

東日本大震災学術調査報告書

—災害時透析医療展開への提言—

編 著 一般社団法人日本透析医学会
東日本大震災学術調査ワーキンググループ

代 表

水 口 潤	一般社団法人日本透析医学会	理事長	
政 金 生 人	一般社団法人日本透析医学会	危機管理委員会	委員長
山 川 智 之	一般社団法人日本透析医学会	危機管理委員会	副委員長

執筆者一覧 (五十音順, 敬称略)

相川 健 (日本透析医会福島県支部, 福島県立医科大学附属病院泌尿器科)
赤塚東司雄 (医療法人社団赤塚クリニック)
旭 浩一 (日本透析医会福島県支部, 福島県立医科大学附属病院第3内科)
伊東 稔 (医療法人社団清永会天童温泉矢吹クリニック内科)
上野誠司 (気仙沼市立病院泌尿器科, 大崎市民病院泌尿器科)
大友浩志 (気仙沼市立病院外科)
大森 聡 (岩手医科大学附属病院泌尿器科学講座)
折笠一彦 (気仙沼市立病院泌尿器科)
風間順一郎 (新潟大学医歯学総合病院腎・膠原病内科, 集中治療部)
川口 洋 (財団法人ときわ会常磐病院透析センター)
川崎忠行 (前田記念腎研究所茂原クリニック)
川名篤子 (全国社会保険協会連合会仙台社会保険病院看護部)
木全直樹 (東京女子医科大学腎臓病総合医療センター血液浄化療法科)
木村朋由 (全国社会保険協会連合会仙台社会保険病院腎センター)
熊川健二郎 (日本透析医会福島県支部, 公益財団法人湯浅報恩会寿泉堂総合病院泌尿器科)
小島祥敬 (日本透析医会福島県支部, 福島県立医科大学附属病院泌尿器科)
小林正人 (日本透析医会福島県支部, 医療法人晶晴会入澤泌尿器科内科クリニック泌尿器科)
新村浩明 (財団法人ときわ会常磐病院泌尿器科)
鈴木一裕 (日本透析医会福島県支部, 援腎会すずきクリニック泌尿器科)
関野 宏 (医療法人宏人会長町クリニック)
常盤峻士 (財団法人ときわ会いわき泌尿器科)
戸澤修平 (医療法人社団北辰クリニック1・9・8札幌)
中山昌明 (日本透析医会福島県支部, 福島県立医科大学腎臓高血圧・糖尿病内分泌代謝内科学講座)
橋本 樹 (日本透析医会福島県支部, 総合南東北病院泌尿器科)
堀井秀夫 (日本医療機器テクノロジー協会 (旧日本医療器材工業会), 人工腎臓部会長)
槇 昭弘 (全国社会保険協会連合会仙台社会保険病院臨床工学部)
政金生人 (医療法人社団清永会矢吹病院)
松岡久光 (日本透析医会福島県支部, 社会保険二本松病院泌尿器科)
水口 潤 (社会医療法人川島会川島病院)
宮崎真理子 (東北大学病院腎・高血圧・内分泌科)
柳田知彦 (日本透析医会福島県支部, 福島県立医科大学附属病院泌尿器科)
山川智之 (特定医療法人仁真会白鷺病院)
山縣邦弘 (筑波大学医学医療系臨床医学域腎臓内科学)
渡辺 毅 (日本透析医会福島県支部, 福島県立医科大学附属病院第3内科)

編集主幹

赤塚東司雄
山川智之

目次

序文

今後の大震災対策として期待	5
一般社団法人日本透析医学会 理事長 水口 潤	
東日本大震災の教訓をどう生かすか	6
一般社団法人日本透析医学会 前理事長 秋澤忠男	
経験から学ぶ透析医療と震災対応	7
公益社団法人日本透析医会 会長 山崎親雄	
東日本大震災に対する日本腎臓学会としての対応	8
一般社団法人日本腎臓学会 前理事長 榎野博史	
一刻も早い復興を！そして今後の透析医療の防災対策のために	9
公益社団法人日本臨床工学技士会 会長 川崎忠行	

災害時透析医療展開への提言一覧

提言1：施設防災対策・ライフライン確保・資源供給能力の障害・支援体制への提言	12
提言2：被災地の経験から今後の災害対策への提言	13
提言3：震災時の透析患者の移送と支援地での透析治療に関する提言	16
提言4：震災時透析患者のケアに関する提言	17
提言5：震災時の人的・物資的支援への提言	18
提言6：首都直下地震への提言	19
提言7：平時の地域の防災対策の構築・情報手段・患者教育への提言	20

本文詳細目次

総論：大規模災害と透析医療	
第1章 東日本大震災の概要	27
第2章 大規模災害と透析医療	33
第3章 東日本大震災学術調査	39
各論：東日本大震災学術調査結果と災害時透析医療展開への提言	
第1章 震災による透析医療の被災の実態—日本透析医学会統計調査に基づく分析—	47
第2章 被災地からの報告	87
第3章 患者移送と支援地の透析治療	135
第4章 透析患者の震災関連病態	173
第5章 被災地支援	185
第6章 都市直下地震への対応	207
第7章 地域の防災対策の構築・情報手段・患者教育	225
資料	247
写真でみる被災地のすがた	266
編集後記	

今後の大震災対策として期待

東日本大震災において被災された多くの方々に、心からお見舞いを申し上げます。また亡くなられた多くの方々、いまだ行方不明の方々に哀悼の意を捧げます。

日本透析医学会では平成23年3月11日に発生した未曾有の東日本大震災から学んだことを、今後の透析医療に生かしていくことを目的として、日本透析医学会、日本透析医会、日本腎臓学会、日本臨床工学技士会の4団体の代表者に被災地、支援地の代表者を加えた12名をメンバーとし、平成23年10月に東日本大震災学術調査ワーキンググループを組織しました。調査の内容は、日本透析医学会統計調査委員会による平成23（2011）年末調査の震災関連調査の結果を解析することにより、東日本大震災において被災地の透析医療がどの程度障害され、どのようなことが問題になったのか、そして全国的にどのような支援が展開され成果はどうだったのかとの内容であります。さらに被災地、支援地の現場で実際に活動された先生がたのご報告、ご意見を加え、今後に想定される大災害時の透析医療への提言が行われています。今回の提言をもとに、各透析医療施設での防災対策やライフラインの確保、被災地での透析医療、患者移送ならびに支援地での透析医療、被災時における人員や物資の支援、被災時の患者ケアなどについて普段より対策に心がけていただくことをお願いいたします。

今後も被災地から避難をされた透析患者さんが、その後どのような経過をたどられたのか、あるいは予後への影響など、大震災に伴うさまざまな長期的問題について調査を続け、透析医療における大震災対策マニュアルともいえるものの作成に向け、調査内容の完成度を高めていきたいと考えています。

今回の東日本大震災学術調査結果報告書に基づく防災対策が、今後に想定される大震災の対応策として役立つことを期待しています。

一般社団法人日本透析医学会

理事長 水口 潤（川島会川島病院）

東日本大震災の教訓をどう生かすか

平成23年3月11日は日本透析医学会（JSDT）理事会の予定日であった。午後4時からの理事会に先立って2時半から常任理事会が開催された直後、2時46分にこれまで体験したことのない激しい、そして長い揺れが会場を襲った。出席者は机の下に身を隠したが机が大きく移動し、度重なる揺れに身を委ねるのみであった。当日はJSDTの理事会に合わせ、日本透析医会、日本腎不全看護学会、日本臨床工学技士会の主要メンバーたちも同じビルで会議中であった。地震がやや収まると、かなり古いビルであった関係もあり、ビルの外に退避するよう誘導された。ビルの外では日本の透析医療を推進するこれら主要なメンバー達が携帯電話のテレビ画面に驚愕しており、立ち話ではあったが、神戸地震を踏まえた今後の被災地透析への対応が急遽協議された。理事会は理事懇談会として今後の震災被災地対策に全力で取り組むことを確認して流会となり、その直後から昼、夜徹しての災害対策活動が始まった。JSDTは危機管理委員会を中心に水口総務委員長が対応窓口に当たり、日本透析医会とホットラインを構築して情報収集、被災地援助、患者避難、復旧・復興支援、避難患者の帰還支援などに取り組んだ。地震・津波に加え、福島原発のメルトダウンに伴う放射能汚染危機（上水道水から放射能が検出された）が重なり、被災地からの集団避難など、過去に経験しなかった多くの出来事にJSDTのみならず、個々の透析医が迅速・的確な対応を迫られた。

辛く、悲しく、厳しい経験ではあったが、我々の務めは何が起こり、どう対応し、どのような結果となり、どうすればよかったのか、何がいけなかったのかなど、得られた教訓を正しく分析し、適切な備え、対応手段を次世代に伝えることにある。

本報告書の趣旨と内容が広く理解され、将来の災害への重要な教訓として活用されることを期待したい。

一般社団法人日本透析医学会

前理事長 秋澤 忠男

(昭和大学医学部内科学講座腎臓内科学部門客員教授)

経験から学ぶ透析医療と震災対応

東日本大震災から2年が経過しました。美しい海岸線とそこでの生活は必ず戻ってくると信じていますが、繰り返し花が咲いてもあの一角だけは……。

昭和53年の宮城沖地震から始まって、阪神・淡路大震災、中越および中越沖地震、能登半島沖地震と、透析医療は震災により大きな影響を受けるとともに、多くの経験を対策として取り入れ、クレーバーに対応してきました。しかし東日本大震災では、津波と原発事故も重なり、透析医療は今までに経験したこともない窮地に追い込まれました。それでも、阪神・淡路大震災では透析ができずに死亡した患者はゼロという結果と同じように、なんとか透析が提供・確保できたという点では、患者および関係者の努力の結果と、大いに評価されてしかるべきです。今回発行される東日本大震災学術調査報告書の内容は、その時どのように透析医療体制が破壊され、その中でどのように提供体制が維持され、再開され、どのように透析患者の命が救われたかを解明する上で、重要な資料になるはずで

す。いま各地で、改めて透析に関する災害対策が検討されています。ただ、災害の規模や種類によって全く対応は異なり、それらの計画は機能しないかもしれません。そうした中で、最後は、いわゆる「津波てんでんこ」の考え方が患者の命を守るために重要でしょう。透析に関して具体的にいえば、①患者は何としてでも自分で透析できる施設を探して出かけ透析をやってもらう、②周辺施設は被災患者が来たら無条件で透析を引き受ける、③もし手いっぱいになったら次の施設を紹介し、後方の受け入れ態勢を整えるの3点に尽きます。

その時、誰もが気の利いた災害時コーディネーター（キーマン）となって欲しいものです。

公益社団法人日本透析医会

会長 山崎 親雄（増子クリニック 昴）

東日本大震災に対する日本腎臓学会としての対応

2年前の出来事であり、その当時の記憶を辿りながら日本腎臓学会としての東日本大震災への対応を述べる。震災時には私は都内のホテルで日本腎臓学会の西澤事務局長と電話中であった。揺れが強いので、事務局長に促されて、電話を切って慌てて机の下に潜り込んだ。その夕に都内のホテルで日・中・韓腎カンファレンスのレセプションが開催される予定であったが、タクシーは全く捕まらず、出席を諦めた。携帯は全く繋がらず、欠席することはパソコンからのメールで伝えることができた。

震災時には透析患者さんへの対応が重要となるので、日本透析医学会の秋澤忠男理事長、日本透析医会長の山崎親雄会長と連絡を取り対策を協議した。情報が混乱してはいけないので、まず情報を一本化することとした。3月13日には日本腎臓学会のホームページの情報を日本透析医会のものに統一することとし、日本透析医会災害情報ネットワーク災害時情報伝達・集計専用ページ<http://www.saigai-touseki.net/>より災害情報提供・収集が可能であることを伝えた。また、遠隔地においても協力が必要となる可能性があるため日本腎臓学会会員施設での透析患者受け入れ可能状況（入院透析、外来透析）につきoffice@jsn.or.jpあてに情報提供をお願いした。被災地からの患者受け入れについては緊急を要しており、よりスムーズに実施される必要があった。当初は既存のKidney-Shareのメーリングリストが用いられていたが、腎臓学会では危機管理専用のメーリングリスト（jsn-kikikanri@umin.ac.jp）を作成し、双方向で意見交換を行うことを可能とした。未曾有の災害にもかかわらず皆様方のお力添えで東北地方の1,300名弱の透析患者さんを無事に移送して治療を継続することができた。

ISNを初め世界の多くの国々の方々からお見舞いのメッセージをいただいた。南学正臣先生はバンクーバーでの国際腎臓学会で、榎野はプラハでのヨーロッパ腎臓学会の開会式で東日本大震災の報告を行った。さらに国際腎臓学会において募金活動を行い、日本腎臓財団の東日本大震災透析医療復興支援寄附金の事業に協力し日本腎臓財団に寄付し、第4回日中韓腎カンファレンスとして読売光と愛の事業団にも寄付するなどの活動を行った。東日本大震災時の地域情報交換の教訓としては、電話・FAX（携帯・固定）はほぼ不通でインターネットが有用な個人間情報交換ツールとなったことである。

一般社団法人日本腎臓学会

前理事長 榎野 博史

(岡山大学腎・免疫・内分泌代謝内科学)

一刻も早い復興を！そして今後の透析医療の防災対策のために

日本において、20世紀（1900年）以後の8.0Mw以上、最大震度7、死者・行方不明者1,000人以上、気象庁により命名された地震・津波は43回と非常に多い。また、世界で発生する6Mw以上の巨大地震の20%は日本で発生しており地震大国と言われている。

このため、先人たちの多くの犠牲の教訓から日本は歴史的に地震災害に強いとされてきた。しかし、平成23年3月11日14時46分頃、日本の地震観測史上最大の三陸沖を震源とした東北地方太平洋沖地震 Mw 9.0が発生し、これに伴い岩手県大船渡市で最大溯上高40.1mを記録する巨大津波が発生し、北海道から千葉県の広範囲に太平洋沿岸に渡り甚大な被害をもたらした。

さらに、福島第一原発で電源喪失事故が発生し、広範囲な放射能汚染事故となり、原発の安全神話は崩壊し多重大規模災害となった。

そして、死者は15,882人、重軽傷者は6,142人、行方不明者は2,668人、また平成25年3月11日時点で「震災関連死」は2,601人以上とされ、多くの尊い命と財産が失われ、また避難者は47万人にもものぼった。

その中で、岩手県釜石市の小中学生はほぼ全員が助かり、教訓を基にした、常日頃からの防災教育が効を奏したとの報道は記憶に新しい。

その後2年経ったが、復興庁資料では31万5千人が未だに避難生活を送っており、復興の遅れを痛感する。

気象庁によると、東海地震、東南海地震、南海地震、首都直下地震も切迫しているとのことであり、透析医療における東日本大震災から得た教訓を後世に残す意義は極めて大きい。

また、公益社団法人日本臨床工学技士会では、平成25年度から、透析医療を中心とした災害支援要員の育成を目的として「災害対策研修会」を開催するなど、具体的な災害対策事業を推進しているところである。

最後に、一刻も早い復興を祈念するとともに、本報告書が30万人の透析者を抱える透析医療における今後の防災対策に大きく寄与するものと確信する。

公益社団法人日本臨床工学技士会

会長 川崎 忠行

(前田記念腎研究所茂原クリニック)

災害時透析医療展開への提言一覧

東日本大震災学術調査ワーキンググループ

一般社団法人日本透析医学会

公益社団法人日本透析医会

一般社団法人日本腎臓学会

公益社団法人日本臨床工学技士会

提言 1：施設防災対策・ライフライン確保・資源供給能力の障害・支援体制への提言

1. 透析施設は基本的な透析室内災害対策を実施し、透析室直接被害による透析不能を回避する。
2. ライフライン損壊に対し、公助に頼る電力・水確保から、共助で対応できるように地域医療圏を整備する。

解説

1. 過去の災害では、透析室内災害対策の不備による透析不能が多数を占めたが、今回の震災では震度7を経験した施設、多くの震度6の施設においても透析室の直接被害による透析不能が回避されたことが明らかになった。特に耐震構造建築仕様の透析室内災害対策として従来から推奨されている①ベッドサイドコンソールのキャスターフリー②患者ベッドのキャスターロック③透析供給装置とRO装置の壁面へのアンカーボルト固定④透析供給装置とRO装置の壁面との接続部のフレキシブルチューブ採用の4つの対策を具全体で推進してきた宮城県の施設（54施設中49施設が採用）では、震度6-7を記録した施設が多数出たにもかかわらず透析室内機械・設備の損傷による透析不能はほぼ皆無であった。この事実は阪神淡路大震災、新潟県中越地震などを経て周知されてきた透析室内の上記4つの災害対策が有効であったことを示唆する。将来の災害対策への最も重要な基本的な視点は、これまでに醸成された透析室内災害対策をさらに徹底し、透析室の直接被害による透析不能を回避することにある。
2. 大規模災害時における被災地での透析維持には、電力・水・燃料などのライフラインの継続的な確保が必要となる。これらの調整は現場医療スタッフの守備範囲を超えており、行政を中心とした支援体制が望まれる。なぜならライフラインの確保を共助・公助にたよらず自助でやるには、すべての施設に自家発電機と貯水槽を完備し、重油と数十トンの水を常に備蓄するという途方もない議論になるからである。しかし、現状の自助として整備したつもりの自家発電機も貯水槽も、そもそも燃料や水の補給は共助・公助によりなされる筈だと見越した体制であり、透析継続というレベルから考えた防災対策は、自助だけで完成するものではないことが今回の調査で明らかになった。災害による透析不能期間は、ほぼライフラインの途絶期間と一致するため、広域災害の場合の対処方法は以下の二つとなる。

- ① ライフライン途絶期間だけ地域透析中核病院に十分な量の自家発電機を設置し、医療資源と水資源を集中投入する。そして順次ライフラインが復旧し透析再開した施設間でも共助を続けながら透析医療の確保を行う。（地域透析拠点病院方式）
- ② 透析医療における共助体制が十分に整備できていない地域で巨大災害が発生した場合は、ライフラインの稼働している被災地外へ、透析患者の移送を中心とした対処を行うことである。（域外移送方式）

提言 2：被災地の経験から今後の災害対策への提言

1. 過去の災害事例を分析し、地域の特性を考慮した防災対策を立てる。
2. 災害発生後 48 時間の透析治療は地域内で乗り切らなければならない場合もあり、それに見合う医療資源を同一医療圏内に備蓄する方策についても検討する。
3. 透析不能期間が 4 日を超え、さらに長期化する可能性が高い時、あるいはライフラインの損壊規模や施設損壊状況などから、透析不能期間がさらに長期化することが見込まれる場合は、域外への患者搬送を検討する。
4. 非常用の通信・情報伝達手段は複数準備する。
5. 緊急離脱は事態の切迫度に応じて選択されるが、普段の診療において慣れている方法が安全であり、通常返血を第一選択とする。
6. 腹膜透析は災害時における血液浄化法として優位性がある。
7. 自家発電機による電気供給、貯水槽への給水などは、災害拠点病院、地域透析拠点病院などの規模の大きい施設においては有用性が高かった。
8. 地域透析拠点病院と災害拠点病院を分離する。

解説

1. 大災害は、自然現象の性質とそこで生存する人間の備えとの関係によって被害規模が規定され、地域の疾病構造や医療や社会の特性により被害の質が変わる。阪神淡路大震災、新潟県中越地震、岩手宮城内陸地震等の教訓から得られた対策や対応も有効であったものもあれば、「これがあればもっとよい」ことが間に合わなかった点もある。有効であったものは施設設備の揺れへの対策であり、間に合わなかった点は非常用通信の多重化であった。ガソリン不足と原子力発電所事故は想定外の出来事であり、透析医療継続に大きな障害を与えた。
2. 宮城県の被災状況の著しかった地域では、発災直後 48～72 時間に外部支援が間に合わず、支援のすべてが自助にゆだねられたケースもあった。特に直後は透析資源の在庫補充と施設へのアクセス手段の確保が困難になる。これまでの地震被災の報告では、24 時間以内に支援の届かないケースは報告がなく、今回の津波被災の激しさを物語る。曜日や時間帯が対応に影響を及ぼすことを予測して、被災地内で対応するための対策を立てることや、透析施設の規模や地域医療における役割の特徴、自施設あるいは地域での診療継続の予備力を正しく評価する必要がある。また、今回の震災や阪神淡路大震災の時のごとく、行政組織が機能停止するような被災状況もありうる。病院か診療所か、建築物の耐震や立地条件、患者の日常生活自立度、患者や職員の通院、通勤圏、物流拠点からの距離などから、それぞれの施設や患者の置かれた状況を考慮した対策が必要である。

3. 今回の震災調査の結果から、透析不能継続期間が4日目以上の施設の支援透析依頼率は100%であった。4日以上にわたって被災医療圏の社会基盤が破壊、ライフラインの途絶、さらには透析施設のリソースの減少がいつまで続くのかを総合的に判断した上で、さらに透析不能継続期間が長期化する場合には、透析患者の域外移送を検討することが必要となる。域外移動を決断するにあたり、遠隔避難による災害関連病態のリスクが被災地で透析患者が生活するベネフィットを上回る場合に、患者に提案を行うなどの条件の検討も今後必要であろう。個々の生活全般、被災地の各種インフラの被災状況を俯瞰した場合、被災地で透析患者が生活することが最善かどうかの答えは一つではない。
4. 非常用通信は、災害の状況により使用可能となる場合・ならない場合の差が著しい。一つの通信手段に頼る体制は脆弱であり、非常用通信の多重化が求められる。通信については、宮城県において詳細に調査検討された。現在の電話は停電とともに通信不能となること、PCメールは主として端末の電源確保の困難さなどからほとんど使えなかったこと、携帯電話の通話状況は良くなかったが、メールは比較的活用できたことが報告されている。しかしこれらの通信状況の報告についても、災害の様相が異なれば、全く違う結果を招くことが予想される。よって通信手段については固定電話、携帯電話、FAX、インターネットを介した複数の情報伝達手段を確保しておくことが必要である。固定電話、携帯電話については、可能であれば災害時優先通信端末の登録が望ましい。さらにこれらの既存の回線の不通に備えたバックアップ的な他の情報伝達ツール（衛星回線やMCA無線など）や連絡網の構築・検討が推奨される。
5. 緊急離脱とは災害や火事などで透析中の患者全員の透析を緊急に中止し、一刻も早くベッド上から開放することであり、方法は問わない。時間の切迫度に応じて適切な方法を選択する。緊急離脱を安全に遂行するには、日常診療に根ざした手技であることが求められる。特殊な方法で速さを競う必要もないし、ことさら訓練を別途必要とする手技をあえて選択する理由も見つけられない。また一刻も早いことは、災害への対応であることから当然必要であるが、安全を無視してよいことにはならない。それらを考慮すると、通常回収は現在では最も有力な手段である。事実、震災の揺れや津波被害などで透析を中断し、緊急離脱を含む透析中止を多数実施した県のうち、今回報告のあった宮城県 $31/46 = 67.4\%$ 、福島県 $30/42 = 71.4\%$ が通常返血回収による透析中止を選択していた。その他、火災やガス漏れ事故など事態が非常に切迫している場合への備えとして、最近開発された逆流防止弁付留置針や緊急離脱用回路ループ法などがあり、通常回収のバックアップ手段としても推奨したい。
6. 腹膜透析は、血液透析に比べ血液浄化法を実施するためのインフラへの依存度が非常に低い在宅医療であると評価される。透析施設が被災し、稼働できなくなった場合、血液透析患者は透析可能施設のある場所まで移動する必要性があり、施設依存性が高い。腹膜透析は、わずかな電源をもとめなければならない場

面も存在するが、血液透析が必要とするライフラインレベルとは、比較にならない簡便さである。また少数ではあるが APD 患者についても、一時的に CAPD へのシステム変更で対応可能となる。腹膜透析液のデリバリーの問題も、比較的解決しやすいと評価される。

7. 第1章で示したごとく、今回の震災における314の透析不能施設に対する調査では、自助として整備した自家発電機や貯水槽は、燃料や給水などの補給という重大な場面で共助・公助の支援を受けなければ成り立たないという、重大な要素を持っていたことから、当初の予想ほど役立つものとはならなかった。一般透析施設がこれらの非常用設備を整備しても、維持透析には不十分なレベルであったり、震災による故障破損が思った以上に多かったり、専門のメンテナンス要員がいなかったことなどから結局透析ができなかった場合が多くあった。また災害時に他の医療機関や公共施設を差し置いて優先的に給水や燃料補給を受けられなかったなど、一般透析施設が維持透析のための自助防災対策としてこれらを整備することの限界が露呈した。ところが、宮城県からの報告では、県沿岸ブロック・県北ブロック・県中央部 AB ブロック・県南ブロックのすべての地域で、災害拠点病院ないしは透析基幹病院、少数の一般透析施設ではあるが地域に唯一の拠点施設、合計9施設が、停電と断水に対する対応として、自家発電機を稼働させ、県や市からの給水車による給水サービスを優先的に受け、透析不能施設の支援を行っている。これらは、支援を優先的に受けるに足る公共性を有する施設であることが共通しており、透析不能となった49施設は停電・断水を克服できなかった一般施設が多数であったことから明らかである。これは厚生労働省が今回の震災を調査した報告書（「災害医療等のあり方に関する検討会報告書」2011）においても災害拠点病院における自家発電機の整備の必要性が強調されている。
8. 今回の震災は津波被害がその主因を占めたため、過去の地震災害に比較して控滅症候群による急性腎不全がきわめて少ないなど、急性期医療の比率がこれまでの震災より低かったという特徴を有していた。しかし、今後予想される首都直下地震などの大規模災害において、災害拠点病院が救急医療を担いながら慢性透析の地域の中心施設として機能することは過酷を極める。地域の災害対策のネットワーク構築にあたっては、慢性透析の拠点病院と地域災害拠点病院を分離して整備することが望ましい。

提言 3：震災時の透析患者の移送と支援地での透析治療に関する提言

1. 透析治療の維持が不可能な場合、あるいは可能でも十分な医療のリソースがない場合は、他施設での支援透析を行う。
2. 支援透析の場所は患者の生活場所を考慮して行う。
3. 支援地と支援地で密に情報共有し移送計画を立てる。
4. 長期の支援透析においては生活支援・精神的支援を行う。

解説

1. 建物や機器が損壊した場合、電気や水道などのインフラが確保できない場合には患者を他施設へ移送し支援透析を行う必要があるが、スタッフ不足、被災地で治療を続行するには状態が悪い患者の存在など相対的に医療リソースが不足する場合にも、患者移送、他施設での支援透析も考慮すべきである。
2. 可能な限り透析患者の通常の生活に近い場所で支援透析を行うことが望ましい。可能であれば生活圏から陸路移動できる場所での外来透析を選択する。これが難しい場合は、入院透析が次善の策となる。入院で受け入れられない患者数の場合に、別途宿泊施設が必要になるが、これは平時における自治体との協議が望ましい。
3. 遠隔地における支援透析の可能性が考慮される状況では、被災地と支援地の情報共有はきわめて重要である。発災早期の被災地側からの積極的な情報発信と非被災地の支援体制の表明が必要である。しかし甚大な被害の場合、被災地の早期の情報発信は不可能な場合が多い。その場合被災地の状況を知るために、早期に被災地への情報コーディネーターの派遣を行うべきである。支援地側の情報については災害情報ネットワークを通じて広く情報共有されなければならない。被災地からの移送手段が乏しい場合については、移送手段の手配は支援地側から行うことも検討すべきである。
4. 支援地における被災透析患者の滞在が長期にわたる場合、生活面、および精神的な支援が不可欠である。このために日本透析医会、日本透析医学会、地元自治体、国など使用可能なリソースを柔軟に活用する。

提言 4：震災時透析患者のケアに関する提言

1. 十分な睡眠，心身の安静を確保する。
2. 血圧，脈拍測定を行い適切な降圧療法を行う。
3. 溢水・脱水症状に注意する。

解説

1. 災害そのものや，避難所のストレスを可能な限り低減化させる。特に透析患者の場合には，遠隔地への単独避難，透析施設への通院，避難所での食事制限，透析者とは言い出しづらい環境，生活リズムの他者との違いなどさまざまなストレスが重なることが予想される。透析患者の高齢化の進行もあり，大規模避難が想定される場合のトリアージでは，入院透析の適応を判断する必要がある。透析患者では潜在的に睡眠障害を抱えている比率が高く，睡眠障害自体も生命予後を悪化させると広く知られており，災害時の不眠対策は重要である。災害の避難者に加わる透析者としてのさまざまなストレスに対して MSW や精神科医による早期からのサポートが必要である。
2. 透析患者の血圧上昇の多くは食塩摂取と水分摂取による体液量の増加であるが，災害後にもたらされる血圧上昇は必ずしも体液量の増加に伴うものではなく，ストレスによる交感神経緊張状態が強く関与する。血圧，脈拍を測定して災害前と比較して交感神経の緊張状態を推測することが可能であるから，災害前より血圧上昇，脈拍の増加が認められる場合は，処方追加や変更が必要である。その際は交感神経遮断薬である β 遮断薬や α 遮断薬の投与を考慮する。また日常透析患者に自らの血圧，脈拍の値について理解させておくこと，避難所などでは透析者であることを明言し，血圧や脈拍測定の機会を得られるように指導しておく。
3. 一般的に避難所などで配給される食物が減塩食であることは殆どなく，かなりの塩分を含んでいるものが多い。この点において透析患者は，全く異なったリスクを抱えている。まずは食塩摂取量の過剰によるうっ血性心不全である。もう一つは，いつ透析を受けられるかが心配，あるいは配給食が塩分過多のために食べるのを過度に制限してしまい脱水症状になることである。脱水は災害時の血栓傾向を助長し，心血管系イベントのリスクになる。透析患者には日常の体重測定，自分の体重の安全な変動域を理解させておき，避難所などでは透析患者であることを明言し，体重測定の機会を得られるように指導しておく。

提言 5：震災時の人的・物資的支援への提言

1. 大規模災害時の被災地の情報収集に先遣隊を組織する。
2. 災害時ボランティア派遣の環境を整える。
3. 透析物資の確保は行政支援を担保しつつ、他の医療機材から独立したパッケージとして、透析治療に特化したネットワークとして運用する。

解説

1. 震災発生とともに通信が途絶し、災害対策本部では情報が錯綜するため、透析施設の被災状況や透析患者の状況把握が困難となる。そのような場合に、透析療法の特殊性を理解した先遣隊による情報収集活動は極めて有効である。先遣隊は北海道、東北、関東甲信越、中部東海北陸、近畿、中国四国、九州沖縄地域で組織し、災害時現地入りしての情報収集活動を行う。その際に、行動指針となる「災害透析情報収集活動マニュアル（仮称）」の整備が必要である。
2. 人的支援としてボランティア派遣においては、ボランティア業務内容への理解が乏しいことや派遣先での自立した行動ができないなどの多くの課題がある。このため（公社）日本臨床工学技士会では「災害時透析業務支援ボランティア活動マニュアル」および「災害時透析業務支援ボランティア要請マニュアル」を策定し、その啓発のために平成 25 年度から、「災害対策研修会」を実施している。
3. 透析関連物資については、まず医療サイドが「透析関連資材は他の医療物資とは異なる特殊性を持つ」ということを再認識することが重要である。東日本大震災では、透析関連資材のマネジメントは行政支援を受けつつ、他の医療資材とは独立した透析ネットワーク内での調整の有用性が示された。そのため地域の特徴を理解した、医療器材業界や医薬品業界団体と災害対策本部との連携による災害時透析物資供給システムの構築が望まれる。またこのシステムは、物流システムが回復するまでの一時的な期間、全国各地から各種支援団体によせられた支援物資の配送作業としても期待可能である。

提言 6：首都直下地震への提言

1. 透析施設防災対策は都市部の透析施設の特徴を考慮して策定する。
2. 都市部の透析施設間のネットワークを組織化する。
3. 首都直下地震発生時の対応について平時に自治体と協議しておくべきである。

解説

1. 東京都には約 400 の透析施設数が点在し、半数以上がビル診療（54.7%）であり、6 割の施設では自家発電を有していないという特徴を持っている。また電気や水道といったライフラインは、首都直下地震では広域で破綻する可能性が少なくない。現在、東京都で約 3 万人、南関東 4 都県で約 8 万人の透析患者がおり、耐震機能に優れ被災を免れた一部施設だけで発災直後の透析を維持することは困難である、という事実を透析関係者、透析患者、自治体、政府が共通認識として持つ必要がある。
2. 災害時対応は平時における透析施設の連携がきわめて重要であり、都道府県の透析医会支部や日本透析医会災害情報ネットワークに連携する組織が自治体に対する折衝の窓口となる。しかしながら今回の震災で明らかになったように、都道府県単位でこのような組織が確立していない地域もまだあり、可及的早急に整備が望まれる。この際複数の組織があると、災害時の連絡や調整に手間取ることが予想されるため、都道府県単位で窓口を一本化することが望ましい。日本透析医会は政府と折衝が必要な場合の窓口となるため、透析医会の支部、または日本透析医会と連携した地域組織の設置が必要である。
3. 首都直下地震が発生した場合、数百人から最大数万人の透析患者の移送と支援透析が必要になってくる可能性がある。東日本大震災においては、数百人程度の移送は行政を介さず移送した実績があるが、それ以上の人数の移送について行政の関与は不可欠である。また移送した場合の患者の避難場所、避難時の生活のサポートなど行政のサポートの必要性は高い。小規模な移送でも緊急車両の取り扱いをしてもらわなければ移送に支障をきたす場合もある。また被災地で透析を続行する場合も、施設への給電、給水に対する配慮が必要になる。このようなさまざまな事態に備えるべく、上記の地域組織と平時の行政と自治体の協議が必要である。

提言 7：平時の地域の防災対策の構築・情報手段・患者教育への提言

1. 地域災害時の情報共有体制を整備する。
2. 地元自治体と災害時の透析医療体制について協議する。
3. 災害時に緊急透析を行う際の必要最低限の情報の種類，伝達方法についてのコンセンサス作りが必要である。
4. 災害時は遠隔地で支援透析を受ける可能性があることの理解を得ておく。

解説

1. 都道府県単位の透析施設間の情報連絡網の整備が重要であり，その主体は日本透析医会の県支部あるいはそれに準ずる組織であることが望ましい。一方で都道府県臨床工学技士会を中心とした災害対策のための情報連絡網を整備する。各都道府県には医師と医師以外の医療職を含む複数名の災害時情報コーディネーターを置き，厚生労働省，各自治体担当者も含め日本透析医会の提供するメーリングリストによる情報共有を行う。
2. 都道府県単位で地元自治体と災害時透析医療体制に関する協議を行う。協議内容は，災害時における電力供給，給水の問題，緊急時優先車両の問題を含む患者移送の問題，多数の透析患者を受け入れる場合の宿泊体制の問題などである。
3. 災害時に他院において緊急の支援透析を受ける場合には，患者情報が十分に支援施設側に伝わらない可能性がある。また大規模な患者移送が生じた場合に，詳細な患者情報の提供書を作成することは不可能である。またすべての透析患者情報をクラウド管理するアイデアもあるが，現時点では現実的ではない。緊急時に必要とされる透析治療の要件は，アレルギー反応を避け，致命的な高カリウム血症とうっ血性心不全を防止することにある。この点を考慮すると，緊急時に透析患者が携行しなければならない情報は多くない。緊急時に発生する支援透析における患者情報の伝達について，日本透析医学会，日本透析医会，他関連団体との調整の上，コンセンサスを策定する必要がある。
4. 透析治療は大量の水と電気，治療空間を必要とするため，被災地において実施が困難になる場合があり，状況によっては透析治療を受けるために，遠隔地への移動と滞在が必要になる可能性があることを平時より説明し，理解を求めておく必要がある。また大規模な支援透析を行う際には，自身の維持透析の状況にも変化が及ぶ可能性があることを説明し理解を得ておく必要がある。

本文詳細目次

総論：大規模災害と透析医療

第1章 東日本大震災の概要

はじめに	27
地震の概要	27
被害の概要	28
東京電力福島第一原子力発電所事故	30
おわりに	31

第2章 大規模災害と透析医療

はじめに	33
透析医療に影響を与える災害	33
阪神淡路大震災と透析医療	33
日本透析医会と災害対策	34
阪神淡路大震災以降の災害と透析医療	36
災害時に施設が治療を続行できるための条件	37
おわりに	38

第3章 東日本大震災学術調査

東日本大震災学術調査ワーキンググループの設立	39
東日本大震災学術調査の目的と調査方法	40
東日本大震災学術調査の調査項目	40
平成23（2011）年末統計調査における震災関連調査の結果概略	41
東日本大震災学術調査の活動と今後の方向性	43

各論：東日本大震災学術調査結果と災害時透析医療展開への提言

第1章 震災による透析医療の被災の実態—日本透析医学会統計調査に基づく分析—	
第1章序文	49
(ア) 震災による透析医療の被災	50
概観	50
ライフライン障害	55
施設損壊への対策	70
資源供給能力の障害	78
施設防災対策・ライフライン確保・資源供給能力の障害・支援体制への提言	85
第2章 被災地からの報告	
第2章序文	89
(ア) 被災地での透析治療と透析支援	90
透析治療と透析支援	90
被災地での腹膜透析	96
(イ) 東日本大震災被災地からの報告	98
岩手県から	98
宮城県から	104
福島県から	116
茨城県から	123
被災地の経験から今後の災害対策への提言	131
第3章 患者移送と支援地の透析治療	
第3章序文	137
(ア) 震災時の患者移送	138
東日本大震災以前の支援透析・患者移送の考え方	138
東日本大震災における支援透析・患者移送の概要	138
東日本大震災で浮かび上がった支援透析・患者搬送の課題	139
(イ) 大規模患者移動の実際	142
福島県いわき市からの搬送	142
宮城県から北海道への搬送	147
(ウ) 域内の患者移動	151
(エ) 支援地の透析治療	154
東京都で行われた透析治療	154
新潟県で行われた透析治療	158
北海道で行われた透析治療	160
山形県で行われた透析治療	164
(オ) 患者情報の共有	167

被災地の視点	167
支援地の視点	169
震災時の透析患者の移送と支援地での透析治療に関する提言	171

第4章 透析患者の震災関連病態

第4章序文	175
(ア) 震災時透析患者にみられた病態	176
被災地でみられた病態	176
支援地でみられた病態	178
(イ) 日本透析医学会調査にみる患者病態への震災の影響	180
震災の死亡者数への影響	180
震災の死因への影響	181
震災時透析患者のケアに関する提言	184

第5章 被災地支援

第5章序文	187
(ア) 透析関連学会，団体が展開した被災地支援	188
学会，透析関連団体の支援	188
日本医療器材工業会からの報告	191
(イ) 人的支援	196
(ウ) 物資的支援	200
震災時の人的・物資的支援への提言	206

第6章 都市直下地震への対応

第6章序文	209
(ア) 首都直下地震で予想される被害	210
(イ) 首都直下地震への対応	218
東京都からの患者避難手順	218
避難先のシミュレーション	220
首都直下地震への提言	224

第7章 地域の防災対策の構築・情報手段・患者教育

第7章序文	227
(ア) 地域の防災対策—被災地・支援地の状況—	228
宮城県の状況	228
福島県の状況	232
岩手県の状況	234
東京都の状況	237
新潟県の状況	240
(イ) 情報手段の整備・患者教育	242

平時の地域の防災対策の構築・情報手段・患者教育への提言 245

●資料● 247

写真でみる被災地のすがた 266
編集後記

総論

大規模災害と透析医療

第1章 東日本大震災の概要

はじめに

平成23年3月11日14時46分、東北地方太平洋沖を震源としたマグニチュード9のわが国観測史上最大の地震が東北地方を中心に北海道から広く関東に及ぶ東日本全域を襲った。特に地震後に発生した巨大津波は、東北地方から関東の沿岸部を襲い多くの人命を奪い、社会的インフラに甚大な被害をもたらした。それだけでなく東京電力福島第一原子力発電所事故がこれに加わり、東日本大震災はこれまでに経験したことのない深刻さと複雑さで今なおその傷が癒えることはない。東日本大震災とはこの東北地方太平洋沖地震とその後の余震、津波による大規模災害を総称する名称として、平成23年4月1日に政府により命名された。政府や消防庁の被害状況報告では地震と津波による被害を東日本大震災による被害とし、福島第一原子力発電所事故による被害を別に扱うが、本報告書においては透析治療継続の障害因子という点ではほぼ一体であり不可分なため、一括して東日本大震災の影響として取り扱うことにする。本稿執筆時震災後約2年半を経過したが、死者・行方不明者併せて2万人を超え、7万人以上の県外避難を含め、30万人以上が自宅から離れた生活を続けていると報告されており¹⁾、破壊された地域のインフラや市民の生活の再建はまだまだその途に就いたばかりである。

透析医療とくにわが国の腎不全患者のほとんどが受けている血液透析治療は、1回の治療で約120Lの水を使用すること、電気がないと治療が不可能であること、ダイアライザや回路など円滑な物流が確保される必要があることなどから大規模災害に弱い治療と位置づけられている。そのため阪神淡路大震災や新潟県中越地震などを経験する過程で、災害時の透析医療維持のために日本透析医会を中心とした

災害対策ネットワークが構築された²⁾。

一般に大規模災害における医療の視点には二つあり、一つは大規模災害により発生した負傷者をいかに治療するかということ、もう一つは災害により障害された環境下で日常の診療をいかに維持するかという点である。これを透析医療の場合で考えてみると、前者は多発外傷により発生する横紋筋融解症による急性腎不全の治療をいかに行うかということであり、後者は慢性維持透析をいかに継続するかという点である。平成7年の阪神淡路大震災では、透析施設の損壊、水道電気などライフラインの停止から日常の透析治療の継続に重大な障害が発生、さらに多発外傷による急性腎不全の発生が重なり大きな問題になった。対照的に今回の東日本大震災では死因の92.5%が巨大津波による溺水であり³⁾、多発外傷による急性腎不全発症は殆ど問題にならなかった。今回の震災で問題となったのは、透析施設の津波による浸水被害、広域な長期にわたる電気水道などのライフライン障害、物流障害により生じた維持透析の継続困難である。これは、多くの被災透析患者をどのように被災域内で継続治療するか、あるいは被災地域外に避難させるのかと換言できる。今回の震災では、被災地・支援地での維持透析継続の試み、被災地域外への大規模患者移送、移送先での計画停電の影響などさまざまな経験が蓄積された。東日本大震災におけるこれらの経験を総括し、今後予想される大規模災害下の透析医療展開への提言としてまとめることは、現在慢性維持透析に携わるわれわれの責務であるといえる。

地震の概要

東北地方太平洋沖地震は平成23年3月11日14時46分18秒に発生、震源地は三陸沖（牡鹿半島の

東南東約 130km 北緯 38.1 度，東経 142.9 度，地下 24km) であり，地震の規模を示すマグニチュード (M) は 9.0 であった。これは大正 12 年の大正関東地震の M7.9，昭和 8 年の昭和三陸大地震の M8.4 をはるかに上回りわが国観測史上最大規模の地震であった。M9.0 は昭和 35 年のチリ地震 (M9.5)，昭和 39 年のアラスカ地震 (M9.2)，平成 16 年のインドネシア・スマトラ沖地震 (M9.1) に次いで世界観測史上 4 番目の規模である。マグニチュードは当初気象庁より M7.9 と発表されたが，同日に M8.4 から M8.8 へ，さらに 3 月 13 日に M9.0 に修整された⁴⁾。最大震度は震度 7 で宮城県北部 (栗原市)，震度 6 強は宮城県，福島県，茨城県，栃木県の 4 県 36 市町村と仙台市宮城野区で観測した⁵⁾。昭和 24 年に震度 7 が設けられて以降わが国において最大震度 7 を経験したのは平成 7 年の阪神淡路大震災を起こした兵庫県南部地震，平成 19 年の新潟県中越沖地震に次いで 3 番目である。今回の地震波の周期は極短周期から短周期による揺れが最も多く，これは兵庫県南部地震と比較して一般家屋の倒壊がおきにくい特徴を有していたと指摘されている⁶⁾。

東北地方太平洋沖地震は，北アメリカプレートとその下に沈み込む太平洋プレートの境界部である日本海溝付近で発生したいわゆる海溝型地震である。さらに気象庁の報告によれば，この地震は単一なものではなく，宮城県沖，宮城県のさらに沖，茨城県北部近海での 3 つの断層破壊による地震が連動した「連動型地震」であり，そのために破壊断層は南北に 400km，東西に 200km という非常に巨大なものであり，そのため北海道から千葉県にいたる広範囲に巨大な津波を発生させるに至ったと考えられている⁷⁾。津波の規模は津波の高さで表現されるが，津波の高さには 3 種類の定義がある。「津波 (波) 高」検潮所や潮位観測所で計測した海上での津波の高さであり気象庁の津波観測記録に用いられる⁷⁾。「浸水高」は陸上での津波高を示し，建物に残った水跡や付着ゴミなどで測定される。遡上高は陸上で最も高い位置に到達した高さをさす⁷⁾。各地で観測された津波波高は福島県相馬 9.3m 以上でこれは検潮所での観測地として過去最高である。次いで，石巻市鮎川 8.6m 以上，宮古 8.5m 以上，大船渡 8.0m 以上であるが，これらはいずれも津波の影響で途中か

ら潮位の観測データを送信できなくなったため，それ以降の潮位が観測地を上回る可能性があったため，「以上」という表現になった⁸⁾。施設被害に深く関連する浸水高は，三沢から南下するにつれて高くなり，久慈市あたりから 10m を越え，岩手県北部から牡鹿半島にかけての三陸海岸では 10~15m 前後に達した。仙台湾岸では高いところで 8~9m と測定されている。最大遡上高は岩手県大船渡市で 40.1m が記録された。津波は防波堤を破壊し市街地を飲み込み，河川を遡り 6km 内陸の集落にも被害をもたらした。津波と地盤沈下による浸水は青森県から千葉県まで 561km² に及ぶ⁸⁾。

被害の概要

●人的被害

平成 25 年 9 月 9 日付けの消防庁の公式発表⁹⁾ によると，東日本大震災の死者は 18,703 人であり，岩手県 5,086 人，宮城県 10,449 人，福島県 3,057 人，茨城県 65 人，千葉県 22 人と津波被害の大きな県に集中している。岩手県，宮城県，福島県の東北 3 県で全死亡者の 99.6% を占めている。わが国のこれまでの大地震による犠牲者数は大正関東大震災で死者行方不明者合わせて 10 万 5 千人が最多であるが，東日本大震災はこれに次ぎ，平成 7 年の阪神淡路大震災の死者 6,434 人，行方不明 3 人の 3 倍以上である (表)。警察庁が平成 23 年 4 月 11 日までに岩手県，宮城県，福島県で検視された 13,135 人の死因について，水死 92.5%，圧死・損傷死 4.4%，焼死 1.1%，死因不明 2% と報告している³⁾。行方不明者は平成 24 年 11 月 26 日 18 時現在で 2,744 人であり，岩手県 1,192 人，宮城県 1,337 人，福島県 211 人で 3 県以外は 4 人で，現在も捜索が継続されている。一方，津波被害のなかった直下型地震である阪神淡路大震災における行方不明者はわずか 3 人であった。負傷者は 6,114 人であり宮城県 4,140 人で全体の 67.7% を占めるが，茨城県 709 人，千葉県 252 人，福島県 182 人と東北から関東に広く分布している。阪神淡路大震災においては建築物の倒壊による負傷者数が 43,792 人と東日本大震災の約 7 倍であり，東日本大震災の人的被害の殆どは津波によるものであったことが顕著である (表)。

表 東日本大震災と阪神淡路大震災の比較

	東日本大震災	阪神淡路大震災
死者	18,703 人	6,434 人
行方不明者	2,674 人	3 人
負傷者	6,220 人	43,792 人
避難者数	約 47 万人	約 32 万人
住家被害	全壊	126,574 棟
	半壊	272,302 棟
	一部破壊ではなく一部破損	759,831 棟
非住家被害	56,063 棟	42,496 棟
道路損壊	4,200 カ所	7,245 カ所
橋梁損壊	116 カ所	774 カ所
交通規制期間	12 日間	1 年 7 か月間
水道断水	約 4.5 万戸	約 130 万戸
ガス供給停止	約 42 万戸	約 260 万戸
停電	約 844 万戸	約 260 万戸
電話不通	約 190 万回線 (固定電話)	30 万回線超

●建築物被害

東日本大震災では地震波の特徴から家屋の倒壊被害による死者は阪神淡路大震災に比較して少なかったと既述したが、地震が広範囲であるため被害を受けた建築物数自体は全国で全壊 126,574 棟、半壊 272,302 棟、一部破損 759,831 棟と阪神淡路大震災よりも多い(表)。それにもかかわらず、圧死や負傷者数が阪神淡路大震災に比し非常に少ないのは、今回の地震波の特徴⁶⁾と被災地域の建築物集中度や構造、人口集中度が関与しているのであろう。道路損壊カ所は 4,200 カ所、橋梁損壊は 116 カ所でありこれは阪神・淡路のそれぞれ 7,245 カ所、774 カ所と比較して小さいが、これも地域のインフラの集中度の違いに起因すると考えられる。

●交通の障害

平成 23 年 3 月 11 日の地震直後、東北地方と関東地方を走る高速道路が殆ど通行止めになった。東北自動車道、常磐自動車道、磐越自動車道の一部区間が通行止めとなり、3 月 12 日には災害対策基本法に基づいた緊急交通路に指定され一般車両の通行が規制された。その後の高速度の補修状況に応じて交通規制区間は暫時縮小され、3 月 24 日には主要高速道路の交通規制は全面解除された。東日本大震災の道路交通網の障害の特徴は、高速道路を中心に広範囲であったが、順次交通規制は解除され交通規制

施工期間は 12 日間であった。一方阪神淡路大震災では一般道を中心に順次交通規制がしかれ、全面解除になるまで 1 年 7 か月を要した(表)。

東日本大震災では鉄道交通網も地震による直接的被害と津波による広範な被害が生じた。東日本旅客鉄道(JR 東日本)は地震直後から新幹線と在来線の運転を終日見合わせ、また私鉄地下鉄も全線で運行を停止したため、約 24,000 人の帰宅困難者が発生し大きな問題となった。東北新幹線は仙台駅など 5 つの駅が被害を受け、地震直後から全面的に運行が不可能となった。3 月 15 日から東京-那須塩原間、22 日には盛岡-新青森間の部分的折り返し運転で再開し始めた、その後徐々に運転区間が拡大し 4 月 29 日には全面開通となった。しかし当初は減速運転区間を設置した臨時ダイヤであり、震災前のダイヤに完全復旧したのは 9 月 23 日であった。JR 東日本在来線やその他の私鉄、第 3 セクター鉄道なども大きな影響をうけ、平成 24 年末現在でも再開できていない路線がある。

仙台空港は 3 月 11 日 15 時 59 分頃、地震により発生した津波により滑走路や空港ビルは飲み込まれ、空港機能は全面的に廃絶、ライフラインがすべて寸断されて陸の孤島となった。空港事務所には、空港職員、航空事業者、近隣住民など約 160 人が避難していた。使用不能となった仙台空港に変わり、山形空港が 3 月 12 日から、花巻空港と福島空港が

3月14日から24時間運用を開始し、被災地への人材、物資の空輸拠点となった。これらの空港を米軍の飛行機も物資空輸に利用したが、米軍が民間空港を使用した初めての事例である。仙台空港の復旧は米軍のトモダチ作戦などによる、多大な貢献があり4月13日には一部運用が復旧した。

●ライフライン障害

東日本大震災におけるライフラインの障害は平成24年11月27日の内閣府の報告¹⁾によると、水道断水は約4.5万戸、ガス供給停止は約42万戸、停電は約844万戸であり、これは阪神淡路大震災と比較して今回の震災では停電の影響が非常に大きかったといえる。特に東京電力福島第一原子力発電所の事故、火力発電所の被害により広範囲で長期にわたる電力の供給障害が発生した。そのため日本全国で計画停電が実施され、直接の地震被害を免れた地域でも維持透析治療の継続に大きな障害が発生した。

今回の震災では地震と津波による伝送路の破断、大規模停電による通信ビルの機能不全、携帯電話基地局の損壊など情報通信インフラに大規模な被害が発生した。NTT東日本、KDDI、ソフトバンクテレコムで併せて約190万回線、携帯電話およびPHS基地局についても、NTTドコモ、KDDI、ソフトバンクモバイル、イー¹⁰⁾・モバイルおよびウィルコム¹¹⁾の5社合計で最大約29,000局が機能を停止した。被災早期には通信各社で通信規制が行われたため、被災地における情報収集・発信、被災者の安否確認に大きな障害を与えた。このような状況下においてインターネットを利用したソーシャルネットワークサービスなどが一部有効に機能し、被災地における新たな情報通信手段として注目された。その他公衆電話の無料化、特設公衆電話の設置、災害伝言ダイヤルなどさまざまな災害対応がされた。情報通信インフラの被災による通信障害は一部地域を除き4月末までにほぼ復旧した。

東京電力福島第一原子力発電所事故

平成23年東北地方太平洋沖地震に続発した東京電力福島第一原子力発電所事故は、東日本大震災の被害を深刻化・複雑化した。地震直後には稼働中で

あった第一第二原子力発電所の原子炉は自動停止したが、その後の津波被害の施設被害により第一原子力発電所では全交流電源を喪失し、炉心冷却を行うことができなくなった。福島第一原子力発電所については3月11日19時3分に、福島第二原子力発電所については3月12日7時45分に原子力緊急事態宣言が発令された。その後、ベント（原子炉格納容器内の圧力を下げるため蒸気を外部に排出する措置）、原子炉への注水等の措置がとられたが、1号機は3月12日15時36分に、3号機は14日、2号機は15日に水素爆発を起こし、大量の放射能物質の拡散を招き原子力事故としては最も重大なレベル7として4月12日に国際原子力機関に報告された。

住民に対する避難措置は3月11日21時23分に、内閣総理大臣から福島第一原子力発電所から半径3km以内の住民の避難指示、3～10kmの住民の屋内待避が指示された。その後避難区域は3月15日までに半径20km以内の避難指示、半径20～30km以内の屋内待避に拡大された。この広範囲に及ぶ避難勧告と放射能汚染の恐怖から医療者も含めた自主避難が始まり、また放射能汚染について風評被害から物流も途絶えるようになり、いわき市はゴーストタウン化した。地域の透析医療の継続は困難となり、後述する透析患者の大規模な域外搬送という事態に進展した¹¹⁾。3月16日には米国政府から在日米国人にむけて国際原子力機関の勧告に準拠して80km圏内の避難指示が出された。また緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステム（System for Prediction of Environmental Emergency Dose Information:SPEEDI）の結果が公開されなかったことが後日明らかになり、地域住民の被曝を招いた可能性が指摘され、政府の避難指示のタイミングや範囲が適切であったかどうかの検証が行われている¹²⁾。もし避難勧告の範囲が国際原子力機関の勧告通り80kmであったなら、この範囲にはより多くの透析患者が居住する郡山市、福島市、茨城県日立市も入る。その場合、どのぐらいの透析患者の移動が必要となったか、どのような状況をもたらしたかは想像を絶する。

おわりに

平成7年の阪神淡路大震災のあと地震時の透析医療の展開、あるいは透析室における地震対策への関心が高まってきた。赤塚¹³⁾は地震頻発地帯である北海道浦河地区での経験を元に、日本透析医会と共同してその後の新潟県中越沖地震における透析室被害をまとめ、日常の透析室の地震対策の重要性を提唱してきた。これらの経験から震度5では透析室における地震の直接的な被害は回避可能であり、震度6強においても維持透析を試行し得たという報告もなされており¹⁴⁾、日常の透析室地震対策の重要性がますます認識されている。今回の震災で経験した最大震度7の地震は、これまでに平成7年の阪神淡路大震災を起こした兵庫県南部地震、平成16年の新潟県中越沖地震に次いで3回目である。兵庫県南部地震は火曜日の5時46分の発生であり、通常透析治療が行われていない時間帯であった。新潟県中越沖地震では最大震度7の地域には透析施設が存在しなかった。しかし今回の地震は金曜日の14時46分に発生しており、通常透析治療が行われている時間帯であり、さらに震度7の地域には透析施設が存在した。今回の地震は、透析治療継続中に初めて経験した震度7の地震という歴史的側面があり、今回の地震から得られたさまざまな経験は、今後予想されている巨大地震へ防災対策について重要な知見となるだろう。もちろん、建造物や大型機器に対する地震の直接的な被害は、最大震度だけでなくその地震波の性質にもよるため、詳細な検討が必要となるのだが。

死亡者・行方不明者あわせて約2万人という未曾有の大震災にあって、わが国の透析医療は、現場を懸命に乗り越えた献身的な医療スタッフ、多くの関連団体の一致団結によって維持された。この点はさまざまな慢性疾患医療のなかで、協力体制が際立っていたと賞賛された。しかし、被災地あるいは支援側においてもその前線には、未だ知られていない多くの功績や困難があったであろう。東日本大震災の発生から2年8か月が経過した今、その透析医療の現場では何が起こっていたのか、何がなされ、何がなされなかったのかをまとめ、関連団体が一枚岩となって今後の大規模災害下の透析医療の展開に対し

て提言を行うのが本報告書の目的である。

参考文献

- 1) 平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)について. 平成24年11月27日発表, 内閣府 <http://www.kantei.go.jp/saigai/pdf/201211271700jisin.pdf>
- 2) 杉崎弘章: 災害と透析医療—日本透析医会の取り組み—, 臨牀透析 28: 269-278, 2012
- 3) 死因について 東日本大震災と警察 平成23年 回顧と展望. <http://www.npa.go.jp/archive/keibi/syouten/syouten281/pdf/ALL.pdf>
- 4) 平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震について(第15報)”(プレスリリース), 気象庁, (2011年3月13日) <http://www.jma.go.jp/jma/press/1103/13b/kaisetsu201103131255.pdf>
- 5) 平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)について(第28報). 平成23年3月13日発表, 消防庁災害対策本部発表 <http://www.fdma.go.jp/bn/higaihou/pdf/jishin/28.pdf>
- 6) 焦点/最大震度・栗原/震度7, 犠牲者ゼロ 河北新報 ニュース 2011年6月9日 http://www.kahoku.co.jp/spe/spe_sys1071/20110609_01.htm
- 7) 検潮所における津波の高さと浸水深, 痕跡高, 遡上高の関係, 気象庁ホームページ <http://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/faq/faq26.html>
- 8) 平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震津波の概要(第3報) 青森県~福島県の津波高・浸水深および青森県~千葉県の浸水状況, 日本気象協会 <http://www.jwa.or.jp/static/topics/20110422/tsunamigaiyou3.pdf>
- 9) 平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)について(第148報) 平成25年9月9日(月)13時00分, 消防庁災害対策本部 <http://www.fdma.go.jp/bn/higaihou/pdf/jishin/148.pdf>
- 10) 通信障害 総務省 平成23年版 情報通信白書 第1部 東日本大震災における情報通信の状況 <http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h23/pdf>
- 11) 川口 洋: 東日本大震災と福島第一原子力発電所事故に対するいわき地区の被害状況と対応. 日透析医会誌 26: 458-469, 2011
- 12) 国会事故調 報告書 東京電力福島原子力発電所事故調査委員会, 徳間書店, 東京, 2012
- 13) 赤塚東司雄: 透析室の災害対策マニュアル. メディカ出版, 大阪, 2008
- 14) 山田勝身, 倉持 元, 長谷川伸, 小林 勲: 透析機器の大規模地震防災対策とその検証 新潟県中越沖地震を被災して. 日透析医会誌 24: 48-52, 2009

第2章 大規模災害と透析医療

はじめに

血液透析が災害に対して脆弱な医療であることは古くから認識されており、透析医療においてはさまざまな災害対策が考えられてきた。しかしながら、災害は起こる度に形を変えて透析施設と患者を襲い、その度にさまざまな教訓を残してきている。東日本大震災においては、それまでの災害体験に基づく事前の想定や災害対策の取り組みが功を奏した一面、想定外の事態も多く発生し対応に苦慮することとなった。本稿では、透析医療の東日本大震災以前の災害対策について考え方と取り組みを概説する。

透析医療に影響を与える災害

現代の医療は程度の差はあってもインフラに依存しているが、透析医療は特に一人あたり1回の治療につき約120リットルという大量の水を要すること、専用の透析機器を要すること、1~2日おきの治療をしないと患者の生命に関わるという特徴があり、これらのことから災害に特に脆弱な治療であるという認識は、関係者には以前から共有されてきた。

透析医療に影響を与える可能性のある災害は、洪水、地震、津波、台風、集中豪雨、火山噴火などの自然現象によるものから、都市大火災、大規模停電、化学爆発、大規模交通災害、原子力災害、各種テロなど人為的な原因によって起こり得るものまで多種多様である。これらはそれぞれ停電や断水、施設の破壊や機能停止を起こしうるが、これらは必ずしも単独で起こるものではなく、実際東日本大震災では、広域停電、さらには福島第一原発事故によって長期間にわたる電力危機、放射線物質の散乱や社会的不安を引き起こした。このように、大規模自然

災害では、多岐にわたる二次、三次被害を生じさせることがある。

また狭義の人為的な災害であっても、たとえばアメリカで平成13(2001)年、平成15(2003)年に発生したような広域停電や、平成13(2001)年9月の同時多発テロのような事態が生じれば透析医療に大きな影響を与えることは必至である。

地域によって想定される自然災害は大きな違いがある。太平洋の海岸沿いの地域であれば、津波被害の想定は必須であり、また活動性火山の周辺地域であれば、噴火による被害の想定が必要となる。さまざまな自然災害の中でも、地震は日本列島にいる限りどの地域においても発生し規模によっては治療に影響を与える。地震予知、すなわち地震が起こる場所、時、大きさを予測することは、実用的な水準に達しておらず、発生の際察知を前提とした対応はできない。

大規模災害によって起こる事象のうち、透析医療の支障になるのは、停電、断水、施設損壊、機器損壊、薬剤・医療材料の不足、人員不足などである。それぞれの事象の詳細については後述する。

阪神淡路大震災と透析医療

透析医療は災害に弱いことは古くから認識されており、後述のように日本透析医会として全国規模の災害対策に取り組んでいたが、平成7年1月17日に発生した兵庫県南部地震(M7.3)によって引き起こされた阪神淡路大震災は、それまでの想定を大きく超える甚大な被害を透析医療にも与えた。兵庫県の都市部を中心に大きな被害があったこの地震による透析施設の被害状況は兵庫県透析医会の調査によれば、建物被害状況は兵庫県下104施設中全壊が2、半壊が7、一部損壊が29、軽微損壊が28、被害

なしが38であった。また停電があった施設は102施設中51施設、断水は50施設であった¹⁾。兵庫県は阪神間に県下約半数の透析施設が集中しており、阪神間の施設では何らかの建物被害および停電、断水があったことになる。このような状況で、約50施設が停電などの理由で一時的に透析が不可能となり、自施設で透析を受けられない患者が約3,000人発生した。

この阪神淡路大震災の当時は、災害時の対応をコーディネートする組織はなく、大阪の一部の施設が受け入れ窓口となり患者の受け入れの調整を行ったが限定的で、ほとんどが施設間の一対一の交渉による移動か、患者が自力で移動するという形であった。ほとんどは陸路であったが、ごく一部の患者は医療関係者の手配による海路で移動した。大阪の施設は透析治療にはほとんど支障がなかったため、少ない患者が大阪に移動し臨時透析を受けた。大阪透析医会の集計によれば、兵庫県44施設からの587人の患者を大阪府下83施設で受け入れたという²⁾。

透析を受けるまでの日数は兵庫県腎友会の調査によれば、回答のあった1,318人中2日以内に受けられたのは872人(66%)で3日以上だった患者が実に446人(34%)であったという。

日本透析医会と災害対策

●災害時緊急透析医療システム

日本透析医会は、都道府県透析医会連合会を母体に昭和60年に設立され、昭和62年に社団法人として認可され以後社団法人日本透析医会として活動している。日本透析医会は設立当時から災害対策をその活動の柱の一つとして取り組んできた。昭和62年11月には、災害時救急透析医療小委員会が発足し、災害を想定した各種調査を実施した。その結果、災害時の情報収集、バックアップ体制が必要との結論に達し、平成2年に災害時だけでなく臨床データの保存、解析など多目的に利用できる透析データバンクを目指し、患者および施設のデータベースを主体とする災害時緊急透析医療システムの導入を決定し、翌平成3年より施設および患者登録、患者カードの発行を開始した。その結果、平成7年には

全国で1,243施設(対全国比43.4%)、患者数48,389人(同31.3%)まで登録は進んだ。しかしながら、日本透析医学会の毎年の統計調査の作業と重複し施設側の負担は大きかったと考えられ、また医会側の管理費用は年間3,000万円を超え、費用の問題は大きいものであった。

このような大災害を想定して構築されたシステムであったが、平成7年に発生した阪神淡路大震災において、前述のように多数の「透析難民」が発生したことから、事後に活用状況が検証された。兵庫県内の全患者数3,122人に対し登録患者数681人(21.8%)で、全国の登録状況31.3%と比較し登録数は少ない状況であった。被災後、大阪透析医会から患者登録内容の照会が数件あったが、氏名を断定できず活用されなかった。その他、被災患者の受け入れ施設からの紹介依頼も十数件にすぎず、発行された患者カードが有効に利用されたという報告もなかった。つまり、手間と時間とコストをかけて準備した災害時救急透析システムは、阪神淡路大震災において有効に活用されたという実績を残せなかった。この結果を踏まえ、翌平成8年には新規登録を中止し、2000年問題が迫っており、ハードの更新が必要になっていたこともあり、最終的にはシステムの運用を中止することになった³⁾。

阪神淡路大震災の当時はまだインターネットが普及する以前であり、登録するための手間も問題であったが、登録された情報が災害時にリアルタイムに利用できる、というには程遠い状況であった。事前に患者情報を登録する、という考え方は、東日本大震災の後にも最新のデータベースサーバに広帯域のインターネット回線でクライアントがアクセスし利用するクラウドコンピューティング技術を利用した、災害時の医療情報データベースが提案されているが、このようなデータベースを構築するのに要するコストや労力を考えた場合に、この阪神淡路大震災における日本透析医会の災害時救急透析システムの失敗は参考にするべきである。この問題については、別稿で論じる。

●災害時情報ネットワーク

平成8年には、阪神淡路大震災の経験も踏まえ、日本透析医会災害対策の骨子を「災害時、維持透析

患者及び急性腎不全（挫滅症候群）患者の透析確保を主目的」と定め、会員施設に都道府県単位での災害対策の確立とそのための支部設立をお願いした。平成11年には、災害時救急透析医療小委員会を危機管理委員会災害時透析医療対策部会と改組し、千葉県で使われていた災害時情報システムをベースにした、現行のシステムの採用を決定し導入することになった。平成12年より毎年災害時情報の伝達訓練を実施することになり、現在も年1回の実施を行っている。ちなみに平成24年8月に実施した訓練においては、44都道府県1,440施設の参加を得ている。支部の結成も進み、平成24年12月現在で40支部が結成され、支部のある都道府県ではこれらの支部を中心に地域単位でのネットワークが構築されていった。なお、平成15年には危機管理委員会は医療安全対策委員会と改称され、東日本大震災発生後の平成23年には、日本透析医会が公益法人に認可され、公益事業の一つとして、災害対策を含む人工透析療法に関する安全対策事業を定款に掲げたこともあり、災害時透析医療対策部会を独立した委員会に昇格させ、現在は災害時透析医療対策委員会として活動している。

日本透析医会災害情報ネットワークは、前述の千葉方式の災害時に被災地、支援地、行政間で迅速に正確な情報を共有するというコンセプトの下に構築したWEBベースの災害時情報ネットワーク情報共有システム (<http://www.saigai-touseki.net/>) と、平成15年に全国規模の情報共有ツールとして整備

した危機管理メーリングリストの二つのインターネットを利用した情報共有ツールを基本にしている（図1）。

平成7年に厚生省（現厚生労働省）から示された防災業務計画の中の人工透析提供体制では、図2のように日本透析医会が行政および各透析医療機関と連携をとり対応にあたる事が記された。しかしながら、都道府県の透析担当部署と透析関係者については災害時の連携の認識には地域によっては温度差があった。日本透析医会からの中央行政への働きかけもあって、平成17年9月に厚生労働省健康局疾病対策課から各都道府県難病担当課へ事務連絡「災害時の人工透析の提供体制の確保について」が出され、日本透析医会メーリングリストへの加入を呼びかけてもらった結果、全都道府県の透析担当部署がメーリングリストに参加するに至った。このような流れもあって、平成17年危機管理メーリングリストは、行政担当者も参加する限定された参加者による情報共有と議論の場としての要素と、広く災害発生時の状況等に関する情報を共有する場としての要素を分ける必要性が生じたため、前者の目的で「透析医療災害対策メーリングリスト（略称 taisaku_ml）」、後者の目的で「災害情報ネットワークメーリングリスト（略称 johou_ml）」の二つに分割することになった。なお、平成23年の東日本大震災においては、johou_mlはさまざまな情報から個人の感想に至るまでさまざまな投稿があったのに対し、taisaku_mlの認知はきわめて低く有効に活

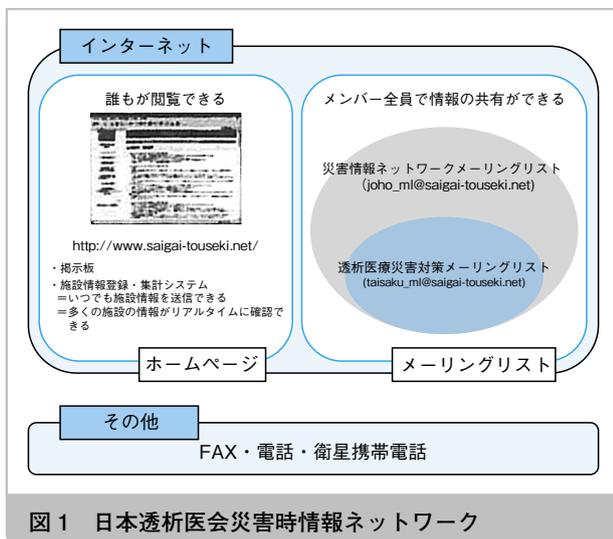


図1 日本透析医会災害時情報ネットワーク

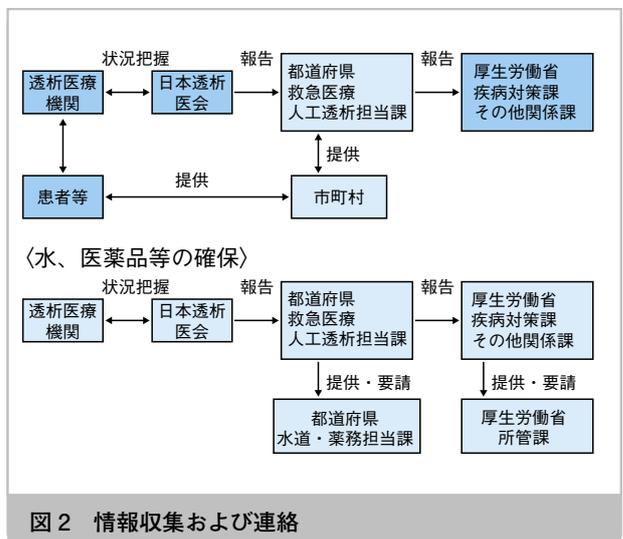


図2 情報収集および連絡

用されなかった。

阪神淡路大震災以降の災害と透析医療

平成12年から平成20年までに透析医療に何らかの影響があり、災害情報ネットワークとして活動したのは14件で、そのうち地震が10件、残りの4件は平成12年3月の有珠山噴火、平成12年9月の愛知県豪雨災害、平成16年7月の新潟・福島豪雨災害、平成16年10月の台風23号であった。

この中でも平成16年10月23日に発生した新潟県中越地震（M6.8）は最大震度7の直下型地震で、震源が新潟県の山間部であったにもかかわらず、死者68人、負傷者4,805人と大きな被害となった。山間部ということで至る所で山崩れや土砂崩れが起り道路や鉄道が寸断され、電気水道などのインフラも破壊され透析医療にも大きな影響を与えた。

この地震で新潟県下の小千谷総合病院（小千谷市）、十日町診療所（十日町市）、長岡中央総合病院（長岡市）の3つの透析医療施設で透析治療ができなくなった。その原因は3つの施設のすべてで透析供給機器の損壊、前2施設では停電と断水があったためである。

3施設で計337人の透析患者がいたが、これらの患者は他施設での臨時透析を余儀なくされた。小千谷総合病院にいた入院透析患者は、救急車、または自衛隊のヘリコプターで新潟大学病院、信楽園病院（いずれも新潟市）、長岡赤十字病院（長岡市）に搬送され入院となった。一方、外来透析患者については、ほぼ全員が他施設で外来での臨時透析となった。それぞれの施設の患者が陸路で支援施設に向かい行ったが、最も支援施設から遠い十日町診療所は、幹線道路が寸断されていたこともあり、長岡市内まで片道3時間の道のりを透析日に往復することになった。十日町診療所からの移動は行政が手配したバスを利用した。最も透析不能期間が長かったのが小千谷総合病院の6日間（10月25～30日）であった。新潟県下の透析施設はほとんどが新潟大学の関連施設で、互いに普段からのつながりがあったこともあり、被災施設と支援施設間の連絡と対応の調整等については、これらのネットワークが活用され、立川メディカルセンター中越診療所（当時）の

青柳医師が、地域のコーディネーターの役割を担い、新潟大学などのバックアップもあり県内で完結した対応を行った⁴⁾。日本透析医学会災害情報ネットワークは、もっぱら現地の施設、行政からの情報により、地震発生翌日の24日には被災地の状況をほぼ把握し、その情報を災害情報ネットワークのホームページ等に掲載した。

また平成19年3月25日に最大震度6強の能登半島地震（M6.9）が発生したが、この地震では、市立輪島病院（輪島市）と穴水総合病院（穴水町）の2施設が透析不能になった。穴水総合病院は翌日、公立宇多津総合病院（能登町）、恵寿総合病院、浜野西病院（七尾市）の3施設で支援透析を行った。交通手段への14人は恵寿総合病院がマイクロバス、浜野西病院への4人が救急車、宇多津総合病院への5人が自家用車であった。この病院は早期に復旧し、支援透析は3月26日の1日のみであった。市立輪島病院の患者69人は、自治体の用意したマイクロバスで約100km離れた金沢市内に移送され、金沢医科大学のコーディネーションにより、金沢市内の9病院で入院透析にて臨時透析を受けることになった⁵⁾。支援透析は3月26日から4月4日の10日間となった。

平成17年3月20日に発生した最大震度6弱の福岡県西方沖地震（M7.0）においては、発生が日曜日であったが、翌日の時点で原三信病院附属呉服町腎クリニック1施設が透析不能であり143人の支援透析を要した。情報収集、マスコミ等への広報、支援透析のコーディネーションについては、福岡県透析医学会副会長の隈が指揮した⁶⁾。

以上が阪神淡路大震災後の透析不能施設が生じた地震災害とその対応に関する概略であるが、支援透析の場所については、阪神淡路大震災では神戸から大阪、中越地震、能登半島地震では郡部から都市部というように、被災地よりキャパシティの大きい地域の複数の施設で行う、という考え方が当然の帰結であり、結果的に実践されてきた。また、小規模で距離がある程度近い場合の支援透析は外来の日帰り、長期間、遠距離の支援透析の場合は入院で、という対応がなされた。患者搬送手段については、急を要する患者においては自衛隊などの空路輸送や、阪神淡路大震災でごく一部で海上輸送が用いられる

こともあったが、基本は陸路輸送で行われ、主に地元の自治体や民間のバスが用いられた。透析患者の移送については、阪神淡路大震災を除けば、多くても100人を超えない規模であったため、移送手段が問題になることは基本的にはなかった。

また基本的には、被災地およびその周辺を統括するコーディネーションが不可欠であり、実際過去の災害においても、施設間のコミュニケーションが平時からある地域では対応もスムーズであった。日本透析医会としては、災害の規模が大きいほど、被害の大きい地域の情報は早期には得にくい、ということが過去の災害から経験的にわかってきたので、発災直後は域内で被災施設が支援されていることを前提に、激甚被災地域周囲から情報を得ながら、地域のネットワークの支援を進める、というのが日本透析医会の災害対策の基本的な考え方であった。

災害時に施設が治療を続行できるための条件

前述のように、透析医療は電気と大量の水を要しインフラに大きく依存する治療である。

災害時に施設が治療を続行できる条件として、以下の5つの条件が考えられ、これらのひとつでも欠けた場合透析治療の続行は不可能となる。

- 1) 建物や設備が治療に支障が出る程度には壊れていない。
- 2) 電気が供給されている（外部電力または自家発電）。
- 3) 透析治療に必要なだけの水が供給されている（水道または給水）。
- 4) 物品、薬品、食料がある。
- 5) 医師、スタッフがいる。

1) についてであるが、現行の建築基準法施行令等で定められた耐震基準（新耐震基準）は昭和56年に決められた。その目標は、耐用年限中に数度遭遇する中地震（震度5程度：80～100ガル）に対しては、建物の機能を保持すること、また、建物の耐用年限中に一度遭遇するかもしれない程度の大地震（震度6程度：300～400ガル）に対し、建物の架構に部分的なひび割れ等の損傷が生じて、最終的に崩壊からの人命の保護を図る、という2点である。

もっとも阪神淡路大震災では最大800ガル以上の揺れが観測された、とされ、耐震基準がすべての地震に対して建物の耐久性を保証するものではない。しかし、新耐震基準で建てられた昭和57年以降に建築された建物は、阪神淡路大震災などにおいても、明らかにそれ以前に建築されたものに比べ全壊率は低かった⁷⁾。新耐震基準であれば震度6強までの揺れにはほぼ耐えることができると考えてよい。免震構造であれば、震度7でも耐えられる可能性はあるが建築コストを考えれば、そこまでの投資が可能な施設は限られると思われる。

2) の電力の確保に関して、東日本大震災では、広汎な揺れと津波による原子力発電所を含む多く発電所の被災もあって、発災後の電力不足が遷延したが、たとえば首都直下など直下型地震であれば、東日本大震災ほどの電力不足が起きることは考えにくい。阪神淡路大震災では、焼失した住居などを除けば6日間でほぼ全世帯で停電から復旧しており、首都直下地震の想定においても、ほぼ同様の復旧期間を想定している。

3) の水道については、電力よりも遅く、阪神淡路大震災では、50%の復旧に約1週間、90%の復旧に約4週間を要している。

電力と水の確保は、透析医療のインフラにおける要諦であり、これが確保されないことには治療は不可能である。上記のように電力より埋設設備で供給される水道の復旧が遅くなるのは当然であり、電力が回復しても水が確保されない、という事態は当然起こり得る。

阪神淡路大震災を経験した宮本クリニックの宮本院長は、地震における水の確保の問題について以下の6点を教訓としてあげている。(1) まず給水パイプを止めること（配管が破損していた場合、施設内部が浸水する）。(2) 水道管修理業者を徒歩圏内に確保しておくこと（遠方の場合復旧が遅れる）。(3) 透析には多量の水が必要であることを水道局に周知しておいてもらう。(4) 給水車を提供してくれる民間施設をあらかじめ確保しておくこと（宮本クリニックは近くの酒造会社からの給水を受けた）。(5) 給水車から貯水槽への給水ホースとモーターは自院で購入しておくこと（水道局によってホースの規格が違う）。(6) 地上または、地下の貯水槽は絶対必

要。揚水は高架水槽に頼らないほうがよい（貯める場所がなければ給水を受けることもできない。屋上の高架水槽が破損しビル内部が浸水したケースが多かった⁸⁾。

4) の医療材料や薬品等について、電力や水が確保された上で、これらの不足で治療に支障が出たケースは東日本大震災も含めこれまでなかった。ただ、透析医療施行のためには、少なくとも生理食塩水、回路、抗凝固剤、ダイアライザー、穿刺針なしに施行することは不可能である。これらについては、メーカーや卸がそれぞれ危機管理体制を構築した上で、災害時には、営業スタッフが施設との連携役を果たすことで、供給を行ってきたが、このような個別の対応では不十分なケースも想定し、日本透析医学会災害情報ネットワークでは、これらの物品の不足についても情報入力ができるようなフォーマットにしている。激甚災害時には、このようなツールが使えない場合も当然考えられるが、そのような場合でも、被災地地元のコーディネーターや日本透析医学会災害対策本部が、メーカーや卸と連絡をとって供給の手配をすることを想定している。

5) のスタッフについては、阪神淡路大震災（平成7年）、新潟県中越地震（平成16年）など過去に起こった災害においては、発生後3、4日、最前線の医療者が踏ん張ることで、インフラが回復し、情報途絶も改善することで外部からの応援も可能になるという経過を辿った。今回の震災においてもその通りの経緯を辿った地域も少なくなかったが、東日本大震災においては、スタッフ不足が遷延した地域があった。これは震災以前には想定していなかった事態であり、このようなケースでも支援透析の対象となり、実際そのような経過を辿った。

までのわれわれの常識を覆す事態がいくつも起きたのであった。

■参考文献

- 1) 関田憲一：阪神・淡路大震災における兵庫県下透析施設の被害状況. 兵庫県透析医学会誌 8:43-55,1995
- 2) 小中節子：阪神大震災から得るもの 隣接患者受け入れ窓口からの報告. 臨牀透析 11：1443-1452,1995
- 3) 杉崎弘章：災害と透析医療—日本透析医学会の取り組み—. 臨牀透析 28：269-278,2012
- 4) 青柳竜治：災害に学ぶ—過去から（3）2004年新潟県中越地震②透析医療の支援について. 臨牀透析 22:1499-1504,2006
- 5) 赤塚東司雄：能登半島地震2007—適切な災害対策により防止された被害の記録—. 日透析医学会誌 22：365-376,2007
- 6) 隈 博政：福岡県西方沖地震と情報伝達. 日透析医学会誌 20：443-450,2005
- 7) 内閣府：首都直下地震に係る被害想定手法について, 2005 <http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/shutochokka/15/shiryou3.pdf>
- 8) 透析サテライト施設の反省と教訓. 平生会宮本クリニック, 神戸, 1995

おわりに

東日本大震災までは、地震発生後3～7日間でインフラが復旧する経過がほとんどであり、その間、他施設への移送と支援透析で乗り切る、というのが基本的な考え方であった。停電も短期間であるので、基本的には自家発電の必要な事態は想定せず、患者の移送についても大きな問題になるとは考えていなかったが、東日本大震災では、このようなこれ

第3章 東日本大震災学術調査

東日本大震災学術調査ワーキンググループの設立

平成23年6月日本透析医学会と日本腎臓学会で共同開催されたJapan Kidney Week 2011において、合同緊急企画：「東日本大震災と透析医療」が開催され、被災地側と透析患者の避難先である支援地側からの報告があった¹⁾。震災後3か月を経過し、各被災地と支援地それぞれにおいて、震災が透析医療に与えた影響の概略が明らかになりつつあった。ちょうどこの頃、日本透析医会と日本透析医学会統計調査委員会、その他の学術団体が、震災の透析医療に与えた影響についての学術調査の必要性を認識し、独自調査の方向を模索していた時期であった。しかしながら被災地域において性急で無制限な調査が行われた場合、被災者や被災施設へ一層の負担を強いるものとなることが懸念された。時を同じくして、平成23年4月20日に社団法人日本精神神経学会理事長名で、「疫学研究の倫理指針」や「臨床研究に関する倫理指針」に準拠しない興味本位の被災

者の心の状態に関する調査についての中止を要請する緊急声明文が出された²⁾。東日本大震災の透析医療への影響を大規模に調査する場合は、その目的を明確化し、倫理的に十分に配慮されたものである必要があった。このような状況で、日本透析医学会理事長の秋澤(当時)は、東日本大震災の体系的な学術調査を行い、大災害時の透析医療のマニュアルを構築・整備し、災害弱者である透析患者の医療支援を図る施策が急務と考え、東日本大震災学術調査ワーキンググループ作成を総務委員長の水口(現理事長)に指示した。総務委員会には危機管理小委員会^{注)}があり、危機管理小委員会は東日本大震災以前から、透析医療災害情報ネットワークを構築した日本透析医会と共同して、透析医療における災害時の対応を行ってきた。ワーキンググループ長には危機管理小委員会の委員であり、学会理事で東北在住の政金を選出された。ワーキンググループのメンバーには被災地と支援透析を行った各県の代表、日本透析医会、日本腎臓学会、日本臨床工学技士会から代表を招集して組織された(表1)。

表1 東日本大震災学術調査ワーキンググループメンバー

グループ長	政金生人	日本透析医学会(危機管理委員会)、山形県(支援地)統計調査委員会
委員	被災地	大森 聡 宮崎真理子 木村朋由 中山昌明
	支援地	岩手県(岩手医科大学) 宮城県(東北大学) 宮城県(仙台社会保険病院) 福島県(福島県立医科大学) 北海道(クリニック1・9・8札幌)
	関連学会	新潟県(新潟大学医歯学総合病院)、統計調査委員会 東京都(東京女子医科大学)、統計調査委員会 日本透析医会(常務理事) 日本腎臓学会、茨城県(被災地)、統計調査委員会 日本臨床工学技士会(会長) 日本透析医学会(総務委員長(当時)、現理事長) 日本透析医学会(危機管理委員会)
		戸澤修平 風間順一郎 木全直樹 山川智之 山縣邦弘 川崎忠行 水口 潤 赤塚東司雄

注)：一般社団法人日本透析医学会危機管理小委員会(当時)は2012年度の新法人への移行に伴い、危機管理委員会として常置委員会となった。

東日本大震災学術調査の 目的と調査方法

東日本大震災学術調査の目的は、日本透析医学会理事長により「大災害時の透析医療のマニュアルを構築・整備し、災害弱者である透析患者の医療支援を図る施策を策定するため。」と提案されていた。災害対策提言を主眼においたより具体的な目的、必要な調査内容については後述するワーキンググループの会議で徐々に具体化された。ワーキンググループの初回会合は平成23年10月28日に東京で開催され、まず調査の目的と提言の形が話し合われた。この頃はすでに震災から半年を経過し、被災地や支援地あるいは透析関連団体からさまざまな形で報告書が出されており、既刊行書でも東日本大震災の特集号が数多く出版されており、それらを参照するだけでも相当な情報量であった^{3,4)}。ここで既報の事柄について、改めて全体的な調査を行っても新たな事象を拾い上げることに、さほど大きな意味はないであろうということが初回会合において確認された。一方、日本透析医学会統計調査委員会が毎年年末に行っている統計調査は、日本全国の95%以上の施設を網羅しており、この特性を活かせば既存の報告では把握し切れていなかった、震災の日本全国の透析施設への影響を調査することが可能であると考えられた。調査で明らかになった全国の透析施設への影響と、被災地での詳細な報告を総括し、今後予想される大規模災害に対する提言をまとめることに主眼を置くことが確認された。これまで透析医療の災害対策は、日本透析医会を中心にした災害情報ネットワークが中心であったが、それに加え透析関連団体が一枚岩になって提言をまとめ上げることの重要性が認識された。

東日本大震災学術調査の調査項目

日本透析医学会統計調査委員会は、ワーキンググループ設立以前に東日本大震災についての年末調査の必要性を認識しており、統計調査委員会委員長の椿原は必要調査項目についての検討を指示していた。そのためワーキンググループには4名が統計調査委員会から推薦された。調査項目について、目

表2 東日本大震災学術調査調査項目

1. 施設被害
 - ・ 当該施設の地震震度
 - ・ 透析機器のある建物の構造
 - ・ 透析機器のある建物の建築時期
 - ・ 透析機器のある建物の耐震構造
2. 透析室操業障害
 - ・ 震災に起因する透析室の操業不能の有無
 - ・ 操業再開までの期間
 - ・ 操業不能の理由
3. 患者移動・スケジュール調整
 - ・ 他院への依頼透析の有無
 - ・ 他院からの依頼透析の受け入れの有無
 - ・ 依頼透析受け入れ人数
 - ・ 受け入れが理由のスケジュール調整の有無
 - ・ 震災そのものによるスケジュール調整の有無
4. 施設の災害対策（災害時・2011年末）
 - ・ 透析に使用可能な自家発電装置の有無、設置場所
 - ・ 緊急時使用可能な貯水槽（井戸水）の有無、規模
 - ・ RO装置、供給装置の地震対策
 - ・ 透析液供給装置類配管の材質
 - ・ ベッドサイドコンソールの地震対策
 - ・ 患者ベッドのキャスターロック
 - ・ 災害用情報収集・通信手段
 - ・ 緊急離脱ツールの準備
 - ・ 平時の透析条件の患者への情報提供

的、内容とその妥当性について2つの会議の場で十分に検討された。その結果平成23（2011）年末の統計調査で調査されたのは21項目であり、その内容は施設被害の概要、透析室操業不能の概要、患者移動・スケジュール調整、施設の災害対策に大別される（表2）。

調査内容の決定段階で最も問題となったことは、透析患者の病態・予後に与える震災の直接的・間接的影響をどのように調べるかということであった。纯粹に学問的な興味で考えると、震災そのものや避難、緊急時の透析のやりかたなどがその後の合併症の併発や予後にどのような影響を与えたのか、そしてそれはどのようにして回避することが可能なかであろう。実際に阪神淡路大震災後の維持透析の状況がある程度安定した時期においても、説明困難な突然死が相次ぎ、大震災が透析患者の身体精神状態に及ぼす影響の大きさが報告されている⁵⁾。人間は社会的存在であり、精神身体的状況はその存在を取り巻く環境の変化に大きな影響を受けるのは既知のことである。今回の大震災では、死者行方不明者が2万人を超えるだけでなく、津波と原発事故で住居や病院、事業所など膨大な社会的インフラが失われた。多くの人々が親族を失い、自宅を失い、職場を

失い、現在でも将来像を描けない多くの被災者がいる。その社会的喪失のダメージは計り知れないものがあり、それはすべての被災者に共通することであり、透析患者に特別なものではない。透析患者の予後に与える震災の影響を調査するのであれば、または、統計調査委員会の年末調査で行うのであれば、患者個人の被災の程度を詳細に調べる必要があり、また被災の程度をカテゴリ化する必要がある。これは患者のプライバシーの問題以前に、倫理的に行うべきではないとワーキンググループと、統計調査委員会は同様の判断をした。また住居を失うという被災事象一つとっても、その影響は人によって異なり、カテゴリ化することは不可能である。仮に調査を行ったとしても、それが透析患者に特有な病態を惹起するかどうか、これは同様な被災状況の非透析者との比較の上でしか論ずることはできず、これは現実的には実行不可能である。以上の理由から、今回の学術調査では患者個人の被災状況に関する調査は除外された。

平成 23 (2011) 年末統計調査における 震災関連調査の結果概略

東日本大震災学術調査における全国調査は、日本透析医学会統計調査委員会の平成 23 (2011) 年末調査として全国 4,213 透析施設を対象に行われた。質問項目はすべて透析施設を対象としたもので総数 21 項目、回答率は質問項目により若干異なるがおおむね 85~95%であった (表 3)。それぞれの調査項目の結果は、本書各論のそれぞれのテーマ内で解析、引用されるが、本章ではその概略をまとめ詳細は巻末に資料集として付する。

表 3 東日本大震災学術調査の概略

学術調査の方法	
調査主体	日本透析医学会統計調査委員会 (榎原美治委員長)
調査時期	2011 年 12 月 31 日現在
調査方法	質問票形式 (電子媒体・紙)
対象施設数	4,255 施設
回収率	99.0% (4,213/4,255)
震災関連項目への回答率	平均 87.3% (70.3%~97.9%)

●地震震度と施設被害

平成 23 年 3 月 11 日の東北地方太平洋沖地震における、透析施設の地震震度について、4,213 施設中 3,886 施設から回答が得られた。宮城県の 3 施設において震度 7 を経験したが、業務中の透析施設が震度 7 の地震を経験したのは歴史的にみて今回が初めてであった。震度 6 弱以上の透析施設は東北地方、関東の 221 施設で回答施設の 5.7%に相当する。北海道、中部東海、近畿以西は殆どが震度 4 以下であり、今回の地震被害は東北を中心にして、人口集中度の高い関東地方の透析施設へも甚大な影響を与えたといえる (巻末資料 1)。

●透析室操業不能

震災時に何らかの理由による透析室の操業不能施設は東北、関東を中心に 16 都府県 315 施設に及んだ (巻末資料 2)。地震震度が大きくなるにつれて、操業不能となる確率が高くなり、震度 7 では 100%、震度 6 強では 69.8%、震度 6 弱では 51.2% の施設が何らかの理由で操業不能となった (巻末資料 3)。操業不能の理由は複数回答で調査され、最も原因として大きかったのは停電であり操業不能理由の 72.0%を占めた。地震による施設損壊は 20.7%、津波による施設被害は 3 件のみであった。特に震度 7 の宮城県の 3 施設の操業不能の理由はいずれも停電と断水であり、地震による施設や機器の損壊ではなかった点に着目すべきである。しかしながら震度 3, 4, 5 においても少数であるが施設・機器の損壊による透析室の操業不能があり次章以降に詳細な結果を提示する (巻末資料 4)。

●患者移動・透析スケジュール調整

何らかの操業不能を経験した 315 施設のうち、約半数の 161 施設において自施設での維持透析を行うことができず、他施設へ透析を依頼していた (巻末資料 5)。震災を理由とした患者の移動のうち、大規模なものはこれまでにその概要が明らかにされてきたが³⁾、患者の自主的な移動まで含めるとその全体像はこれまで明らかにされていなかった。日本全国の透析施設を対象に、震災に関わる移動患者の透析を受けたかどうかについて、回答のあった 3,928 施設中 992 施設で患者を受け入れたと回答があり、

その総数は入院患者として1,078人、外来患者として9,828人の併せて10,906人であった（巻末資料6,7）。患者の移動の多くは、宮城県、茨城県、福島県、岩手県の被災地域内で行われたほかは、関東圏への移動や東北の被災程度が軽い周辺県への移動があった（巻末資料7）。

患者受け入れに伴う透析スケジュール変更は257施設（受け入れ施設の25.9%）で、多くは1か月以内のスケジュール調整が行われた（巻末資料8）。しかしながら患者受け入れの施設数よりはるかに多い736施設において、計画停電による透析スケジュールの調整が行われた。計画停電によるスケジュール調整は東北、北海道、関東、甲信越、中部地方で行われたが、近畿、四国、九州では行われなかった（巻末資料9）。

●施設の災害対策

透析施設の災害対策について、自家発電装置、貯水槽、大型透析機器の地震対策、透析液供給装置の配管、ベッドサイドコンソールの地震対策、ベッドのキャスターロック、災害時の情報収集手段、緊急離脱ツールの準備、平時の患者への透析条件の情報提供について調査された。これらの対策は震災時と2011年年末時点の2ポイントで調査されたが、殆どその傾向に変化がなかったため年末時点での結果の概略を示す。

停電時透析に使用可能な自家発電装置は、回答のあった3,559施設の55.4%において準備があった。自家発電装置の準備状況は都道府県により差が著しく、人口の密集する大都市を抱える都道府県では準備状況は低く、東京都が37.3%と最も低く、千葉県38.2%、大阪39.4%がこれに次ぐ。準備状況の高い都道府県は山梨県92.3%、高知県89.7%、長野県80.4%であった（巻末資料10）。貯水槽（井戸水）の準備状況も同じような傾向があり、大都市を抱える都道府県では準備状況は低く、東京都が36.3%と最も低く、兵庫県45.3%、大阪49.8%がこれに次ぐ。準備状況の高い都道府県は山梨県96.0%、鳥取県86.4%、沖縄県86.0%であった（巻末資料11）。自家発電装置と貯水槽の準備状況と透析室操業不能との関連は次章で詳細に分析する。

RO（reverse osmosis）装置と透析液供給装置の

大型機器の地震対策について、何らかの対策を施行しているのは2011年年末時点で回答のあった3,412施設のうち48.4%であり、都道府県によりかなりばらばらだった。今回の被災地でもあり地震の歴史が古い宮城県では92.5%の施設において何らかの透析用大型機器の地震対策が施行されていた（巻末資料12）。透析液作成システムの配管について以前はステンレスがメインであったが、腐食による透析液汚染のリスクと地震による破断のリスクから徐々に柔軟性のある素材に変わってきている。2011年年末時点での配管の素材でステンレスはわずか全体の5.4%であった（巻末資料13）。

ベッドサイドコンソールの地震対策は3,561施設中92.3%において行われており、フロア設置のベッドサイドコンソールは78.5%の施設においてキャスターロックしない方針がとられていた。患者ベッドは93.2%でロックされていた（巻末資料14,15）。

災害時の情報収集・通信手段の準備状況は複数回答で調査されたが、88.2%の施設で何らかの災害時の通信手段を準備していた。頻度の高かった手段は、日本透析医会の災害情報ネットワークが54.3%、NTT伝言ダイヤル41.5%、災害時優先固定電話35.6%であった。大規模災害時に有用性が認められている、衛星携帯電話は6.9%、災害用無線は9.9%と少数であった（巻末資料16）。平時における患者への透析条件など情報提供の手段については、77.7%の施設で何らかの対策がとられており、50.6%の施設が患者カードを、37.0%の施設で患者手帳やノートを使って情報提供をしていた（巻末資料17）。

災害時の緊急離脱については、90.4%の施設において何らかの対策を講じていた。最も多かったのは通常と同じ方法でマニュアルを整備しているのが39.7%、抜針圧迫止血でマニュアルを整備しているのが37.5%であった。回路切断用器具の準備は33.6%、離脱用回路を準備しているのは21.1%であり、大きく分けて3パターンの緊急離脱が準備されていた（巻末資料18）。

今回の震災における施設被害と透析室の操業不能理由との直接的な因果関係は、透析医学会の年末時の統計調査の結果だけでは明らかにならず、追加調査が必要と判断された。そのため平成25年7月、

表4 活動記録と今後の予定

日時	主な活動記録	報告内容
2011年10月28日	WG第1回会合	調査の目的, 方法論の確認
2011年12月31日	統計調査委員会年末調査実施	
2012年1月6日	WG第2回会合 以後提言内容についてEmailで情報交換	報告書の内容, 作業手順の確認
2012年4月1日	統計調査結果の現況報告結果送付	
2012年4月27日	第9回予防医学リスクマネジメント学会(札幌) シンポジウム「震災時のcommon diseaseに対する各学会のとりくみについて」	「東日本大震災における透析関連学会の取り組み」
2012年6月23日	第57回日本透析医学会総会(札幌) シンポジウム「東日本大震災後透析災害対策の課題」	「東日本大震災学術調査ワーキンググループ」
2012年10月	報告書の形状決定・作成開始	
2013年6月	第58回日本透析医学会総会(福岡) シンポジウム「東日本大震災の被災現状と今後の対応」	「東日本大震災学術調査を通して次に備える」
2013年7月	被災状況に関する追加調査	
2013年12月	第1次報告書完成 透析学会施設会員, 地方自治体, 関連団体へ送付	
2014年	第2次報告書作成予定	

操業不能の回答があった315施設を対象に、施設被害の詳細、操業不能の詳細な理由について追加調査が行われた。その解析は各論1章, 2章で解説する。

東日本大震災学術調査の活動と今後の方向性

東日本大震災学術調査ワーキンググループは初回会合を平成23年10月28日に行い、調査の目的、方法論の確認、報告書概要、提言内容のすりあわせを行った。各ワーキンググループメンバーは会合以外にも各委員間で電子メールを利用した情報交換を行い報告書作成の準備を行った。その間いくつかの学会においてワーキンググループの活動状況を報告した(表4)。ワーキンググループの目的は、近い将来予想される大規模災害時の透析医療の展開への提言をまとめることであり、本報告書の作成だけをもってそれは成就することはできない。提言内容に基づいた災害時の透析医療の展開、日常透析施設における防災対策が、それぞれの施設とそれぞれの地域で共通のフォーマットに則り形作られることが最終目標である。そのためには、本報告書を関連団体や地方自治体に送付し、透析関連団体が一枚岩になってまとめた本報告書の提言内容をひろく内外にアピールしていく必要がある。

参考文献

- 1) 緊急企画1 東日本大震災と透析医療：被災地からの報告, 緊急企画2 東日本大震災と透析医療：支援地からの報告, 第56回日本透析医学会学術集会, 2011年6月, 札幌
- 2) 東日本大震災被災地における調査・研究に関する緊急声明文, 社団法人日本精神神経学会, 2011年4月20日
http://www.jspn.or.jp/info/daishinsai/kinkyuuseimei/2011_04_20jspnkinkyuuseimei.pdf
- 3) 日本透析医会編：医療安全対策(東日本大震災の報告), 日透析医会誌 26: 398-517, 2011
- 4) 宮城県医師会：「東日本大震災をふりかえる」一県の考え, 地元の判断一, 宮医報 789: 713-735, 2011
- 5) 坂井瑠実：阪神大震災—透析患者の災害後の状況と経過—, 日透析医会誌 11:17-20, 1996

各論

東日本大震災学術調査結果と 災害時透析医療展開への提言

第1章

震災による透析医療の被災の実態 —日本透析医学会統計調査に基づく分析—

第1章 序文

透析医療は、大量の水道水・電気の安定した供給が保障されて初めて成立する医療であることから、以前より災害に対する脆弱性が指摘されてきた。そのため、災害対策の重要性が高く、それゆえに災害対策が充実してきた医療分野でもある。

透析医療が経験した地震災害は、昭和53年の宮城県沖地震から始まり、平成7年兵庫県南部地震（阪神淡路大震災）や平成15年十勝沖地震、平成16年新潟県中越地震、さらに平成19年能登半島地震などがあげられる。それらの経験の蓄積から、透析医療における災害時の脆弱性や問題点が指摘され、透析医療災害対策の骨格が形成されるようになった。そしてその多くは透析室内の施設災害対策と情報ネットワークに関する提言であった。

このような経過で発生した平成23年東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）では、透析医療に被害をもたらすとされる震度6～7の地震に東北地方全域～北関東地方までの広範な地域がさらされるという、過去に経験したことのない状況を呈した。広範な被害や被災からの復旧の長期化は、過去の提言では注目されなかった電力・燃料・水の供給や透析医療資材調達の問題点が新たに報告される結果となった。言い換えれば本震災は災害時の透析医療において、過去の経験が活かされた面・活かされなかった面・新たな問題点を検証する貴重な機会ともいえる。

本章では平成23年末の日本透析医学会統計調査と平成25年8月に行われた追加調査の結果をもとに震災被害の全般状況を解析し、被害状況・回復過程・問題点などを検討し、今回の震災とこの調査から得られた教訓、あるいは防災へのエビデンスを明らかにすることを主眼として分析した。

日本透析医学会統計調査

平成23年末統計調査では、日本透析医学会、日本透析医会、日本腎臓学会、日本臨床工学技士会の合同による3月11日の東日本大震災における全国透析施設の被災状況、透析患者の移動状況、全国透析施設の防災対策の調査を行った（ただし、震災の被害（津波・倒壊・原発等）により年末時点で透析を実施していない施設は今回の調査には含まれない）。本稿ではこの調査結果に基づき各地の地震震度や施設被害の状況・回復過程・問題点などを考察する。

日本透析医学会統計調査追加調査

平成23年末の全国透析施設の防災対策の調査結果を解析する過程で、被災施設を多数出した東北6県（青森・岩手・秋田・宮城・山形・福島）ならびに関東7県1都（茨城・栃木・群馬・埼玉・千葉・東京・神奈川県）ほか2県、合計16都県において操業不能となったことを申告された314施設に対し、調査結果に重大な影響があると考えられる詳細な情報収集の必要性が出てきた。このため、平成25年8月に選択記述併用式追加調査を実施した。

(ア) 震災による透析医療の被災

概観

●透析不能施設の状況の概観

地域別地震震度を図1に示す。全国の透析施設の地震震度について調査対象4,205施設のうち3,876施設から回答が得られた。震度6以上に見舞われた施設は東北地方に多いが、震度5以上の施設は地方の透析施設数を反映して関東地方に圧倒的に多かった。北海道、中部東海、近畿以西はほとんどが震度4以下であり、今回の震災は東北、関東に非常に大きな影響を及ぼしたといえる。これは震源域が岩手県沖から茨城県沖にかけての日本海溝沿いの長さ約500kmにわたった事実ともよく符号する結果である。

震災の経過中何らかの理由により一日でも透析室の操作が不可能となった施設は、全国で314施設に及んだ。東北、関東ではすべての県で操作不能の透析施設が存在し、その比率は宮城県：83.3%、茨城県：65.8%、福島県：56.5%、岩手県：35.5%であった（割合は、操作不能の有無について回答があっ

た施設数から算出）。東北、関東以外の地域では山梨県、静岡県にも操作不能施設が少数みられたが、北海道には操作に支障をきたした施設はなかった。地震震度別の検討では、震度3の施設においても操作不能が5件生じていたが、震度3全体の施設の0.7%であった。一方震度6弱では51.2%、震度6強では69.8%、と地震震度が大きくなるにつれて操作不能となる施設の割合が増加した（図2）。

震度3～4における操作不能の理由はほとんどが停電であった。その中でごく少数ではあるが、施設損壊による操作不能がみられた。一方断水による操作不能は震度5の施設から徐々に増え、震度6では約70%に達した（図3）。透析施設・機器の損壊による操作不能は、震度3から6強に及んだが30%未満であった。

当初透析操作不能と報告された314施設においては、震災発生が金曜日の午後二時近辺と午前の操作終了が近かったこともあり、激しい揺れのために安全を見込んで一時中断しただけの施設、あるいは当日中の一時点検後に再開できたなど、軽微な操作困

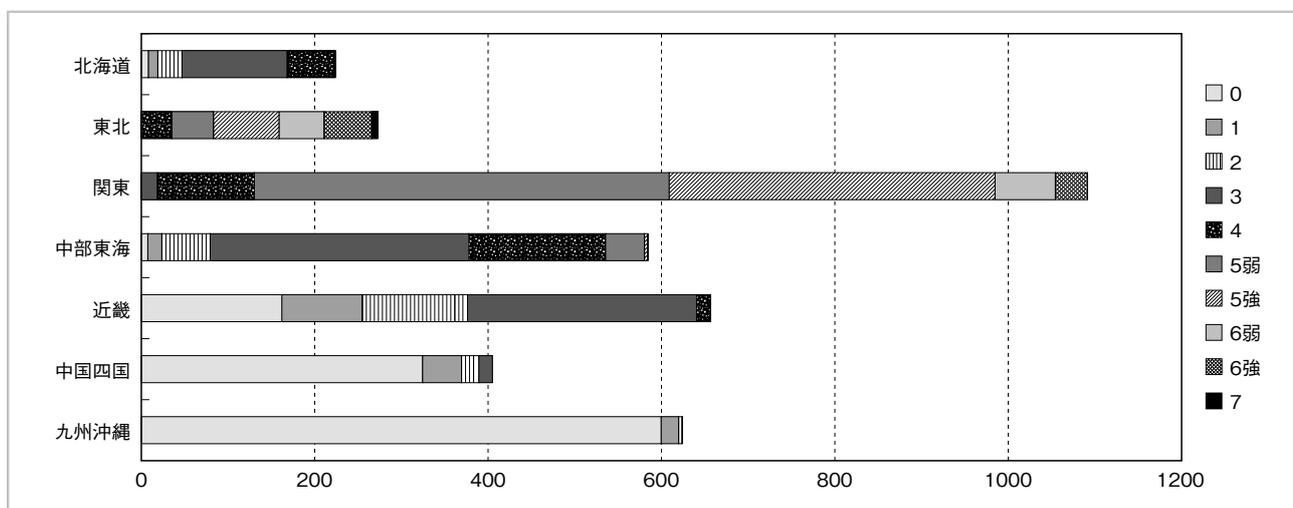


図1 地域別の地震頻度

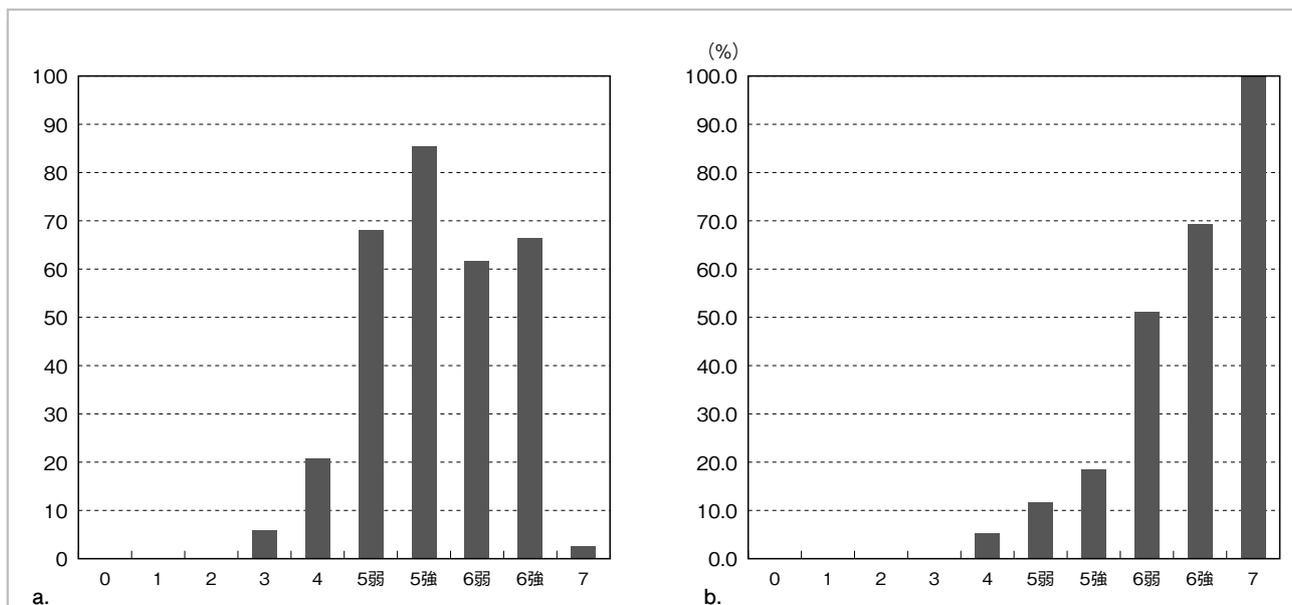


図2 a. 地震震度別の透析操作不能施設数
b. 地震震度別の透析操作不能割合

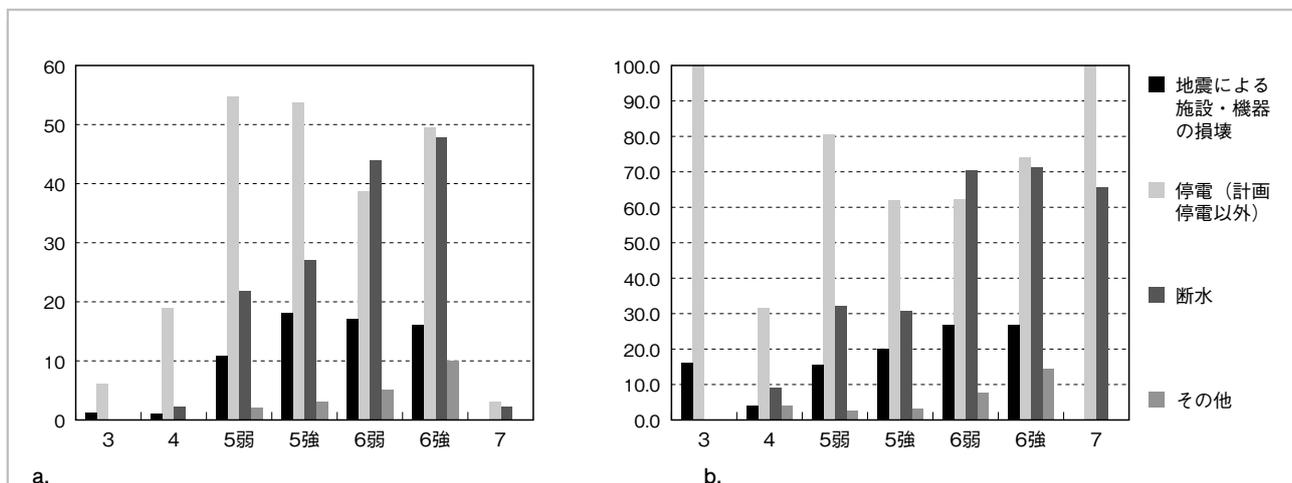


図3 a. 透析操作不能理由の件数
b. 透析操作不能理由の割合

難・中断・遅延程度で、実質的に操作不能に陥らなかったと分類される施設や、あるいは金曜日の午後 or 夜間透析がなかったために、その日の深夜までに停電断水からの回復や、施設設備の点検・修理が完了し、翌日から操作再開できた施設など、実質的には操作不能ではなかった施設も多数あったことが、追加調査の結果判明した(表1)。

次に操作不能の長期化がもたらすものは、他院への透析依頼の状況である(表2)。操作不能に陥らなかった18施設は、他院への透析依頼が0件であり、4日目以降に操作再開となった91施設は、全

例が他院への透析依頼を実施している。そして1日目から3日目までの操作不能施設は、被災状況と操作再開可能予測に応じて、他院への透析依頼を判断していることが読み取れる。操作不能が長引くにつれて、他院への透析依頼率は増大しており、未曾有の大災害にもかかわらず、各施設がおおむね適切に対応されたことがわかる。

この表1と表2を組み合わせることで、**発災後3日目に操作再開が可能であると予測できるかどうか?**が、長期と短期の操作不能の分岐点と分類することが实际的であろう。被災当初は、い

表1 期間別操業不能施設数の分類表

操業不能・中断・困難		施設数	長期・短期別集計
操業困難・中断有り施設		72	222
操業不能施設	3日以内短期	150	
	4日以上	62	92
	10日以上長期	30	
合計		314	314

表2 他院への透析依頼

操業再開日	透析依頼有り	透析依頼なし	依頼率
操業不能にならなかった施設	0	18	0.0 (%)
1日目(3/11金)の施設	11	45	19.6
2日目(3/12土)の施設	25	70	26.3
3日目(3/13日)の施設	36	19	65.5
4日目(3/14月)の施設	25	0	100
5日目以降の施設	65	0	100
合計	162	152	51.6

表3 東日本大震災学術調査

一次調査にて、操業不能と回答された315施設に対し、再調査(再調査を要した298施設に質問表を送付)を実施した。		
質問表送付	回収数	回収率
未回収	8	2.7%
回収済	290	97.3%
総数	298	100.0%

つまで操業不能が続くか見通しが立てられないため、他院への支援を検討しながら対応にあたることになるが、3日目を境に被災施設の対応・方針が変わる可能性が高いことが、今回の調査から明らかになった。この事実は、これまでの震災被災時における調査研究¹⁻⁶⁾ともおおむね合致する。

●日本透析医学会統計調査、および追加調査から明らかになった、透析操業不能理由と透析室内の災害対策状況の概観

平成23年末に実施した日本透析医学会統計調査において震災による透析室操業不能ありと回答した314施設の(複数回答)操業不能の理由を調査し、地震震度・災害対策の実施率・ライフラインの影響・施設損壊率などとの関係を検討した。しかし、操業不能理由と実際の回答を解析するにあたり、さらに詳細な情報が必要となった。そのため、平成

表4 一次調査に対する訂正率

総数	298	100.0%
有	109	36.6%
無し	189	63.4%

1. 一次調査にて、操業不能と回答された315施設に対し、再調査(再調査を要した300施設に質問表を送付)を実施した。
2. 結果に影響を及ぼす訂正・記入ミスなどは、36.6%の回答に見られた。

表5 回答訂正の内容

RO供給装置の対策あり→	RO供給装置の対策なし	7
チューブの材質フレキシブル→	塩ビ	7
床固定の方式 その他→	ゲルセーフ固定	1
自家発電機有→	無し またはその逆	4
操業不能→	操業していた	18
貯水槽・または井戸有り→	貯水槽も井戸もなし	9
操業不能日数→	過大報告	8
チューブの材質 塩ビ→	フレキシブル	28
その他→	アンカーボルト・施設損壊なし・操業不能原因違い・断水なし等	11
申告によらず調査した結果の震度→	過小または過大報告**注1	66
合計		159

**注1: 314施設の住所と気象庁が発表した各地の計測震度から調査した結果

25年7月の段階で、透析室操業不能ありと回答された施設314施設のうち、298施設に追加調査を実施した。

追加調査においては、97.3%もの施設から詳細な回答を得た。この回答の返送率の高さは、調査の正確性を担保する十分な根拠となりうるものであるうえに、震災発生時の詳細な事情を余白が真っ黒になるほど書き込んでくださった回答者も多数あり、実情を十分理解した上で分析するための大きな助けとなった(表3)。詳細な回答を、時間を惜しまず記入していただき、労をいとわず返送してくださった各施設の努力に、感謝の気持ちを表明したい。

またその追加調査において、前回調査における回答に対して多数の訂正を要請された(表4, 5)。多かった訂正は、配管に関するものである。フレキシブルチューブと塩ビチューブの違いを調査した意図は、RO供給装置と壁面をつなぐ配管に何を使っているかであったが、回答者はすべての配管の大部分が塩ビであれば、塩ビでよいだろうと判断されたケ

ース、場所によって多くの材質を使い分けているので、ステンレス、塩ビ、フレキシブルなどすべてを回答された施設もあった。回答の分類の不備で解析結果に問題が出るのが懸念されたが、追加調査に対して正確な解答をいただけたことから、その懸念は払拭された。

さらに初回調査の質問において、フレキシブルと塩ビとに大きく分けた意図は、固く安価な材質である塩ビが、震災の揺れに弱く、20センチ程度RO供給装置が移動するだけで配管損傷を起こしてしまい透析不能となった事態が過去に繰り返し起こっていた。そのため柔らかい材質の配管を推奨する目的で、フレキシブルチューブと代表する形で分類したが、フレキシブルをさらにシリコン・KCホース・PVDFなどの材質別に分類して回答をくださった施設が多数あった。そのためであろう、当初の日本透析医学会統計調査では、塩ビでもフレキシブルでもない“その他”を選択された回答を相当数いただき、“その他”が何を意味するのか十分理解できなかった分析者が困惑した場面があった。追加調査を実施したことで、配管の材質について多くの方から丁寧な回答をいただき、そういう意味であったか、と合点がいった次第である。

また、初回調査で配管の材質が、塩ビか？ フレキシブルか？ を選択する質問において、塩ビを採用と回答された施設のうち、追加調査では約20%が「大半は塩ビだが、接続部配管だけはフレキシブルである」という訂正をされたので全国における接続部配管のフレキシブルチューブ採用率（51.1%と報告された）は、20%程度多く見積もっておくほうが正しいであろう。

他にも操業不能と書いたが、勘違いでずっと操業できていた、という回答も多数あった。

また震度6強で揺れて、かつ塩ビ配管を採用し、さらにRO供給装置の床固定も行っていない、という完全無防備状態でありながら、被害が全く出ていないという回答が一定数あったことにも悩まされた。なぜなら平成23年まで編者自身がやってきた調査においては、上記の条件では被害が必発であったのに、何も被害がなかったと多数の施設が回答されたからである。これまでの常識を覆されてしまう結果であるから、正確に解析するのが不能になった

と考え、それについても追加質問を行うこととなった。

返ってきた回答の中には、前述のように塩ビと書いたが、接続部はフレキシブルであったというものが散見された。

またそれらの回答をすべて精査しても、どうしてもなぜ被害がまったくでなかったのかが解明できない施設が数施設あった。これらの施設からの回答を再度精査すると、地震の揺れに伴う機械の移動がほとんどなく、よって塩ビであってもまったく配管に損傷がでない程度の揺れであったことが判明した。つまり、震度6強という申告が誤っているか（実は自らの施設の計測震度を正確に知るのには難しい）、建物の構造が免震構造でなければありえないことがわかった。該当する施設の住所を調べ、気象庁発表の計測震度を突き合わせると、すべて震度を1~2程度大きく見積もっていることが判明した（同一市内でも計測震度は1~2程度違うことは非常に多い）。

これまでの震災では、「①昭和56（1981）年の新耐震をクリアしている建築物の中にある透析施設で、②4つの対策によってカバーされている施設は、③震度6強までの揺れにすべて対応でき、④透析不能となるほどの深刻な透析機器損壊が出ない」と結論できていた。しかし、今回の震災においては震度4~5強の揺れで、地震による施設機器の損壊を原因に挙げた施設が11あった。これまでの震災では一度も報告されていない被害状況であり、今回の震災において特徴的ともいえる被害である可能性があった。（後述する）

操業不能と回答された314施設の震度分布は、震度7から震度3まで広汎であり、分布都県は16都県に及んだ（表6, 7）。操業不能率は、単純に都県全域に存在する施設数を母数として、どれだけの施設が操業不能となったか？ を%で示したものである。今回震災への対応から以下の事実が示されたと考えられる。

- ①その県の操業不能率が50%を超える場合は被害が甚大であり、自助のみならず共助による対応がなければ乗り切ることが難しくなる。
- ②その県の操業不能率が80%を超える場合は、一時的に県全体がまったく機能していない状態となっていることから、共助はもちろん、公助による支援が必要となる。

表6 操業不能施設の震度・地域分布

	震度7	震度6 強	震度6 弱	震度5 強	震度5 弱	震度4 以下	合計
施設数	1	67	65	88	67	26	314

表7

都県	操業不能施設		全施設数	操業不能率
	初回調査時	追加調査時		
青森	20	18	36	50.0%
岩手	13	12	46	26.1%
秋田	18	18	40	45.0%
宮城	45	44	54	81.5%
山形	14	11	35	31.4%
福島	35	34	63	54.0%
茨城	52	51	79	64.6%
栃木	26	23	68	33.8%
東北関東 平均	223	211	421	50.1%
群馬	6	6	59	10.2%
埼玉	13	13	163	8.0%
千葉	21	21	134	15.7%
東京	14	14	378	3.7%
神奈川	30	29	218	13.3%
山梨	3	3	32	9.4%
静岡	3	2	118	1.7%
愛知	1	0	168	0.0%
合計	314	299	1,523 (愛知を除いた)	19.6%

もちろん原発被害を伴った福島県の被災状況が他の県より少なかったとは到底言えないのは明らかであるし、操業不能が100日であっても、1日であっても1施設とカウントされるのであり、この数字は震災全体の評価に対する一つの目安でしかない。

操業不能となった全16都県（愛知は追加調査の結果、操業不能施設なしと判明）の操業不能率は19.6%であったが、東北6県に加え、被害の大きい茨城・栃木の北関東2県を加えた8件で検討すると、操業不能率は50.1%となる。上記の基準に従えば、8県全体が共助を必要とする要支援地帯であったといえるし、それは当時の実情とよく符号するものである。

●透析医療における震災による被害の本質

今回の調査で明らかになった事実をもとに、透析医療にとっての震災による被害とはどのようなものか？ を解き明かしてゆきたい。

表8 操業不能原因と操業再開日の検討

操業不能施設数とその理由	長期操業不能 (4日以上)	短期操業不能 (3日以内)	合計
地震による施設の損壊	23*	16	39
地震による透析機器の損壊	8	25	33
津波による施設損壊	3	1	4
原発事故に伴う事象	10	1	11
停電（計画停電以外）	61	156	217
断水	65**	75	140
透析資材不足	3	3	6
スタッフ不足	2	4	6
合計（重複有）	175	294	456

*、**：施設損壊と断水の二つの要素は、長期操業不能に及ぼす影響が他の要素に対して有意に高かった。

表9 操業不能原因

大原因	施設数	%
地震・津波による施設の損壊	72	15.8
津波・原発による事象	15	3.3
ライフラインの毀損	357	78.3
供給能力の低下	12	2.6

1. 操業不能原因の80%は、ライフラインの毀損である。
2. 15%は地震・津波による施設の損壊である。

まず透析医療における被害の本質とは何か？ であるが、災害により透析不能となる施設が出ること、と定義可能である。たとえ他に被災による被害が出たとしても、透析可能か不可能かの違いと比較すれば、あくまでも透析施設にとっては、多くの場合問題は小さいといえる。そういう視点から今回の被害をまとめてみると、表8に集約することが可能である。

まず透析不能の原因を大きく8項目に分類したが、地震による施設損壊が地震による透析機器の損壊よりも、また断水が停電よりも、長期操業不能の原因として有意に高率であることが示されている。停電よりも断水のほうが回復までにより時間を必要とする傾向があることは、以前から知られていたが、今回このように有意差をもって明らかになった。

さらにそれを地震による施設・機器損壊72（15.8%）、津波・原発という今回の震災における特殊な被害15（3.3%）、ライフラインの毀損357（78.3%）、供給能力の毀損（透析資材・労働力など）12

(2.6%)の4つに分類可能である。そうであれば、透析医療にとっての災害とは、以下のように総括できる(表9)。

- ① 80%のライフライン障害
- ② 15%の施設損壊被害
- ③ 5%の特殊な被害(津波・原発被害・供給能力の毀損)

透析医療における防災はこの3つの項目に対処すればよいことになる。このような分類が重要であるのは、災害の本体は被害状況が一番正確に災害そのものの正体を語るからである。

この事実をもとに、本章において、①80%のライフライン障害、②15%の施設損壊被害について、調査結果をもとに分析検討する。また第2章において、③5%の特殊な被害(津波・原発被害・供給能力の毀損)を、被災地からの報告を交えて検討する。

■参考文献

- 1) 赤塚東司雄：透析室の災害対策マニュアル。メディカ出版、大阪、2008
- 2) 青柳竜治：災害に学ぶ—過去から(3)2004年新潟県中越地震②透析医療の支援について。臨牀透析22:1499-1504, 2006
- 3) 赤塚東司雄：能登半島地震2007—適切な災害対策により防止された被害の記録—。日透析医会誌22:365-376, 2007
- 4) 申 曾洙：地震による被害と対策 クリニックから。腎と透析39:487-492, 1995
- 5) 高光義博：災害と透析。透析医学, 58-64, 1998
- 6) 住吉川病院。私たちの阪神大震災。兵庫県神戸市, 寿精版印刷(株), 1995, 103-8

ライフライン障害

●ライフライン障害に対する二つの対処法

概観の項で示したように、透析医療が受ける震災被害の80%はライフライン障害によるものであった。透析医療にとっての狭義のライフラインとは、電力と水のことをいう。この二つの社会資源の安定的な供給が保障されている中でしか、透析医療は円滑に実施していけないのであるが、震災において発生する一次的な被害の大半は、この二つの社会資源に対するものである。この事実が、透析と地震を切っても切れないものになっている大きな原因である。

ライフライン障害が発生した時、対処方法は二つである。一つは、ライフラインが被害を受けず、無事稼働している地域へ患者を移送することである。阪神淡路大震災をはじめとする、これまでの震災ではほぼすべてこの発想に基づいて対応が行われた。そして必要とする支援は患者の移動による対処が基本とされてきた¹⁻⁴⁾。

しかるに、今回の災害においては、被災地域のあまりに大きな広がり、被災地間交通遮断の激しさと長期化を前に、この患者を安全にそして円滑に移送するという前提そのものが崩れ去ってしまった。

結果的に北海道への遠隔地移送を行うために自衛隊の支援を必要とした宮城県の例や、原発事故のために、ひとつの地域全体が東京や新潟などの近縁遠隔地への避難を強いられた福島県の例などにおいては、避難のための交通手段・通信手段を調達することそのものが大きな困難として立ちはだかったのである。

その事態に直面して、被災地で行われたもう一つの対処方法とは、移送ができないのであれば、自前で水道と電気を調達し、地元で透析を継続する、という自助を前面に出したやり方であった。ただし、この対処法には、どうしても必要なアイテムが二つある。十分な電力を生産できる自家発電機であり、必要な水を貯蔵しておくための貯水槽である。

実際今回の震災で、孤立無援となった仙台市の仙台社会保険病院が、陸の孤島となった岩手県宮古市の後藤皮膚科泌尿器科医院が、その先見性あるリスクマネジメント力を発揮して、自家発電機を稼働し、地方自治体の支援による集中的な給水作戦によ

り地域の透析患者、ひいては透析医療を救ったことは、広く透析医療の世界で知れ渡っている。

それでは、この成功例をもとに、すべての施設が自助を基本としたライフライン障害への対処法を整備することが可能か、そしてそれは本当に有効なものとして推奨してゆくべきなのか？ という点を、われわれは明らかにしなければならない。

今回の日本透析医学会統計調査、および追加調査において、自家発電機と貯水槽についての詳細な質問が用意された理由は、このような事態を受けてのことであった。

●自家発電機や貯水槽設置に関する調査結果

自家発電装置の有無と設置場所について、震災時と年末時の両方に記載のあった3,568施設で震災前後の準備状況を比較した。自家発電装置を設置していないと回答した施設は、震災時では45.7%であった。全体では半数以上が自家発電機を有しているという結果であったが、とくに人口が密集する東京、埼玉、千葉、神奈川、大阪における設置率は約40%にとどまっていた。

東日本大震災において津波で自家発電装置が不能となった施設の中には、地上や地下に設置していたため津波の直接被害を被った施設があったことが知られている。一方で自家発電装置を屋上設置していたため津波被害を回避できた施設もあった。今回の

日本透析医学会学術調査（調査対象：4,205施設／回答：3,876施設）によると、自家発電装置を2階以上に設置している施設は764施設（21.4%）であった。これは施設全体の21.3%、自家発電機設置施設においても38.4%にとどまっていた（図4a）。

東日本大震災においては各被災地で少なくとも累計229万戸の断水が生じたとされている⁵⁾。日本透析医学会学術調査では、今回の震災で断水のため透析不能となった施設は145施設であった。断水による透析不能は透析不能理由の46.1%を占めた。

施設の設備対策としては貯水槽の設置があげられる。緊急時に使用可能な貯水槽、井戸水について、震災時と年末時の両方に記載のあった3,539施設で震災前後の準備状況を比較した。

約6割の施設では緊急時の透析用水が確保されておらず、震災前後でもその状況にほとんど変化はなかった。これも自家発電施設と同様に人口が密集する東京、埼玉、千葉、神奈川、兵庫では65~75%の施設で緊急時の透析用水が確保されていなかった。緊急時の貯水槽準備がある施設でも、その容量は通常透析1~3日分であった（図4b）。

設置場所としては自家発電装置と同様に津波被害が想定される地域については十分な検討が必要である。備蓄量としては今回のインフラ復旧の状況から、燃料の備蓄と同様に3日分程度の貯水量が望ましいと考えられる。日本透析医学会学術調査では、

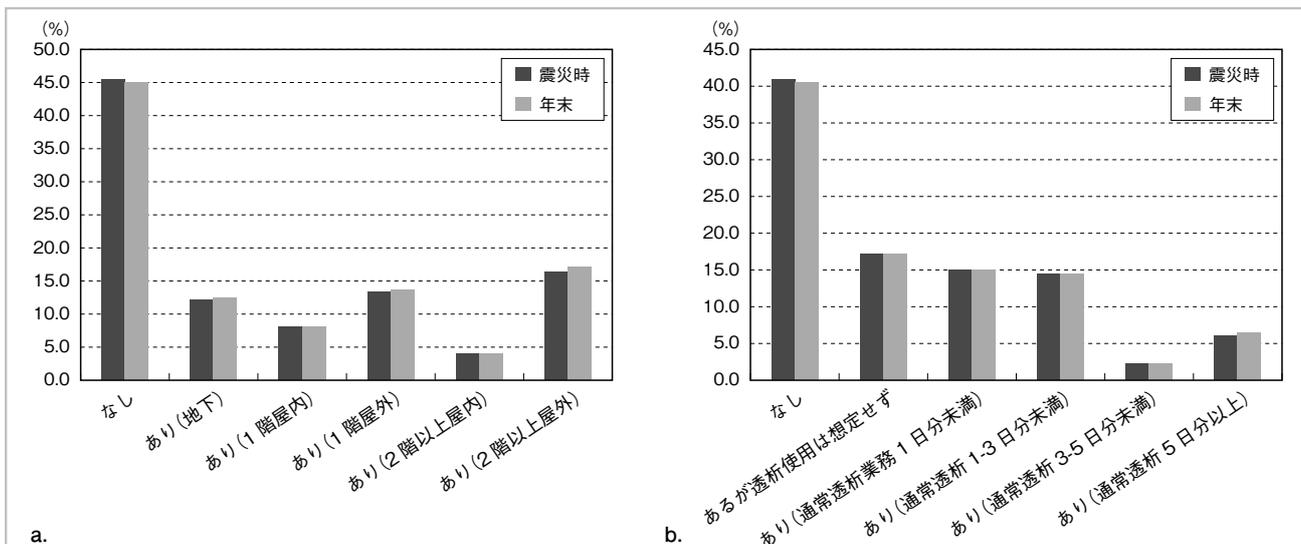


図4 a. 自家発電装置の設置率と設置場所
b. 貯水槽(井戸水)設置率と規模

3日以上貯水槽を持つ施設は306施設(8.7%)であった。

一方、水の継続的供給については行政と消防が実施主体となる。今回の震災で透析施設への水の供給が問題になった背景には、行政に「透析を維持するためには大量の水(一人1回の透析につき約120リットル)を継続的に必要とする」という認識が希薄であったことが大きな理由と考えられる。福島県では水が5トン必要なのに1トンしか出せないと判断されたり、他の医療施設に優先して透析施設に給水することに対して大きな批判が出たりした事例が報告されている⁶⁾。

行政は基本的に公平な配分を旨とする。したがって透析の特殊性の理解がなければ透析施設への優先的な給水は困難な可能性がある。さらに震災の混乱の中で透析の特殊性を最初から説明し理解を得て行政支援につなげる困難さはすでに各所で報告されている。多くは「特定の医療機関だけ特別扱いきない」と対応窓口をたらい回しにされる。結果的に行政の認識が希薄な地域では主に災害拠点病院でない民間透析施設への給水困難が生じた。しかしながら被災地における継続的かつ大量の給水確保には行政支援が欠かせないということも厳然たる事実でもある。

これらの点より災害時の給水確保には、平時における透析医療サイドから行政への積極的な働きかけが必要である。行政の理解を得るためには各県の透析医会としての取り組みに加え、各透析施設(特に災害拠点病院でない民間透析施設)は地域の行政機関と平時から意思疎通ができる環境の構築に努めることが重要である。

■参考文献

- 1) 赤塚東司雄：透析室の災害対策マニュアル。メディカ出版、大阪、2008
- 2) 青柳竜治：災害に学ぶ—過去から(3)2004年新潟県中越地震②透析医療の支援について。臨牀透析22:1499-1504, 2006
- 3) 申 曾洙：地震による被害と対策 クリニックから。腎と透析39:487-492, 1995
- 4) 赤塚東司雄：能登半島地震2007—適切な災害対策により防止された被害の記録—。日透析医会誌22:365-376, 2007
- 5) 内閣府「平成23年版 防災白書」(「防災に関してとった措置の概況」及び「平成23年版の防災に関する計画」)
- 6) B.P.up-to-date: 63, 2011

●ライフライン障害への対策

➤ 停電についての分析

今回の震災における停電の資料が東北電力と東京電力から公表されており、それをまとめた総合資源エネルギー調査会原子力安全・保全部会電力安全小委員会の図(図5, 6)および土木学会地震工学委員会ライフラインの地震時相互連関を考慮した都市機能防護戦略に関する研究小委員会の図(図7, 8)を示す。

ごく一部地域のみが停電になった福島県を除く東北全域は、震災発生と同時に停電となった。その後東北地方の停電は急速に回復してゆき、8日後には津波により大半の都市基盤が流出した沿岸部を除いてほぼ復旧している(図6, 7)。

このようにわが国において災害により損壊したライフライン、とりわけ電力は驚異的な速度で回復することが通常であった。これは今回に限らず、阪神淡路大震災のときにもほぼ同様か、あるいはそれより速い速度で回復したことが知られている(図8)。

また阪神淡路大震災において被災した兵庫県の透析施設に対して実施した兵庫県透析医会のライフライン復旧の程度の調査結果を示す(表10)。表に示すごとく停電は阪神淡路大震災の多数の震度7地帯であっても80%の施設が24時間で復旧していることがわかっている。

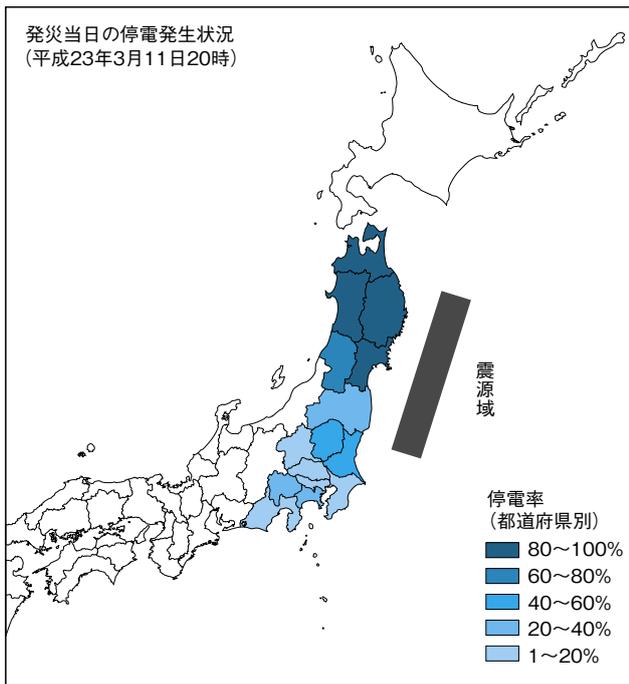
今回の宮城県の停電からの復旧は、これまでのどの災害における復旧よりも遅く、特殊な状況であることがこれらの政府機関の委員会報告でも指摘されている。最悪の都市型災害であった阪神淡路大震災よりもなお、電力供給の復旧に対し困難を極めた災害であったことがわかっており、仙台市内でも丸4日間停電が継続した。

➤ 断水についての分析

今回の震災においても断水は著しく、復旧も停電以上に時間がかかった。都道府県別の断水率を厚生労働省健康局水道課の地図と表により示す(図9, 表11)。宮城県と茨城県は、ほぼすべての水道事業者が操業不能となり、最大断水率は75%を超えている。

その後の断水からの復旧率は、土木学会地震工学委員会ライフラインの地震時相互連関を考慮した都市機能防護戦略に関する研究小委員会の図(図10)

発災当日の停電発生状況 (3月11日20時)



東北電力管内

都道府県	停電戸数	停電率 (%)
青森県	900,000	99%
岩手県	770,000	95%
秋田県	660,000	98%
宮城県	1,370,000	96%
山形県	510,000	74%
福島県	270,000	22%

東京電力管内

都道府県	停電戸数	停電率 (%)
東京都	102,665	1%
神奈川県	1,277,705	24%
栃木県	567,925	43%
千葉県	346,489	9%
埼玉県	342,878	8%
群馬県	225,524	17%
茨城県	823,404	42%
山梨県	145,009	22%
静岡県 (富士川以東)	113,051	13%

(※) 東北電力の停電率=停電戸数/需要戸数×100%で算出 需要戸数は経済産業省提供資料による。
東京電力の停電率=停電戸数/契約口数×100%で算出 契約口数は東京電力資料「平成22年度表でみる東京電力」による。

(出典)

停電戸数：東北電力HP「東北地方太平洋沖地震に関する、停電情報」<http://www.tohoku-epco.co.jp/emergency/9/index.html>
東京電力HP「東北地方太平洋沖地震による影響などについて」<http://www.tepco.co.jp/cc/press/index-j.html>

図5 東日本大震災による停電発生状況 (3月11日時点)

(出所) 総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会電力安全小委員会第2回電気設備地震対策ワーキンググループ 2011年11月2日配付資料から引用, 改変

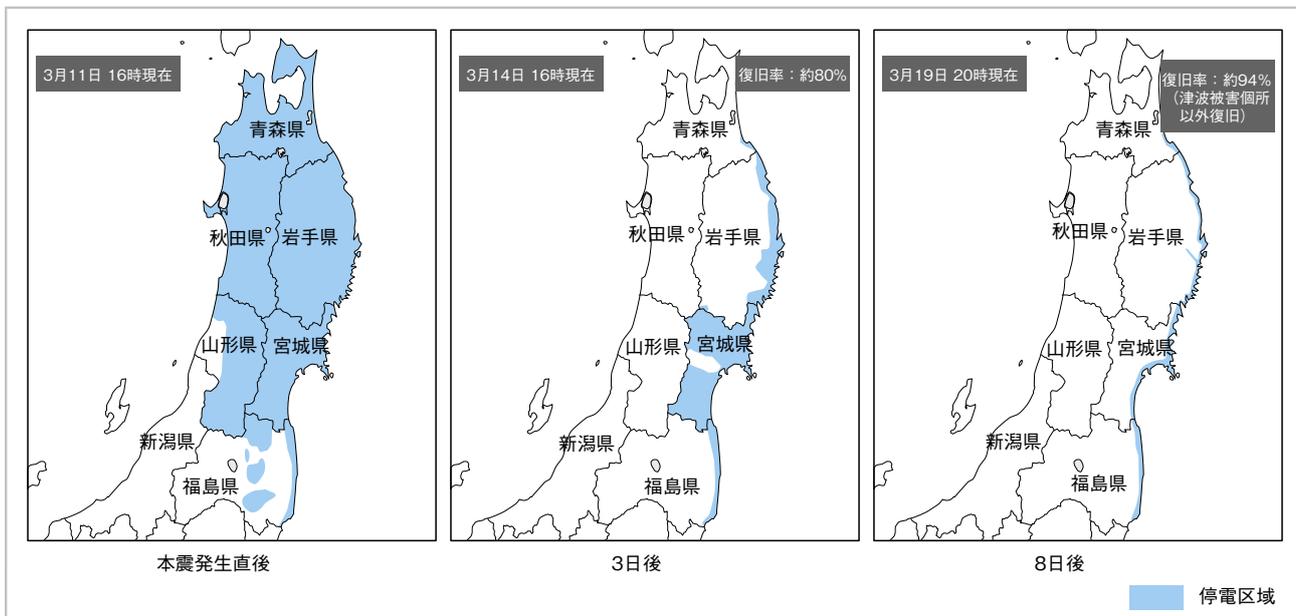


図6 停電からの回復状況 (東北電力)

(出典：総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会電力安全小委員会議事録から引用, 改変)

によれば、震災後二週間が経過した3月27日においても、宮城県で約50%、岩手県で55%、福島県で85%と完全復旧には至っていない。震災当初最

も断水率が高かった茨城県は、7日目の3月17日には80%の復旧率に達した。津波で沿岸部が壊滅的な被害を受けた宮城・岩手・福島に比べ、茨城県

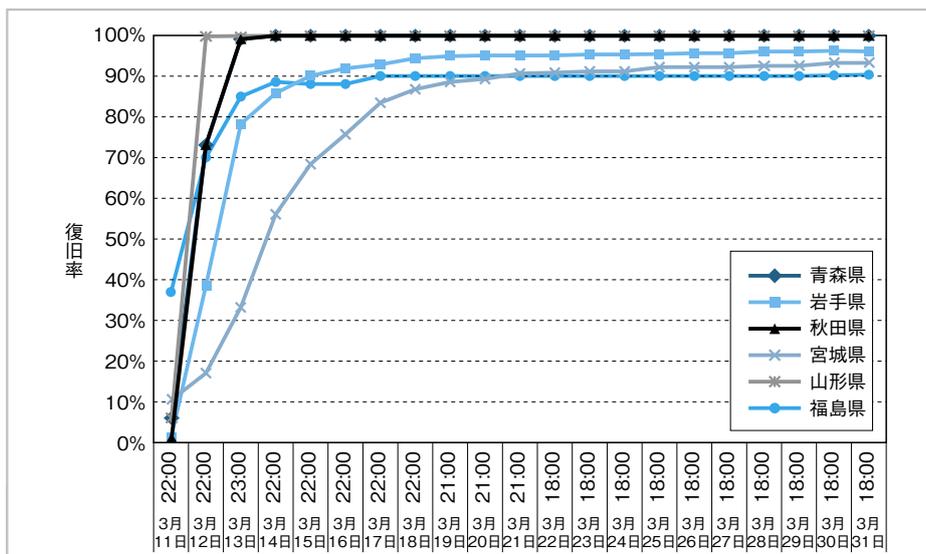


図7 東日本大震災停電復旧状況
 「復旧率 = (延べ停電戸数 - 停電戸数) / 延べ停電戸数」の推移 (東北電力管内)
 (土木学会地震工学委員会「相互連関を考慮したライフライン減災対策に関する研究小委員会」改め「ライフラインの地震時相互連関を考慮した都市機能防護戦略に関する研究小委員会」2011/4/3 岐阜大学工学部社会基盤工学科 能島暢呂氏の資料から引用, 改変)

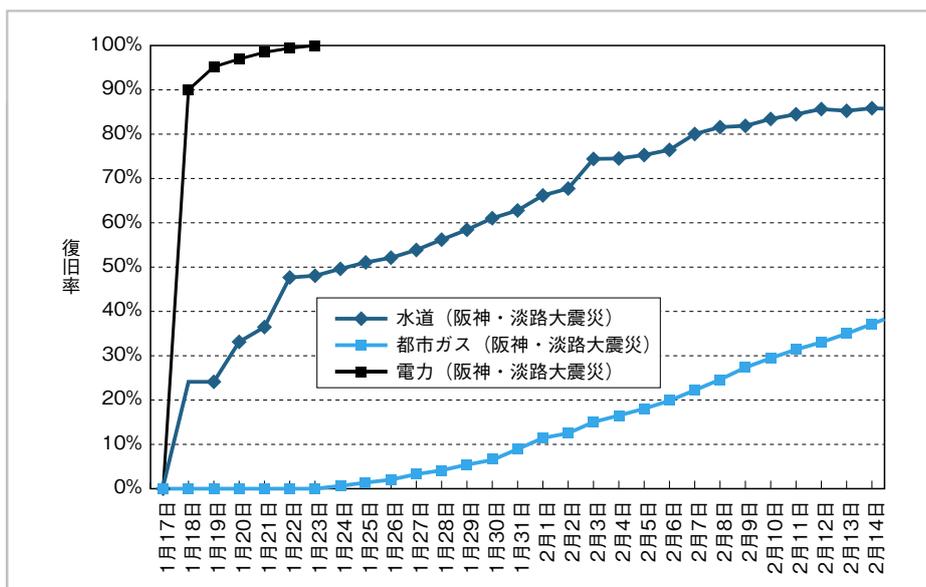


図8 阪神淡路大震災におけるライフラインの復旧状況
 (土木学会地震工学委員会「相互連関を考慮したライフライン減災対策に関する研究小委員会」改め「ライフラインの地震時相互連関を考慮した都市機能防護戦略に関する研究小委員会」2011/4/3 岐阜大学工学部社会基盤工学科 能島暢呂氏の資料から引用, 改変)

の被害は人口密集地帯のほぼすべての地盤が悪いことが原因である。通常の断水が広範囲で発生した状況、ある意味想定可能な被害であったため、復旧も東北三県に比べ早かったといえる (図 11)。

断水についても阪神淡路大震災において被災した兵庫県の透析施設に対して実施した兵庫県透析医会のライフライン復旧の程度の調査結果を示す (表 10)。断水は震度7 地帯では、一週間以内に回復した施設は36%しかなく、64%が一週間以上かかっ

ている。停電の復旧が時間単位で進むのに比して、断水は日単位、震度7 地帯では週単位でしか回復しないことが示されており、それは今回の震災の津波被災地帯の状況に酷似したものと考えられる。

震度7の揺れによる被災は次元の違う被害をもたらすことが知られているが、津波の被災による被害も同程度であることが断水の回復状況からも理解される。

●ライフライン障害にどう対処するか？

以上概観したごとく、停電も断水も、その回復には典型的な共助を必要とするライフライン障害である。特に透析医療のごとく、莫大な量の水の供給を前提として成り立つ医療であれば、不十分な水供給はほとんど意味がないため、最終的な解決はライフ

ラインの完全復旧を待つことである。

問題はライフラインの遮断が続く間の対処をどうするかである。透析医療は中断したまま放置できないのであるから、前述した二つの対処法の選択肢が考えられる。

- ①ライフラインが正常に稼働している地域へ避難する。
- ②ライフラインの代替手段を用意する。

災害が最大深度6強程度で、被災地域も局地現象(半径30km程度)であった21世紀に入ってからの地震(平成15年十勝沖地震,平成16年新潟県中越地震,平成19年能登半島地震など)においては、支援透析人数も少数であったので、代替手段はいくつもあった^{1,2)}。

停電についてはほとんど24~72時間以内に解消しており、停電による透析不能の長期化が問題となったことはない。

表 10 透析室から見た阪神淡路大震災

ライフライン被害状況 (兵庫県透析医会) 兵庫県下 102 施設					
停電期間	51	断水 (復旧迄)	50	ガス (停止期間)	42
24 時間	42	3 日以内	12	1 週間以内	7
48 時間	4	3~7 日	6	1 週~1 ヶ月	9
72 時間	1	7~30 日	23	1~2 ヶ月	10
96 時間	1	31 日以上	6	2 ヶ月以上	11
>120 時間	3	不明	3	不明	5

(宮本孝, 透析設備の安全確認のポイントを知っておこう, 透析ケア vol.8 259-262.2002 から引用)

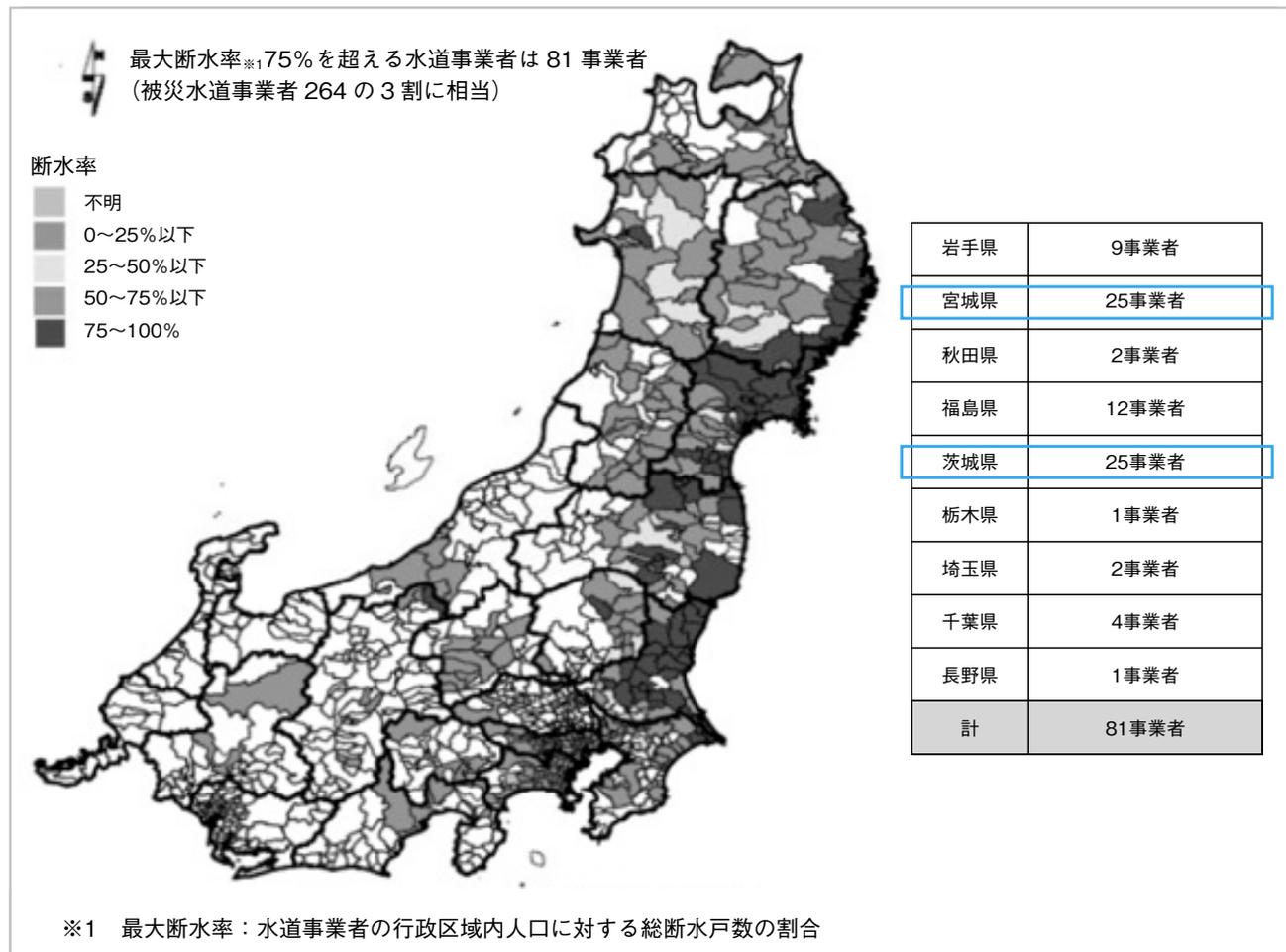


図9 最大断水率の分布 (厚生労働省健康局水道課 東日本大震災水道施設被害状況調査の概要 P3 から引用)

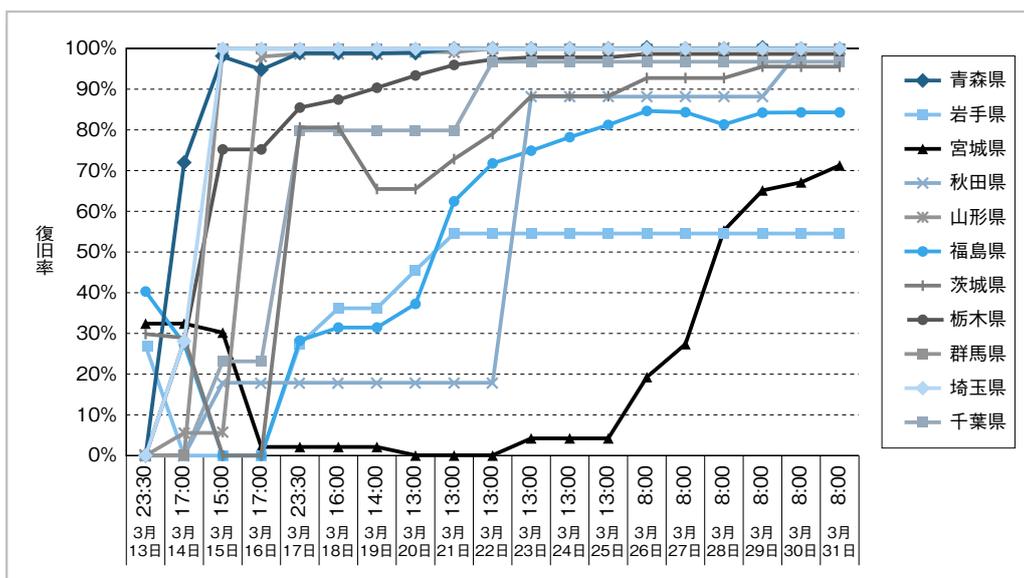


図10 東日本大震災における断水復旧率
 「復旧率 = (延べ断水戸数 - 断水戸数) / 延べ断水戸数」の推移
 (土木学会地震工学委員会「相互連関を考慮したライフライン減災対策に関する研究小委員会」
 改め「ライフラインの地震時相互連関を考慮した都市機能防護戦略に関する研究小委員会」
 2011/4/3 岐阜大学工学部社会基盤工学科 能島暢呂氏の資料から引用, 改変)

断水に関しても、平成16年新潟県中越地震で復旧までに7日間の日数を必要とした地域がごく一部あったが、おおむね3日程度で復旧している。そのような状況の中では、近隣30~40km先の街に行けば、十分な支援を受けることができたし、短期間の支援で終了させることもできた(能登半島地震における輪島市のケースでは、ある程度の規模の支援を提供できる大都市〔金沢市〕が100km以上離れた遠隔地にしか存在しなかった。そのため、大半の患者が県内長期移送を必要とした。このように特殊な地政学的問題が絡まない限りにおいて、支援の長期化はなかったのである)³⁾。

行政側も余裕があったので、広域消防の10トン給水車などを稼働させたり、自衛隊の5トン給水車などを、すべて透析医療に振り向けて対応したりという選択肢もあった。共助の破たんを共助で支援する枠組みといってもよいが、その解決策が存在した。

しかるに、今回の震災では、共助の破綻をカバーがほとんどない地域が多数出現した。第2章を参照されたいが、東北地方の各地域からの報告にもあるように、これまでの災害ほど各地方公共団体は透析患者優先の対応とはならなかった印象が強い。それ

はひとえに災害規模が巨大すぎ、投入すべき人的資源も公共資源も十分用意できたわけではなかったからである。

県内移送、県内支援のみにとどまらず、広く遠く他県への移送が行われ、あるいは福島県のごとく、移送というよりは透析患者の集団避難という事態にまで発展したのは、そもそも論ではあるがリソースの枯渇が原因の一端と考えられる。

共助を共助でバックアップできない状況に対して、自助で対応する試みは以前からある。それは、各施設における自家発電機の整備であり、貯水槽の整備である。今回ははからずも、共助が十分なバックアップ体制を組めないほど巨大な災害であったことから、自助としての自家発電機や貯水槽の役割が求められた。

今回の調査における各施設からの回答の中に、ある種意外感のある回答が多数得られた。それは、

- ①自家発電機を整備しているにもかかわらず、透析操業不能の原因に停電をあげている施設が多数に上った。
- ②貯水槽を整備しているにもかかわらず、断水を操業不能の原因としている施設も多かった。

ことである(表12, 13)。

表 11 都道府県別断水状況について

- ・岩手県、宮城県、福島県の断水被害は甚大（津波、地震動）
- ・断水率が最も高いのは茨城県で断水率 80%超（液状化）
- ・その他、液状化の被害が甚大な地域で高い断水率

都道府県	断水発生事業体の行政区域内戸数	総断水戸数 (最大断水戸数)	復旧戸数	復旧困難戸数	断水率 (%)	断水発生 事業体数
1 北海道	6,100	40	40	—	0.7	1
2 青森県	295,700	3,988	3,988	—	1.3	13
3 岩手県	485,000	195,640	174,479	21,161	40.3	30
4 宮城県	906,100	643,441	622,124	21,317	71.0	34
5 秋田県	345,700	58,515	58,515	—	16.9	17
6 山形県	265,700	9,866	9,866	—	3.7	21
7 福島県	654,800	420,606	417,878	2,728	64.2	35
8 茨城県	995,200	801,018	801,018	—	80.5	38
9 栃木県	257,700	54,861	54,861	—	21.3	12
10 群馬県	379,800	2,530	2,530	—	0.7	11
11 埼玉県	149,100	42,309	42,309	—	28.4	7
12 千葉県	2,141,000	300,778	300,778	—	14.0	16
13 東京都	6,105,600	21,000	21,000	—	0.3	1
14 神奈川県	3,644,500	2,794	2,794	—	0.1	6
15 新潟県	130,000	2,852	2,852	—	2.2	4
19 山梨県	68,300	4,320	4,320	—	6.3	5
20 長野県	56,400	1,488	1,488	—	2.6	7
21 岐阜県	64,300	325	325	—	0.5	2
22 静岡県	364,900	839	839	—	0.2	4
計	17,315,900	2,567,210	2,522,004	45,206	14.8	264

*断水発生事業体の行政区域内戸数は、断水が発生した水道事業体を対象として平成 21 年度の水道統計及び簡易水道事業年報より県別で集計した。なお、断水率＝総断水戸数／断水発生事業体の行政区域内戸数

(厚生労働省健康局水道課 東日本大震災水道施設被害状況調査の概要 P04 から引用)

表 12 の内容を解説すると、自家発電機を整備（124 施設）していながら停電を操業不能の理由にあげた施設（84 施設）の比率は 67.7%に上り、これは自家発電機を整備していない（191 施設）施設における操業不能理由に停電をあげた施設（143 施設）の比率である 74.9%と、有意差がなかった。

つまり、この表を素直に解釈すると、自家発電機を整備しようがしまいが全く同じ確率で停電による操業不能が発生する、となる。そうであれば、自家発電機は操業不能の阻止にほとんど影響していないことになってしまう（今回は、自家発電機を整備していたおかげで、停電を免れたと考えている施設を調査していないので、どの程度自家発電機が役立っていたのか、という評価はできないにせよ）。

表 13 も同様で、貯水槽を整備（110 施設）していながら断水を操業不能の理由にあげた施設（50 施設）の比率は 45.5%に上り、これは貯水槽を整

備していない施設（205 施設）における操業不能理由に断水をあげた施設（95 施設）の比率である 46.3%と、有意差がなかった。ここでも貯水槽を整備しようがしまいが全く同じ確率で断水による操業不能が発生する、となる（これも貯水槽のおかげで断水を免れた施設を調査していないので、どの程度貯水槽が役立ったのかという議論には至らない）。

しかし、自家発電機と貯水槽という、停電時の電気、断水時の水を自前で調達する自助の解決策として期待されていた二つの機器、それもその整備に莫大な費用がかかる機器が、効果がどの程度あるのかを精査することなく、有効なはずだという常識的な思い込みのまま放置することはできない。そしてなにゆえその目的を（十分に）果たせなかったのか？も明らかにしなければ、推奨することも推奨を中止することもできない。

一般使用する分には十分有効であるからこれだけ

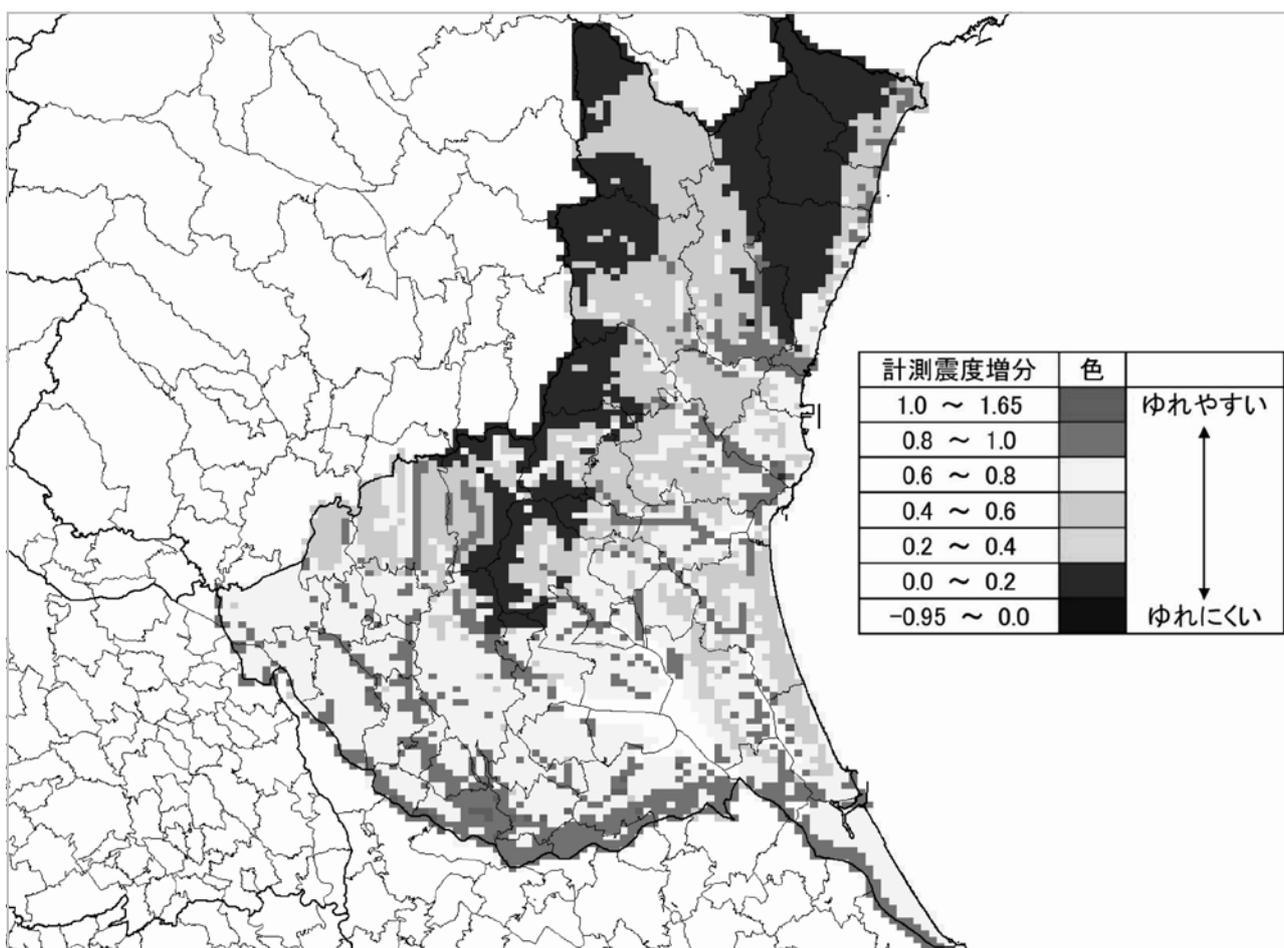


図11 表層地盤のゆれやすさ（茨城県）

表12 自家発電の有無と操業不能理由が停電であった施設の比較

操業不能施設の状況	施設数	調査対象施設数 315
自家発電あり	124	67.7%
操業不能理由停電	84	
自家発電なし	191	74.9%
操業不能理由停電	143	

表13 貯水槽の有無と断水による操業不能理由が断水であった施設の比較

操業不能施設の状況	施設数	調査対象施設数 315
貯水槽あり	110	45.5%
操業不能理由断水	50	
貯水槽なし	205	46.3%
操業不能理由断水	95	

整備されてきた背景があると考えられる二つの防災機器が、なぜ透析医療においては期待された役割が果たせなかったのか？ 改善策はあるのか？ については少なくとも明らかにしなければならない。

東日本大震災の学術調査の結果分析において、日本透析医学会として追加調査を行うことを決定した一番の動機は、この謎に対する解答を得たいということであった。

実際に操業不能の解答を寄せた314施設に対して施行されたアンケートは表14の通りである。各施

設からすでにいただいた統計調査の結果を表示し、その結果に対して質問をする形式とした。

●追加調査の結果

自家発電機を整備していても、停電で操業不能となる理由について、表15に示した。単に整備しただけで動作確認もしなければ、実際に使ってみたこともない、という施設はほぼないであろうから、多くの場合は予期に反して作動しなかった、想定外の事情で動かすことができなかった、ということが予

- ⑦ 操業不能となった理由に地震による施設・機器の損壊があげられていますが、どちらが壊れたため操業不能になりましたか？
 1 建物、施設そのものの損壊（質問⑧へ）
 2 透析機器の損壊（質問⑨へ）
 3 両方壊れた【主たる理由はどちらですか。○をいれてください。 建物（ ）——透析機器（ ）】（質問⑧または⑨へ）
- ⑧ 操業不能となった理由に施設建物の損壊をあげた施設にお聞きします。具体的にどのように施設が壊れたため操業不能になりましたか？
 1 建物そのものが損壊し、安全確認のため当日の（あるいは当日から数日間の）操業を中止した。（安全確認後、速やかに操業再開した。修理は必要なかった）
 2 配管以外の建物そのものが損壊し、修理復旧まで操業を中止した。（修理後速やかに操業再開した）
 3 建物と土台の間の配管、又は道路から敷地へ入る繋ぎ目の配管、又は貯水槽から透析室への配管、のいずれかまたは全てが損傷したため給水不可能となった。
 4 建物がその他の理由で損壊したため、操業不能になった。その理由（ ）
- ⑨ 操業不能となった理由に透析機器の損壊をあげた施設にお聞きします。具体的にどのように透析機器が壊れたため操業不能になりましたか？
 1 床に固定していなかったため、RO・供給装置そのものが損壊、転倒、大きく移動した。
 2 床に固定していたけれども、RO・供給装置そのものが損壊、転倒、大きく移動した。
 3 RO・供給装置と壁面配管が塩ビチューブだったので、損傷した。
 4 RO・供給装置と壁面配管がフレキシブルチューブを使っていたのに損傷した。
 5 患者監視装置が多数転倒し、破損あるいは故障したため。
 6 その他の理由（ ）
- ⑩ 操業不能が4日間以上の長期にわたった理由を教えてください。
 （ ）
- ⑪ 透析液供給装置類配管の材質に塩ビチューブとフレキシブルチューブの双方を記載しておられますが、RO供給装置と壁面との接続部の配管はどちらを使用していましたか？
 1 塩ビチューブ（それではこの場合、フレキシブルチューブはどの部分に使用していましたか？）
 2 フレキシブルチューブ
- ⑫ 透析液供給装置類配管の材質に塩ビチューブのみ使用されていると回答された施設にお聞きします。操業不能の理由に施設・機器の損壊をあげておられませんが、塩ビチューブは破損しませんでしたか？
 1 塩ビチューブは破損しなかった。
 2 塩ビチューブは破損したがすぐに修理復旧したため、操業不能理由にはならなかった。
 3 RO供給装置と壁面との接続部はフレキシブルチューブを使用していたので、破損しなかった。（大半塩ビを使用していたので、塩ビのみと回答したが、接続部はフレキシブルチューブだった）
 4 その他（ ）
- ⑬ RO装置、供給装置の地震対策に関して、その他を選択しておられますが、具体的にどのような対策ですか。（アンカーボルト固定、ジェル固定、免震装置以外のその他、となっています）
 （ ）
- ⑭ 透析液供給装置類配管の材質に関して、その他を選択しておられますが、具体的にどのような素材ですか？（ステンレス・フレキシブル・塩ビ以外のその他、となっています）
 （ ）
- ⑮ 操業不能理由に津波による損壊をあげておられますが、具体的にどのような状況となりましたか？
 （ ）
- ⑯ 操業不能理由に原発事故による事象をあげておられますが、具体的にどのような状況となりましたか？
 （ ）
- ⑰ 操業不能理由を不明と回答されていますが、現時点で考えた場合何が原因であったと思われますか？
 （ ）
- ⑱ 操業不能日数の回答がされていませんが、記入漏れでしょうか？もしお分かりになればご記入お願い申し上げます。（3／11日を1日目として、 日目に操業再開した）
- ⑲ RO装置、供給装置の地震対策をなしと回答されたご施設にお聞きします。RO・供給装置は地震の揺れで移動・転倒しましたか？
 1 移動した。
 2 転倒した。
 3 移動も転倒もしなかった。
 4 その他（ ）
- ⑳ RO装置、供給装置の地震対策なし、かつ透析液供給装置類配管の材質に塩ビチューブのみを上げておられる施設にお聞きします。透析機器になんらかの破損・故障などはありませんでしたか？
 1 破損・故障はなかった。
 2 破損・故障があった。
 さしつかえなければどのような破損・故障であったか教えてください。
 （ ）
 またその破損・故障は透析操業再開の妨げになりましたか？
 （ ）

想される。

各施設からの回答は、表現がさまざまに分類に苦労したが、大まかにいうと以下の通りである。まず、停電と同時に作動したか、しなかったか、そして使えたのか、使えなかったのか？ で分類した。

作動したが使えなかった、というグループの理由で一番多かったのは、透析操業に必要な発電量を賄えなかったということである。これについては、透析使用を想定していた施設も、想定していなかった施設もあった。また当初の予定に反して、緊急手術などの患者を優先する目的で、透析使用を適用からはずした施設も多数あった。透析操業に必要な電気の量は、想像していたより莫大であり、それを賄うことのできる自家発電機を整備することは、予算的にも設置場所的にも大きな困難を伴うものであるといえる。

次に多かったのは、燃料供給がうまくいかなかったという解答である。今回の震災においては、第2章でも取りあげるように、重油の供給困難が相当長期間にわたった。自家発電機というものは相当量の燃料を消費してしまう油食いなので、相当スムーズな燃料供給体制が組まれていないと、すぐに燃料切れを迎えてしまうのである。これは、自家発電機は、実は共助たる災害時の公的な燃料補給をあてにして考えられたシステムであり、純然たる自助であると誤解して整備すると、いざという場面で共助の助けが得られず、結局使用できないことがあるということの意味しているのである。

表 15 自家発電機を整備していても、停電で操業不能となる理由

自家発電機の状況	原因	施設数	小計	%
作動したが使えなかった	透析に必要な量の発電ができなかった	32	48	94.7%
	燃料が供給されず、使えなかった	13		
	作動したが、配線ミスで使えなかった	3		
作動しなかったため使えなかった	揺れで破損故障した	17	25	
	燃料備蓄していなかった	4		
	原因不明で作動せず	4		
使えた	使用でき、電気足りた	4	4	5.3%
合計		77	77	100%

作動しなかったので使えなかったと解答された施設で最も多かったのは、揺れで破損故障した、というものである。ちゃんと使えるはずで動作確認もしていたのに、地震がきて動かそうと思ったら、動かなかったのであるから、揺れによる故障と考えるのが適切であろう。原因不明で作動せず、という解答もおそらく同じことであろうと考えられる。

燃料の備蓄をまったくしていなかった施設も少数あった。普段使えるということと、激しい揺れに耐えて無事作動してくれるというのは、次元の違う問題なのである。

作動した、電気も足りた、でも他の理由で操業不能となった、という返答も少数あった。今回の震災で自家発電機を通常通り使えた施設は当然と思われるかもしれないが、今回の調査で通常通り動いて役に立った、というのは解答いただいた施設のうち5.3%しかなかった。巨大災害時には、動いたことそのものが幸運である、という結果が調査結果からみて取れる。

次に貯水槽についての調査結果である（表 16）。貯水槽を整備してあったにもかかわらず、操業不能原因に断水をあげた50施設からの解答では、50施設すべて使用できなかったことが示された。

まず停電のため使用できなかったという返答が多かった。貯水槽といえども電気で動いている、のであるが、これは実際一瞬虚を突かれる回答である。通常、災害においては、停電と断水はセットでやってくるものである。断水しているケースの大半は停電もしていると考えたほうがよいので、停電を免れていない段階では、貯水槽も動かない。また、自家発電機が故障で動かないため、貯水槽を動かす電気も供給できず動かせなかった、結局なんのために整

表 16 貯水槽を整備していても、断水で操業不能となる理由

貯水槽があるも、断水で操業不能となった施設数		50	比率
貯水槽使用不能理由	停電	15	30%
	水供給不能	22	44%
	揺れによる貯水槽・配管損傷	10	20%
	その他	3	6%
	合計	50	100%

備したかわからないという、同情すべき回答もあった。

次に水供給不能であるが、これも貯水槽はあっても中にいれる水がありません、自治体の協力が得られず給水車は来ませんでした、ということなのであろう。これも純然たる自助と誤解して整備した貯水槽は、実は災害時にも共助たる給水車の給水サービスを受けられるということをあてにして考えられたシステムであるから、いざという場面で共助の助けが得られず、結局使用できないことがあるということである（自家発電機の部分と全く同じ記載となった）。

さらにこれも当然ながら、揺れによる貯水槽・配管の損傷という回答が多くみられた。この回答は貯水槽に限って質問したので、この程度の数におさまった。が、揺れによる施設被害を受けた、と回答された施設の中に、多数の配管損傷あり、という回答がみられたことを考慮すると、これは同じことをいっていると考えるべきである。貯水槽からのものであろうと、水道管からのものであろうと、透析室からのものであろうと、同じ確率で配管は損傷するものである。

以上さらなる総括をすると、平時あるいは訓練で使えたものが、地震の揺れを一度経過した瞬間に壊れてしまう確率は無視できない。自家発電と貯水槽はセットなので、どちらかが何らかの理由で使用不能になると、その瞬間相棒も使用不可である。そういう観点から、二つの使用不能例をまとめて一つにして論じる（表17）。

揺れにより壊れるリスクが25%、必要量の電気・水を自前で確保できるほどの規模の機械は非常に高価であり、十分な効果をあげることの可能な機器を

整備しきれないリスクが26%、さらに莫大な量の重油の安定供給が困難32%という壁もたちはだかる。最初の段階で停電から回復できないと貯水槽もすべて使用できず、整備した意味がなくなるリスク12%も存在する。これらはすべて無視できる比率ではない。

●どうすればよいのか？

もしこれらの対策を推奨するとすれば、まず自家発電機はバックアップ用として2台整備することになる。それも2台で1施設分の電気を賄うという発想ではなく、1台で十分透析可能な規模のもの2台を揃えることが必要である。同じ理由で貯水槽についても2つ必要である。揺れによる配管損傷への対処は、自前の職員が修理できるスキルを持っていることが必要である。

今回、自家発電機も貯水槽も使えた施設は、これだけのリスクをかいくぐって、偶然使用に耐えたと考えるべきであろう。設備投資をして整備したから、災害時に自動的に使用できるというようなものでは決してない、ということがこの調査結果とその分析から理解される。

●厚生労働省健康局水道課からだされた自家発電機使用の報告

さらに、ここに興味深い資料がある。これは先にお出しした、厚生労働省健康局水道課の資料である。全国の水道局が自家発電機をどれくらい整備していて、今回の震災の際にどれほど稼働できたかを調査した結果である（表18, 19）。

ここに記された結果は、今回われわれが得た結果とはあまりにも違っていた。まず表18によれば、使用すべき自家発電機528機のうち、479機（90.7%）が使用できたとされ、使用できなかったのは49機（9.3%）にすぎなかったこと。さらに表19によれば、73%の事業者が半日から一日分の施設稼働に必要な燃料を備蓄していたとされ（これは、水道局全体を稼働することを考慮すると、莫大な量の燃料といえる）、さらに、発災後翌日までに追加の燃料を確保しているというのである。

これは、水道局が①揺れにより壊れるリスク25%、②高額な整備費用リスク26%、③燃料の継続

表17 自家発電機と貯水槽のまとめ

自家発電機使用不能例	73	123
貯水槽使用不能例	50	
十分な量確保できず	32	26.1%
燃料補給できず	39	31.7%
揺れによる損傷で使えず	31	25.2%
停電	15	12.2%
配線ミスほか	6	4.9%
合計	123	100%

表 18 自家発電設備の使用状況 (その1)

・浄水場に自家発電設備を設置してある水道事業者のうち、震度6弱以上で自家発電設備の使用状況が低くなる(使用できなかった理由)
津波による被災、冷却水の確保不可、地震による破損稼働対象施設が被災、老朽化や故障により使用不可

浄水場への自家発電設備設置状況と震災時の使用状況^{※1}

※1 アンケート調査の結果による

数値は浄水場数、()は比率(%)

項目	4以下	5弱	5強	6弱	6強	7	合計	
全体(自家発電設備設置浄水場数)	141	136	251	205	99	8	840	
使用する必要があった	使用した	104 (97.2)	102 (96.2)	96 (93.2)	105 (82.7)	64 (83.1)	8 (100.0)	479 (90.7)
	使用できなかった	3 (2.8)	4 (3.8)	7 (6.8)	22 (17.3)	13 (16.9)	0 (0.0)	49 (9.3)
	計	107 (100.0)	106 (100.0)	103 (100.0)	127 (100.0)	77 (100.0)	8 (100.0)	528 (100.0)
使用する必要がなかった	34	30	148	78	22	0	312	

(厚生労働省健康局水道課 東日本大震災水道施設被害状況調査の概要 P8 から引用)

表 19 自家発電設備の使用状況 (その2)

・自家発電設備を設置している水道事業者の約73%は、半日から1日分の施設稼働に必要な燃料を備蓄
・震災後の翌日までに約75%の水道事業者が燃料を確保

自家発電設備の燃料備蓄日数

燃料備蓄日数	事業体数	構成比率 ()は累計
～0.5日	0	0.0% (0.0%)
0.6～1.0日	124	73.4% (73.4%)
1.1～1.5日	19	11.2% (84.6%)
1.6～2.0日	14	8.3% (92.9%)
2.1～3.0日	5	3.0% (95.9%)
3.1～5.0日	4	2.4% (98.2%)
5.1～10.0日	2	1.2% (99.4%)
10.1～15.0日	1	0.6% (100.0%)
15.1日～	0	0.0% (100.0%)
合計	169	100.0% (100.0%)

震災後、燃料を調達できた日

月日	事業体数	構成比率 ()は累計
3月11日	49	32.9% (32.9%)
3月12日	63	42.3% (75.2%)
3月13日	7	4.7% (79.9%)
3月14日	2	1.3% (81.2%)
3月15日	9	6.0% (87.2%)
3月16日	3	2.0% (89.3%)
3月17日	4	2.7% (91.9%)
3月18日	6	4.0% (96.0%)
3月19日	0	0.0% (96.0%)
3月20日	0	0.0% (96.0%)
3月21日～	6	4.0% (100.0%)
合計	149	100.0% (100.0%)

(厚生労働省健康局水道課 東日本大震災水道施設被害状況調査の概要 P9 から引用)

供給リスク32%を簡単にクリアしていることを示している。

その理由は①揺れにより壊れても専任職員がすぐに修理可能な体制にあること、②高額な整備費用は公費で賄われること、③燃料供給は、公的機関として最優先で供給されることが確約されているため、この90.7%という自家発電機の稼働率が確保されていることによる。

これは公共の福祉を最大限実現するために、社会的資源を優先使用する権利をもつ水道局であるからこそ可能な稼働率であると考えられるということである。燃料ひとつとっても、個々の医療機関からの

要請は一蹴されても、水道局への調達は最優先で行われたのである。

これまでみてきたように、本震災における透析操業不能の主因は、80%にのぼるインフラ被害による電力と水の供給遮断であった。結果透析復旧はインフラの復旧に依存する経過となった。インフラ復旧までを耐えうる施設対策として自家発電機や貯水槽の設置がある程度有効であることが予想されたが、ライフラインの確保を共助・公助にたよらず、すべて自助でやるべしと推奨するのは躊躇せざるをえない。

●自助としての自家発電機と貯水槽のあり方

すべての施設が自家発電機と貯水槽を整備することが、問題の解決に決定的に役立つわけではないとしても、この問題に対するもっと有効な solution はないのであろうか？ それについては、やはり宮城県からの報告に具体的に示された仙台社会保険病院の例が参考になる⁴⁾。

地域での透析基幹病院（この場合は仙台社会保険病院）に整備された巨大な2台の自家発電機を持つこの仙台の透析基幹病院に、共助たる仙台市からの医療資源（水・透析資材・人）の支援を集中することで、災害急性期を乗り切った。

一言でいうとそういうことになるのだが、これにはいくつか秘密がある。まず2台の自家発電機の整備は、莫大な費用がかかる途方もないものであるが、災害時に稼働しないリスクを軽減するための、バックアップの意義を持たせた整備であった。実際の震災時も1台は作動せず、もう1台が稼働したことで、危機を乗り切っているのであるから、リスクマネジメントの基本を守っていたことが重要であったといえる。

仙台の透析のすべてが一時的にここに集中しているのであるから、前述の水道局がもつ公共の福祉の意味合いと同等か、あるいはそれ以上に支援すべき理由があったことになる。

災害による透析不能期間は、ほぼライフラインの途絶期間と一致することが今回の震災でも証明された。そうであれば、地域透析基幹病院に十分な量の自家発電機を設置し、その期間だけ医療資源と水資源を集中投入することを推進し、そしてライフラインの再開通とともに、各施設での透析再開を目指す形—共助レベルのライフライン確保—を目指すことも、この問題の解決へ向けての選択肢となるであろう。

今後の検討課題として、地域共助としての議論が必要であろう。最優先の支援を受ける権利を得るための体制作りが欠かせないことを、今回の事実は示していると思われる。

■参考文献

1) 赤塚東司雄：透析室の災害対策マニュアル。メディカ出版、大阪、2008

- 2) 青柳竜治：災害に学ぶ—過去から— (3) 2004年新潟県中越地震②透析医療の支援について。臨牀透析 22 :1499-1504, 2006
- 3) 赤塚東司雄：能登半島地震 2007—適切な災害対策により防止された被害の記録—。日透析医会誌 22 : 365-376, 2007
- 4) 木村朋由, 佐藤壽伸：東日本大震災における透析医療被災地・宮城県、透析拠点病院からの報告。医学のあゆみ 239 :307-309, 2011

施設損壊への対策

これだけの規模の震災でありながら、操業不能施設数314のうち、地震による施設・機械の損壊による操業不能は64(20.3%)施設にとどまり、大半が停電・断水によるものであった。前述したごとく停電・断水に代表されるライフライン障害は自動によって回復できる部分が少ないことから、透析施設にとって重要なのは施設損壊による透析不能の状況の分析と考えられる。

もしこれをほぼ完璧に防止できる対策が講じられれば、透析施設は基本的に、ライフラインの回復とともに操業回復が可能となる、といえるはずである。

今回の平成23年東北地方太平洋沖地震以前の地震被災(平成7年阪神淡路大震災以降、平成15年十勝沖地震、平成16年新潟県中越地震、平成19年能登半島地震、平成19年新潟県中越沖地震、平成20年岩手宮城内陸地震まで)による透析医療における施設被害の調査記録によれば¹⁾ おおむね表20に示す4つの対策が取られている場合、震度6強までの揺れに対してはほぼ対応でき、操業不能となるような被害は出ていないことが報告されていた。

今回の施設調査においては、日本全国においてこれらの対策の実施状況、並びにそれによる被害発生あるいは防止状況も調査した。

●東日本大震災学術調査結果の概略

ベッドサイドコンソールの地震対策について震災時と年末時の両方に回答のあった施設は3,562施設であった。震災前の地震対策なしと回答した施設は8.5%、震災後は7.6%とほぼ変わりがなかった。フ

表 20

1981年の新耐震をクリアしている建築物内に透析施設がある場合、以下の4つの対策のみで震度6強までの地震被災は完封でき、操業不能にはならない

1. 患者監視装置のキャスターはFreeにする。
2. 透析ベッドのキャスターはロックしておく。
3. 透析液供給装置、ROはアンカーボルトなどで床面に固定する。^{*1**2}
4. 透析液供給装置、ROと機械室壁面との接合部は、フレキシブルチューブを使用する。

*1 固定が困難な場合、免震台に載せる

**2 震度7に対しては、天井からの吊下げ固定の併用が有効

ロア設置型のコンソールでは8割以上の施設がキャスターのロックをしていなかった(図12)。患者ベッドのキャスターロックについては震災時と年末時の両方に回答のあった施設は3,559施設であった。ベッドにキャスターのある施設では9割以上でキャスターロックがされていた(図13)。

RO装置・供給装置の地震対策について、震災時と年末時の両方に回答があった施設は3,517施設であった。地震対策なしと回答した施設の割合は震災時54.0%、年末時49.9%とごく僅かに低下した。地震対策はアンカーボルト固定が最も多く、震災時で30.0%であった(図14)。また施設損壊が原因で操業不能となった64施設に限って分析すれば、RO装置、供給装置の地震対策なしと回答した施設が34/64施設(53.1%)であった。

透析液供給装置類配管の材質について震災時と年末時の両方に回答があった施設は、3,486施設であった。配管材質について震災前後で大きな変化はなかったが、地震被害に弱いとされているステンレスチューブと塩ビチューブは50.2%が使用と報告された(図15)。

今回のデータを解析するにあたって、施設機械の損傷による操業不能が、①これまでに提唱されてきた災害対策を行っていなかったことが原因であるのか、②災害対策を行っていてもそれが有効でなかったために操業不能となったのか、③あるいは、今回の震災特有の事情(長周期振動など)があるのか?を解き明かすことが、防災上の観点では有益であることが予想される。赤塚^{2,3)}によれば、透析施設の保全と地震震度については以下のような相関性があることが過去の震災の調査から報告されている。

- 1) 建築物の耐震性：昭和56(1981)年の新耐震基準を満たしている建築物において、表20に示す4つの対策を実施することで、震度6強までの地震による被災はほぼ防止できる。
- 2) ライフライン障害および極度に悪化した地盤の影響：これらの対策を講じていても、透析設備の損壊以外の別の原因により(停電、断水等ライフラインの途絶、あるいは特別に地盤が悪く揺れが増幅されるなどの特殊条件)表に示すような比率で、操業不能となることも示されている(表21)。

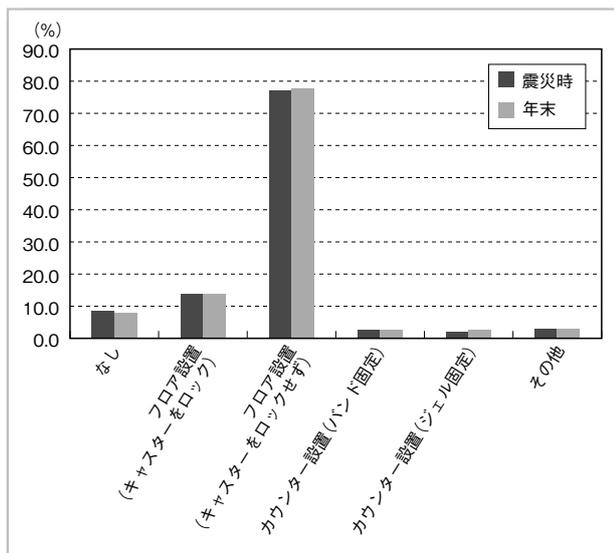


図12 ベッドサイドコンソールの地震対策

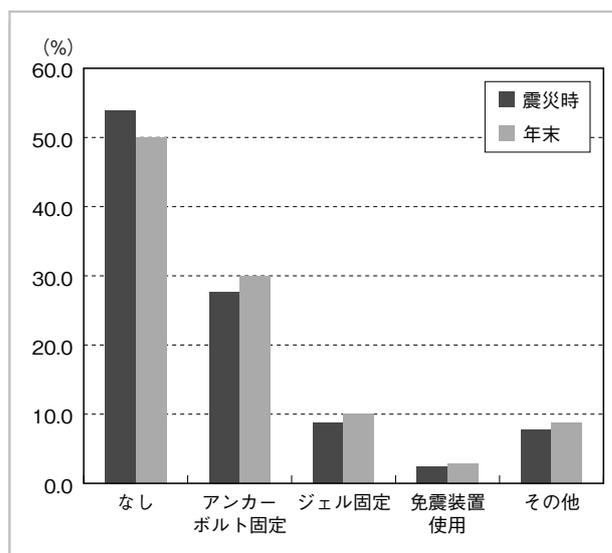


図14 RO装置、供給装置の地震対策

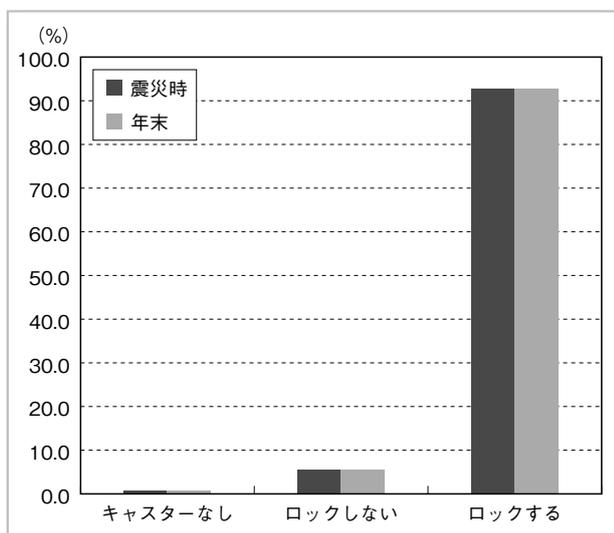


図13 患者ベッドのキャスターロック

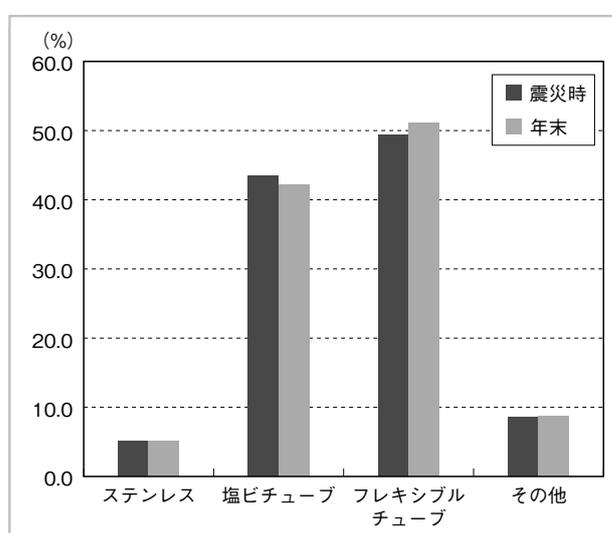


図15 透析液供給装置類配管の材質

3) 震度と操業不能日数の関連：過去の震災において震度6弱では、どのような被害（津波などの特殊事情は除く）であっても操業不能が3日以上続いたことはなかったこと、震度6強でも施設損壊と停電・断水のすべてが揃っている場合に、操業不能は長期化することが示されていた。

以上、過去の事例調査の総括をもとに、今回の統計調査の情報をさらに詳細に解析検討した。地震被災のとき、施設被害を決定づける配管は、機械と壁面の接続部の配管であることが過去の調査でわかっている¹⁾。今回、RO装置と壁面の災害対策に関する東日本大震災学術調査の結果における宮城県の回

表21 震度と透析室被災の相関関係

震度	被害状況
震度5強	基本的に深刻な透析室被害は出ない。
震度6弱	非常に狭い地域で、一つないし二つ程度の透析室が短期間（2～3日）透析不能になる可能性がある。
震度6強	より広い範囲に存在する複数の透析室が、一定期間（一週間から二週間）透析不能になる可能性が高い。
震度7 巨大津波	襲われた地域の大半は、施設建物が大きく被害を受け、崩壊してしまうケースもある。ライフラインの遮断も長期化するために数十の施設で数千人レベルで（阪神大震災1,500人が支援透析を必要とした）、更に長期の（最大一ヶ月から二ヶ月程度）透析不能期間となる可能性が高い。

答をみると、ステンレスチューブ2、塩ビチューブ19、フレキシブルチューブ36となっており、フレ

キシブルチューブの普及率が67%にすぎないが、平成23年8月宮城県腎臓協会、宮城県透析医会が別に調査した結果では、「機械と壁面との接続部配管におけるフレキシブルチューブの採用率」49/54(90.7%)とは23%もの乖離がある。

この結果の違いは、東日本大震災学術調査では、接続部を含む機械室の配管すべての材質について質問しているのに対し、宮城県の調査では透析液供給装置・RO装置と壁面との接続部の材質についてのみ質問していることから生まれたものと考えられる。

もし今回の調査結果が、この誤解に基づく回答の偏りによる影響をうけていると、結論そのものに影響が及んでしまうことが予想されたため、このことについても追加調査を行うこととした。

表22に東日本大震災学術調査において実際に、操業不能に陥った314施設へ行った追加調査の結果をまとめた。

フレキシブルチューブは基本的に壁面と機械との接続部の配管をつなぐものであるから、両者を重複採用していると解答した施設は、壁面と機械の接続部をフレキシブルチューブで、壁面のみの配管に塩ビを採用していたと考えるのが妥当である。よって接続部のみに限った配管採用状況は東日本大震災学術調査の初回調査の回答からは、フレキシブルチューブ184施設(58.4%)、塩ビチューブ112施設(35.5%)と推定された。また施設損壊が原因で操業不能となった64施設に限って分析すればフレキシブルチューブ採用施設が34施設(53.1%)、それ以外(塩ビチューブ、ステンレス、あるいはその他)採用施設が30施設(47.0%)であった。

今回の震災における地震の揺れの大きさからすると、施設損壊による被害が相当小さくなっており、フレキシブルチューブの実際の普及率は、もっと高いことが予想された。

●東日本大震災学術調査結果追加調査による検討

初回調査では地震による施設・機器の損壊とひとくくりにしてきた関係上、透析室インフラの損壊なのか、建物の損壊なのか、それ以外の配管の損壊なのかが区別できなかったため、これに関しても追加調査を実施し、施設機器損壊の状況を詳細に調査し

表22 追加調査前後のRO供給装置と壁面接続部配管の材質

操業不能 314施設における RO供給装置と 壁面接続部 配管の材質	ステン レス	塩ビ チューブ	フレキシ ブル チューブ	その他	不明
追加調査前の 回答 (重複あり)	15	132	168	29	3
		38.0%	48.4%		
追加調査後の 回答 (一部重複あり)	6	92	218	1	0
比率(%)		29.0%	68.8%		

表23 操業不能、施設透析機器損壊あり施設の塩ビ採用率(RO供給装置への地震対策があるケース、ないケース両者を含む)

	塩ビ		フレキシブル	
操業不能 314施設	92	29.0%	218	68.8%
施設 or 透析機器損壊有り 69施設	29	42.0%	40	58.0%
透析機器のみ損壊有り 33施設	17	51.5%	16	48.5%

表24 RO供給装置への地震対策がない場合における機器の移動損壊の有無(RO供給装置への地震対策があるケースを除く)

全169施設	RO移動 無し 損壊無し	RO移動 ありも 損壊無し	RO移動 あり 損壊有り	合計
塩ビ チューブ	35	12	16	63
	55.6%	19.0%	25.4%	100%
フレキシブル チューブ	65	42	2	109
	59.6%	38.6%	1.8%	100%

1. 塩ビチューブは、揺れによる移動がRO供給装置の損壊に直接結びつく。
2. フレキシブルチューブはROの移動があっても、ほとんど機器の損壊には結びつかない。

た。

追加調査により得られた結果は当初予想を上回る率で訂正され、フレキシブルチューブ168⇒218(48.4⇒68.8%)、塩ビチューブ132⇒92(38.0⇒29.0%)となり、くしくもフレキシブルチューブへの訂正率は20%増と、宮城県での調査結果とほとんど同じ結果となった(表22)。誤解を解消することで得られた結果は、少なくとも被災した地域

表 25 接続部配管の材質別損壊数・損壊率

配管材質	損壊あり	損壊なし	損壊率
フレキシブルチューブ (KC ホース・PVDF・シリコン含む)	2注***	209	0.95%
塩ビチューブ	23注**	75	23.5%
ステンレスチューブ	1	4	20.0%
合計	26	288	8.3%

注**：この損壊あり23という施設数は、表24のRO供給装置に対する地震対策がなくて損壊した16施設にRO供給装置への地震対策があるにも拘わらず損壊した7施設を加えた数。地震対策があるとなかろうと損壊した施設すべてを抜き出した数値である。

注***：それに対し、フレキシブルチューブの損壊あり2は、表24と同じ数値となっている。これはフレキシブルチューブ採用施設では、RO供給装置の地震対策を行った施設においては、損壊しなかったため、表24と同じ2となったものである。

の透析施設では、地域差はあるものの60～90%の率で、フレキシブルチューブは受け入れられ、採用されていたことがわかる。

次に、当初64施設とカウントされた施設・透析機器損壊有りの施設数は追加調査において69施設に増加した(表23)。そしてこれらの特徴的な群間(操業不能314施設、施設or透析機器損壊あり施設69施設、透析機器のみ損壊あり施設33施設)での塩ビとフレキシブルチューブの採用率を比較していくと、透析機器損壊被害に絞られていくほど、塩ビの比率が高まっていくことが証明された。

さらに、RO供給装置への地震対策がない場合における機器の移動、およびそれによる損壊被害の発生率をまとめた(表24)。この表において明らかになったのは、フレキシブルチューブのまさに優秀なフレキシビリティである。地震の揺れによって機器が移動する率は塩ビ：フレキシブル＝44.4%：40.4%とほとんど差がないにもかかわらず、移動した機器の損壊率は塩ビ：フレキシブル＝25.4%：1.8%と、フレキシブルチューブの圧倒的なフレキシビリティが示されている。

さらに特異的な結果は、移動したROの損壊率はフレキシブルチューブにおいて、損壊なし：損壊あり＝42：2＝95.5%：4.5%となり、フレキシブルチューブを採用すれば、機械が完全に転倒してしまうほどのことがない限り地震の揺れで大きく移動したとしても、配管は損壊しないことが示されている。

表 26 塩ビで損壊した23施設の分析

震度	6強	6弱	5強	5弱	4
	8	4	7	4	0
建築時期	1971年以前	1972-1980年	1981-1990年	1991-2000年	2001年以降
	2	3	4	7	7
RO供給装置の地震対策	床固定なし	アンカーボルト固定	ジェル固定	免震装置	その他
	16注**	4	2	1	0

注**：この床固定なし16という施設数は、表24のRO供給装置に対する地震対策がなくて損壊した16施設と同じ意味である。

また塩ビチューブは、機器の移動が直接損壊に結びつくことも示されている。塩ビチューブで損壊しなかった12件の平均移動距離は、わずか数センチ(1～3cm)であり、10cm動けばほぼ間違いなく損壊していた。

塩ビチューブの危険性は表25でも示される。RO供給装置の地震対策の有無にかかわらず、配管が損壊した施設を示すと、全26施設のうち23施設が塩ビ採用施設であった。

さらに表26において、塩ビで損壊した23施設の震度、建築時期、RO供給装置の地震対策の有無で検定してみた。明らかな有意差を認めたのは、RO供給装置への地震対策の項における、床固定なし、だけであった。

● RO・供給装置の床面固定と配管のフレキシブルチューブ化の徹底による透析室防災の向上

次に、被災の多かった宮城県、福島県、茨城県の平均震度と4つの対策採用率を比較してみた。宮城県、福島県、茨城県の3県の全透析施設の所在地と、気象庁発表の計測震度(詳細な各都市・各街区別の震度)を突き合わせ、全県の平均震度を計算したのが、表27である。

この表より、宮城県の平均震度は5.95～6.05を示しており、震度6弱～震度6強に相当した。それに対し茨城県は平均震度5.38が示され、震度5強に相当した。平たくいうと、透析室所在地の加重平均で宮城県は県全体が震度6弱～6強で揺られ、茨城県は震度5強で揺れたことを示しているのである。

表 27 3 県の透析施設の計測震度と平均震度

	震度 4 <4.0-4.4	震度 5 弱 <4.5-4.9	震度 5 強 <5.0-5.4	震度 6 弱 <5.5-5.9	震度 6 強 <6.0-6.5	震度 7 <6.6	平均震度
宮城県			4	12	35	3	5.95-6.05*** (6 弱～6 強)
福島県		6	15	24	18		5.63 (6 弱)
茨城県	1	6	11	44	17		5.38 (5 強)

宮城県と茨城県の平均震度は震度階で 1-2 段階違う

*** 仙台市の測定震度の分布の解釈の相違で測定値が変わる

表 28 3 県の透析施設の 4 つの対策の実施率と機械の損害率

	RO・供給装置 の床面固定	配管フレキシブル チューブ化	監視装置	患者ベッド	機械の損害率
宮城県	92.5%	92.5%	87.8%	85.2%	14.3%
福島県	73.2%	58.9%	90.9%	86.2%	26.4%
茨城県	43.8%	50.0%	85.8%	93.3%	11.4%

宮城県と茨城県の機械損害率は有意差がない

宮城県と茨城県の RO・供給装置固定、配管フレキシブルチューブ化は有意差がある

表 29 主要被害県の操業不能施設における操業不能原因と施設数の関係 (重複あり)

	対象 施設数	施設機器 の損壊	停電	断水	津波/ 原発
岩手	13	3	11	3	2
宮城	45	11	42	33	2
福島	35	17	6	22	10
茨城	52	10	33	46	1
栃木	20	8	18	7	0

1. 宮城は震度が強かったのに比して、施設損壊数が少ない。
2. 福島は停電の理由が非常に少ない (停電率が非常に低かったのも原因)
3. 茨城の操業不能原因は、ほぼすべてライフライン (特に断水。極端に悪い地盤)

そして表 28 では、4 つの対策を各県どの程度採用していたかがわかるように表記した。宮城県の RO・供給装置固定率 92.5%、配管のフレキシブルチューブ化 92.5% と非常に高率を示している。それに対し、茨城県は同 43.8%、50.0% と採用率は非常に低かった (P < 0.001: 有意差がある)。ほかの要素である患者監視装置のキャスターフリー、患者ベッドのキャスターロック採用率は、どの県もすべて高率に採用されており、有意差はまったくなかった。

そのような条件の違いがあるにもかかわらず宮城県と茨城県の透析機器の損壊率はほぼ同等で、有意差が認められなかった。ちなみに建物の建築時期についても、透析施設ごとの加重平均を取って比較したところ、宮城県と茨城県の透析施設の建築時期に

表 30 施設・透析機器損壊施設の建築時期

建築時期	該当数	全対象 314 施設中の 占拠率	損壊率
1971 年以前	4	9	44.4 (%)
1972-1980 年	21	46	45.7
1981-1990 年	11	53	20.8
1991-2000 年	16	84	19.1
2001 年以降	17	122	13.9
合計	69	314	22.0 (%)

1981 年以前と 1982 年以降では明らかかつ有意な差が存在する。これは 1981 年の建築基準法新耐震基準の実施が関連していると考えられる。

についても有意差は全くなかった。

宮城県のほうが震度にして 1~2 段階大きく揺れているにもかかわらず、機械の損壊率がほぼ同等であった原因に関しては、RO・供給装置の固定率と配管のフレキシブルチューブ化以外には、一切有意差は認められなかった。つまり、宮城県の有意に低い施設損壊率をもたらした要素は、RO・供給装置の床面固定と配管のフレキシブルチューブ化の徹底である、と結論づけられたのである。

次に主要被災県 5 件の操業不能施設における操業不能原因と施設数の関係を調査した (表 29)。結果からは以下のような特徴が導かれた。

1. 宮城県は震度が強かったのに比して、施設損壊数が少ない (茨城県、福島県より全県平均震度が大きかったのに、被害は同等あるいは

それ以下であった)。

2. 福島県は停電による操業不能が非常に少ない(県全体の停電率が非常に低かったのも原因)。
3. 茨城県の操業不能原因は、ライフライン被害、特に断水が原因である。極端に悪い地盤が関係している。

●昭和56(1981)年建築基準法新耐震基準

透析機器の損壊についての比較は十分(すぎるくらい)に行ったので、建築時期と施設損壊の関係についても記述する。表30に示すごとく、操業不能314施設に関して、その建築時期との相関性を調べてみた。

建築時期は、建物の損壊率に大きく影響するのは当然ではあるが、透析機器の損壊とも密接な関連がある。建物が古く、耐震構造に問題があれば、揺れは激しくなり、透析機器そのものにも、その配管の損壊をも大きくするからである。

そして表30で非常に興味深いのは、昭和55(1980)年ころを境に、施設透析機器損壊率は、急激に悪化し、それ以後のほぼ2倍以上になっていることである。統計学的にも明らかな有意差があるのだが、その理由は建築学的には自明とされている。

それは昭和56(1981)年の「建築基準法新耐震基準」を満たした建物は、それ以前の建物に比較して、明らかな耐震優位性があるとされているのである。新耐震基準にあった建物の優位性は、この表によっても裏付けられる。

4つの対策に関して、昭和56(1981)年の新耐震をクリアしている建物、という表現が最初から使われている理由は、まさにこの耐震優位性にあり、今回の震災でゆるぎないエビデンスとなったと考えられる。

ここまで分析してきた結果は、ほぼこれまでの定説に新たな保証を与えるものといえるが、それでは透析室インフラの損壊などの大きな被害が出た場合は、どのような問題点を洗い出せばよいのであろうか。

- ①昭和56(1981)年以前の建築物で、新耐震基準を満たしていない。
- ②透析液供給装置、ROをアンカーボルト固定していない。

- ③RO・供給装置と壁面の接続部配管に塩ビを使っている。

などの透析室災害対策を実施しているかどうかの点検が最初に必要なことが、ほぼ証明されたであろう。

●長期操業不能と短期操業不能

次に、操業不能314施設についてさらに検討を加えたほうがよい事項は、長期操業不能と短期操業不能についての考察である。この章の最初に提示した表1、2で述べたごとく、操業不能は3日以内で収束するか、4日目以降になるかで非常に大きな違いが出る。このままこの地にとどまってよいのか、遠隔地への避難が必要か？ それらはすべて、この3日を境目とする災害の収束予測が大きく関連する。

そして、表9でも示したように地震被害において、透析施設の操業不能の原因は、せんじ詰めれば、①ライフラインの毀損80%、②施設損壊15%、③供給能力の低下2~3%、④原発・津波による特殊な事象2~3%、の4つの問題に収束する。それでは、今回操業不能となった314施設が操業不能の原因と指摘した事項と、操業不能日数の間に相関性があれば、長期操業不能に対する寄与率が示せるはずである。

表31を参照すると、原発事故・津波が原因で操業不能となった場合、長期操業不能となるのは必発であることがわかる。これはある意味予想通りの結果である。原発事故で長期避難を強いられたり、職員が不在となったり、あるいは津波で流されたり、床上まで水没したりした施設は容易なことで復旧できるものではない。これまでには指摘されたことのない被害の様態である。

次に長期操業不能寄与率が高かったのは、施設損壊であった。建物が完全に崩壊した仙台市の施設の操業不能が長かったので、この施設の影響が大きいとも考えられたが、施設損壊した施設においては平均値のみならず基礎的統計量・標準偏差なども、他の要素と有意な差がなかった。以上のことから施設損壊の防止は、災害対策としてやはり最重要なポイントを占める問題であることがわかる。

表 31 4日以上の長期操業不能 92 施設における各原因の操業不能寄与率

	長期操業不能施設が あげた原因	平均操業不能日数	操業不能 314 施設が あげた原因 注 ****	寄与率 注 *****
停電	27	10.1	217	12.4 (%)
断水	53	11.1	140	37.9
施設損壊	31	26.4	39	79.5
原発事故	10	57.5	11	90.9
津波	3	39.3	4	75.0
透析資材不足	2	原発含	6	
スタッフ不足	2	原発含	6	
合計 (重複有)	128			

注 **** 操業不能 314 施設があげた原因、とは表 2 で示した長期操業不能施設 92 と短期操業不能施設 222 の合計 314 施設のうち、原因として指摘した施設数のこと。停電は 217/314 施設が操業不能の原因と考えたことを示す。

注 ***** 寄与率とは、長期操業不能施設があげた原因 / 操業不能 314 施設があげた原因の比率。それを原因としてあげた施設のどれだけが、長期操業不能施設となったかの割合を示す。

表 32 停電と断水の解消速度

停電・断水のどちらが解消までに時間を要したか	
停電	14
断水	64
両方	21
合計	99

●停電と断水が長期操業不能に及ぼす影響

災害時における最もポピュラーかつ操業不能に影響を及ぼす要素であるライフライン損壊で、代表的な要素である停電と断水は、どちらが長期操業不能に及ぼす影響が大きかったかを、今回数量的に調査した。

表 10 に示したごとく、阪神淡路大震災における兵庫県透析医会の調査結果がある。そこでは、停電は時間単位で、断水は日単位で、ガスは週単位で復旧することが指摘されている。ただし、この調査結果はあくまでも阪神淡路大震災という巨大都市に発生した直下型地震から得られた資料である。はたしてこれが、あらゆる震災に適用できるものかどうかを知る意味でも、今回の調査結果は重要であろう。

前置きが長くなったが、特殊な事情がない限り、やはり巨大津波においても停電は断水よりも早期に解消する。この 4 日以上長期操業不能 92 施設における各原因の操業不能寄与率も非常に高く、ひとたび断水が起きれば、多くは 4 日以上停電を余儀なくされるのである。

追加調査においても、停電と断水両方を原因として挙げた施設への質問で、どちらが先に解消した

表 33 過去の震災で配管損傷を起こしたことの無い震度 5 強、5 弱で発生した配管損傷

震度	6 強	6 弱	5 強	5 弱	4
	8	4	7	4	0
建築時期	1971 年 以前	1972- 1980 年	1981- 1990 年	1991- 2000 年	2001 年 以降
	2	3	4	7	7
RO 供給装置の 地震対策	床固定 なし	アンカー ボルト 固定	ジェル 固定	免震装置	その他
	16 注 **	4	2	1	0

注 **: この床固定なし 16 という施設数は、表 24 の RO 供給装置に対する地震対策がなくて損壊した 16 施設と同じ意味である。

か? と尋ねてみた。

結果は表 32 に示した通りで、圧倒的に停電が早く解消する。両方同時と答えた施設も 21 あった。

阪神淡路大震災においても、東日本大震災においても、はやく停電が解消していっており、長引いたケースは特殊な場合に限られる、という知見は非常に重要な知識として理解しておくべきである。

●長周期振動による被害の実態

さて、最後の分析であるが、今回の震災でも一つ特徴的な事実があった。表 26 で示した「塩ビで損壊した 23 施設の分析」の表の中で、あの段階でわざと触れなかった重大な事実がある。

それは表 33 の最上部の行に示した震度と損壊施設数である。これまでに調査してきた震災（平成 7 年～同 21 年）において、震度 5 強より小さい揺れで、透析施設の配管が損傷したケースは 1 例もなか

った。ところが今回は11例も発生した。これらの施設は大半が東京・神奈川・埼玉などの関東地方であり、ビルの中層階（4～5階から8階、9階）にある施設が多かった（もちろんビル診療の施設がすべて低い震度で損傷を受けたわけではない）。

特に神奈川県の本物の9階にある施設は、被災時の詳細な記録ともいべき書き込みを多量にアンケート用紙の余白に書き込んでくれたのだが、その記述内容は実に興味深いものであった。

それは私たちが今まで経験したことのない、長周期振動によると思われる被害が克明に記されていたのである（実はすでに新潟県中越地震における小千谷市の被害が長周期振動であることがわかっているが、当時はそのようなことには、ほとんどだれも気が付いていなかった）。

長周期振動は、地震波のうち1～2秒から10～20秒にもなる長い周期で揺れる振動のことである。長周期振動は減衰しにくいいため、震源から遠い遠隔地に思わぬ大きな揺れをもたらす、さらにそれが高層建築物の固有振動と一致して、建造物を共振させ、急激に振幅を増大させて被害をもたらすという特徴を備えている。

さらに今回の地震では、ねじり振動という特殊な揺れが発生したことから、高層階よりも中層階の被害を大きくした、とされている。この種の揺れに対しては、現在のところ日常診療と合致するような対策はほとんどとることができない。予想もつかない遠隔地で、突然共鳴・共振するビルがどれであるかを事前にも、地震発生中にも予測することなどできるものではない。幸い今回長周期振動で被害が出た施設の操業不能期間は皆短く、早期に操業再開にこぎつけていた。もちろんこれらのビル診療では、4つの対策も一切役に立たない（初めから想定していない）。

だからといって、今回被害が出たビルが次の地震でも共鳴・共振して大きな被害が出るかというところではない。だからそのビルを出ていったほうがいいという結論にもならない。ビルの中層から高層階に透析室を構えるということは、それ自体がリスクである時代となったと考えられる。

■参考文献

- 1) 赤塚東司雄：透析室の災害対策マニュアル。メディカ出版、大阪、2008
- 2) 赤塚東司雄：浦河QQ Index 2006—浦河QQ Index (Quick Quake Index) 2004の改訂一。日透析医会誌 21：413-420, 2006
- 3) 赤塚東司雄, 山川智之, 椿原美治：透析室地震災害と対策およびその検証について。日透析医会誌 20：211-227, 2005

資源供給能力の障害

前節において目標としたのは、主としてライフライン障害と施設損壊被害という透析医療継続に対する具体的な障害に対して、東日本大震災学術調査結果を用いて、理論的・数量的に有効な対策を明らかにすることであった。

ライフライン障害と施設損壊被害は、すべての災害に共通する基礎的な問題点である。だからその分析結果は、今回の震災のみならず、わが国において発生する地震災害すべてに共通点を明らかにするために必要なものである。

しかし、同時に今回の東日本大震災における被害の様相の中で、これまでの災害では指摘されなかった新たな問題が浮かびあがってきた。それが本節で扱う「資源供給能力の障害」である。

ここでは、われわれがこの20年間の間に経験した最も巨大で対処困難な二つの災害のうち、もう一つの巨大災害である阪神淡路大震災における資源供給能力の障害の実態を比較しながら、東日本大震災におけるそれを明らかにすることを試みた。前節までが、災害としての共通点をさぐるものであるとすれば、今節では特異点をさぐるものであるといえる。

二つの災害をここでは以下のように分類した。

1. 都市型災害 平成7年の阪神淡路大震災
2. 巨大津波 平成23年の東日本大震災

二つの災害は以下に示す理由で非常に特徴的といえるものでもある。

1. その発生地域による特徴（巨大都市に集中的な被害をもたらした都市型災害。これまでに経験のないほど広大な地域全体に、対処不能の被害をもたらした広域災害）
2. その被害の様相（巨大都市の全域が震度7の激しい揺れに見舞われることで発生した建築物の大規模な損壊。東北地方全域を襲った巨大津波による広域被害）

現代の日本においてこの二つの災害の特徴を明らかにすることは、ほぼすべての災害への一応の回答が得られるほど大きな意義をもつものである。この章で阪神淡路大震災について、概括的に取りあげ、そのうえで、IV. 資源供給能力の障害に絞って比較

検討したのは、そういう意図があつてのことである。

東日本大震災の項において取りあげる資源供給能力の障害は、被災地域の復旧・復興を阻害した重油不足による支援の停滞、通信障害に加え、透析医療にとっては透析機器・腹膜透析機器のデリバリーの問題である。

震災においては起こりうる障害であるが、阪神淡路大震災において、初めて報告を認めるものの、これまでの災害ではこの問題の報告は散見されるものの、今回ほど強調されることはなかった。

1. 阪神淡路大震災における物資供給と障害

阪神淡路大震災発生後、神戸市内約50の透析施設が透析不能となり、自施設で透析を受けることができなくなった患者は3,000名に上った¹⁾。透析操作不能原因の大半は断水である（これだけの災害にもかかわらず、意外にも停電は80%以上が翌朝までに回復しており²⁾、原因の大きな部分を占めていなかった）。透析不能施設は、神戸市の広範囲（中央区・兵庫区・長田区・須磨区・灘区・東灘区的主要都市部のほぼすべて）阪神間各都市（宝塚市、西宮市など）に及ぶものであった^{2,3)}。

震災発生直後の混乱状態の中では、通信網が途絶していたことが原因で、どの施設がどういう理由で透析不能となっているか、どこが透析可能な状態にあるのか、などの地域情報は、阪神間の被災施設にはなかなか広がらなかった。透析施設自ら情報収集をする手段がほとんど奪われてしまった中、機動性のある透析機器メーカーや医薬品卸業者の地区担当者など透析関連業者が震災翌日から精力的に情報収集活動を始めていた^{2,4-6)}。

彼らの活動や、あるいは断片的ではあるけれども各透析施設間の通信網の回復の結果、徐々にではあるけれども、震災後の状況がわかってきた。大阪府内の透析施設はほぼ無事であること、神戸市内でも北区・西区などの一部は透析可能であること、など震災の実態が明らかになるにつれ、透析可能な地域の情報は集積されてゆき、それは患者間にも広がっていった。

しかし、透析施設情報や患者の移動などをコーデ

イネートする仕組みがなかったため、これらの情報は組織的に広がることはなく、施設間の個人的な関係や、さまざまなルートから偶然知り得た情報をもとに、患者は自力で透析可能な施設を求めて各地へ散らばってゆくことになった^{5,7)}。

支援を受けることが必要となったとき、阪神間に居住する人々の意識の常として、情報収集のベクトルは東にある大阪に向かった。少ないながらも得られた情報の大半は大阪方面に偏ったため、神戸芦屋西宮の患者たちは、被災して通行もままならない阪神間の道路をぬけて避難せざるをえなかった。

大阪側の資料によれば、当時兵庫県下44施設、587人の透析患者を、大阪府下83施設で受け入れているとされる^{8,9)}。この一施設あたり7人程度の受け入れ人数という数字は、それが組織的な支援といえるものではなく、各個人がつてを頼って、情報を得ながらてんでばらばらに行ったものであることを物語るものである。

もし仮に、当時兵庫県全域の情報が集約され、組織的支援体制が組まれていたら、兵庫県西部の姫路方面は無傷で、通常通りの透析支援を十分に行える

ことを情報として伝達できた可能性が高い。交通機関も正常に動いており、激しい渋滞の中を大阪へ向かう必要がなかったことは、20年が経過しようとしている今日でも兵庫県透析医会では議論される。組織的支援体制が組まれないことによるデメリットは、広く患者にも施設にも及ぼすことが、阪神淡路大震災の当時の被災地、被災者、被災施設共通の認識となった⁵⁾。

大阪ルートとは別に、神戸市北区ルートも透析患者支援における重要なものであった。神戸市でも北区は六甲山系の裏側、裏六甲の高原地帯にあるため、地盤が強固で阪神淡路大震災のすさまじい揺れに完全に耐え、ほとんど大きな被害を受けることはなかった(図16)³⁾。停電も早期に復旧し操業可能であることは、いち早く彼ら透析機器メーカー・薬剤卸地域担当者の知るところとなった。彼らからの情報提供を受けた中央区・灘区・長田区などの透析不能施設とその施設の透析患者は、海岸側から有馬街道を遡って、続々と裏六甲へ30分~1時間程度で避難した(図17)。

断水で透析不能となった1施設を除いた当時の神

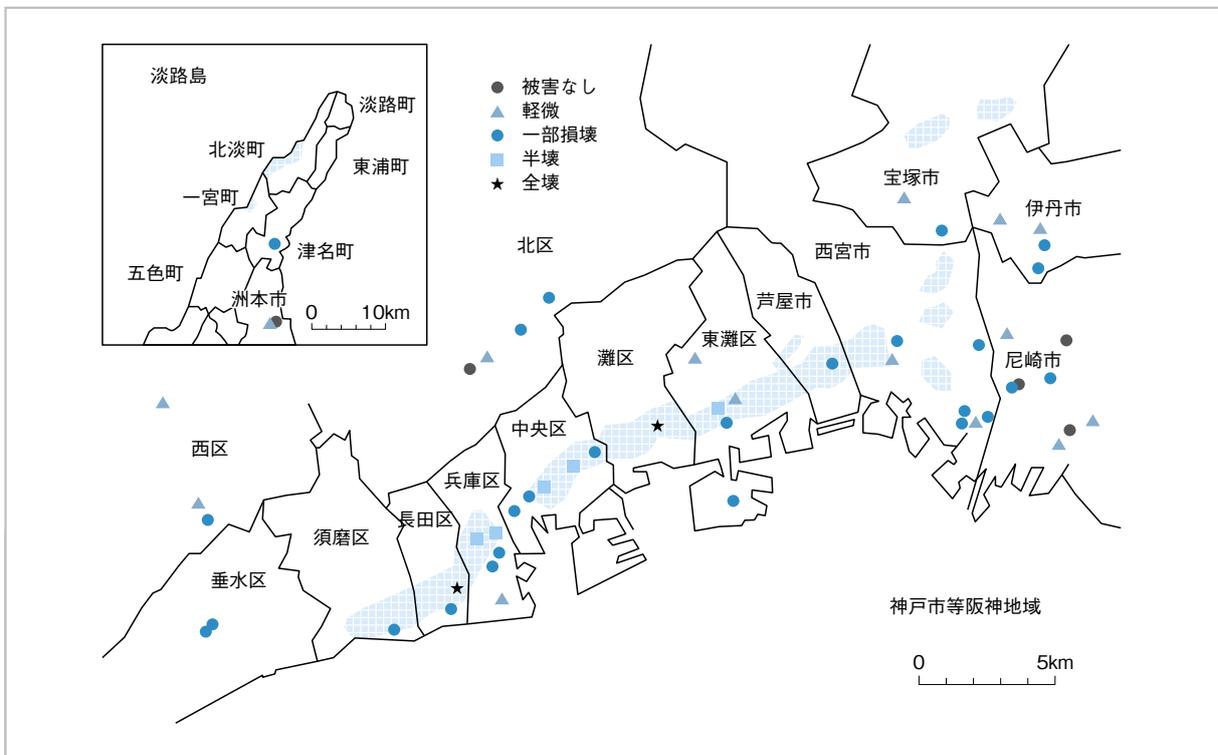
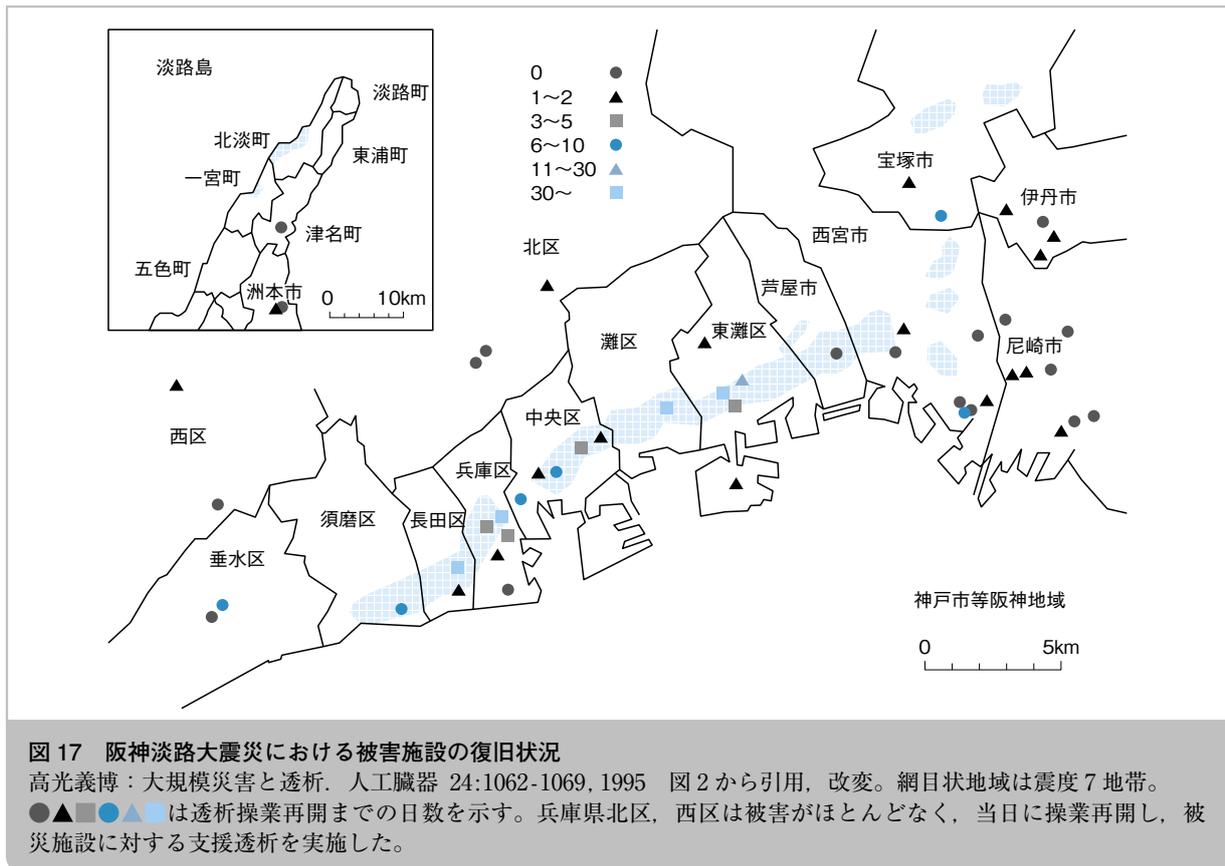


図16 阪神淡路大震災における施設の被害状況
 高光義博：大規模災害と透析. 人工臓器 24:1062-1069, 1995 図1から引用, 改変。網目状地域は震度7地帯。
 ●▲■★は阪神淡路大震災での被害状況を示す。兵庫県北区、西区の被害がほとんどなかったことがわかる。



神戸市北区の全透析施設（済生会兵庫県病院，社会保険神戸中央病院や三田寺杣医院【現赤塚クリニック】など）は，被災して逃れてきた平常時の二倍以上の透析患者をすべて受け入れ連日の支援透析を行った。一気に必要量が増加したダイアライザーや回路などの透析機器，およびパウダーがなく液体・液体の大量の透析液は，物資としてのボリュームが大規模であるため，調達に困難を伴うはずだった。しかしここでも透析機器メーカーや卸業者が自発的に続々と大量の物資を運び入れたため，職員は朝出勤とともに山積みとなった支援物資の山を仰ぎ見るようになった【神戸市北区への患者の避難状況は，文献としては未発表。当時の担当医，担当技士からの聞き取り結果による。談話：寺杣一徳（三田寺杣医院）談話：足立陽子（社会保険神戸中央病院）兵庫県災害対策合同委員会 2013（平成 25）年における談話 山本隆行：済生会兵庫県病院）】。

この状況は，後述される東日本大震災時の岩手県における，各業者の震災対応に酷似している。この時の体験が財産として，透析メーカー・卸業者の中に蓄積され，今回生かされたことがわかる。

また現在では透析医薬品メーカーに名を連ねる大手ビールメーカーは，工場の商品製造をストップし，ビール瓶に水だけを詰めて，京都からすべての輸送トラックを，あるいは所有する給水車のすべてを，神戸へと振り向けた¹⁰⁾。震災時の自発的で無私のオールジャパンの支援体制は，当時も今も変わらないものである。

阪神淡路大震災の交通傷害で最も強調されたのは，一般の救急患者の被災地からの搬送の障害である。六甲山系が海の近くまで迫る神戸においては，平野部における東西の交通ルートが狭小であり，倒壊した建築物や乗り捨てられた自動車などが，大量の障害物となった。大きな被災を免れ支援可能であった大阪への救急搬送に，大きな支障があったことが多く報告されている^{11,12)}。

しかし被災地への物資の搬送デリバリーについては，ほとんど問題とならなかった。1月の極寒期にもかかわらず，避難所では発災初日以外は，十分な支援が得られた。十分な灯油が供給されて暖房が入り，暑くて外へ出なければならないこともあったことや，食料が溢れていて困ったことがなかった，と

いう証言もみられる⁵⁾。このように人も物資も、ある程度自らの思う方向への移動が可能であったことに比較すると、今回の東日本大震災の状況との違いが鮮明になる。

当時はボランティア元年と呼ばれた¹³⁾。それまでボランティアという言葉も概念も知らなかった日本人が、じっとしてられない気持ちから奮い立ち、運行を停止した阪急電車の線路上を大阪から西へ向けて、徒歩で被災地へ向かう姿が新聞上に踊っていた。しかしそれは言い換えれば、被災地神戸へのアクセスが実は非常に容易であって、徒歩で行くことすら可能であったことを言い換えたともいえる。自衛隊でなくとも、あまつさえ米軍でなくとも、誰もが自由に支援物資を抱えて被災地神戸へ入ることができたのである。

当時のデリバリーに関して一番問題となったのは、日本の物資の大動脈ともいえる大阪神戸間のアクセス障害のため、被災地神戸を通過して物資を西から東へ、東から西へ運搬できないことによる流通障害についてである¹⁴⁾。

全国展開する企業は、工場や拠点、倉庫などを最低でも西日本と東日本の二箇所に分散する必要性がリスクマネジメントして指摘されたのである。

被災地へ物資が届けられないということは意識すらされなかった。被災地へ行くことが問題とならず、被災地を通過できないことが問題として語られた。阪神淡路大震災ですらそうなのであるから、他の災害ではほぼ何の問題にもならなかったのである。

■参考文献

- 1) 関田憲一：阪神・淡路大震災における兵庫県下透析施設の被害状況。兵庫県透析医学会誌 8:43-55, 1995
- 2) 高光義博：災害と透析。透析医学, 58-64, 1998
- 3) 高光義博：大規模災害と透析。人工臓器 24:1062, 1995
- 4) 宮本 孝：阪神大震災報告—透析サテライト施設の反省と教訓。平生会宮本クリニック, 西宮市, 1995
- 5) 兵庫県透析医学会災害対策合同委員会議事録 2013, 第4回(未発表)
- 6) 申 曾洙：元町 HD クリニック開院 20 周年記念誌—透析 20 年の歩み—付記 阪神大震災。医療法人社団元町 HD クリニック, 神戸市, 1995
- 7) 岩崎 徹, 宮本 孝, 依藤良一：災害時の透析施設の対応。臨牀透析 12:1489-1493, 1996
- 8) 小中節子：阪神大震災から得るもの 隣接患者受け入れ窓口からの報告。臨牀透析 11:1443-1452, 1995
- 9) 緊急報告 阪神大震災発生後の日本透析医学会, 大阪透析医学会, および大阪の透析施設, 会員などの対応と反省。

大阪透析医学会誌 13:1, 1995

- 10) 齊藤泰敏(キリンビール(株) 社会環境部) キリンビールの危機管理システムと阪神・淡路大震災での対応 (<特集>「企業における危機管理」) Kirin Beer's Crisis Management System and the Company's Response to the Great Hanshin-Awaji Earthquake (Features[Risk Management for Enterprises] 品質 29(2), 31-37, 社団法人日本品質管理学会, 1999-04-15
- 11) 内藤秀宗：災害地基幹病院から—被災から復興へ。腎と透析 39:499-505, 1995
- 12) 内藤秀宗：救急医療と透析医療(基幹病院での経験)。透析会誌 28:1019, 1995
- 13) 関西大学 社会安全学部 菅磨志保：日本における災害ボランティア活動の論理と活動展開—「ボランティア元年」から 15 年後の現状と課題—Logic of and Systems for Volunteer Disaster Relief Activities in Japan—Current Situations and Challenges 15 Years after the “Volunteer Year One”—社会安全学研究 創刊号 55-64, 2011
- 14) 『阪神・淡路大震災から学んだ透析医療現場の災害対策と東日本大震災の支援活動』, 森上辰哉(五仁会元町 HD クリニック臨床工学部), (日本臨床工学技士会災害対策委員会) 日機装株式会社 企業プレゼン『透析医療における災害対策』。

2. 東日本大震災における物資供給と障害

その状況とは打って変わって、東日本大震災においては、被災地への到達そのものが大問題となった。原発事故の影響もあり、被災地への交通そのものが遮断され、政府の管理下で誰もが自由に被災地へ行けない事態が起きた。通行禁止だけではなく、津波被害のため宮城県でも米軍海兵隊が道路を切り開かなければたどり着くことができなかった地域があったこと、そのため物資の供給がまったくできず、燃料不足で氷点下の避難所の状況が報告され、食料不足が極限にまで達した避難所もあった。津波が寸断した沿岸部の交通網の状況は悲惨で、長期間支援を届けられなかった地域が実に多かった。

阪神淡路大震災と東日本大震災の、どちらも未曾有の大災害であるにもかかわらず、資源の供給について大きな問題が生じた原因は何か? と考えれば、それはやはり阪神淡路大震災の被災地が都市部であること、直下型地震による被災面積の狭さ(半径 30km 未満)のおかげで、被災地域のすぐ近くまで到達が非常に容易であったことが有力視される。

大阪神戸間は日本における有数の人口密集地帯であり、物資の集積・備蓄・あるいは充実した供給体

制が元から存在しており、そこから被災地までどれほどの交通渋滞があろうと、徒歩でも物資を運べたことが被災地へのアクセスの違いとなった。

また広域津波により被害を受けた道路の復旧は、都市型災害のごとく障害物を取り除いただけでは終了せず、新たな道路の建設までを実施しないと復旧できない事態もあり、復旧の遅れは比較にならないものがあった。デリバリーの問題は、地域の破壊の質と量が関わっている。

1) 燃料について

被災地での透析維持における燃料確保には、①自家発電機の燃料など施設維持のための燃料と、②患者通院やスタッフの通勤としての燃料の2点に大別される（透析関連資材調達のための燃料確保という側面もあるがこの項では割愛する）。自家発電機の燃料については備蓄の必要性があげられる。そしてその備蓄の問題に加え、足りなくなった燃料のデリバリーが思うに任せないことが、自家発電機を十分役立つものにできなかった原因でもある。

「災害医療等のあり方に関する検討会」の報告書¹⁾では、「災害拠点病院における燃料の備蓄量については、今回の震災による停電の状況に鑑み、3日分程度を確保しておくことが必要」との提言がなされている（あくまでも災害拠点病院に限っての提言であり、一般施設へのものではない）。備蓄場所については自家発電機同様津波被害が想定される地域では、地域のハザードマップ等を参考にして検討することが必要である。

一方、今回の震災におけるガソリン不足は、透析患者移送における問題点となった。広域移送に際してのガソリン確保は、移送に必要な他の要因も加味し行政主導が望ましいが、今回広域移送が行われた宮城、福島の事例からは十分に行政支援がなされたとは言えない結果であった。

さらに被災地内のガソリン不足は、直接の被災を免れ自宅通院が可能であった安定透析患者の通院困難、すなわち透析維持の危機が懸念されるという過去の災害では指摘されなかった状況を作り出した。岩手県における震災14日後の定点調査ではガソリン不足により通院困難が予想される透析患者は約600名にのぼった。特筆すべきは、通院困難患者の約半数が甚大な被害を受けた沿岸地域ではなく、被

害の比較的少ない県北地域の透析患者という結果であった。岩手県の県北地域は県内でも過疎化が進み居住地も遠距離・広範囲に点在しているため自家用車以外の交通手段が脆弱な地域であるといえる。過疎地におけるガソリン不足は都市部より影響が大きい可能性を示唆している結果と思われる。

燃料/ガソリンの継続的な供給には前述の給水と同様の状況（透析医療に対する行政の認識の欠如）が存在する。実際地域全体がガソリン不足で行政も含めパニックの様相を呈している中では、行政に透析患者の特殊性の理解がなければ優先給油の支援を取り付けることは困難である^{2,3)}。逆に理解のある地域における行政支援は比較的円滑に行われた事例も確認された³⁾。

「安定透析患者は救急患者ではないが、生命を維持するために頻回に病院に通院することが必要な医療弱者であること。このような患者は現在国民の400人に1人存在すること。」を、医療側は積極的に発信する必要があるであろう。したがって燃料の確保についても各県の透析医会や各透析施設が一体となった行政や地域の民間業者へのアプローチによる平時からの意思疎通の構築が重要なkeyである。

しかし、同様のことは、今回に始まったことではなく、すでに平成7年兵庫県南部地震（阪神淡路大震災）において神戸が経験し、その後の震災でも繰り返し強調されてきた事実でもある。そしてやはり理解のある自治体と、そうでないところが混在し、対応への混乱が繰り返されてきたことも、知る必要がある⁴⁻⁶⁾。

燃料と通院の点からは、岩手県ではガソリン不足の中でも燃料としてのガスの不足は生じていなかった。このため患者通院手段としてガスを燃料とする福祉タクシーが大きな役割を果たしたことを追記しておく。

2) 通信手段について

通信・連絡については、連絡網のネットワークの構築とこれを運用するための情報伝達ツールという二つの要点がある。また、災害時の透析医療にはクラッシュ症候群に代表される急性腎不全の対応と安定透析患者に対する慢性透析の維持の側面がある。急性腎不全の対応は災害拠点病院を中心とした救急医療のマネジメントに属すると考えるが、必ずしも

救急患者ではない安定透析患者はこの範疇には入らない。したがって災害時においても透析症例の圧倒的多数を占めるであろう慢性透析に関しては、災害時救急体制とは別系統の透析施設間の連絡網の構築が必要ということになる。

この連絡網で地域の透析情報を包括的に収集し、地域の維持透析のマネジメントを行い、さらに全国ネットワークである“日本透析医会災害情報ネットワーク”との連携がとれる形態が望ましい。日本透析医学会学術調査では災害時の情報収集・通信手段として“日本透析医会災害情報ネットワーク”をあげている施設が1,823施設(51.8%)にとどまっていることは今後の課題である。

被災3県の中で岩手県や福島県ではこのような情報ネットワークの構築がなされていなかったために震災後の情報の錯綜と初期対応の遅れが生じたことは否めない³⁾(福島県では震災後1週間で、“県中県南安達地区透析ネットワーク”や“会津透析ネットワーク”が発足し、これらが福島県の慢性透析の情報伝達やマネジメントに大きく貢献したことを追記する)。

東日本大震災では、NTT(日本電信電話株式会社)固定電話の不通(3月13日:約100万回線不通)、携帯電話の停波(3月12日:停波基地局約14,800局)により²⁾、災害拠点病院の被災状況や患者受入状況等の情報の把握が極めて困難であったとされている¹⁾。

透析施設においても多くの施設でインターネット、固定電話、FAX、携帯電話が一時不通となった。震災後12~48時間で多くの施設では何らかの通信手段が復旧したが⁷⁾、被災現場では外部との連絡手段が断たれ、テレビやラジオによる情報収集のみとなった施設もあった³⁾。

情報伝達ルートとしては全国にネットワークを展開して活動している日本透析医会災害情報ネットワークとのアクセスは非常に重要である。この点より考えると情報伝達手段としてはインターネット(メール)を介した情報伝達が有用であることには論を待たないが、本震災の事例のように既存の通信回線が不通となった場合に備えて、バックアップとしての別な情報伝達手段を検討することは重要である。

宮城県では震災前より全県的にMCA無線が配備

されており情報伝達手段として一定の効力を発揮したとしている³⁾。現時点では衛星回線や無線などがバックアップの情報伝達ツールとしてあげられているが、地域性や機器の配備に要する費用・コスト面の問題もあり、各地域に即した情報伝達ツールの検討が望まれる。実例としては、今回の震災を受けて福島県では基幹病院に衛星回線を配備し周辺施設とMCA無線で結ぶネットワーク、岩手県では全県を網羅するアマチュア無線連絡網のネットワークの構築に着手している。

3) 透析関連資材調達の障害:血液透析機器について

医療資材調達に必要な要点は、①適切な情報収集、②情報に基づく資材の調達・備蓄・供給の2点である。透析関連資材が他の医療資材と異なる点として、多種の医療資材が大量にかつ継続的に消費される点があげられる。また容量が大きく輸送・備蓄の面からも考慮される面がある。

東日本大震災において、岩手県では岩手腎不全研究会が、宮城県では透析最終拠点病院として仙台社会保険病院が、福島県では福島県立医科大学と県中県南安達地区透析ネットワーク、会津透析ネットワークが透析関連資材の調整にあたった。結果として被災3県では透析関連資材枯渇による透析維持の困難という局面は回避されるに至っている。

各県で対応方法の詳細は異なるが共通する点として、①情報収集と伝達は透析施設のネットワークを介して行われたこと、②県による差異はあるが、全体として透析関連資材は包括的に一つのパッケージとして他の医療資材から独立してマネジメントされたことがあげられる。これは前述の透析関連資材の特殊性から考えれば当然の帰結と思われる。

一方で、実際の災害時はさまざまな制約が生じるため資材の集積や運搬には行政支援(運搬車両確保あるいは緊急車両としての通行許可、優先給油、集積地確保など)が不可欠である。したがって透析関連資材のマネジメントは行政支援を担保しつつ、他の医療資材とは独立した透析ネットワーク内での調整が有用と考える。

各地域の事情に即した医療者、業者、行政の連絡体制の構築が望まれる。また、本震災後の情報網の復旧、物資の調達・供給体制の確立に至る時間経過より考えると、各透析施設は3~5日程度の透析関

連資材の備蓄が望ましい。

4) 透析関連資材調達の障害：腹膜透析機器

腹膜透析を維持するための医療資材は血液透析に比較してシンプルであるが、資材そのものの特殊性（多様性、継続性、容量など）は血液透析と大きな相違点はない。しかし、腹膜透析の医療資材のマネジメントが血液透析医療資材と大きく異なる点はその供給場所である。

在宅医療が基本である腹膜透析では、血液透析のようにまとまった資材を医療施設に供給するのみでは不十分で、そこから個別供給へ進めるためのより綿密な配慮が必要となる。これは現場医療スタッフの守備範囲を超えるマネジメントであり、血液透析同様、企業／業者や行政の関与が必要不可欠である。

今回の震災において“腹膜透析は災害に強い透析”との評価が出た要因には、単に腹膜透析システムの利点のみでなく個々の患者把握から資材供給に至る面での企業／業者の卓越した働きが背景にあったことをあげておく。

■参考文献

- 1) 厚生労働省「災害医療等のあり方に関する検討会報告書」, 2011
- 2) B.P.up-to-date: 63, 2011
- 3) 医療安全対策（東日本大震災の報告）. 日透析医学会誌 26 : 398-509, 2011
- 4) 寺嶋一徳, 申 曾洙, 関田憲一, 他: 透析医療での危機管理を考える—阪神淡路大震災からの報告—. 日透析医学会誌 14 : 38-43, 1999
- 5) 宮本 孝: 現地の復興と今後の課題（透析クリニック）. 透析ケア 2 : 122-129, 1996
- 6) 岩崎 徹, 宮本 孝, 依藤良一: 災害時の透析施設の対応. 臨牀透析 12 : 1489-1493, 1996
- 7) 大森 聡: 岩手医科大学～県外搬送患者を出さなかった県～. 透析ケア 18 : 33-39, 2012

施設防災対策・ライフライン確保・ 資源供給能力の障害・支援体制への提言

1. 透析施設は基本的な透析室内災害対策を実施し、透析室直接被害による透析不能を回避する。
2. ライフライン損壊に対し、公助に頼る電力・水確保から、共助で対応できるように地域医療圏を整備する。

解説

1. 過去の災害では、透析室内災害対策の不備による透析不能が多数を占めたが、今回の震災では震度7を経験した施設、多くの震度6の施設においても透析室の直接被害による透析不能が回避されたことが明らかになった。特に耐震構造建築仕様の透析室内災害対策として従来から推奨されている①ベッドサイドコンソールのキャスターフリー②患者ベッドのキャスターロック③透析供給装置とRO装置の壁面へのアンカーボルト固定④透析供給装置とRO装置の壁面との接続部のフレキシブルチューブ採用の4つの対策を県全体で推進してきた宮城県の施設（54施設中49施設が採用）では、震度6-7を記録した施設が多数出たにもかかわらず透析室内機械・設備の損傷による透析不能はほぼ皆無であった。この事実は阪神淡路大震災、新潟県中越地震などを経て周知されてきた透析室内の上記4つの災害対策が有効であったことを示唆する。将来の災害対策への最も重要な基本的な視点は、これまでに醸成された透析室内災害対策をさらに徹底し、透析室の直接被害による透析不能を回避することにある。
2. 大規模災害時における被災地での透析維持には、電力・水・燃料などのライフラインの継続的な確保が必要となる。これらの調整は現場医療スタッフの守備範囲を超えており、行政を中心とした支援体制が望まれる。なぜならライフラインの確保を共助・公助にたよらず自助でやるには、すべての施設に自家発電機と貯水槽を完備し、重油と数十トンの水を常に備蓄するという途方もない議論になるからである。しかし、現状の自助として整備したつもりの自家発電機も貯水槽も、そもそも燃料や水の補給は共助・公助によりなされる筈だと見越した体制であり、透析継続というレベルから考えた防災対策は、自助だけで完成するものではないことが今回の調査で明らかになった。災害による透析不能期間は、ほぼライフラインの途絶期間と一致するため、広域災害の場合の対処方法は以下の二つとなる。

- ① ライフライン途絶期間だけ地域透析中核病院に十分な量の自家発電機を設置し、医療資源と水資源を集中投入する。そして順次ライフラインが復旧し透析再開した施設間でも共助を続けながら透析医療の確保を行う。（地域透析拠点病院方式）
- ② 透析医療における共助体制が十分に整備できていない地域で巨大災害が発生した場合は、ライフラインの稼働している被災地外へ、透析患者の移送を中心とした対処を行うことである。（域外移送方式）

第2章

被災地からの報告

第2章 序文

本学術報告書の目的は、東日本大震災において透析医療の現場で何が起き、そして何がなされ、何がなされなかったのかを明らかにし将来の災害時の透析医療展開への提言をまとめ上げることである。その方策として前章では日本透析医学会統計調査委員会の年末調査結果に基づいて、震災が透析医療に与えた影響を学術的に解明し結論を導く実証的研究的手法を用いた。

本章において明らかにするのは、この学術報告書のもう一つの目的である東日本大震災における被災実態の解明である。宮城県の津波、福島県の原発などこれまでにわれわれが経験したことの無い規模の特異で重大な被害形態に象徴されるように、本震災の被災状況は地域により大きく異なる。そのため本章においては、それぞれの被災地でどのようなことが実際に起きていたのかを中心に報告する。

前章において用いられた、学術的分析のスタンスでは扱いきれなかった被災4県として宮城県・岩手県・福島県・茨城県の被災状況の情報集積、いわゆる被災地からの生の声の記録である。ここには実際に被災され、苦しい復興期間を経験した者のみが知る震災の実際の話がある。そのため幾分叙情的な表現などが散見されるが、逆にその分震災から2年8か月を経た現在でも癒えることのない、生々しい震災の衝撃を読み取ることができる。全国統計調査による全般状況の解析に、これら現場でのそれぞれの被災報告を加えることで、学術調査一辺倒でない報告書ができあがった。

(ア) 被災地での透析治療と透析支援

透析治療と透析支援

1) はじめに

東日本大震災において透析医療は、血液透析へ投入可能な医療資源は大地震後に大きく減少した。しかし圧挫症候群や多発外傷に起因した急性血液浄化療法を要する傷病者がほとんどなく、少ない透析医療資源を維持透析患者の支援のために投入することができた。そこでは実施可能な施設が当初支援し、復旧した施設から順次未復旧の施設を支援するなど、地域内、近隣地域は言うまでもなく、まさにオールジャパンの協力で透析医療が継続された。

本章では、大地震の直接被害が最も大きかった4県からの報告が掲載されている。宮城県からは災害後に全域で停電や断水がおり、広い地域が津波の被害を受けたが、過去の地震の経験を生かした備えによって、大きな被害にもかかわらず透析医療を継続した施設を中心とした連携、備えを凌駕した被災に対しての懸命な対応が報告されている。宮城県のうけた被害の規模を考えたとき、なぜ透析医療が破綻せずに切り抜けられたかがみてとれるのではないだろうか。

岩手県は県都盛岡市を始め県央部の被害が軽微にとどまったことで、三陸沿岸への支援を人的、物的にも有効に行うことができた。しかし、広大な岩手県は情報の共有と長い距離の移動が大きな課題となった。電話や支援医師から得た情報を共有して提供する取り組み、医療資材を確保するだけでなく、現地に輸送するための努力、住民生活には自家用車が生活に欠かせず、車両燃料が生命線となったことなど、地方自治体、医療資材事業者などとの積極的な連携や対策によってこの危機を乗り切ったことが報告されている。

福島県では中通り地方では停電や断水、浜通り地

方では原子力発電所の事故により、停電や断水に対する復旧活動、資材補給や人員確保が著しく困難となり、平穏で安全な生活や透析医療を求めて、多くの人々が域外に避難することとなり、複合的な被害が長期化している。茨城県では、断水の影響を受け操業不能となった施設が多かったが、相互支援により復旧までの治療を継続し、福島県の患者への支援透析も多数実施した。

これら4県だけでなく、揺れや停電による被害で操業不能になった施設の所在地は合計で16都県に及び、東日本大震災に関連して他の施設を受け入れた施設は42都道府県に及んでいる。よって、死者がでたり、他施設での透析を一定数依頼する必要がある大きな被害を受けたこの章の「被災地」は狭義ともいえる。この章では、被災地のすべてに共通した被害や困難へどう対応して透析医療が行われたか、そして各県の被災の特徴への対応が報告されている。

2) 日本透析医学会統計調査の結果による被災4県の状況の概説

東日本大震災によってもたらされた大地震と巨大津波、原子力発電所の被害は社会のシステムそのものを危機に陥れ、住民生活の安全を長期に脅かした。本項では、震災時に日本全国でどのような透析治療が行われたかを日本透析医学会統計調査の結果¹⁾をもとに概説する。

まず、患者に関する調査結果をみると、支援透析の受け入れをした数では、一次支援（避難）、二次支援（避難）の延べ人数で透析患者が他の施設で治療を受けた数は10,906人であった。患者を受け入れた施設の数990で全国の施設数の25.3%に相当する。宮城県では3,347人を受け入れた、茨城県が1,927人、福島県が1,600人と多い。

福島県では中央部の中通り、西側の会津地方では受け入れた患者が多く、太平洋沿岸の浜通り地区では他地域の他施設に透析の依頼が行われた。福島県の浜通り地方からは、まとまった人数が首都圏や新潟県、富山県などで支援透析を受けた。宮城県では約200人が県外での治療を行い²⁾、茨城県の患者の多くは県内で実施可能な施設での治療が行われた³⁾が、茨城県は7,200人を有する81施設のうち、52施設(65.2%)が操業不能となり、被災した施設の割合は宮城県の83.3%に次いでいる。そこで、支援透析受け入れ患者数も1,900人と宮城県に次いで多く発生した。

患者受け入れにおいて特筆すべき点は、秋田県は岩手県の、山形県は宮城県の、新潟県は福島県のそれぞれ西隣に位置しており、秋田県と山形県⁴⁾では入院が望ましい患者を多く引き受けていたこと、操業不能施設が20%未満であった首都圏の各県で合計2,000人の患者を引き受けたこと、および、北海道が宮城県から、新潟県⁵⁾と富山県⁶⁾は福島県からそれぞれまとめて患者を受け入れたことなどがあった。

このように被災地から全国各地に震災の影響を受けた患者が移動し、受け入れた施設の所在地分布は全国43都道府県にわたった。支援透析への協力に関する調査結果によると16の都道府県、257施設でスケジュール変更をして支援透析を実施したことが報告されている。1か月以上のスケジュール調整を要した100人以上の規模の施設が全国で8施設あったことから、1か月以上の影響を受けた透析患者は1,000人を越えたことがわかる(表1)。

全国の透析患者の死亡原因別調査結果によると、災害死は245人(死亡患者総数の0.8%)であった。東日本大震災による津波や倒壊の直接的な犠牲、他の災害、内臓疾患であっても災害による関連を有した死亡患者と施設が判断した患者が包括された人数である。そこで、過去5年分の透析患者の死亡原因^{1,7-10)}、東日本大震災による警察庁発表の死者がでたと発表されている11の都道府県と、死者のない2府34県における透析患者の原因別死亡者数と比較し、東日本大震災による影響を検討した(表2)。全死亡患者に占める災害死は岩手県と宮城県で高い比率を示した。

表1 透析患者受け入れ施設のスケジュール調整期間患者数規模別

	スケジュール調整期間					
	1週間以内	1～2週間	2週間～1か月	1か月以上	全施設	
患者数規模	<5				5	
	5～	1	1		15	
	10～	7	7	2	3	88
	30～	14	12	9	6	160
	50～	37	23	19	6	369
	100～	48	26	28	8	343

透析患者受け入れ施設のスケジュール調整期間は2週間以内にとどまった施設が176施設であった(計画停電の影響は除く)。しかし、1か月以上の長期間にわたって23施設でのスケジュール調整が行われた。

表2 災害死人数と比率

	災害死 (%)	全死亡患者数
2007	175(0.7)	23,768
2008	179(0.7)	25,092
2009	154(0.6)	25,224
2010	141(0.5)	26,322
2011	245(0.8)	28,841
うち震災死者あり11都道府県	123(1.25%)	10,180
うち震災死者なし36府県	122(0.65%)	18,671
岩手県	25(7.6%)	327
宮城県	50(9.8%)	510

2007年から2010年まで、全死亡者数のうち0.5～0.7%が災害死で占められていた。2011年においては、全体で0.9%を占めていたが、警察庁発表によって東日本大震災の死者が一人でもいた11の都道府県では1.25%、中でも岩手県と宮城県で多くの透析患者が犠牲となった。

次に、東日本大震災が透析医療の実施、施設の操業に及ぼした影響はいかなるものであったかについて検証する。災害による透析医療への影響は災害規模と透析側の災害への備えの関係により規定される。よって、透析施設では災害前にどの程度の備えをしていたかが重要である。これを統計調査からみると、全国的には、震災時に自家発電機を有していた施設の比率は5割を超えていた。他方、1日以上透析使用も想定した貯水槽は17.5%、透析への使用は想定していないか1日未満の貯水槽は33.7%に備えられていた。建物の耐震構造があると回答した施設は1,463施設、特段の対策なしと回答した施設は1,435施設、不明または回答なしが1,314施設であった。

建物が建築時期に対応する法令に準拠した強度を持つとすれば、殆どの施設では建築時期は明らかで、昭和56(1981)年の建築基準法新耐震基準に合致しない建築物が特段の耐震補強がなされていないければ、その施設では揺れの影響での損壊が有意に高いことは、第1章において示したとおりである(第1章表30参照)。法令の施行と改正施行時期とこれをはさんだ建築時期の透析施設の率を図1に示す。

*** 図1に示された平成12年の建築基準法および同施行令改正とは、阪神淡路大震災における木造家屋の倒壊被害をもとに、木造軸組工法の建築物について、耐震性に関する大きな法改正を行ったものである。病院のような大規模建築物を対象とした改正ではないので、病院建築においては昭和56年の新耐震基準に準拠した建築物であることが重要となる。

宮城県は、民間の診療所や中小規模の病院はほぼ全施設が操業不能、情報途絶に陥った。操業を妨げた原因は、停電が72.2%で最多、次いで断水(46.4%)で、揺れによる施設損壊が20.5%とそれに続いた。原発事故に伴う操業不能は福島6(注：追加調査後は10と増加)、茨城1施設であった。震度別に操業不能の被災率を調査した結果、震度6強

でも3割が操業可能であった一方で、震度5弱でも10%以上が操業不能に陥り、透析の操業必須条件のどれ一つが失われても操業ができないことを如実に示している。

岩手の13施設、宮城の45施設、福島の35施設、茨城の52の各施設のうち4つの県の震度と操業停止理由を表3にまとめた。それぞれの要因に対して懸命の復旧活動が行われたにもかかわらず、3月14日(72時間、第1章(表1)で定義した短期操業不能期間)で操業再開ができたのは岩手県9/13、宮城県20/45、福島県17/35、茨城県38/49であった。また、自家発電や給水車という非常用インフラを利用した操業再開は、第1章で示したごとく、いくつかの成功例を導いたかもしれないが、多くはライフラインの代替手段としては不十分な結果に終わっており、ライフラインの回復が、地震被災からの回復であることは変わりがない。

停電と断水の復旧状況を全国的な集計で時系列にみると、第1章の表32にも示したとおり、水道の復旧に長い時間を要した。しかし宮城県では電力の復旧ペースも時間を要したことが電力事業者からの報告にある(図2)。さらに、平成23年3月14日から実施された計画停電によるスケジュール調整は東日本の18都道県の736施設(18.6%)に及んだ。

次に、被災地における緊急離脱法の検証と今後の対策への反映については、震災時に岩手県は97.7%、宮城県は90.7%の施設で緊急離脱ツールとして何らかの準備があった。この2県は平成15年に宮城県北部地震、平成20年に岩手・宮城内陸地震と10年以内に最大震度6を超える大地震の経験を有し、その都度、地震対策を見なおす必要があった。2県ともに回路切断器具が20%台の配備率であったのに対して、離脱用回路が40%台と高かった。福島県は79.3%の施設に準備があり、回路切断器具や離脱用回路の配備は低い率にとどまるがマニュアルの準備率は全国平均を上回っていた。茨城県は76.2%と準備がある施設の比率が他県よりも低かったが回路切断器具の配備が40%の施設で行われており、離脱用回路の配備率は低く、回路切断を中心とした緊急離脱を想定している状況であった。

このように地域ごとの準備の特徴が日本透析医学会の統計調査で示されたが、4県で平成23(2011)

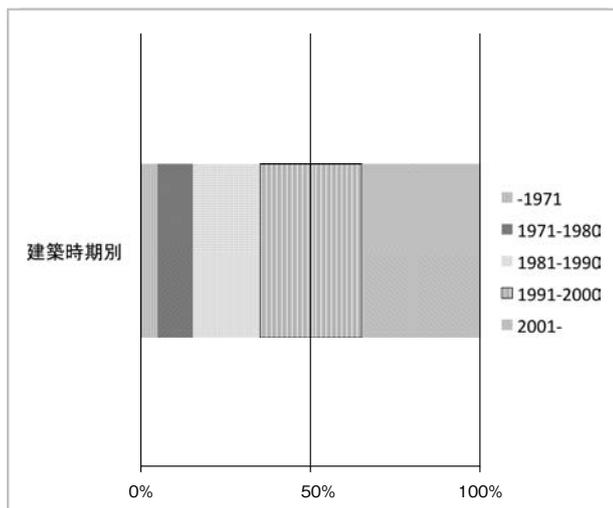


図1 建築時期別施設数

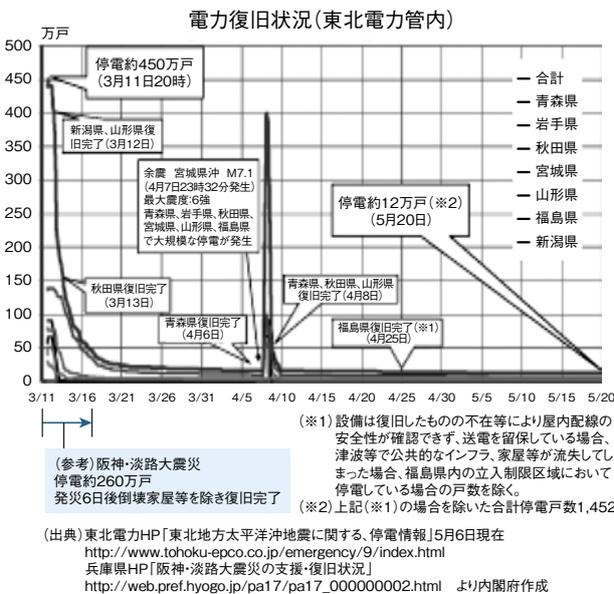
1950年(昭和25年)11月23日建築基準法施行(旧耐震)
 1971年以前の建物191(4.9%)
 1971年(昭和46年)6月17日建築基準法施行令改正
 1971年から1980年の建物412(10.5%)
 1981年(昭和56年)6月1日建築基準法施行令改正(新耐震)
 1981年から1990年778(19.8%)
 1991年から2000年1,176(29.9%)
 2000年(平成12年)6月1日建築基準法および同施行令改正
 2001年から1,373(34.9%)

表3 4県の操業不能原因と震度

震度	5弱		5強		6弱		6強		7		合計		
	岩手 福島	宮城 茨城											
損壊	0		2		1	2	0	6			3	8	25
	2		1	1	5	7	6	1			14		
津波	1		0	1				1			1	2	3
											0		
原発事故	0	0	0	0	0	0	0	0		0		0	7
					2		4	1			6	1	
停電	0		6	2	4	9	1	27		3	11	41	93
	1	3	1	2	2	18	2	12			6	35	
断水	1		0	1	2	7	1	22		2	3	32	106
	1	3	5	5	9	26	8	14			23	48	
透析資材不足	0		1		0	1	0				1	1	5
					1		1	1			2	1	
スタッフ不足	0		0		0		0				0		3
			0		1		1	1			2	1	
不明	0												2
			1		1						2		
施設実数	1		7	3	4	10	1	29		3	13	45	145
	2	3	7	6	13	29	13	14			35	52	

ライフライン被害

電力



上水道

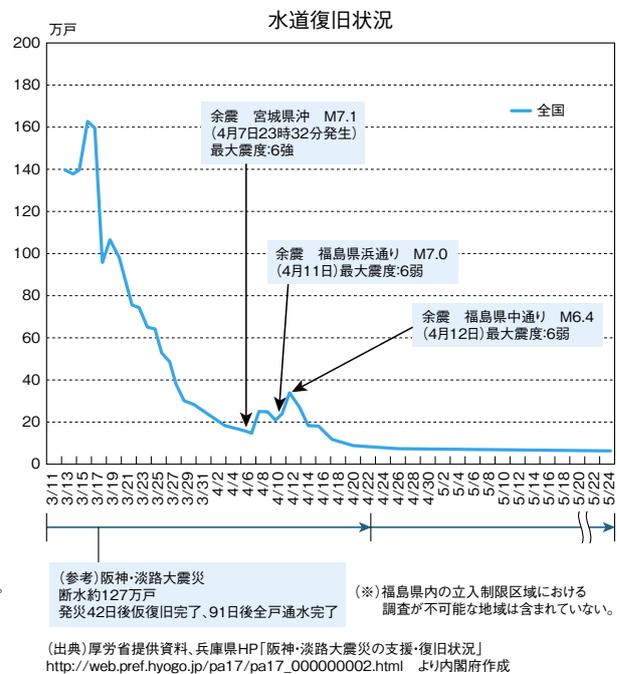


図2 ライフラインの被害と復旧状況

中央防災会議 東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会 報告
www.bousai.go.jp/jisin/chubou/higashinihon/index_higashi.html

左図は停電の状況である。3月11日20時現在、450万戸に及んだ。また、4月7日深夜に発生した最大の余震でふたたび停電が発生した。右図の断水の状況からは72時間での復旧速度は電気に比べると緩かったことがわかる。

年末までの8か月間にどう変化があったか、日本透析医学会の統計調査結果から抽出してまとめた(表4)。緊急離断用キットを新たに導入した施設はなく***注)、離脱用回路の導入、マニュアルを新たに準備した施設が増えていた。

平成23(2011)年末現在の統計調査においては、緊急離脱用器具としては最も有力視されている血液逆流防止弁付きの留置針を使用した緊急離脱の準備をしている施設が選択しやすい回答項目の設定は設けなかった。そのため現状における有用性を記述するには、議論の対象となる資料が不足しているため、ここでは調査結果の報告にとどめる。

***注) 緊急離断用キットは新たに導入した施設がないだけでなく、導入することはできない、という表現が正しい。緊急離断を行うセーフティーカットは、平成19年に製造中止となった。緊急離断といえば、このキットを思い浮かべる透析従事者は多いが、実際には製造元が困惑するほど売れず、リピーターがほとんどなかったことから、製造の必要がないと判断して製造が中止となったものである。

平成25年の8月より、メディキット社から製造中止と使用中止のお知らせを全国の購入済み施設(購入は施設単位で行われるので、メディキット社にすべての購入者が記録されている)に順次通告してゆき、同年9月に日本透析医学会のHP上で使用中止の通達を出した。この商品は、使用期限が製造後3年であるので、平成25年の9月となれば、最後の製品が製造されてから6年が経過している。使用可能な製品はもうどこにもないはずであり、安全面を考慮すると透析施設にあってはならないものであるから、使用中止という強い措置が取られた。

通達の原文は以下のとおりである。

「この度、災害時の緊急時対応に利用した「セーフティーカット」は、2007年に製造・販売を中止したとの通知がありました。

本製品は血液回路離断のためのカッターが付与されており、保障期間の3年が経過するとカッター保護のための樹脂が劣化しカッターがむき出しになり、血液回路を損傷する危険性があります。

いまだに本製品を使用している施設は、**医療事故防止のため、すぐさま使用を中止してください。**

この製品の問題点は、緊急離断器具としては、有効性にも大きな問題があり、しかもほとんど使用されることがないにもかかわらず、緊急離断の標準器具として画像だけが広まってしまったことにある。

さらに施設で一回購入するだけで、リピーターがないということは、訓練すら行われていない、ということも意味している。災害対策グッズを象徴するアクセサリとして、ベッドサイドにかけられていただけの器具であった。

3) 被災地からの報告概況

以上、3月11日の透析の操業に大きく影響したのは電力と水、そして揺れであることが統計調査の上からも示された。透析施設内にいた患者は津波や倒壊の直接被害を免れたとはいえ、医療者も含めて、被災地では地域住民の生活が激変し、その後の苦労は他稿にも多く述べられているとおりである。日本透析医学会の調査項目には入っていなかった

表4 2011年末における4県の緊急離断ツールの準備状況

	集計対象 施設数	回路切断器具		離脱用回路		抜針圧迫止血で マニュアル準備		通常回収で マニュアル準備		準備なし	
		2011年末	震災時比	2011年末	震災時比	2011年末	震災時比	2011年末	震災時比	2011年末	震災時比
岩手県	43	9	増減なし	21	1施設増	16	1施設増	20	増減なし	1	増減なし
宮城県	54	12	3施設減	23	増減なし	17	2施設増	19	2施設増	3	2施設減
福島県	58	14	増減なし	6	1施設増	25	2施設増	29	2施設増	8	4施設減
茨城県	72	31	増減なし	5	2施設増	20	5施設増	26	5施設増	8	9施設減

震災時に比較して宮城県では回路切断器具の準備が3施設減った。マニュアルを準備した施設が特に茨城県で増加した。(わが国の慢性透析療法の現況 2011年12月31日現在 CD-ROM版, 表9180, 表9183より引用)

が、通院手段の苦労や時間調整による深夜休日操業など、直接被災しない透析患者の協力も必要となり全国の広い範囲に影響が及んだことは容易に推察される。また、平時の在庫、災害用備蓄は72時間ないし3営業日以内に救援や補充を受けられると想定していることが多く、東日本大震災の被害規模、物理的な人員不足や放射能被曝の不安、現地までの燃料逼迫など、被災後は、復旧活動に必要な人員、資材、食料品や生活必需品の在庫が乏しくなるなどの状況があった。

東日本大震災で被災した地域で共通、あるいは地域に特徴的な脆弱性や課題が今回明らかとなった。

- ①岩手県は内陸部の県都が機能することができ、物資や情報の管理を行ったが、面積が広大な岩手県民の生活は自動車（ガソリン）に大きく依存していたことから、交通困難という医療以外の要因が透析医療における危機の一つとなった。
- ②宮城県では県都を含むほぼ全域で停電と断水がおこり透析施設の操業がほとんど停止したが、拠点病院を中心にして県内各地域での施設間支援、他県を含む地域間の協力で透析医療を維持した。県都では都市型災害への対応、沿岸地域では地域の災害医療全般も維持することが必要で、今回は負傷者が少なかったため災害拠点病院が慢性透析患者へある程度の対応はできたが、以後もこれが可能とは限らない。
- ③福島県では地震、津波と福島第一原子力発電所の事故によって浜通り地方の住民は生活全般にわたって大きな影響を長期間受けることになり、送り出し側、受け入れ側ともに時間のない中で浜通り地方の透析患者の多くが避難して支援透析を受けた。
- ④茨城県の透析患者数は東北北関東太平洋側で最多な中で、過半数の県内施設が一時操業不能となった。幸い72時間での操業再開が多くの施設で可能になったとはいえ、多数の患者の支援透析にあたっては地域の施設間連携が平時から重要であることが改めて認識された。

昭和35（1960）年代から続く透析医療の歴史の中で、昭和53年の宮城県沖地震における被災を最

初として^{11,12)}、阪神淡路大震災^{13~16)}から以後は特に災害が発生することに被害と対策が検証され進歩し^{17~19)}、東日本大震災においてもその対策が機能したことは、第1章における分析でも明らかである。

かつてない規模の操業不能に見舞われ、多くの患者が支援透析を要する状況に際し、医療者も患者も呆然とする瞬間が多々あったに違いない。被災の大きさに打ちのめされつつ、経験したことの無い事態が連日のように襲ってきた。被災地の医療者は皆が経験の乏しい中で（この事態に対して経験の乏しくないものが日本中に一人でもいたであろうか？）、その時々で最善と考える方法を手探りで実践した。日本全国からの大規模で献身的な支援に支えられて、当初の激しい混乱の拡大をできるだけ防ぎ、大きな破綻を免れて透析医療を継続することができたものと考えている。

■参考文献

- 1) 日本透析医学会統計調査委員会：わが国の透析療法の現況 2011年12月31日現在. 日本透析医学会, 東京, 2012
- 2) 木村朋由, 佐藤壽伸：東日本大震災における透析医療被災地・宮城県, 透析拠点病院からの報告. 医学のあゆみ 239: 307-309, 2011
- 3) 山縣邦弘, 楊 景亮, 齊藤知栄, 他：医療安全対策 東日本大震災：茨城からの報告. 日透析医会誌 26:497-501, 2011
- 4) 伊東 稔, 政金生人：【東日本大震災と透析医療】東北大震災 避難地からの報告 山形への避難. 臨牀透析 28: 321-327, 2012
- 5) 風間順一郎, 成田一衛, 甲田 豊：東日本大震災における透析患者の集団避難. 日本集団災害医学会誌 17:166-170, 2012
- 6) 石田陽一, 飯田博行, 松本三千夫, 他：医療安全対策 福島県からの避難透析患者への富山県での長期間におよぶ支援透析の経験. 日透析医会誌 27:234-238, 2012
- 7) 日本透析医学会統計調査委員会：わが国の透析療法の現況 2010年12月31日現在. 日本透析医学会, 東京, 2011
- 8) 日本透析医学会統計調査委員会：わが国の透析療法の現況 2009年12月31日現在. 日本透析医学会, 東京, 2010
- 9) 日本透析医学会統計調査委員会：わが国の透析療法の現況 2008年12月31日現在. 日本透析医学会, 東京, 2009
- 10) 日本透析医学会統計調査委員会：わが国の透析療法の現況 2007年12月31日現在. 日本透析医学会, 東京, 2008
- 11) 関野 宏：地震1：体験. 臨牀透析 2: 1212-1213, 1986
- 12) 岡崎勝正：透析における安全管理6/災害時の安全対策. 臨牀透析 4: 415-420, 1988

- 13) 関田憲一：阪神・淡路大震災における兵庫県下透析施設の被害状況。兵庫県透析医会誌 8:43-55, 1995
- 14) 宮本 孝：阪神大震災報告—透析サテライト施設の反省と教訓。平生会宮本クリニック，西宮市，1995
- 15) 申 曾洙：地震による被害と対策 クリニックから。腎と透析 39：487-492, 1995
- 16) 高光義博：災害と透析。透析医学，58-64, 1998
- 17) 赤塚東司雄：地震の街にきた地震—平成 15 年十勝沖地震による浦河赤十字病院の被災—。日透析医会誌 19:52-67, 2004
- 18) 青柳竜治：災害に学ぶ—過去から (3) 2004 年新潟県中越地震②透析医療の支援について。臨牀透析 22:1499-1504, 2006
- 19) 赤塚東司雄：能登半島地震 2007—適切な災害対策により防止された被害の記録—。日透析医会誌 22：365-376, 2007

被災地での腹膜透析

血液透析が大量の電気・水道などインフラに依存した病院内治療であるのに対し、腹膜透析(peritoneal dialysis：PD)はインフラへの依存度が低い在宅治療である。

血液透析は、インフラに大きな障害をきたす大災害時には治療の継続が難しくなり、また継続のためには救援物資である貴重な水を大量に消費する問題点が生じる。その上、透析を確実に行える医療施設に患者自身が受診しなければ施行できないため、透析施設の被災が大きい際は支援透析可能な施設を探さなければならない。

一方、腹膜透析は医療施設を受診しなくても継続可能な治療法であり、物品さえあれば避難所でも透析を続けられるなど柔軟な対応が可能である。大震災を経験して、腹膜透析が災害時に強い医療であることを認識させられた。

東日本大震災において特に被災の大きかった岩手県、宮城県、福島県の3県における震災下PD医療の状況を報告する。

1) 岩手県での腹膜透析

震災発生時の岩手県内の腹膜透析患者は144人であった。そのうち沿岸部の1人が津波で死亡し、停電のために入院した患者が12人、腹膜炎などの医学的理由で入院治療を要した患者が5人であった。

津波被害の大きかった沿岸部には36人の患者がおり、自宅の流出・浸水、長期間の停電のために居住地から移動しての治療を余儀なくされた患者が13人で、自宅での治療が継続可能であった患者は22人であった。岩手県内陸部の被害が少なかったこと、県立病院体制が整備されていたことにより、沿岸部施設を内陸部施設が早期に支援を行うことで対応ができた。

いずれの地域でも問題となったのは、停電期間中の接続デバイスの電源やAPD(automated peritoneal dialysis)の電源確保であったが、それぞれの工夫(continuous ambulatory peritoneal dialysis：CAPDへの変更、充電を消防署で行うなど)で停電期間は乗り越え、その後は安定した腹膜透析が継続可能であった¹⁾。

2) 宮城県での腹膜透析

震災発生時の宮城県内の腹膜透析患者総数は63人であったが、沿岸部の1人が津波で亡くなった。

県中央部、内陸部にある仙台社会保険病院では20人の腹膜透析患者が通院治療を行っていたが、血液透析の混乱状態に比べ大きな問題なく乗り越えられた。患者20人のうち12人はCAPD患者であり、自宅に透析液在庫が十分にあり在宅医療を継続した。8人はAPD患者であり5人は停電でAPD継続困難となったものの、一度受診してもらいCAPDにシステム変更することで対処できた。いずれのAPD患者も早期に電力復旧しAPDに戻っている。なお、入院を要した患者は2人で、1人が自宅損傷で療養入院、1人がシステム変更後に腹膜炎を発症し治療入院を要した。同院は震災翌日から36施設の血液透析患者の支援透析を行ったが、腹膜透析に関しては他院患者の受診はなかった²⁾。

県沿岸部にある仙石病院には17人の腹膜透析患者がいたが1人が津波で亡くなった。津波の被害が大きく、自宅流出や透析機材流出、長期間の停電、液交換の場所を確保することも困難など多くの問題を抱えた。院内の腹膜透析液の在庫も少なかったため、緊急配送までの期間は縮小メニューで対応した³⁾。

3) 福島県での腹膜透析

福島県は、全国3位の面積を有し、浜通り地区と会津地区、福島市が含まれる中通りの3地区別に医療圏が形成されている。東日本大震災では、内陸部である会津地区と中通り地区の被害は比較的軽かったものの、津波被害と原発事故の影響を受けた浜通り地区は混乱を極めた。

福島県の腹膜透析施行率は東北他県より高く、震災当時152人の腹膜透析患者がいた。医療機関や企業関係者の安否確認により、震災1週間後には行方不明者1人を除きすべての患者と連絡がついた。一部の患者はかかりつけ病院が稼働不能となり、後方支援病院が診療圏を拡大することで対応した。腹膜透析は通院頻度が通常2~4週に1回と少なく、支援病院の負担は小さく済んでいる^{4,5)}。

機材や薬剤の供給に関しては、ガソリン不足や配送車の緊急車両登録許可に課題が生じたのに加え、浜通り地区では福島原発の立ち入り制限区域外でも

配送を拒む業者が出た。ただし、供給に多少の遅れは生じたものの治療上の問題には至らなかった。

4) おわりに

腹膜透析が災害時に強い医療であることを再認識した。観測史上日本最大の震災においても混乱を起こさなかった要因として、腹膜透析自体の特性に加えて、震災後1週間以内にはほとんどの患者の安否確認ができた点があげられる。

医療機関から患者への連絡に加えて、腹膜透析関連企業関係者が透析資材の物流確保に併行して患者の安否確認を行ったことが大きく貢献した⁶⁾。腹膜透析は血液透析に比べ患者の居住地域が広範囲なため医療機関からの安否確認には時間を要し、また医療機関は血液透析患者の対応に追われて患者連絡にまで手が回らない状況であった。企業関係者は日頃から透析液の自宅配送や患者連絡を行っており、その患者被災情報は迅速でかつ正確であり大震災を乗り切る上で非常に有効であった。

■参考文献

- 1) 清野耕治, 大森 聡: 震災時における岩手県の腹膜透析患者状況—PDは本当に震災に強いのか—. 腎と透析 73 (別冊腹膜透析 2012): 48-49, 2012
- 2) 木村朋由: 大規模災害と震災後の透析医療の現状. 変革する透析医学, p467-471, 医薬ジャーナル社, 大阪, 2012
- 3) 村田清仁: 3.11 東日本大震災 透析医療確保の軌跡; 宮城県透析医会, 宮城, p174-176, 2012
- 4) 荻原雅彦: 東日本大震災—被災地からの報告—CAPD患者と震災. 臨牀透析 28: 55-60, 2012
- 5) 中野広文: 震災におけるPD在宅支援システムの評価. 腎と透析 73 (別冊腹膜透析 2012): 50-51, 2012
- 6) 黒須 誠: 東日本大震災を振り返って. 東日本大震災と透析医療 透析医療者奮闘の記録. p159-162, 日本透析医会, 東京, 2012

(イ) 東日本大震災被災地からの報告

岩手県から

1. 岩手県の施設被災の状況

●震災前の岩手県の透析状況 (図 1)

岩手県は9つの医療圏に分けられ、各医療圏に地域基幹病院（多くが県立病院）が存在する。震災前の岩手県はこの県立病院を中心とした基幹病院15施設と民間病院30施設を合わせた計45の透析施設で約2,800人の血液透析と約150人の腹膜透析が行われていた。

45施設中30施設（67%）が新幹線や国道4号線沿いに立地しており、この30施設で県内透析患者の約75%にあたる2,056人が透析を受けていた。津波被害を受けた沿岸地域は10施設（22%）で県内透析患者の約25%にあたる696人の透析患者を診療していた。

●地震・津波による施設被害の概要 (図 2)

県内の地震震度は震度6弱が内陸と沿岸南部、震度5強が中部と盛岡北部、震度5弱が沿岸北部と二

戸地区といった分布であった。地震による透析不能施設は計14施設（盛岡地区：4施設、中部地区：3施設、胆江地区：1施設、両磐地区：2施設、気仙地区：2施設、釜石地区：1施設、宮古地区：1施設）であった。すべて停電・断水による透析不能（つまりはインフラの破綻による透析不能）であり、岩手県では施設の損壊による透析不能施設は今回幸いにも認めなかった。

結果的に自家発電機を有する地域基幹病院の透析能力は全施設で維持された。また、震度5弱であった沿岸北部や二戸地区ではインフラも維持されたため施設設備としての透析能力は損なわれなかった。津波の直接被害を被った施設は宮古地区の民間透析施設1施設のみであったが、施設設備・自家発電機・給水タンクの能力が維持され翌日よりの透析が可能であった。この施設の概要については後述する。施設損壊による透析不能施設がなかったため、インフラの復旧に伴い透析不能14施設中12施設が3日以内に透析再開可能となった。再開に1週間以上要した施設は津波被害のためインフラの復旧が遅れた沿岸の民間透析施設2施設のみであった。

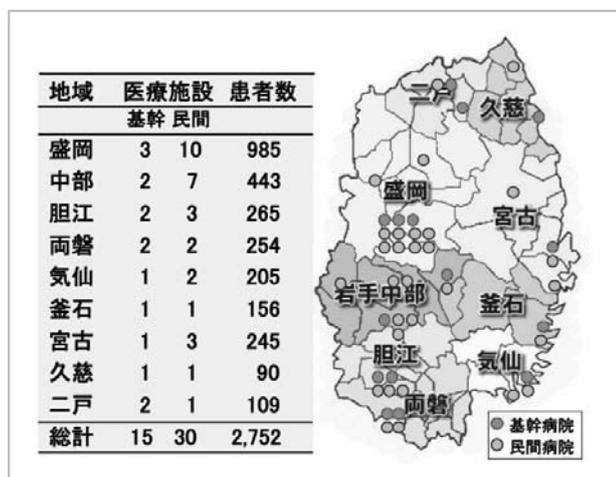


図1 震災前の岩手県透析状況 (2010年9月)

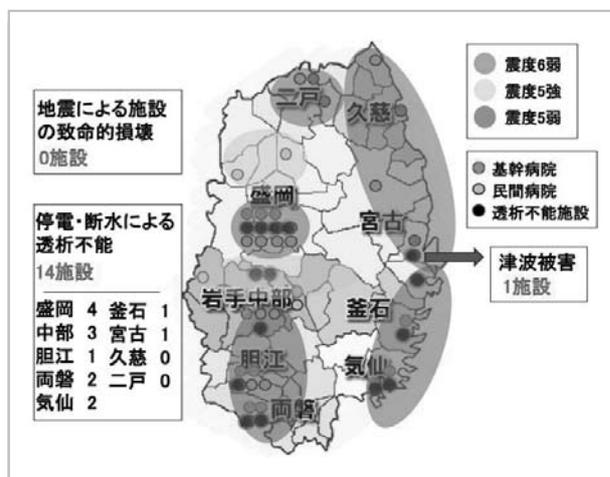


図2 震災後の施設被害状況

●岩手県の施設被害状況への考察

本震災において岩手県透析施設は地震・津波による致命的な施設損壊を被った施設は幸いにも認めなかった。また、院内の透析設備の損壊も軽微であった。これらの結果がインフラの復旧により早期の透析再開が可能となった要因と考えられる。

これは岩手県では数年前より災害対策シンポジウムを複数回開催していたことに加え、平成20年に岩手宮城内陸地震や岩手県北部地震といった震度5~6の地震を経験したことが実体験となり設備やスタッフの対策強化につながったものといえる。結果的に従来指摘されていた「患者監視装置のキャスターはロックしない」、「透析ベッドのキャスターは床面に固定せずロックだけ」、「透析液供給装置とRO装置は床面にアンカーボルトなどで固定。あるいは免震台に載せる」、「透析液供給装置およびRO装置と機械室壁面の接続部はフレキシブルチューブを使用」などの対処¹⁾はすでに行われていた。

また透析室の被害が最小限という状況は現場スタッフや患者の動揺を抑えるという大きな効果があると評価される。前述の津波被害を受けた透析施設では地震の大きな揺れにもかかわらず透析室内では機器が倒れたりするようなことは一切なく、揺れが収まると速やかに自家発電機が稼働した。このためスタッフも患者も混乱なく冷静に通常回収が進み、津波襲来前に避難がなされた。透析室の災害対策は機器の対策のみでなくパニック防止にも重要な側面をもつことが改めて認識された事例である。

本震災による地震後の津波被害は岩手県沿岸のすべての地域に及んだが、幸いにも津波の直接被害を被った透析施設は民間の1施設にとどまり、沿岸の基幹病院（すべて県立病院）の透析能力は損なわれることなく維持された。岩手県では県立病院の老朽化に伴い順次新設が行われており、沿岸の基幹病院は市街地から郊外/高台への移転が進んでいた。津波を受けた地域の被害は甚大であることは言うまでもないが、沿岸の基幹病院である県立久慈病院、県立宮古病院、県立大船渡病院は津波被害を免れ病院機能（透析機能）が維持された。移転に伴う立地条件が功を奏した要因があったと考えられる。県立釜石病院は津波の直接被害はなかったが耐震対策の遅れから地震後病院機能の喪失に陥った。しかし透析



図3 津波に耐えた透析施設：屋上設置の自家発電機

室については改装により透析能力については維持されるという幸運にも恵まれた。

唯一津波の直接被害を受けた宮古市の民間透析施設は津波により1階が完全に浸水したが、翌日より透析の施行が可能であった。この施設では前述のとおり透析室内の災害対策が十分になされていたことに加え、津波対策として透析室は2階に、自家発電機は屋上に設置し、燃料庫は屋内設置としていた（図3）。このためこれらの設備が津波の直接の被害を受けることなく維持され、結果的に津波の引いた翌日よりの透析が可能となった。早くから津波の危険性を認識し対策が取られていたことは衆目に値する。大容量の自家発電機の屋上設置は、その莫大な重量に耐えるために、建築物の構造面の補強費用にまで影響が及ぶ。民間施設がそれを負担してでも対応する決断をしたことに、この対策の本領がある。津波が想定される地域における施設対策としては重要な要点であると思われる。

●岩手県の施設被害状況のまとめ

岩手県における地震震度は最大6弱であったがこの震度の範囲では施設の致命的な損壊に至った透析施設は認めなかった。

透析不能の原因は停電と断水であった。このことはインフラの被害状況（復旧状況）が透析再開の主要なkeyとなっていたことを示している。この対策としては、自家発電機や燃料備蓄施設の設置が考えられる。また、津波対策としては自家発電機の屋上設置が有効である。

透析室内の災害対策としては、従来指摘されていた「患者監視装置のキャスターはロックしない」、

「透析ベッドのキャスターは床面に固定せずロックだけ」、「透析液供給装置とRO装置は床面にアンカーボルトなどで固定。あるいは免震台に載せる」、「透析液供給装置およびRO装置と機械室壁面の接続部はフレキシブルチューブを使用」などの対処が有効であることが再確認された。また、透析室の災害対策は施設内のパニック防止としても重要な側面をもつという認識が必要であると考えられる。

■参考文献

- 1) 赤塚東司雄：透析室の災害対策マニュアル。メディカ出版、大阪、2008

2. 岩手県における被災地透析の状況

東日本大震災では、岩手県は幸いにも透析患者の県外移送は回避された。福島県のような原発の影響がなかったこと、宮城県仙台市のような中枢都市の甚大な被害は幸いにも盛岡になかったことが背景にあると考えている。被災3県の中では恵まれた面があったが、急性期とその後のガソリン不足の混乱は深刻であった。

被災地内で透析が維持されるためには以下の3点

が担保される必要がある。1) 施設に致命的な損壊がない。2) 水・電気・燃料と医療物資が確保される。3) 施設に患者が通院でき、かつ医療者も通勤ができる。これらが継続に維持されないと被災地内での透析継続は困難となる。さらにこれらを維持するためには「適切な情報の収集と発信」が重要である。

本稿では混乱の被災地内で透析医療を維持するために行われた岩手県の取組みについて主に行政対応の視点（現場対応ではなく地域全体の透析維持の側面）から紹介したい。

●急性期の状況

震災後停電や断水により県内45施設中14施設が一時的に透析不能となったが、施設の致命的損壊はなかった。このため水と電気の復旧により4日後には14施設中12施設が再稼働に至った。一方、津波被害を受けた沿岸部と内陸部を結ぶ主要道路の遮断がなかったため患者の移動が可能であった。透析患者の県内移動が一段落したと判断した時期（震災2週間後）の定点調査では沿岸部より102名、宮城県北部より16名の透析患者を内陸部が受け止めていた（図4）。

「沿岸部の患者を内陸部に移送し透析を行う能力が

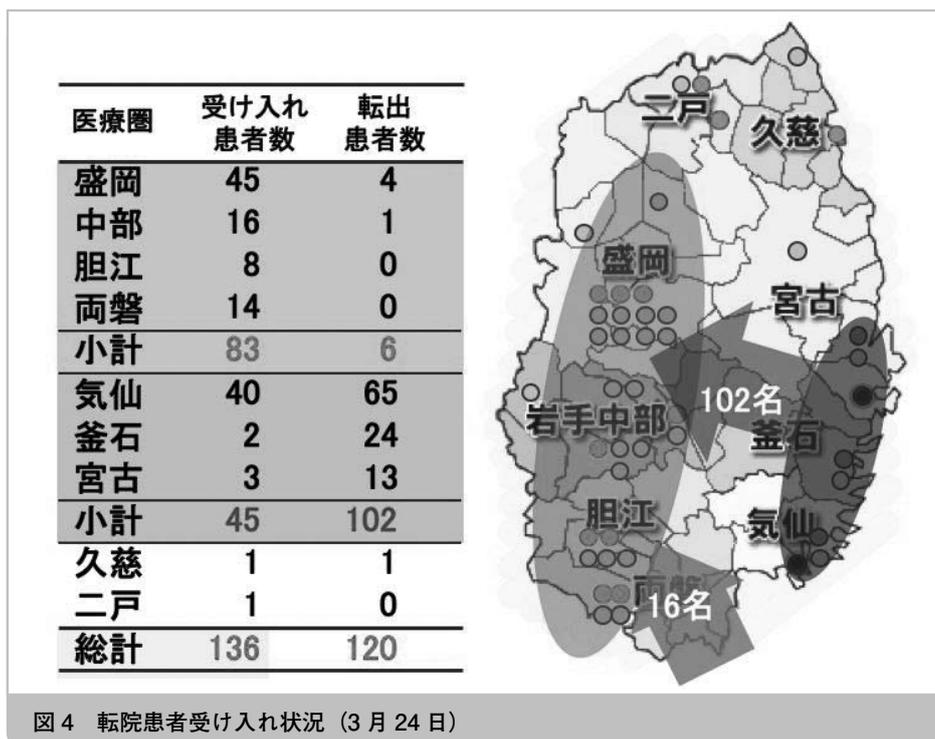


図4 転院患者受け入れ状況 (3月24日)

表 県内透析情報シート（盛岡医療圏）

	医療機関名	電話	担当者	3月17日					備考：透析不可能の理由など
				透析可能か	稼働台数	追加受入可能か	本日受入可能人数	入院可能か	
1	岩手県立中央病院	019-653-1151	相馬 Dr, ヤハタ Dr	可能		可能	2人(午前) 3人(午後) 7人(夜)	○	
2	盛岡赤十字病院	019-637-3111	透析室 米沢	可能		可能	11人(午後)		
3	岩手医科大学附属病院	019-651-5111		可能					
4	三愛病院	019-641-6633	透析室 前田師長	可能		可能	9人(午前) 17人(午後)		
5	三島内科医院	019-653-4511 019-653-4506	桜井・松島	可能		可能	1人(午後)		
6	いすろぎ医院	019-654-1411	岩動院長	可能		可能	5人(午後)		
7	山田クリニック	019-654-3788	沢口・佐藤	不可		不可			
8	大日向医院	019-662-5530 019-662-6266		可能		可能	1人(午前) 3人(午後)		
9	盛岡友愛病院	019-638-2222 080-3256-0105	鈴木 Dr	可能	15 (2回転)	可能	午後		
10	孝仁病院	019-656-2888	佐藤	可能	15 (2回転)	可能	5~6人(午後)		
11	篠村泌尿器科クリニック	019-692-1285	小松	可能	8 (1回転)	可能	1人		
12	三愛病院附属矢巾クリニック	019-697-1131	石田	可能	65 (2回転)	可能	20人		
13	岩手沼宮内クリニック	0195-61-2025	透析室千葉エツ子	可能	25 (2回転)	可能	5~6人		

保たれた」というのが急性期の状況であった。一方、岩手県は災害時の透析施設や行政間のネットワークが未整備のため情報の錯綜と混乱が生じる結果となった。

●急性期以降の対処

急性期を経て43の透析施設が稼働し、内陸部施設が沿岸部の透析を担う状況が生じた。以降はこの状況を維持し、回復に転じるかが要点となった。このため岩手腎不全研究会が県保健福祉部健康国保課に出向し、共同で対処にあたった。具体的対応としては、1) 情報収集と発信、2) 物資調達と供給、3) 患者通院環境維持の3点に集約された。以後この3点について要約する。

1) 情報収集と発信

錯綜した情報を集約するため、行政が透析患者の斡旋・移動・宿泊を一括でマネジメントするマニュアルを作成。メールが機能しないため、毎朝電話を入れ状況を調査し毎日の県内透析情報シート（表）を作成した。

連絡不能施設には業者が情報収集にあたった。情報は日本透析医会のメーリングリストに連日アップした。また県内施設に電話とFAXによる情報発信を行い、連絡不能施設には業者が資料配布を行うことで情報のフィードバックに努めた。情報の一元的収集・配信の継続により徐々に情報の一つに集約され、これにより風評や不満が沈静化していく過程が

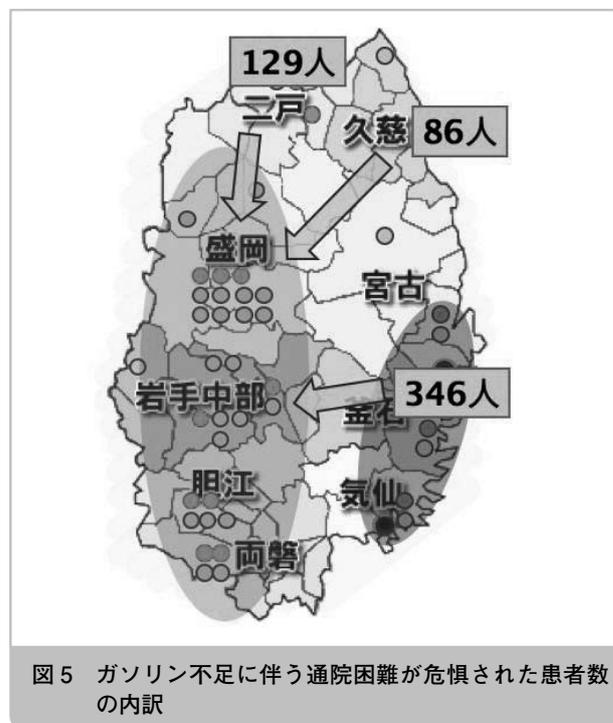


図5 ガソリン不足に伴う通院困難が危惧された患者数の内訳

実体験として経験することができた。

2) 透析物資の調達と供給

透析物資は他の医療物資と異なり多種の物資が大量に継続的に消費される。震災の混乱で業者・企業が別々に収集・備蓄・供給を行うことは困難であった。このため透析企業・業者で連合を形成し窓口を一元化し他の医療物資から独立した体制を構築。さらに行政手続きを簡素化し集積地を確保した。これにより連合は震災後5日で県全体14日分の透析物



図6 透析患者通院困難を伝えた新聞報道
(読売新聞平成23年3月21日朝刊から転載)

資の収集を成し遂げた。

物資の供給も連合が行った。しかし広大な岩手県では集積地から各地域への往復は200kmを超える。通行制限のある遠距離を民間が毎日往復するのは不可能なため、行政より緊急車両許可と優先給油の確保を取り付けサポートした。これにより連合は透析物資の供給のほか連絡が困難な透析施設への情報収集と配信の役割も担った。今回の震災において岩手県内の透析医療が混乱から安定化に向かう経過のなかで彼らの果たした功績は計り知れない。

3) 行政による透析患者の通院環境維持

急性期の行政対応は転院の斡旋と転院後の宿泊(通院)のマネジメントが主体であったが、急性期以後ガソリン不足による通院困難の可能性が急速に

顕在化した。当時の定点調査ではガソリン不足による通院困難が予想される透析患者数は600人にのぼった(図5)。

これらの患者が“透析難民”となり内陸部に移動すると県内透析は破綻することが予想された。このため地域透析維持を目指し県より通院車両やガソリンの確保を試みたが不調に終わった。そのため各自治体に通院が可能な避難所確保のための折衝を行った。透析患者に対する自治体の認識には温度差があり緊急対応の必要性を理解いただけない自治体もあった。そのような場合は透析患者が通院困難であることを伝えた新聞報道が強い働きかけとなった(図6)。

結果として透析施設近くに避難所が確保できたケ



図7 通院維持の各自治体の対応

バス、消防団による送迎、福祉タクシー券の配布、巡回バスなど地域の事情に即したさまざまな対応が実現した（図7）。このような行政対応がガソリン不足期間の透析医療の維持に大きく貢献した。

●まとめ

今回の岩手県における被災地内の透析維持の取り組みでは、情報と物資の流れを集約して行政の中で一元的に対応したことが奏功したと考えている。この点においては業者・企業連合の飛びぬけた働きが存在した。

情報について今回大きな教訓となったこととして“現場への情報フィードバックの重要性”をあげておく。現場の混乱・風評はすべて“情報の途絶からくる不安”によって生み出される。よって混乱を鎮静化する唯一の治療薬は「適切な情報のフィードバック」となる。

今回の震災で筆者は行政内で情報収集にあたったが、当初情報を収集してマネジメントに使用し透析医会ネットワークに伝えることしか頭になく現場へのフィードバックについては欠落していた。現場からの要望を聞くに至り情報のフィードバックを行うことで現場の混乱と風評がほどなく沈静化した。これにより現場との連携が非常にスムーズとなりその

後の対応が進む大きな要因となった。

透析物資は全体の窓口を一元化し、行政支援を担保しつつ、他の医療物資とは独立した調整をしたことが功を奏した。災害時の対応法の一つの形式として有用である可能性があると考えている。

行政の、ガソリン不足による通院困難の対処も奏功した。そして何より現場医療スタッフの献身的な対応があつて岩手県は患者の県外移送を回避するに至ったと考えている。

今回の震災では、過去の災害の経験が役立った面（透析室の災害対策）、さらなる検討が必要と思われた面（通信連絡手段）、新たにクローズアップされた面（透析物資の調整）などが浮き彫りになった。この東日本大震災で得られた貴重な教訓を検証し、今後の対策につなげていくことが医療者と行政の重要な使命であると考えている。

宮城県から

1. 宮城県の施設被災の状況

平成23年東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）による被害は、主に津波がもたらしたものである。一方で、平成7年兵庫県南部地震（阪神淡路大震災）において続出した建物の倒壊による被害がほぼ皆無であった^{1,2)}。最大の被害を受けた宮城県においてさえ、挫滅症候群による急性血液浄化療法の要請が出なかったことは、今回の震災による被害の大きな特徴である。

宮城県は東日本大震災発生当時に人口が230万人おり、7つの広域行政圏に分けられている。最も被害が大きかった石巻圏の人口は20万人、気仙沼圏は9万人であった。宮城県内では平成22年末現在、約4,900人が54施設で慢性透析療法を受けていたが（表1）³⁾、東日本大震災後、宮城県透析医会を中心として、宮城県腎臓協会、宮城県が協力して宮城県の透析施設が受けた被害と被災後の対応についての調査を行った。この稿における施設の被害状況の報告はこの結果に基づいている。

●対象と方法

平成23年8月に宮城県の54の透析施設を対象とし、質問票の送付を行い、回答を得た。質問票の回答の後に進んだ復旧の状況は施設からの報告によった。

●結果

宮城県の市区町村の平成23年東北地方太平洋沖地震の震度⁴⁾と、それぞれに所在する透析施設の数を表2に示した。震度7(6.6)の報告は1施設、震度6強は20施設、震度6弱は19施設であった。

●地震発生後の建物の被害

建物の損壊に関連した人的被害はでなかったが、全壊が2施設あり、内訳は南三陸町で1施設が津波により流失、揺れによる高度損壊が仙台市泉区で1施設であった。それ以外は半壊4、一部損壊22、軽微損壊18、被害なし6、未記入1施設であった。津波による被害は上記に加えて、石巻市と多賀城市で

表1 宮城県の透析施設数と患者、ベッド数

災害情報網ブロック	透析施設数	患者数	透析ベッド数	広域行政圏
仙台A	16	1,671	570	仙台都市圏
仙台B	8	492	184	仙台都市圏
東部	5	527	174	仙台都市圏
ブロック外で活動	2	12	17	仙台都市圏
県北	12	1,075	447	大崎圏、栗原圏、登米圏、気仙沼本吉圏、仙台都市圏
県南	7	622	226	仙南圏、仙台都市圏
沿岸	4	500	161	石巻圏
合計	54	4,899	1,779	

数値は2010年末現在。仙台広域都市圏に32施設、3,000人、1,000台がある。地域ブロック内連携が不可能な規模の災害時ブロック間連携、それも困難であれば他県へ支援をお願いする計画である。

表2 震度5強以上の市区町村（透析施設数）

7	栗原市(1)
6強	仙台市宮城野区(4)、石巻市(2)、塩竈市、名取市、登米市(2)、東松島市(2)、大崎市(4)、蔵王町、川崎町、山元町、大衡村、涌谷町、美里町(1)
6弱	仙台市青葉区(8)、仙台市若林区(2)、仙台市泉区(8)、気仙沼市(1)、白石市(1)、角田市(1)、岩沼市(2)、大河原町(2)、巨理町(1)、松島町(1)、利府町(2)、大和町(1)、大郷町、富谷町(1)、南三陸町(1)
5強	仙台市太白区(4)、多賀城市(1)、加美町(1)、色麻町、柴田町、丸森町、七ヶ浜町

床上浸水（表3）、床下浸水が2施設であった。半壊ないし一部損壊の内容は建物接続部の亀裂、外壁の剥落、内壁の亀裂などが多く、配水系統の破損は、水槽の破損が1、給水管、水道管の破損や断裂が6施設で報告されていた。

しかし、震度7の地域にあった栗原市築館の施設においては地盤沈下による敷地の陥没がみられ、建物は外壁亀裂と破損の被害を受けたものの、建物の使用には支障なく翌日から非常用電源や給水によって透析治療を再開できた。

●透析装置の被害

宮城県内の透析施設では平成20年6月の岩手・宮城内陸地震（県北部で震度6強の揺れ）の経験も生かして対策を強化していた。

透析液供給装置はアンカーボルト固定、あるいはゲルセーフ固定を行い、フレキシブルチューブによる接続を行っていた施設が多かった（図1）。佐藤

所在地	被害	復旧
南三陸町	流失	塩竈市へ
石巻市	床上浸水	1か月後に再開
多賀城市	床上浸水	2か月後に部分再開, 2012年10月末に改築竣工
仙台市泉区	本震と余震で損壊	8か月後に改築竣工

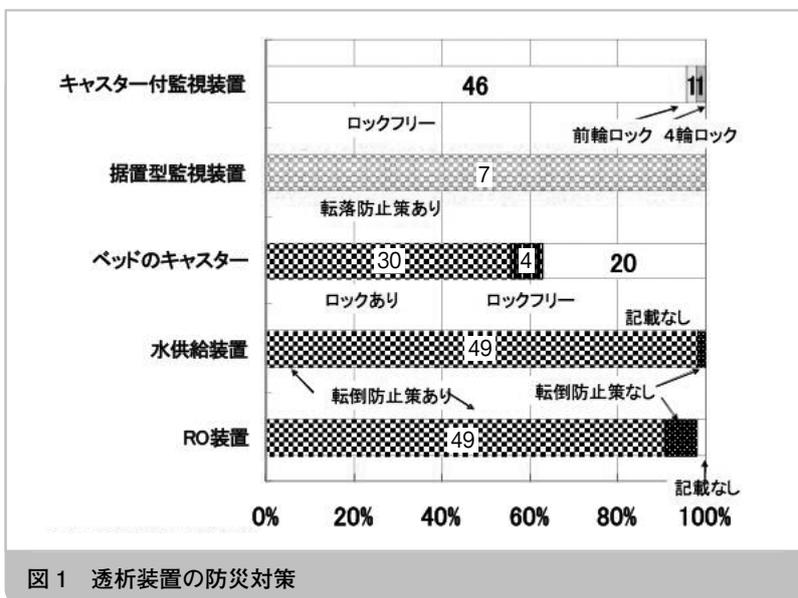


図1 透析装置の防災対策

ら⁵⁾は、透析液溶解装置と供給装置はアンカー固定に加えて、天吊りワイヤー固定、および接続をフレキシブルチューブへと岩手・宮城内陸地震の後に追加対策を行ったことで、転倒防止だけでなくアンカー破損による装置の移動範囲も軽減できたと報告している。1施設は建物がすべて津波で流失する被害をうけた。浸水による2施設ではRO装置と水処理装置の交換を必要とした。

それ以外のRO装置関連の被害は、断水から復旧に際してRO膜、フィルターの交換を要した施設が3施設、原水タンクの亀裂(3月18日に復旧)、装置が揺れで位置がずれるなどして給水、配水管の破損の修理を要した施設が7施設であった。42施設が被害なしと回答していた。県内全体で透析液供給装置を使用していた50施設のうち、3施設では修理を必要としたが、位置のずれなどによる配水管損傷、ポンプの部品交換などであった。44施設は被害がなかった。

患者監視装置は47施設では被害がなかったが停電の影響で基盤の不具合が2施設の各1台にみら

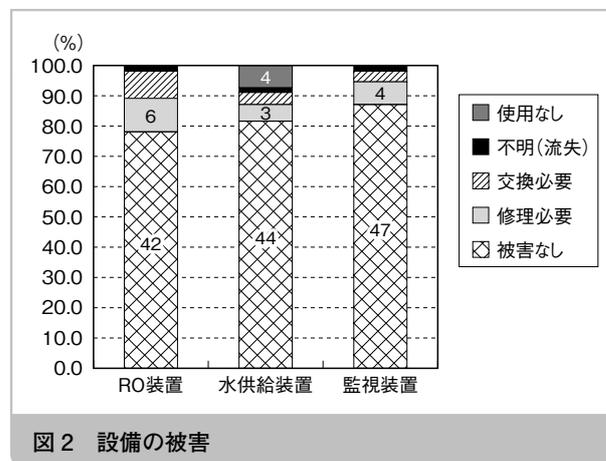


図2 設備の被害

れ、カスケードポンプ類の修理が2施設で必要となった。震度6強の県北の1施設からは、自立型監視装置のキャスターをロック解除していたものの5台が転倒し、復旧するには点検、試験運転などの作業を必要としたと報告された。据え置き型監視装置を使用している施設ではすべてで装置固定がなされており、転倒や転落は全域でみられなかった。これら宮城県の設定や装置の被害を図2にまとめた。

●ライフラインの被害

＝電気＝

本震後は商用電源がほぼ全域で停電した。非常用電源を設置していた38施設のうち浸水や燃料がガスであった施設など5施設では作動せず、2施設では行政を通じた提供によって自家発電機を借用、1施設では民間から借用した。

非常用電源を3日以内の期間で使用した16施設のうち、燃料が逼迫した施設、やや逼迫した施設は合計10施設であった。4日以上使用した施設では、内陸部の2つの災害拠点病院を除けば、非常用電源に使用する燃料が逼迫したかやや逼迫したと回答しており、重油、軽油かには関連していなかった。

重油の補給のめどが立たなければ透析装置に使う電力が不足する危機があり、県と沿岸部の災害拠点病院では透析患者を移送するかの検討が発災直後に一度なされた。これに対して、県は自衛隊に燃料の提供を要請し、何とか燃料を確保できたことも報告されている^{6,7)}。また、自家発電機を有していても、装置の制御系の不具合による停止、連日のフル稼働でオーバーヒートするなど、災害拠点病院ですら、電力供給に不安を抱えた状態での対応を余儀なくされたと報告されている^{7,8)}。

＝水道＝

給水を受けたかという透析施設への質問により施設の被災状況をみる。給水を受けていないと回答した施設の詳細をみると、まず、断水せず、かつ給水も受けなかったと回答したのは、仙台市内と県南の災害拠点病院4施設の他、県内では3診療所、2病院であった。断水したが備蓄や復旧が奏功し、給水を受けなかったのは3病院、復旧まで再開を待った無床診療所が7施設、有床診療所が1施設、施設が損壊した3施設でも給水は受けなかった。

これ以外の合計30施設では給水を受けたと回答していたが、行政による給水が28施設、行政と民間併用が1施設、民間による給水が1施設であった。市民の飲料水が優先される、他の医療機関への給水が必要であるなど、給水量や時間が不確定で治療計画がたてにくかった、給水を受けるに際し、給水車から水槽までの供水ラインの確保に苦労した、などの報告があった。

水の使用量に対応するため、4トン車による給水

の場合は1日3～4回、2トン車の場合は1日7～9回にわたるピストン輸送を受けたことが複数の施設から報告されていた。

図3に仙台市水道局の水道復旧状況を示す⁹⁾。発災3日目も広範囲で断水していたことがわかる。仙台市外も含む県内透析施設において水道の復旧までの期間は3日以内が11施設、4～7日以内が14施設、8日以上が11施設、未記入が19施設であった。

貯水槽設置の有用性を問う質問に対しては、貯水槽に備蓄した水の利用、貯水槽に給水を受けて稼働できた点では有用であった。給水車が貯水槽に近づく道幅が狭いなど、人海戦術により貯水槽に水を運んだと回答した施設があった。貯水槽設置を有していても給水をうけなかった15施設のうち、6施設では貯水槽を使用できなかったと回答していた。その理由は施設浸水、送水ポンプを動かす電力の停止によるもの、貯留槽以後の配管損傷が原因としてあげられていた。地下水揚水の備えを有していたが揚水ポンプの電源がなく利用できなかったという回答もみられた。

＝燃料＝

通商産業省の報告によれば、石油の供給支障は地震・津波により東北の石油供給の拠点である仙台製油所や塩釜油槽所を始め、太平洋側の石油基地が操業停止したこと、全国27製油所のうち東北・関東の6製油所が操業停止し、石油精製能力は震災前の約7割に、また、東北地方の約4割のガソリンスタンドが営業できない状態となったことにはじまる。

ガソリンは揮発性で引火する危険が大きく、一般市民はタンクでの購入や備蓄ができない。津波によりガソリンスタンドが壊滅状態で、孤立した地域への供給は、ドラム缶などによる応急的な石油供給を実施する必要があった。また、震災前の法律による備蓄石油を放出する要件は、海外からの供給不足を想定していた。

よって国内の特定の地域での災害などによる石油供給不足は、規定されていなかった。このため、被災地の宮城県は無論、ガソリン不足は人の動きや物流に大きな影響を与え、震災後の患者、医療者の通院や生活の大きな負担となった。医療者、透析患者であるからという理由であっても、個人所有の乗用車に対する給油の優先度は市町ごとに対応がわか

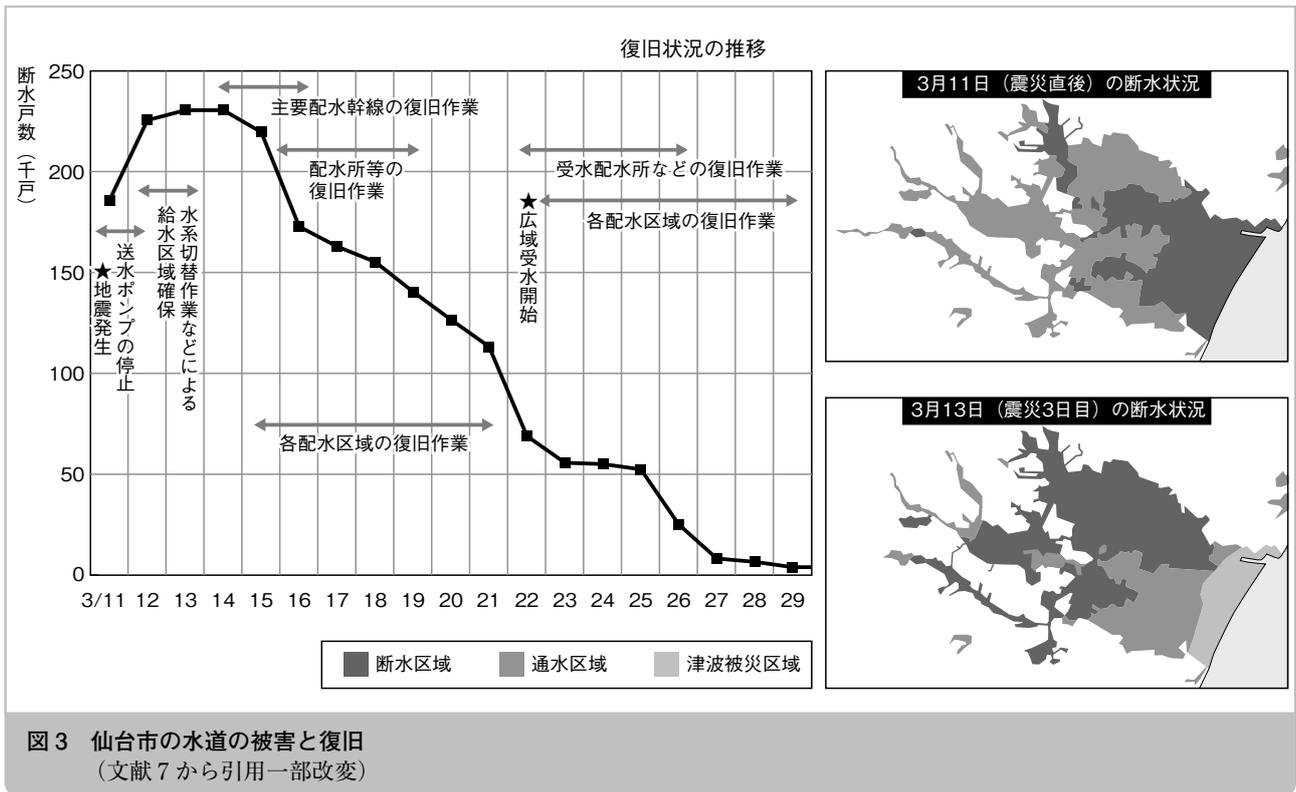


図3 仙台市の水道の被害と復旧
(文献7から引用一部改変)

れ、自家用車に依存せず通院できる支援が必要であった。石巻地区では透析施設を目的地として巡回するバスを運行させ、各地の施設では施設所有の通院送迎車の巡回ルート変更などで対応した。このような石油供給に係る混乱は大震災後1か月程度続いた後、徐々に沈静化した。

＝ガス＝

透析施設でのガス漏れ事故の報告はなかった。プロパンガスは10施設で停止しなかったが、都市ガスは県北の内陸部の2施設を除くほとんどで停止した。ガスの停止による給湯への影響の中で特記すべきこととして、透析液溶解用の温水、医療機器滅菌、それに空調暖房への影響が大きかった施設が各1施設あった。都市ガスの復旧は他のインフラに比較すると復旧までに時間がかかり、仙台市中心部の復旧は1か月後であった。

＝通信手段＝

1) 電話

多くはまもなく通話不能となった。固定電話回線、施設の電話は通信回線だけではなく、通信設備を動かす電源も復旧しなければ、通話ができなかった。

2) メール

メールを用いた通信は携帯電話やスマートフォンを端末として用いる方法（携帯メール）とコンピュータを端末として用いる方法（PCメール）があるが、携帯メールは28施設で使用したと回答し、22施設では使用できなかったと回答していた。携帯電話の通話状況は一般によくならなかったが、携帯電話のメール機能は活用されていたことがわかる。

PCメールは使用したが5施設、使用できなかったが47施設。主として端末の電源確保ができなかったことによるが、利用者端末と、光ファイバーやネットワークサーバー等稼働の双方が必要であり、非常用電源があっても不通であったのは後者のためである。施設ごとの詳細は今回のわれわれの調査では不明である。

3) 人の移動による直接の連絡

施設の職員による直接の連絡は44施設で行ったと回答していた。27の施設では医療資材の代理店やメーカーに連絡をお願いしたと回答していた。

4) MCA (multi channel access) 無線

宮城県における特徴的な通信手段として、MCA無線の整備があげられる。平成16(2004)年度、

宮城県では、災害時救急医療体制整備推進事業として透析医療機関の災害時透析情報ネットワークが構築され、平成17年2月より順次MCA無線が購入費用の補助を受けて45医療機関に設置された。しかしその後開設した医療機関には無線機はなく、また予備バッテリーは3施設のみで所有していた。45施設中、2施設がバッテリー切れ、1施設が無線機の落下によって、地震の直後に使用できなかった。

MCA無線機の内蔵バッテリーは、経年劣化に対してメンテナンスが不足しており、予備バッテリーを所有していない場合は、まもなく非常用電源、自家発電、自動車のシガーソケット等の外部電源が必要となり、電源を得られない施設ではゼロないし数時間で無線機が使用不能となった。

MCA無線の中継基地局も電力により中継機能を発揮する。東日本大震災では商用電源が停電し、復旧までの時間、非常用電源が持ちこたえられずに基地局が電源ダウンしたこと、中継基地同士を結ぶ光ファイバーの不通により、基地局の中継機能が停止した。

このため、有用性の評価はさまざまであり、基地局エリア内での交信により被災および復旧情報や患者の依頼等に有効に使用できたと回答した医療機関が22施設であったが、使用したがあまり有用でなかったと回答した医療機関も19施設あった。理由は上述の無線機本体電源、中継基地の障害、地理的条件のための交信困難のほか、病院全体で共有する無線機の場合は、透析関連の連絡に特化した使用ができなかったとの回答があった。

5) その他の手段

記載があったのは、衛星携帯電話、災害伝言ダイヤル、ラジオ、コミュニティエフエムなどであり、それぞれの地域や施設の被害の状況により、懸命に情報を伝え、収集しようとしたことが報告されている。

＝その他＝

医療資材の不足と医療資材の支援

14施設では医療資材が不足したと回答した。地域ブロック別では沿岸ブロックが4、県北ブロックが3、県南ブロック施設が3、仙台Aブロックが2、仙台Bブロックが2であった。施設から代理店や

メーカーに発注ないしは依頼、代理店から県に不足状況が集約されて厚生労働省へ緊急供給体制を要請するなどの対応がなされた。透析医療の物資支援は、パッケージの概念が必要で、必須物品のうち最も欠乏している物が実施可能件数を規定する。

また、透析液やダイアライザーは医薬品に比較すると大きくて重く、輸送に不利であることなど、透析における物資支援の課題が改めて認識された。必須でないが不足した薬品の一部は代替品使用、もしくは供給安定まで使用見合わせなどにより対応したと回答していた。

不足しなかったと回答した施設においても、メーカーとの交渉や各方面からの災害支援医療物資の活用、薬剤の一時変更などによって不足を免れていた施設も少なくない。各地の施設稼働状況に合わせて、災害拠点病院へと資材が投入され、在庫を周辺施設などとの間で融通したり、支援を受けに行く施設が自らの在庫資材を持参したという回答もあった。

●翌日以降の治療

透析が可能な施設に集まってきた患者への治療は、最終透析から時間が経っている人を優先し、多くは2ないし3時間、次回は3日後の予定として行い、透析1回あたりの除水は1.5～2.5L、1時間あたりでは体格が大柄1L、中肉中背0.7L、小柄0.5Lなどのようにシンプルな設定で、実施された。沿岸地域で被災した患者が最長8日、透析を中断していたが、透析不能による直接的死亡は避けられた。

●宮城県で行われた緊急離脱

宮城県では、透析中の地震の最中とその後の行動について、県内施設へのアンケート調査を行った¹⁰⁾。その結果によると、揺れている時の患者の数は、患者10人以内27施設、10～20人13施設、20人以上8施設、患者なし6施設であった。合計で48の施設に460人の患者が透析中、終了した患者が7人、施設内に留まっていた。48施設中、訓練実施経験ありが36施設、なしが12施設であった。訓練経験のあった県内の36施設にはすべてに患者がいた。

災害拠点病院を除くほとんどの施設で治療を中断する必要に迫られたが、中止の方法は、通常の返血

方法が31施設、緊急離脱法が15施設であった。1施設では体外循環は終了して点滴中、1施設では帰宅前の終了患者のみであった。発災時の稼働率が70%以上であった施設では50%の施設で、10%未満の施設では14.3%の施設で通常返血と異なる緊急離脱法を用いていた。

宮城県では、離脱用回路の導入率が42.6%で岩手県、沖縄県に次いで高く、緊急離脱を行った内容は3施設がループ、3施設がキャップ式のそれぞれ離脱用回路での緊急離脱を行い、8施設では返血せず抜針、1施設で回路を切断した¹¹⁾。

●津波の危険、建物損壊の危険からの緊急離脱

津波の被害にあった宮城県南三陸町の透析施設では14時46分に大地震が発生後、15時10分前後に避難完了、波高16~20mに達する巨大津波が15時30分ころ襲来した。離脱と避難がどのように行われ、一命を取り留めることができたかの報告がある¹²⁾。この施設では14名の患者が治療中で(図4)、平時より、ループ法による離脱操作に習熟しており、迅速な離脱操作ができた(図5)。離脱順序も自立した患者から行い、他患の避難に協力するという緊急離脱の原則に従った。また、指定避難場所は遠いと即座に判断し、患者が避難できる距離にある公立病院に避難したことで、津波の襲来前に避難を完了することができた。

本震後、切断法で緊急離脱を行った施設では¹¹⁾、

室内がかすむような埃が舞い、天井崩落、倒壊の危険を感じてのことであった。震度7を観測した宮城県栗原市の施設では本震がおさまった後、通常返血操作で治療を中止した¹³⁾。

●被災地の透析医療スタッフ

災害時には医療のニーズは高まり、医療のリソースは減少する。そのような中でも災害後暫くの間は、すべての問題を被災地の中の自分たちだけで解決しなければならない。安全に事業継続するには職員が事業に従事し続けられるような体制をくめるよう努力が必要となるが、現実には難しい。

短期的には医療スタッフの疲労によるインシデン

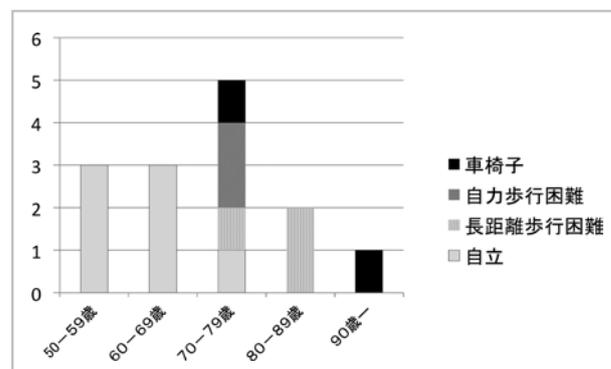


図4 緊急離脱時の患者の年齢と自立度

本震後40分で15m以上の大津波が襲来した南三陸志津川クリニックにおける本震時の患者は14名、活動性が自立していたのは半数の7名であった。

(提供元 南三陸志津川クリニック：高橋 壽、伊東 毅)



図5 ループ法による離脱

左：普段の返血作業で習熟、右：トイレ中断

トやアクシデントを防ぎ、長期的には疲弊や心的外傷を遺さないようにしなければならない。透析医療の業務は誰でも即座に従事できる内容ではないことから、災害後の透析医療維持のためにどうしても既存のスタッフの負荷が大きくなりやすい。

●震災前後の施設防災対策と課題

わが国の透析医療の史上初めて透析実施中の時間帯に震度7の地震が発生した。震度7とは、地震波を、計測震度計を用いて測定した結果が6.5以上であったときに記録される震度であり、上限はない。

過去に測定された震度7クラスのゆれとその計測震度、およびその時の家屋倒壊率を表4に示す。家屋倒壊被害はキラールス（周期1～2秒）がどの程度含まれているかに依存する。表からもわかるように、震度7であるというだけでは、揺れが強かったという以上の意味合いはないので、今回の震度7での被害状況は今後の震度7クラスないしは直下地震における被害も今回と同様と見込むことはできないことは十分認識する必要がある。今回も本震の揺れの周期の特徴が建築物への影響が出にくいものであり、一方、4月7日の余震の周期が建物への影響が大きく、一般住宅等でも本震と余震被害と併せ、最終的な損壊家屋数が拡大した。

宮城県では、設備の防災対策に対する意識は高く、38施設で自家発電機の備えを有し、設備の地震対策はほとんどの施設で行われていた。赤塚¹⁴⁾が勧める4つの対策、RO水製造から透析液供給装置はアンカー等で固定、配水ラインはフレキシブルチューブで連結、監視装置のキャスターはロックフリー、患者のベッドはロックを行っていた施設が多

く、転倒は免れた。また落下物や抜針による事故などもなく揺れによる怪我人はなかった。

しかし、キャスターはフリーにしているでも回転不良や大きく動いて床の障害物にひっかかるなどのことが起これば、転倒することもありうる。今回転倒した自立型監視装置はいずれもキャスターをロック解除していたが、錆び付きなどの原因で、可動性が失われていたものであった。監視装置のキャスターをフリーにし、可動性が確保されていた機械の転倒はなかった¹⁵⁾。

医療の供給の面だけでいえば、ライフラインの復旧により再開が可能な状況であった施設が多かったが、被害地域が広大で避難住民も多数でていた中、1人が透析を1時間実施するのに10～15人の1日分の飲料水が必要となる。

前述のとおり、生命維持装置を使用する災害拠点病院ですら重油が逼迫した。このような大災害では、透析施設に対して電気や水道の復旧や給水支援、発電機用燃料の供給を最優先に行うことは難しくなる。津波は医療機関を建物ごと破壊しただけでなく、医療を行うための基本となるインフラ、食料、保健衛生などに長期に大きな被害をもたらすからである。行政が被災医療機関に対して行った機能維持支援活動について別項で詳述しているが、給水車が来ても揚水対応が必要、重油の種類、給油口の問題など、支援物資が現場に届いても使用されるまでにはいくつかの確認や調整が必要であった。

東日本大震災で津波による施設設備の被害や対応から浸水した地域の透析施設では、復旧工事に際して自家発電機や貯水タンクを嵩上げして設置するなどの対策が強化された。

通信手段は特色や脆弱性があり、災害時の通信を確保するには多重化が求められる。また災害発生直後の緊急支援透析においては、通常時の透析条件を網羅することを目指さず、単純な分類と安全面を最大に考慮した方法が取り入れられることが多い。新潟県中越地震においても立川総合病院中越診療所は、被災地内における不十分な状況の中で安全かつ効率的な緊急支援透析を行うため、透析条件の統一（ヘパリン量・ダイアライザーを体の大きさに二種類に区分するなど）をはかることで効率的かつ有効な方法を採用し、また医療事故防止を徹底した。

表 4

震度		計測震度	
震度 7		計測震度 6.5 以上。上限なし	
震度 6 強		計測震度 6.0 ～ 6.5 未満	
震度 6 弱		計測震度 5.5 ～ 6.0 未満	
地震	記録地	計測震度	家屋倒壊率
東北沖太平洋地震	栗原市築館	6.6 (震度 7)	5%
新潟県中越地震	川口町	6.5 (震度 7)	14%
兵庫県南部地震	JR 鷹取駅	6.4 (震度 6 強)	57%

●宮城県の経験から

施設設備の地震対策は有効で、大きな震度にもかかわらず被害を小さくすることが可能であった。しかし、停電や断水は広範囲かつ、自家発電用燃料や給水車など外からの補給経路は寸断され、必要な補給量が得られるかどうか不確かであり、災害拠点病院ですら医療継続の危機に見舞われた。

医療資材は、透析医療に必要などれか一つでも欠けると透析医療が成立しないことから、パッケージ化した備蓄や補給の概念が重要であった。

■参考文献

- 1) 内藤秀宗：災害地基幹病院から―被災から復興へ。腎と透析 39：499-505,1995
- 2) 内藤秀宗：救急医療と透析医療(基幹病院での経験)。透析会誌 28：1019,1995
- 3) 日本透析医学会統計調査委員会：わが国の慢性透析療法の実況(2010年12月31日現在)。p8, 日本透析医学会, 東京, 2011
- 4) 気象庁 平成23年4月地震・火山月報(防災編)。322-332, 気象庁, 東京, 2011
- 5) 佐藤裕二, 木川田拓哉, 小野寺利樹, 他：当院における災害対策の有用性 東日本大震災・震度7での実証。透析会誌 45 (Suppl 1) :511, 2012
- 6) 宮城県保健福祉部 東日本大震災～保健福祉部災害対応・支援活動の記録
参考 URL <http://www.pref.miyagi.jp/site/ej-earthquake/daisinsaikiroku-2.html>
- 7) 気仙沼市立病院 今を生きる ともに未来へ。p18, 気仙沼市立病院, 宮城, 2012
- 8) 大高徹也：東日本大震災この体験をどのように活かすか 県内透析施設の発災から今日まで 地域災害医療センターより 震災報告(公立刈田総合病院から)。宮城県腎不全研究会誌 40:205-206, 2012
- 9) 仙台市水道局 東日本大震災 仙台市水道復旧の記録。13-44, 仙台市水道局, 仙台, 2012
- 10) 川名篤子, 榎 昭弘, 関野 宏, 宮崎真理子：東日本大震災による県内の透析医療機関の被害状況調査結果報告3～看護師の立場から～震災時の行動・災害対策・患者対応など。宮城県腎不全研究会誌 40：177-180, 2012
- 11) 松下真史：【東日本大震災の体験に学ぶ 透析室の災害対策】被災施設の体験に学ぶ 多賀城腎・泌尿器クリニック 冠水による透析不能を経験。透析ケア 218:238-243, 2012
- 12) 伊東 毅, 佐々木友, 高橋 寿, 他：医療安全対策 南三陸町小規模開業施設からの東日本大震災被災報告 血液透析治療中の緊急避難。日透析医会誌 26：441-448, 2011
- 13) 狩野麻美, 菅原千草, 大場きみ子, 他：激震地(国内最大震度7)からの報告。透析会誌 45(Suppl 1)：477, 2012
- 14) 赤塚東司雄：災害対策の4つの原則 透析室の災害対策マニュアル。26-29, メディカ出版, 大阪, 2008
- 15) 宮城県腎臓協会：宮城県の人工透析医療施設(2011年)。宮城県腎臓協会会報 23:66-69, 2012

2. 宮城県における被災地透析の状況

●東日本大震災以前の震災対策

宮城県は地震災害の多い県である。近い将来に宮城県沖地震の発生が予測されており、それに対する対策が立てられていた。

災害時の透析施設間の通信手段として県内ほとんどの施設がMCA無線を配備していた。長期間の停電による各施設無線のバッテリー切れなど想定外の問題が発生したが、震災直後は一部効力を発揮したという報告もある。また、県内透析支援対策として、県内を5つの地域ブロック<県沿岸部, 県北部, 県中央部A・B, 県南部>に編成し、それぞれの地域に地域透析拠点病院を中心とした透析施設間災害時支援体制を構築していた(図6)。平常時の災害訓練もこの体制を用いて行っている。

東日本大震災においても、各地域の透析拠点病院が震災後早期に自施設を支援透析が可能な状態に整備することができた。このため、今回の震災における透析患者の県外移動は個人的移動も含めて約200人であり、県内全透析患者の4%にとどまっている。

●東日本大震災における宮城県の透析医療

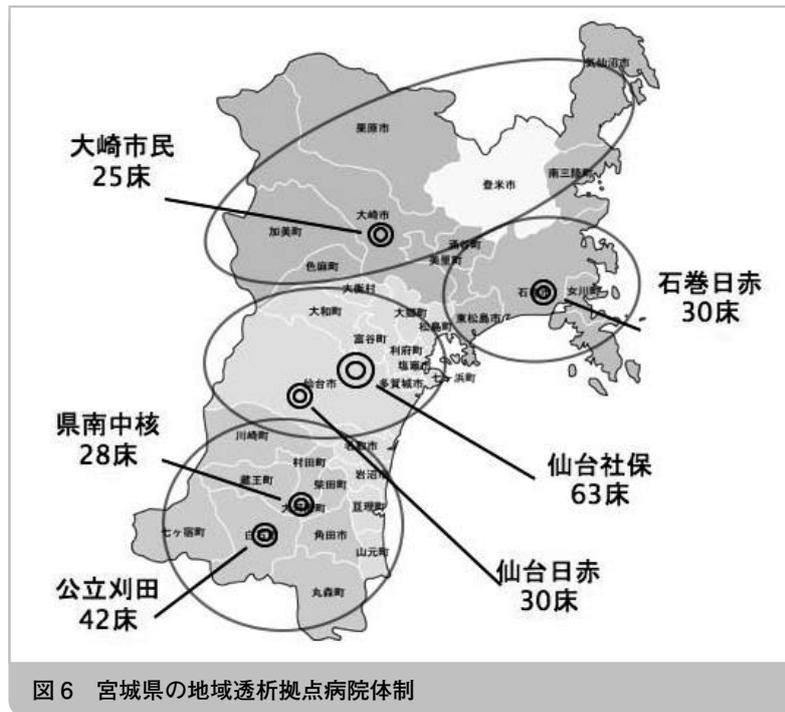
震災当時、宮城県内には54の透析施設があった。このうち沿岸部3施設が津波による崩壊・水没により1か月以上の長期透析不能となった。地震そのものによる建物被害は少なく、県中央部1施設が半壊(その後4月の大余震で全壊)となったものの、残り49施設は電気・水道が復旧すれば透析可能な状況であった。

しかし3月11日の地震発生後、電気・ガス・水道・通信などすべてのライフラインが県内全域で途絶し、県内54透析施設のすべてが機能を停止した。震災翌日の12日の時点で透析可能だったのは9施設のみ(一部使用可能を含む)、使用可能透析病床数は239床と震災前のわずか14%であった。

各地域ブロックにおける震災後の透析医療の状況を概説する。

1) 県沿岸部ブロック

6施設が所属。震災翌日から透析可能であったのは、地域透析拠点病院である石巻赤十字病院と他施設から距離が離れた気仙沼市立病院の2施設だっ



た。

石巻赤十字病院は自家発電機と貯水で透析可能であり、自施設患者に加え震災翌日から石巻市内3施設の支援透析を開始した。同院は石巻医療圏の災害拠点病院を兼ねており、すべての透析患者の支援継続が困難となったため震災3日後からは宏人会石巻クリニックの透析患者をバス移動し仙台市の系列病院での支援に切り換えた。

気仙沼市立病院も自家発電により透析可能であり、震災当日から自施設および近隣施設患者数人の支援透析を行った。同院は、透析施設機能は保たれていたものの地域被災が高度なため、震災後11日目から2か月間にわたり77人の患者が北海道で支援透析を受けている。

2) 県北部ブロック

9施設が所属。地域透析拠点病院である大崎市民病院は自家発電機と給水車により透析可能となり、震災翌日から自施設患者の透析を、2日後より地域内他施設患者の支援透析を開始した。

また地域内の永仁会病院と達内科小児科も自家発電機を有しており、拠点病院に協力して地域内支援透析体制を構築できた。震災7日後にはブロック内の稼働透析床数が震災前の86%に復旧している。

3) 県中央部A・Bブロック

仙台市を中心に31施設が所属。地域透析拠点病院である仙台社会保険病院と東北大学病院、仙台赤十字病院は自家発電機と給水車により震災後速やかに透析再開が可能な状態となり、それぞれ震災翌日および震災2日後から支援透析を開始した。

また震災2日後朝より県内最大規模の透析施設である宏人会（仙台市内3施設、計201床）が再開し、当院および仙台赤十字病院とともに仙台市周辺の透析患者を分担することで県中央部の透析診療体制を構築することができた。震災7日後には稼働透析床数が震災前の69%に復旧している。

4) 県南部ブロック

7施設が所属。地域透析拠点病院である公立刈田総合病院とみやぎ県南中核病院の2施設は断水がなく自家発電機を有していたため、震災翌日から地域ブロック内施設の支援透析を開始した。ただし2病院の支援可能範囲を超える患者数があったため、震災3日後から数日間にわたり緑の里クリニックの約100人が隣県山形県の矢吹病院と矢吹嶋クリニックで支援透析を受けている。震災7日後には稼働透析床数が震災前の68%に復旧した。

この中で、最大規模の支援透析を行った仙台社会保険病院の震災後1週間の実際の震災対応を報告する。

●仙台社会保険病院の震災対応

1) 3月11日以前の震災対策

震災訓練に関して、仙台社会保険病院では3月13日に震度7、東日本大震災と同規模の地震を想定した近隣3施設合同の防災訓練を予定していた。3月11日に大震災が起きたため訓練そのものは実施されなかったものの3月10日に打ち合わせは終了しており、大震災を乗り切るうえで直前のシミュレーションが非常に有効であった。

同院のライフライン確保に関して、電気は非常事態に備えて2台の合計1,250kVという大容量の自家発電機を設置していた。照明だけでなく人工透析も継続できる能力を持っており、燃料の重油も透析連続稼働が約1週間可能な備蓄があった。水道は計94トンの貯水タンクを設置しており、また仙台市水道局から給水車による迅速な協力が得られた。

2) 震災翌日から90時間連続で透析治療を続けた

3月11日大震災直後は入院患者を一旦屋外に避難させ、建物の損壊状況を確認のうえ損傷の少ない病棟に分散収容した。併行して透析センターの設備点検を行い、12日朝には透析可能な状態とした。透析医療器材に関しても、震災前からの製薬・透析業者との打ち合わせ通りに、ダイアライザーは12日に3,000本・13日に2,600本、透析回路は12日に5,000セット、生理食塩水は13日に3,000本、

透析液は14日に通常3か月分が速やかに当院入荷となった。

震災直後からMCA無線などを使用し、県内各施設の情報把握を行ったが十分な情報は得られず、多くの透析難民が続出することを予想した。このため、12日朝よりすべての患者を受け入れることをラジオで呼びかけたところ、他施設透析患者が次々と来院した。

すべての患者に対応すべく、12日午前9時から透析センター63床を休みなく稼働させ、24時間体制で血液透析を実施した。通常の4時間透析ではあふれる患者に対応できないため、2.5時間の透析時間に0.5時間の準備・入れ替えを加えて3時間を1クールとし、24時間で最大8クルールの透析を行った(図7)。震災翌日12日午前9時から15日午後12時にかけての洗浄時間を除く3日半、不眠不休で血液透析治療を続けた。

13日朝より県内最大規模の透析施設である宏人会(仙台市内3施設、計134床)が再開し、当院および仙台赤十字病院とともに仙台市周辺の透析患者を分担することで透析診療体制を構築することができた。

また、14日夜から通信が復旧するとともに施設単位の行動が可能となった。これにより、他施設の患者が施設単位で来院し、医師・臨床工学技士・看

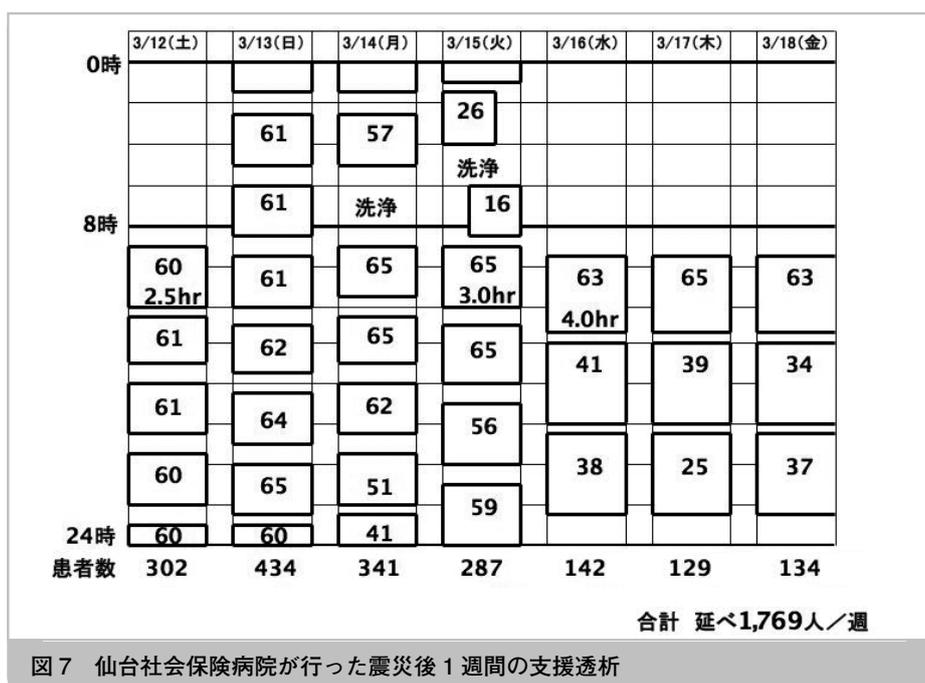


図7 仙台社会保険病院が行った震災後1週間の支援透析

看護師、また透析材料も持参で来たため当院透析センターのさまざまな負担が軽減した。患者も普段から診療にあたるスタッフが対応することで震災下の精神状態に好影響を与えた。

各施設が徐々に復旧し透析再開可能となってきたため、15日午前9時から3時間透析が可能となり夜12時で終了。震災後5日目の16日には通常の4時間透析が可能となった。震災後1週間の血液透析実施患者数は延べ1,759人である。

3) 仙台社会保険病院の対応が災害時透析医療と災害拠点病院制度に与えた意義

仙台社会保険病院の対応については災害時透析医療のあり方においても、重要な側面を有しているので、検討を行いたい。

多数ある仙台市内の大規模病院の中で、仙台社会保険病院が透析医療に対してこれだけの対応ができた原因については、災害拠点病院制度との関連がある。

これまで急性期災害医療の中心的役割を担うために整備が進められてきた災害拠点病院という制度と、透析医療において考慮されてきた透析基幹病院といういわば慢性期災害医療に対する代表的なシステムを、われわれはともすれば深く考慮することなく、同時に同じ病院に割り当てを行ってきたことが多い。

表5に示すように、宮城県の災害拠点病院は、地域ごとに多数指定されているが、仙台社会保険病院は指定を受けていない。ヘリポートの整備などの要件が整わなかったことなども、原因のひとつとされているが、それ以上に災害時の急性期医療と慢性期医療（慢性期でありながら、透析医療は急性期から稼働しなければいけない点からいえば、急性期かつ慢性期対応を必要とするのが、透析基幹病院といえる）の拠点を兼ねることで発生する過剰負担の問題が重大であったと考えられる。

透析基幹病院は、県の透析医会などの準公的な機関が、独自に定めた制度にすぎない。それに対して災害拠点病院は「災害発生時における初期救急医療体制の充実強化について」（平成8年5月10日健政発第451号厚生省健康政策局長通知）に定められた「災害拠点病院指定要件」※（1. 施設は耐震構造を有すること 1. EMISの端末を原則として

表5 宮城県の災害拠点病院

病院名	住所	DMAT	救命	2次医療圏
気仙沼市立病院	気仙沼市			気仙沼
登米市立佐沼病院	登米市			登米
栗原市立栗原中央病院	栗原市			栗原
大崎市民病院	大崎市	○	○	大崎
石巻赤十字病院	石巻市	○	○	石巻
坂総合病院	塩竈市			仙台
東北厚生年金病院	仙台市	○		仙台
(独)(国)仙台医療センター	仙台市	○	○	仙台
東北労災病院	仙台市			仙台
東北大学病院	仙台市	○	○	仙台
仙台市立病院	仙台市	○	○	仙台
仙台赤十字病院	仙台市	○		仙台
みやぎ県南中核病院	柴田郡	○		仙南
公立刈田総合病院	白石市			仙南

有すること 1. 水、電気等のライフラインの維持機能を有すること 1. 原則として病院敷地内にヘリコプターの離着陸場を有すること等）を満たしたものについて、都道府県が618病院（基幹災害拠点病院：57病院、地域災害拠点病院：561病院）が指定されており、災害時急性期医療の中心的役割を、都道府県に制度的に認められた機関とは、役割の水準が違っている。災害発生時に両者の役割を同時に果たすことが困難な場合においては、当然この設立根拠に基づいて指定された災害拠点病院という立場を重視することになり、透析基幹病院の役割を辞退することになる（もっと強く、辞退する義務があると考えべきである）。

であるから、仙台市の他の災害拠点病院が、透析医療の支援に積極的に乗り出すことがなかったのは、制度上当然のことであり、災害拠点病院の指定を受けていなかった仙台社会保険病院が、その役割の大半を担うことを決断するのは自然のことであるといえる。

それに対し、他に補完する医療施設が震災時に稼働できなかった石巻赤十字病院は、災害拠点病院と透析基幹病院両者の役割を背負い、過剰負担に陥っていたと考えられる。実際に、臨床工学技士会などが人的負担の軽減の目的で、ボランティアを長期にわたって送り続けたのは石巻赤十字病院に対してであった。

表6 兵庫県の災害拠点病院

病院名	住所	DMAT	救命	2次医療圏
1. 兵庫医科大学病院	西宮市武庫川町	○	○	阪神南
2. 宝塚市立病院	宝塚市小浜	×	×	阪神北
3. 兵庫県災害医療センター	神戸市中央区脇浜海岸通	○	○	神戸
4. 神戸大学病院	神戸市中央区楠町	○	×	神戸
5. 神戸中央市民病院	神戸市港島中町	○	○	神戸
6. 神戸赤十字病院	神戸市中央区脇浜海岸通	○	×	神戸
7. 兵庫県立こども病院	神戸市須磨区高倉台	×	×	神戸

1. 青字は、沿岸部（ともすれば海拔ゼロメートル地帯）に立地する災害拠点病院
2. 阪神間においては圧倒的に沿岸部の病院が指定を受けているのは、阪神淡路大震災の影響。東南海地震のことはほぼ考慮されていない。

補足解説：災害拠点病院と透析基幹病院の分離が必要なことは、阪神淡路大震災の時点でも明らかとなっていたことである。平成7年の阪神淡路大震災の段階で、兵庫県は表6に示すように災害拠点病院を指定していたが、兵庫県透析医会も神戸大学病院と兵庫医科大学病院を、透析基幹病院の中心として指定していた。しかし、実際にはこれらの大学病院は、災害拠点病院の役割を果たすのが第一の役割であったため、透析患者の支援体制には関わることがなかった。実際に支援の中心となったのは、元町の市街地にあった原泌尿器科病院などの透析専門病院であった。当時の感覚としては、実際に災害時にどのように動けるか、という発想ではなく、とりあえず大きな病院、県の中心的な役割を果たす病院を指定して安心だ、という程度の、思惑優先で指定していたのである。そして、来るべき東南海地震に備えるという意識は全くなく、起きてしまった阪神淡路大震災に備えるかのごとく、被害の大きかった海拔ゼロメートル地帯に立地する病院を多数指定している。

今回の事態をうけ、兵庫県透析医会は役割中心（透析専門施設中心）に透析基幹病院を指定しなおし、さらに東南海地震を想定して沿岸部から離れた高原地帯に位置する施設の積極的な指定を行った。

現在、われわれは巨大災害を経験し、われわれは透析基幹病院の意義というもの、災害時における役割の重要性を再度認識したのであり、その役割を真剣に考慮した透析医療の体制作りを目指す必要がある。

●おわりに

東日本大震災では、宮城県は地域透析拠点病院が震災直後から支援透析体制をとれたことにより患者の域外搬送を最小限に抑えることができた。ただし、震災後の透析医療危機を乗り越えた要因として、透析拠点病院の努力以外にもいくつかの幸といえる要因が重なった。

時間的要因として、日中の災害であったためあらかじめ人員の確保ができた。地理的な要因としては、岩手県・宮城県・福島県に共通して内陸部の新幹線沿いに盛岡市・仙台市・福島市など大都市があり人口が集中していた。透析施設数も内陸部に多く、このため被害が大きかった沿岸部を内陸部が支援することが可能であった。

また、地震の規模に反して建物被害が少なく、挫滅症候群などの急性腎不全患者が発生しなかった点も大きい。県中央部ブロック以外では透析拠点病院が災害拠点病院も兼ねているため、急性腎不全の対応に追われれば地域施設の支援透析ができなくなる可能性は十分にある。

■参考文献

- 1) 宮城県透析医会：3.11 東日本大震災 透析医療確保の軌跡、2012
- 2) 木村朋由：大規模災害と震災後の透析医療の現状。変革する透析医学, p467-471, 医薬ジャーナル社, 大阪, 2012

福島県から

1. 福島県の施設被災状況

●はじめに

平成23年東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）は、直後に太平洋沿岸を襲った津波とともに東日本各地に大きな被害をもたらした。福島県ではさらに原子力災害も加わり、原子力発電所周辺の住民は元よりすべての福島県住民に大混乱をもたらした。医療・介護の分野も同様であり、高齢者施設の入所者が職員のいなくなった施設に取り残され、また多くの患者が医療機関を求めて県外など遠方までさまようことが現実には起きた。透析医療においてもさまざまな混乱・不具合が生じ、多くの透析難民が県内・県外の医療機関での治療を余儀なくされた。

今回、震災および原発事故による福島県内の透析施設の損壊、ライフラインの障害、透析材料の不足状況、震災発生時の離脱状況等について報告する。なお、この報告は震災から4か月後に福島県全71透析施設へアンケートを行い（回収率93.0%）、その結果をもとに記載したものである。

●震災前の福島県各地区の透析

福島県は南北100km、東西120kmの広い地域に200万人が暮らしている。生活圈などより東側の太平洋沿岸部を浜通りと呼び北部を相双地区、南部をいわき地区、内陸部を中通りと呼び北から県北地区、県中地区、県南地区、山あいの地区を会津地区と呼んでおり6地区で形成されている。今回の報告でもこの地区を用いて集計などを行った。

震災前には県北地区19施設で900人、県中地区20施設で1,300人、県南地区5施設で400人、いわき地区11施設で1,200人、相双地区6施設で400人、会津地区10施設で700人の合計約4,900人が福島県内で透析治療を受けていた。勉強会や研究会も各地区単位で行うことが多く、災害対策なども多くは全县ではなく地区単位で行っていた。

●各地区の震度と施設、透析関連装置の損壊

表1に地震震度と病院・透析室の損壊、貯水タンク、透析液供給装置の破損状況を地区ごとに示

表1 透析施設のハード面の損壊

各地の震度	施設数	建物・透析室の損壊	貯水タンクの破損	透析液供給装置の破損
県北 5強	17	0	0	3
県中 6弱	19	7	5	5
県南 6弱	4	1	1	1
いわき 6弱	11	3	4	2
相双 6弱	6	1	1	2
会津 5強	8	1	0	0
合計	65	13	11	13

す。65施設中13施設で建物・透析室の損壊がみられた。最も被害の大きかった県中地区では病院だけではなく中心都市である郡山市街地のビル、マンション、家屋に多くの被害が出た。天井や渡り廊下が落下した某病院は間もなく移転の予定があった施設であり、震度6弱という揺れと施設の老朽化などが関係している可能性がある。

断水のため各施設は水道局や自衛隊からの給水車から水の供給を受けていたが、貯水タンクが破損した11施設はその間透析が不可能であった。貯水タンクの応急処置を行い、いち早く自施設の透析患者および他施設の透析患者を受け入れ積極的に支援透析を行ったいわき地区の病院もあった。透析液供給装置の破損は、13施設であった。多くが装置本体の破損ではなく、供給ライン（ホース）の破損であったため比較的速やかに回復した。

施設ごとのインフラの管理、免震台の採用、フレキシブルチューブの採用状況などについては、過去にマニュアルに類したもの¹⁾は発表されていたが、今回の東日本大震災学術調査の結果を分析した詳細を第1章に提示した。ここでは表を再掲し解説する(表2, 3)。

被災の多かった宮城県、福島県、茨城県の平均震度と4つの対策採用率を比較してみた。宮城県、福島県、茨城県の3県の全透析施設の所在地と、気象庁発表の計測震度（詳細な各都市・各街区別の震度）を突き合わせ、全县の平均震度を計算したが、表2である。

この表より、宮城県の平均震度は5.95-6.05を示しており、震度6弱～震度6強に相当した（震度を正確に決定できないのは、仙台市内の震度計測地域に偏りがあり、計測震度を確定できない施設が多数あるため）。それに対し福島県は平均震度5.63が示

表2 3県の透析施設の計測震度と平均震度

	震度4 <4.0-4.4	震度5弱 <4.5-4.9	震度5強 <5.0-5.4	震度6弱 <5.5-5.9	震度6強 <6.0-6.5	震度7 <6.6	平均震度
宮城県			4	12	35	3	5.95-6.05*** (6弱～6強)
福島県		6	15	24	18		5.63 (6弱)
茨城県	1	6	11	44	17		5.38 (5強)

宮城県と茨城県の平均震度は震度階で1-2段階違う

*** 仙台市の測定震度の分布の解釈の相違で測定値が変わる

表3 3県の透析施設の4つの対策の実施率と機械の損害率

	RO・供給装置 の床面固定	配管フレキシブル チューブ化	監視装置	患者ベッド	機械の損害率
宮城県	92.5%	92.5%	87.8%	85.2%	14.3%
福島県	73.2%	58.9%	90.9%	86.2%	26.4%
茨城県	43.8%	50.0%	85.8%	93.3%	11.4%

宮城県と茨城県の機械損害率は有意差がない

宮城県と茨城県のRO・供給装置固定、配管フレキシブルチューブ化は有意差がある

され、震度6弱に相当した。透析室所在地の加重平均で宮城県は県全体が震度6弱～6強で揺れ、茨城県は震度5強で揺れたことを示している。

そして表3では、4つの対策を各県どの程度採用していたかがわかるように表記した。宮城県はRO・供給装置固定率92.5%、配管のフレキシブルチューブ化92.5%と非常に高率を示している。それに対し、茨城県は同43.8%、50.0%と採用率は非常に低かった。福島県は茨城県ほどではないものの同73.2%、58.9%と採用率は有意に低かった。ほかの要素である患者監視装置のキャスターフリー、患者ベッドのキャスターロック採用率は、どの県もすべて高率に採用されており、有意差はまったくなかった。

この条件で比較した宮城県と福島県の透析機器の損壊率は、福島県のほうが26.4%と有意に高かった。宮城県のほうが震度にして1段階大きく揺れているにもかかわらず、福島県の機械の損壊率が有意に大きかった原因に関しては、RO・供給装置の固定率、特に有意であった配管のフレキシブルチューブ化と考えられる。他の要素での有意差は一切認められていない。なお、患者監視装置の損壊は今回1台もなかったが、監視装置のキャスターフリー採用率が非常に高率であったことが関係している可能性がある。

今後の課題として、RO・供給装置の固定率、特に有意であった配管のフレキシブルチューブ化の推進が求められる。

表4 断水・停電施設数と復旧日

	全施設数	断水施設数	断水復旧日	停電施設数	停電復旧日
県北	17	15	3/17～21	6	3/12～14
県中	19	12	3/12～18	8	3/11～12
県南	4	2	3/18	3	3/11
いわき	11	7	3/14～4/2	3	3/11
相双	6	2	3/15	1	
会津	8	0		0	
県全体	65	38		21	

●断水・停電の有無とその対応・復旧状況

表4に断水・停電などライフラインの障害の有無と復旧日を地区別に示す。福島県65施設中38施設(60%)と非常に多くの施設で断水となった。各施設はそれぞれの手段で給水の手配を行った。29施設が給水車を依頼し、7施設は地下水での対応を行った。

給水車の依頼先は各自自治体、県、水道局、自衛隊などであったが、福島県内は当時大変混乱しており、また透析治療の重要性や透析治療の水の必要性が理解されておらず、水の確保は困難を極めた。断水の復旧日は表4のとおりであるが地区によりばらつきがあり、県庁のある福島市周辺の復旧は震災から10日後の3月21日であった。

その間一般住民は、放射線被曝の危険も知らされないまま、幼い子供を連れて一日数時間も給水を求めて行列に並んでいた。

停電は65施設中21施設(32.3%)で発生した。

停電は断水に比べ復旧が早く、県北地区および県中地区を除くほとんどの施設で震災当日3月11日中に復旧した。そのため停電のために自施設の透析が不可能であったということはなかった。後述の「震災発生時の離脱法」の項でも触れるが、震災直後の離脱は多くの施設が非常用電源を用いてポンプ回収を行っていた。

過去の震災・災害の報告によれば震度6強までの地震では、停電については数時間から2日程度、断水については3日から10日程度である²⁾。今回の大震災では、災害の規模が非常に大きく広範囲であったが、復旧時期は過去の事例とほぼ同程度であった。

●通信手段の混乱およびガソリンの不足

通信は震災直後より通常の固定電話、携帯電話は不通となった。設置数の非常に少ない公衆電話は何とか通信が可能であった。福島県内の基幹病院では衛星電話を設置していたが、その使用に不慣れなため、また受信側も混乱しており今回の震災の混乱の中では有用ではなかった。

無線を所有している施設もあったが、衛星電話と同様であった。パソコンのメール機能、携帯のメール機能は小さな容量であれば3月11日夜には回復した。3日後ぐらいには携帯電話、固定電話の接続が断続的に可能になった。しかし、その接続は非常に不安定であった。当病院では今回幸いにして大きな被害がなく支援する側になったが、情報連絡網が混乱している状況を踏まえ、患者および病院からの透析関係のすべての連絡を一人の職員が対応し、1回の連絡で済むようにした。

また、福島県では大規模災害時の連絡や対応を体系的に行うようなネットワーク構築およびコーディネーターの選任はなく、個人的にまた断片的に日本透析医会災害対策ホームページに書き込みを行っており、それがさらに他地域の透析関係者の大きな心配に繋がった。

ガソリン不足も深刻であった。震災により東北新幹線、東北本線、東北自動車道が不通となり、福島県を南北に走る国道4号線、6号線は断続的に不通となった。そのため、当初よりガソリンは不足していた。さらに拍車をかけたのは東京電力の原発事故

であった。

幹線道路は徐々に復旧しつつあったが風評被害のため食料、ガソリン、日用品が福島県に配送されなくなった。福島県の住民はコンビニエンスストアに入荷するわずかなおにぎりを求めて毎朝早くから列をなしていた。当病院職員は多くが病院に寝泊まりし、近距離の者は自転車にて通勤した。ガソリン不足が解消されたのは、3月24日東北道、磐越道が全線開通し、3月26日新潟経由で石油貨物列車が郡山に到着してからである。

●透析材料の充足状況

今回のアンケート調査で透析材料（ダイアライザー、血液回路、透析液、HDF透析液、抗凝固薬、生理食塩水、穿刺針）の充足状況を調べた。HDF透析液については震災直後に宮城県にある工場・倉庫が津波による被災を受け全く供給されなかった。そのほかの材料は不足傾向が続いたが何とか供給され、材料不足のため透析治療ができなかったという施設はなかった。

ただし、他施設から透析を依頼された場合には、必要な透析材料を持参してもらったり、通常用いるダイアライザーとは異なるものも使用した。また、危機を乗り越えることができたのは、必要な透析材料を迅速的確に発注した各施設の臨床工学技士の行動、ガソリン不足が深刻な中、必要資材を何とか運搬してくれた業者の活躍も大きかった。ちなみに、災害協力車両に指定されると優先的にガソリンの供給を得られるため、今後自治体、業者との連携の中でこの体制を整えるのも重要である。

●震災発生時の離脱法

東日本大震災ではその揺れの大きさもさることながら、揺れの時間も約2分30秒と非常に長かった。この間、患者は揺れに怯えながら、医療者は現在あるいは今後の対応を考えながら収まるのを待った。今回の震災以前で、わが国の地震観測史上最も規模が大きかったのは平成15年に起きた十勝沖地震（マグニチュード8.2）である。揺れている時間の長さは地震の規模に比例するが、当時の揺れの時間は1分程度であったので今回の東日本大震災における揺れの時間がいかに長かったかがわかる。

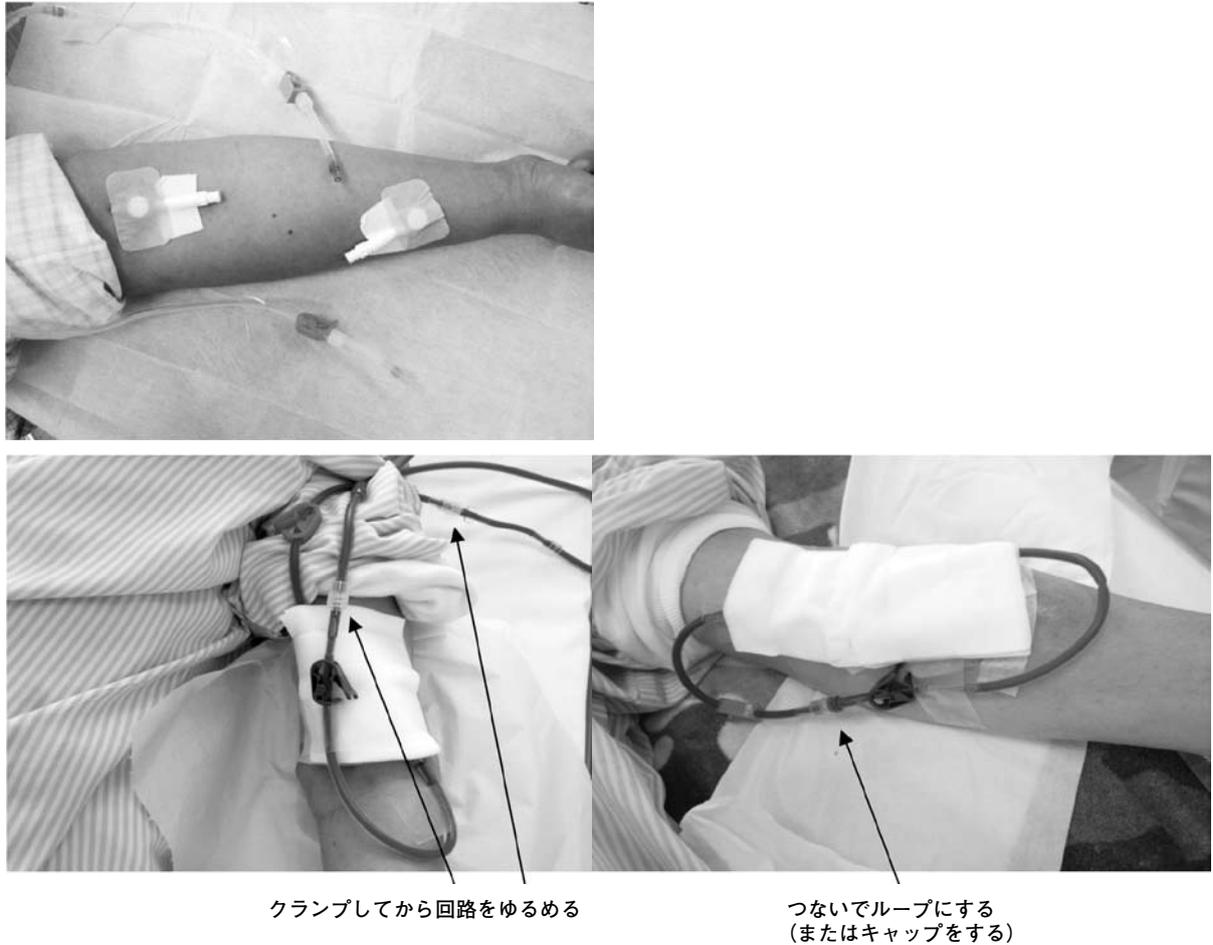


図1 A：逆流防止弁つき留置針 B：離脱用回路
いずれの方法でも針を残して離脱する際には、平時から針の固定を確実にしていることが前提である。

地震発生時、福島県の65施設中52施設で合計731人の透析治療が行われていた。離脱法を図1に示す。多くの施設が停電となったため非常用電源を用いてのポンプ回収は28施設・401人、非常用電源を用いず手動での回収は2施設・44人であり、12施設・130人は緊急離断を含む緊急離脱を行った。また、主に会津地区であるが10施設・156人は透析治療を継続した。

●おわりに

これまでにわが国で発生した地震は、都市型災害と地域密着型災害に分けられる³⁾。都市型災害とは大都市に発生した災害というだけではなく対応しきれないほどの被災者が一度に発生し個別対応が困難になるような災害を指し、自力で支援場所にたどり

着くことが必要な災害であり、これまで日本では阪神淡路大震災のみがこれに当てはまる。

一方、地域密着型災害では被災地域、被災者が限られ手順を踏んで支援に乗り出せる災害を指し、わが国では十勝沖地震（平成15年）、新潟県中越地震（平成16年）、福岡県西方沖地震（平成19年）、能登半島地震（平成19年）などがこれに当てはまる。

今回の東日本大震災はどうであろうか。被災者の個別対応が困難なことや仙台市など東北地方の中核都市を巻き込んだという点で都市型災害の側面もあるが、災害の範囲、大きさは過去の災害の比ではなく、原発事故という全く経験のないことも起きた。これまでの災害はM = 7.0~8.2程度の規模のものであったため、被災地域は半径30km程度に限定された。だから被害状況は、被災した半径30km

に何人住んでいたのか？ 都市部か郡部かという、人口密度に依存した。

しかし、今回は、M = 9.0 というわが国の観測史上例のない巨大な規模のものであったため、その前提は完全に崩れた。岩手県から福島県までの数百キロに及ぶ沿岸部が被災したうえに、原発事故という新たなそして巨大な要素が加わった。これまで想定していた、対応しきれないほどの被災者を発生させた都市型災害に加え、郡部でありながら対応不可能な規模の被害をもたらす災害の形を、われわれは史上初めて経験したのである。

別項で述べるが福島県の透析医療が大混乱を呈したのは、その多くが原発事故による地域住民の強制避難に起因し、そのために他県の多くの医療機関に患者治療要請を余儀なくされた点が大きいです。おそらく原発事故を前提に災害対策を行っていた医療関係者は皆無でなかったかと考える。

本稿では、福島県の透析医療の被害について記した。こうして振り返ると、私たち福島県内の透析医療従事者は、確かに震災対策の不備や、震災直後の対応の不具合や誤りも非常に多くあった。反省すべき点は少なくないであろう。しかし、自らも多大な被災を受けつつも、福島県内のすべての透析患者の透析継続を成し得たことに対しては一定の評価が与えられるものと考えている。ご支援してくださった他県の皆様には深謝申し上げたい。

今回の反省を踏まえ、オール福島の発想で今後の災害対策および他地域への支援体制を構築中である。

■参考文献

- 1) 木下 博：災害時の対応—現在 透析室・機械室の環境整備と器材・医薬品のデリバリー。臨牀透析 22:1539-1544, 2006
- 2) 赤塚東司雄：災害に学ぶ—過去から。臨牀透析 22:1483-1490, 2006
- 3) 赤塚東司雄：透析室の災害対策マニュアル。49-51, メディカ出版, 大阪, 2008

2. 福島県の被災地透析の状況

●はじめに

ここでは東日本大震災後の透析患者の動向や支援要請・支援受け入れ施設の状況および当時の透析条件などを記す。

福島県の透析患者の被害はその多くは震災そのものよりも原発事故によるものである。震災後18時間後より原発周辺の住民は強制避難を余儀なくされ、それは時間とともに拡大した。ある医療者は病院で水素爆発のきのこ雲(?)を目撃し、そのあとに振り落ちる塵を体に受け、いのちがなくなるのを覚悟したという。

いわき地区および相双地区の透析患者は、ほぼすべてが福島県の中通り地区、会津地区あるいは東京、新潟をはじめとした県外各地へ集団的に、個人的に移動した。中通り地区でも施設の損壊やライフラインの寸断は大きかったが、その自らの被災にもかかわらず支援透析を積極的に行った。これらの報告を福島県全71透析施設に対し行ったアンケート調査(回収率93.0%)をもとに報告する。

●透析治療要請の必要性

今回の震災による建築物・透析機器の損壊やライフラインの寸断のため福島県内の多くの施設で透析継続が困難な状態になった。実際に震災後数日間テレビのテロップに流れるのは「A病院人工透析不可」「B病院人工透析新規患者受け入れ不可」という文字が頻出している。しかしながらその時点では、近隣の透析可能な施設が一時的に患者の受け入れをすることによって何とかその地区の透析治療の継続を可能としていた。震災直後の数日間は平常時の透析件数と同程度の数の透析が行われていたことが確認されている。

いわき地区の病院は同地区ばかりではなく茨城県からも多数の透析患者を受け入れていた。原発事故のため、3月12日(土)早朝福島第一原発10km圏内の住民に避難命令が出るといわき市、南相馬市(相双地区)、郡山市(県中地区)、福島市(県北地区)、二本松市(県中地区)へ避難を行うことになるが、そのため一部の透析施設では3月13日(日)に全く情報のない透析患者の支援透析を行った。

3月14日（月）になると入澤泌尿器科内科クリニックの小林医師や総合南東北病院の橋本医師が中心になり主に中通り地区の透析患者に対し患者－病院間の融通を行った。3月16日（水）になると原発事故が拡大し、浜通り地区においては緊張が高まり患者の移送のための準備を急いでいた。当院（社会保険二本松病院：県中地区）においても浜通り地区からの施設や患者個人からの受け入れ要請が頻回にあった。

3月18日（金）にはいわき地区の患者はバスで首都圏や新潟県などへ集団で移動し^{1,2)}、南相馬市ではヘリコプターにて脱出、二本松市で一部の患者を施設へ搬送し、残りの患者は2人の医療者とともに陸路富山県へ向かった。この時点で中通りの透析施設は一部を残して多くが復旧していた。

しかし、1,000人を超える要支援透析患者の発生に対し、福島県全体をまとめるコーディネーターが不在であったため、県外に多数の患者の治療要請を余儀なくされた³⁾。

●透析治療の要請

透析治療の要請は、その時期により震災そのものの被災（建物・透析機器・ライフライン）による要請と、原発事故に伴う避難命令によって発生した患者要請の二つに分かれる。表5に透析治療を要請した施設とその患者数を示すが、県中地区からの支援要請は震災に直接係わる支援要請であり、いわき地区・相双地区からの支援要請は主に原発事故に起因するものである。

結果的にアンケートを回答した65施設のうち32施設が（2,034人の患者）他施設への透析治療依頼を行った。特にいわき地区・相双地区では合計1,577人の支援要請を行い、これは震災前の透析患者数を考えるとこの地区のほぼすべての透析患者に相当する数である。図2には透析治療の要請先を記した。県内でも多くの支援透析が行われたが、2,034人中1,223人（60.1%）を県外の医療機関へ依頼することになった。

●震災から2週間の福島県の透析治療

震災から2週間の福島県各地区で実施された透析件数を図3に示す。前述したように震災直後の数

表5 透析治療を要請した施設とその患者数

地区	施設数	支援要請施設数	支援要請患者数（人）
県北	17	5	82
県中	19	8	332
県南	4	2	35
いわき	11	10	1,274
相双	6	6	303
会津	8	1	8
県全体	65	32	2,034

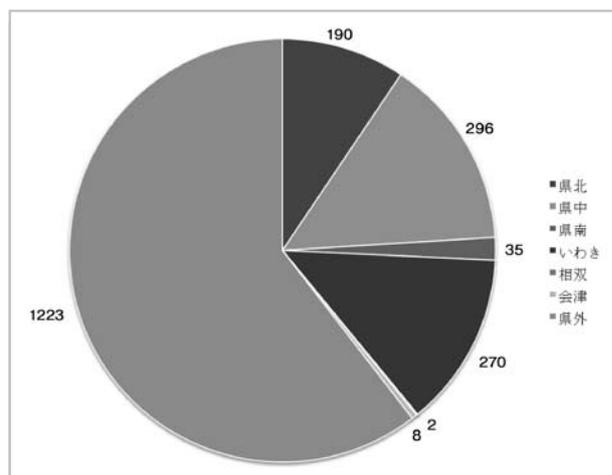


図2 透析治療の要請先（合計2,034名）

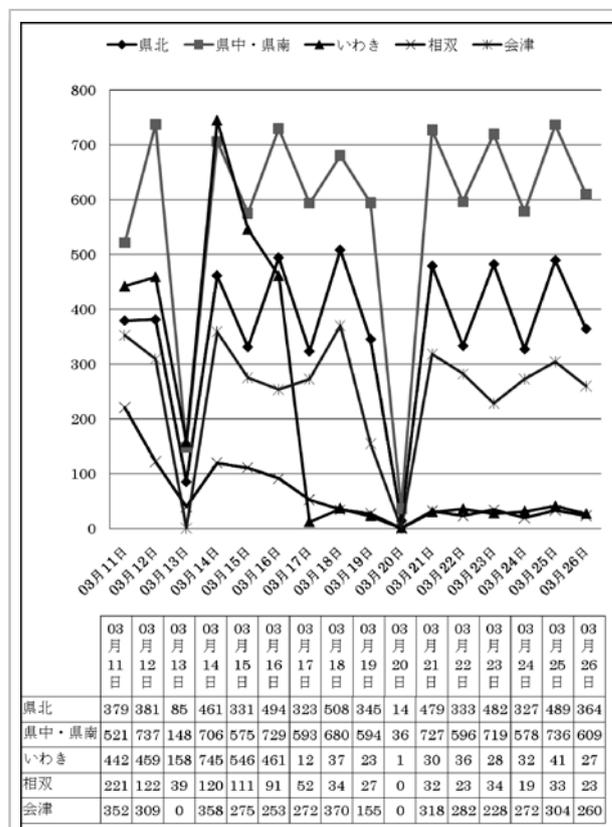


図3 震災後2週間の各地区の透析件数

日間は各地区において自院患者および他院の患者に対し積極的に透析治療を行い震災前と同程度以上の透析治療を行った。しかしながら、3月16日から17日にかけて原発事故の緊張のため避難が必要になった。これ以降いわき地区・相双地区において透析治療はほぼ皆無となった。

中通り地区（県北，県中，県南）では，ほぼ震災前と同程度の透析治療が行われ，3月13日，3月20日の日曜日でも透析治療が行われている。会津地区においては，震災直後から今後の支援透析を想定し自院患者の透析を週2回に減らしたため，他地区とは違う折れ線になっている。結果的にはネットワークの不備やコーディネーター不在のため会津地区で行った支援透析は少数のみとなってしまった。

図4には福島県各地区の支援透析患者数を示した。福島県内の48施設で延べ1,542人の支援透析が行われた。この数字は複数の施設で透析を受けた患者も含まれ実患者数よりは多い。県北地区で2施設，県中地区で4施設，いわき地区で4施設が50人以上の支援透析を行った。

実際にどのような透析を行ったかは施設ごとにさまざま今回系統的な調査は行っていないので，当院の透析について記す。当院では3月13日（日）に，突然事前の連絡もない状態で，浪江町のバスに乗車した約30人の透析患者が訪れた。3月12日の透析をしていない19人に対し夕方から臨時透析を行った。3月14日（月）になるとその数は37人に増え，県北地区，県中地区からも透析依頼があっ

た。テレビ等の情報からさらにその数は増えるものと予想されたので，透析シフトの変更を行った⁴⁾。

自院および支援透析患者ともに週2回，1回の透析時間を3時間とし，連絡可能な自院透析患者になるべく早く来院してもらい透析を開始した。2クルールの自院透析患者が終了した後，午後5時ぐらいからの3クルール目に支援透析を当てたが，実際には患者が増え続け4クルールの透析が必要であった。

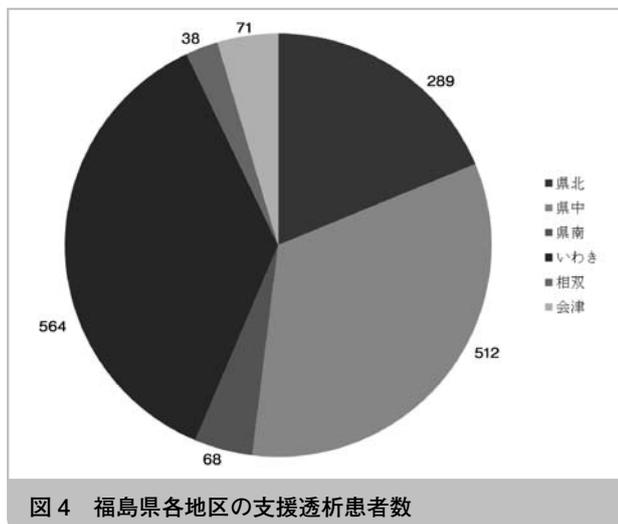
また，施設を介しての透析依頼の場合には必要材料を持参してもらい，場合によっては施設のスタッフが応援に駆けつけてくれた。当院では断水・停電にはならず，水の節約をしなくて済んだ。ほかの福島県の支援透析施設の対応はさまざまであったが，多くは週3回，1回3時間の透析の上，節水を行ったようである。

●おわりに

震災から2週間の福島県の透析患者および透析施設の避難状況や支援状況について記した。福島県の透析施設は当初何とか地区ごとにまとめ，透析の要請や透析の支援を行っていたが，原発事故の恐怖，風評被害のため1,223人という多数の透析患者が県外へ避難した。

いわき市腎友会の調査では避難先からさらに別の施設への移送を5回以上経験した方が100人以上いた。表6に震災後2週間の福島県の主な出来事を記したが，それぞれが強く記憶に残っている。

3月18日の東京消防庁の派遣では石原都知事が



日付	時間	出来事
3月11日	14:46	宮城沖でM9.0の巨大地震発生
	15:05頃	太平洋沿岸に巨大津波
	21:23	福島第一原発3km圏内に避難命令
3月12日	05:44	避難命令10kmに拡大，4町の住民避難開始
	15:36	1号機建屋で水素爆発
3月14日	19:04	避難命令20kmに拡大
	11:01	3号機で水素爆発
3月15日	06:10	2号機で爆発音
	11:08	20～30km圏内屋内退避命令
	20:56	原子力事故「レベル6」と発表
3月16日	05:46	4号機で火災発生
3月17日	09:48	自衛隊により3号機に水投下
3月18日	03:20	東京消防庁，福島第一原発へ派遣
3月24日	06:00	東北道・磐越道全線開通
3月26日	09:41	石油貨物列車が新潟経由で郡山に到着

涙の出動命令を出した。当時私たちはそのような感覚はなかったが、多くの日本国民が当時原発事故にかかわること、福島県に行くことは生命に影響するだろうという認識だったのだろう。そのような環境の中で福島県の透析施設は全力で透析治療を継続したと考える。

今回、福島県全体のネットワークの不備、災害時のコーディネーターの不在など多くの問題点が明らかになった。現在それらを整備し今後への備えを充実すべく活動中である。

最後に、福島県透析患者への支援をいただいたすべての関係者に感謝してこの稿を締めたいと思う。

■参考文献

- 1) 川口 洋：福島第1原発メルトダウンと透析患者 (2) いわき地区からの集団避難。臨牀透析 28:89-98, 2012
- 2) 風間順一郎：福島第1原発メルトダウンと透析患者 (3) 新潟への避難。臨牀透析 28:99-106, 2012
- 3) 赤塚東司雄, 杉崎弘章：災害時コーディネーターの必要性について。日透析医会誌 21:70-75, 2006
- 4) 島田久基, 鈴木正司：わが国の透析医療と自然災害—新潟での経験—。臨牀透析 28:19-28, 2012

茨城県から

1. 茨城県の施設被災状況

●はじめに

平成23年東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）は、福島、岩手、宮城を中心に多大な被害をもたらした。茨城県における被害は、これらの地域と比較し人的被害は小さいものの、本書の主題である透析医療における被害という点では、最も大きな被害を受けた地域であることが明らかとなってきた。

それは同時にその原因の解明と、透析医療における防災を今後どのように充実させるべきかという課題を、茨城県の透析医療は提示されたということでもある。本稿では今回得られた資料をもとに十分な検討を加え、他地域との比較を交え、茨城県の東日本大震災における透析施設被害について検討する。

●茨城県の地震被害と透析施設の状況

茨城県の人口は約300万人であり、透析患者は入院患者650人、外来患者6,300人、合計6,950人である（平成22年11月1日現在、茨城県資料。なお、日本透析医学会の資料では、平成22年12月31日現在で透析患者総数6,831人、昼間透析5,874人、夜間透析835人、在宅血液透析1人、腹膜透析121人である）。透析患者数は全国で12番目である。茨城県では、今回の震災による人的被害は死者24人、行方不明1人（平成23年8月29日現在）、避難所における住民避難はピーク時で77,285人（3月12日）であった。多くの地域で断水と停電が生じ、震災1週間後の3月17日でもまだ一部停電市町村があり、4月1日の時点でも一部断水市町村（6市町村）があった。

茨城県内透析医療機関被害状況であるが、3月12日では透析稼働（一部影響あり含む）施設は28施設であった。なお、この時点で41施設は連絡が取れず、状況の把握ができなかった。3月17日には、75施設で透析稼働（一部影響あり含む）されており、1週間で9割の透析施設はおよそ稼働できる状況であった。

今回の地震の影響についての日本透析医学会による調査では東日本大震災での茨城県の透析施設81

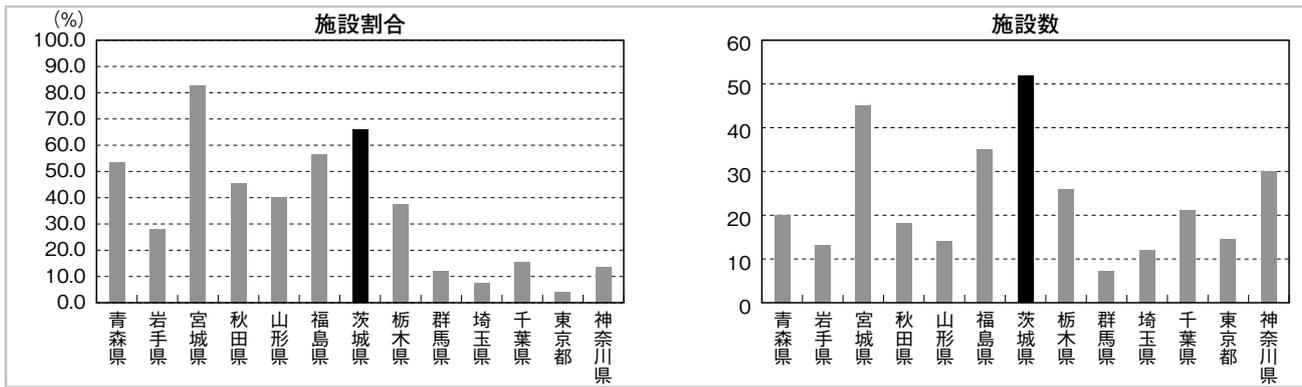


図1 関東・東北各都県の震災の影響で操業不能となった施設の割合と施設数

施設中有効回答のあった79施設における震度分布ではすべての施設が4以上であり、震度6強21.5%、震度6弱55.7%（合計77.2%）と、透析室被災が発生しうる揺れである震度6弱以上の揺れの比率が宮城県（92.6%）に次いで多かった。このような震度であったが、震災のために透析室の操業が一時的に不能となった施設が52施設（65.8%）に及び、操業不能となった施設数では全国で最も多く、割合では宮城県の83.3%に次いで、全国2番目の頻度であった（図1）。

●茨城県の透析施設被害の特徴

茨城県では、全国で最も震災の影響により操業不能となった施設数が多かったが、その要因としては、地震による施設・機器の損壊は11.4%で、福島県26.4%、岩手県15.8%、宮城県14.3%に比べ低かった。また津波による被害を受けた透析施設はなく、一方で社会インフラといえる、停電、断水を理由に透析不能となった施設が多かった。茨城県の施設では停電を理由とした操業不能は36.8%で、東北や関東の大半に比べ比率が低いものの、断水のための操業不能となった施設は48施設、50.5%に及び、全国で最も多かった。これは、茨城県の断水率が最も高く80%に及んだことが関係している¹⁾。このような断水を理由に操業不能となった施設の比率は、県別では福島県（43.4%）、千葉県（41.2%）と続いていた（図2）。

災害時においては通常停電の復旧は断水に先行する²⁾。茨城県では断水が理由による透析操業不能が多いため、復旧までの時間がかかり、2日以内に操

業再開までこぎつけた施設は、岩手県66.7%、福島県35.3%、宮城県11.1%であるのに対し、茨城県は32.7%と、復旧までの時間を要した。しかし、震災後10日目にはインフラの復旧に伴い91.1%の施設が操業再開され、岩手県83.7%、宮城県82.3%、福島県67.7%と同レベル以上まで復旧が進んだ（図3）。

操業不能となった茨城県内の52施設では、34施設（65.4%）で、他院へ依頼しての透析が実施された。内訳では、地震による施設・機器の損壊のあった施設9施設中8施設（89.9%）、停電（計画停電以外）による操業不能の施設35施設中26施設（74.3%）、断水施設48施設中31施設で他院へ依頼して透析が実施された。一方、停電による操業不能状態から3日以内に回復した施設が10施設あり、このうちの大半が施設からの移動なく、治療を継続できた。断水も15施設で3日以内に回復し、さらには自前の水源確保により17施設では、他院への紹介なく、透析を継続していた。

また茨城県では回答のあった78施設中60施設（76.9%）で、他院から透析患者を受け入れていた。稼働不能となった施設が79施設中52施設あり、一時的な稼働不能に陥ったものの、自施設の復旧とともに他施設の患者受け入れにまわるなど、強い互助精神のもと、適切に対応された施設が数多くあったことが明らかとなった。

受け入れ患者数総数は1,927人（入院91人、外来1,836人）で宮城県の3,347人に次いで多く、特に50人以上の患者を受け入れた施設が16施設あり、次いで、1~2人が15施設であった（図4）。

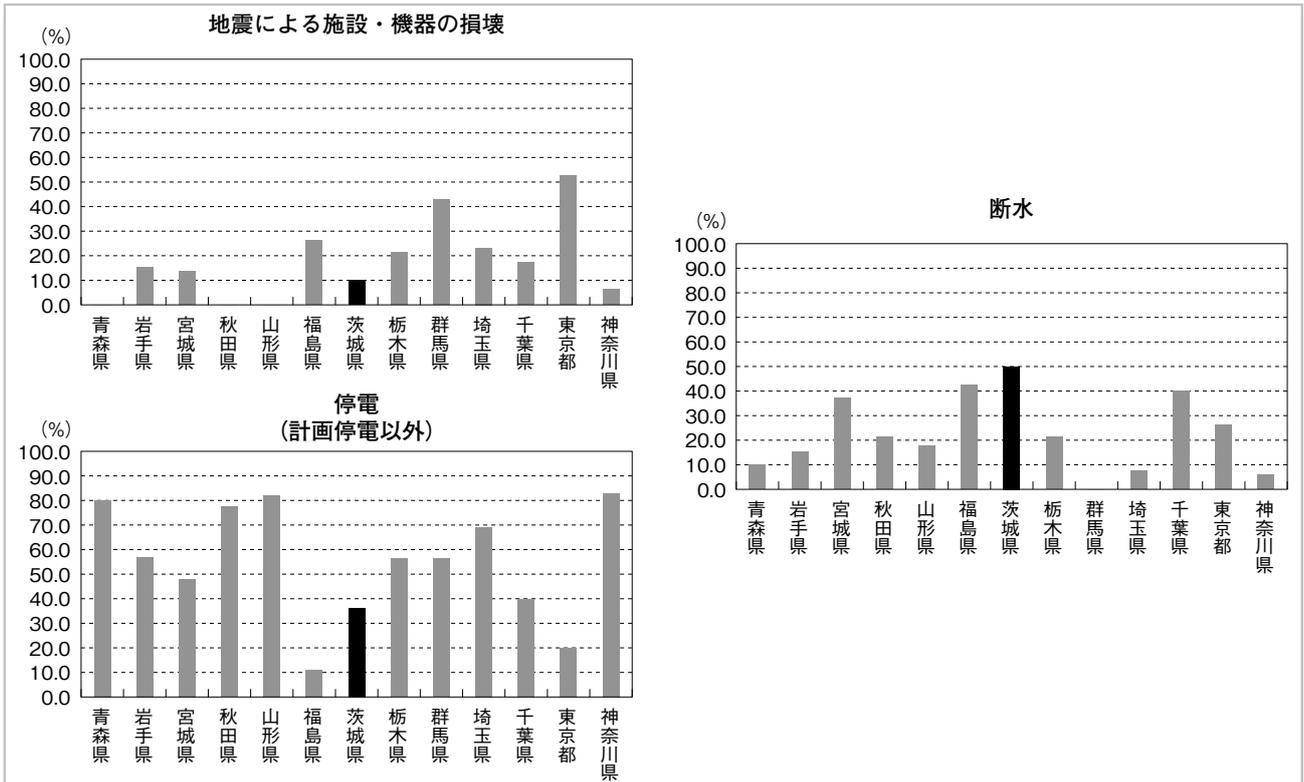


図2 関東、東北都県別、操業不能となった理由の割合

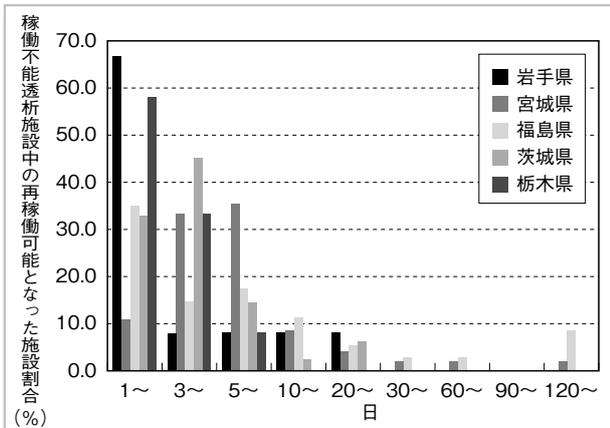


図3 主要被災県における稼働不能施設の再稼働まで要した期間

これだけの多くの患者を茨城県の60施設で受け入れたため、透析スケジュールの変更を余儀なくされたのは、受け入れ施設の73.3%であり、この点も宮城県の78.0%に次いで多かった。スケジュール調整を行った期間は、1週間以内が45.0%で、これは被災県の岩手県、宮城県、福島県よりも明らかに多く、比較的短期間の相互施設協力が行われたことが明らかである。

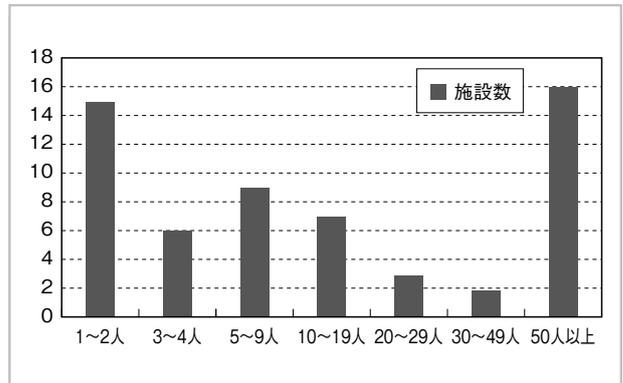


図4 茨城県の震災時透析受け入れ患者数別施設数 50人以上の他施設患者を受け入れたのが16施設あった。

● 県内各透析施設の震災対策状況

今回の震災前後の調査では、震災当日の状況と、震災後調査として調査時点（平成23年12月31日時点）での設備等の設置状況、対策状況を調査した。茨城県の透析施設の停電対策については74施設から回答を得た。自家発電装置の設置は、震災当時の51.3%で設置率は全国平均（55.4%）とほぼ同様であった。自家発電装置の設置場所は、震災前には2階以上の上層階の屋外に設置していた施設が

20.3%である(図5)。

茨城県では、断水による透析操業不能施設が多く、水源の確保の重要性が再認識された。水源に関する調査では75施設から回答を得た。震災前から貯水槽や井戸を設置していた施設のうち、震災前には透析での使用を想定していなかった施設が14.7%あった(図6)。一方、通常透析業務の1日未満を含む、公共水道の断水時に水源が確保されていない施設が平成23年12月31日現在で78.6%を占め、大規模災害時の水確保が大きな課題として残された。

透析施設で使用する水量を提供できる10トン車級の給水車は茨城県には2台しかなく、主に民間の小型の給水車を活用して、今回の震災では対応したが、いまだ地方自治体を含め、透析での水使用量に十分な理解を得ている状況とはいえない。地方自治体との平時からの情報共有・災害対策の整備が必須である。

RO装置などの水処理、透析液供給装置の地震対策については茨城県の73施設から回答を得た。内訳は、震災時点で対策を特にしていない施設が60.3%あった。主な対策としてはアンカーボルト固定が30.1%で最も多かった。ベッドサイドの透析装置への対策は、震災時未対策13.5%が震災後12.2%に減少した。その対策としてはコンソールなどをフロアに設置し、キャスターで固定するものが12.2%、フロア設置しキャスター固定しないものが73.0%で、全国的にも同程度の対策が取られていた。患者ベッドの固定については震災前後で変化なく、患者ベッドのキャスターをロックする施設が93.3%あった。

また震災時の対策として、患者の緊急離脱方法の準備状況を調査し、72施設から回答を得た。震災時には準備のない施設が23.6%であったが、震災後には11.1%に減少した。離脱用回路の準備をした施設の増加があったが、最も増加したのは緊急回収法のマニュアル整備であった(図7)。

●災害時の情報収集・患者情報伝達手段

今回の震災においても、過去の多くの震災と同様、停電および電話の通話制限により、連絡手段を大きく制限された。医療機関同士の連携、医療機関

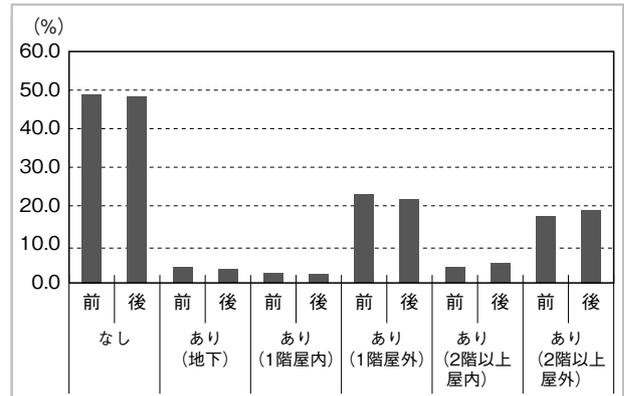


図5 茨城県の透析施設における震災前後の透析に使用可能な自家発電装置設置有無、設置場所の変化

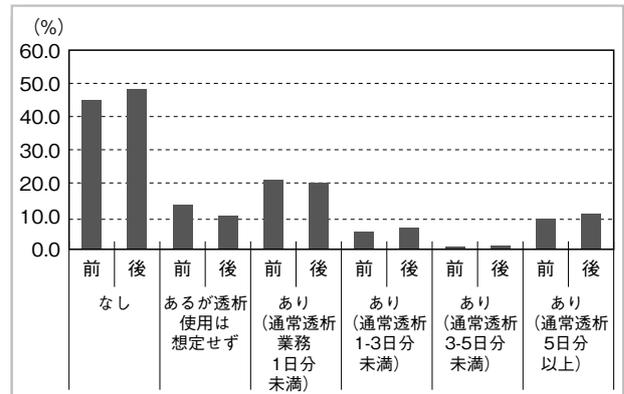


図6 茨城県の透析施設の震災前後の水源地対策の状況

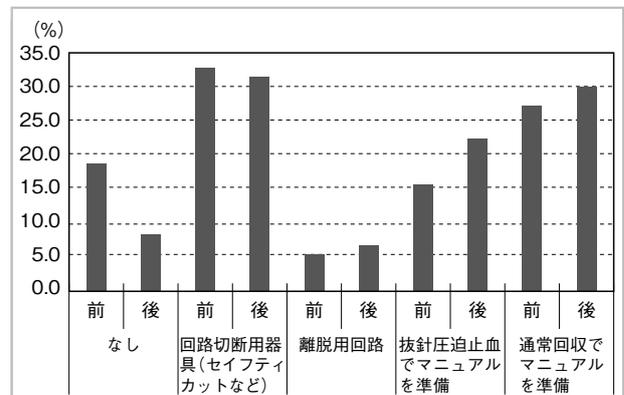


図7 茨城県の震災前後の透析緊急離脱方法の準備状況

と患者の連絡、患者と家族の安否確認、県と医療機関の連携、被災状況の確認など必要とするさまざまな情報の入手が困難となった。

しかし、インターネット回線によりe-mailによる連絡はじめ、多くの情報を共有することができ、インターネットの重要性・可能性について再認識することができた。しかしながら、各透析施設の状況については、日本透析医会の災害情報ネットワーク

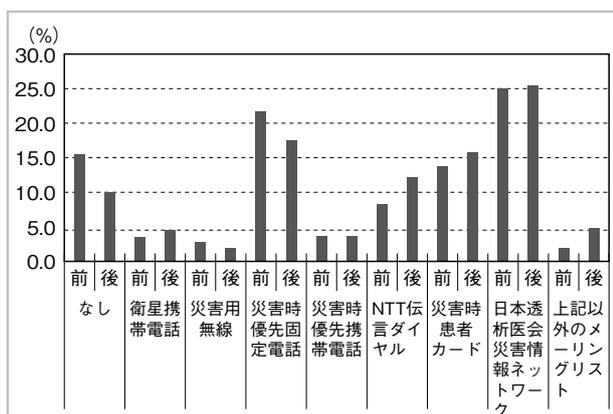


図8 茨城県の透析施設の震災前後の災害時情報手段の変化

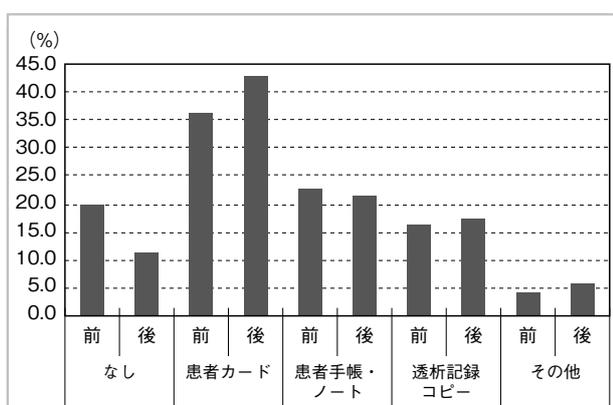


図9 茨城県の透析施設の震災前後の患者透析情報伝達手段の変化

の掲示板への記載が各所から促されたものの、本県においては、連日、県庁から発信されるFAX、メールによる情報確認が実施されていた。

茨城県内の透析施設71施設から収集された震災前後の情報入手、伝達手段を図8に示す。震災前には災害用の通信手段を持たない施設が25.7%あったが、震災後には18.3%に減少した。その方法は衛星携帯電話の活用、NTT伝言ダイヤルの活用をあげる施設が増加し、さらに日本透析医会の災害情報ネットワークやそれ以外のメーリングリストなどのインターネット利用が増加していた。

また、患者への透析条件の情報提供手段について72施設から回答を得た。対策のない施設は23.6%から16.7%に減少した。患者カードの提供や、透析記録のコピーを患者に持たせるなどの対策を開始した施設が多かった(図9)。

●まとめ

今回の調査記録を詳細に検討することで、「はじめに」の項で提示した、「茨城県においては震災としての人的被害が小さかったにもかかわらず、透析医療においては最も大きな被害を受けた地域となった原因の解明と、透析医療における防災を今後どのように充実させるべきか、という課題」に対する何らかの回答の手がかりが得られたと考えている。

やはり第一には、操業不能の原因のほぼすべてを占めた断水に対する対策の充実である。断水対策は基本的には共助あるいは公助に属するものであり、茨城県の透析医療が解決できる部分は非常に小さいが、この部分で行政への働きかけを強めることが、首都圏直下地震など、次の災害への対策の充実という面で意義がある。

また断水対策として必要な10トン車級の給水車が2台しか整備されていないことを本文中で取りあげたが、さらなる整備についての要望も必要であろう。茨城県の操業不能施設は52施設であり、東日本大震災学術調査に解答のあった79施設の60.8%に及んだ。そのうち断水のために操業不能となった施設は48施設(全操業不能施設の92.3%)であり、これほど高率に断水を原因にあげた県はなかった。

第二に透析施設の自助に関する対策の整備の充実が必要であろう。RO装置などの水処理、透析液供給装置の地震対策についても、茨城県は対策を実施していた施設が39.7%のみであった。それに対し宮城県は、水処理、透析液供給装置の地震対策は86.8%の施設が実施していた。宮城県と茨城県における透析設備災害対策の実施率の差が、平均計測震度が二段階も違うにもかかわらず(宮城県の揺れは、茨城県より二段階激しかった)、ほぼ有意差のない透析設備損壊率になった原因の一つであろう。

茨城県における透析医療の防災対策の目標として、断水への対策と施設自助(とりわけRO装置などの水処理、透析液供給装置の地震対策)が重要であることが、数量的分析においても再認識される結果となった。

■参考文献

- 1) 東日本大震災水道施設被害状況調査の概要 P04 厚生労働省健康局水道課
- 2) 赤塚東司雄：透析室の災害対策マニュアル. 18-21, メディカ出版, 大阪, 2008

2. 茨城県の被災地透析の状況

●県内各透析施設の対応状況

前項にも記載したように、茨城県では地震による災害被害は東北の被災3県に比べ軽微であった。しかし透析施設の被災状況としては、操業不能となった透析施設が最も多く、そのうちの半数以上が断水を理由としており、断水復旧までに時間を要したものの、震災後10日目にはインフラの復旧に伴い91.1%の施設が操業再開された。さらに78施設中60施設(76.9%)で、他院から透析患者を受け入れ、受け入れ患者数総数は1,927人(入院91人, 外来1,836人)で宮城県の3,347人に次いで多かった。

断水に関しては、市水から井戸水に切り替えて透析を継続した施設も複数あった。ほか、県または消防より水の供給を得て、透析を行った施設も複数あった。しかし、給水車の水の容量および燃料不足で輸送ができないなどの諸問題により、安定的な水供給は困難を極めた。

大半の施設では水源の確保、停電からの復旧により通常どおりの透析が可能であったが、自施設で透析が困難な透析施設では個人、または集団にて透析可能な施設に患者が移動して透析を行った。集団にて透析可能施設へ移動した場合には、必要な医療材料を持参して患者とともに医師、看護師あるいは臨床工学技士が随行した。

このような中で、原発事故の影響で福島県からの避難民を本県が受け入れ、透析患者の大量流入が予想された。茨城人工透析談話会の調査によると、震災時に茨城県が県外から受け入れた患者数は246人、平成23年6月12日現在でも13人がいた。また、県外への透析施設で透析を行った患者数は県外からの一時透析後を含め42人であった。

●県としての透析医療に関する対応状況

東日本大震災に伴う茨城県の人工透析患者に対して、県庁では地震発生後より保健予防課を中心に対応を行っていた。3月11日夜から県が人工透析談話会施設について透析の可否の調査を開始。深夜から早朝にかけてFAXで76透析医療機関に対し、調査用紙の送付を行った。その結果を受け、人工透析医療機関の受け入れ状況調査結果を医療機関に情報提供するとともに、医療機関への水や重油の供給、患者受け入れなどの相談対応を開始した。

これにより、一部施設では水の供給を受け、透析を施行することが可能となった。3月13日には、県内外医療機関への移送相談の対応をはじめ、継続して透析医療機関の最新状況の情報提供を連日実施し、その結果は県内の主要医療機関、透析施設に連日情報提供された。

3月14日からは、茨城人工透析談話会の基幹施設代表者を中心に有志による、メールでの情報交換が連日行われるようになった。また、福島県民の透析患者については、福島県庁から茨城県保健予防課に連絡が入り、県内に避難している場合は、保健予防課が受け入れ医療機関を探す手順で行っていた。茨城県内の患者については、震災時の患者受け入れの調整は基本的に各医療施設間で調整され、県では個別相談は行わず、主治医間による調整で対応した。

●筑波大学附属病院の状況と対応

県庁では対応不能と考えられた以下の3点について、本学が窓口となり県内の情報収集に努めた。

第1が透析固有に要する物品の供給状況の確認であった。透析では透析回路、ダイアライザー、生食など多数の医療材料および薬品が必要である。

今回の震災では、備蓄の倉庫などが損害を受け、またガソリンの供給不足、道路の通行止めなどに伴い、医療材料等の供給にも大きな影響が生じた。このため、震災直後から約2週間の間、本学をはじめ、県内の全透析施設における、透析にかかわる物品供給状況についての報告を、茨城県内担当の透析関連のディーラーから連日、メールによる報告を受ける体制を整備した。実際、物品の供給体制のめどが立つまでの震災後5日間は、本院のすべての透析

患者の透析時間を3時間、透析液流量の調節を行った。

第2がCAPD患者への対応であった。血液透析とは異なり在宅で実施される治療であり、一部のAPD患者では停電の影響も受けていた。

この点のサポートはCAPD各メーカーからの適切な対応で対処された。CAPD患者は基本的に在宅での治療のため、県内患者の安否確認をCAPD各メーカー担当者から報告を受け、あわせて他県から本県への流入患者の有無についての報告を連日メーカーから受けた。県外からの流入患者にも適切に対処できるように県内のCAPD施行全施設における透析液、交換キットの在庫状況を確認した。

第3が人的支援と確保である。茨城県は人口あたりの医師数が全国43番目で、通常の医療は主に首都圏からのパート医に依存している医療機関がきわめて多い。

しかしながら震災の影響で、公共交通機関、高速道路の通行規制、同時にガソリン不足が重なり、県内の多くの医療機関で外来診療はおろか、入院患者の診療までも担当医師が通勤不能のため不在となり、診療不能となる施設が多くあった。これらの施設から本学への応援要請があった。透析においても特に大きな被害を受けなかった県内の基幹病院の一部では、一時的に通常の透析患者の倍以上の患者が集中するような状況もみられ、本学の若手医師が中心となり、基幹病院への腎臓内科医の派遣を行った。各学会等へも応援要請を行った。

身分保障など医師派遣にはさまざまな問題もあり、実際に支援が行われたのは文部科学省含め全国の国立大学附属病院を介するものであった。同時に日本医師会、日本透析医会からの人的支援により診療を行った。

●今回の問題点

広域で甚大な震災においては、想像できなかったさまざまな問題が生じ、以下の問題点についての対策の検討が求められる。

1) 連絡・通信回線の断絶

今回の震災時において、停電および電話の通話制限により、連絡手段を大きく制限される形となった。医療機関同士の連携、医療機関と患者の連絡、

患者と家族の安否確認、県と医療機関の連携、被災状況の確認など必要とするさまざまな情報の入手が困難となった。

各透析施設の状況については、日本透析医会の災害情報ネットワークの掲示板への記載が各所から促されたものの、本県においては、県庁から発信されるFAX、メールによる確認情報が実質的な情報提供の手段として使われた。これまでの地震災害においては、県が全面に出た支援を行うことはほとんどなく、理解が乏しい行政の対応に対して、透析医療独自の災害対応組織からの応援要請・給水依頼・移送要請などを繰り返し行い、その動きのにおさに苛立ちがつのる、というパターンが大半だっただけに、今回の茨城県の対応は特徴的といえるものである¹⁻³⁾。

日本透析医会の災害情報ネットワークについては、インターネット接続が可能であることが前提であり、被災地での接続には一部制約が伴う事態に陥りやすいことは、指摘されている。今回も宮城県において、最も被災状況が著しかった地域においては、インターネット回線がつながるまでに3日間要したことも報告されている。特に災害発生初期のPCメールの接続率は壊滅的で、携帯メールのほうが有用な場面もあった。

今回の大震災にあたっては他施設の代行入力や県収集の情報の転用などが考慮されたが、個人情報保護などさまざまな制約もあり見送られた。大規模震災時などでは各施設の情報伝達の統一的手段の確立など、法整備を含めた検討が必要である。しかし、インターネット回線によりe-mailによる連絡はじめ、多くの情報を共有することができ、インターネットの重要性・可能性について再認識することができた。

2) 水源、非常用電源の確保

透析施設で使用する水量を提供できる10トン車級の給水車は茨城県でも2台しかなく、主に民間の小型の給水車を、多くの方々のご厚意により活用することになった。透析施設においては、市水以外に井水による水源の確保なども提案されるが、消毒を含めた費用の問題もあり、全施設での対応は困難である。

しかし、断水時には飲用水の確保、生活水の確保

が地方自治体の重点項目とされ、透析での水量の確保の重要性に対する十分な理解があるとは未だ言いがたい。平時から透析での水源確保の重要性についての情報提供と理解を得ておくことはきわめて重要である⁴⁾。

また、今回の震災では非常用電源の重油等が確保できず、長時間の停電に対し、対応ができなかった。1週間単位のライフラインの確保が今後の対策として重要と考えられた。

3) 交通機関の遮断，患者，医療スタッフの通院

今回の震災で他県等への透析患者の移送については、基本的に救急隊等の公的機関の協力により円滑な移送が可能であった。これについては、これまでも新潟県中越沖地震などで、自衛隊・地方行政・消防が連帯した対応を行ったことが知られている⁵⁾。

しかしながら、茨城県では多くの透析患者、医療従事者の医療機関への通院手段は自家用車である。そのため、震災による道路の通行止めのほか、ガソリン不足による患者および医療スタッフの通院困難は重大な問題であった。

医療関係者（医療従事者、患者含め）への震災時ガソリン提供の順位づけなどを関連の業者・組合などとあらかじめ提携し、協力をいただくなど対策を講じる必要があると思われる。

4) 医療材料，薬品の確保

現在、各医療施設とも医療材料の在庫圧縮が行われており、長期間の配送停止または医療材料の製造中止などを想定していない。本県においては透析回路等の物品についてはディーラーの適切な対応、各施設の冷静な対応により、供給体制の維持ができた。緊急時の医療材料の施設間の共有、提供体制など、平時に緊密な連絡、協議を行い、検討していく必要がある。

■参考文献

- 1) 関田憲一：阪神・淡路大震災における兵庫県下透析施設の被害状況。兵庫県透析医会会誌 8：43-55, 1995
- 2) 青柳竜治：災害に学ぶ一過去から (3) 2004 年新潟県中越地震②透析医療の支援について。臨牀透析 22：1499-1504, 2006
- 3) 赤塚東司雄：能登半島地震 2007—適切な災害対策により防止された被害の記録—。日透析医会誌 22：365-376, 2007
- 4) 宮本 孝：阪神大震災報告—透析サテライト施設の反省

- と教訓。平生会宮本クリニック、西宮市、1995
- 5) 赤塚東司雄：透析室の災害対策マニュアル。108, メディカ出版、大阪、2008

被災地の経験から今後の災害対策への提言

1. 過去の災害事例を分析し、地域の特性を考慮した防災対策を立てる。
2. 災害発生後 48 時間の透析治療は地域内で乗り切らなければならない場合もあり、それに見合う医療資源を同一医療圏内に備蓄する方策についても検討する。
3. 透析不能期間が 4 日を超え、さらに長期化する可能性が高い時、あるいはライフラインの損壊規模や施設損壊状況などから、透析不能期間がさらに長期化することが見込まれる場合は、域外への患者搬送を検討する。
4. 非常用の通信・情報伝達手段は複数準備する。
5. 緊急離脱は事態の切迫度に応じて選択されるが、普段の診療において慣れている方法が安全であり、通常返血を第一選択とする。
6. 腹膜透析は災害時における血液浄化法として優位性がある。
7. 自家発電機による電気供給、貯水槽への給水などは、災害拠点病院、地域透析拠点病院などの規模の大きい施設においては有用性が高かった。
8. 地域透析拠点病院と災害拠点病院を分離する。

解説

1. 大災害は、自然現象の性質とそこで生存する人間の備えとの関係によって被害規模が規定され、地域の疾病構造や医療や社会の特性により被害の質が変わる。阪神淡路大震災、新潟県中越地震、岩手宮城内陸地震等の教訓から得られた対策や対応も有効であったものもあれば、「これがあればもっとよい」ことが間に合わなかった点もある。有効であったものは施設設備の揺れへの対策であり、間に合わなかった点は非常用通信の多重化であった。ガソリン不足と原子力発電所事故は想定外の出来事であり、透析医療継続に大きな障害を与えた。
2. 宮城県の被災状況の著しかった地域では、発災直後 48~72 時間に外部支援が間に合わず、支援のすべてが自助にゆだねられたケースもあった。特に直後は透析資源の在庫補充と施設へのアクセス手段の確保が困難になる。これまでの地震被災の報告では、24 時間以内に支援の届かないケースは報告がなく、今回の津波被災の激しさを物語る。曜日や時間帯が対応に影響を及ぼすことを予測して、被災地内で対応するための対策を立てることや、透析施設の規模や地域医療における役割の特徴、自施設あるいは地域での診療継続の予備力を正しく評価する必要がある。また、今回の震災や阪神淡路大震災の時のごとく、行政組織が機能停止するような被災状況もありうる。病院が診療所か、建築物の耐震や立地条件、患者の日常生活自立度、患者や職員の通院、通勤圏、物流拠点からの距離などから、それぞれの施設や患者の置かれた状況を考慮した対策が必要である。

3. 今回の震災調査の結果から、透析不能継続期間が4日目以上の施設の支援透析依頼率は100%であった。4日以上にわたって被災医療圏の社会基盤が破壊、ライフラインの途絶、さらには透析施設のリソースの減少がいつまで続くのかを総合的に判断した上で、さらに透析不能継続期間が長期化する場合には、透析患者の域外移送を検討することが必要となる。域外移動を決断するにあたり、遠隔避難による災害関連病態のリスクが被災地で透析患者が生活するベネフィットを上回る場合に、患者に提案を行うなどの条件の検討も今後必要であろう。個々の生活全般、被災地の各種インフラの被災状況を俯瞰した場合、被災地で透析患者が生活することが最善かどうかの答えは一つではない。
4. 非常用通信は、災害の状況により使用可能となる場合・ならない場合の差が著しい。一つの通信手段に頼る体制は脆弱であり、非常用通信の多重化が求められる。通信については、宮城県において詳細に調査検討された。現在の電話は停電とともに通信不能となること、PCメールは主として端末の電源確保の困難さなどからほとんど使えなかったこと、携帯電話の通話状況は良くなかったが、メールは比較的活用できたことが報告されている。しかしこれらの通信状況の報告についても、災害の様相が異なれば、全く違う結果を招くことが予想される。よって通信手段については固定電話、携帯電話、FAX、インターネットを介した複数の情報伝達手段を確保しておくことが必要である。固定電話、携帯電話については、可能であれば災害時優先通信端末の登録が望ましい。さらにこれらの既存の回線の不通に備えたバックアップ的な他の情報伝達ツール（衛星回線やMCA無線など）や連絡網の構築・検討が推奨される。
5. 緊急離脱とは災害や火事などで透析中の患者全員の透析を緊急に中止し、一刻も早くベッド上から開放することであり、方法は問わない。時間の切迫度に応じて適切な方法を選択する。緊急離脱を安全に遂行するには、日常診療に根ざした手技であることが求められる。特殊な方法で速さを競う必要もないし、ことさら訓練を別途必要とする手技をあえて選択する理由も見つけられない。また一刻も早いことは、災害への対応であることから当然必要であるが、安全を無視してよいことにはならない。それらを考慮すると、通常回収は現在では最も有力な手段である。事実、震災の揺れや津波被害などで透析を中断し、緊急離脱を含む透析中止を多数実施した県のうち、今回報告のあった宮城県 $31/46 = 67.4\%$ 、福島県 $30/42 = 71.4\%$ が通常返血回収による透析中止を選択していた。その他、火災やガス漏れ事故など事態が非常に切迫している場合への備えとして、最近開発された逆流防止弁付留置針や緊急離脱用回路ループ法などがあり、通常回収のバックアップ手段としても推奨したい。
6. 腹膜透析は、血液透析に比べ血液浄化法を実施するためのインフラへの依存度が非常に低い在宅医療であると評価される。透析施設が被災し、稼働できなくなった場合、血液透析患者は透析可能施設のある場所まで移動する必要性があり、施設依存性が高い。腹膜透析は、わずかな電源をもとめなければならない場

面も存在するが、血液透析が必要とするライフラインレベルとは、比較にならない簡便さである。また少数ではあるが APD 患者についても、一時的に CAPD へのシステム変更で対応可能となる。腹膜透析液のデリバリーの問題も、比較的解決しやすいと評価される。

7. 第1章で示したごとく、今回の震災における314の透析不能施設に対する調査では、自助として整備した自家発電機や貯水槽は、燃料や給水などの補給という重大な場面で共助・公助の支援を受けなければ成り立たないという、重大な要素を持っていたことから、当初の予想ほど役立つものとはならなかった。一般透析施設がこれらの非常用設備を整備しても、維持透析には不十分なレベルであったり、震災による故障破損が思った以上に多かったり、専門のメンテナンス要員がいなかったことなどから結局透析ができなかった場合が多くあった。また災害時に他の医療機関や公共施設を差し置いて優先的に給水や燃料補給を受けられなかったなど、一般透析施設が維持透析のための自助防災対策としてこれらを整備することの限界が露呈した。ところが、宮城県からの報告では、県沿岸ブロック・県北ブロック・県中央部 AB ブロック・県南ブロックのすべての地域で、災害拠点病院ないしは透析基幹病院、少数の一般透析施設ではあるが地域に唯一の拠点施設、合計9施設が、停電と断水に対する対応として、自家発電機を稼働させ、県や市からの給水車による給水サービスを優先的に受け、透析不能施設の支援を行っている。これらは、支援を優先的に受けるに足る公共性を有する施設であることが共通しており、透析不能となった49施設は停電・断水を克服できなかった一般施設が多数であったことから明らかである。これは厚生労働省が今回の震災を調査した報告書（「災害医療等のあり方に関する検討会報告書」2011）においても災害拠点病院における自家発電機の整備の必要性が強調されている。
8. 今回の震災は津波被害がその主因を占めたため、過去の地震災害に比較して控滅症候群による急性腎不全がきわめて少ないなど、急性期医療の比率がこれまでの震災より低かったという特徴を有していた。しかし、今後予想される首都直下地震などの大規模災害において、災害拠点病院が救急医療を担いながら慢性透析の地域の中心施設として機能することは過酷を極める。地域の災害対策のネットワーク構築にあたっては、慢性透析の拠点病院と地域災害拠点病院を分離して整備することが望ましい。

第3章

患者移送と支援地の透析治療

第3章 序文

透析医療は週3回というスケジュールが守らなければ、患者の生命に関わると同時に電気、水道および透析機器という社会的および医療インフラに強く依存する治療であるために、災害などにより提供可能なリソースが減少し、透析治療の継続が困難になった場合、透析患者を速やかに透析治療が可能な場所に移動させ、そこで治療を継続する、ということが必要となる。このことは、古くから関係者には認識されており、平成7年兵庫県南部地震（阪神淡路大震災）以降に発生したいくつかの災害では、最大で300人強という規模で透析の継続が困難な患者が発生したが、患者移送と支援地での透析治療が大きな問題なく実施された。

平成23年東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）においては、約1万人という規模の透析難民が発生した。これは阪神淡路大震災に発生した約3,000人を大きく上回る本邦で透析医療が始まって以来の事態であった。さらに千年に一度といわれる規模の津波は、福島第一原子力発電所の事故による甚大な放射線災害を引き起こし、また沿岸部の一部では、医療リソースの回復が遅れるという事態を招き、それぞれ透析医療にも甚大な影響を与えることになった。結果的には、文字どおり現地関係者の寝食を惜しんだ努力により、透析を受けさせることができないという事態に陥ることなく対応することができた。しかし、その過程の検証によりさまざまな問題があったことが判明している。

本章では、実際に透析の実施が困難になった被災地の医療者の立場、また移送された患者を受け支援透析を実施した医療者の立場から、その経過および問題点について執筆していただいた。透析医療者間のコミュニケーション、大量移送および移送先の宿泊の手配、行政との調整、移送先における患者の生活、支援側透析施設の認識など、さまざまな問題が障害として立ちはだかったことが示されている。東北地方は、宮城沖地震が高い確率で発生することがアナウンスされていたことなどから、全国的にみても災害の備えは進んできた地域であった。今後、発生が憂慮される首都直下地震や東南海地震においては、今回の震災における問題がさらに大きな障害となる可能性は高い。これらのことも踏まえ、患者移送、支援地における透析および患者情報の共有について提言を行う。

(ア) 震災時の患者移送

東日本大震災以前の支援透析・患者移送の考え方

総論でも述べたように、透析医療はインフラに深く依存しており、大災害によるインフラ損壊などの理由で治療続行は困難となる。この場合、透析可能な施設での支援透析が必要になる。過去の災害においても、さまざまな形で支援透析および患者移送が行われたが、阪神淡路大震災においては、支援透析および患者移送は施設単位の連携と患者の自力移動で行われ、一部の支援透析の患者受け入れで施設間の連携があったほかは、組織的な動きはほとんどなく、当時の日本透析医会もサポートできなかった。この反省から、現行の日本透析医会災害時情報ネットワークが整備されることになり、平成12年に本格的に運用が開始された。

その後のいくつかの災害で支援透析と患者移送を要する事態となったが、いずれにおいても通信手段に大きな問題が生じなかったことと、支援透析を要した患者数が多くても全体で300人強に留まったことで概ね支援透析および患者移送がスムーズに行われた。

東日本大震災以前の支援透析を必要とした災害の経験から、東日本大震災以前の日本透析医学会の災害時の域外搬送、支援透析の考え方は次のようなものであった。

- 1) 被災地よりキャパシティの大きい地域の複数の施設で支援透析を行う（阪神の時は神戸→大阪、中越・能登の時は郡部→都市部）。
- 2) 地域の透析施設間のネットワークによる調整がきわめて重要（中越地震は新潟大学関連のネットワーク、能登地震は金沢大学、金沢医科大学関連のネットワークが機能）。ただ、被害規模が大きい場合は全体としての調整は困難（阪神

淡路大震災の時は大阪府下の病院が調整機能を果たしたが部分的であった）。

- 3) 小規模で距離がある程度近い場合、支援透析は外来で。長期間、遠距離の支援透析の場合は入院対応する。
- 4) これまで搬送自体ができないという事態はなかった。

災害時の支援透析において、何よりも重要なのは地域のネットワークであり、その重要性は東日本大震災においても、改めて確認する結果となった。その一方で、東日本大震災はあまりにも支援透析を要する患者が多く、特に、患者搬送の手段、および移送後の宿泊の確保、患者情報の共有など、これまでの災害では経験しなかったようなさまざまな問題が生じた。

東日本大震災における支援透析・患者移送の概要

東日本大震災では、東北地方のほぼ全域が停電になるなど、インフラの障害がきわめて大規模に発生したため、一時的にでも透析を受けられなくなった患者の規模は阪神淡路大震災を大きく上回った。支援透析および患者移送の規模は、震災直後に調査することが震災対応中の施設の負担を考慮し困難であったため、平成23（2011）年3月末の時点で、各県のコーディネーターなどの報告を踏まえ、少なくとも全国20都道府県に1,356人以上の透析患者が被災県から移動したことがわかった程度であった。しかし、平成23（2011）年末現在の日本透析医学会統計調査では、震災関連の調査をあわせて行い、震災による支援透析・患者移送の実態がある程度明らかになった¹⁾。

この調査によれば、震災に起因する透析室が操業

不能になった施設は16都県の315施設にのぼった。これらの施設のすべてで他施設における支援透析を要したわけではなく、159施設が震災当日または翌日に透析を再開することができた。停電の持続、施設の損壊からの復旧が遅れたなどの理由で支援透析を依頼した施設は、ほぼ半数の12都県161施設(51.3%)であった。

一方、患者を受け入れた施設はほぼ日本全国にわたり、福井、徳島、香川、高知、鹿児島を除く42都道府県で992施設(25.3%)にのぼった。各施設から報告された受け入れ患者数の合計は10,906人となったが、同一患者を複数の施設で受け入れたケースも報告されており、実際に支援透析を受けた患者数はこの人数より少ないと思われる。

これらの施設の中で受け入れ患者数4人以下と答えた施設は715施設で、1施設あたり5人以上の患者を受け入れた施設は、18都道府県275施設で、北海道、東北、山梨を除く関東、新潟、富山、岐阜、和歌山に限られた。これらの都道府県以外では親類や家族を頼って患者が移動したケースがほとんどと考えられる。一方、1施設で50人以上の患者を受け入れた施設も、茨城の16施設、宮城の13施設など48施設あった。

都道府県別の受け入れ患者数の合計で一番多かったのが、宮城県の3,347人で宮城県の全透析患者数4,879人の69%に達した。次いで、茨城(1,927人)、福島(1,600人)、東京(823人)、栃木(749人)の順であった。なお岩手は392人、山形は246人であった。

受け入れ患者数を入院・外来の別でみると、入院が1,078人、外来が9,828人であった。都道府県別でみると、比較的入院対応が多かったのは、施設別でいうと北海道(受け入れ30施設中入院対応22施設)、岩手(受け入れ36施設中入院対応19施設)、富山(受け入れ10施設中5施設)などであり、受け入れ透析患者の合計でみると、宮城(169人)、東京(160人)、福島(105人)、茨城(91人)などであった。

今回の日本透析医学会の調査で、ほぼ1万人の透析患者が他施設で透析を受けるという実態が明らかになった。受け入れは被災施設の多かった宮城、茨城、福島、栃木以外では、東京、千葉、神奈川など

の施設が多くキャパシティの大きい地域が支援透析の受け皿となった。前項で遠距離の支援透析の場合は原則入院による、という考え方であったことを示し、実際日本透析医学会が支援透析のコーディネートを行った北海道と富山県の場合は入院による受け入れが基本となったが、全体としては、入院は全体の1割程度で、ほとんどが外来対応となった。これは、被災地内での支援透析では外来対応が多かったことと、患者が個別で移動し自力で滞り場所も確保したケースが少なくなかったこと、新潟、東京など多数の患者が一度に搬送された事態においては入院での対応が困難であったことが原因として考えられる。

東日本大震災で浮かび上がった 支援透析・患者搬送の課題

●東日本大震災における支援透析の特性

東日本大震災では、支援透析・患者搬送について、これまでになかった課題を浮かび上がらせた。結果的に約1万人という透析難民を、透析を受けさせることができないという事態に陥ることはほとんどなく対応することに成功し、これは特に行政からは高い評価を受けたが、その過程においてさまざまな問題があったのは事実である。また東日本大震災という災害の性格の個別性を認識した上で評価しなければ、今後起こることが予想される災害に対して対応を誤る可能性がある。

まず東日本大震災の原因となった東北地方太平洋沖地震は海溝型地震であり、被害の原因の多くは津波と停電、断水などのインフラ障害であった。直下型地震が原因となった阪神淡路大震災とは異なり、建物倒壊による被害は少なかった一方、被災地域は広汎であり、これが支援透析・患者搬送をする上で大きな障害になった。また、関東地方にも被害はあったものの、大きな被害があったのは東北地方であり、仙台周辺を除けば大都市圏の被害はほとんどなかった。東南海地震では、太平洋沿岸の人口密集地域を津波が襲うことが想定されており、仮に東日本大震災と同程度の地震の規模で東南海地震が起こるような事態になると、被災透析患者の人数や被災施設の数、東日本大震災を上回る可能性が高い。さらに、今回被災した東北地方は、M7クラスの宮

城県沖地震が30年以内に99%の確率で発生すると評価されていたこともあり、全国的にも地震に対する備えが進んだ地域であったことも見逃せないポイントである。たとえば仙台社会保険病院は、大容量の自家発電と貯水槽を持ち、地震発生翌日から1日7クール、1週間で延べ1,759人の透析を施行し、患者を域外に出すことなく支援透析を行うことができたが、このような機能と備えを持つ透析施設は全国的にみてもほとんどない。首都圏、大阪府など都心部の自家発電機を持たない施設の割合は60%を超える。都市部を襲う広域災害を想定した場合、東日本大震災以上に、遠隔患者搬送を伴う支援透析の必要性は高いということがいえる。

●支援透析のキャパシティと移送手段の問題

東日本大震災の際に日本透析医会から呼びかけ、後方地域の受け入れ体制の整備を求めたが、震災発生13日目の最終集計では39都道府県において入院対応3,732人、外来対応13,840人、合計17,570人であった。この数字は遠隔搬送を前提としたもので、別項で論じたように、たとえば首都直下地震で発生が想定される2万から3万の透析難民の対応にはかなり不足しており、被災地および被災地の隣接地域で相当数の患者に対する支援透析を行うことが前提となる。

さらに必要な支援透析を行うキャパシティを確保したとしても多数の患者をどのように搬送するか、は大きな問題である。東日本大震災以前の地震に際する遠隔患者搬送で、移送手段自体が特段の障害になることはなかったが、今回の震災では、患者をどのような手段で搬送するかが大きな問題になった。患者搬送の手段としては、空路、陸路、海路があり、搬送手段の主体としては、政府、自治体、民間の三つが考えられる。空路は政府の所轄するヘリコプターか飛行機に限られ、海路は陸路より有利という地理的条件があった時のみ成立する。今回の震災では、政府は必要な患者搬送について少なくとも関心を払っていたと思われ、それが日本透析医会のコーディネートで行った宮城県から北海道への患者搬送に自衛隊機を使うことにつながった。陸路でも交通規制の問題があり、必要であれば政府に移送を要請することが一つの方向性であろう。

一方、いわき市から東京、新潟などに遠隔患者搬送した場合には、搬送手段の確保が大きな障害になった。いわきの状況は原発事故による混乱が大きく影響しており、自治体も機能していなかったなど、一般的な災害想定とは異なるかなり特殊な事態と考えられるが、送り出した被災施設、患者搬送をコーディネートした主体と受け入れの支援施設側、および医会で情報共有がきわめて不十分だったことが大きな混乱を招いた。その背景には時に情報共有のためのネットワークが整備されていなかったことがある。

●施設間の情報共有の問題

災害時における施設間の情報共有は大きな問題である。透析医療における災害時の情報で最も重要なことは透析が施行可能かどうかであるが、透析ができない場合、あるいは施行できてもさまざまな制限がある場合、支援透析が必要となる事態が出てくる。その場合、どれぐらいの患者数を引き受けてもらうか、その場合の移動手段を確保できているのか、という情報が必要になる。

支援する施設側からも、どれぐらいの人数が受け入れ可能なのか、外来のみの対応なのか、入院が可能かどうか、その場合の受け入れ人数、入院以外で宿泊の対応は可能か、などの情報提供が必要とされる。また、被災した施設で透析が可能であっても、不足するものがあれば供給しなければならない。

日本透析医会が平成12年から運用を開始したWEBベースの災害時情報ネットワーク情報共有システムは、災害時に被災地、支援地、行政間でこれらの情報を共有するというコンセプトの下に作られた。東日本大震災は、現行の情報システムを整備して初めての広域災害であったが、大規模災害発生時の情報共有の必要性を想定した本システムのコンセプト自体は、基本的には間違っていなかったといえる。平成23(2011)年末の日本透析医学会の調査においても、日本透析医会災害情報ネットワークは、実に51.8%の施設が災害時情報収集の手段としてあげられている。

しかし、実際の運用を振り返って検討してみると数多くの問題があったのは事実である。東日本大震災時の施設の情報登録はピーク時で1日758施設の

登録があった。この登録数自体は大変なものであるが、その詳細をみると情報登録はほぼ支援地に限られ、被災地からの報告はごく限られたものであった。今回の震災に関していえば、被災地からの発信は通信インフラの損壊が激しく不可能であり、またある程度通信インフラが復旧しても、危機的状況下では、外部への情報発信の余裕は全くなかったという。また災害情報ネットワークの登録情報は、そのままでは膨大かつ雑多であり、何が有用か全く理解できない、というのが多くの被災地の先生の意見であった。現実には情報をまとめる人がいなければ支援地の情報は被災地には役に立たない。

●遠隔搬送時の滞在場所の問題

患者を搬送したとしても滞在場所を確保することは、患者数が多くなるほど問題になる。患者が相対的に少なければ、入院対応が基本になり、実際、前述のように北海道や富山では長期間の受け入れを複数の施設が分担して入院で行ったが、今回のいわきから新潟や東京への移送のような規模となると、入院対応は困難になり、実際自治体が宿泊施設を手配することになった。新潟は中越地震の経験から自治体も災害対策に理解があったことが時間のなかで対応できた大きな要因と思われるが、すべての自治体にそのような対応を期待することは現時点ではできない。平時の自治体との協議が必要であろう。

また治療のためとはいえ普段の生活の場から遠く離れた場所での生活は、期間が長くなるほど患者にはストレスになった。経済的、心理的なサポートも大きな課題である。

●患者情報の共有の問題

日本透析医学会の調査によれば、患者への平時からの透析条件の情報提供をしている施設は全国で73.7%であり、その手段の多くは、患者カードまたは患者手帳・ノートであった。大きな手間をかけて患者情報の更新を行っている施設もあるが、支援透析を経験した施設の関係者の多くは、細かい患者情報があってもほとんど厳密に対応できることは少ない、ということを用いる。まして停電などの状況下でパソコンに頼るような情報共有の方法は困難であり、基本は紙ベースが望ましいと考える。一部に災

害時の対策として患者情報のクラウド化という提案もあるが、災害時に起こるインフラ障害を考え、またそのシステムにかかるコストを考えた時に、少なくとも災害時の透析治療の情報共有のあり方としては適切ではない。

■参考文献

- 1) 日本透析医学会統計調査委員会：わが国の慢性透析療法の現況（2011年12月31日現在）。透析会誌 46:1-76,2013

(イ) 大規模患者移動の実際

福島県いわき市からの搬送

●はじめに

震災発生直後より、いわき市では断水と原発事故の影響のため透析施行が困難となり、いわき市および周辺の多数の透析患者を東京都、新潟県、千葉県に移送し透析を継続することになった。この項では東日本大震災におけるいわき市から支源地までの透析患者移送の概略を示す。

いわき市には10施設の透析施設があり、透析患者の総数は1,054名であった。

各透析施設の位置と患者数は図1に示す。また透析患者移送の中心となったときわ会グループは、いわき市に3施設、いわき市を中心に、透析と泌尿器疾患を中心に診療するグループで、主な透析施設として、いわき泌尿器科、常磐病院、泉中央クリニック、富岡クリニック（富岡町、福島第一原発から約10km）、北茨城中央クリニック（北茨城市）からなり、当時の総透析患者数は約900名であった。

●東日本大震災発生直後の状況

気象庁の発表によると、最大震度6弱を観測したいわき市では、震度4以上が約190秒続いた中で、震度5強に相当する揺れの部分が40秒、震度5弱以上が70秒あり、これは各観測地点のなかでは最長であった¹⁾。震災発生直後よりいわき市内では、停電となった地域は限定的であったが、ほぼ全域で断水となった。

ときわ会グループの透析装置の故障は軽度で、故障は直ちに修理した。水道復旧に関しては見通しが立たず、給水車による補給に頼るしかなかった。しかし、もともと水不足の経験のないいわき市では大容量の給水車がないため、透析施設ばかりに優先的に配給できないとの理由で、限られた量しか給水されなかった。ときわ会の施設では粘り強く市水道局と交渉し、何とか給水車で補給を行ってもらい、また自衛隊の支援もあり何とか透析を行うことができた。その際、短時間で透析を行い、より多くの患者が透析できるように工夫したという²⁾。



図1 いわき市の全透析施設の分布と総透析患者数 (1,054名)

●福島第一原発事故と風評被害

3月12日午後3時36分、福島第一原発1号機の水素爆発が発生した。黒煙が噴き上げる映像から、いわき市民の多くはパニック状態となった。避難や避難準備のため市民がガソリンスタンドや商店に行列を作り、その日のうちに商品がなくなり休業する店もでた。さらに3月14日3号機が水素爆発を起こし、その翌日、第一原発より30km圏内の屋内退避勧告が発表された。いわき市の北部がこの30km圏内に入ったため、この発表を契機に、いわき市民は列をなして市外に避難をした。その数は6万人とも7万人ともいわれた。

この屋内退避勧告発表以降、いわき市内への物流は完全に止まった。ガソリンや食料品などの生活物資はもちろんのこと、医薬品やダイアライザーなどの医療物資も手に入らなくなった。特に内服薬は院外調剤のため、院内には限られた在庫しかなく、その中でやりくりを強いられた。ガソリンの確保ができなくなると、患者送迎や職員の通勤が困難となった。また医療スタッフのうち特に小さな子供がいるような世帯は自主避難をしてしまったため、透析を行う最低限のスタッフしか確保できなくなった。

またいわき市立総合磐城共立病院でも震災前108人いた医師は原発事故からの自主避難で約60人に減り看護師数も半分になった。いわき市の診療所260施設のうち210施設以上がすでに閉院した。このように地域医療を支えるべき医師スタッフの多くが避難してしまい、市の医療活動は崩壊寸前になった。

●透析継続困難

ときわ会グループのいわき泌尿器科では、3月14日には断水は復旧し、また停電もなかったため、透析は継続可能な状態ではあった。しかしながら、医療物資や食料、ガソリン、医療スタッフの不足により、透析継続が非常に厳しい状況になった。いわき市の他の透析クリニックでは依然断水が続いており、一部ではほとんどのスタッフが避難したため透析を中断した施設も出現し、透析難民が出現する事態となった。いわき市の透析難民をすべていわき泌尿器科で受け入れる方法も検討したが、広大ないわき市の透析患者を送迎するだけのガソリンを確保で

きないため断念せざるをえなかった。この状況下で、いわき市内で透析を継続することはもはや困難という判断をし、いわき市内の透析施設間で協議し、他県への透析患者移送を検討することとなった。

●透析患者移送準備

このような状況でときわ会グループが中心となり受け入れ透析施設を模索した。既知の透析関連のネットワークで東京都区部災害時透析医療ネットワーク、新潟大学、亀田総合病院（千葉県鴨川市）より受け入れ可能との返事があった。

これに対し、患者の移送の手段、宿泊先の手配には大変難渋した。移送する透析患者の概数は当初約700名と推測され、これほどの規模の移送を対応するには、行政との調整はコミュニケーションがとれず不調に終わった。最終的には、東京大学医科学研究所 上教授から「被災地の医療提供体制を支援する会」濱木医師経由で「災害支援を専門とするNGO Civic Force」の理事小澤氏へと窮状が伝わり、最終的に多くの大型バスが確保された。

●東京における宿泊地確保

ときわ会からの透析患者受け入れのお願いの一報が発端となり、さまざまな経路をたどり、輻輳しながら東京都の猪瀬副知事に情報が届いたとのことであった。16日午後5時には、日本医師会の理事から猪瀬副知事に電話があり、最終的に「東京都区部災害時透析医療ネットワーク」から正式に緊急要請が送られ、16日中に東京都は緊急宿泊先の確保を始めたとのことであった。東京都は福島県やいわき市などの行政からの正式な要請なしに透析患者の受け入れを決定した^{3,4)}。

●透析施設の割り振り

東京都での透析施設の割り振りは、東京都区部災害時透析医療ネットワークの本部がある東京女子医科大学透析室の木全講師を中心に行われた。出発前には東京都へ移送する患者数が400人とも700人とも確定しない中、受け入れ透析施設をネットワークのメーリングリストを通じ、各ネットワーク会員からの受け入れ最大可能数が集計され準備された。こ



図2 平成23年3月17日午前9時 透析患者移送直前集合風景
(於 いわき市総合保健福祉センター横駐車場)

の移送人数は当日まで確定しなかった⁴⁾。

●平成23年3月17日(木) 透析患者移送(図2)

前日より出発直前まで不眠不休で移送患者の名簿作りに追われた。しかし多くの透析患者は高齢で携帯電話を持っておらず、避難所に避難している場合は全く連絡が取れなかった。そのため正確な移送患者名簿は出発する時点でも作成できず、最終的には乗車したバスの中で名簿を作成した。東京方面へはバス20台で、全9施設の患者385人(うち入院70人)とスタッフ49人が東京都庁へ移動した。

都庁到着後、宿泊所へ移動するまでの間、部屋割り振りのための名簿作りに追われ3時間以上の時間を要した。その理由の一つとして事前に移送者の名簿が確定していなかったことももちろんのこと、いわき市の複数の透析施設の患者が移送されており、普段より各透析施設間での交流がなかったため、スタッフ間の情報交換がスムーズにできなかったことがあげられた。

●東京における透析施行における問題点

移送翌日より各透析施設で、維持透析を行った。3月下旬には、いわき市の断水が復旧し、物流が回復したため、いわき市内で透析可能となったことから、3月27日と4月3日に分けて、入院患者を除いてすべての患者がいわき市に戻った。この間、透

析を受けるにあたって、以下のさまざまな問題が発生した。

当初宿泊所にパソコンがなかったため正確な患者名簿の確定に時間を要し、東京都区部災害時透析医療ネットワークの透析施設割り振りに支障をきたした。

透析施設が都内各所に割り振られたため、東京に不慣れた患者やスタッフが公共交通を使用しての通院が困難であった。

透析患者には介護度の高い患者が多くおり、自力通院が難しくスタッフの付き添いが必要であった。それにもかかわらず施設によっては少人数のスタッフしか移送に同伴していなかったため、通院困難となった例が生じた。

個人的な理由で宿泊所を無断で退室したり、後日いわき市から宿泊所に合流したりと、透析患者名簿の日々の変更を余儀なくされ、その更新作業に苦慮した。

透析患者の医療情報は宿泊所になく、各透析施設から問い合わせがあっても対応ができず、毎回、いわき市の施設へ問い合わせる必要があり、少ない現地のスタッフに負担をかけた。

●新潟への搬送(図3, 4)

新潟方面は新潟県保健福祉部に支援透析と居住の確保を依頼した。新潟県へ移送を選択した理由は、

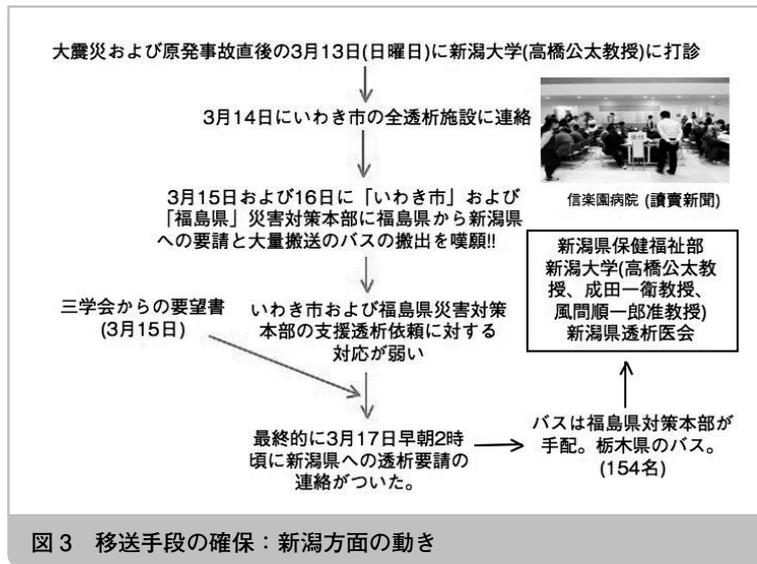


図3 移送手段の確保：新潟方面の動き

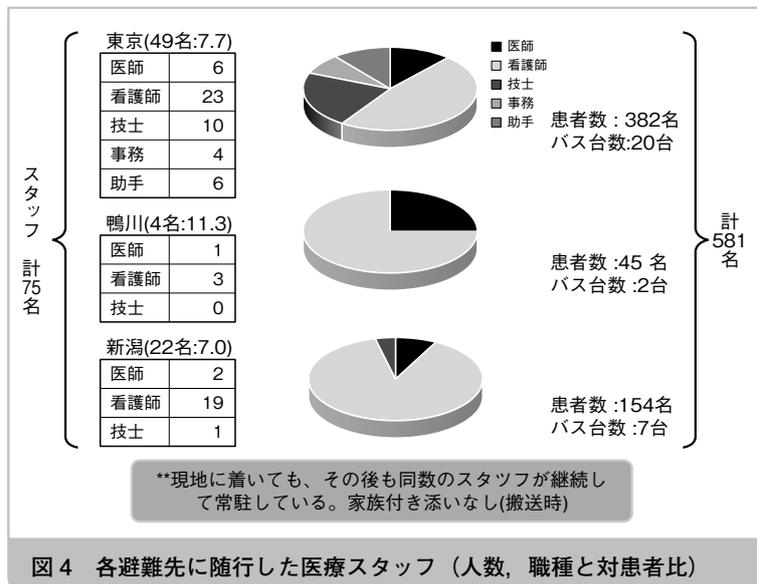


図4 各避難先に随行した医療スタッフ（人数，職種と对患者比）

1) 居住確保も含め支援受け入れ人数が数百人と多いこと、2) 地震・原発事故直後から積極的に支援提供を申し出ており、連絡が円滑に行えたこと、3) 磐越高速道を介して地理的に最も近く高齢者も多い患者への身体的負担が少ないこと、4) 過去数度の大地震による災害時透析を経験しており、システムが確立していること、などであった。残念ながら透析条件、血液型、感染症の有無や最終透析日等の患者情報に関しては、普段から患者カード等の準備が不十分であったため、短い準備時間にそれらの情報を整備することは困難であった。

●透析プログラム

新潟県における実際の透析プログラムは、新潟大学の風間准教授が全面的に采配のもと新潟県下各透析施設のキャパシティを考慮して各施設へ分配された。前述のように事前準備が不十分であったため、各施設に同行した当院のスタッフたちが各施設の医療スタッフと相談して、穿刺方法、ダイヤライザーおよび透析条件を伝えて施行した。

●コーディネート体制

突然の大量集団移動にもかかわらず新潟県保健福祉部の尽力で患者の居住場所は確保された。1日目は胎内市の体育館に全員収容されたが寝具、食事お

よび職員の接遇対応等はきわめて優れていた。2日目以降は入院患者を除き、新潟県下の公共居住施設(3カ所)に分散し、近隣の透析施設で治療を受けた。この間常にときわ会の看護師と臨床工学技士が透析開始から終了まで付き添い、各施設の医療スタッフと連携した。患者の二次移動や病状の変化に対する対応は風間准教授といわき泌尿器科の川口院長が毎日電話で相談、対応した。社会的な問題については帯同した医療ソーシャルワーカーが対応した。

●福島県からの搬送における問題点と教訓

今回の透析患者移送では以下の教訓が得られた。

- 1) 大震災時では、患者と連絡が取れなくなることを想定し、日頃から患者の家族の携帯電話など、できるだけ多くの連絡手段の把握に努める必要がある。
- 2) 患者やスタッフが医療機関に向かう交通手段ができなくなる場合を想定しなければいけない。特に、災害発生時に勤務していないスタッフの行動マニュアルを策定する必要がある。
- 3) 患者情報が避難先からでもアクセスできるシステムが必要であった。電子カルテであれば、院外からアクセスできる方法があれば災害時に有用である可能性がある。紙カルテであれば、最低限の患者リスト(連絡先や透析患者であれば透析条件など)だけでも日々作成しておき、緊急時に持ち出せるようにしておくべきである。
- 4) いわき市は、大災害時に対応した透析ネットワークを準備していなかったため、施設間の連絡に非常に困難を極めた。早急な災害ネットワークの構築が必要であると考えられた。
- 5) 福島県透析医会支部は、災害対策においては各透析施設で独自に日本透析医会災害時透析医療ネットワークにアクセスするというスタンスが取られてきた。そのため本震災では県透析医会としての対策行動は行われなかった。福島県下における透析医会のネットワーク強化が望まれる。
- 6) 透析患者は高齢化しており、離れた支援地での長期間の避難透析生活には限界があり、可能な限り遠隔地での長期間の避難は最小限とするべきである。普段の透析施設の医療スタッフの同

行は患者の不安を軽減するが、被災地から同行する医療スタッフ自身にも家族がおり、不安がある。スタッフに対する精神的なサポートも必要である。

■参考文献

- 1) 気象庁報道資料 平成 23 年 3 月 25 日
<http://www.jma.go.jp/jma/press/1103/25a/kaisetsu201103251030.pdf>
- 2) 中日新聞「命の水、確保に壁 透析ができない」
<http://www.chunichi.co.jp/article/earthquake/sonae/20120206/CK2012020602000097.html>
- 3) 猪瀬直樹：決断する力。PHP 研究所(2012/3/17)
- 4) 報告と提言いわき市の透析患者集団避難に学ぶ一首都圏大災害への備え一。東京都区部災害時透析医療ネットワーク、2012 年 10 月

宮城県から北海道への搬送

●三陸沿岸地域の巨大地震前後の状況

東日本大震災で津波が襲来した東北地方太平洋沿岸は高齢化が進み、人口密度が低く医療の充足度も十分ではない地域である。このため、津波によって都市基盤が甚大な被害をうけた宮城県の石巻医療圏、気仙沼本吉医療圏では急性期の災害医療拠点病院がその本来の機能とともに地域の透析治療の維持を担う状況に陥りあらゆる傷病者が集中した。

平成23年3月11日当時の気仙沼医療圏の人口は9万人で維持透析施設は2つあり、気仙沼市立病院には夜間透析35人を含む168人の患者が、30km離れた南三陸町の透析クリニックには213人の患者が維持透析治療を受けていた¹⁾。

●地震発生と津波

気仙沼市立病院は高台にあるため透析治療の継続は可能であったが、南三陸町は壊滅的な被害を受け、同町の透析クリニックは津波により流失し、院外にいた患者4人と職員1人が犠牲となった。さらに、地元の医薬品卸会社が浸水するなど、医療資材を供給している産業基盤も甚大な被害を受けた。

市立病院では発災日の夕方時点、病棟などの建物の自家発電機で100時間稼働可能と判断されていた。断水に対して当日夜に2トンの給水が行われ、低体温症で搬送された2人を含む11人の透析を実施した。津波災害の二次災害の中で最も危険なものは火災や爆発であり、実際に気仙沼周辺は流された石油タンクやガスボンベが回遊し、発火、爆発と鎮火を繰り返していた。このような状況下で市立病院は所有透析装置63台のうち40台を稼働させ、12日には79人の透析治療を実施し、災害後1週間の間は自院の患者だけでなく、周辺の陸前高田市、大船渡市、南三陸町の患者の支援透析も行った²⁾。

市立病院の報告によれば2人の患者が津波、医療従事者の被災状況は看護部職員23人のうち6人で家屋損壊、7人が二親等以内の親族に死者行方不明者を有していた³⁾。

●気仙沼地域から域外への透析患者移動決定から出発まで

3月11日の本震から48時間経過した気仙沼地域では、自家発電機の燃料補給のめどがたたない状況であった。このため気仙沼病院災害対策本部において透析患者を被災地の外に依頼することが一時検討されたが、14日朝重油の優先供給が得られることになり、この案は見送られたいきさつが災害対策本部の記録に残されている。しかし、地域唯一の災害拠点病院である市立病院に大量の搬送患者とその他の多くの院患者が押し寄せるようになると、連日フル稼働の自家発電機がオーバーヒートを繰り返すようになった。それだけではなく、14日深夜から15日未明にかけて、市立病院の1km手前まで火の手が迫り、病院への延焼の危険が出てきた。そのため15日早朝、入院患者や透析患者の域外への搬送を依頼するという決定が下され、県の災害対策本部へ伝えられた。東北大学病院災害対策本部では、即座に気仙沼地域の入院患者搬送依頼は可能な限り受け入れる方針がとられ、重症患者が次々とヘリコプターで搬送されることとなった。県災害本部は、気仙沼市立病院の状況と地域住民の衛生環境の悪化、避難生活長期化の予測から、透析患者の県外での治療継続の可能性について東北大学病院調整を依頼した。これを受けて東北大学病院は受け入れ先と移送方法の検討を開始し、気仙沼市立病院では患者への遠隔避難についての説明を行った。

一方石巻地区では、地震の翌日以降、沿岸地域からヘリコプターや緊急車両で災害拠点病院である石巻赤十字病院に搬送された透析患者が帰宅困難となり、また、避難生活が長期化することが予想され、維持透析患者の治療継続をどのようにするかが問題になった。このような状況下、3月14日に赤十字病院に収容された南三陸町の17人の透析患者が行政の協力で交通手段を確保し、15日に山形県内の病院に移送された。当初、宮城県の重症患者は関東方面に広域搬送する計画であったが、福島第一原子力発電所の事故に関連した福島からの大規模な透析患者の移送が行われる状況で、当初の計画は実施困難となった。そのため透析医療において合同学術集会の開催で交流のあった北海道透析医会に入院支援透析を打診し、日本透析医会の全面支援を得て3月

19日の気仙沼地区の透析患者の北海道への移送が決定した。

この大規模移動が実現した背景には、宮城県災害対策本部内に東北大学病院DMATリーダーが災害医療コーディネーターとして常駐していたこと、石巻から山形へ透析患者移送の事案を通じて行政と被災地の透析医療現場との相互理解がすすんだことがある。その結果県から中央官庁への広域搬送依頼、県内の交通手段は県が調達するなど交渉は概ね順調に進んだ。さらにトリアージタグ「黄色」の歩行可能な透析患者を自衛隊機で広域に避難させるという平時では困難な宮城県の要請が通ったのは、中央で災害支援の調整にあたっていた日本透析医会の中央官庁への粘り強い働きかけの結果である。

●移動と中継

北海道透析医会からの受け入れ条件は、「歩けさえすれば、他は無条件で受け入れる」というものであった。北海道透析医会では自衛隊千歳基地から医療機関までの交通、民用车（送迎バス）の自衛隊基地内乗り入れ申請、札幌市、恵庭市、北広島市の24カ所の医療機関での入院透析の調整など、きわめて短時間にもかかわらず綿密で効率的に準備が進められた。

気仙沼市立病院では、166人の患者のうち78人が北海道への移動に同意し、18日までに該当患者の名簿、通常予約転院の際に添付されるのと同じレベルの診療情報が準備された⁴⁾。東北大学病院では患者名簿を受け取り、入院ベッドコントロールと透析、移送のスケジュール調整を行い、患者名簿とともに北海道透析医会へ情報を伝達した。透析患者の診療経験が少ない診療科との連携、診療の標準化のため、災害時透析入院クリニカルパスを急遽作成して、災害後の支援透析に注意すべき点を可視化した⁵⁾。

3月19日、仙台から東北大学病院の医師と看護師、宮城県職員がバスに同乗し気仙沼に向かい、78人の透析患者を同日午後東北大学病院に移送した。東北大学病院に入院中は、1回の血液透析と血液検査、感染管理室回診、皮膚科回診、リエゾンナーズ訪問、医療ソーシャルワーカー訪問を行い、被災による心身両面の異常についてチェックした。その結果、1人が移送先を総合病院に変更し、1人が

仙台市内に残ることになった。その後他地区から3人が合流し、合計80人が22日と23日に分かれて福岡県DMATの医師同乗のもと、航空自衛隊東松島基地から千歳基地に向けて出発した。

●帰郷、生活再建への支援

避難先では手厚い医療と避難患者を元気づけるためのレクリエーションなどが行われたが、帰郷までの間に2人が亡くなった。早く地元に戻りたいという患者の声は多かったが、地元被災地の住環境はなかなか好転せず、帰路の交通手段や費用負担の調整にも時間を要した。5月11日に気仙沼市立病院から医師や透析室のスタッフが、北海道に避難中の患者に直接面談して震災後の状況、帰郷後の生活環境の予定を聞き取り帰郷の準備を開始した。しかし、民間航空機に70人の透析患者を搭乗させるためには、航空運賃の支払いの調整などさまざまな準備が必要であった。北海道からは患者分の航空運賃を、日本透析医会からは添乗医療者分の航空運賃の支援をうけ、避難した透析患者は5月26日に部分復旧した仙台空港を経由して気仙沼市に帰郷した。なお、他地区から仙台で合流して北海道へ出発した2人は自宅復旧を待ち、7月の中旬以降に家族の迎えにより地元に戻った。

●帰郷後の経過

上野ら⁵⁾は、透析患者の震災の影響について検討して報告しているが、気仙沼市立病院では2人の透析患者が津波の犠牲になり、4月までに6人が亡くなった。しかし、年間を通してみると平成23年の年間死亡数は平成22年に比して明らかな増加はみられなかった。

避難患者は避難先で通常に近い透析を受けることが可能であり、被災地では災害後の最も状況の悪化した時期に慢性透析の負担を軽減することができた。その結果、地元に残った透析患者に対しても栄養の改善や適正体重の設定見直しなど、災害後の透析患者に必要な管理を丁寧に行うことができた可能性を指摘している⁶⁾。

なぜ地元を離れることになったのか納得できない患者、自らも被災しながら患者と向き合い続ける中で自責の念を抱く医療者がいたが⁷⁾、結果的にはこ

の地域の透析医療は質を落とすことなく維持され、地域唯一の透析施設として現在に至っている。

●考察

大災害では、提供可能な医療のリソースが大幅に減少し、医療のニーズが大幅に増える。しかし、大災害はその記憶がうすれかけた頃にわれわれを襲い、また常に規模や質が異なるため、過去の経験や教訓は参考になるがそれにとらわれていては災害後の緊急対応策を迅速かつ有効に打ち出すことは難しいといわれている。

阪神淡路大震災を経験した兵庫県では同年の死者数が例年よりも増加した⁷⁾。被災地にとどまって透析医療を継続することが患者の経過に悪影響を及ぼすという考えの根拠であり、透析患者の域外移送の元の考えになった。東日本大震災では、当時よりも透析患者の高齢化や糖尿病患者の増加により、災害の影響は厳しく透析患者の予後はさらに悪化が懸念される状況であった。地域の衣食住のすべてが失われる津波災害は保健衛生、栄養が劣悪な生活環境に陥り、住民の健康や安全が危険に晒される。これは当事者のみならず、支援に赴いた医療チームからも数多く報告されており、インフルエンザや瓦礫粉塵に関連する呼吸器感染、手洗いが十分できないことなどで感染性胃腸炎などが拡大する危機にあった。仮に地域で医療資源の優先提供を受けながら医療を確保できたとしても、2~3日に1回透析医療を受けながら生活する透析患者には困難が多かった。そこで生活や医療の環境が平時の水準にある被災地の外での療養が選択肢に入ってくる。

被災地から多くの透析患者をまとめて受け入れる場合、災害の影響が小さく、都市や医療の基盤を有し、透析医療機関が組織的に支援活動を行う体制ができていることが必要である。札幌市および近郊はその条件を満たしていた。しかし、市町村境、県境を越えて広域に患者を移送する場合、関係する組織の所在地、数が多様化する。今回、情報が錯綜せず、情報管理と共有がリアルタイムに行われたのは、インターネットが有効に活用されたことによる。しかし、ネット空間だけで情報交換を行っていたわけではなく、気仙沼市立病院と東北大学病院の間では連日応援医師が往来していた。彼らからもた

らされた生の情報や医療者の視点で支援ニーズなどがその後の行動を決める際の確かな情報になった。このような中、地域の透析患者が質の良い透析医療を続けるためには被災地の外で治療が必要であるという、気仙沼市立病院の方針は多くの患者の理解を得た。東北大学病院では、被災地最前線の災害拠点病院の後方支援に最善を尽くすという明確な方針のもと78人の透析患者の入院受け入れを行った。北海道透析医会からも、「歩ける患者であれば被災地の患者を無条件に引き受ける方針である」というわかりやすい提示があり、北海道の透析医療機関に周知された。さらに行政や日本透析医学会、日本透析医会本部には傷病者を被災地に留め置かないほうが治療をしやすいのであれば、域外搬送を支援するという明確な姿勢があった。このように、今回の大規模移送の成功には「情報の管理」と「共有化された思考過程」と「標準化された行動基準」という要件があった。

その一方で、行政区域が異なる被災地の外で復旧復興を待っていた患者に対して、地元の役所等で行われる被害認定や復興支援措置の手続きに遅れが出ないような情報提供や具体的支援策が不足した。これは、避難透析患者の精神的な孤立感だけでなく、復興のスタートが遅れてしまうという焦燥感も患者に与えてしまったかもしれない。しかし今回のような大規模な遠隔地への患者移送は初めての経験であり、被災地からの避難者と被災実感に乏しい受け入れ地域とが、共感をもって社会資源の活用支援体制を作ることはなかなか難しい点があった。今後は、行政の復旧支援制度設計において広域避難者の事務手続きの柔軟な運用と、災害医療コーディネイト業務の創設など関係諸機関との調整が必要である。

震災から2年8か月を経過したが、宮城県では患者と医療者の双方が災害後の地域医療、透析医療を守ったという共感を持ち、復興への長い道を一歩ずつ前進していることを報告してこの項を終える。

■参考文献

- 1) 宮城県の人工透析医療施設 (2011年3月11日現在)、宮城県腎臓協会会報23, p52-55, 2012
- 2) 気仙沼市立病院透析センター 災害当時の状況と最良の人工透析を目指した活動 今を生きる ともに未来へ、気仙沼市立病院東日本大震災活動記録集, 118-121, 2012

- 3) 伊東 毅：南三陸町小規模開業施設からの東日本大震災被災報告—血液透析治療中の緊急避難—. 日透析医学会誌 26:437-448, 2011
- 4) 上野誠司, ほか：東日本大震災この体験をどのように活かすか 県内透析施設の発災から今日まで 地域災害医療センターより 気仙沼市立病院血液透析センターでの東日本大震災とその後の対応について. 宮城県腎不全研究会会誌 40:199-201, 2012
- 5) 村田弥栄子, 山本多恵, 大場郁子, 中道 崇, 中山恵輔, 太田一成, 宮澤恵実子, 清元秀泰, 上野誠司, 大友浩志, 佐藤 博, 伊藤貞嘉, 宮崎真理子：災害時支援透析における入院用クリニカルパスの作成と運用. 透析会誌 45:357-362, 2012
- 6) 上野誠司, 大友浩志, 宮崎真理子, 岩根 尊, 折笠一彦, 大久保鉄平, 小松代徳貴, 津田孝広, 遠藤 渉：当院血液透析センターにおける東日本大震災時の対応と, その後の患者の動向. 透析会誌 45 (Suppl 1) :477, 2012
- 7) 本宮浩子：東日本大震災を経験したなかでの看護について 私たちに何ができたのか. 日腎不全看会誌 14:131-134, 2012

(ウ) 域内の患者移動

●はじめに

平成7年に発生した阪神淡路大震災では、兵庫県の都市部を中心に大きな被害があり、停電などを理由に約50施設が一時的に透析の施行が不可能に陥った。兵庫県44施設から587人の透析患者が大阪府83施設で支援透析を受けている¹⁾。

平成16年の新潟県中越地震では、新潟県内3施設が最長1週間の透析不能となり、337人の透析患者が他施設での支援透析を受けた。十日町診療所の患者は長岡市内で支援透析を受けるため、寸断された幹線道路を迂回して片道3時間の道のりを透析日に往復することになった。平成19年3月の能登半島地震においては、2施設が透析不能となり、市立輪島病院の69人の透析患者は約100km離れた金沢市に搬送され入院対応で支援透析を受けた²⁾。

一方、今回の東日本大震災では、災害規模が非常に大きかったにもかかわらず、県をまたがる透析患者の受け入れは千数百人程度に留まっている³⁾。これは被災地最前線の中核施設に自家発電などの防災設備が整備されていたことで、震災直後から透析可能な体制をとれたことによる。中核施設が24時間体制で支援透析を行うことで、患者を遠方に搬送することを最小限に抑えることができた。

被害の大きかった岩手県・宮城県・福島県の域内患者移動について報告する。

●岩手県

岩手県内45透析施設のうち14施設が透析不能に陥ったが、致命的な損壊を認めた施設はなかった。水や電気の復旧により透析不能14施設中12施設は震災後4日以内に再稼働に至り、再開に1週間以上要したのは沿岸2施設のみであった。

内陸施設の復旧が早期になされたこと、津波被害を受けた沿岸と内陸の交通遮断がなかったこと、こ

の2点により沿岸部患者を内陸に移送し透析する方針が立てられた。岩手県は県内各地域に基幹病院として15の県立病院が配置されており、基幹病院に電力と水が優先的に供給されたこと、岩手医科大学がコーディネーターとして情報を一元化することで、県立病院ネットワークを用いた支援透析体制を構築できている。実際に、沿岸部の宮古・釜石・気仙地域の患者102人および宮城県沿岸北部の患者16人を、盛岡を中心とした内陸部で支援透析を行った。透析患者の県外移送は回避され、収束に向かうことができた。

なお、透析患者の支援透析施設への通院手段に関しては、県・各自治体・医師会の対応により、徒歩通院可能な避難所確保、消防団による送迎、福祉タクシー券配布、巡回バスなど地域に即したさまざまな対応が行われた⁴⁾。

●宮城県

大震災発生後、電気・ガス・水道などすべてのインフラが県内全域で途絶し、県内54透析施設のすべてが機能を停止した。震災翌日の12日の時点で透析可能だったのは9施設のみ（一部使用可能を含む）、使用可能透析病床数は239床と震災前のわずか14%であった。

54施設のうち沿岸部の3施設が津波による崩壊・水没により1か月以上の長期透析不能となり、内陸部の1施設が半壊（その後4月の大余震で全壊）により長期間の透析不能状態となった。しかし、地震そのものによる建物被害は少なかったため、残り50施設は電気・水道が復旧すれば透析可能な状況であった。

宮城県は地域ごとに透析施設間災害時支援体制を構築しており、幸いにも地域の透析拠点病院が震災後早期に支援透析を可能な状態に復旧することがで

きた。県北部では大崎市民病院 25 床、沿岸部は石巻赤十字病院 30 床と気仙沼市立病院 66 床、県中央部では仙台社会保険病院 63 床と仙台赤十字病院 30 床、県南部では公立刈田病院 42 床と県南中核病院 28 床が稼働可能であった。各地域の透析拠点病院が中心となり、地域の透析施設の支援透析を引き受けることで震災直後の透析医療危機を乗り越えた。

透析患者の支援透析施設への通院手段に関しては、地域内の移動であったため多くは徒歩や自家用車またはタクシーの乗り合いなどで行われ、拠点病院までの距離が長い施設は自治体の臨時巡回バス利用や近隣のスポーツジムやレストランからマイクロバスを借りるなど地域に即したさまざまな対応が行われた。

今回の震災における透析患者の県外移動は個人的移動も含めて延べ 200 人であり、県内透析患者の 4% に留まった。主な内訳は、3 月 14 日から数日間にわたって県南地域から山形県に移動した約 100 人、3 月 22 日から北海道へ移動した県沿岸部患者が 77 人だった⁵⁾。

●福島県

福島県内には 71 の透析施設があり、県西部の会津地域に 8 施設、県中央部の中通り地域に 45 施設、東部沿岸の浜通り地域に 16 施設である。

震災当日に会津地域は 1 施設のみが透析不能となり、中通り地域は 3 割弱の施設が透析不能となったが 1 週間以内に稼働床数は 8 割以上に復旧している。この 2 地域は、自地域内で透析不能となった施設を域内施設が支援すると同時に浜通り地方からの避難透析患者 280 人の受け皿となった。福島県は公的病院の透析実施体制が不十分なため地域で透析拠点となる施設が不明瞭であった。そのため、震災に対応可能であった民間施設が主体となって最大限尽力することで支援透析体制を作りあげている。

浜通り地域は地震に加え津波と原発事故による複合災害を受けた。原発 20 km 警戒区域内の 2 施設と 30 km の緊急時避難準備区域内の 2 施設が透析医療の継続困難となり、280 人の透析患者が県内他地域に避難して支援透析を受けた。また、大規模な域外搬送も行われ、南相馬市の小野田病院は震災 7 日後に陸路で 14 人が富山県内の病院に搬送された。

いわき市内にある透析 10 施設はいずれも避難勧告地域外であったが、原発事故拡大を危惧した医療従事者避難や物流低下による物資欠乏のため、震災 6 日後に東京 430 人、新潟 150 人、千葉に 45 人という大規模な透析患者の域外搬送が行われた⁶⁾。

●おわりに

過去の大震災における支援透析の場所に関し、被災地から離れたキャパシティの大きい地域の複数施設による支援が実施されてきた。しかし、今回の震災では県をまたがる患者の受け入れは千数百人に留まっている。

東日本大震災で主に域内支援が行われた理由として、被害が大きかった東北 3 県に共通する地理的特徴があげられる。内陸である新幹線沿線の人口が多く透析施設も集まっており、甚大な被害を受けた沿岸地域を、よりキャパシティの大きい内陸部が支援する形がとられた。また、震災後の急性期には被災地広範囲で情報の発信・受信がほぼ不能な状態が続いたため、域外に支援を求める状況になく周辺の稼働可能な透析床数をフル稼働して域内で乗り切る決断に至った。幸いにも、停電復旧により 4 日以内に次々と透析施設が再稼働できたことも大きな要因であった。ほかにも、交通遮断、ガソリン不足、遠方に行きたくない患者の心情など種々の問題があげられる。

ただし、内陸部自体も被災地であったため、一つ状況が違えば早期に大量の域外搬送が必要になっていた可能性は十分にあった。透析ができなければ透析可能地域に患者を搬送することは震災時透析医療の基本であり、域内支援で対応不能となった際に迅速に域外支援へ移行できる対策が重要である。

■参考文献

- 1) 小中節子：阪神大震災から得るもの 隣接患者受け入れ窓口からの報告。臨床透析 11: 1443-1452, 1995
- 2) 赤塚東司雄：能登半島地震 2007 一適切な災害対策により防止された被害の記録一。日透析医会誌 22: 365-376, 2007
- 3) 山川智之, 杉崎弘章, 隈 博政, 鈴木正司, 戸澤修平, 篠田俊雄, 太田圭洋, 申 曾洙, 赤塚東司雄, 武田稔男, 森上辰哉, 山崎親雄：東日本大震災における日本透析医会の対応。日透析医会誌 26: 231-242, 2011
- 4) 大森 聡：東日本大震災における岩手県全般状況。東日本大震災と透析医療 透析医療者奮闘の記録, p35-37,

日本透析医会, 東京, 2012

- 5) 木村朋由：大規模災害と震災後の透析医療の現状. 変革する透析医学, p467-471, 医薬ジャーナル社, 大阪, 2012
- 6) 中山昌明：複合震災と福島県の透析医療. 東日本大震災と透析医療 透析医療者奮闘の記録, p65-68, 日本透析医会, 東京, 2012

(エ) 支援地の透析治療

東京都で行われた透析治療

●いわき市支援透析受け入れ要請までの経緯

平成23年3月11日にマグニチュード9.0の東日本大震災による地震、津波により、福島県いわき市では、441名の死者、90,494棟の建物被害（いわき市災害対策本部発表）を受けるとともに、福島第一原発事故による放射能汚染被害に伴う放射能への恐怖と、風評被害によるガソリンなどを含む物流障害と住民避難によりゴーストタウンの様相を呈していた（図1）¹⁾。医療状況としては、3月17日には、いわき市の診療所260施設のうち210施設以上が閉院し、震災前に市立磐城共立病院にいた医師108名も自主避難等で60名に減り、看護師も半数になっていた。いわき市内にある透析10施設においては、施設内インフラ損傷は比較的軽微であったが、断水は14日以上と長期に及んでいた。また職員の半数以上が自主避難したため、マンパワー不足からスタッフの疲弊を引き起こしていた¹⁾。

これら環境変化に伴い、3月14日には他の地域

へ避難することを決め、いわき市災害本部への陳情や福島県知事への要望書提出を行うが、対応は芳しくなく、人員不足、物流障害、原発の風評被害の拡大から、避難受け入れ要請が東京都区部災害時透析医療ネットワークにあり、3月17日の集団避難となった。

●支援透析受け入れの事前準備

1) 移動前の事前情報ならびに移動中の情報収集

事前患者情報を得るために、3月16日（避難前日）にExcel形式ファイルにて表の項目を入力いただくように、電子メールにて避難元へ送信を行った。避難前日の慌ただしい中での依頼でもあり、いわき市の各施設に過度の負担をかけただけで、結果的には十分といえる情報は得られなかった²⁾。

次に、避難当日にいわき市から東京への移動中のバス車内で患者情報を含めた情報収集のために、22台予定されている各バスの、担当職員名、携帯番号、携帯電子メールアドレスのリストを事前に受け取り、移動中に情報収集を試みた。しかし、多くの

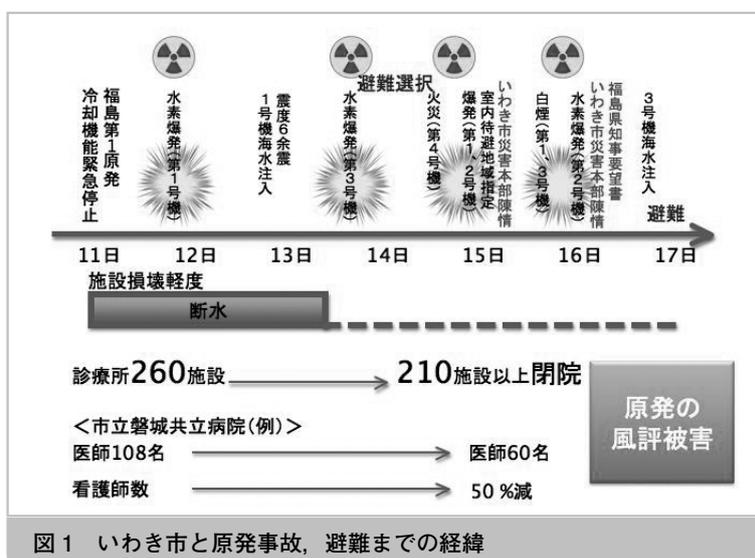


図1 いわき市と原発事故、避難までの経緯

表 記載依頼項目

患者名, 性別, 年齢, 生年月日, 最終透析日, 維持透析施設, 血液型, 血液 Rh, 〒, 住所, 透析導入日, 透析歴, ドライウエイト, 透析時間, ダイアライザー, 治療モード, ADL (歩行・移乗), 電話番号, 原疾患, 備考

携帯電話がパソコンからの電子メール着信拒否に設定されていたため、1台のバス担当者として電子メールのやり取りができなかった。そのため、東京都が事前に送っていた患者管理用のアンケート用紙(患者管理用紙)が各号車に配られていることがわかり、移動中に記載していただき、東京に着いてから集計することとした。

2) 透析患者の受け入れ可能施設ならびに受け入れ可能患者数の把握と施設分配

3月16日午前7時21分に、都内会員施設へいわき市より透析患者1,200人が県外避難することとなり、「区内最大受け入れ可能数は避難計画に必要」であるため、各施設の最大受け入れ可能数をメーリングリストで報告するよう要請した。回答は非常に迅速で、3時間後で300人、12時間後には930人を超える回答が得られ、3月16日と17日の集計で、東京都区部の受け入れキャパシティは1,150人程度であると推算された(図2)。

次に、受け入れ可能施設ごとに、受け入れ可能日を月水金と火木土に分類し、集計表を作成し、受け入れ先の手配が行われた。しかし、ネットワークに寄せられた情報では、治療可能時間帯が、午前か午後かなどが必ずしも明瞭でなく、受け入れ施設に受け入れ施設として登録してよいかの確認、人数の確認、時間帯の確認の3項目を最低限確認するために、申請のあったすべての施設に電話連絡を医師が行い、作業が二度手間となった。

患者配分は、避難移動当日の3月17日出発前に送られてきた356人の事前患者リストを元に行った。患者で最終透析日が不明な患者を先に振り分け、次に最終透析日が早い患者から順番に振り分けていった²⁾。

3) 透析治療材料の確保

震災直後に災害拠点病院として、他県からの患者受け入れも想定し、3月11日に生理食塩水1L、1.5m²の4型ダイアライザー、血液濾過透析置換

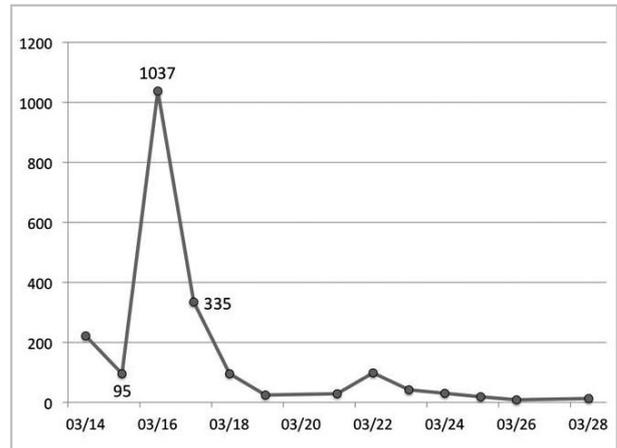


図2 施設の受け入れ表明患者数(日ごと集計)
(文献2より引用)

液、腹膜透析液を各100箱、透析針、透析回路、抗凝固剤等を治療相当数発注していたため、一定数の透析避難患者の治療を賄うための事前準備は、3月15日には整っていた。

●患者到着後のコーディネート業務

1) 透析患者リスト作成、避難宿泊施設の割り振り

各バス内で患者管理用紙の記載を依頼していたが、連携が不十分で数台の車両で行われておらず、都庁到着後に、搭乗スタッフにより各号車で人数確認、内容確認を行いリストを作成した。その時点で作成されたリストでは、320人の患者が避難宿泊施設入所となり、いわきより同行したスタッフにより避難宿泊施設の割り振り、部屋割りが行われた。

2) 緊急透析が必要な患者の選別

緊急透析が必要と判断された患者は9人おり、同日中に東京女子医科大学に搬送し、透析治療を行い、入院することなく指定避難宿舎に収容した。緊急透析を要する患者は、第一庁舎5階会議室到着時に、呼吸苦・全身倦怠感症状を訴えた2人を確定し、その他の7人は施設からの申し出を元を選択した(第4章参照)。

3) 患者配分

事前患者リストが完璧であれば、事前に行った患者配分業務で事足りるが、現実には違っていた。事前リストでは、避難施設入所予定者356人、入院予定者49人であったが、そのうち85人は上京しておらず、到着後に新たに登録すべき患者は63人いた。

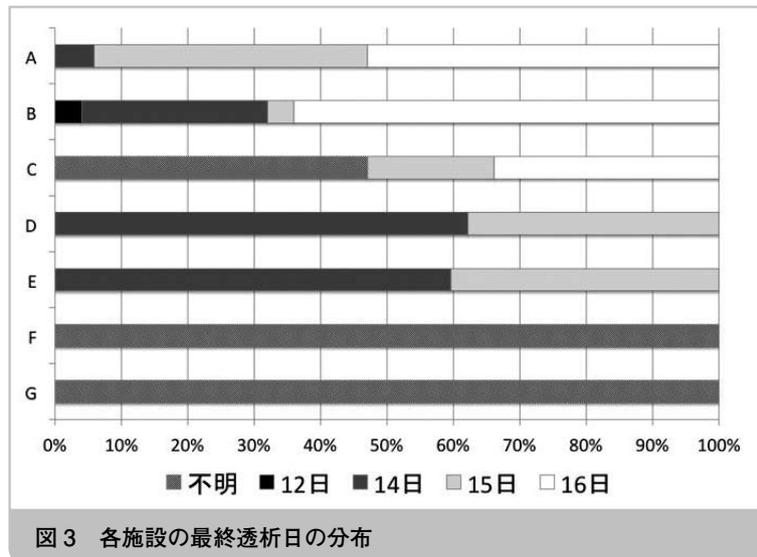


図3 各施設の最終透析日の分布

そのため、未上京の85人と新規登録の63人を修正の上再配分を行った。配分は最終的に都内80施設に依頼した。さらに、その後12人（2日目に2人、3日目に10人）の患者がリストから漏れていることが発覚し、発覚当日に患者配分を追加した。

入院患者47人は、入院受け入れ施設に、移動してきたバス2台ならびに救急車4台を使って10カ所の入院施設への搬送を行った。入院患者は1施設1～13人（中央値：4患者/1施設）の受け入れであり、受け入れ人数と重症度に応じて搬送車を振り分けた。また、東京都より要通院介助が多いため、社会的入院の適応を行う必要があるとの連絡を受け、80床程度の社会的入院の有床施設への依頼を行った。

●透析プログラム

1) 東京での透析治療

東京都内は、震災被害も軽微で、都区部災害透析ネットワークのメーリングリストで1,100人を超える受け入れ表明が寄せられたことから、週3回4時間の透析提供を原則として、各受け入れ施設へ依頼をした。同時期に計画停電（実施施行期間3月14日～3月27日）が計画されたが、今回の避難患者の透析治療には影響はなかった。

2) 治療日の配分

透析治療は、避難初日に緊急透析が必要と判断した9人のみであり、その他の患者は、翌18日と19日の両日に分配する形で行われた。治療日の配分

は、申告された最終透析日にて行い、「最終透析日不明」を優先し、次に「3月17日を基準に中1日以上空いている患者」の順に配分して行った。

図3は避難された各施設の最終透析日の分布である。各施設のいわき市での状況はわからないが、避難前日の3月16日に治療が行えなかった施設が数件あった。患者からは「東京の避難先に行けば、すぐに透析してもらえると聞いていたのに、なぜ当日に治療を受けられないのか？」との指摘があった。避難時の事務局判断としては移動日が木曜であり、原則として中2日で治療を行えばよいと判断したため、翌18日と19日に分配することを考えていた。しかし実際は、避難前日の3月16日に治療を行った患者比率は全体の2割（21.1%）であり、不明の3割（28.4%）を含む8割（78.9%）は、中2日以上空いている可能性のある患者であった。これは避難側と受け入れ側の認識の差により生じたものと考えられるが、避難前に種々の患者情報提供を強いてしまったがために、平時に通常報告する透析条件などの情報収集に時間を割いたため、逆に避難透析時に重要項目となる“最終透析日”が抜け落ちてしまった可能性があり、反省すべき点であった。

3) 透析治療継続の問題点

東京での透析治療で、最も問題となったことが、2カ所の避難宿舎から、受け入れ透析施設への搬送の問題であった。平時の通院は家族等の送迎などで通院している患者も、避難先では同伴スタッフが行うことになる。避難宿泊施設は、国立オリンピック

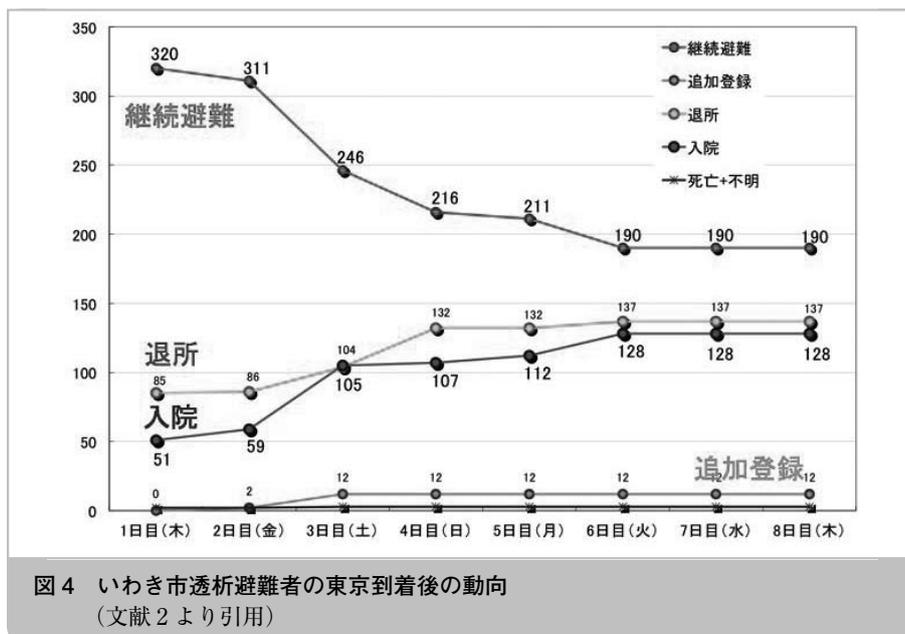


図4 いわき市透析避難者の東京到着後の動向
(文献2より引用)

記念青少年総合センター（参宮橋）、日本青年館ホテル（千駄ヶ谷）と都中心部であったが、駅まで徒歩10分程度かかり、鉄道を使うと多くの受け入れ施設へは乗り換えが必要であった。また、搬送をいわき市からのスタッフに依頼したため、土地勘がないことから、移動はタクシーが選択された。しかし、車椅子移動で介助者が必要な患者や避難宿舎からの都内受け入れ透析施設への通院が容易でない患者も多く、要通院介助との判断から社会的入院が選択された。入院者は予定入院者の47人から、3日目には105人と倍に増加し、7日目には128人となっている（図4）。

●受け入れ依頼にあたっての問題点

今回、避難透析者の受け入れを依頼した施設の中には、「患者の性別が判らないと受け入れられない（生年月日、氏名のフリガナ不詳でも同様）」、「患者の透析条件の詳細もわからないのか」「患者の透析条件を事前に全員分、FAXするのが当たり前」などの指摘があり、他の施設へ再度転送した事態が何件もあった。また、事務局は、避難している期間中の維持外来透析を各施設に継続して依頼したつもりであったが、いくつかの施設で、受け入れを受けたのは1回のみであり、日ごとに相談が必要との指摘があった。受け入れ施設側は、日常業務外の仕事に対して厳しい意見もあろうかと思われるが、400人近

い患者を毎透析ごとに依頼することは、大規模災害時の事務局業務として現実的に困難であり、今後のコンセンサス作りが必要である。

■参考文献

- 1) 「東日本大震災と透析医療」臨牀透析 2012年3月臨時特大号、日本メディカルセンター、東京
- 2) 報告と提言 いわき市の透析患者集団避難に学ぶ―首都圏大災害への備え―。東京都区部災害時透析医療ネットワーク、2012年10月

新潟県で行われた透析治療

東日本大震災が発生してから3日後の3月14日、福島県浜通り地方の透析クリニックから新潟県の新潟大学医歯学総合病院泌尿器科に1,100人の透析患者の集団避難受け入れが打診された。浜通り地方ではインフラの破壊によって水と電気がストップし、また原子力発電所事故への危惧から救援物資も十分には配送されないとのことであった。この状況下では透析患者の維持血液透析を継続することは困難であろうと判断された。

しかしこれだけの数の透析患者を新潟大学医歯学総合病院だけで受け入れることは不可能であった。そこで、まず新潟県庁に連絡し、集団避難患者の宿舎、食事、交通手段の手配を要請した。次に新潟県内51の血液透析施設すべてに連絡し、それぞれの施設が何人の維持患者を引き受けられるかを確認した。この状況を受け、新潟県庁も各透析施設も速やかに対応を開始してくれた。このとき形成されたプロジェクトチームの概念図を図1に示す。

3月16日午後、いわきから400人の透析患者を送りたいとの連絡があった。新潟県内に散在する透析施設での受け入れ可能数の総和はこの値を上回っていたものの、しかしこれを受け入れる宿泊施設や交通手段を確保することは困難であった。こうして最終的には翌17日未明になって200人の透析患者のリストが到着し、患者が搬送されて来る運びとな

った。

翌3月17日午後2時、チャーターされたバス7台に分乗して、いわき市／浜通り地方の透析患者が新潟県庁に到着した(図2)。待機していた新潟側のスタッフはここで出迎えた患者たちを再編成して実際に透析を行う15医療施設へ再搬送する作業に当たる手筈になっており、このための移送用バスも新潟県庁が手配して待機していた。

ところが、実際に到着してみた時点で付き添ってきた医療スタッフに訊ねても、バスの中に誰が何人乗ってきたのかの正確な情報が把握されていなかった。混乱の極みにあった現地では、説得に応じないで被災地に残った者、逆に飛び入りでバスに乗り込んできた者などが相次ぎ、出発ぎりぎりまで大混乱が続いていたとのことであった。そして分乗してからは各バス間の連絡がつかないため、結局は新潟に到着するまでバスに乗っていたメンバーを確認することができなかつたのである。

そこで急遽方針を変更し、まず誰が新潟に到着したのか正確な名簿作りを開始した。それぞれのバスごとにいわきから引率して来たスタッフが乗客の氏名・生年月日・最終透析日を確認し、この情報を持ち寄って新潟側のスタッフと情報を付け合わせ全体の名簿を作成した。こうして午後3時ころには154人の透析患者が新潟に到着していたことが判明した。

患者をトリアージしたところ、ただちに救急処置

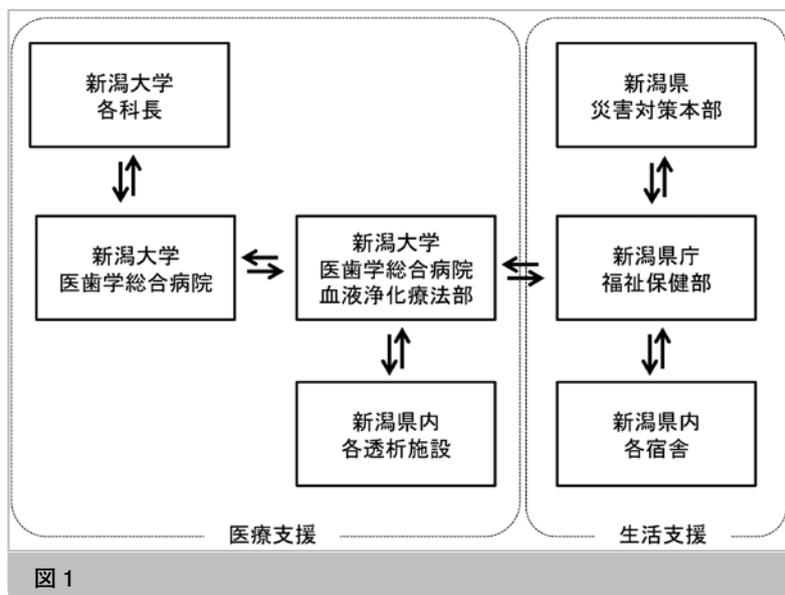


図1



図 2

を要する重症患者はいなかったため、名簿に従って機械的に患者を透析施設に送り込むことにした。多くの患者にその日のうちに透析治療を受けてもらいたかったからである。幸い、実際に到着していた透析患者数は予想より少ない人数だったため、割り当てる透析施設を当初の計画より減らして新潟市周辺、および長岡市内の計11施設に限定した。これによって患者再移送の時間が節約できたのみならず、その後の宿舎から施設への通院手配も容易になった。

こうして患者たちは慌ただしく各透析施設へと再搬送されたが、それでもやはり一部の施設では透析の終了が深夜になってしまった。一部の透析施設は新潟県が用意した宿泊施設から遠距離にあったため、透析終了後にバスが宿舎に到着したのが午前2時過ぎになってしまったグループもあった。また、各患者の本格的な身体評価は各透析施設に一任したため、透析施設主治医の判断でその日のうちに2人が準緊急扱いで夜間透析後そのまま入院となった。このように、想定外のこともいろいろ起こった初日ではあったが、それでも当日中に透析が必要と判断された患者全員に夜間透析を実施することができた。

この慌ただしい初日から約3週間、避難してきた透析患者たちは、集団生活を送りながら新潟市周辺・長岡市内の11の透析施設に分散して維持血液透析を受けた。図1の概念図のとおり、宿舎、食事、そして送迎はすべて新潟県庁が手配した。

この間、コーディネーターは新潟大学医歯学総合病院をキーステーションとして新潟県庁・宿泊施設・各透析施設間の情報整理を行う傍ら、避難中の患者の各種トラブル対応などにあたった。基本的にはADLが自立しているとされてはいたが、しかし重篤な基礎疾患を持つ患者集団であり、案の定、救急診療や入院が必要となる事例が続出した。それぞれのケースに応じて新潟大学医歯学総合病院に患者を引き取ったり、地元の医療機関を斡旋したり、そのまま透析施設への入院を依頼したりなど、臨機応変に対応した。

避難患者たちが新潟へ到着してから約3週間後、いわき市のインフラ・物流が回復したことを受けて患者たちは再びチャーターバスで浜通り地方へ帰還した。この間、一人の犠牲者を出すこともなかった。

■参考文献

- 1) Nangaku M, Akizawa T: Diary of a Japanese nephrologist during the present disaster. *Kidney Int* 79:1037-1039, 2011
- 2) Kazama JJ, Narita I: Earthquake in Japan. *Lancet* 377:1652-1653, 2011
- 3) 風間順一郎：新潟県への透析患者の集団避難. *日透析医学会誌* 26: 493-496, 2011
- 4) 風間順一郎, 成田一衛, 甲田 豊：東日本大震災における透析患者の集団避難. *日本集団災害医学会誌* 17: 166-169, 2012

北海道で行われた透析治療

●支援・域外搬送に至るいきさつ

平成23年3月11日の東日本大震災の発生後、日本透析医会災害情報ネットワークの[joho_ml]により日本透析医会、厚生労働省（厚労省）、被災地と被災透析患者の受け入れ側の情報が共有でき、震災発生翌12日には厚労省健康局疾病対策課より「被災地の被害が甚大で早急な復旧は困難であり被災透析患者の域外搬送を考えている」との情報が発信された。その情報は日本透析医会より全国に配信され各地での受け入れ支援態勢が整備された。

北海道（札幌地区）でも震災発生3日目の夕方までに入院透析患者100人、外来透析患者200人の宿泊施設の用意もでき被災透析患者の受け入れ支援態勢は構築できた。

その情報を受けて宮城県の宮崎医師が「北」への域外搬送を考え、それを基に厚労省より内閣府に同情報が発信され北海道への被災透析患者の域外搬送が決定された。

域外搬送方法は自衛隊の輸送機により被災透析患者を松島基地から千歳基地まで搬送し、それ以降をわれわれ受け入れ側は北海道透析医会、北海道透析療法学会、札幌市透析医会の3者が一体となって対応した。

被災患者の輸送は2日間にわたり第一陣は震災発生12日目の3月23日に44人（男28人、女16人）が搬送され11カ所の透析医療機関に入院、翌24日に第2陣の36人（男22人、女14人）を13カ所の透析医療機関に入院させ80人の被災透析患者の入院透析の受け入れは終了した。

以上が北海道（札幌地区）における被災透析患者の支援・搬送の経緯の要旨である。

●今回大規模患者移送が成功した理由

- 日本透析医会の[joho_ml]によって医会、厚労省、関係会員が情報の共有をできたこと。
- 当医会より必要経費が担保されていたこと。
- 北海道への域外搬送が決まってわずか2日間でわれわれの受け入れ支援体制の基礎が構築できたこと。
- 行政も厚労省からの情報で内閣府が素早く動き自

衛隊機での輸送が決まったこと。

- 地方自治体もわれわれの情報と中央省庁の動きに合わせて一体となって動いてくれたこと。
- 避難誘導した東北大学の宮崎医師、気仙沼市立病院の上野医師をはじめ現地医療スタッフの不眠不休の活躍があったこと。
- われわれ受け入れ側の北海道透析医会、北海道透析療法学会、札幌市透析医会の3者も普段から報告・連絡・相談（ホウレンソウ）ができており直ちに窓口を一本化することができ、また決定し実行する権限を持たせてもらい、その他予想される事態を見越して対処できたこと。

さらに筆者自身、日常的にさまざまな職種の人々との接触を持ち情報交換をしていることが非常時にいろいろな情報を素早く得る貴重な手段になることを痛感した。これらがうまく組み合せてこのミッションは成功した。

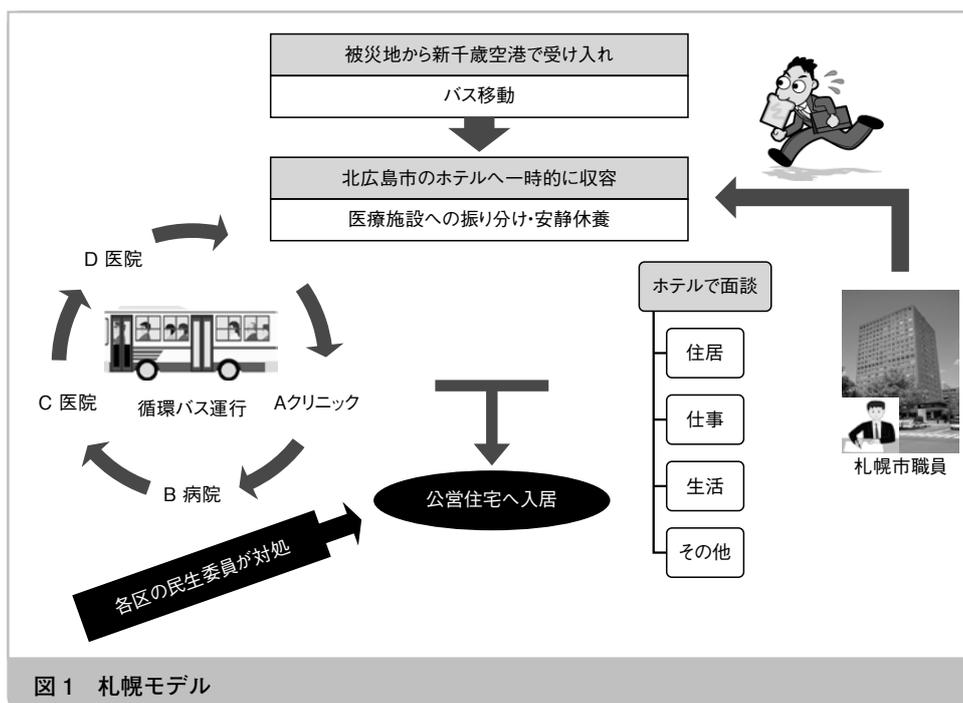
また、今回は被災外来透析患者の来道はなかったが、この機会にわれわれと地方自治体が一体となって長期滞在のための住宅を300戸確保し被災透析患者に不安を抱かせず安心して療養できる「札幌モデル」と呼んでいる（図1）、1) 被災地から千歳空港に着いた患者をバスで北広島市のホテルに一時収容、2) そこで休養を取りながらわれわれの用意した循環バスで札幌市内の医療施設へ外来透析通院、3) 非透析日に札幌市役所の各係りの職員がホテルに面談に行く、4) そこで住居について独居か家族と一緒に、仕事は希望するか、生活収入はどうなっているかなど今後の予定等について面談、5) これらが決まった患者は通院している医療機関に近い所の公営住宅に入居してもらう、6) 入居後は各区の民生委員が対処する、という被災外来透析患者受け入れ支援体制を構築できたのも大きな成功であった。

しかしながら今回の域外搬送を経験して多くの問題点も見出され今後の大規模災害に備えた対策の必要性を痛感した。

その問題点を列記すると、

1) 被災透析患者受け入れの問題点

被災透析患者の入院透析での受け入れは医会の連



絡網（電話、メール等）を利用すれば容易にできるが、外来透析患者の受け入れは宿泊施設の確保と宿泊費用の保障が第一に問題となる。費用の担保については現行の災害地でのみ適応される災害救助法の運用では不十分であり、また現行の支給費用では宿泊費は担保されない。また医療費の自己負担分は障害者自立支援法で担保されているが日常生活のための経済保障は担保されていないなど、これらの制度の改善が必要である。

2) 北海道への域外搬送の決定を受けての事前準備

普段より行政に仕事を依頼する際は必ず書面を必要とするが今回の大災害時でも行政の応援が決定すると諸種許可、承認を貰うまでには数段階の手続きが必要という行政に依頼するときの法律の壁、規則の壁は歴然であった。

また、民間会社においても依頼することすべてがスムーズに運んだわけではなく、いわゆる「マニュアル人間」も多く、事態を理解してもらうのに多くの時間を要する場面もあった。

具体的に苦勞した問題点をあげると、

- われわれに厚労省より内閣府を通し自衛隊機を使用して札幌地区に多数の被災透析患者を輸送するとの連絡が入っても、自衛隊基地利用の許可（基地内に民間人ならびに民間車両を入れる許可等）

が受理されるまでに厳正な審査があり時間を要した。

- 札幌市より被災透析患者への見舞金の支給が決定した後の札幌市長への願い書・患者名簿の提出。
 - 送迎バスの手配・ルート・日時・台数・金額交渉・人的手配等の書類作成。
 - 各医療機関への被災透析患者受け入れ依頼書の作成・予想到着時刻等の連絡。
 - 輸送中の急変に備えての救急車の手配。
 - 帰省時の費用負担についての北海道知事への願い書・患者名簿の提出・職員の協力要請書の作成。
 - 航空会社へは仙台空港の定時使用不能の時期だったので一般予約できず特別予約の趣意書・依頼書の作成。
 - 航空機内への救急器具等の持ち込みの事前検査・承認の書類作成。
 - 航空機への乗り込み順位（車椅子⇒杖歩行⇒普通患者）・事前改札の計画書の作成。
- 等々、官民ともに詳細な各種書類の提出を求められた。

緊急を要するその時期に具体的な行動のために詳細な書類等を作成し提出しなければならなかったことは予想以上の無駄な時間と人手を必要とした。大災害発生時は災害対策本部が立ちあげられるが機能

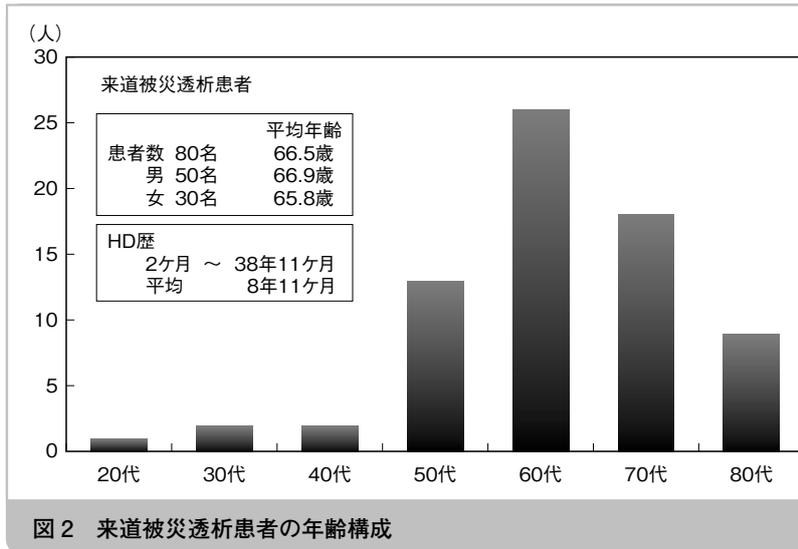


表1 ストレススクリーニング調査表

【質問】大災害後は生活の変化が大きく、色々な負担（ストレス）を感じるものが、長く続くものです。最近1カ月間に今からお聞きするようなことはありませんでしたか？

1.	食欲はどうですか。普段と比べて減ったり、増えたりしていますか。	はい・いいえ
2.	いつも疲れやすく、身体がだるいですか。	はい・いいえ
3.	睡眠はどうですか。寝付けなかったり、途中で目が覚めることが多いですか。	はい・いいえ
4.	災害に関する不快な夢を、見るがありますか。	はい・いいえ
5.	憂うつで気分が沈みがちですか。	はい・いいえ
6.	イライラしたり、怒りっぽくなっていますか。	はい・いいえ
7.	ささいな音や揺れに、過敏に反応してしまうことがありますか。	はい・いいえ
8.	災害を思い出させるような場所や、人、話題などを避けてしまうことがありますか。	はい・いいえ
9.	思い出したくないのに災害のことを思い出すことはありますか。	はい・いいえ
10.	以前は楽しんでいたことが楽しめなくなっていますか。	はい・いいえ
11.	何かのきっかけで、災害を思い出して気持ちが動揺することはありますか？	はい・いいえ
12.	災害についてはもう考えないようにしたり、忘れようと努力していますか。	はい・いいえ

するまでの時間が貴重なので、大災害発生に備えて専用の行政窓口を常設し必要書類提出の簡略化、統一化するなど従来からの工夫が必要である。

もちろん、民間においても常日頃より災害時の対応の準備が必要である。

3) 来道被災透析患者の健康管理とストレス

来道患者80人の平均年齢は66.5歳（男66.9歳、女66.8歳）で年齢構成（図2）は日本透析医学会の報告¹⁾と同様の年齢構成であった。この年齢構成より当然高齢者に多くみられる循環器疾患、動脈硬化等に配慮した透析管理が必要であり、今回の来道被災透析患者全員は入院当日に短時間透析を受けた。

来道後3週間（被災後4週間以上）が経過したので環境の変化によるストレスについてのアンケート調査を行った。表1はPTSD（Post Traumatic Stress Disorder）や“うつ状態”についてのスクリーニング調査表²⁾であり、来道患者の80名全員に配布した。集計結果は、表2-A欄で回答数は70名で回答率87.5%であった。判定基準に基づき分析すると有症状者は34名で48.6%、その内訳は有症状患者のほとんどがPTSDで25名であった。またPTSDとうつ状態を合併していた患者は7名でうつ状態のみは2名であった。

表2-B欄は帰省した被災透析患者77名に同じスクリーニング表での1年後の追跡調査結果であるが

表2 集計結果

回答患者数		A 欄		B 欄	
		2011/4 月		2012/6 月	
		70 名		62 名	
大きな問題なし		36 (51.4%)		49 (79.0%)	
有 症 状	PTSD	25	34 (48.6%)	9	13 (21.0%)
	うつ状態	2		1	
	PTSD + うつ状態	7		3	

回答数は62名で回答率は80.5%であった。有症状者は13名で21.0%と大幅に減少しており、その内訳はPTSDで9名、PTSDとうつ状態を合併していた患者は3名でうつ状態のみは1名であった。

遠隔地への移動は生活環境、生活習慣の違い、また故郷への思いもあり患者のストレスは増加するが遠距離避難が必要なときには避難滞在するおおよその期間、選抜された理由、経済保障、家族との連絡方法など予め知らせることができれば少しはストレス解消に役に立つと思われる。しかし1年後の調査結果をみると、まだ十分に復興している状態ではないがやはり故郷に戻れた安堵感と時間経過によりストレスが大幅に減少したとみてよい。

4) 災害時の連絡網とコーディネート体制

今回の災害時の情報の共有は日本透析医会災害情

報ネットワークの[joho_ml]によったが、このたびのような大規模災害で大量の情報が飛び交うと無用な混乱を招き必要かつ適切な情報の入手に支障を生ずることがあり今後に改善の余地を残した。

コーディネート体制についても支援する側、される側が決定したら双方の情報交換をスムーズにするためには[joho_ml]を利用せず直接連絡しあうほうが無用な混乱を回避できるので、今回われわれも関係コーディネーターのみ少人数で連絡を取り合った。

■参考文献

- 1) 日本透析医学会統計調査委員会：図説 わが国の慢性透析療法の現況。2010
- 2) 金 吉晴：心的トラウマの理解とケア。第2版，91-93，じほう，東京，2006

山形県で行われた透析治療

山形県は東北地方の日本海側に位置し、東は宮城県に接し南は福島県に接しており、山形市から仙台市までは高速道で1時間弱、福島市までは高速道で1時間半弱の距離である。山形県内は地震による大きな施設被害がなく、主に宮城県、福島県の透析医療への支援地として機能した。

●山形県の地震被害

山形県は地理的・歴史的に、庄内地方、最上地方、村山地方、置賜地方に分かれ、村山地方には県庁所在地である山形市があり、人口も透析施設も4地方でもっとも多い(図)。

それぞれの地震震度は震度4から震度5弱であり、地震による建造物の直接被害は少なく、透析施設の損壊も報告されなかったが、地震直後、県内では村山地方を中心に広域に停電が発生した。停電は翌12日午前から復旧し始め、同日22時頃までにはほぼ県内全域で復旧した。そのためほとんどの施設では13日(日)から透析の再開が可能となり、3月11日、12日に中止された透析患者も13日中には透析を完了し14日からは支援体制が整ったといえる。

●支援透析の受け入れ体制

山形県には東日本大震災以前に、透析用の災害対策ネットワークが組織されていたが、ネットワーク担当者の移動などにより引き継ぎがうまくなされておらず、十分に機能する状態ではなかった。また地震直後の広範囲な停電と電話の通信障害により、県外との連絡だけでなく、県内の透析施設間の連絡そのものも不可能な状態であった。県内施設の状況把握は、地震直後は県庁健康福祉部地域医療対策課が行い、停電普及後の支援透析の展開は矢吹病院と県庁が共同して行った。

3月12日午前、宮城県南部の透析クリニックから矢吹病院に直接電話で救援要請があり、停電と断水で透析が行えないため入院患者を移送させたいという内容であった。この件は受け入れ施設の判断で受諾し、3月14日から山形県は避難患者の受け入れを開始した。それに先立つ3月13日、被災地からの透析患者の全県的な受け入れ体制整備の必要性を県庁健康福祉部地域医療対策課と相談し、山形県透析施設災害対策ネットワーク事務局(矢吹病院)を山形県の受け入れ窓口として一本化した。3月14日には避難患者用の相談窓口を県庁健康福祉部地域医療対策課、山形県透析施設災害対策ネットワーク事務局に設置し、山形県のホームページで紹介、テレビ、ラジオ、新聞などのメディアの協力を得てそ



表 山形県の透析患者受け入れ

日時	被災施設・被災地区	人数	受入状況	受入施設数	コーディネート	移動手段
3月14日	岩沼市のクリニック	25名	入院	1施設(A)	施設から直接電話	施設手配のバス
	南三陸町(石巻経由)	3名	入院	1施設	宮城県災害対策本部	緊急消防援助隊の防災ヘリ
3月15日	石巻赤十字病院(経由)	17名	入院	4施設	宮城県ネットワーク	宮城県手配のバス
	岩沼市のクリニック	62名	外来	1施設(B)	施設から直接電話	施設手配のバス
3月17日	岩沼市のクリニック	65名	外来	1施設(B)	施設から直接電話	施設手配のバス
3月18～19日	いわき市内	19名	入院	2施設	福島県災害対策本部	福島県手配のバス
	東北大学(経由)	4名	入院	1施設	宮城県ネットワーク	タクシー
3月14日～	個別の移動(1～3名単位)	17名	外来	13施設	個別連絡	個別手段

の存在を全県的に周知した。同時に山形県透析施設災害対策ネットワーク各施設に対して、避難透析患者受け入れへの協力を要請し、全施設から了解を得た。3月15日からは日本透析医会災害対策ネットワークとの連携体制を構築した。このような受け入れ体制で、山形県は3月14日から20日までの1週間の間に、入院透析患者71名を9施設に、外来透析患者82名を13施設に、総数153名の透析患者を受け入れた(表)。

●患者移動の実際

山形県は入院外来あわせて153名の依頼透析を受けたが、3月14日の入院25名、3月15日、17日の外来62名、65名が規模の大きいものであった。しかし、これはいずれも1施設の透析クリニックからの電話による直接的な依頼であり、患者の移動はすべて依頼施設が大型バスを手配して医療スタッフも同乗してきたため、患者移動や患者情報の授受に困難は生じなかった。その後の南三陸町から3名が石巻赤十字病院を經由して緊急消防援助隊の防災ヘリコプターで来県、石巻赤十字病院からの17名は宮城県手配のバス、いわき市内からの19名は福島県手配のバスで、東北大学からの4名はタクシーで来県した(図)。それ以外の小規模な移動数件は個人的な移動手段を利用した。この頃は地震による交通網の障害と津波による港湾施設被害により、東北地方はガソリン不足に陥った。特に山形県村山地方は物資が被災地最優先に配分されたこともあり、地震後10日間のガソリン不足は著しく各施設自前での大規模な患者搬送に協力することは困難であった。

宮城県北部の被災患者は機能していた石巻赤十字病院に集められていたが飽和状態であった。そのた

め南三陸町の3名の入院患者は緊急消防援助隊の防災ヘリコプターで石巻赤十字病院から山形県立中央病院に搬送された。翌日石巻赤十字病院から17名の患者移送を宮城県透析施設ネットワークから依頼があり、宮城県手配のバスにより来県し、村山地方の4つの施設で入院収容した。いわき市では原子力発電所事故の影響で地元での透析治療が継続不能に陥り、3月17日に大規模な患者移送が関東、新潟へ行われたが、多くの患者がまだいわき市に残されているとの情報が入った。当初その人数は100人程度との情報があったが福島県災害対策本部により19人の患者移送が必要と訂正され、福島県手配のバスにより東北自動車道で宮城県を經由して来県した。高速道路のインター直後にある県庁で避難透析患者の放射線量を測定後、置賜総合病院を經由して2施設に入院収容した。

石巻赤十字病院といわき市からの避難患者はもとも外来通院患者であったため、当初は山形市内の一般避難所に入所させ、透析施設へ通院させる計画で山形市と打ち合わせを行っていた。しかし実際に患者が到着してみると、多くは高齢者であり日常生活動作に何らかの障害を抱えており、さらに着の身着のままの状態であった。当時、山形市は雪が降っており、透析患者の状況からとても一般避難所に収容できるような状況ではなく、急遽入院収容を決定した。

●受け入れ後の透析プログラム

県内へのそれぞれの施設での受け入れ規模は、3月15日、17日の外来患者62人、65人、3月14日の入院25人、3月18～19日のいわき市からの受け入れが10人弱、それ以外は4～5人程度であった。

25人の透析患者を受け入れたA施設のベッドサイドコンソール数は45床で、月水金は午前と夜間、火木土は午前午後の4シフトで、受け入れ以前の充足率は75%であり、最大40人の受け入れが可能であった。停電により3月11日(金)の夜間透析が行えなかったため法人他施設の夜間透析患者も含めて3月12日(土)に一律3時間透析を試行、12日予定透析は13日(日)に3時間透析を行った。25人の入院透析受け入れ後は、月水金午後透析で4時間を2回行い、その後3回は計画停電の影響もあり3時間透析を余儀なくされたが、3月24日からは全員に4時間透析を施行した。その後は新たに避難してきた患者と元施設の復旧に伴い戻る患者の入れ替わりがあったが、6月末までにはすべての患者が元施設に復した。

60人を超える外来透析を単施設で受け入れたC施設は、70台のベッドサイドコンソールを有し、月水金は午前と夜間、火木土は午前午後の4シフトで、受け入れ以前の充足率は56.8%で最大121人の受け入れが可能であった。特に火木土の午後シフトは20数名の患者しかいなかったため、既存の透析患者を午前シフトに移動させ、午後シフトはすべて被災患者の受け入れに当てたため、最大65人を一度に対応することが可能であった。透析時間を4時間以上行っていた患者は一律4時間透析に短縮した。3月23日から震災前の透析時間に戻すことができた。しかし山形市内では地震後2日間広範囲に停電があったため、オンラインHDFは透析液水質の清浄度の担保ができなかったため、地震後中止され再開には17日間を要した。約60人の透析患者移動には医師1名、看護師3名、臨床工学技士3名の同行があったため、穿刺と透析中の患者ケアは同行医療スタッフが行ったため受け入れ施設への負担は大きくなかった。3月17日、いわき市からの100人程度の避難者がありそうだとの連絡があり、B施設では連日3シフトにした受け入れ体制を立ち上げるために、日本臨床工学技士会と日本腎不全看護学会と日本透析医会が中心で組織したボランティア派遣を依頼した。後日福島県からの情報訂正があり、いわき市からの避難患者数が大幅に減り、入院収容となったためボランティアが現場で活動することはなかった。

●課題

被災患者の依頼透析を受ける場合、受け入れ施設側の容量を最も左右するのが入院対応なのか外来対応となるのかである。今回の宮城県、福島県からの山形県への避難者は津波被害や原発事故の影響で着の身着のままの避難を余儀なくされたもので、しかも高齢者である点を考慮すると当初から入院対応を考えるべきであったかもしれない。しかし入院対応を原則とした場合、入院病床の容量の問題で受け入れ施設の確保が困難になるかもしれない。入院か外来かのトリアージ、搬出側がある程度の情報として受け入れ側に伝えたほうがスムーズであると思われた。しかし、これは搬出側の被害の程度、混乱の程度に大きく依存するため、多くを望むことを前提にすべきではないだろう。われわれが経験したように、当該患者所属の医療スタッフが同行する場合は、患者の個別情報不足に起因する緊急透析への障害は生じないが、これは災害時にはまれなケースだと考えられる。緊急時にはある程度の除水と最低限の溶質除去が担保されさえすれば、それ以外の細かな情報がなくとも緊急の透析を行うことは可能である。緊急時に患者搬出側に過度の情報提供を課すことは避けるべきであり、必要なのはむしろ、感染症や禁薬などについて、患者が自分自身の診療情報を把握していること、そのように常日頃から指導しておくことであろう。

(オ) 患者情報の共有

被災地の視点

●はじめに

東日本大震災発生後に直面した最大の問題はすべての通信が途絶し、透析施設間の情報共有体制が崩壊した点であった。甚大な被害を受けた施設は、患者との連絡も不能となり、またあらゆる通信手段を使つての透析施設間の連絡も絶たれていた。そのため、支援側に自施設の被災情報を発信することさえも困難だった。

このような情報共有ができない状況において、被災地最前線で震災直後から支援透析を行った2施設、仙台社会保険病院と石巻赤十字病院における各被災施設との患者情報共有の実際と情報がないために起こった問題点を報告する。

●仙台社会保険病院における患者情報の共有

東日本大震災発生後、宮城県では54透析施設のすべてが機能を停止し、翌朝の時点でも稼働できたのは仙台社会保険病院など9施設のみだった。

震災後の通信状態に関して、地震直後から固定電話・携帯電話・インターネットなどすべての通信機器が使用不能となり、また災害対策として県内各透析施設に配備されていたMCA無線も、無線基地局の被災や基地局間の光ファイバー通信が寸断、各施設無線のバッテリー切れにより短時間で通信不能となった（MCA無線：複数の周波数を多数の利用者が効率よく使える業務用無線通信。混信に強く、無線従事者資格が必要ないという特徴があり、宮城県では震災対策として各地域医師会およびほとんどの透析施設に配備されている）。

仙台社会保険病院は、このような状況下で透析難民が続出することを予想し、震災翌朝よりラジオ・テレビを通じてすべての透析患者を受け入れること

を呼びかけた。各被災施設は患者との連絡も難しい状況であったため、呼びかけ後より他施設透析患者が次々と個人行動で来院した。来院したすべての患者に対応すべく、不眠不休で24時間連続の支援透析体制をとり、震災後1週間で36施設、延べ1,759人の支援透析を行った¹⁾。

患者情報に関して、患者が施設単位行動をせずに来院したため、震災直後は被災施設患者の情報収集に難儀した。透析カード、透析手帳など患者情報が記載されたものを持参した患者は自院患者を含めて3割程度であり、持参していない患者にドライウェイトや感染症の有無を確認しても判らないことのほうが多かった。中には津波から逃れ泥だらけの服で透析を受けにきた患者もおり、透析情報も財布すらも持参していない状況であった。

ただし、支援施設が普段から地域の透析拠点病院であったため、透析導入時や合併症入院時の過去カルテにより9割の患者情報が入手できた。また域内支援であったことにより、患者が拠点病院を受診していると予想した各被災施設スタッフが駆けつけたため、あまり遅れずに患者情報が届けられた。

被災下の支援透析では、限られた透析物資と限られた時間の範囲で透析条件が決定されるため、日常の患者情報・透析条件は参考程度に使用された。しかし、情報が判った上で縮小透析をするのと、何も判らない中で縮小透析を行うのでは支援側の心労は大きく異なるものであった。支援側の負担を減らせるよう、各施設は日頃から患者に透析情報の携帯を教育する必要があると考えられた。

なお、自施設である仙台社会保険病院の患者は全員が透析カードを持参した。透析カードにバーコードが付いており日々の透析受付の際に使用していたため、常に携行する習慣がついていたからである。

●石巻赤十字病院における患者情報の共有

石巻市は宮城県の北東部沿岸地方に位置し、地震と津波により大きな被害を受けた。石巻医療圏には4つの透析施設（合計透析床数161、透析患者540人）があったが、震災後に稼働できたのは石巻赤十字病院の30床だけであった。元々この医療圏では地震に備え圏内各施設が災害時協力体制をとっており、震災後の急性期においても稼働30床で540人の透析を行うという支援透析体制が速やかにとられた。

震災直後の通信状態に関して、地震発生直後から固定電話・携帯電話いずれも使用できなくなり、メール・インターネット・MCA無線もまもなく使用できなくなった。ただし、衛星携帯電話は医療圏外との通信に使用可能であり、震災3日後以降の仙台市への透析支援依頼に有用となった。

このような通信状態であったが、震災翌朝には各施設のスタッフと患者が石巻赤十字病院に来院し、スタッフが患者情報も持参していたため患者情報の共有は保持された。なお、被災施設から患者への連絡・安否確認は全くできなかったため、患者の自主登院など事前に対策を決めておく必要がある。

石巻医療圏では、災害時の支援透析施設があらかじめ決まっており、それが各施設職員と患者に周知されていたため、通信手段が絶たれた震災時にも混乱なく支援透析体制がとれている²⁾。

●おわりに

今回の大震災では、地域の透析拠点病院が震災直後から透析可能な状態に整備されたことで、幸いにも域内支援で乗り切れた。域内支援であったために支援施設と被災施設が比較的近い距離にあり、多少の苦労はあったものの患者情報の共有が可能であった。

しかし、これらの拠点病院も自施設が被災している中でぎりぎりの対応をしており、一歩間違えば被災側、支援を受ける側になる可能性も十分にあった。そのような事態になれば、患者情報を持たない透析患者が個々に域外に避難する、いわゆる透析難民が大規模な県外避難をしていたことが予想される。被災地域のスタッフは、施設復旧、負傷者の治療などさまざまな作業に追われ、患者との連絡も絶

たれているため自施設の患者がどこに避難したかもわからず、支援施設に患者情報を発信することは不可能となる。

今後の震災対策として、透析施設は災害時に多くの透析患者が被災地外に移動する可能性を想定しなければならない。支援側の施設の負担をできる限り減らせるよう、支援体制を速やかに構築してもらえるように、被災地施設は可能な範囲で正確な被災情報・患者情報を受け渡すことが重要である。

ただし、甚大な被害があった施設ほど情報の伝達手段は限られ、スタッフも目のさまざまな事項の対処に追われるため支援依頼を発信することも容易ではない。今回の震災経験からも透析カードの普及は必要であり、すべての透析患者が最低限の診療情報を記録した透析カードを常に携帯する習慣が日常から徹底していれば、避難先でもトラブルなく透析診療を継続できると考えられる³⁾。

■参考文献

- 1) 木村朋由：大規模災害と震災後の透析医療の現状。変革する透析医学。p467-471, 医薬ジャーナル社, 大阪, 2012
- 2) 木下康通, 笠井暁史, 橋本英明, 安藤重輝, 佐藤和人：被災病院として一災害拠点病院 石巻赤十字病院透析センターからの報告一。臨牀透析 28(3) 臨時特大号 東日本大震災と透析医療：29-38, 2012
- 3) 山川智之：円滑な支援体制構築の上での問題点と課題。変革する透析医学。p482-485, 医薬ジャーナル社, 大阪, 2012

支援地の視点

被災地と支援地の間には埋めがたい意識のギャップが存在している。被災者である患者は命からがら避難して来る。その緊急性にもよるが、一般にカルテを持参してくることは困難と考えたほうがよいだろう。

ところが、特に被災したわけではない支援地の透析施設はごく普通の日常診療の延長としてこれらの患者を受け入れる。非常時であれば細かな条件など気にせず取りあえず全員同じ条件で透析してしまえばよいではないか、と思うかもしれないが、これを日常診療の延長と捉えるならば話は全く別である。そのポテンシャルがあるのだからできるだけ質の高い透析診療を提供したいという志はあるし、危険が少なく済むようにできるだけ患者の情報を欲しいと考えるのも無理のない話である。特に自らが被災経験のない施設ではその傾向が強い。実際に、今回の震災の際には「B型肝炎・C型肝炎ウイルスの感染状況がわからない患者を急に受け容れることはで

きない」という回答を示した施設もあった。昨今の些細なことでもすぐに責任を取らされる社会的風潮を考えれば一概に非難もできないかもしれない。

新潟県中越地震・中越沖地震の経験を持つ長岡市内の各透析施設は情報共有に対する意識が高く、これを踏まえた東日本大震災時の支援対応は出色であった。

喜多町診療所ではやってきた避難患者全員にまずタグをつけた。そこに透析診療に必要な最低限のデータを聞き取って書き込み、患者の首からぶら下げるのである。この措置によって見知らぬ患者でも最低限知っておかねばならない情報が診療スタッフと共用された(図)。このシステムは特に大勢の新たな患者を一気に引き受ける際のリスク削減に有効であると思われた。

長岡赤十字病院は他院から情報の乏しい患者を引き受けてきた経験から、自院が管理する透析患者の透析カード携行を強く奨励するようになった。透析カードの利点と問題点を表に示す。問題点のうち、情報の遅れについてはリライト式のカードを導入することで解決できる。福島県では透析医会の助成金を用いて県内全施設にリライト式透析カードとそのリーダーの配備が進められている。携行の徹底については日頃の患者教育や運用の工夫によってかなり改善できるものと思われる。長岡赤十字病院では毎回の透析セッションのたびに透析カードの携行を確認することで、ほぼ間違いなく携行を徹底させることができるようになったと聞く。カードの準備や運用を裏付ける財源の問題、個人情報保護の問題等に

表

透析カードの利点

- ・カルテなしに他施設と情報共有できる
- ・携帯が便利である

透析カードの欠点

- ・初期投資やランニングコストの財源は保障されず、施設の持ち出しになる
- ・情報が常に最新とは限らない
- ・常に携帯されるとは限らない
- ・個人情報漏洩する危険がある



図

一定の解決が得られるのであれば、これら運用の改善によって透析カードを普及させるというのも一つの方向性であろう。

被災地と支援地の患者情報の共有は明日にも必要になるかもしれない問題であり、可及的早急な具体的な患者情報共有の実現が必要である。

震災時の透析患者の移送と支援地での透析治療に関する提言

1. 透析治療の維持が不可能な場合、あるいは可能でも十分な医療のリソースがない場合は、他施設での支援透析を行う。
2. 支援透析の場所は患者の生活場所を考慮して行う。
3. 支援地と支援地で密に情報共有し移送計画を立てる。
4. 長期の支援透析においては生活支援・精神的支援を行う。

解説

1. 建物や機器が損壊した場合、電気や水道などのインフラが確保できない場合には患者を他施設へ移送し支援透析を行う必要性があるが、スタッフ不足、被災地で治療を続行するには状態が悪い患者の存在など相対的に医療リソースが不足する場合にも、患者移送、他施設での支援透析も考慮すべきである。
2. 可能な限り透析患者の通常の生活に近い場所で支援透析を行うことが望ましい。可能であれば生活圏から陸路移動できる場所での外来透析を選択する。これが難しい場合は、入院透析が次善の策となる。入院で受け入れられない患者数の場合に、別途宿泊施設が必要になるが、これは平時における自治体との協議が望ましい。
3. 遠隔地における支援透析の可能性が考慮される状況では、被災地と支援地の情報共有はきわめて重要である。発災早期の被災地側からの積極的な情報発信と非被災地の支援体制の表明が必要である。しかし甚大な被害の場合、被災地の早期の情報発信は不可能な場合が多い。その場合被災地の状況を知るために、早期に被災地への情報コーディネーターの派遣を行うべきである。支援地側の情報については災害情報ネットワークを通じて広く情報共有されなければならない。被災地からの移送手段が乏しい場合については、移送手段の手配は支援地側から行うことも検討すべきである。
4. 支援地における被災透析患者の滞在が長期にわたる場合、生活面、および精神的な支援が不可欠である。このために日本透析医会、日本透析医学会、地元自治体、国など使用可能なリソースを柔軟に活用する。

第4章

透析患者の震災関連病態

第4章 序文

阪神淡路大震災の経験から透析医療は災害に弱い医療であると同時に、透析患者は大規模災害弱者であることが認識されている。坂井は阪神淡路大震災の経験から、震災後半年を過ぎても通常では考えられないような脳出血や消化管出血や原因不明の頓死が続き、震災が被災地の透析患者に与える精神的、肉体的、経済的ダメージは計り知れないものがあり、元気にみえた透析患者も災害弱者であることに衝撃を受けたと報告している。この度の東日本大震災においても地震による家屋の倒壊や社会インフラの破壊、市街地や農地を飲み込んでいく巨大津波の衝撃、福島第一原子力発電所事故による強制的な移動などさまざまな出来事が、人々に与えた精神的や肉体的、経済的ダメージは非常に強い。そのため、地震や津波による災害直接死を免れてもその後の原病の悪化や、長期化した避難所生活の精神的、肉体的ストレスによる災害関連死の予防が重要となる。

復興庁は「震災関連死の死者」を「東日本大震災による負傷の悪化等により亡くなられた方で、災害弔慰金の支給等に関する法律に基づき、当該災害弔慰金の支給対象となった方」と定義し、平成24年3月31日時点で福島県761人、宮城県636人、岩手県163人、茨城県32人を含む1,632人が認定されたと報告している。1,632人の中から震災関連死の死者数が多い市町村と原発事故により避難指示が出された市町村の震災関連死1,263人について原因を検討した。その内訳では、「避難所等における生活の肉体的・精神的疲労」が約3割、「避難所等への移動中の肉体的・精神的疲労が約2割、「病院の機能停止による初期治療の遅れ等」が約2割であった。地域別にみると岩手県、宮城県では「地震・津波のストレスによる肉体・精神的負担」の割合が多く、福島県においては震災関連死が他県より多く、その内訳は「避難所等への移動中の肉体・精神的疲労」が多く、福島第一原子力発電所事故等による避難の影響が大きいと指摘している。震災関連死の中に、あるいは復興庁の定義では厳密な震災関連死とはまだ認定されていない死亡者の中に、どの程度の透析患者が含まれているかは明らかなデータはないが、新聞でいくつかの事例が報告されている。本章では被災地と支援地でみられた透析患者の病態を振り返り、さらに日本透析医学会統計調査にみる震災の影響を検討し、震災時の透析患者のケアに関する提言を行う。

(ア) 震災時透析患者にみられた病態

被災地でみられた病態

●はじめに

今回の東日本大震災は、以前の阪神淡路大震災と比べて被災者の負傷形式が大きく異なった。平成7年に発生した阪神淡路大震災では、兵庫県都市部を中心に大きな被害があり、家屋崩壊による圧死や二次的火災により多くの方が亡くなられ、またクラッシュ症候群の発生も大きな問題となった。透析施設に関しても、兵庫県の104施設中66施設に建物被害があった。

一方、東日本大震災では、沿岸部において津波による甚大な被害があり、巻き込まれた方はその多くが命を落とした。逆に内陸部は地震による建物被害は少なく、被災者は負傷に留まる傾向にあった。透析施設に関しても、建物被害が少ないため多くが電気・水道が復旧すれば透析可能な状況であった。沿岸部の中核施設が震災直後から透析可能であったこと、内陸部透析施設のほとんどが早期に復旧したことにより、被災が重大な地域においても透析ができない患者が発生する事態は避けられた。

域内で透析が可能であったこと、物流がある程度保たれていたこと、インフラが早期に復旧したこと、以上により震災規模に比し透析患者の重篤病態発生は非常に少なかった。津波肺や低体温症の発生も透析患者では報告がなかった。

被災地透析施設からの学会・研究会発表を基に、震災後の透析患者の病態について報告する。

●震災後の透析患者の病態

－血液検査－

震災直後は過酷な状況であったが、各種検査値に大きな変化はみられなかった。BUN・Cr・Alb・P・K・Hbは総じて変化がなかったとする報告が多

く、被災の大きかった地域においてもK・P・Hbの軽度低下がみられた程度であった。検査値の変化はいずれも一時的なもので、食糧事情の改善とともに速やかに正常化している¹⁻⁶⁾。

－血圧・体重・食事－

血圧は変化がみられなかったとする報告もあるが^{3,6)}、震災後1週間から1か月間に一過性に上昇したとの報告が多い(小野寺・佐藤・柳本・鈴木・谷)^{4,5,7-9)}。血圧上昇の報告は震源地に近い地域に多く、また体重増加率とは関連がなく原因としてストレスの関与が示唆されている。

体重変化に関して、震災前と1~4週後での体重増加率は変化がみられなかった報告^{3,6)}とストレスによる食事摂取量減少により有意に減少したとする報告がある⁸⁾。ただし半年間の経過報告では、宮城県の2施設において震災後1~3か月で目標体重の減少が始まり震災前体重に戻るまで6か月間かかったとの報告がある^{5,10)}。女性は減少する患者が多く、また透析歴や透析時間が長い患者では減少の割合が高い傾向であった。

震災後の食事摂取は、簡易型自記式食事歴法質問票(brief-type self-administered diet history questionnaire: BDHQ)を用いて震災後の外来維持透析患者163名を平成19年に調査した73例と比較が報告されている。野菜類、ビタミンB₁摂取の減少はみられたが、エネルギー・蛋白質・リン・カリウム・食塩の摂取量は変わらない結果であり、全例が自宅より通院可能患者であるが震災以前と同様の食事療法を実施していた¹¹⁾。

－うっ血性心不全－

慢性腎不全患者の心不全入院に関して、宮城県内陸部のセンター施設には震災後3か月間で67人の入院があった。前年同時期と比較し、前年3か月間の29人から著しく増加している。震災後入院67人

の内訳は透析導入期（CKD5）の患者が25例，維持透析期（CKD5D）が14例，保存期腎不全（CKD3～4）が23例であった。67例中7例が避難所からの入院であり，特に維持透析期（CKD5D）の14例のうち5例が避難所からの入院であった。

●おわりに

被災地の透析施設では，震災直後の1週間は透析治療内容の変更や透析時間の短縮を余儀なくされた。幸いにも内陸部施設を中心に早期復旧が可能であったため，比較的速やかに通常透析が可能となり併行して検査値・臨床所見も震災前の値に回復している。

ただし，津波により重篤な被害を受けた沿岸部，原発を含む複合災害を受けた福島県東部は現在に至るまで避難生活を続けている患者がまだ多くいる。被災の大きな地域の施設ほど検査値など震災前からの変動を呈する患者報告が多く，また避難所生活を続ける患者に入院を必要とする病態悪化が多くみられた。避難生活が精神的・肉体的に透析患者の病態に与える影響は大きいと考えられ，引き続き患者の病態把握が必要とされる。

■参考文献

- 1) 岡崎栄理子，赤間 牧，佐藤 香，他：臨床検査から見た震災の影響。第38回東北腎不全研究会抄録集：O-8，2011
- 2) 栗原 功，松尾 幾，武田 裕：東日本大震災の外来患者の血液学的検査に対する影響。第38回東北腎不全研究会抄録集：O-9，2011
- 3) 原田 宏，板橋享一，小野 晃，他：緊急時の透析量減量の効果。第38回東北腎不全研究会抄録集：O-13，2011
- 4) 小野寺利樹，木川田拓也，工藤恵輔，他：3.11 東日本大震災の影響～当院透析患者の検査値の推移～。透析会誌 45 (Suppl 1)：971，2012
- 5) 佐藤正嗣，木崎 徳，関野 宏：東日本大震災の血液透析患者に及ぼした影響。透析会誌 45 (Suppl 1)：740，2012
- 6) 加賀 誠，佐々木廉雄，安藤康宏，朝倉伸司：当院外来透析患者への東日本大震災による影響の検討。透析会誌 45 (Suppl 1)：740，2012
- 7) 柳本敏彦，伊西洋二，小武方博美，他：東日本大震災前後での透析開始時の血圧と体重増加率の変化について。透析会誌 45 (Suppl 1)：971，2012
- 8) 鈴木一裕：震災前後における血圧の変動～家庭血圧の評価～。第38回東北腎不全研究会抄録集：O-10，2011
- 9) 谷 良宏，渡辺公雄，田中健一，他：維持血液透析患者における震災前後の血圧変動について。第38回東北腎不全研究会抄録集：O-11，2011
- 10) 神田志乃，阿部加奈子，熱海玲子，他：大震災以後の透析患者の目標体重の変化。透析会誌 45 (Suppl 1)：442，2012
- 11) 守屋淑子，佐々木敏，佐藤壽伸，他：震災1ヶ月間における外来透析患者の食事摂取状況。透析会誌 45 (Suppl 1)：442，2012
- 12) 宮坂康宣，木村朋由，田熊淑男，佐藤壽伸：慢性腎不全患者における東日本大震災後のうっ血性心不全に関する検討。透析会誌 45 (Suppl 1)：510，2012

支援地でみられた病態

東京都へのいわき市からの集団避難は、震災発症後、約1週間後に行われた。このため、避難までに期間があったため、トリアージタグを使用しての選別を行うこともなく、特異的な病態としてあげるものは、移動直後の緊急透析を必要とした病態以外は、特になかった。

しかし、患者の日常生活動作（activities of daily living:ADL）における対応・判断が大きな問題となった。ADLとは、食事・更衣・移動・排泄・入浴など、生活を営む上で不可欠な基本的行動をさすが、震災避難において維持透析を行う患者では、特に治療施設への“通院・移動”が問題となってしまった。

●緊急透析

緊急透析が必要と判断された患者は9人おり、同日中に東京女子医科大学に搬送し、血液透析治療を4時間行い、治療後に入院することなく指定避難宿舎に入所いただいている。緊急透析を要する患者は、到着時に、呼吸苦・全身倦怠感症状を訴えた2人、その他の7人は施設からの申し出を元を選択した。患者9人のうち、8人は呼吸苦、浮腫、高度倦怠感などの溢水症状を示した患者で、透析間体重増加が最大の患者で7.5 kgであった。また、残り1人は口角周囲のシビレ、倦怠感を訴え、高カリウム血症を疑い、緊急透析の適応と考え、治療を行った。

今回、患者リスト作成と緊急透析のトリアージにかかった時間は、4.5時間で、緊急透析を必要とした患者比率は2.4%（382人中9人）であった。この数値は、千葉に避難した患者45人に対し、1人の緊急透析（2.2%）、トリアージ・リスト作成に2時間かかったとの報告からすると、ほぼ同等の比率であり、避難患者のうち、2%程度は緊急透析が必要な患者が含まれることが予想された¹⁾。

●社会的入院

1) 社会的入院患者数の推移

東京での透析治療で、最も問題となったことが、社会的入院である。避難宿舎から受け入れ透析施設

への搬送において、車椅子移動や移動時に転倒の恐れのある患者の介助が問題となった。平時の通院は家族等の送迎などで通院している患者も、避難先では同伴スタッフが行うことになる。このため、東京都が要通院介助と判断した患者においては、社会的入院が選択された。

社会的入院を選択された患者数は81人で、平均年齢は67.4 ± 14.1歳（30～89歳）、男性比率は65.3%だった（表）。今回の社会的入院患者の選定は、東京都職員により行われた聞き取り調査を元に行われた。聞き取り調査内容は、存在非存在の確認、認知症の有無、移動ADL、付き添い者情報、全体の正確な男女別人数、必要車椅子台数について行われ、選定対象となった患者は、聞き取り調査で「送迎付きでの通院透析を行っていた患者」、「移動に車椅子が必要で介助者がいない患者」、「生活全般に見守りが必要な認知症患者」などで、最終的には同伴してきた医療スタッフの判断により入院患者が決められた²⁾。

患者数の推移は、事前入院予定者の47人から、3日目には105人と倍に増加し、7日目には128人で、この変化を累積比率でみると、図1に示すように、社会的入院した患者の2/3が避難後3日目までに入院しているが、残りの1/3は、それから3日かけて、徐々に増加している。この理由としては、避難後2日目までの入院施設確保に関しては、東京都区部災害時透析医療ネットワーク事務局が透析入院病床確保の依頼を受けて、ベッド確保を行った。しかし、それ以降は東京都福祉保健局が病院経営本部

表 避難患者の年齢および性別比率

	人数	年齢	年齢分布	性別_男	性別_女
避難継続	202	65.0 ± 13.5歳	(20～93歳)	62.4%	37.6%
退所	137	71.7 ± 13.2歳	(24～95歳)	58.5%	41.5%
未上京	85	75.5 ± 11.4歳	(40～95歳)	53.1%	46.9%
上京後	52	65.8 ± 13.6歳	(24～91歳)	70.2%	29.8%
入院	128	69.9 ± 13.7歳	(30～93歳)	61.5%	38.5%
上京前確定	47	73.8 ± 12.2歳	(51～92歳)	55.3%	44.8%
上京後	81	67.4 ± 14.1歳	(30～89歳)	65.3%	34.7%
全体	382	68.3 ± 13.7歳	(20～95歳)	63.3%	36.7%

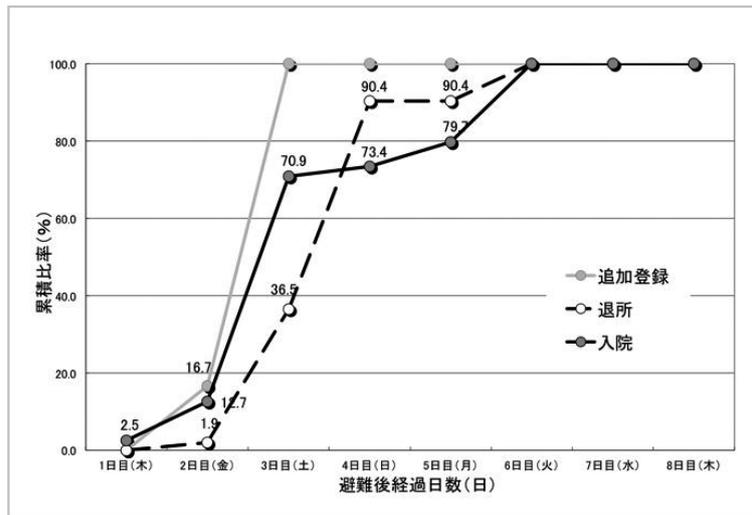


図1 避難患者の入院・退所の累積比率

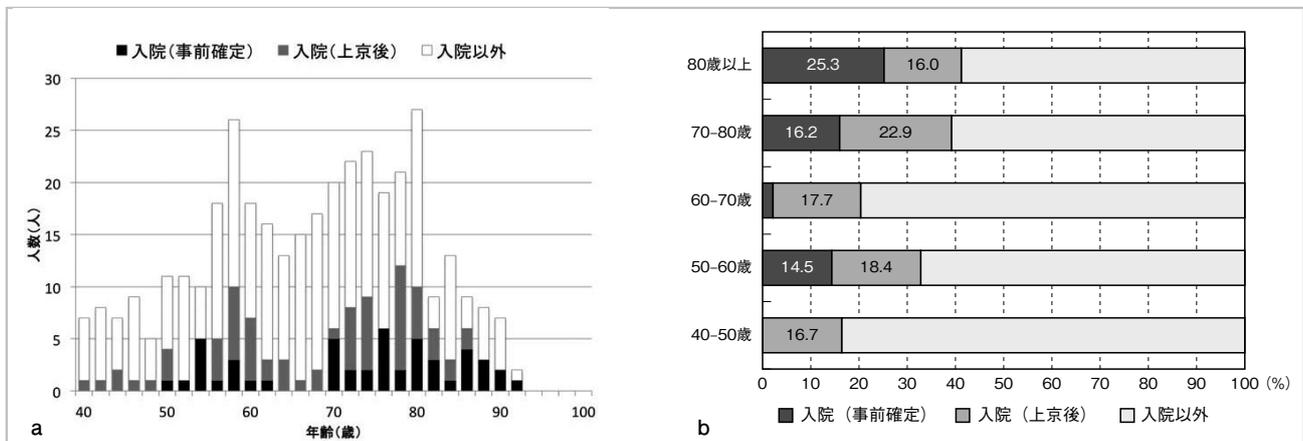


図2 a. 事前入院予定者と上京後入院者（社会的入院）の年齢分布
b. 各年代の事前入院予定者と上京後入院者（社会的入院）の割合

より「透析病床確保リスト」を入手し、都が斡旋業務を行ったため、段階的な入院となったと考えられる²⁾。このことは、社会的入院が必要な患者の1/3に、1週間近く通院を強いたことになるため、避難受け入れ時には、ある程度の社会的入院病床の確保が必要であった。

2) 社会的入院を選択した患者の年齢分布

社会的入院を選択した患者の年齢分布をみると、60歳前後と80歳前後の二峰性の分布となっていた(図2a)。しかし、各年代の事前入院予定者と上京後入院者（社会的入院）の割合をみると、70歳以上の患者で事前入院予定者の割合が多いことがわかるが、社会的入院患者でみると、どの年齢でも16.0~22.9%と、どの年齢層も同等の比率で社会的入院が必要な患者がいることがわかる(図

2b)。このため、どの集団でも同等比率かはわからないが、避難患者を受け入れる場合、受け入れ患者数の2割程度は社会的入院が必要な患者である可能性があるため、避難宿舎だけでなく、避難者の2割程度の入院施設の確保も考えておく必要があるのかも知れない。

参考文献

- 1) 小原まみ子:Vol.144 いわきから亀田総合病院への透析患者受け入れ. 医療ガバナンス学会メールマガジン. <http://medg.jp>
- 2) 報告と提言 いわき市の透析患者集団避難に学ぶ—首都圏大災害への備え—. 東京都区部災害時透析医療ネットワーク, 2012年10月

(イ) 日本透析医学会調査にみる患者病態への震災の影響

本報告書総論第3章において概説したように、震災が透析患者のその後の病態に与えた影響については、患者個人の被災度を厳密にカテゴリ化し、一般人口との対比においてでなければ、疾患に特異的なものかどうか判断できない。このような調査は現実的に不可能であり、倫理的にも行うべきでないとするワーキンググループと統計調査委員会の見解により、平成23(2011)年末統計調査で患者個人の被災状況の調査は行われなかった。そのため、年間粗死亡率や死因の年次変化を厚生労働省の人口動態統計と比較することで、透析患者における震災の影響の推測を試みる。

震災の死亡者数への影響

日本透析医学会統計調査委員会の年次報告では、平成22(2010)年と平成23(2011)年の維持透析患者の総死亡数は28,882人から30,743人に増えているが、これは患者数自体が増えているため、震災の影響を読み取ることは困難である。しかし今回の震災で甚大な被害を受けた岩手、宮城、福島と震災の直接的被害を殆ど受けなかった四国4県を例にとって死亡総数の前年比を比較してみる

と、東北3県の合計では総死亡数が12.4%増加したのに対して、四国4県では4.3%の増加にとどまっており、全国平均で6.4%の増加である(表1)。

透析患者の年間粗死亡率は2007年までは9.5%前後で推移していたが、その後若干上昇傾向に転じており2011年末にはついに10.2%と初めて10%を超えた¹⁾。総死亡数と同様に、東北3県と四国4県の年間粗死亡率の推移を比較してみると、東北3県ではいずれも2010年と比較して2011年では粗死亡率が上昇しており、3県の合計で9.9%から11.0%に1.1%上昇している。一方四国4県合計の粗死亡率は10.3%から10.5%と僅か0.2%の上昇である(表1)。このように震災による死亡者数の増加が透析患者の死亡者数と年間粗死亡率上昇にも影響を与えた可能性がある。

厚生労働省の人口動態調査²⁾では対人口10万あたりの死亡者数の全国平均値は2011年993.4人、2010年947.3人、2009年907.6人、2008年879.0人と、2011年は死亡率がステップアップしている印象を受ける。2010年と2011年の比較は、震災による死亡者数を反映して、東北3県では総死亡数は36.2%増加しているが、四国4県の死亡数は2.4%増加にとどまっており、全国平均では4.7%増加に

表1 2010年と2011年の総死亡数と粗死亡率の比較(透析患者)

	総死亡数			粗死亡率		
	2010	2011	前年比増	2010	2011	前年比増
岩手県	317	334	3.5%	11.0%	11.5%	0.5%
宮城県	459	524	16.2%	9.6%	10.8%	1.2%
福島県	441	494	15.3%	9.6%	10.9%	1.3%
東北3県平均	1,217	1,352	12.4%	9.9%	11.0%	1.1%
四国4県平均	1,120	1,166	4.1%	10.3%	10.5%	0.2%
全国平均	28,882	30,743	6.4%	9.8%	10.2%	0.4%

注1 総死亡数と粗死亡率は透析学会統計調査シートIから計算
注2 粗死亡率=該当年死亡数/(前年患者数+該当年患者数)/2

表2 2010年と2011年の総死亡数と死亡率の比較（一般人口）

	総死亡数			死亡率		
	2010	2011	前年比	2010	2011	前年比
岩手県	15,774	22,268	41.2%	1.19%	1.70%	0.51%
宮城県	21,931	33,986	55.0%	0.94%	1.47%	0.53%
福島県	22,748	26,076	14.6%	1.13%	1.32%	0.19%
東北3県平均	60,453	82,330	36.2%	1.08%	1.50%	0.41%
四国4県平均	46,485	47,585	2.4%	1.18%	1.22%	0.03%
全国平均	1,197,066	1,253,463	4.7%	0.95%	0.99%	0.05%

注：死亡率は人口10万対比の数値を人口100人対比に変換し%表示した。

表3 2010年と2011年の死因割合の比較（透析患者）

	心不全		脳血管		感染症		悪性腫瘍		災害死	
	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011
岩手県	28.16%	31.19%	9.81%	9.48%	19.94%	14.07%	9.18%	7.03%	0.95%	7.65%
宮城県	26.88%	24.90%	9.79%	8.63%	14.58%	16.47%	10.93%	5.69%	0.68%	9.80%
福島県	27.12%	29.20%	10.65%	9.45%	18.40%	16.39%	10.41%	7.14%	0.73%	1.05%
東北3県	27.31%	28.03%	10.10%	9.14%	17.38%	15.84%	10.27%	6.55%	0.77%	6.09%
四国4県	34.16%	30.66%	7.71%	6.77%	21.76%	22.55%	7.35%	9.18%	0.37%	0.62%
全国	26.99%	26.59%	8.07%	7.66%	20.31%	20.35%	9.84%	9.13%	0.53%	0.85%

表4 2010年と2011年の死因割合の比較（一般人口）

	心疾患		脳血管		肺炎		悪性腫瘍		不慮の事故	
	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011
岩手県	17.03%	12.89%	13.48%	10.60%	9.90%	7.48%	27.41%	19.19%	3.58%	27.66%
宮城県	15.05%	10.90%	12.90%	8.70%	8.83%	6.80%	29.04%	18.39%	3.40%	32.97%
福島県	17.55%	17.17%	12.15%	10.66%	9.59%	9.50%	27.13%	23.74%	3.65%	9.86%
東北3県	16.51%	13.42%	12.77%	9.83%	9.40%	7.84%	27.90%	20.30%	3.54%	24.21%
四国4県	17.25%	17.05%	9.98%	9.94%	10.15%	10.38%	27.33%	26.52%	3.74%	3.64%
全国	15.80%	15.54%	10.31%	9.88%	9.92%	9.94%	29.52%	28.50%	3.39%	4.75%

なっている（表2）。

震災の死因への影響

日本透析医学会統計調査委員会の年次報告では、2010年の死因の第1位は心不全で26.99%、第2位は感染症20.31%、第3位は悪性腫瘍9.84%であり、災害死は0.53%である³⁾。同様に2011年の第1位は心不全で26.59%、第2位は感染症20.35%、第3位は悪性腫瘍9.13%であり、災害死は0.85%である⁴⁾。「災害死」というカテゴリは交通事故や不慮の事故による死亡を指し、もちろん今回の大震災による死亡も含まれる。しかしながら大震災を原因とした死亡にも、震災による直接的な死亡とその後の環境の変化によりいわゆる「震災に関連した死亡」

があり、この2つは日本透析医学会の統計調査では区別されない。また「震災関連死の死者」は復興省により「東日本大震災による負傷の悪化等により亡くなられた方で、災害弔慰金の支給等に関する法律に基づき、当該災害弔慰金の支給対象となった方」と定義されており⁵⁾、統計調査で「震災に関連した死亡」を「災害死」として記載された症例のすべてが、厳密にこの定義を満たしているかどうかは確認することは不可能であり、また、「震災関連死の死者」の数も現在も変動している。このような限界を念頭において死因の変遷を眺めても、被災東北3県における災害死は0.77%から6.09%に増加、四国4県の0.37%から0.62%の増加に比べて著明に増加していた（表3）。

日本透析医学会統計調査と厚生労働省の一般人口

表5 透析患者1,000人あたりの死亡数の変化率

	総死亡	心不全	脳血管	感染症	悪性腫瘍	災害死
岩手県	2.7%	13.8%	-0.7%	-27.5%	-21.3%	727.3%
宮城県	14.7%	6.3%	1.0%	29.6%	-40.3%	1,545.6%
福島県	17.0%	26.0%	3.8%	4.2%	-19.7%	69.2%
東北3県	12.3%	15.2%	1.6%	2.4%	-28.4%	787.9%
四国4県	1.8%	-10.1%	-8.7%	14.7%	24.0%	127.8%
全国	3.5%	2.0%	-1.9%	3.7%	-3.9%	66.1%

表6 一般人口10万人あたりの死亡数の変化

	総死亡	心疾患	脳血管	肺炎	悪性腫瘍	不慮の事故
岩手県	43.0%	8.2%	12.4%	8.1%	0.1%	1,007.3%
宮城県	56.4%	13.2%	5.5%	20.4%	-1.0%	1,417.2%
福島県	16.9%	14.4%	2.5%	15.8%	2.3%	215.6%
東北3県	37.8%	11.8%	7.2%	14.1%	0.5%	838.8%
四国4県	3.0%	1.6%	7.0%	8.2%	-2.0%	0.0%
全国	4.9%	3.1%	0.5%	5.1%	1.3%	47.0%

統計では、死因の分類方法が異なり直接的な比較は困難であるが、日本透析医学会統計調査の「心不全」を「心疾患」に、「感染症」を「肺炎」に、「災害死」を「不慮の事故」に大まかに読み替えて比較してみた。一般人口における2010年の死因は、第1位悪性新生物、第2位心疾患、第3位脳血管障害、第4位肺炎であったが、2011年には第3位肺炎9.94%、第4位脳血管障害9.88%と僅かの差であるが逆転している。不慮の事故による死亡は2010年の3.39%から4.75%に増加しているが、東北3県においては3.54%から24.21%に著明に増加しており、震災の影響を色濃く反映している(表4)。

死因別の相対頻度を比較しても、実際に死亡者数が増加したかどうかはわからないため、次に患者数(一般人口)あたりのそれぞれの死因による死亡数を比較してみた。

透析患者において死因の増加率が高いのはもちろん災害死であり、東北3県では787.9%、四国4県では127.8%、全国では66.1%の増加である。四国4件でも増加率が大きい印象を受けるが、災害死の実数が多い県で5件以下のため、1~2件の増加が増加率として非常に大きな数値がでるためである。心不全による死亡は、東北3県で15.2%の増加であるのに対して、四国4県ではむしろ10.1%の減で全国的にも2.0%の増加である。脳血管障害、感

染症による死亡は東北3県ではあまり変化がなく、悪性腫瘍は28.4%の減になっている。逆に四国4県では心不全、脳血管障害による死亡が減り、感染症と悪性腫瘍が増加している。つまり、被災地3県において増加した死亡数の殆どが災害死と心不全であり、感染症による死亡数はさほど増加していなかった(表5)。一般人口において増加率が高いのは肺炎(東北3県14.1%増、全国5.1%増)、心疾患(東北3県11.8%増、全国3.1%増)であった(表6)。これらをまとめると、一般人口において震災は感染症(肺炎)と心疾患による死亡を増やす傾向があるが、特に透析患者においては心不全死をより増加させる可能性が示唆された。

荻尾⁶⁾は阪神淡路大震災の際に震源地付近の診療所で働いていた経験から、大規模災害においては心血管系イベントが増加することを報告している。その発生頻度は被害状況が大きいほど、高齢者や心血管系イベントのリスクが高い患者を中心に高くなる。発症は夜間から早朝にかけて顕著で、ストレスが解除されない場合数か月持続するとしている。その機序として震災や避難生活によるストレスから交感神経緊張状態に陥ること、血栓傾向が著明になることなどをあげている。ストレスによる血圧上昇は、 α 遮断薬や β 遮断薬などの交感神経遮断薬内服者や自律神経障害のある糖尿病患者で起こしづらか

ったと報告している。透析患者は心血管イベントのリスクが健常人より非常に高く、日本透析医学会の統計調査の解析においてもその影響は、心不全死の増加として捉えられていた。

本章では日本透析医学会の統計調査の結果に及ぼす東日本大震災の影響を、厚生労働省の人口動態調査の結果と比較して考察した。しかしこれはあくまでも2010年と2011年の簡単な比較であり、震災が透析患者の病態に与える影響を論じるにはまだまだ不十分なデータであろう。平成24年の第55回日本腎臓学会学術総会において「震災関連シンポジウム：腎疾患診療に対する東日本大震災の影響～震災後1年間の動向と今後の課題～」が企画され、福島県立医科大学の中山は大震災に伴うCKD患者の血圧変動について興味ある報告をした⁷⁾。また東北大学の小川は、巨大津波被害は津波のない地震被害以上に血糖および血圧コントロールを悪化させると報告した⁸⁾。このような震災が健常者あるいは慢性疾患患者に及ぼす影響についての詳細な報告は、これからさらに出てくるのが予想される。さらに日本透析医学会の統計調査結果も2011年末だけでなく現在集計中の2012年末のデータも加味して、さらに詳細な検討を行うことによって震災が透析患者に与える影響を推測できるのではないかと考えられる。東日本大震災学術調査ワーキンググループでは、2012年末の統計調査結果を加味した、震災の透析患者に与える影響について第2次報告書を作成する予定にしている。

- 6) 荻尾七臣：大災害時の心血管イベント発生のメカニズムとそのリスク管理—自治医科大学2004年提言より。心臓39: 110-119, 2007
- 7) 中山昌明, 田中健一, 谷 良宏, 渡邊公雄：大震災に伴うCKD患者の血圧変動。日腎会誌54: 181, 2012
- 8) 小川 晋, 石木幹人, 伊藤貞嘉：巨大津波被害は津波のない地震以上に血糖および血圧コントロールを悪化させる。日腎会誌54: 181, 2012

■参考文献

- 1) 日本透析医学会編：年間粗死亡率の推移（図表20）図説わが国の慢性透析の現況 2011年12月31日現在。pp21, 日本透析医学会, 東京, 2012
- 2) 人口動態調査 人口動態統計月報年計（概数）の概況 厚生労働省 <http://www.mhlw.go.jp/toukei/list/81-1a.html>
- 3) 日本透析医学会編：表223 2010年死亡患者死亡原因分類（性別との関係）わが国の慢性透析療法の現況 2010年12月31日現在 CD-ROM, 日本透析医学会, 東京, 2011
- 4) 日本透析医学会編：表229 2010年死亡患者死亡原因分類（性別との関係）わが国の慢性透析療法の現況 2011年12月31日現在 CD-ROM, 日本透析医学会, 東京, 2012
- 5) 東日本大震災にける震災関連死に関する報告 復興庁 平成24年8月21日 http://www.reconstruction.go.jp/topics/20120821_shinsaikanrenshihoukoku.pdf

震災時透析患者のケアに関する提言

1. 十分な睡眠，心身の安静を確保する。
2. 血圧，脈拍測定を行い適切な降圧療法を行う。
3. 溢水・脱水症状に注意する。

解説

1. 災害そのものや，避難所のストレスを可能な限り低減化させる。特に透析患者の場合には，遠隔地への単独避難，透析施設への通院，避難所での食事制限，透析者とは言い出しづらい環境，生活リズムの他者との違いなどさまざまなストレスが重なることが予想される。透析患者の高齢化の進行もあり，大規模避難が想定される場合のトリアージでは，入院透析の適応を判断する必要がある。透析患者では潜在的に睡眠障害を抱えている比率が高く，睡眠障害自体も生命予後を悪化させると広く知られており，災害時の不眠対策は重要である。災害の避難者に加わる透析者としてのさまざまなストレスに対してMSWや精神科医による早期からのサポートが必要である。
2. 透析患者の血圧上昇の多くは食塩摂取と水分摂取による体液量の増加であるが，災害後にもたらされる血圧上昇は必ずしも体液量の増加に伴うものではなく，ストレスによる交感神経緊張状態が強く関与する。血圧，脈拍を測定して災害前と比較して交感神経の緊張状態を推測することが可能であるから，災害前より血圧上昇，脈拍の増加が認められる場合は，処方追加や変更が必要である。その際は交感神経遮断薬である β 遮断薬や α 遮断薬の投与を考慮する。また日常透析患者に自らの血圧，脈拍の値について理解させておくこと，避難所などでは透析者であることを明言し，血圧や脈拍測定の機会を得られるように指導しておく。
3. 一般的に避難所などで配給される食物が減塩食であることは殆どなく，かなりの塩分を含んでいるものが多い。この点において透析患者は，全く異なったリスクを抱えている。まずは食塩摂取量の過剰によるうっ血性心不全である。もう一つは，いつ透析を受けられるかが心配，あるいは配給食が塩分過多のために食べるのを過度に制限してしまい脱水症状になることである。脱水は災害時の血栓傾向を助長し，心血管系イベントのリスクになる。透析患者には日常の体重測定，自分の体重の安全な変動域を理解させておき，避難所などでは透析患者であることを明言し，体重測定の機会を得られるように指導しておく。

第 5 章

被災地支援

第5章 序文

日本において、20世紀（1900年）以後の8.0Mw以上、最大震度7、死者・行方不明者1,000人以上、気象庁により命名された地震・津波は43回と非常に多い。また、世界で発生する6Mw以上の巨大地震の20%は日本で発生しており地震大国といわれている。

このため、先人たちの多くの犠牲の教訓から日本は歴史的に地震災害に強いとされてきた。しかし、平成23年3月11日14時46分頃、日本の地震観測史上最大の三陸沖を震源とした東北地方太平洋沖地震 Mw 9.0が発生し、これに伴い岩手県大船渡市で最大潮上高40.1mを記録する巨大津波が発生し、北海道から千葉県の大範囲に太平洋沿岸に渡り甚大な被害をもたらした。

さらに、福島第一原発で電源喪失事故が発生し原発の安全神話は崩壊し多重大規模災害となった。

そして、多くの尊い命と財産が失われ、また避難者は47万人にものぼった。

その中で、岩手県釜石市の小中学生はほぼ全員が助かり、教訓を基にした、常日頃からの防災教育が効を奏したとの報道は記憶に新しい。

その後2年経ったが、復興庁資料では31万5千人が未だに避難生活を送っており、復興の遅れを痛感する。

気象庁によると、東海地震、東南海地震、南海地震、首都直下地震も切迫しているとのことであり、透析医療における東日本大震災から得た教訓を後世に残す意義は極めて大きい。

また、公益社団法人日本臨床工学技士会では、「災害時透析業務支援ボランティア活動マニュアル」および「災害時透析業務支援ボランティア要請マニュアル」を策定し、その啓発のために平成25年度から、「災害対策研修会」を開催するなど、具体的な災害対策事業を推進しているところである。

最後に、一刻も早い復興を祈念するとともに、本報告書が30万人の透析者を抱える透析医療における今後の防災対策に大きく寄与するものと確信する。

(ア) 透析関連学会，団体が展開した被災地支援

学会，透析関連団体の支援

東日本大震災においては、透析関連学会、団体が地震発生早期から協力してさまざまな角度から被災地支援に当たった。平成23年3月11日14時46分地震発生時、東京都中央区にある貸会議室において、日本透析医学会常任理事会と、同時に日本透析医学会、全国腎臓病協議会、日本臨床工学技士会、日本腎不全看護学会の合同会議が開催されていた。さらにその後には日本透析医学会理事会、日本透析医学会常任理事会、日本透析医学会と日本透析医学会の合同会議が予定されていた。このように地震発生時には透析医療に関わる多くの団体の首脳陣が偶然にも同じ場所に存在していた。会議室のある東京においても震度5強の揺れが2分程度持続し、会場のテレビや携帯端末から地震と津波被害の尋常でない被害が報じられつつあったが、その時点では各団体が一体となった災害支援体制を構築するには至らなかった。本稿では、東日本大震災において透析関連学会、団体がどのように被災地支援を展開したのかを、1) 情報の共有と支援体制の確立、2) 被災地・支援活動への経済的支援、3) 震災被害への学術的アプローチ、4) 震災下透析医療について国内外へのアピールの4つの視点からふりかえる。

●情報の共有と支援体制の確立

日本透析医学会は昭和62年から災害時の救急透析医療の円滑な展開のため小委員会を組織し、平成4年から災害対策の一環として患者登録を開始した。しかし平成7年の阪神淡路大震災でこの患者登録システムは有効利用されなかったため、患者登録システムを停止し、平成11年からインターネットを利用した災害情報共有システムの構築に着手した。平成16年の新潟県中越地震、平成17年の福岡西方沖

地震を経て現行の「日本透析医学会災害情報ネットワーク」とそれにもとづく「災害情報ネットワークメーリングリスト(joho_ml)」を整備した¹⁾。

上述のごとく、地震発生時東京の会議室に居た日本透析医学会常任理事である山川は、災害情報ネットワークとツイッターにより、災害情報の提供を広く呼びかけた²⁾。災害情報ネットワークと災害情報ネットワークメーリングリストには地震当日以降さまざまな被害情報や被災地の情報が寄せられた。この災害情報ネットワークには地方自治体の災害対策担当者も加わっており、被災地の透析医療の維持や透析患者の非被災地へ避難計画の策定などにも有効に機能した。

3月11日、日本臨床工学技士会災害対策委員会は、日本透析医学会災害対策ネットワークと連動して活動を開始、日本腎不全看護学会も3月12日に災害情報ネットワークメーリングリストにさまざまな支援を開始する意思表示を行った³⁾。3月13日14時、日本透析医学会医療安全対策委員会委員長の杉崎から、日本臨床工学技士会と日本腎不全看護学会に対して、被災地へのボランティア派遣への窓口設置の要請があった。両会ともにボランティア派遣の方針を即断し、翌3月14日には災害情報ネットワークとメーリングリストでボランティアの募集要項が掲載され、ボランティアの募集が開始された。日本透析医学会と日本腎臓学会は、3月14日に理事長名で全学会員に対して、被災地での円滑な透析医療の展開に向けて支援を依頼し、情報提供について日本透析医学会災害対策ネットワークを積極的に利用するよう声明を出した。日本血液浄化学会理事長の山家は震災後早期から被災地に対する支援物資供給の必要性を認識し、3月20日に初回の支援物資の供給を行った。3月27日には日本血液浄化技術学会に日本臨床工学技士会と日本透析医学会の協力も得

て、東京本郷の日本臨床工学技士会事務局に支援物資供給センターが設置され、各都道府県の臨床工学技士会および医療関連企業に協力を依頼して支援物資の収集を開始した。

このように被災情報・支援情報の共有は「日本透析医会災害情報ネットワーク」と「災害情報ネットワークメーリングリスト」が中心的な役割を果たし、関連団体の協力体制の構築に大きく貢献した。この情報共有システムをもとに、日本透析医会、日本臨床工学技士会、日本血液浄化技術学会、日本腎不全看護学会が中心的な役割を果たして、被災地への人材派遣や支援物資の供給という具体的な活動が展開された。被災地への人的支援と物的支援の詳細については後述する。

●被災地・支援活動への経済的支援

日本透析医会は被災地の透析施設支援のため、甚大な被害が明らかになりつつあった3月16日の早期から募金活動を開始し、5月31日までに1億1,666万円余りの支援金が寄せられた。集まった支援金は地震津波被害の大きかった宮城、福島、岩手をはじめとする7つの透析医会の支部あるいはそれに類する県の透析関連団体に配付されたほか、福島と宮城からの大量患者移送経費、日本血液浄化技術学会と日本臨床工学技士会による支援物資供給センターの経費などに当てられた⁴⁾。

日本腎臓財団は平成23年4月に透析医療復興支援係を設置し、東日本大震災透析医療復興支援寄付金活動を開始した。その趣旨に賛同した協力団体は日本腎臓学会、日本透析医学会、日本臨床腎移植学会、日本泌尿器科学会、日本小児腎臓病学会、日本臨床工学技士会、日本腎不全看護学会、日本腎と薬剤研究会、日本栄養士会、全国腎臓病協議会、日本腎臓財団の11団体である。寄付金は平成23年4月1日から同年9月30日の寄付期間で、総計857件で4,700万円余に達した。寄付金は全額被災地支援に使用され、被災地の岩手、宮城、福島の3県に配分された。宮城県、福島県は今回の震災において、さまざまな情報交換手段としてITシステムの有用性の認識から「透析医療情報共有化のための連携ITシステムの構築」が提案され、このプロジェクトは今後各県の代表者のもとで実施される予定である。

また三県の被災透析施設に対して、「災害時のこころのケア」という書籍を配布したことも特筆に値する⁵⁾。

日本透析医学会は3月16日に被災地からの患者搬出の事業に関する事業支出を決定し、青森県、岩手県、宮城県、福島県、茨城県における日本透析医学会の下部組織に拠出した。日本透析医学会は被災会員への会費免除措置、被災地方組織に対する支援金の配布、専門医制度における特別措置を実施することを早期に明言した。

●震災被害への学術的アプローチ

平成23年6月横浜で開催されたJapan Kidney Week 2011（第56回日本透析医学会学術集会・総会会長秋澤、第54回日本腎臓学会学術総会総会長佐々木による共同開催）において、両会の合同緊急企画：「東日本大震災と透析医療」が開催された。この緊急企画は2部構成になっており、前半は被災地からの報告として田熊（仙台社会保険病院）と渡辺（福島県立医科大学）の司会により、宮城県から木村（仙台社会保険病院）、岩手県から大森（岩手医科大学）、福島県から川口（いわき泌尿器科）と萩原（おぎわら泌尿器と目のクリニック）の4人の演者がそれぞれの地域の被害の状況について報告した⁶⁾。後半は支援地からの報告として内藤（内藤医学研究所）と山川（白鷺病院）の司会により、風間（新潟県、新潟大学）、秋葉（東京都、東京女子医科大学）、伊東（山形県、矢吹病院）、戸澤（北海道、クリニック1・9・8札幌）がそれぞれの地域における透析患者の受け入れについて報告した⁷⁾。新潟、東京、北海道は福島県、宮城県から透析患者の大規模移送に関して、山形県は隣県である宮城、福島からの透析患者の移動について報告がなされた。この緊急企画は日本透析医学会のホームページにおいて平成23年12月28日まで、長期間にわたり広く公開された。

平成23年8月には日本透析医学会理事長秋澤の呼びかけにより、日本透析医学会総務委員会危機管理小委員会委員である政金をグループ長とする東日本大震災学術調査ワーキンググループが組織された。ワーキンググループには、被災地、支援地それぞれの県の代表と、日本透析医会、日本腎臓学会、

日本臨床工学技士会の代表で組織された。ワーキンググループは、日本透析医学会統計調査委員会と協力して東日本大震災について学術調査を行い、大災害時に災害弱者である透析患者の医療支援を図る施策を策定するためのマニュアル整備を目的に組織された(第3章参照)。加えて日本透析医学会は新法人制度にもとづく新法人組織への移行に際して、定款に「災害発生時における援助」を明記し、より柔軟に、機動性をもって災害時透析医療に取り組むことを可能にした。

平成24年6月、第55回日本腎臓学会学術総会において、震災関連シンポジウム「腎疾患診療に対する東日本大震災の影響～震災後1年間の動向と今後の課題～」が企画された。このシンポジウムでは「大震災に伴うCKD患者の血圧変動」(中山)⁸⁾と、「巨大津波被害は津波のない地震被害以上に血糖および血圧コントロールを悪化させる」(小川)⁹⁾という震災の患者病態に対する影響を検討した報告がなされた。同月札幌で行われた第57回日本透析医学会学術集会・総会においても、「東日本大震災後の透析災害対策の課題」と題したシンポジウムが開催され、震災1年半後に明らかになってきた、透析医療災害対策の課題が討論された¹⁰⁾。

●震災下透析医療について国内外へのアピール

東日本大震災における被害の現況と震災下の透析医療の展開は平成23年の横浜でのKidney Week 2011の緊急企画で報告された。この報告をもとに、震災時に災害弱者となる透析患者・透析医療について一般国民の理解向上を目的として、プレスセミナーが平成23年6月30日に東京會館において開催された。講師は日本透析医学会の秋澤理事長と福島県立医科大学の中山教授がつとめた。

東日本大震災と続発した福島第一原子力発電所事故は世界に大きな衝撃を与えたが、透析医療に関連する多くの国際学会や諸外国から多くの激励のメッセージが寄せられた。Nangaku¹¹⁾は平成23(2011)年4月8～12日にバンクーバーで開催された世界腎臓学会(ISN: International Society of Nephrology)において、「The Japan Disaster」という題名で、地震被害とその後の福島第一原子力発電所事故について、その経過と透析医療の対応につ

いて同会へ発信を続けた^{11, 12)}。特に日本透析医学会災害情報ネットワークを紹介し、わが国の透析医療の体系的な対応を紹介した。またISNを始め世界各地から寄せられた温かなメッセージに対して、日本腎臓学会榎野理事長、日本透析医学会秋澤理事長、日本透析医学会山崎理事長の名で感謝の言葉を発表した。平成23(2011)年6月プラハで行われたヨーロッパ腎臓学・透析・腎移植学会において、Makinoは「Kidney Care after East Japan Earthquake」と題して、震災の概要、特に透析患者の大規模移送について報告した¹³⁾。

■参考文献

- 1) 杉崎弘章: 災害と透析医療—日本透析医学会の取り組み—, 腎と透析 28: 269-278, 2012
- 2) 山川智之, 杉崎弘章, 隈 博政, ほか: 東日本大震災における日本透析医学会の対応, 東日本大震災と透析医療～透析医療者奮闘の記録, 日本透析医学会, 東京, 2012
- 3) 森上辰哉, 川崎忠行: 東日本大震災における透析関連医療施設への支援物資供給とボランティア派遣活動～日本臨床工学技士会の対応～, 医工学治療 24:210-216, 2012
- 4) 日本透析医学会 東日本大震災への緊急支援について http://www.touseki-ikai.or.jp/htm/03_info/doc/20110705_fund_raising.pdf#
- 5) 財団法人 日本腎臓財団 第40期事業報告書 http://www.jinzouzaidan.or.jp/info/pdf/h23_03.pdf
- 6) 緊急企画1 東日本大震災と透析医療: 被災地からの報告, 透析会誌 44 (Suppl 1):36, 2011
- 7) 緊急企画2 東日本大震災と透析医療: 支援地からの報告, 透析会誌 44 (Suppl 1):36, 2011
- 8) 中山昌明, 田中健一, 谷 良宏, 渡邊公雄: 大震災に伴うCKD患者の血圧変動, 日腎会誌 54:181, 2012
- 9) 小川 晋, 石木幹人, 伊藤貞嘉: 巨大津波被害は津波のない地震以上に血糖および血圧コントロールを悪化させる, 日腎会誌 54:181, 2012
- 10) 東日本大震災後の透析災害対策の課題, 透析会誌 45 (Suppl 1): 355-357, 2012
- 11) Nangaku M, Akizawa T: Diary of a Japanese nephrologist during the present disaster. *Kidney Int* 79:1037-1039, 2011
- 12) Nangaku M, Akizawa T: Diary of a Japanese nephrologist during the present disaster: part II. *Kidney Int* 80:3-5, 2011
- 13) Makino H: Kidney care after east Japan earthquake. *XLVIII ERA-EDTA Congress in Plaque*

日本医療器材工業会からの報告

●日本医療器材工業会の取り組み

この度の東日本大震災により被災された皆様に謹んでお見舞い申し上げますとともに、極めて困難な状況下において、患者様の治療に昼夜を問わず尽力されました医療関係者の皆様に、心より敬意を表します。

本稿では、災害時の透析医療に限定せず、今回の東日本大震災における日本医療器材工業会^{注)}全体の取り組み、および今後の課題に関して報告させていただきます。

●日本医療器材工業会の概要および災害時の体制

日本医療器材工業会（以下、医器工）は、日本医療機器産業連合会に所属する19団体の内のひとつであり、会員企業数は約270社、医療機器の国内総出荷金額2.4兆円の約6割、1.4兆円が医器工管轄の製品となっている。

大規模災害（地震・水害・火災・爆発・感染症等）時における会員企業の円滑な災害対策活動を支援し、医療機器製造販売企業の社会的使命である製品安定供給を継続するため、医器工では「災害対策マニュアル」を策定しているが、本マニュアルで規

定されている災害時の主な体制は以下のとおりである（図1）。

1) 災害対策本部

大規模災害の発生、または大規模災害に繋がるリスクが懸念される場合であって、安定供給に支障をきたす、またはきたす恐れが高い場合、あるいは、部会長・行政・被災企業等からの支援要請を受けた場合において、災害対策本部長が災害対策本部を設置する（海外での発生による支援要請を含む）。

災害対策本部は、本部長（副会長）・副本部長（常任委員長）・本部長（専務理事・常任委員・事務局）により構成され、①対応方針の検討、②緊急対策会議設置の指示、③行政への報告・要望、等の役割を担い、主な実施事項は、①情報収集、②行政対応、③対外窓口、④広報活動、⑤物流対策、等である。

2) 緊急対策会議

災害対策本部の指示により、具体的な支援策の策定とその対策実施のために、関係する製品を扱う部会ごとに、当該部会長が緊急対策会議を設置する。

緊急対策会議は、議長（部会長）および委員（部会員・事務局）により構成され、①具体的な安定供給方策の策定、②災害対策本部との連携による対策の実施、等の役割を担い、主な実施事項は、①被災

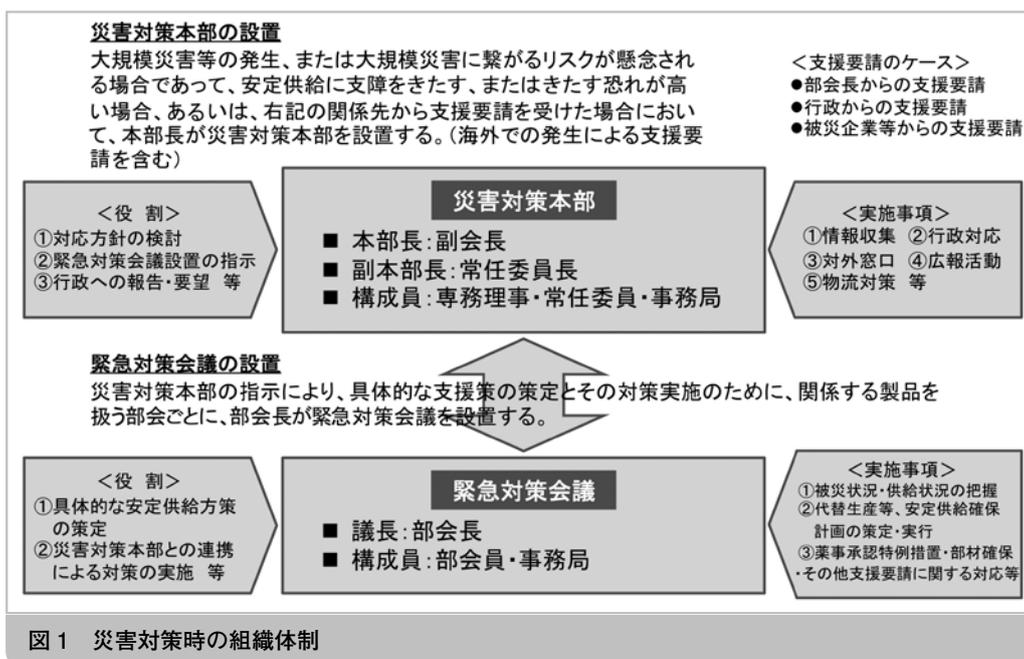


図1 災害対策時の組織体制

注)：日本医療器材工業会は平成25年10月から日本医療機器テクノロジー協会に名称変更したが、本稿では当時の名称で記載する。

状況・供給状況の把握、②代替生産等、安定供給確保計画の策定・実行、③薬事承認特例措置・部材確保・その他支援要請に関する対応、等である。

●東日本大震災における主な取り組み

今回の東日本大震災においては、前項の「災害対策マニュアル」に定められた体制が速やかに設置され、初動対応を行った。

具体的には、災害対策本部が3月14日に設置され、以降案件ごとに並行して緊急対策会議を逐次実施しながら、主として下記の件につき、具体的な対策を検討・実施してきた。

- 会員企業の被災状況調査
- 製品配送に伴う燃料対策
- 輪番停電実施に伴う医療機器生産工場への優先的電力確保対策
- 緊急共同配送システムの整備
- 部材供給確保対策
- 放射能汚染の風評被害等に対する対策
- 各対策に伴う行政への要請文発出

- その他（節電対策・会員企業への情報提供等）

1) 会員企業の被災状況調査

会員企業の被災状況調査については、部会を通じて数回にわたり実施し、下記の結果であった。直接生産拠点が被災を受けた会員企業が比較的少数だったこともあり、初期の活動は「被災地への滞りない供給対策」を主眼に置いた。

- 壊滅的被害が発生した地域に所在する企業 … 1社
- 生産拠点が何らかの被害を受けた企業 … 12社
- 環境インフラ（水道停止等）の影響を受けた企業 … 2社
- 物流（営業）拠点が被害を受けた企業 … 22社
- 人的な被害 … なし

2) 製品配送に伴う燃料対策

地震発生直後において、被災地への製品配送にあたり、激しい交通渋滞が発生する中、配送に必要な車両および燃料の確保が困難となってきたことから、行政による支援体制の検討を要望した（図2）。

こうした状況を受けて、経済産業省（以下、経産

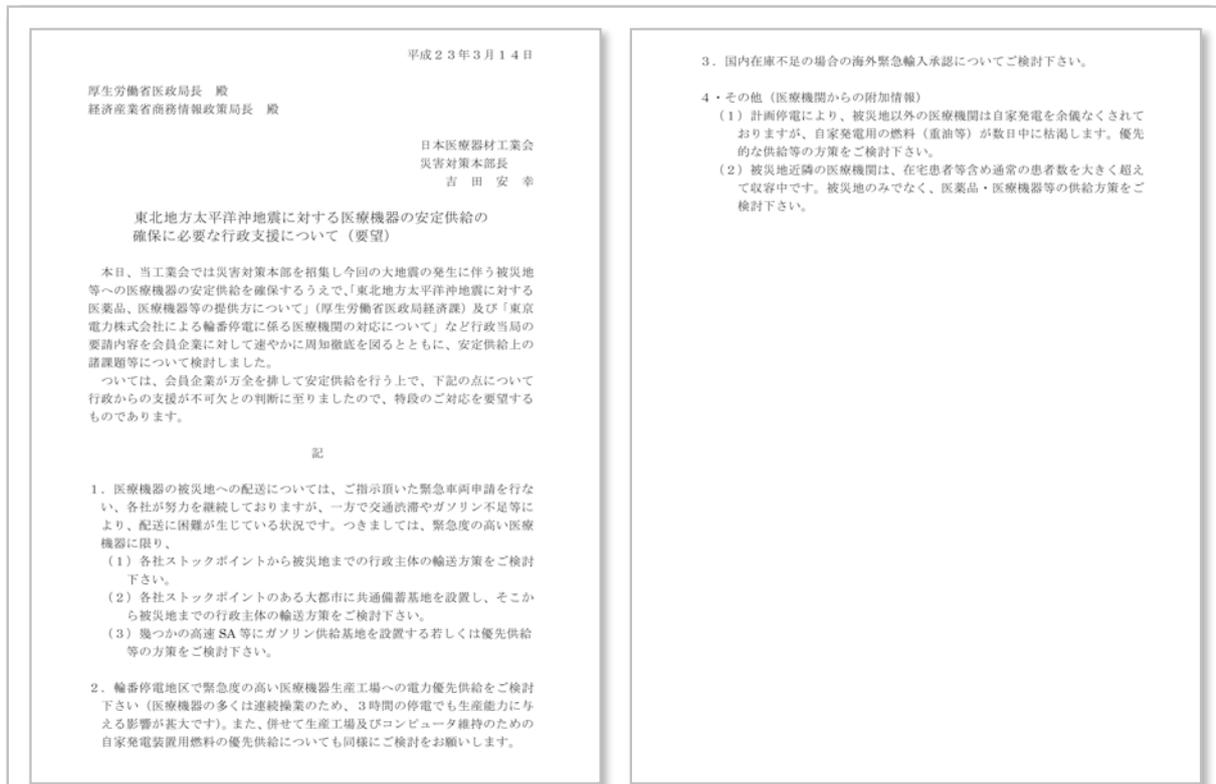


図2 厚労省医政局長、経産省商務情報政策局長宛3月14日発出「東北地方太平洋沖地震に対する医療機器の安定供給の確保に必要な行政支援について」

省)が全国石油商業組合連合会ならびに石油連盟に対して緊急通行車両確認標章の交付を受けている車両への燃料優先供給要請を行ったことにより、その後の燃料供給問題は改善に向かった。

3) 輪番停電実施に伴う医療機器生産工場への優先的電力確保対策

輪番停電の実施に伴い、緊急度の高い医療機器生産工場への電力優先供給について、行政当局へ要望を行った(図2)。

併せて、災害時用に作成している「会員企業製造所マップ」を活用して対象工場をリストアップし、「輪番停電に伴う生産体制への影響度調査」を行い、行政当局に情報提供した。

その後、大口需要家を対象とした電力使用制限が発動されたが、医療機器製造販売業者等は制限緩和措置の対象とされた。

なお、電力対策については、夏場の電力需給ギャップに対処するため、厚生労働省(以下、厚労省)や経産省の数次に亘る節電計画調査に協力すると

もに、会員企業への節電計画への理解と協力要請を併せて行っている。

4) 緊急共同配送システムの整備

地震発生直後の車両および燃料確保が困難となっている状況下で、経産省より、団体側において配送・受入拠点を整備することで国の委託車両の配備が可能との連絡があった。

これを受けて、日本医療機器販売業協会(以下、医器販協)と協議を行い、医器販協を運営母体とする「緊急共同配送システム」を整備するとともに、当工業会が中心となって、会員企業や関係団体に当該システムの利用案内を行い、震災直後の安定供給の確保に努めた。

- 運用期間：3月18日～4月4日
- 配送拠点：新日本物流(株) 国立ターミナル
- 受入協点：被災地6県に所在する医器販協会員デポ
- 利用状況：利用企業数 11社(内医器工会員企業8社)

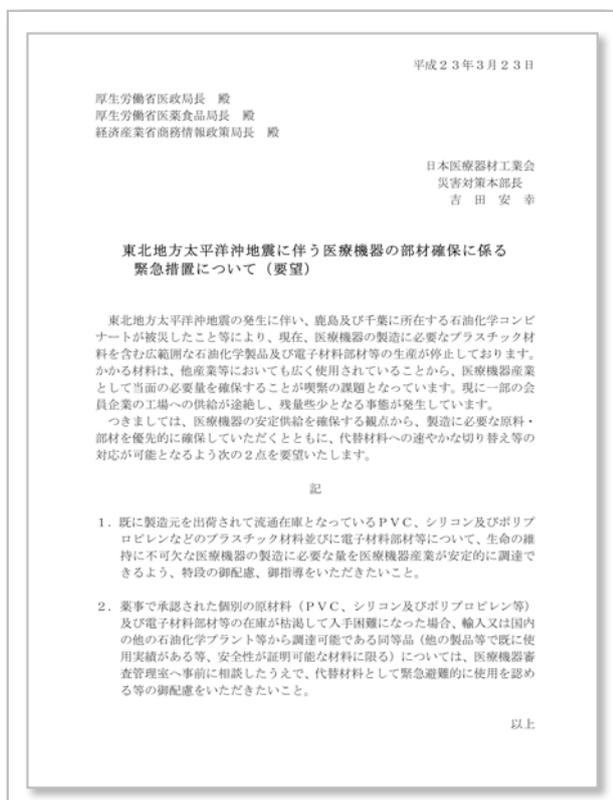


図3 厚労省医政局長・医薬食品局長、経産省商務情報政策局長宛3月23日発出「東北地方太平洋沖地震に伴う医療機器の部材確保に係る緊急措置について」

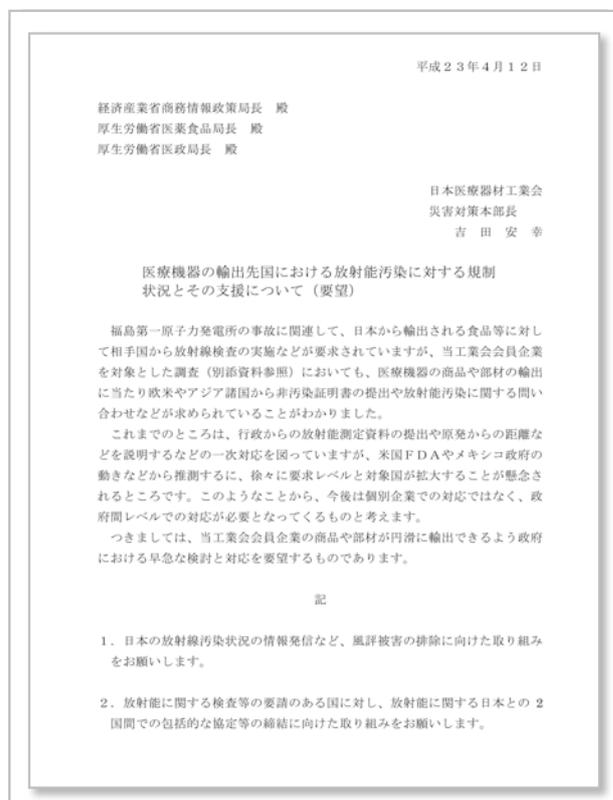


図4 厚労省医政局長・医薬食品局長、経産省商務情報政策局長宛4月12日発出「医療機器の輸出先国における放射能汚染に対する規制状況とその支援について」

配送個数 760 個（内医器工関係 730 個）

* 10 トン 車約 10 台分

5) 部材供給確保対策

鹿島および千葉等に所在する石油化学コンビナートが被災したことにより、医療機器の製造に必要なプラスチック材料や電子部材等の当面の確保が喫緊の課題として浮上してきたことから、安定供給確保の観点より、製造に必要な原料・部材の優先的な在庫融通や代替材料への速やかな切換え等の対応について、行政当局に要望した（図 3）。

その後、経産省医療・福祉機器産業室より化学産業界を所管する部署を通じて医療機器への原料・部材の優先供給要請が行われ、併せて会員企業の自主的な取り組みもあり、当初懸念された欠品の事態を回避することができた。

また、代替材料への切換えに係る薬事法上の緊急措置への対応にあたっては、厚労省医療機器審査管理室との連携を図り、相談対応時の資料等について協議した上で、会員企業へ速やかな相談を呼び掛けた。

6) 放射能汚染の風評被害等に対する対策

福島第一原子力発電所の事故に関連して、医療機器の輸出国先からの非汚染証明書の提出や放射能汚染に関する問い合わせ等が増加し、会員企業がその対応に苦慮している状況がみられたことから、理事会社の協力を得て実態調査を実施し、そのデータに基づいて行政当局に対して風評被害の排除に向けた取り組み等の要望を行った（図 4）。

こうした状況を踏まえ、その後「医薬品等の放射能汚染の可能性についての政府見解」が発出され、状況の改善がみられた。

7) 会員企業への情報提供

震災発生直後から多くの行政通知や事務連絡等が関係機関から発出されてきたが、その都度通知等の趣旨を記載した案内文を作成の上、会員企業への速やか、かつ分かりやすい情報提供に努めた。

●東日本大震災の経験を踏まえた今後の課題

人命に直結する医療機器の安定供給継続は、災害時にあっても製造販売企業の社会的責務であることに変わりはない。しかし企業単独はもとより、業界団体個々の努力でも限界があり、行政はじめ医療機

関および関係各位との不断の協力体制が必須である。

例えば日本透析医会災害時情報ネットワークとの協働等、多くの関係先との「平時からの」より効果的なネットワーク構築は不可欠であり、今後の重要な課題と考える。

加えて、今回の東日本大震災で改めて明らかとなった医療機器の部材、特に樹脂系部材のサプライチェーンの脆弱さについても、平時より二次・三次の供給ルートを確認しておくこと等、改善を要する重要な課題である。

また、首都圏直下型地震等、コントロールタワーとなる災害対策本部を首都圏外に置かねばならない状況についても十分想定しておく必要があり、こうした点を踏まえ、昨年 11 月に「災害対策マニュアル」の改訂を行った。しかしながら、南海トラフ連動型地震等を含め、従来の想定を大きく上回る大規模災害への対応としては、例えば各自治体の備蓄医療資材の範囲や負担方法の検討等、より高次のレベルでの対策検討が必要である。

一方、生産基地を海外に持つ企業も増えてきており、業界団体の災害対策としても、さらに幅広い活動が必要とされてきている。一昨年 10 月のタイ洪水被害では、特に透析用血液回路の主要工場および部材供給工場が被災し、一時は製品安定供給が不安視されたが、行政ならびに透析用血液回路製造販売企業全社の尽力により安定供給が継続されたことは、今後の同種のリスク対応への貴重な教訓となった。災害対策は国内災害に留まらないとの認識を改めて持つとともに、平時からの災害対策という観点より、透析用血液回路の標準化については、一層の前進を要する課題と考える。

●結びに代えて

以上、東日本大震災における日本医療器材工業会全体の取り組み、および今後の課題につき報告させていただいた。

本稿をまとめるにあたり改めて感じることは、「自然災害は避けて通れないものではあるが、受けた経験や学んだ教訓は次の災害時に必ず活かされる、また活かさねばならない。」ということである。

今回の東日本大震災においても、阪神淡路大震災

や新潟県中越地震等々、過去の幾多の災害における経験や教訓により、被害を最小限に留められた事例が少なからずあろう。

こと災害対策に関しては、決して「喉元過ぎれば熱さを忘れる」ことのないよう、その都度の経験や教訓を細大漏らさず記録し、関係者にて共有しておくこと、そして平時においても抽出された課題解決の途を常に探しておくことが肝要と考える。

そういう意味でも、本「東日本大震災学術調査報告書」の刊行を企画いただいた日本透析医学会、ならびに関係者の皆様に、改めて御礼申し上げます次第である。

本報告書が広く医療界全体の今後の災害対策の貴重な参考文献となり、災害時における確実な医療継続の糧となることを祈念申し上げ、結びに代えさせていただきます。

(イ) 人的支援

●はじめに

透析医療における災害対策は平成7年1月17日に発生した阪神淡路大震災を経験し、日本透析医会によって災害情報ネットワークが構築され、被災状況、医療材料状況、マンパワー状況、患者受入可能情報などが一元的に管理されている。そして平成16年10月23日に発生した新潟県中越地震において災害情報ネットワークが機能し、大きな評価を得た。そして、9年後に今回の大震災が発生した。

●ボランティア派遣の経緯

地震発生から2日後の3月13日、日本臨床工学技士会会長より同会災害対策委員会へボランティア派遣の受け皿開設が指示され、同時に日本透析医会医療安全対策委員会委員長より日本臨床工学技士会へボランティア派遣の窓口開設要請があった。現地状況（ボランティアニーズ）は日本透析医会災害情報ネットワークに寄せられた情報を中心に集約し、ボランティア登録のお願いも日本透析医会災害情報ネットワークに加え日本臨床工学技士会のホームページおよびメーリングリストを活用することとなった。

日本透析医会災害情報ネットワーク副本部担当者は日本臨床工学技士会災害対策システム委員会委員長を兼務していたことから比較的スムーズに体制を整えることができた。同時に日本腎不全看護学会リスクマネジメント委員長よりボランティア派遣の協力宣言があり、日本透析医会、日本臨床工学技士会および日本腎不全看護学会の三会合同でボランティア派遣業務を行うこととなった。

翌14日には、それぞれの会のホームページやメール（メーリングリスト）等を利用して、ボランティア派遣に関する協力要請とボランティアの登録をお願いする要請文（図1）を掲載した。

ボランティア派遣に関するマニュアルを整備する事業を始める予定であった。しかし、具体的にならない中、今回の大震災を迎えたが多くのの方々にご迷惑をお掛けしたが、同時に多くのの方々にご指導いただきながら、今回の派遣業務を開始した。

●ボランティア要請・派遣システムの概要

派遣の流れは、図2に示すごとく、ボランティア希望者の臨床工学技士、看護師は、日本臨床工学技士会災害対策委員会へ登録し、医師は日本透析医

ボランティア要請文

今回の地震に際して、被災地での治療状況が芳しくない模様です。そこで、ボランティアの必要性も考えられることから、日臨工として派遣体制を整えておきたいと考えています。このような激甚災害の場合は、特に迅速な初動体制と機動力が求められます。

多くの方々に派遣メンバーにご登録をお願い申し上げます。派遣詳細は以下のとおりです。ご検討のうえ、このメーリングリストにご連絡お願いいたします。

職種：CE

派遣場所：状況に応じて日臨工より指示

対応透析装置：メーカーを明記

派遣期間：相手先のニーズに対応

責任：すべて自己責任にて行動

衣食住：基本的に自己完結型とする

交通費等：技士会で出来るだけ持つ

所属施設の許可：必要

以上、よろしくお願いいたします。

図1 ボランティア要請文

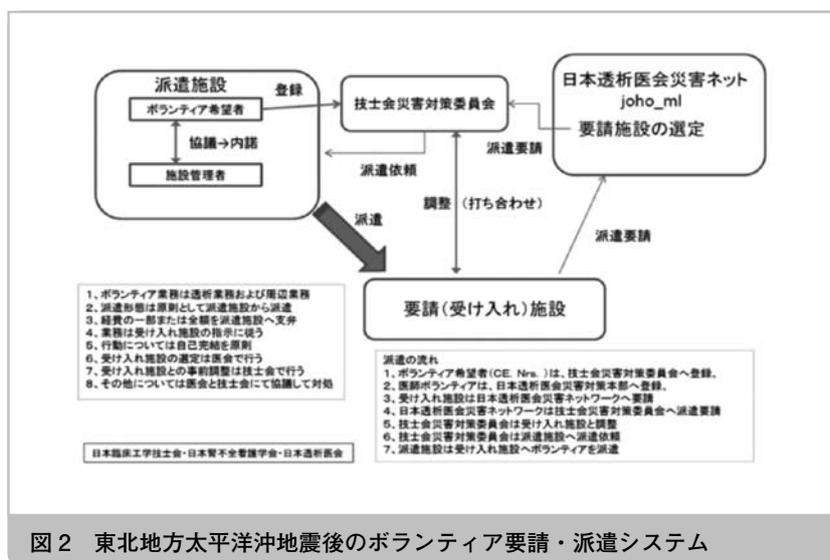


表1 ボランティア登録内訳

都道府県	CE	Ns	都道府県	CE	Ns
北海道	6	3	奈良	3	
栃木	1		和歌山	1	1
茨城	5	1	滋賀	2	2
千葉	6	1	岡山	4	1
埼玉	2		広島	6	2
山梨	1		山口	11	
東京	6	1	愛媛	1	2
神奈川	5		熊本	2	
新潟	1		長崎	1	2
静岡	2	1	福岡	5	2
長野	2	3	宮崎	2	2
岐阜	1	1	大分	1	
愛知	3	6	佐賀		2
三重	1	1	鹿児島		1
大阪	1	5	沖縄	1	1
兵庫	8				

会災害対策本部に登録することとした。

ボランティアニーズは日本透析医会災害ネットワークの要請情報によって判断し、日本臨床工学技士会災害対策委員会へ派遣要請される。

要請を受けて、受け入れ施設と人数、職種、期間、業務内容、寝食状況、交通状況などの具体的内容確認と調整し、受け入れ施設の透析装置等の操作が可能な登録されているボランティアスタッフを選択して、派遣施設から派遣した。

●ボランティア登録および派遣状況

日本臨床工学技士会および日本腎不全看護学会を窓口として登録いただいたボランティア（表1）は全国各地から看護師41名、臨床工学技士91名の計

132名、その内実際に任務に就いた方は看護師16名、臨床工学技士15名の計31名で、透析室業務25名、現地調査7名（透析室業務と重複1名）であった。派遣延べ日数は245日であった。

3月17日から最終の5月31日までのボランティア活動経過表（表2）を示す。

ボランティア派遣要請は3月17日に山形県より、当初10名もの要請があったので手配に手間取ったが、福島県から約100名の患者移動が急遽キャンセルされ、ボランティアニーズもなくなった。そのため、すでに現地入りしていた3名については、それぞれ山形から宮城県や福島県の被災現状調査に回った。

その後、茨城県より要請があり、2名のボランテ

表2 ボランティア活動経過表

★ 矢吹病院へ派遣及び現地調査<ボランティア第1陣> 3月18日(金)～3月19日(土) 山形市, 仙台市, いわき市 3月18日(金)～3月19日(土) 山形市, 福島市	臨床工学技士3名 臨床工学技士1名
★ 岩手県沿岸地域現地調査及び大崎市へ物資配達 3月20日(日)～3月21日(月) 大船渡市, 陸前高田市, 大崎市	臨床工学技士2名
★ 水戸中央病院へ派遣<ボランティア第2陣> 3月25日(金)～3月30日(水)	看護師2名
★ 石巻市, 気仙沼市, 石巻市現地調査及び仙台市へ物資配達 3月31日(木)～4月1日(金)	臨床工学技士2名
★ 石巻赤十字病院へ派遣<ボランティア第3陣> 4月4日(月)～4月9日(土)	看護師3名
★ 石巻市～南相馬市現地調査 4月4日(月)～4月6日(水) 4月6日(水)～4月8日(金)	臨床工学技士1名, 看護師1名 臨床工学技士2名
★ 石巻赤十字病院へ派遣<ボランティア第4陣> 4月8日(金)～4月16日(土)	看護師2名, 臨床工学技士1名
★ 石巻赤十字病院へ派遣<ボランティア第5陣> 4月15日(金)～4月22日(金) 4月15日(金)～4月23日(土)	看護師2名 臨床工学技士1名
★ 岩手県各地の現地調査 4月15日(金)～4月17日(日)	臨床工学技士2名
★ 石巻赤十字病院への派遣<ボランティア第6～9陣> 4月22日(金)～4月30日(土) 4月29日(金)～5月7日(土) 5月6日(金)～5月14日(土) 5月13日(金)～5月21日(土) 5月20日(金)～5月28日(土)	臨床工学技士3名 臨床工学技士2名, 看護師1名 臨床工学技士1名, 看護師2名 臨床工学技士1名, 看護師2名 臨床工学技士2名, 看護師1名

ィアを派遣した後、石巻赤十字病院に5月末まで常時3名の派遣を行った。

●派遣先での業務と衣食住

石巻赤十字病院透析室でのボランティア業務については、派遣者それぞれ1週間を単位とし、1回3名の派遣とした。この3名については、看護師・臨床工学技士の資格にかかわらず透析業務を担当した。

石巻赤十字病院透析室での業務内容を表3に示す。基本的な透析室の業務内容であるが、すでに並行して派遣されていた日本赤十字社からの臨床工学技士が装置関連業務を行っていたため、派遣ボランティアは患者回りの業務が主であった。

業務体系は月・水・金3クールおよび火・木・土2クールで、基本的に毎日通し勤務で日曜日のみ休日としていた。

交通は、宿泊施設の松島のホテルから石巻赤十字病院まで約30kmで、東北自動車道と三陸道を通行するルートでも渋滞があり、1時間以上かかることもあった。

業務内容については、特に臨床工学技士の業務に

表3 石巻赤十字病院透析室での業務内容

<input type="checkbox"/> 患者入室時の歩行介助
<input type="checkbox"/> 透析開始前のバイタルチェック
<input type="checkbox"/> 消毒や穿刺針の準備
<input type="checkbox"/> ステートでのシャント確認
<input type="checkbox"/> 穿刺
<input type="checkbox"/> 開始時の透析条件と穿刺部位を介助者とダブルチェック
<input type="checkbox"/> 透析中の様子観察とその報告
<input type="checkbox"/> 返血時の止血(返血は必ず2名で行う。)
<input type="checkbox"/> 終了時のバイタルチェック
<input type="checkbox"/> 患者退室介助
<input type="checkbox"/> ベッドメイク

ついて、派遣当初は穿刺ができない等の誤解もあったが説明して解消した。また派遣ボランティアが対応できる装置も、すべてのメーカーの機種をマスターしているわけではなく、ある程度限られており、現地のニーズに合った振り分けを行うコーディネーターが必要であった。

また、今回石巻赤十字病院では、日本赤十字社より臨床工学技士が医療ボランティアとして派遣されていたことから、われわれの派遣ボランティア業務は看護業務に限定された。今回は日本透析医会・日本臨床工学技士会・日本腎不全看護学会の連携が速

やかにとれ、また募集の段階で看護業務の可否を掌握していたので支障はなかったが、今後は日本赤十字社との連携も必要になってくるかもしれない。

また、ボランティア登録開始当初、責任はすべて自己に帰すること、衣食住は自己完結型とすること、交通費も技士会でできるだけ持つが交通手段は自前で調達してほしいことを基本として募集したが、日本透析医会の協力で宿泊費と交通費は支弁していただき、またボランティア保険に入っていただけることになった。

ボランティア保険への加入は施設の業務命令による労災保険の適用とともに、心強いバックアップであった。

●おわりに

今回の活動では、十分な準備をしていないままの災害支援活動であったが、ボランティアに登録していただいた多くの方々、また側面から協力していただいた透析関連業者の方々、そして日本透析医会の支えにより、円滑に業務が遂行できた。

今後は所属施設の扱い、ボランティア保険または自己責任を標準化すること、さらにコーディネーターの現地派遣を基本に、人員振り分け、衣食住の確保、交通手段の手配等を簡便に行える、よりわかりやすいボランティア派遣システムを構築する必要がある。

また、災害時透析支援ボランティアの育成も今後に備えた重要な課題であると考えます。

(ウ) 物資的支援

●はじめに

今回の東日本大震災で特記すべき事項として、極めて広範囲な地震・津波災害に加えて福島第一原発事故と三重災害であったため、食糧をはじめとする生活物資が、非被災地においても一時、店頭から消えてしまった。

日本臨床工学技士会では前述のごとく、ボランティアの派遣と併せて、被災地域に入り現況調査を3月18日から実施し、仙台市内のスーパーマーケットに早朝の7時前から長蛇の列ができていく状況を目のあたりにした。

そして、三陸沿岸地域で被災を免れた医療機関の職員やその家族も同様に食糧・生活物資が枯渇状態の中で医療を支えており、早急に全国各地から支援物資を調達し、被災地医療機関に送り届ける、組織的な支援物資供給活動を行った。

●透析関連医療施設への支援物資供給

今回の震災で福島第一原子力発電所の被災事故の影響から、東京電力管内で計画停電が13日より実施された。それを受けて、比較的被害の少なかった関東地域（首都圏）でも計画停電が実施され、その対応に追われ現地調査等被災地の状況把握が3月18日からと後手に回った。

3月20日、大崎市の透析施設において食糧不足との情報が透析医会災害対策本部から入り、直接車にて持参した。

そして現地調査において、透析スタッフ自身も家を流された方など被災者でもあり、また食料や生活用品もなく、特にガソリン不足は買い物にも行けず、物資不足に拍車をかけた状態であった。

そのような中、日本血液浄化技術学会より支援物資供給を開始する旨が伝わってきた。

そして震災の規模の大きさが明るみになっていく

中で、支援物資の調達が困難になりつつあるなど、さらに大きな組織的な支援体制が必要であるとの考えから、日本血液浄化技術学会、日本臨床工学技士会、日本透析医会と合同の支援物資供給センター設置へ向けて活動を開始することとなった。

東京都本郷にある日本臨床工学技士会事務局会議室を供給センターとして、主にインターネットを通じて、「過酷な状況において医療活動を行っている医療従事者に支援物資が届きにくい実情から、後方支援活動として医療従事者を対象に支援物資を提供することを目的」として各都道府県臨床工学技士会および医療関連メーカー等に食料や生活用品の提供を図1の「東北地方太平洋沖地震被災医療機関への救援物資募集について」のごとく呼びかけた。なお、後に日本体外循環技術医学会も活動に参加して

平成23年3月27日

急告

(社) 日本臨床工学技士会
会長 川崎忠行
日本血液浄化技術学会
理事長 山家敏彦

東北地方太平洋沖地震被災医療機関への救援物資募集について

東北地方太平洋沖地震により、被災された皆様には、謹んでお見舞い申し上げます。また被災地におきましては、救命・治療および復興支援に尽力していらっしゃる多くの方々へ深く敬意と感謝の意を表すとともに、被災地の一日も早い復興と皆様のご無事を心よりお祈り申し上げます。

道路、電気、水道などインフラの復興と作業されている方々と同様に医療も重要な社会インフラです。

日本臨床工学技士会および日本血液浄化技術学会では、被災地域の過酷な状況において医療活動を行っているスタッフへの支援として「支援物資供給センター」を開設しました。

ご協力頂ける方は下記の詳細にて支援物資をお送り頂きますようお願い申し上げます。

記

物資募集要領

- 募集物資：1つの段ボール箱には1種類の物品を入れ表に内容物を記載して下さい。
 - 食料はカップ麺や缶詰などの保存可能な物
 - 衣類は下着等
 - 乾電池（懐中電灯用の単2、単3）
 - 生活用品（ゴミ袋、ウェットティッシュ、生理用品、コンタクトレンズケア用品、使い捨てカイロ、トイレトペーパー、ブルーシート、ビニールシート）

※募集物資情報は、下記URLで随時更新

日臨工 東北地方太平洋沖地震Web <http://jacetnet/info/>
日本血液浄化技術学会 災害掲示板 <http://www.jyouka.com/>

- 送り先：受け取り時間は午前10時～午後5時
日本臨床工学技士会内「支援物資供給センター」
〒113-0033 東京都文京区本郷3-4-3 ヒルズ884・お茶の水ビル2F
電話 03-5805-2515 FAX 03-5805-2516
問い合わせ先E-mail アドレス
・(社) 日本臨床工学技士会 E-mail : info@jacetnet
・日本血液浄化技術学会 E-mail : info@jyouka.com

図1 東北地方太平洋沖地震被災医療機関への救援物資募集について

いただけました。

●支援物資供給の流れ

支援物資供給は概念図（図2）に示すように、ホームページで物資の提供を呼び掛け、また関連企業・団体、都道府県技士会、および関連施設や個人に直接メールで提供を呼び掛けた。

そして、提供された物資を技士会事務局にて仕分け・再梱包を行い、被災地域の医療機関へ供給した。

その結果、多くの施設・団体・企業および個人から多くの物資を供給していただいた方々は表1のごとくであり、この場を借りてお礼を申し上げます。

開設した支援物資供給センターは、日臨工事務所（東京都文京区本郷3丁目4-3）に置き、5月2日

に閉鎖するまでの36日間活動を継続した（図3）。この中でできるだけ現地の物資のニーズに沿うように仕分け作業を行ったが、膨大な量の物資を仕分けするために、47名（延べ104名：表2）もの仕分けボランティアの方々にご協力いただいた。

この場を借りてお礼を申し上げます。

送付品と総送付数は表3に示す。

支援物資送付数は、大箱換算で合計1,411個のものほり、送付開始当初は4トンチャータートラックで2回搬送（424個口）したが、その後宅配業者の復旧もあり、宅郵便で20回送付（977個口）した。なお、これ以外に現地調査時に直接運送した支援物資も多数ある。

送付地域は岩手県、宮城県、福島県の3県で、支

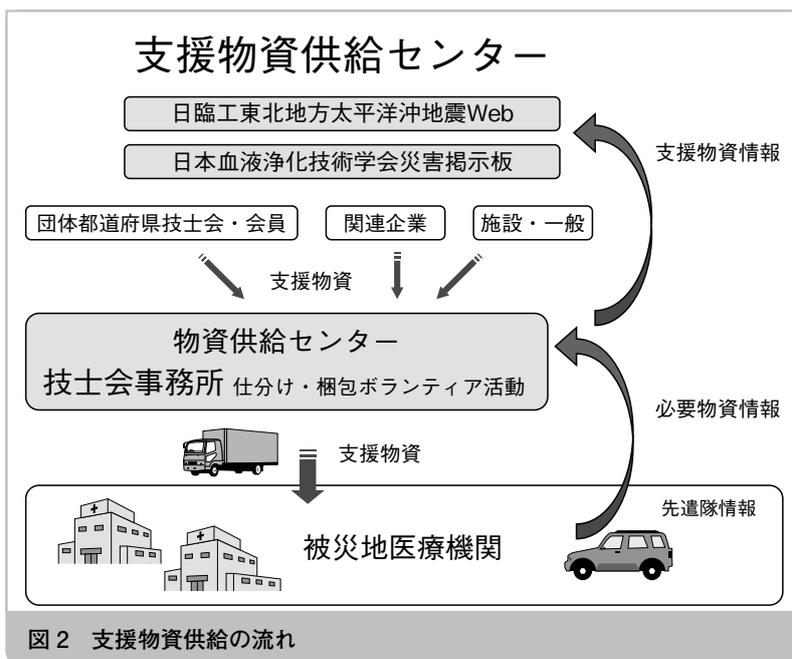


図2 支援物資供給の流れ



ボランティアの方々による支援物資仕分け作業風景

支援物資積み込み作業風景

図3 支援物資供給センターの業務

表1 支援者(施設)一覧表

(医) 辰見会 新開病院	兵庫県 山本クリニック
IMS グループ医療法人社団明芳会 板橋中央総合病院 臨床工学科	広島市立広島市民病院 手術部臨床工学技士一同
JA 愛知厚生連 江南厚生病院 臨床工学科	前田記念大原クリニック
JA 秋田厚生連 由利組合総合病院 ME 一同	前田記念腎研究所 武蔵小杉クリニック
秋田赤十字病院 ME 課	三島市みしま勝和クリニック互助会
茨城県厚生農業協同組合連合会 総合病院 土浦協同病院	メディカルサテライト知多 透析センター
医療法人 行橋クリニック 臨床工学科	山梨県 北杜市立塩川病院
医療法人 SHIODA 塩田病院	山本クリニック 臨床工学科
医療法人あけぼの会 花園病院	医療法人開生会 奥田クリニック
医療法人曙会 和歌浦中央病院 職員有志一同	医療法人啓生会 春日井セントラルクリニック
医療法人梅田アンドアソシエイツ 小牧スマイルクリニック	医療法人社団広和会 両毛クリニック
医療法人紀陽会 社田仲クリニック	医療法人社団慈朋会 澤田病院
医療法人慶寿会 千代田中央病院 臨床工学技士 一同	医療法人新都市医療研究会「君津」会 玄々堂君津病院
医療法人啓生会 春日井クリニック	医療法人泰玄会 泰玄会病院
医療法人敬徳会 藤原記念病院	医療法人伴帥会 愛野記念病院
医療法人健正会 須田医院	一陽会 服部病院
医療法人興生会 相模台病院	株式会社麻生 飯塚病院 臨床工学科
医療法人財団松圓会 東葛クリニック病院 臨床工学科	興生会 相模台病院
医療法人三矢会 前橋広瀬川クリニック	国民健康保険 小松市民病院
医療法人社団 いでクリニック	佐久市立国保 浅間総合病院 臨床検査科臨床工学係
医療法人社団一陽会 服部病院	杉循環器科内科病院
医療法人社団英正会 小見川ひまわりクリニック	川崎医科大学附属 川崎病院 ME センター
医療法人社団五仁会 元町 HD クリニック	前田記念腎研究所 茂原クリニック
医療法人社団田口会 新橋病院	大阪市立大学医学部附属病院
医療法人社団広和会 両毛クリニック	藤田保健衛生大学坂文種報徳會病院
医療法人社団弘仁勝和会 みしま勝和クリニック	特別医療法人 春回会 井上病院
医療法人社団福壽会 みつはし医院	長野県立こども病院 臨床工学科
医療法人社団誠仁会 みはま病院	日本透析医会
医療法人宗心会 かわしま内科クリニック	岐阜県透析医会 澤田病院透析部
医療法人宗心会 下館胃腸科医院	日本血液浄化技術学会
医療法人衆済会 増子記念病院 臨床工学課	公益社団法人 鹿児島県臨床工学技士会
医療法人衆和会 長崎県桜町クリニック	(社) 秋田県臨床工学技士会
医療法人天神会 古賀病院 21 臨床工学科	(社) 大分県臨床工学技士会
医療法人天神会 新古賀病院 臨床工学科	一般社団法人 神奈川県臨床工学技士会
医療法人名古屋記念財団 金山クリニック	一般社団法人 群馬県臨床工学技士会
医療法人名古屋記念財団 名古屋市鳴海クリニック	一般社団法人 栃木県臨床工学技士会
医療法人名古屋記念財団 鳴海クリニック	一般社団法人 東京都臨床工学技士会
医療法人野尻会 熊本泌尿器科病院	一般社団法人 福岡県臨床工学技士会
医療法人みなみ会 星野外科クリニック	一般社団法人 長崎県臨床工学技士会
医療法人和の国 与那原中央病院	一般社団法人 奈良県臨床工学技士会
宇都宮市 大場医院	一般社団法人 広島県臨床工学技士会
愛媛県 佐藤循環器科内科	一般社団法人 兵庫県臨床工学技士会
大分医師会立アルメイダ病院 臨床工学科	一般社団法人 宮崎県臨床工学技士会
京都ルネス病院	一般社団法人 山形県臨床工学技士会
釧路泌尿器科クリニック	石川県臨床工学技士会
神戸市 山本クリニック 臨床工学科	茨城県臨床工学技士会
公立昭和病院 臨床工学科	高知県臨床工学技士会
公立八鹿病院 臨床工学科	三重県臨床工学技士会
国家公務員共済組合連合会 枚方公済病院 臨床工学科	山口県臨床工学技士会
小林市立市民病院	医薬品医療機器総合機構 安全第一部
財団法人 筑波薺仁会 筑波学園病院 ME 一同	学校法人 京都保健衛生専門学校
財団法人神戸市地域医療振興財団 西神戸医療センター CE 室	藤田保健衛生大学 医療科学部
財団法人船員保険会 横浜船員保険病院	(株)JIMRO
自治医科大学さいたま医療センター 臨床工学科	(株)ピーエス三菱
社会医療法人財団白十字会 佐世保中央病院	(株)メッツ
社会保険中央総合病院 HD	旭化成クラレメディカル(株)
セントラル腎クリニック龍ヶ崎	旭化成クラレメディカル(株) 広島営業所
筑波大学付属病院 CE 室	旭化成クラレメディカル(株) さいたま営業所
東京女子医科大学東医療センター HD	旭化成クラレメディカル(株) 大阪営業所
東京女子医科大学病院 臨床工学科	旭化成クラレメディカル(株) 福岡支店
東京女子医科大学八千代医療センター 臨床工学科	旭化成クラレメディカル(株) 透析事業部
特定医療法人慈恵会 新須磨病院 透析室	旭化成クラレメディカル(株) 名古屋営業所
独立行政法人 国立病院機構長崎医療センター	旭化成クラレメディカル(株) 東京営業所
独立行政法人 労働者健康福祉機構 大阪労災病院	旭化成ホームプロダクツ(株)
独立行政法人 労働者健康福祉機構 千葉労災病院 臨床工学科	旭化成メディカル(株) 札幌営業所
独立行政法人国立病院機構 長崎医療センター ME 室	旭クラレメディカル 血液浄化国内事業部
富山市立 富山市市民病院 臨床工学科一同	協和発酵キリン(株)
富山大学病院 医療機器センター	ニプロ(株) 医療品研究所
奈良県立三室病院	日機装(株) 医療機器 大阪支社
日本赤十字社 多可赤十字病院 透析室	東レ(株)
日本赤十字社 姫路赤十字病院	小林メディカル(株) 名古屋営業所
はいばら泌尿器科クリニック	ガンプロ(株) 大阪支店
東甲府医院 CE 一同	

表2

勤務先	氏名	勤務先	氏名
日本工学院専門学校	阿部智紘	東葛クリニック病院	末光裕紀
自治医科大学さいたま医療センター	安納一徳	自治医科大学	鈴木孝雄
明星会中央総合病院	一噌登史紀	鶴見西口病院	諏訪智幸
三愛記念病院	伊藤和也	玄々堂君津病院	高橋 初
あけぼの病院	稲葉光史	啓生会春日井セントラルクリニック	滝川勝久
悠友会志木駅前クリニック	稲見和政	西クリニック	田口幸雄
三愛記念病院	伊橋 徹	西クリニック	竹内洋平
大和市立病院	上田英美子	メディカルサテライト岩倉	田中 智
かわしま内科クリニック	上野幸司	メディカルサテライト岩倉	長尾尋智
かわしま内科クリニック	大貫順一	メディカルサテライト岩倉	長尾真以
埼玉医科大学病院	大濱和也	相模台病院	中村 寛
埼玉医科大学病院	大水 剛	東葛クリニック病院	林 静香
東葛クリニック病院	笠置敦司	東京工科大学	廣岡大輝
玄々堂君津病院	刈込秀樹	東葛クリニック病院	福田大仁
大和市立病院	木股弘和	大和病院	星野武俊
須田医院	國井一寿	光寿会リハビリテーション病院	前田 純
小牧市民病院	神戸幸司	自治医科大学	前田孝雄
日本工学院専門学校	桜井ゆみ	東葛クリニック病院	松金隆夫
須田医院	佐藤 憲	玄々堂君津病院	三浦國男
須田医院	佐野浩司	横浜栄共済病院	盛 仁美
光寿会リハビリテーション病院	柴田昌典	日本工学院専門学校	山内 忍
東葛クリニック病院	島井里香	西クリニック	山川淳一
東葛クリニック病院	白井信広	西クリニック	渡辺信行
かわしま内科クリニック	白石 武		

表3 送付品と総送付数

	送付物	送付数		送付物	送付数
水	水 500ml (本)	4,293	生活用品	タオル (箱)	4
	水 2,000ml (本)	830		シート類 (箱)	13
	水 1,500ml (本)	77		ごみ袋, ポリ袋 (箱)	23
	水 10L (箱)	20		乾電池 単1, 2, 3 (本)	1,252
	200ml, 350ml 他飲み物 (本)	78		ホッカイロ (箱)	24
	500ml 他飲み物 (本)	242		食器類 (箱)	11
	2,000ml 他飲み物 (本)	40		サランラップ (本)	2,712
食料品	カップ麺 (食)	2,594	割り箸, 使い捨て容器等	食器洗い用洗剤 (箱)	2
	レトルト食品 (食)	1,918		洗濯用洗剤 (箱)	47
	缶詰 (食)	1,123		紙コップ (個)	30
	米 (5kg)	51		割り箸 (膳)	152
	その他食料品 (箱)	70		使い捨て容器	20
子供用	小児用紙おむつ (箱)	122	風呂用品	シャンプー・コンディショナー (箱)	15
	おしりふき (箱)	52		ハンドソープ (箱)	17
	粉ミルク (箱)	13		手洗い石鹸 (個)	6
	アレルギーのある小児の食事 (箱)	1		ボディソープ (箱)	3
	その他ベビー用品 (箱)	6		歯ブラシ, 歯磨き粉 (箱)	3
生活用品	トイレットペーパー (箱)	114	その他	その他風呂用品 (箱)	1
	ティッシュ (箱)	56		トレビーノ (箱)	2
	ウェットティッシュ (箱)	18		文房具セット (箱)	6
	ペーパータオル (箱)	10		防災セット (箱)	15
	生理用ナプキン (箱)	37		マスク等衛生セット (箱)	17
	紙おむつ大人用 (箱)	17		ゴム手袋	2
	下着 (箱)	14		シーツ (箱)	1
	衣類 (箱)	4		生活用品詰合せ (箱)	10

注) 表示の送付数は概算の数字となる (仕分け作業の煩雑さから正確なカウントは困難であったため)。

援物資届け先にはある程度数の限界があるため、地域で中心的な役割を担っている施設には近隣の施設への分配もお願いした(表4, 図4)。これらの施設には、被災地の中で被災者であり、かつ支援側の役割を担っているにもかかわらず、滞りなく必要個所に分配していただけた。

被災地の各医療機関からお礼が届いた。

●おわりに

平成23年3月11日に発生した東日本大震災に対して、日本臨床工学技士会では緊急車両申請を行い、延べ走行距離約3,500kmに渡る被災地域の現地調査を実施した。その過酷な被災状況の中で業務に追われる病院スタッフのため、食糧や生活物資等の支援物資供給センターを立ち上げ、日本透析医学会、日本血液浄化技術学会、メーカーなどの関連団

表4 支援物資送付施設

地域名	病院名	箱数(大箱)
福島県相馬市	相馬中央病院	108
岩手県大船渡市	岩手県立大船渡病院	96
宮城県仙台市	仙台市医療センター仙台オープン病院	213
宮城県仙台市	仙台社会保険病院	143
宮城県気仙沼市	気仙沼総合病院	36
宮城県石巻市	日本赤十字社石巻赤十字病院	77
宮城県仙台市	宏人会中央クリニック	96
福島県南相馬市	(医) 青空会大町病院	40
福島県原町市	(医) 相雲会小野田病院	36
岩手県宮古市	岩手県立宮古病院	140
岩手県釜石市	楽山会せいてつ記念病院	150
岩手県釜石市	岩手県立釜石病院	140
宮城県多賀城市	多賀城腎泌尿器科クリニック	60
岩手県陸前高田市	勝久会松原クリニック	66

※上記送付先施設から周辺の施設等に搬送していただいたご施設もあり、特に仙台オープン病院、仙台社会保険病院には多大なるご協力をいただきました。
※上記には他被災状況調査の際、直接車にて運送したもの(多数)は含まず。



図4 “配送した医療機関の皆さん”

体との連携で支援物資供給活動を3月28日より4月25日まで実施し、太平洋沿岸被災地へ大箱換算で1,400個口届けることができた。また、仕分けボランティアは47名（延べ104名）であった。

この活動を通して、すべての通信手段が途絶えて、情報が錯綜する中で、命のライフラインである透析医療の現況把握は極めて重要であった。

今回の経験を踏まえ、直接的な災害医療ではない現地調査活動として、先遣隊の必要性が明らかとなったが、冬季の装備が必要であったこと、ガソリン給油が困難であったこと、衣食住を自ら手配しなければならなかったこと、さらに東北地域の道路事情に精通していなければならなかった。これらのことを考慮すると、今後の課題として組織として、各地に先遣隊要員を育成し、配備することを災害対策の一環として進めるべきと考えられた。

ご協力いただいた関係各位に重ねて御礼する次第である。

震災時の人的・物資的支援への提言

1. 大規模災害時の被災地の情報収集に先遣隊を組織する。
2. 災害時ボランティア派遣の環境を整える。
3. 透析物資の確保は行政支援を担保しつつ、他の医療機材から独立したパッケージとして、透析治療に特化したネットワークとして運用する。

解説

1. 震災発生とともに通信が途絶し、災害対策本部では情報が錯綜するため、透析施設の被災状況や透析患者の状況把握が困難となる。そのような場合に、透析療法の特殊性を理解した先遣隊による情報収集活動は極めて有効である。先遣隊は北海道、東北、関東甲信越、中部東海北陸、近畿、中国四国、九州沖縄地域で組織し、災害時現地入りしての情報収集活動を行う。その際に、行動指針となる「災害透析情報収集活動マニュアル（仮称）」の整備が必要である。
2. 人的支援としてボランティア派遣においては、ボランティア業務内容への理解が乏しいことや派遣先での自立した行動ができないなどの多くの課題がある。このため（公社）日本臨床工学技士会では「災害時透析業務支援ボランティア活動マニュアル」および「災害時透析業務支援ボランティア要請マニュアル」を策定し、その啓発のために平成 25 年度から、「災害対策研修会」を実施している。
3. 透析関連物資については、まず医療サイドが「透析関連資材は他の医療物資とは異なる特殊性を持つ」ということを再認識することが重要である。東日本大震災では、透析関連資材のマネジメントは行政支援を受けつつ、他の医療資材とは独立した透析ネットワーク内での調整の有用性が示された。そのため地域の特徴を理解した、医療器材業界や医薬品業界団体と災害対策本部との連携による災害時透析物資供給システムの構築が望まれる。またこのシステムは、物流システムが回復するまでの一時的な期間、全国各地から各種支援団体によせられた支援物資の配送作業としても期待可能である。

第6章

都市直下地震への対応

第6章 序文

日本はここ20年で、阪神淡路大震災（平成7年）、新潟県中越地震（平成16年）、東日本大震災（平成23年）と大きな地震を幾度と経験し、強い恐怖とともに、透析医療においては多くの教訓を学んできた。しかし、東日本大震災発生から2年8か月が経過した現在、人々の地震に対する備えや防災意識も震災直後に比べ、薄れてきている。地震が数か月先にあることが予想できればいいが、現在の地震学では、地震発生時期の予知・予測すら不可能であるとされ、不意に訪れる災害に備えなければならない。この章では、首都直下地震という最悪の事態を、日本透析医学会東日本大震災学術調査で得られた情報等を元に、多方面から解析を行い、被災時の対応を考察する。

東京都には全国の約10%の透析患者（29,321人、9.6%）と透析施設（407施設、9.7%）が集中し、太平洋側の南関東地域（埼玉、東京、神奈川、千葉）を首都圏ととらえれば、患者数（76,883人、25.2%）、透析施設（948施設、22.5%）ともに全国の1/4~1/5がこの狭い地域に密集している。平成23年に東日本大震災で大きな被害を受けた宮城、岩手、福島、茨城4県の患者数（19,608人）、施設数合計（248施設）を数値的に比較すると、東京都は4県総数の約1.5倍、南関東地域では約4倍規模であることがわかる。

透析医療は、「電気」、「水道」、「透析監視装置や水処理装置、配管の安全性」の3つを最低でも確保される必要があり、いずれかが破綻した施設では、治療継続が困難となる。また、透析患者は透析を数日間行わなければ、危機的状態となり得る災害弱者である。

首都直下地震が起きた場合、各施設は都内で治療を継続するために奮闘することとなるが、水供給の問題などで、ある一定数の施設は都外避難を選択せざるを得なくなる。また、救急患者が多数発生する状況の災害時では、透析医療機関であっても、周辺住民の救急救命処置が優先であり、これにより職員だけで透析医療対応が不可能な場合は、患者避難を選択することとなる。避難選択の判断は、遅れば遅れるほど、避難までの待機・待ち時間が延び、多くの患者の生命に危険が及ぶことが危惧される。このため、都災害透析マニュアルに記されているように、平時に「あらかじめ連携する支援施設を独自で確保」や「都外避難のための移動手段・方法」など、事前に行えることを行っておくことが重要である。

本章では、首都直下地震によって予想される被害を、自治体等の示す上下水道、電気、自家発電、建物の耐震性など公開データに加え、今回の日本透析医学会東日本大震災学術調査で得られた情報等を加えて記述した。また、日本透析医学会統計調査報告数値を用いて、都道府県単位・地域ごとの最大透析能力と緊急時収容可能人数を算出し、避難先のシミュレーション等を行うとともに、首都直下地震発生時の対応に関する提言を行う。

(ア) 首都直下地震で予想される被害

●はじめに

透析医療に影響を与える災害想定の中でも、首都直下地震は、影響を与える患者数および施設がもっとも多く、また国の中枢機能に大きなダメージを与えることが想定されるという点で、他の災害想定と比較しても対応の困難な点が多いと考えられ十分に検討が必要である。

本項では、首都直下地震と透析医療に与える被害想定について論じる。

●首都直下地震の原因

地球の表層はプレートと呼ばれる厚さ 100km ほどの岩盤でできており、これが移動しプレート同士の摩擦やひずみを起こすというプレート理論が地震を引き起こす機序とされている。地震は、その成因から大きく 1) プレート境界型地震、2) 海洋プレート内地震、3) 大陸プレート内地震、の 3 つに分けることができる。

2 つ以上のプレートが接する場所では、プレート同士のせめぎ合いが起きこれにより地震が発生するが、これをプレート境界型地震といい、このうち少なくとも地震が海溝付近で起こることから海溝型地震とも呼ばれ、東日本大震災の原因となった東北地方太平洋沖地震や、今後発生が予想されている東海地震のような、津波を伴う大規模な地震を引き起こすことがある。またプレート同士が衝突し海洋プレートが沈み込む過程で割れたり反り返ることで発生する地震があり、これは海洋プレート内地震と呼び震源がかなり深いという特徴があり、規模が大きいものでは広範囲に被害をきたす可能性がある。大陸プレートの端の部分では海洋プレートが押す力が内陸部まで及びプレートのひずみが断層という形で現れる。この断層が活動することで地震が引き起こされることがある。これは大陸プレート内地震と呼ば

れ、一般に揺れる範囲は狭いが、原因となる断層の多くは地表浅いところにあるため、規模によっては大きな被害を及ぼし、特に都市直下では甚大な被害をもたらすことがある。

プレート理論によれば、関東地方は、北アメリカ大陸から、東シベリア、オホーツク海から東日本につながる北アメリカプレートと、ユーラシア大陸の大部分を形成するユーラシアプレート、太平洋の海底を形成する太平洋プレート、フィリピンの東方からマリアナ海溝までの海底を形成するフィリピンプレートという 4 つのプレートが重なり合う地域である。関東平野自体は北アメリカプレート上にあるが、この北アメリカプレートの下に南からフィリピンプレートが潜り込み、相模湾から南東に延びる相模トラフと呼ばれる海底谷を形成している。さらに、東の日本海溝から、太平洋プレートがフィリピンプレートおよび北アメリカプレートの下に沈み込んでいる。関東平野はこのような複雑な構造であるため、前述の 3 つの成因で分けられる地震がいずれも発生し被害を及ぼす可能性がある。

大正 12 年 9 月 1 日に発生した関東大震災の原因となった大正関東地震 (M7.9) は相模トラフを震源とする海溝型地震であり、元禄 16 年に発生した元禄関東地震 (M8.1~8.2) も同様の機序とされている。一方、相模トラフから前述よりさらに北側をも含めた関東地方南部のいずれかの地域を震源域として、ひとまわり規模が小さい M7 級の地震が数十年間隔で何度も発生している。

●首都直下地震の被害想定

中央防災会議は平成 4 年に「南関東地域直下の地震対策に関する大綱」を策定したが、これは、相模トラフ沿いを震源とする海溝型地震を数百年に一度発生するものとして、100 年から 200 年先に起こる

ことが予想されるこの海溝型地震に先立ち、プレート境界の潜り込みでプレートのゆがみから生じることが考えられる、南関東地域直下で生じる比較的震源の浅いM7クラスのプレート内地震が発生することを想定し対策を提示したものである。関東大震災のような海溝型地震はここ100年程度以内に起こる可能性はほとんどないものとしており、ここでは検討対象から除外されていた。

平成17年2月に設置された中央防災会議「首都直下地震対策専門調査会」で、首都直下の地震像とその対策が検討されたが、この中で首都直下地震を、プレート内、プレート境界地震、最近活動のない活断層を震源とする地震、近くの浅い地震に分類し、18タイプの地震を想定した。中でも東京湾北部地震は、切迫性が高く、都心部のゆれが強くなることなどから、首都直下地震対策を検討していく上での中心となる地震として位置づけた。

なお、東京都防災会議地震部会では、東日本大震災の教訓を踏まえ、発生の可能性は低いものの、発生した場合の被害が大きくなることから相模トラフ沿いを震源とする関東大震災クラスの地震を想定地震として検討している。

政府は南関東にM7クラスの地震が起こる可能性について、平成16年の時点で、今後30年以内の発生確率を70%、今後50年以内の発生確率を90%と推定してきたが、東日本大震災の後、首都圏の地震が活発になったものとして、東京大学地震研究所は、平成23年9月の地震研究所懇話会で、首都圏にM7クラスの地震が起こる確率を今後30年で98%（のちにその後のデータを加味し計算し83%に訂正）と発表した。

東京は、江戸時代より現在に至るまで日本の政治、経済活動の中心的役割を果たしており、戦後高度成長によって、日本の中での特に経済的な重要性は一層高まり、また日本の国際的地位の確立により、世界経済の中心の一つとしてみなされるようになっていく。国内主要企業の多くは本社を東京に置き、また首相官邸、国会、中央省庁も東京に一点集中している。人口密度も高く、また東京国際空港、横浜港、千葉港など、主要な空港、港湾が存在し、交通、物流の要所でもある。したがって、首都直下地震が発生した場合の、被害および日本の経済、行

政機能等に対する影響はきわめて甚大になることが予想されている。

平成17年に出された中央防災会議の想定では、首都直下地震の想定のうち切迫性が高く被害が甚大になる可能性があるとして主に検討された東京湾北部地震がM7.3の規模で起こった場合について、都心で最大震度6強となり、震度6弱の区域が隣接する県にまで広く分布する、とした。また揺れによる全壊は、東京都区部東側の荒川沿いで顕著となり、また木造密集市街地である東京都区部西側の環状6号線、7号線沿いで大規模な火災による建物の焼失が起こる可能性があることを示した¹⁾。

また、東京湾北部地震が冬18時、風速15m/sで発生するケースでは、全壊・全焼する建物は約85万棟、死者数は約11,000人、都心西部直下地震では死者数は最大となり約13,000人になるとした。また、被害総額は日本の国家予算約90兆円（平成24年度予算）を超える約112兆円になるとの試算が出された。避難所生活者は地震発生翌日で約460万人、疎開者は250万人に達し、また平日の昼に地震が発生した場合、帰宅困難者は約650万人に達するとしている。また、東日本大震災を受けて、東京都が試算し平成24年に出した被害想定では東京湾北部地震（M7.3）が冬の18時、風速8m/sで発生した場合、東京都の死者は約9,700人、避難者が約339万人、帰宅困難者は約517万人にのぼるとしている²⁾。

インフラの被害については、前述の中央防災会議の想定では、電力が停電約160万軒（支障率6.1%）、復旧目標日数が6日、上水道は断水人口が約1,100万人（支障率25.7%）、復旧目標日数が30日、ガスが供給停止件数約120万軒（支障率12.3%）、復旧目標日数が55日、固定電話は不通回線数約110万回線（支障率4.8%）、復旧目標日数が14日とした³⁾。平成24年の東京都の被害想定では、東京都に限定した試算のため、停電率が最大17.9%、断水が45.2%、固定電話不通率が7.6%とそれぞれより大きく見積もられている²⁾。

●行政の首都直下地震対策

政府としての首都直下地震対策としては、昭和63年に関東地震と同様のM8クラスの地震につい

て被害想定が実施され、その成果を踏まえた「南関東地域震災応急対策活動要領」が策定された。平成4年には「南関東地域直下の地震対策に関する大綱」が策定された。しかし、平成5年1月に発災した阪神淡路大震災をふまえ、平成10年1月に中央防災会議に大都市震災対策専門委員会が設置され、同年6月に「南関東地域震災応急対策活動要領」および「南関東直下の地震対策に関する大綱」が改定された。平成15年には中央防災会議において「首都直下地震対策専門調査会」を設置し、平成16～17年には、前項のように首都直下地震の被害想定が公表され、平成17年9月には「首都直下地震対策大綱」が、平成18年には首都直下地震の「地震防災対策」「地震応急対策活動要領」がまとめられた。さらに平成20年に報告された「首都直下地震避難対策等専門調査会」での避難者、帰宅困難者等対策などを追加するため、平成22年に「首都直下地震対策大綱」および「首都直下地震応急対策活動要領」が修正された。平成23年3月に発生した東日本大震災の教訓を踏まえ、平成24年3月中央防災会議において、防災対策推進検討会議首都直下地震対策検討ワーキンググループ設置が決定され、以後月1回のペースで会合が行われており、平成24年7月には中間報告が公表されている。

また、東京都は、中央防災会議での議論および阪神淡路大震災の教訓を踏まえ、平成9年「東京における直下地震の被害想定に関する調査報告書」を公表した。平成18年には政府の中央防災会議の動きに合わせ、最大M7.3の東京湾北部地震と多摩直下地震の2地震を想定した「首都直下地震による東京の被害想定」を公表した。平成24年4月には、東日本大震災を踏まえ、上記2地震の再検証とこれまで発生の確率が低いとされてきた海溝型地震の津波を含む影響の検証、活断層で発生する立川断層帯地震の検証などを見直しの柱として、「東京都の新たな被害想定について」を公表した。

平成17年9月策定された「首都直下地震対策大綱」は、「首都中枢機能の継続性確保」と「膨大な被害の軽減と対応」の2つを対策の基本的方向とした。首都中枢機能については、国会、中央官庁などの政治、行政機能および、主要な金融機関などの経済機能の中枢機関を被災後3日間程度、機能継続さ

せることを目標に、機能継続確保に不可欠な電力、上水道、通信、交通などのライフライン・インフラの機能維持を目標とした。また、被害の軽減については、建築物の耐震化、火災対策、居住空間内外の安全確保対策などを柱とした。その後、東日本大震災で、被災による行政機能の支障、ライフラインの途絶、物資不足などの災害対策上の問題が顕在化したことを踏まえて、中央防災会議の首都直下地震対策検討ワーキンググループでこれまでの対策が見直されることになり、平成24年7月に出された中間報告では、政府業務継続体制の構築、帰宅困難者への対策、膨大な数の避難者への対策を当面取り組むべき課題としてあげ、最終報告に向けて検討すべき事項として、甚大な火災被害への対策、膨大な被害に対応した災害応急体制の充実・強化、社会の安定化のための対策、予防対策の重点的な実施、首都の経済機能を支える企業防災力の向上、迅速な首都の復旧・復興対策の在り方などをあげている。

●透析医療における首都直下地震の影響

透析医療約50年の歴史の中で、透析医療に最も影響を与えた災害として東日本大震災と阪神淡路大震災の2つがあげられるが、この2つの災害の被害の性格は大きく異なる。東日本大震災は、観測史上最大規模の海溝型地震による広範囲の巨大津波が発生し、これが福島第一原子力発電所の破壊を含む甚大な被害を与えたことが特徴である。この福島第一原発の事故によって広汎な範囲に影響を与えた放射線災害に加え、長期間に遷延した電力不足などのインフラへの影響などを招いた複合災害となった東日本大震災に対し、阪神淡路大震災は典型的な直下型地震であった。その被害状況も大きく異なり、たとえば東日本大震災による犠牲者の多くは津波による溺死がほとんどであったのに対し、阪神淡路大震災は家屋崩壊による圧死が多くを占めた。その被害範囲は、東日本大震災が東北から関東の太平洋沿岸に広く及んだのに対し、阪神淡路大震災は局地的であった。建造物に対する被害の程度は、地震の大きさのみならず、揺れの周期などによっても大きく影響を受けるが、直下型地震は、東日本大震災のような海溝型地震に比べると家屋崩壊や火災など揺れ直接の被害の比率が高くなると思われる。現在想定され

ている首都直下地震は、前述のように基本的には直下型地震で海溝型地震の発生の確率は低いとされている。

●東京都の透析医療の現況

平成22(2010)年末現在の日本透析医学会の統計調査報告書によれば、東京都内の透析施設数は398施設で、透析患者数は29,235人となっている。同年の全国の施設数が4,205施設、患者数が304,592人であることから、東京都には全国の約10%の施設と患者が集中している計算となる⁴⁾。

また、都内の施設分布は、都区部が290施設、市町村部が105施設、島部3施設となっており、都区部に施設の75%が集中している。

●首都直下地震における透析医療の被害想定

平成18年の東京都防災会議に示された東京湾北部地震(M7.3)が発生した場合、東京都区部の大半は震度6強に見舞われることになる。この想定をもとに、東京都区部災害時透析医療ネットワーク(以下、都災害透析ネットワーク)で検討したところ、「発災1日後で、50%以上が実施困難」、「発災3日後で、耐震・免震施設等を中心に30%復旧可能」という被害想定となった(表1)。この試算で考えた場合、翌日には3,400~4,500人の患者を、都内非被災施設や他県に移送しなければならないこととなる。また、東京23区の各停電率を加味すると、約4,800人(23.1%)の透析患者の治療を翌日には行わなければならない可能性が出てくる。この数は、東日本大震災時のいわき市からの東京への避

難患者数の約17倍にあたる。

しかし、上記推算是地域ごとの停電と断水を同時に推定したものではない。東日本大震災では、操業不能となった施設を原因別にみると、停電が227施設(49.7%)、断水145施設(31.7%)とインフラの問題が大半を占め、次いで地震による施設・機器の損壊(64施設, 14.0%)であった。阪神淡路大震災においても、地震の被害が大きかった阪神間の施設はほぼすべてが停電と断水で透析の続行が不能になった。このように透析医療においては、「電気」、「水道」、「透析監視装置や水処理装置、配管の安全性」が最低でも揃わないと行えない治療であることを考えると、すべてが賄えている施設が震災時にどの程度あるかにかかってくる。そのため、今回の被害想定を大きく上回る透析避難者が出る可能性は、十分に考えられる。

●東京都透析施設の震災に対する設備の現況

透析医療は、「電気」、「水道」、「透析監視装置や水処理装置、配管の安全性」の3つが最低でも確保される必要があり、逆にいえば、いずれかが破綻した施設では、治療が継続できない。また、上記以外にも診療を継続するためには、「診療施設のある建物の安全性の確保」、「停電時の非常用電源設備ならびに発電用燃料の確保」、「断水時の大量給水を入れる貯水タンクの確保」、「透析に使用する透析器、回路、透析液、抗凝固薬など医療機材のストックの確保」、「交通機関が使えないときの通院通勤手段の確保」、「衛星電話、防災無線などの通信機材」、「食料、燃料の確保」などが整わないといけない(表2)⁵⁾。

表1 首都直下型地震の被害想定^{2,3)}

<p>想定：首都直下地震(東京湾北部地震 M7.3 : H18.5 公表) 震源の深さ：地下30~50km 発生時刻：冬の夕方18時、風速15m/秒</p> <ul style="list-style-type: none"> ●建物被害：126,523棟、区部木造密集地域中心に ●出火件数：1,145件、焼失棟数：310,016棟 ●停電：区部東部中心に、30~40%以上 ●ガス：9区で供給停止、中央区など6区で50%以上 ●上水道断水：すべてで発生(檜原村、奥多摩町を除く) ●下水道被害：全区市町村で被害 ●復旧日数：電気6日、通信14日、上・下水道30日、ガス53日 <p>【透析被害想定】²⁾</p> <ul style="list-style-type: none"> ●発災1日後で、50%以上が実施困難 ●発災3日後で、耐震・免震施設等を中心に30%復旧可能 ●給水支援・給食支援は、比較的早期に可能 ●維持透析患者の多くは、いっとき避難体制下に臨時透析が必要
--

表2 首都直下地震時に、透析医療を継続するために必要なハードウェア

- ①電気の確保
 - 1) 停電時：停電時の非常用電源設備ならびに発電用燃料の確保
- ②透析用水用の水道の確保
 - 1) 断水時：断水時の大量給水を入れる貯水タンクの確保
- ③透析監視装置や水処理装置・配管の安全性確保
- ④診療施設のある建物の安全性の確保
- ⑤その他に確保が必要と考えられる事項
 - 1) 透析器、回路、透析液、抗凝固薬など医療機材のストック確保
 - 2) 衛星電話、防災無線などの通信機材の確保
 - 3) 食料、燃料の確保、通院通勤手段の確保 など

また、東京都の透析関連の震災マニュアルとしては、現時点で発行公開されているものは、東京都福祉保健局の「災害時における透析医療活動マニュアル（平成18年3月改訂版）」（以下、都災害透析マニュアル）であり、以下このマニュアルに従ってそれぞれの防災対策を記述する。

東日本大震災があった平成23（2011）年末に、日本透析医学会の統計調査委員会では、日本透析医会、日本腎臓学会、日本臨床工学技士会の協力のもと3月11日の東日本大震災における全国透析施設の被災状況、透析患者の移動状況、全国透析施設の防災対策に関する調査を行った。ここでは、この平成23（2011）年末の調査から東京都の透析施設に関する情報を抽出し、過去の行政からの情報を加えて考察したが、東京都の透析施設の脆弱性が浮き彫りにされた。

●建物の問題

平成23（2011）年末の日本透析医学会統計調査によれば⁶⁾、東京都内における透析施設の建築時期は、372施設中82施設（22.1%）が新耐震基準が施行された昭和56年より前の建築であった。また回答があった279施設中136施設（48.7%）で耐震設計、または耐震補強がなされていなかった。赤塚によれば、震度6弱以上で耐震設計でない建物の倒壊がある、としている。阪神淡路大震災における調査によれば、新耐震基準施行後に建築された非木造建物の全壊率は震度6でおおよそ10%以下であり、昭和56年以降に建築された施設の倒壊の確率は低い一方、それ以前に建築された建物の全壊率は上がっており、直下型地震が起こった場合の古い透析施設は倒壊の危険が高い。

●停電の問題

透析療法は、血液体外循環系および透析液系を制御・モニタする透析用監視装置は、現在の治療環境においては必要不可欠であり、その装置には電気が必要である。この電気が停電した場合には、透析医療の継続は困難となる。

震災等で停電した場合、都災害透析マニュアルによれば、「①災害発生時の電気・水道・ガスなどのライフラインが供給停止状態となった場合には、その都度、可能な限り関係機関と密接な連絡を取りあった上で、災害の状況に応じて対応していくこととなります。」「②災害発生前に電力会社、水道局、区市町村、ガス会社などと、緊急時の対応の確認を行い、どの程度の援助がしてもらえるのか、おおよその状況を把握しておくことが必要です。ただし、災害の規模によっては全く対応が不可能であることも認識しておくことが大切です。」「③電気、水、ガス等のいわゆるライフラインの供給停止或いは著しい供給低下、備蓄している水、電気、食料などが不足し、診療機能に支障を来した場合は、区市町村を通じて、都福祉保健局に対して支援を要請します。」と記載されている⁷⁾。

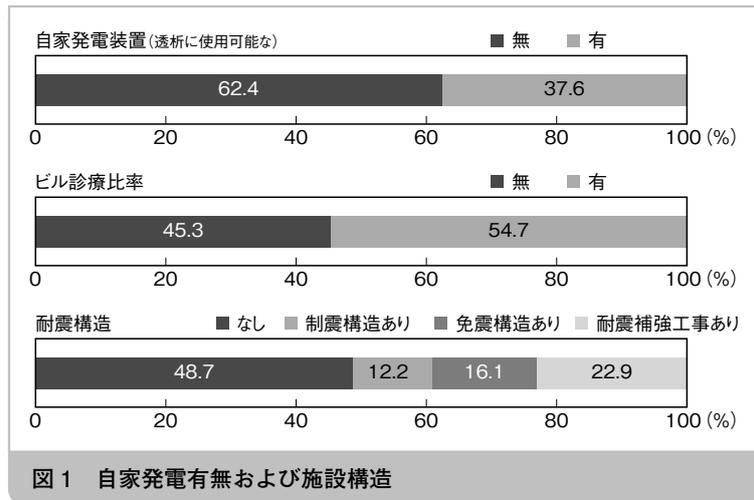
平成17年に内閣府が公表した首都直下地震の経済被害想定結果等の報告では、想定地震によるさまざまなインフラ等の被害を想定しているが、この中に、東京湾北部地震（M7.3）発生時におけるライフライン施設被害の想定がある。このうち影響があるとされた6都県の停電と断水発生率をまとめたものが表3である。この想定によれば、たとえば、東京都における停電発生率は、被害想定を最大としたときに、1日目で12.9%、断水発生率は1日目が33.3%であった。なおこれは平成17年の時点での想定であり、全国の原子力発電所のほとんどが稼働停止し、余剰発電能力が減少している平成25年時点では、停電発生率はさらに上がる可能性がある。

東京都防災会議の想定では、停電の復旧までに6日かかるとしており、この状況で協議・支援要請しても十分な対応が得られるのは困難と考えられる。

広範停電の状況下で6日間、各透析施設は自家発電などを用いて治療を継続する必要がある。しかし、今回の調査で、東京都の施設で自家発電を有している施設割合は62.4%であり、約1/3の施設は

表3

	断水率			停電率			2011年末 透析患者数	断水による影響患者数		
	1日目	2日目	4日目	1日目	2日目	4日目		1日目	2日目	4日目
茨城	4.7%	3.6%	1.4%	1.2%	1.0%	0.5%	7,264	341	262	102
埼玉	26.9%	20.6%	8.1%	4.1%	3.3%	1.8%	15,675	4,217	3,229	1,270
千葉	41.4%	31.8%	12.4%	5.3%	4.3%	2.3%	13,255	5,488	4,215	1,644
東京	33.3%	24.4%	6.7%	12.9%	10.5%	5.6%	29,321	9,764	7,154	1,965
神奈川	37.3%	28.6%	11.2%	3.0%	2.4%	1.3%	18,632	6,950	5,329	2,087
山梨	0.2%	0.2%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	2,229	4	4	2
合計	25.7%	19.4%	6.8%	6.1%	4.9%	2.6%	86,376	26,764	20,193	7,069



自家発電を持たないことがわかった（図1）。このことは、停電が起きた場合、約1/3の施設は、その時点で治療継続困難に陥ることを意味している。また、自家発電装置を有していても、十分な燃料の備蓄、供給が行われなければ施設は透析治療を継続することができない。

この自家発電所有比率が低い原因としては、診療施設形態が大きな原因の一つと考えられる。東京都ではビル診療の施設が多く、日本透析医学会施設会員名簿の登録施設住所から2階以上の施設をビル診療として集計すると、都内のビル診療比率は54.7%となり、約半数がビル診療である。これに加えて東京都の賃貸料や地価が高いことから、自家発電まで設けられないのではないかと考える。

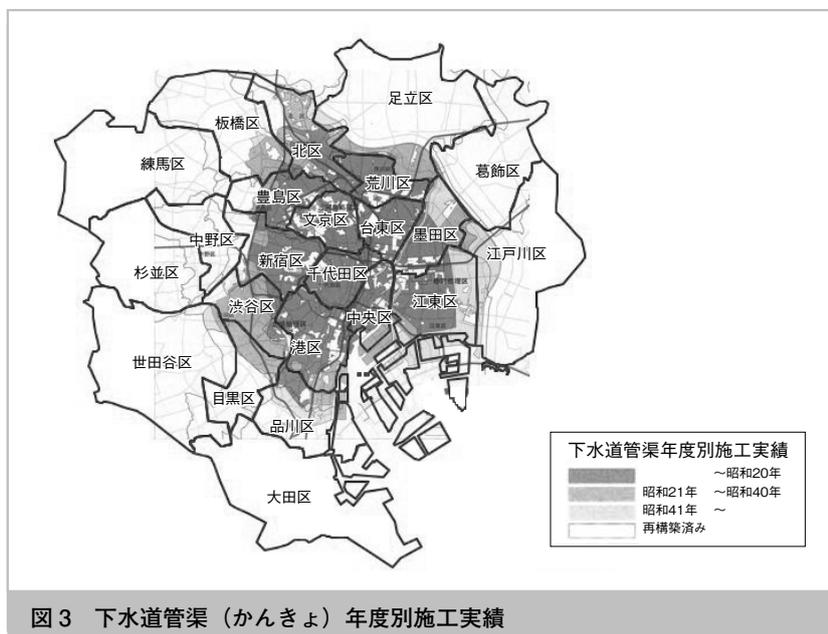
●断水の問題

東京都防災会議の想定では、上水道の断水は全域で起こり、復旧までに30日間を予想しており、上水道においても広範な被害が予想される。このため、上水道においても行政や関連企業と協議・支援

要請しても十分な対応が得られない可能性がある。

都災害透析マニュアルには「透析医療用水は、一人1回120L～150L必要となることから、都福祉保健局が中心となり、透析可能な医療機関への供給体制の確保に努めます。」との記述があるが、東京都の透析施設数は図2に示すとおり、平成23年末現在で、398施設あり、その分布は、都区部が290施設、市町村部が105施設、島部3施設となっている。全国の透析施設数が4,205施設であることから、全国の約10%の施設が東京都に集中し、また、東京都の75%の施設が東京都区部に集中していることになる。また、東京都の人口は平成24年10月現在、13,216,221人と推計されており、人口の全国の約10%が集中しているとしており、400施設近い透析施設への給水以外に、1,300万人の飲料水確保も重要となる。

停電よりも断水のほうが支障率が高いことから、平成23（2011）年末の日本透析医学会統計調査による各6関東都県の患者数に前述の内閣府による首都直下地震の経済被害想定断水発生率をかけ、断



水によって透析を受けられない患者数として算出したものを表3に示す。

これによれば、発生1日目には東京で約10,000人、神奈川で約7,000人など6都県で実に26,764人が断水によって治療に支障をきたすことになる。施設の損壊や停電の影響によってこの数字は上下する可能性はあるが、いずれにせよこの人数は阪神淡路大震災で透析治療を受けるのに支障があったとされる3,000人の実に10倍弱である。4日目には、断水の復旧により、治療に影響がある患者数は約7,000人に低下する。

つまり首都直下地震の透析医療における対策は、発災直後のピーク時には30,000人に達するかもし

れない膨大な透析難民を治療する受け皿の施設を確保し、移動させるかということが最大のポイントとなる。

●下水道の問題

東京都防災会議の想定では、下水道の被害は全域で起こり、復旧までに30日間を予想しており、上水道とともに広範な被害が予想される。

実際、東京都の下水道の状況に関する方向では、下水道の管渠管理延長は約15,700kmあり、法定耐用年数50年を超えた管渠が、都内全体の約10%にあたる約1,500kmとなっている。特に都心区の管渠の老朽管割合が多く、台東区、千代田区、荒川区

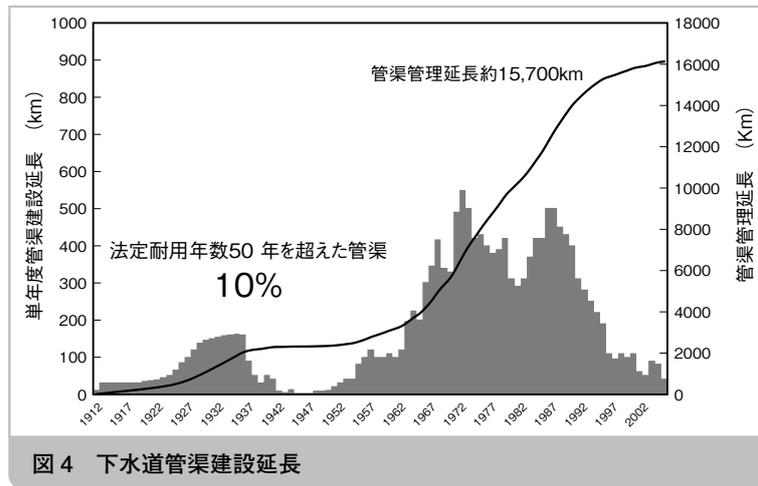


図4 下水道管渠建設延長

は40%以上の管渠が法定耐用年数を超過し、文京区、中央区、港区なども老朽管の割合が高い(図3)⁸⁾。したがって、首都直下地震が起きた場合、都心部の下水道は壊滅的状态になることが予想される。一方、管渠管理延長15,700 kmの半数超は高度経済成長期の昭和41年度から昭和60年度にかけて布設された管渠で、これらは平成28~47年度にかけて大部分が更新時期を迎えることとなる(図4)⁸⁾。したがって、首都直下型地震が数年先に起これば、さらに被害は甚大となることが予想される。

水道技術研究センターによれば、平成22年時点で水道水供給事業と上水道事業で所有する給水車数は全国で1,008台、東京都には11台が配置されている⁹⁾。これに民間や自衛隊の給水車が加わったとしても、東京都民の飲料水を確保することが優先であり、透析医療用水は、行政が透析可能な医療機関へ供給することになっているが、400施設近い透析施設のうち、100施設が断水以外で治療継続可能だとしても、透析医療用水の給水は現実的に難しいと考える。

逆に、給水が可能な状況であった場合、大量給水を入れる貯水タンクの確保が必要となる。貯水タンクが1階に設置されたとしても、半数近い施設は、透析施設のある階まで水を汲み上げるシステムを構築しなければならなくなる。

現実的には、東京都内に点在する70の災害拠点病院への給水が限度と考えられ、断水した施設は、この時点で治療継続困難な施設と認識すべきかも知れない。

上記以外に、敷地内の井戸からの自家給水が可能とする施設もあるが、地震により水脈の変動や水質の変化などもあり得るため、必ずしも井戸からの自家給水があるから震災後に安全に使用できるかは定かではなく、それを理由に治療継続可能施設と認識するのは安易かも知れない。

■参考文献

- 1) 首都直下地震対策に係る被害想定結果について、2005年
<http://www.bousai.go.jp/shinsai/principles/principles.html>
- 2) 東京都の新たな被害想定について、2012年
<http://www.bousai.metro.tokyo.jp/japanese/tmg/pdf/20120418gaiyou.pdf>
- 3) 首都直下地震対策 経済被害想定結果等 被害想定結果について、2005年
<http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/shutochokka/15/shiryu2.pdf>
- 4) 日本透析医学会：わが国の慢性透析療法の現況（2010年12月31日現在）。透析会誌 45:1-47, 2012
- 5) 報告と提言 いわき市の透析患者集団避難に学ぶ—首都圏大災害への備え—。東京都区部災害時透析医療ネットワーク、2012年10月
- 6) 日本透析医学会統計調査委員会：わが国の慢性透析療法の現況（2011年12月31日現在）。透析会誌 46:1-76, 2013
- 7) 東京都福祉保健局「災害時における透析医療活動マニュアル」（平成18年3月改訂版）
- 8) 一般社団法人 日本管路更生工法品質確保協会 季刊誌「管路更生」、第8回 関東地域の管路更生
<http://www.hinkakukyo.jp/local/pdf/200901-08.pdf>
- 9) 米川元樹：震災時に対応した透析患者情報の管理—医療情報システムガイドラインに準拠した簡便なシステムは開発可能か—。p178, 第13回日本医療情報学会学術大会

(イ) 首都直下地震への対応

●はじめに

前項で述べたように、透析医療に影響を与える災害想定の中でも、首都直下地震は、もっとも影響を与える患者数および施設が多く、また国の中枢機能に大きなダメージを与えることが想定される、という点で、他の災害想定と比較しても対応の困難な点は多いと考えられ十分に検討が必要である。

本項では、首都直下地震発生に対し透析医療において対応すべき点について論じる。

東京都からの患者避難手順

●被災状況の把握

東京都区部災害時透析医療ネットワーク（以下、都災害透析ネットワーク）としては、東京都で被害が発生した場合、各透析医療機関では、被害状況等を把握し、透析治療継続可能の可否や他施設からの患者受け入れ可能の可否を速やかに都災害透析ネッ

トワークまたは三多摩腎疾患医会に報告し、各ネットワークは日本透析医会災害時情報ネットワーク（以下「日本透析ネットワーク」）に報告し、東京都（行政）は日本透析ネットワークから情報を入手することとなる（図1）。その情報を元に、都外で透析を行わなければならないと判断されると、東京都は避難地域を選定後に、避難地域の行政に支援要請を行う。

●被災状況の把握から患者リスト作成に要する時間

首都直下地震に対して、各ネットワークは担当地域の情報収集を行うこととなるが、それぞれ1,000～4,000名の患者リストを作成しなくてはならない。今回の東日本大震災に伴い、いわき市より東京に約400名、新潟に150名、千葉に約50名の透析患者避難が行われ、この際に患者リスト作成と緊急透析のトリアージにかかった時間は、東京で4.5時

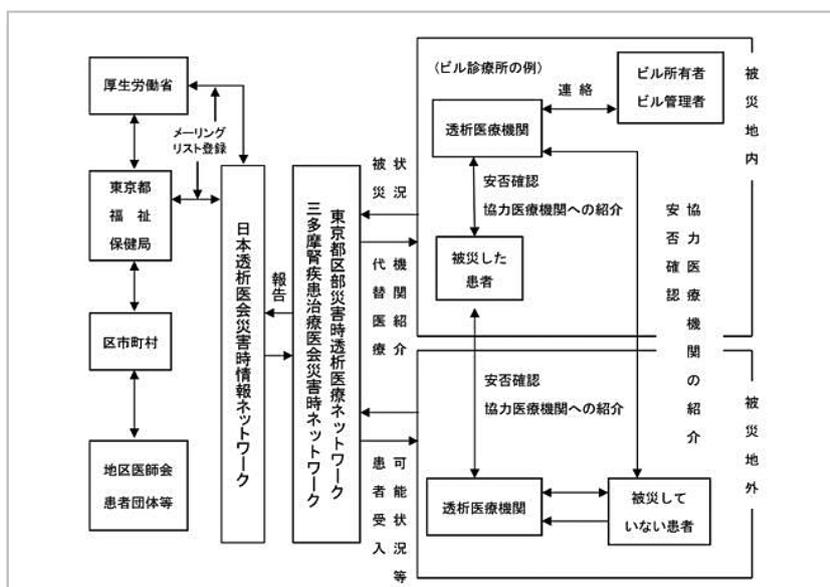


図1 透析患者の災害時透析医療情報連絡系統図

間、千葉で2時間との記録が残っている。この2つのデータを元に1,000名の患者のリスト作成と緊急透析のトリアージにかかる時間を予想すると9.2時間となる。また、1,000名移動透析患者のうちで緊急透析が必要となる患者は20~30名と推測される(図2)。

もし、都透析ネットワークで、4,800名の患者リスト作成を、今回と同様の手順で10名の医師が対応して行った場合、単純計算で44.2時間(約2日)を要することになる。この数値は、避難移動先が決定し、搬送方法などが確保される以前に要する時間数であり、実際に移動が開始されるまでに、最低でも3~4日かかることが予想され、単なる事務手続きをしている間に、患者の病状が変化してしまうことになる。

●避難医療機関の調整

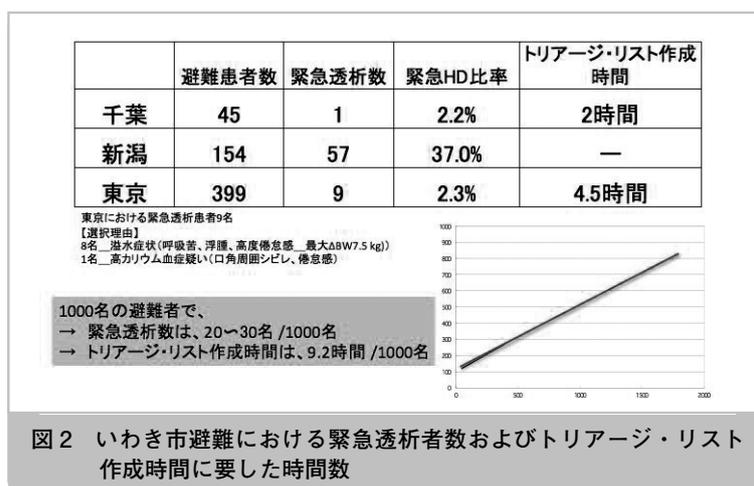
避難医療機関の調整に関して、都災害透析マニュアルには、「①透析が不可能な場合はあらかじめ連携する支援施設と連絡を取るか、或いは周辺の透析可能・受け入れ可能施設の情報を、日本透析医会災害時情報ネットワークから入手し、先方施設へ連絡した上で、患者さんの透析継続を依頼します。」、 「②被災施設が複数発生し、多数の患者さんの支援透析が必要である場合には、コーディネーターが必要になります。透析患者の支援透析を混乱なく行うには、コーディネーターを最初に決定することは非常に有効です。新潟中越地震(2004年)、福岡県西方沖地震(2007年)では、コーディネーターの積

極的な対応が知られています。」、 「③現在のところ東京都内での災害時は、三多摩腎疾患治療医会災害ネットワーク(三多摩災害ネットワーク)又は東京都区部災害時透析医療ネットワークの本部、支部がコーディネーターにあたることが考えられます。また、状況によっては日本透析医会の支部がコーディネーターにあたることも考えられます。」と記載されている。

現時点での取り決めでは、各医療施設が各自で維持透析依頼先を探すことを原則とし、被災施設が複数発生した場合は、都災害透析ネットワークや三多摩災害ネットワークがコーディネーターとなり、医療機関の調整を行うことになっている。しかし、先にも述べたが、各災害透析ネットワークがコーディネーター(施設幹旋業務等)を行った場合、患者リスト作成等に数日かかる可能性がある。このため、今回のいわき市避難のように、各施設または各小集団で透析治療避難先を確保することは、患者の生存比率を上げるためには、選択として検討しておく必要があるかもしれない。

●患者情報の伝達

避難後に、円滑に受け入れ先医療機関での治療が進むよう、移動前に可能な限り患者情報を提供することとなっている。しかし、そのためには、通常の旅行透析や臨時透析時のように、事前に患者情報を受け入れ施設にファックスなどにて送信する必要がある。今回のいわき市避難においても、各患者の診療情報提供書や透析条件などの情報を、各透析施設



に紙ベースでの準備を依頼したが、受け入れ施設初回受診時に持参されただけであり、その労力が十分に報われたとはいえない。また、避難時には通院で透析治療が行えると考えていた320患者のうち、77人(24.1%)は車椅子移動に伴う人手確保の問題や転倒の危険性から、社会的入院が選択された。

このように今回の経験を踏まえると、透析条件の詳細な情報よりも、患者の受療情報(最終透析日等)や介護度、介護者の有無のほうが重要な情報であったため、表1に示す透析患者個人票を都透析ネットワークとしては提案している。しかし、被災外地域の避難患者受け入れ施設(東日本大震災では東京都の施設)は直接被災していないため、平時の旅行透析(臨時透析)患者を受け入れるがごとく感覚で、生年月日、内服情報、透析条件や既往歴など詳細な情報を要求してくる施設があった。大規模災害時において平時のような各患者の詳細情報を事前に提供することを要求されても、現実的には困難である。災害時により多くの情報を共有するためには、二次元バーコード(QRコード)と携帯電話端末を用い、特殊な機器も要らずに、震災時に簡便に

情報共有できるシステム¹⁾などの方法がある。これらは業務処理時間の短縮、紙ベースの情報の再入力などに伴う煩雑さや誤入力などの問題も解決できるため、検討すべき課題である。

避難先のシミュレーション

東京が被災透析患者を送り出す場合、1,000人を超す規模の避難が想定されるため、集団避難を行う地域を事前に検討する必要があるとの考えから、避難先のシミュレーションを行った。

4,800人の患者の受け入れ先を考える場合に、避難先を病院レベルでなく、県単位などの避難地域を想定する必要がある。しかし、現時点で各県の緊急時の余剰透析数に関する調査はないため、平成22(2010)年末の日本透析医学会統計調査報告から、各施設が報告している「最大透析患者数」と「2010年末の患者数」を各県ごとに集計し、「最大透析患者数」から「2010年末の患者数」を引いた値を、その県の余剰透析能力と仮定して評価し、「収容可能人数」とし、得られた結果から避難地域を考察してみた。

表2は、平成22(2010)年末の日本透析医学会統計調査で報告された「最大透析患者数」と「2010年末の患者数」および、それらの差から「収容可能人数」として算出し、各都道府県別に集計した結果である(同地域区分は陸路での移動を考慮し、通常地域区分と若干異なる)。また、図3は各都道府県別に収容可能人数が2,000人以上、1,000人以上、1,000人未満に区分した図である。

●震災被害が東京都のみで、近県に被害がない場合：陸路の選択を考慮

図3に示すように、東京都区部のみが被災した場合、東京都の区部以外(3,500名)と隣接する県は、いずれも収容可能人数が2,000人以上であり、近県でも「収容可能人数」が1,000人以上の県が隣接している。このため、避難地域は、東海(11,000名)、北関東(約6,000名)、北陸(約1,500名)、東北(約4,000名)等の地域を交渉対象とし、高速道路など陸路で移動することで、透析確保の交渉を行えば、確保は可能と想定される。

表1 透析患者個人票

透析患者個人票										No.		
氏名				性別	男・女	生年月日	T・S・H				(歳)	
住所	〒											
電話番号	自宅				携帯							
疾患(腎不全以外の疾患も記載)												
通院していた病院の所在と名称												
	市		町		病院名							
従来の透析回数	週		回	最終透析日	月	日	(透析時間)					
DW	kg	感染	HB Ag()	HCV()	HIV()	その他	血液型	(+, -)				
家族等付き添い		有	氏名									続柄
ADLについて (○をずる)	1	移動(全介助 一部介助 自立) 車椅子使用: 有・無										
	2	食事(全介助 一部介助 自立)										
	3	排泄(全介助 一部介助 自立)										
	4	入浴(全介助 一部介助 自立)										
通院について (○をずる)	1	公共交通機関を使って自力で通院できる。										
	2	介助があれば公共交通機関を使って通院できる。										
	3	介助があっても公共交通機関では通院できない。										

表2 都道府県単位・地域ごとの最大透析能力と緊急時収容可能人数

		県単位数値			地域単位数値			
		最大透析能力	患者数	収容可能人数	最大透析能力	患者数	収容可能人数	
1	北海道	18,925	14,452	4,473	18,925	14,452	4,473	北海道地域
2	青森県	3,875	3,229	646	23,627	19,685	3,942	東北地域 (東北・常磐自動車道)
3	岩手県	3,411	2,903	508				
4	宮城県	5,583	4,794	789				
5	秋田県	2,331	1,863	468				
6	山形県	2,866	2,393	473				
7	福島県	5,561	4,503	1,058				
8	茨城県	10,060	7,033	3,027	23,643	17,763	5,880	北関東地域
9	栃木県	6,808	5,491	1,317				
10	群馬県	6,775	5,239	1,536				
11	埼玉県	20,570	15,191	5,379	116,944	84,546	32,398	南関東地域
12	千葉県	17,582	12,759	4,823				
13	東京都	41,120	28,620	12,500				
14	神奈川県	24,775	18,258	6,517				
15	新潟県	5,366	4,810	556	13,020	11,373	1,647	北陸地域
16	富山県	2,715	2,333	382				
17	石川県	2,875	2,504	371				
18	福井県	2,064	1,726	338				
19	山梨県	2,533	2,192	341				
20	長野県	5,781	4,574	1,207	14,094	11,206	2,888	中部地域 (中央・関越自動車道)
21	岐阜県	5,780	4,440	1,340				
22	静岡県	12,897	9,718	3,179	40,774	29,945	10,829	東海地域 (東名高速)
23	愛知県	22,368	16,201	6,167				
24	三重県	5,509	4,026	1,483				
25	滋賀県	3,631	2,798	833	62,763	45,930	16,833	近畿地域 (阪神高速等)
26	京都府	8,001	5,898	2,103				
27	大阪府	30,017	21,581	8,436				
28	兵庫県	17,069	12,469	4,600				
29	奈良県	4,045	3,184	861				
30	和歌山県	3,786	2,747	1,039				
31	鳥取県	1,551	1,376	175	21,683	17,754	3,929	中国地域
32	島根県	1,912	1,463	449				
33	岡山県	5,160	4,424	736				
34	広島県	8,798	7,127	1,671				
35	山口県	4,262	3,364	898	13,565	10,744	2,821	四国地域
36	徳島県	2,579	2,478	101				
37	香川県	3,203	2,493	710				
38	愛媛県	4,666	3,543	1,123				
39	高知県	3,117	2,230	887				
40	福岡県	17,282	13,439	3,843	49,789	37,734	12,055	九州地域
41	佐賀県	2,742	2,104	638				
42	長崎県	5,142	3,735	1,407				
43	熊本県	7,953	6,001	1,952				
44	大分県	4,877	3,765	1,112				
45	宮崎県	4,788	3,612	1,176				
46	鹿児島県	7,005	5,078	1,927	6,008	4,091	1,917	沖縄地域
47	沖縄県	6,008	4,091	1,917				
		395,724	298,252	97,472				

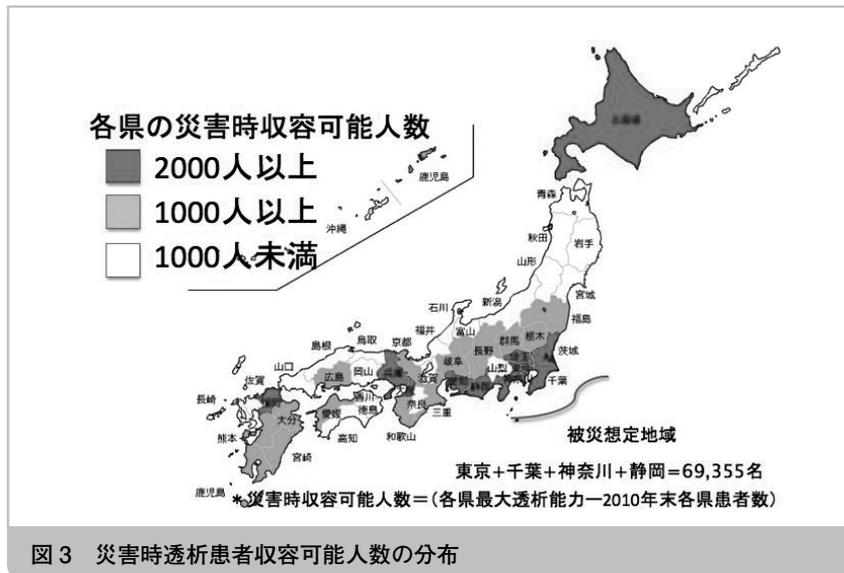


図3 災害時透析患者収容可能人数の分布

●震災被害が東京を含む南関東（東京，神奈川，埼玉，千葉）で，近県にも被害がある場合：空路・海路を含めた選択を考慮

しかし，震災被害が東京都だけでなく，近県にも被害が及び，南関東（東京，神奈川，埼玉，千葉）地域で同等の被害があったと想定した場合，前項に示したように発生1日目には東京で約10,000人，神奈川で約7,000人など6都県で実に26,764人が断水によって治療に支障をきたすことになる。

この場合，相当数の患者が長距離の移動が必要となり，500～1,000名単位で移動を想定する必要がある。図3をみる限りでは，災害時収容可能人数が2,000人以上の県で，被災地の東京から離れている地域は，大阪・兵庫（13,000名），愛知県（6,167名），福岡県（3,843名），または九州地域（12,055名），北海道（4,473名）の4方面となる。

移動方法として，空路を考えた場合，埼玉，栃木，群馬，山梨，岐阜，三重，滋賀，京都，奈良の9県を除けば，各県に一つ以上の第1～3種空港が共用空港が存在するため，移動想定することは可能と考える。また，今回の東日本大震災のように，津波被害が甚大でない場合は，海路の移動も考慮すべきである。

東日本大震災の際には，日本透析医学会から呼びかけ，後方地域の受け入れ体制の整備を求めたが，震災発生13日目の最終集計では39都道府県において

入院対応3,732人，外来対応13,840人（うち宿泊可能1,794人），合計17,570人であった。この結果は，災害発生時の支援体制のポテンシャルを示すとともに，その限界を示すものという見方もできる。この受け入れ地域は，たとえば沖縄県のような，現実に患者が到達するには現実的ではないものも含まれ，また患者搬送体制も確保されたものではなかった。また合計人数も20,000人に満たず，前述のようなピーク時30,000人という数字が予想される首都直下地震の透析難民の人数には遠く及ばない。

一方，直下型地震の場合，被害範囲は比較的限局されるため，阪神淡路大震災において，大阪府下の施設が支援透析を行ったように，激甚災害地区に隣接した地域で支援透析をすることがある程度期待できる。東京湾北部地震の被害想定においても，断水率は埼玉，千葉，東京，神奈川の4都県で26.9～41.4%であり，インフラが存続した残りの地域では，支援透析を行うことが求められる。しかし被害が大きければ，隣接地域のみですべての支援透析を行うことは困難であり，この場合，遠隔地域での支援透析が必要となる。

支援透析の受け皿が確保できても，いかに患者を移動させるかという大きな問題がある。阪神淡路大震災の際には，多くの患者が主体的に被災地を脱出し自力で透析可能な施設に到達したが，透析患者の平均年齢が58.0歳であった平成7年当時に比べると，平成23年に平均年齢66.5歳にまで高齢化が進

んだ状況で、透析患者が自主的に避難することには困難が予想される。現時点では、基本的に被災施設は施設単位で自施設の患者をまとめて支援施設まで搬送する必要がある。しかし、大規模な患者搬送については、自力で搬送手段の調達には限界があり、都道府県間の調整が必要になる。東日本大震災においては、福島から新潟へは地元自治体が搬送手段を調達した。また宮城から北海道への80人の透析患者の移送を日本透析医会の内閣府に対する依頼で自衛隊機による移送を実現した。大量搬送が必要時には、日本透析医会災害対策ネットワークを使った行政との高度な連携が必須と考える。

■参考文献

- 1) 米川元樹：震災時に対応した透析患者情報の管理—医療情報システムガイドラインに準拠した簡便なシステムは開発可能か—。p178, 第13回日本医療情報学会学術大会

首都直下地震への提言

1. 透析施設防災対策は都市部の透析施設の特徴を考慮して策定する。
2. 都市部の透析施設間のネットワークを組織化する。
3. 首都直下地震発生時の対応について平時に自治体と協議しておくべきである。

解説

1. 東京都には約 400 の透析施設数が点在し、半数以上がビル診療（54.7%）であり、6 割の施設では自家発電を有していないという特徴を持っている。また電気や水道といったライフラインは、首都直下地震では広域で破綻する可能性が少なくない。現在、東京都で約 3 万人、南関東 4 都県で約 8 万人の透析患者がおり、耐震機能に優れ被災を免れた一部施設だけで発災直後の透析を維持することは困難である、という事実を透析関係者、透析患者、自治体、政府が共通認識として持つ必要がある。
2. 災害時対応は平時における透析施設の連携がきわめて重要であり、都道府県の透析医会支部や日本透析医会災害情報ネットワークに連携する組織が自治体に対する折衝の窓口となる。しかしながら今回の震災で明らかになったように、都道府県単位でこのような組織が確立していない地域もまだあり、可及的早急に整備が望まれる。この際複数の組織があると、災害時の連絡や調整に手間取ることが予想されるため、都道府県単位で窓口を一本化することが望ましい。日本透析医会は政府と折衝が必要な場合の窓口となるため、透析医会の支部、または日本透析医会と連携した地域組織の設置が必要である。
3. 首都直下地震が発生した場合、数百人から最大数万人の透析患者の移送と支援透析が必要になってくる可能性がある。東日本大震災においては、数百人程度の移送は行政を介さず移送した実績があるが、それ以上の人数の移送について行政の関与は不可欠である。また移送した場合の患者の避難場所、避難時の生活のサポートなど行政のサポートの必要性は高い。小規模な移送でも緊急車両の取り扱いをしなければ移送に支障をきたす場合もある。また被災地で透析を続行する場合も、施設への給電、給水に対する配慮が必要になる。このようなさまざまな事態に備えるべく、上記の地域組織と平時の行政と自治体の協議が必要である。

第7章

地域の防災対策の構築・情報手段・患者教育

第7章 序文

平成 23 年東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）は災害下の透析医療の脆弱性を露呈させたが、なかでも電気水道のライフラインの機能停止、物流障害によるガソリンや重油不足が原因となって広範な透析室の操業停止を招くことが大きくクローズアップされた。これらのライフライン障害は、災害への平時の対応の基本となる自助努力だけでは十分な準備を行うことはできず、共助、公助の果たす役割が大きく、平時の地域における防災連携体制を確立しておくことが重要である。実際に震災以降、いくつかの地方自治体において、災害時の医療体勢、ライフライン確保のための体勢作りが進んでいる。本章では今回の震災において、被災地・支援地のそれぞれの地域でどのような地域連携のもと防災対策が策定されていたのか、震災によってどのように変化したのかを検証する。その上で今後必要とされる地域防災体制の確立に必要な平時の連携構築、患者指導について考察する。

(ア) 地域の防災対策 —被災地・支援地の状況—

宮城県の状況

●はじめに

宮城県には230万人が政令指定都市の仙台市（5区）を含む13市、21町1村に住んでおり、東日本大震災（震災）では死者不明者11,000人、全半壊23万棟の被害をうけた。昭和53年、宮城県沖地震（M7.4）が発生した際、水道局や電力会社に透析医療の特殊性を理解していただく必要性を痛感した宮城県の透析医療関係者は、30余年に渡り、行政、電力会社、それに医療資材事業者との連携を発展させるため努力を続け、現在に至っている。宮城県腎臓病患者連絡協議会（県腎協）でも「災害時（非常時）の会員の安全を確保する」ことを活動方針の一つに挙げている。

本項では、震災前に、透析医療が災害時に必要とする資源や支援について理解を求めるとの発信、啓蒙、患者に対して災害が起こった時の行動につい

での啓蒙、そして被災直後に行われた連携、復旧復興フェーズにおいて新たな視点での連携構築のありかたについてまとめた。

●東日本大震災前の災害に関する相互理解と連携

宮城県が平成22年までに策定していた防災計画と課題について大内¹⁾が報告しているが（表1）、

表1 東日本大震災前の宮城県の災害医療の整備状況と課題

地域医療の災害対策 1) 災害拠点病院の整備 14施設体制（基幹1 地域13） 2) 災害時医療情報網の整備 3) 宮城県救急医療情報システム 4) DMATの整備 5) 災害医療コーディネーターの整備
災害対策の課題 1) マニュアルの整備 2) DMATと防災関係基幹との連携構築 3) 情報共有体制の強化

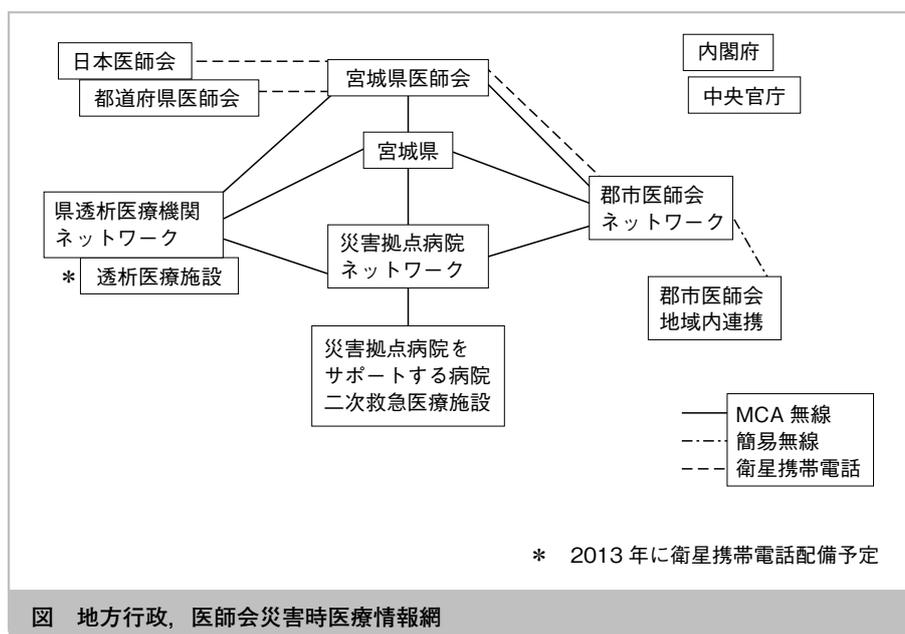


図 地方行政、医師会災害時医療情報網

これらのうち、災害時情報網を確保する事業としてMCA無線が整備された。この1チャンネルを透析医療機関の緊急時連絡網として割り当て、透析施設に設置する費用の一部を助成した(図)。災害医療コーディネーター制度は医療行政官のタスクフォースとして災害医療全般および特定専門分野の調整を災害時に行うために、県が、県医師会、災害拠点病院の医師など当初5名に委嘱して平成22年7月にスタートした。行政への助言と大規模災害時傷病者の受け入れ医療機関確保の役割を期待されていたが、どちらかといえば「大量負傷者発生」を想定したものであった。この備えを震災前に検証した結果、活動マニュアルの整備、DMATと防災関係機関との連携構築、情報共有体制の強化などが課題として指摘されていた。

国が構築した災害対策では、激甚災害の最前線にたつ基礎自治体は市区町村と法に謳われていたが、市区町村の行政機能の低下が著しい、あるいは県内すべての市区町村が被災するような大災害の頻度は高くないため、基礎自治体から都道府県の対策本部、そして国へと被災状況や支援ニーズが集約され、行政機能が低下した場合、上部の行政組織がそれを支援して対応する計画であった。

透析医療者側からの連携の働きかけとして、宮城県腎臓協会では平成18年5月に、透析施設災害対策シンポジウムを開催し、この講演や討論には水道事業、通信事業、透析施設、患者が参加し、討論の記録を会報で特集している²⁾。

しかし、震災前に行われていた対策は、災害時に地方自治体と地域の透析医療との関係を考える上で、お願いすれば即座に各所から優先的な支援を受けられるだろうとの予断がわれわれの側にあった。透析医療の関係者の多くが、大地震が起こったら、1.身の安全を確保し、2. MCA無線などの緊急連絡網を用いて自家発電機や貯水槽を準備している施設との間で被災状況を共有し、3. 行政に電気と水と医療資材の優先復旧や供給の手配をしてもらえば、4. 「あとは透析医療関係者が頑張れば何とかなる」と考えていた。

震災前年の状況を被災後に透析施設に調査した結果、避難訓練は36施設が実施しており、定期的な回数は年1回と年2回がほぼ半数ずつ、3回以上の定期的な訓練を欠かさない施設も3施設あった。12

の施設では患者と一緒に訓練を行っていた。情報伝達訓練は26施設で実施していた。ただし、緊急時の連絡先を複数設定し、透析不能時にカリウムや塩分など、患者が注意する点を系統的に指導していた施設は一部に限られていた。患者への日頃の情報提供は、回答があった施設では情報提供と携帯する媒体として28施設が手帳、5施設がカード、1施設が毎月の治療内容記載帳票のコピー、8施設が媒体について未記載であった。日常の管理のためだけでなく常時携帯して災害に備える意義を説明していたかは不明である。県腎協では、活動方針に沿って、施設単位の腎友会で避難訓練に協力する、会員の名簿を整備して安否確認に備える、そして全国腎臓病患者連絡協議会(全腎協)の災害マニュアルに沿った活動を予定ないしは計画していた。

●東日本大震災直後の宮城県の行政との連携

宮城県の各自治体がうけた被害は、沿岸か内陸か、人口や面積などの行政規模と行政機関そのものの被災状況が大きく影響した。県内で防災行政無線が3つの合同庁舎や4つの市町庁舎で使用不能、行政の基礎資料やマニュアルが使用不能となった市町もあり、職員が被災するなどして災害対策本部の初動ができなかった地域など、社会のシステム全体が危機的状況になった。

宮城県保健福祉部が、震災後の医療救護活動の記録を文書にまとめ公開している³⁾。そのうち、医療機関の機能維持支援、医薬品、医療資材の確保、患者の療養支援が、透析医療の面で行政と連携した主な項目である。

医療機関の機能維持支援では生命維持装置を動かす電源確保、すなわちA重油の供給が最も緊急度が高く、これは県単独では限界があり、国と連携して、自衛隊が保有していた重油を各病院が提供をうけて電源を維持したとの報告がある。

医薬品等供給対策では、災害用医薬品備蓄や供給協定は結ばれていたが、多数の負傷者を想定したものであった。翌日以降、事業者が自主的に各医療機関に医薬品等の注文をとり活動した。透析資材のうち、透析液とダイアライザーが、県内での調達困難であり、県の担当部署より厚生労働省に供給を要請した。高血圧や糖尿病など慢性疾患治療薬は備

表2 行政への要望

<p>2-1. 市区町村に対して</p> <p>安全確保 避難指示、避難勧告を適切に出して欲しい。 各種の要望に対する対応に市や町によっての差があった。 例1 病院というだけでは（災害拠点病院ではないと）迅速な対応をしてもらえなかった。 例2 一町1施設の地域などでは比較的対応してもらいやすかった。</p> <p>避難所や救援 食料品が不足した。 避難所名簿作成時の透析患者拾い上げをやってもらいたい。</p> <p>水 優先供給をお願いしたい。給水車での透析には4t車では小さかった。</p> <p>2-2. 県に対して</p> <p>迅速なライフラインの確保、復旧 災害拠点病院以外であっても医療機関への復旧や供給の優先度をもっとあげてほしい。 ガソリン優先供給等、市町村で対応がまちまちな事項をコントロールしてほしい。 大災害時に透析医療の自助力を高めるための支援を今後希望する。 MCA無線の充実 MCA無線以外の非常時の通信手段確保 特に水の確保での隣県ないし広域の応援体制、事前協定 自家発電設備、医療機器落下転倒防止対策への助成を充実</p>

表3 緊急車両通行証取得状況

(9つの災害拠点病院を除く21法人の27施設)

申請目的、車種	延べ施設数	台数
施設所有救急車	2	2
車イス車両	1	2
送迎バス	12	28
患者移動目的自家用車(定員7名以上)	3	19
医師移動用自家用車	4	6
施設公用車(乗用車)	5	8
訪問看護ステーション業務のため	1	15
通勤目的自家用車(定員未記載)	2	15
		95
警察、役場どちらからも取得できず	1	

蓄の対象ではなかったが、現場では処方日数を制限して補充医薬品到着を待った。

被災患者の療養支援は、災害医療コーディネートの後方支援先調整業務の一つとなった。詳細は他項で述べているが、合計で101人の透析患者を行政が関与して他の地域ないしは施設へと移送した⁴⁾。

ここまでは行政側の対応を主に述べてきたが、医療機関側からみた行政との連携は、宮城県腎臓協会などが透析施設に対して行った被災状況アンケートにも盛り込まれている。平時から地域医療を通じて、あるいは中小規模の災害の経験から行政と顔の見える関係が構築されていた地域の医療機関では市町行政機関からの適切な災害支援が得られたという回答もあった。しかし、人口の多い都市部、行政機

能が大きく低下した中で膨大な災害対応業務が発生していた沿岸部の市町では病院や診療所といえども行政からの支援や行政との連携が十分ではなかったと答えた医療機関も多かった。災害直後および将来の災害対策について行政への要望についてのアンケート回答を集約し、表2に示した⁵⁾。

これによれば、車両用燃料供給への要望は大きく、緊急通行車両の認定を受けて対応した医療機関の状況を表3⁵⁾に示したとおり、ガソリンの入手に費やした労力、自動車の使用が思うようにできないことは、患者、医療者双方にとり、消耗の要因となった。また、給水の依頼フロー、入院未済避難所以上の援護を要する透析患者、行政区域を越えて透析施設に集まってきた患者の避難場所や帰宅方法、透析施設までの交通手段など、行政の力を借りなければならぬ、しかも従来の規定では円滑に進まない課題があげられた。

●腎臓病患者連絡協議会との連携

県腎協は、役員自らも支援透析を受けながら、全腎協に設置された災害対策本部と連携して透析患者を護るために奔走した。上述のようにガソリン確保や避難所の食事内容について透析患者に配慮を求め、被災地の患者、遠隔地に避難した患者双方のニーズ集約や支援など、その活動は幅広いものであった。患者ニーズに対する透析リソースが圧倒的に足りない災害時に、透析をしなければ命にかかわると

はいえ、患者同士の思いやりの気持ちは失わずに行動ができるようにしていきたいと振り返っている⁶⁾。

●復旧復興フェーズにおける行政や関連団体との連携

宮城県では大規模災害時医療救護活動においては透析施設も関係機関群の一つとして救護活動に参画することが想定されている。診療所が最初に被災状況を報告する行政窓口は市区町村とされているが、透析患者の医療圏はこれをまたいでおり、透析医療機関では、複数の透析医療機関を1ブロックとし、ブロック内での連携と各ブロックの拠点同士の連携をとることを前提とした医療救護活動をとる計画である。宮城県の地域医療再生、復興計画における透析医療への施策として、第2期地域医療再生計画の石巻地域医療再生事業では、同医療圏の透析患者受入人数を拡大する、地域医療復興計画の仙台地域医療施設復興事業として、県内の人工透析医療の中心的な役割を担っている仙台社会保険病院の透析医療部門を拡充・強化する事業など、災害時にも必要な医療が確保できるように、医薬品提供体制を含めた医療体制の整備をすすめている。

ソフト面では医療情報の喪失による医療実施不能を避けるため、地域医療におけるICT活用事業が始まった。これは一般社団法人みやぎ医療福祉情報ネットワーク協議会が中心となって、気仙沼、石巻、仙台医療圏を中心に、各種分野における医療連携が可能なシステムの構築を目指すもので、共通ID、調剤情報共有、情報のバックアップシステムが基本機能として盛り込まれている。基本機能だけでも災害時の透析患者の情報管理に有用性が期待される。

従来型の人を通じた情報共有としては、透析医療機関側から災害対策活動状況や地域ブロック体制などの情報を行政に提供するなど、これまでも増して情報交換を推進している。さらに、災害医療全般の中で、地域完結が困難な大規模災害における災害医療コーディネートなど、各自、各団体の役割をできる限り明確化することをめざしている。

●今後の課題

透析患者に対し、災害時に、かかりつけ医療機関を中心に集団行動を勧める一方で、診療所が医療情

報や支援透析取りまとめも含めたあらゆる機能を喪失することもありうる。この不安には、上述のようなICTを活用したバックアップシステムは対策の一つではあるが、日頃の管理が災害時にも大きく影響することは言うまでもない。諸外国では集団で行動する概念自体がなく、自助努力を求めている国も少なくない⁷⁾。ここでは患者が一定の診療内容を自己管理していなければ、安全な支援透析を受けられない、最悪の場合には治療を断られる可能性すらあるのである。つまり患者も医療者も災害という特殊な状況においては、通常どおりの透析診療を求めることが、現実的でないということを理解するべきである。上原⁸⁾は、災害時の社会システム維持のためには、公も民もPublicの構成員であるとの自覚をもち、一方にだけ依存するのではなく、どちらかが機能低下したら他方がそれを補完する、もしくは「周りの公」がそれを支援することが必要であると述べている。医療者も患者も災害対応を他者に依存するだけでは災害に打ち克つことはできないことを如実に示す提言として引用し、本項を終える。

■参考文献

- 1) 大内みやこ：宮城県の災害医療の取り組みと課題。宮城県救急医療研究会雑誌 12: 7-10, 2011
- 2) 宮城県腎臓協会：特集 透析施設災害対策シンポジウム、宮城県腎臓協会誌 18:8-29,2007
- 3) 参考URL <http://www.pref.miyagi.jp/site/ej-earthquake/daisinsaikiroku-2.html>
- 4) 宮城県保健福祉部。東日本大震災～保健福祉部災害対応・支援活動の記録～。2012
- 5) 宮崎真理子、村田弥栄子、山本多恵、大場郁子、清元秀泰、中道 崇、中山恵輔、上野誠司、伊藤貞嘉：【東日本大震災と透析医療】東北大震災 被災地からの報告 被災地の中核施設として 東北大学病院 災害拠点病院で行われた災害時透析と都道府県間連携について。臨牀透析 28: 307-314, 2012
- 6) 宮崎真理子、横 昭弘、川名篤子、関野 宏：東日本大震災この体験をどのように活かすか 東日本大震災による県内の透析医療機関の被害状況調査結果報告 医師の立場から 職員、患者について・透析資材・行政などへの要望など。宮城県腎不全研究会会誌 40: 181-187, 2012
- 7) 邊見雄紀、阿部一治：3.11 東日本大震災その時我々は患者の立場から。3.11 東日本大震災 透析医療確保の軌跡、p207-210、宮城県透析医会、仙台、2012
- 8) 参考URL <http://emergency.cdc.gov/disasters/dialysis.asp> Emergency Preparedness for Dialysis Care Facilities: A Guide for Chronic Dialysis Facilities
- 8) 上原鳴夫：大規模災害に対する保健医療の備え。東日本大震災における保健医療救護活動の記録と教訓、p175-186、じほう、東京、2012

福島県の状況

●東日本大震災時の行政・関連団体との連携

東日本大震災では、福島県は地震・津波、そして福島第一原子力発電所の放射能汚染といった複合的な被害を受けた。この前代未聞の過酷な状況と大混乱の渦に県内透析施設も巻き込まれ、その結果、約2,000人の支援透析患者が発生し、その内、約1,200人が他府県に移動を余儀なくされた。これは県内透析患者の実に4割を超える数に相当する。

発災直後の県内の透析関連機関の対応であるが、日本透析医学会福島県支部は事務局病院が倒壊し、立ち入り禁止となったため初動が遅れた。行政側（県庁）には激甚災害時の透析医療に関する準備はなく、また専門的知識を有する関係者はいなかったため、各地からの行政側に対する透析支援の要請に対して迅速・的確な対応が困難であった。このため、福島県庁の県災害対策本部の救援班は、福島県立医科大学第3内科（以下、県立医大）に対して協力を要請、これを受けて、県立医大は透析施設の状況確認、県庁からの震災関連情報の提供、医療施設と行政側の連絡役等の業務を担当することとなった。一方で、原発事故の被害状況が明らかになる中で、震災発生後1週間を経ずして県内各地域で独自に透析ネットワークが立ち上がっている（県中県南安達地区透析ネットワーク；事務局：南東北病院、会津透析ネットワーク；事務局：会津若松市災害対策本部内）。これを受けて、救援班は、これらのネットワーク網を介して情報の収集と伝達を行ったが、原発事故の被害・風評被害を被った地域などにおける患者受け入れや移送の引き受け先など密な協力体制の構築は十分ではなかった。

●震災後の連携構築の話し合い

甚大災害に対する県全域に亘る防災準備に関しては不十分な県内状況ではあったが、今回の震災時の透析医療現場の対応に関しては、発災直後の急性期の時期を乗り切ったという結果は高く評価されるべきと考える。しかし、この一連の時期、当初から露呈した問題点は、初期対応の遅れや情報混乱であり、この根本にある超急性期における通信手段の確保、情報インフラ（施設－施設間、施設－患者間、

表 震災対策スキーム（福島腎不全研究会）

- I. 県内緊急時連絡網の構築に関する基本概要
 - 物流を基盤とした地域医療圏内での情報共有と相互互助、行政側の窓口の明確化、行政側の判断と実行の迅速化
 - I-1. 地域医療圏での整備
 - 1) 医療拠点と情報拠点の確立
 - 1-2. 行政機関内の整備
 - 1) 非常事態時の行政機関への支援員の派遣
- II. 通信手段・情報インフラ構築のための具体的課題
 - II-1. 通信インフラの整備
 - ①通信箇所の決定：施設－施設、（拠点）施設－行政機関
 - ②連絡手段・機器の確定：衛星電話、MCA無線、直通回線など
 - II-2. 収集情報の内容
 - ①施設情報：被災状況、患者受入状況、医療資材の在庫状況。
 - ②患者情報：飛び込み患者への緊急対応のための患者基本情報をウェブにより施設間で情報を共有する。
*①に関しては日本透析医学会の震災ネットワークの活用が可能。
*②では新たなネットワーク構築が必要。

施設－行政間、行政－行政間）の整備等が取り組むべき課題として深く認識された。平成23年6月、福島腎不全研究会の中に震災対策に関するワーキンググループが発足し、同年9月に諮問案が提示された。その概要を表に示す。本内容をたたき台に、福島腎不全研究会を含む関連団体の基で具体的な震災対策作業が進捗している。日本透析医学会の震災ネットワークの有効活用など、全国的な活動もあるが、以下に、主に福島県内を対象とした平成25年初頭までの活動状況を紹介する。

●震災に強い透析医療の構築

1) 地域医療圏の整備

発災後の超急性期から急性期を乗り切るためには物流を基盤とした地域医療圏内での情報共有と相互互助システムの確立が必須である。このために、県内を6ブロックに分けて、それぞれの地域での透析拠点施設をあらためて明確化した（図1：相双、いわき、県北、県中、県南、会津（南会津を含む））。目的とするところは、各地域の事情に沿った互助システムを強化すること、さらに、拠点施設が、支援透析の采配や情報収集の地域における窓口となって、他地域や行政側との連絡網を一元的に行えるようにする点にある（図2）。

2) 行政との連携システムの構築

先の震災では、県庁内に透析医療を解するスタッフが皆無であったため、事務方の作業において対応

事項の優先順位を付けることが困難であった。また、連絡先が不明であったため、各地域の状況を大局的に把握することもできなかった。このため、県庁内部において事務方へのアドバイザー、あるいは現場と行政との橋渡し役をする人員の存在が必要である。福島腎不全研究会、福島県庁、福島医大救急部との話し合いの後、激甚災害発生時に透析専門員を県庁に派遣する構想に関して、大筋で基本合意がなされたのが平成24年6月であった。平成24年11月、福島県透析災害対策連絡協議会が設立され、激甚災害時に県庁内に災害対策本部が設けられた際に、災害対策本部に派遣される福島医大救急部の協

力員として数名の透析専門スタッフを派遣することで合意がなされた(図2)。また、福島県の防災マニュアルの改定が進められているが、この中に、透析医療に関して適切に対応する事項が盛り込まれる予定である。これにより、行政側から格別の配慮を受けることが期待される。

3) 情報連絡手段の確立

すでに一部の地域では、無線等による災害時の緊急連絡網を構築していたものの、全県レベルでの構築はされていなかった。宮城県透析施設では、MCA無線を基本にした連絡網を構築しており、過去の被災時に一定の有用性が確認されている。福島腎不全研究会では、この隣県の経験を参考に、県内すべての透析施設を対象にしてMCA無線あるいは衛星電話の配備を進め、平成24年9月には県内施設の88%に配備を完了することができた(設置施設数：MCA無線53施設、衛星電話17施設)。機器購入と設置維持の費用は2,300万円に及んだが、この資金には日本腎臓財団を介して被災3県(岩手・宮城・福島)の透析復興事業のために全国から寄せられた貴重な義援金を使わせていただいた。2年目以降の維持費用は各施設の負担となるが、ほとんどの施設が積極的に導入を受け入れた。課題は、この機器をいざという時に利用できるかである。機器を適切に使用するためには、平時から使用することが望ましい。いわき地区では曜日を決めて定期的

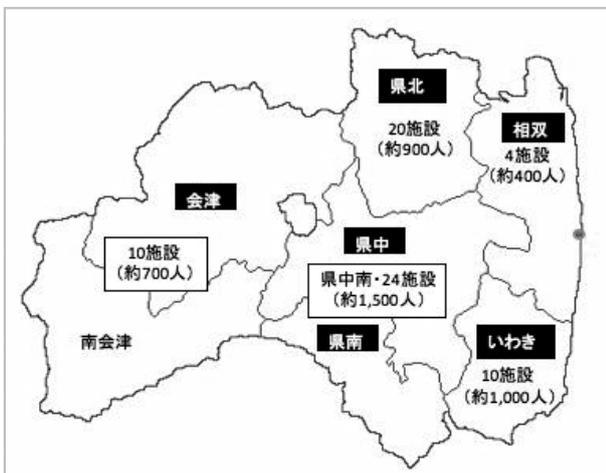


図1 福島県内の地域別透析施設数と患者概数(推定)

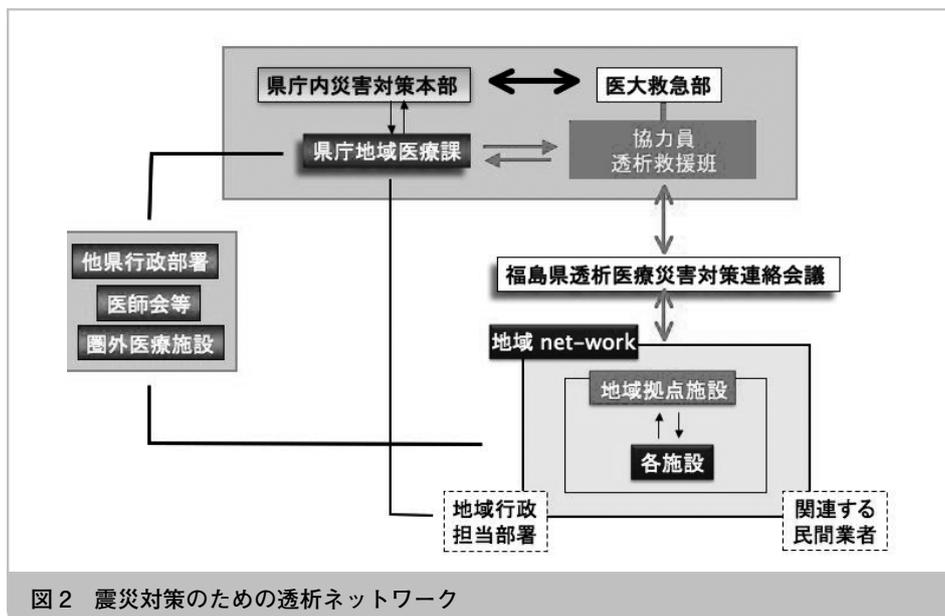


図2 震災対策のための透析ネットワーク

に地域内での連絡を取り合うことで機器の管理維持を確実なものにしようとしている。これを県内全域に広げるべく取り組みが始まっている。

4) 患者情報の担保

今回の震災では、津波により住民台帳など情報の消失も大きな社会問題となった。患者情報に関して県内で大きな問題となった点は、原発事故による緊急避難のため、透析情報を持ち合わせていない患者が発生し、一部の施設ではそれを理由に患者受け入れを拒否した事実である。また、避難対象地域の医療施設からの情報供出が困難となった例もある。患者情報を震災時にいかに担保するかは喫緊の課題となっている。現在、県内においては、透析医会福島県支部が主導して、リライトカードの導入を提唱している。このカードは各施設が独自に作成している患者情報手帳と本質的に変わるものではないが、携帯に便利であること、常に最新の情報を盛り込める点は貴重である。また、県内共通の情報カードを作成することで、防災意識を高め、有事に際しては支援透析の強力な援助になると期待される。一方、患者情報をIT化することで、必要な施設で必要な情報を取り寄せるシステム構想も、震災後に検討された。具体的にはクラウドを用いるシステムである。話し合いは進んだものの、現在、この構想は、基幹施設が他施設の個人情報管理するのは、個人情報の問題に抵触するという点で頓挫している。ここには、医療情報の開示に関して、有事と平時では、その社会的・医学的意味が全く違ってくるといえる点が理解されていない事実がある。誠に残念である。医療者は生死に関する緊急状況を基に患者情報を捉えることができるが、社会一般は必ずしもそうではない。大規模災害では患者情報の担保は患者生死を分ける最大のポイントである。医療者が中心となって広く議論を展開されることが期待される。

以上、福島県内における震災対策を巡る自治体、関連団体との連携状況に関して述べた。県内ではインフラ整備は確実に進んできたが、震災対策の最大のポイントは、震災の記憶を風化させないことにある。いかにしてあの記憶と反省を忘れないで将来への貴重な生きた財産として残せるか、これがこれからの大きな課題と考えている。

岩手県の状況

●震災前の状況

震災前の岩手県では“県内災害時透析情報ネットワーク”が未整備であった。これが震災直後の情報の大混乱を招く結果となった。また、行政との意思疎通がなされていなかったことが、災害対応において大きな障害となった。その後行政と共同で情報の収集・発信および透析医療の支援体制を整えたが対応の遅れは明白で十分に機能できたとは言い難い結果であった。一方、ガソリン不足の遷延による通院困難危機や被災地における透析物資の調整などの問題は従来の災害ではあまり注目されなかった点であり、今回あらたに浮き彫りになった課題と考えている。さらに今回のような広域災害の現場では、電力・水・透析物資の確保や患者の転院調整といった対応は現場医療者の守備範囲を超えるものとなるということも痛烈に認識させられた。これらのことから得た教訓は「広域災害時において現場医療者が透析に専念できる環境を維持するためには、適切な情報管理と行政および企業との連携が不可欠である」という点に集約される。

●震災後の行政との連携

今回の震災を受けて岩手県では県災害対策本部内に救急医療とは別系統の“災害時透析対応”の部署が新たに設置され、岩手腎不全研究会と県健康国保課が実際の対応にあたることが決定した。医療と行政が共同対応する部署の決定を受けて、震災の反省点や課題に対応するため、医療者・行政に透析物資関連業者／企業が共同参加するワーキンググループを立ち上げた。ここで震災の結果を検証するとともに「岩手県災害時透析マニュアル」作成を進めている。

マニュアルでは“災害時の岩手県透析患者救済”を目的に掲げ、その対象者を“主に救急搬送の必要のない安定透析患者”とした（対象を設定した理由は、1) 急性腎不全などの対応は災害拠点病院を中心とした救急医療に属するが、救急患者ではない安定透析患者は必ずしもこの範疇には入らないこと、2) 災害時においても透析症例の圧倒的多数を占めるであろう安定透析の維持に関しては災害時救急体

制とは別系統のネットワーク構築が必要であるとの2点の教訓によるものである)。

災害時の透析維持には、1) 施設の維持：設備対策、電気・水・燃料・医療物資の継続的供給、2) 通院の維持：患者と医療スタッフの通院維持、3) 患者移送：1)と2)が困難な場合の患者移送（県内移送・県外移送）の3点が必須項目と考えている。この3点をマネジメントするためには医療・行政・企業の共同ネットワークの構築が必要で、具体的には透析医療施設間ネットワークにより集約された情報が行政、物資関連の連絡網に迅速に相互伝達されるモデルが実効的である。マニュアルでは県災害対策本部内で施設情報を収集し行政対応や物資対応を行うネットワーク（図1）をデザインした。

情報伝達手段は岩手腎不全研究会のメーリングリストを介するものであるが、震災の経験をもとにシンプルな報告用シートを考案した（図2）。共通シートを用いることで効率的な情報の活用ができないかと考えている。一方、今回のような電子メールや携帯端末が不通の際の他の伝達手段の確保がリスク分散として重要である。伝達手段には衛星電話や無線があげられるが設置費用、維持費、地域の事情などの面から最適のツールとしてコンセンサスが得ら

れたものはなく今後の検討課題と思われる。岩手県は初期投資費や維持費が安価なアマチュア無線の県内配備が決定した。

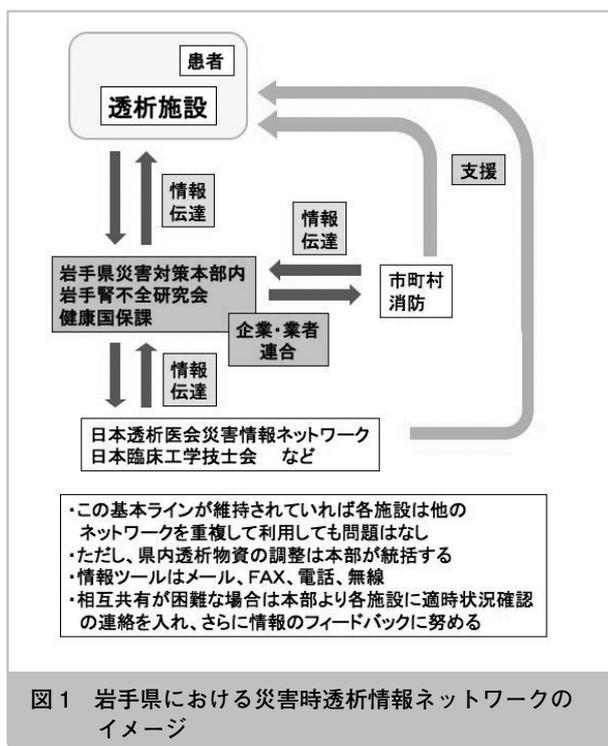
多種の医療物資が大量に継続的に消費されるという透析物資の継続的供給については、今回の震災対応で用いた“透析物資全体を一つのパッケージとしてとらえて独立・一元管理のもとに前述のネットワークの中で行政支援を受ける体制”を採用することとなった。

これらのネットワークを整備し、現場の医療スタッフには災害発生時には48～72時間以内の復旧が可能か否かを判断基準とした対応を整備するべくフローチャートを作成した（図3）。

●今後の課題

今回の震災では岩手県は被災県であるが、今後想定される首都直下地震、東海地震、東南海地震が発生した際に岩手県は支援の側に回る可能性がある。しかし“被災県”という現場では“将来の支援側の可能性”としての認識はまだまだ希薄である。このことから岩手腎不全研究会は県内透析施設に「将来の支援透析受け入れに関するアンケート調査」を行った。結果を図4に示す。回答率48%のデータであり、岩手県全体の受け入れ能力を示すものではないが“将来の支援透析の可能性”について認識が高まることを期待して調査結果をマニュアルに掲載することとした。

未だ作成段階であるがこのような構想のもとにマニュアルの作成を進めており、今後の岩手県の災害時透析対応に役立てればと考えている。



<p style="text-align: center;">施設状況報告書 様式-1</p> <p>施設名 _____ 担当者 _____</p> <p>#該当項目をチェックしてください</p> <p>I 被害状況</p> <p><input type="checkbox"/> 被害なし 通常透析可能</p> <p><input type="checkbox"/> 被害あり 通常透析可能</p> <p><input type="checkbox"/> 被害あり 制限透析可能</p> <p><input type="checkbox"/> 被害あり 透析不可能</p> <p>II 支援の必要性</p> <p><input type="checkbox"/> 支援不要</p> <p><input type="checkbox"/> 支援必要 → 様式-2へ</p> <p>III 患者受け入れ</p> <p><input type="checkbox"/> 入院透析可能 _____名</p> <p><input type="checkbox"/> 通院透析可能 _____名</p> <p><input type="checkbox"/> 不可能</p> <p>IV 患者転院</p> <p><input type="checkbox"/> 転院不要</p> <p><input type="checkbox"/> 転院必要 → 様式-3へ</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> その他 報告・要望・連絡事項記入欄 </div>	<p style="text-align: center;">施設状況報告書 様式-2</p> <p>施設名 _____ 担当者 _____</p> <p>#該当項目をチェックしてください</p> <p>V 支援</p> <p><input type="checkbox"/> 施設の修復 (_____)</p> <p><input type="checkbox"/> 自家発電機の燃料</p> <p><input type="checkbox"/> 水</p> <p><input type="checkbox"/> スタッフ (_____)</p> <p><input type="checkbox"/> その他 (_____)</p> <p>VI 透析医療物資</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td><input type="checkbox"/> ダイアライザー</td> <td style="text-align: right;">_____</td> <td style="text-align: right;">x</td> <td style="text-align: right;">_____</td> <td style="text-align: right;">個</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 透析液</td> <td style="text-align: right;">_____</td> <td style="text-align: right;">x</td> <td style="text-align: right;">_____</td> <td style="text-align: right;">個</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 透析セット</td> <td style="text-align: right;">_____</td> <td style="text-align: right;">x</td> <td style="text-align: right;">_____</td> <td style="text-align: right;">個</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 血液回路</td> <td style="text-align: right;">_____</td> <td style="text-align: right;">x</td> <td style="text-align: right;">_____</td> <td style="text-align: right;">個</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 透析針</td> <td style="text-align: right;">_____</td> <td style="text-align: right;">x</td> <td style="text-align: right;">_____</td> <td style="text-align: right;">個</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 生理食塩水</td> <td style="text-align: right;">_____</td> <td style="text-align: right;">x</td> <td style="text-align: right;">_____</td> <td style="text-align: right;">個</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 抗凝固薬</td> <td style="text-align: right;">_____</td> <td style="text-align: right;">x</td> <td style="text-align: right;">_____</td> <td style="text-align: right;">個</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> エリスロポエチン</td> <td style="text-align: right;">_____</td> <td style="text-align: right;">x</td> <td style="text-align: right;">_____</td> <td style="text-align: right;">個</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 昇圧薬</td> <td style="text-align: right;">_____</td> <td style="text-align: right;">x</td> <td style="text-align: right;">_____</td> <td style="text-align: right;">個</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 透析洗浄剤</td> <td style="text-align: right;">_____</td> <td style="text-align: right;">x</td> <td style="text-align: right;">_____</td> <td style="text-align: right;">個</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 塩</td> <td style="text-align: right;">_____</td> <td style="text-align: right;">x</td> <td style="text-align: right;">_____</td> <td style="text-align: right;">個</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> その他</td> <td style="text-align: right;">(_____)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> ダイアライザー	_____	x	_____	個	<input type="checkbox"/> 透析液	_____	x	_____	個	<input type="checkbox"/> 透析セット	_____	x	_____	個	<input type="checkbox"/> 血液回路	_____	x	_____	個	<input type="checkbox"/> 透析針	_____	x	_____	個	<input type="checkbox"/> 生理食塩水	_____	x	_____	個	<input type="checkbox"/> 抗凝固薬	_____	x	_____	個	<input type="checkbox"/> エリスロポエチン	_____	x	_____	個	<input type="checkbox"/> 昇圧薬	_____	x	_____	個	<input type="checkbox"/> 透析洗浄剤	_____	x	_____	個	<input type="checkbox"/> 塩	_____	x	_____	個	<input type="checkbox"/> その他	(_____)			
<input type="checkbox"/> ダイアライザー	_____	x	_____	個																																																									
<input type="checkbox"/> 透析液	_____	x	_____	個																																																									
<input type="checkbox"/> 透析セット	_____	x	_____	個																																																									
<input type="checkbox"/> 血液回路	_____	x	_____	個																																																									
<input type="checkbox"/> 透析針	_____	x	_____	個																																																									
<input type="checkbox"/> 生理食塩水	_____	x	_____	個																																																									
<input type="checkbox"/> 抗凝固薬	_____	x	_____	個																																																									
<input type="checkbox"/> エリスロポエチン	_____	x	_____	個																																																									
<input type="checkbox"/> 昇圧薬	_____	x	_____	個																																																									
<input type="checkbox"/> 透析洗浄剤	_____	x	_____	個																																																									
<input type="checkbox"/> 塩	_____	x	_____	個																																																									
<input type="checkbox"/> その他	(_____)																																																												
<p style="text-align: center;">施設状況報告書 様式-3</p> <p>施設名 _____ 担当者 _____</p> <p>#該当項目をチェックしてください</p> <p>VII 患者転院</p> <p>転院人数 _____ 人</p> <p>転院先調整 <input type="checkbox"/> 希望 <input type="checkbox"/> 不要</p> <p>車両調達 <input type="checkbox"/> 希望 _____台 <input type="checkbox"/> 不要</p> <p>宿泊施設確保 <input type="checkbox"/> 希望 _____人分 <input type="checkbox"/> 不要</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> その他 報告・要望・連絡事項記入欄 </div>																																																													

図2 透析施設状況報告書 (様式-1,2,3)

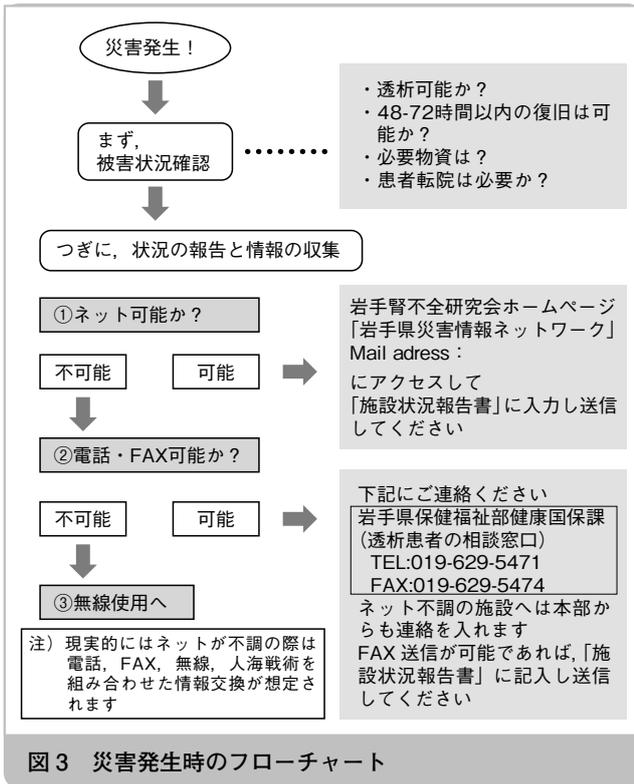


図3 災害発生時のフローチャート

東京都の状況

●東日本大震災後に策定された東京都の防災対応指針

東京都は平成23年9月に「東日本大震災における東京都の対応と教訓」をまとめ、被害想定を見直すとともに、平成23年11月に「東京都防災対応指針」を策定し、災害対策基本法（昭和36年法律第223号）の規定に基づき、平成24年11月、第18次修正版の「東京都地域防災計画」が東京都防災会議により策定された。「東京都防災対応指針」では、昼夜を問わずあらゆる「都民」を対象に、その生命の安全を確保、および日本の頭脳・心臓である首都東京の機能維持を防災対策の目的としている。「東京都地域防災計画」は、都、区市町村、指定地方行政機関、自衛隊、指定公共機関、指定地方公共機関等の防災機関がその有する全機能を有効に発揮して、都の地域における地震災害の予防、応急対策及び復旧・復興対策を実施することにより、住民の生命、身体及び財産の保護を目的とし、震災編、風水害編、火山編、大規模事故編、原子力災害編の5編で構成されている。上記、「東京都防災対応指針」や「東京都地域防災計画」は合わせると数千ページとなるが、透析医療に関しては、東京都福祉保健局が平成18年3月に出版した「災害時における透析医療活動マニュアル」のごく一部が引用されているにすぎないが以下に概説する。

●東京都被災時の対応

東京都被災時の透析医療の対応に関しては、平成18年3月に東京都福祉保健局より示された「災害時における透析医療活動マニュアル」に従うこととなる。

1) 東京都の情報収集の流れ

第6章でも述べたが、東京都で被害が発生した場合、各透析医療機関は、被害状況等を把握し、透析治療継続可能の可否や他施設からの患者受け入れ可能の可否を判断し、速やかに東京都区部災害時透析医療ネットワーク（以下「都透析ネットワーク」）または三多摩腎疾患医会に報告し、各ネットワークは日本透析医会災害時情報ネットワーク（以下「日本透析ネットワーク」）に報告し、東京都（都行政）

支援透析受け入れに関する県内アンケート調査

調査対象：岩手県透析施設（45施設）
調査時期：2012年5月 回収率 48.8%（解答22施設）

質問内容

県外被災地よりの支援透析受け入れについて
・自施設、設備の損壊がない・水、燃料、物資などの供給に問題がない
・受け入れ患者の宿泊や通院環境は行政が担保する（病院負担なし）
の前提で、
「週2回/各3時間の透析を1か月施行できる受入患者数」
入院：____名 外来：____名

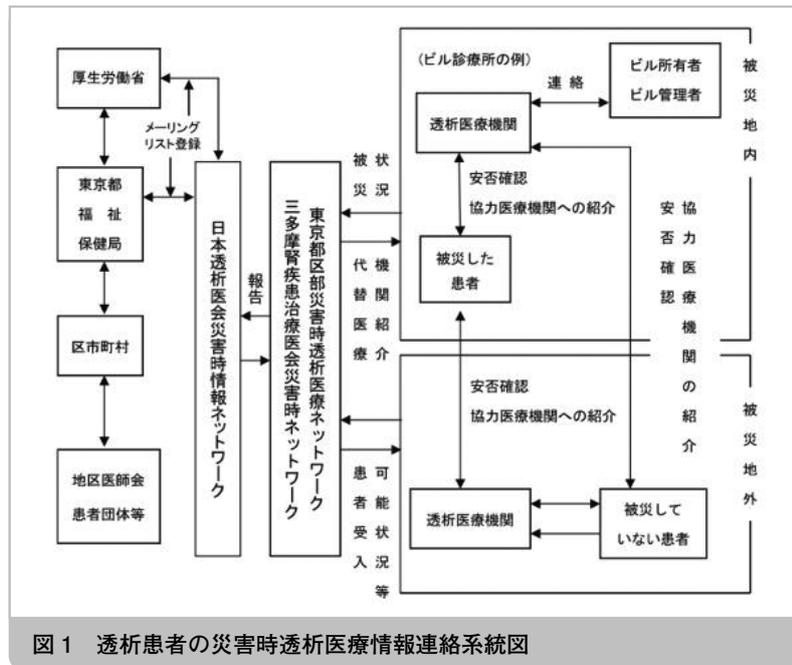
結果

医療圏	人数（名）	
	入院	外来
盛岡	32	2361
岩手中部	6	211
胆江	13	38
両磐	10	20
気仙	3	63
釜石	10	20
宮古	0	280
久慈	4	4
二戸	0	0
総計	78	2997

（注）

あくまで回答率：48.8%のデータです。
受け入れ人数：0人は未回答のためによるものであり、これが岩手県の受け入れ態勢を反映しているものとは言えません。
今後起こり得る支援透析について、あらかじめ各施設でご検討いただき、きつかけになればと考え、今回データを掲載することとしました。

図4 支援透析受け入れに関する岩手県アンケート調査



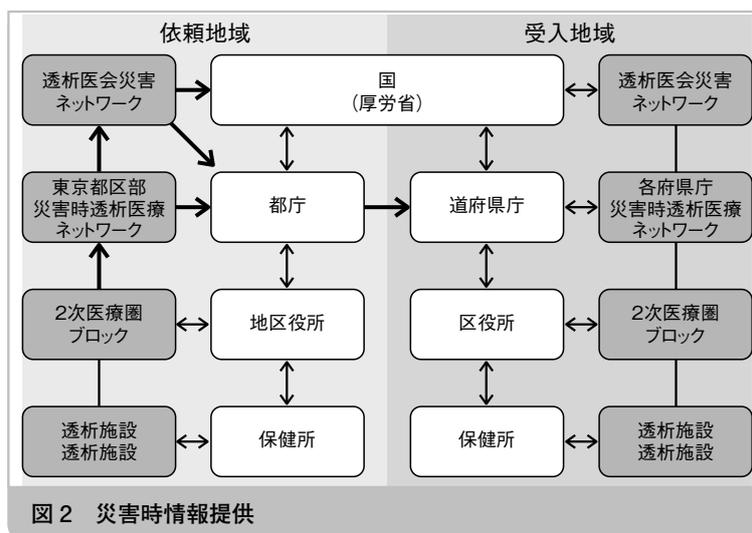


図2 災害時情報提供

多摩災害ネットワーク)又は東京都区部災害時透析医療ネットワークの本部、支部がコーディネーターにあたることを考えられ、状況によっては日本透析医学会の支部がコーディネーターにあたることも考えられる。」と記載されている。このことから、現時点での取り決めでは、各医療施設は各自で維持透析依頼先を探すことを原則とし、被災施設が複数発生した場合は、都災害透析ネットワークや三多摩災害ネットワークがコーディネーターとなり、医療機関の調

整を行うことになっている(図2)。しかし、先にも述べたが(第6章参照)、各災害透析ネットワークがコーディネーター(施設斡旋業務等)を行った場合、患者リスト作成等に数日かかる可能性がある。このため、今回のいわき市避難のように、各施設または各小集団で透析治療避難先を確保することは、患者の生存比率を上げるためには、選択として検討しておく必要があるかもしれない。

新潟県の状況

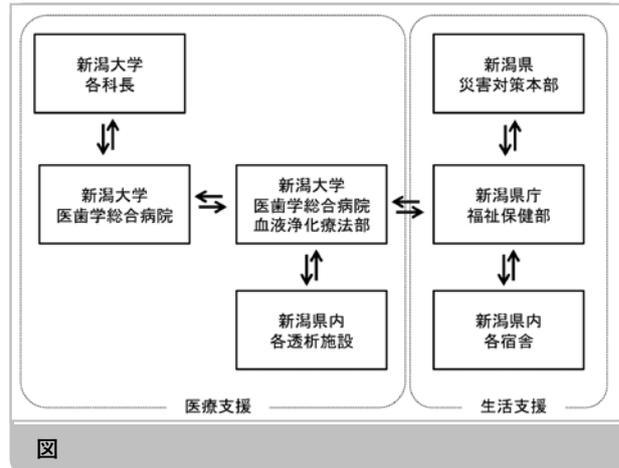
●東日本大震災時における新潟県の医療と行政の協力関係

被災を免れた地域が被災地から透析患者を受けられる場合、大きく分けて2つのパターンがある。一つは避難患者をすべて入院患者として受け容れる方法であり、もう一つはADLが許せば原則として外来患者として受け容れる方法である。これらには一長一短があって、東日本大震災の際にはこの両者のパターンがいずれも報告されている(表)。このうち避難患者を外来透析の形で受け容れるパターンは大人数の患者を受け容れる際、あるいは患者を長期にわたって受け容れる際に適している。この場合、患者の宿泊・食事はもちろん、宿舎から透析施設までの移送の足も必要になる。これらはすべて病院外の問題であり、したがって医療機関がそこまで手を回すことが難しい。東日本大震災において、新潟県ではこの宿舎・食事・移送の三点をすべて新潟県庁福祉保健部に委ねることによって外来透析パターンでスムーズに避難患者を受け容れることができた(図)。新潟県において図に示したような組織が速やかに形成された背景には2つの要因がある。一つは新潟県中越地震(平成16年)、新潟県中越沖地震(平成19年)の2つの震災の経験である。新潟県庁福祉保健部はこの2つの震災から透析医療が大規模災害に弱いことをよく認識しており、新潟県知事以下、新潟県庁全体が一丸となって支援プロジェクトを推進することができた。もう一つの要因は故・平澤由平元信楽園病院院長をはじめとする先人たちがこつこつと築き上げてきた、透析医療施設側と行政との良好な関係がある。行政は医療を尊重し、医療は行政を信頼するという相互の信頼関係である。

●東日本大震災後の新潟県の行政の取り組み

東日本大震災の支援活動が一段落してから、新潟県では独自に災害時の医療体制について新たなマニュアル作りが試みられた。災害時の透析医療もその中のテーマの一つとして取りあげられ、透析医療の担当者もメンバーの一人としてマニュアル作りに携わった。その結果、新潟県の災害時医療マニュアルには、被災した場合と支援する側に回った場合の両

	入院透析	外来透析
利点	医療機関だけの判断で施行できるので小回りが利く 移送が不要 状態が変化した患者への対応が速い	ある程度大人数に対応できる 医療施設の負担は比較的少ない
欠点	大人数を賄えない 医療施設の経営を圧迫する	医療機関以外(主に行政)との連結が不可欠 急変への対応が遅くなる可能性がある



方のケースについて、それぞれ透析医療の進め方とそれに対する行政の協力の仕方が明記された。すなわち、東日本大震災時に阿吽の呼吸で成立した医療と行政の役割分担が明文化され、今後も新潟県に避難してきた透析患者を受け容れるような事態が生じた際には、その宿舎・食事・移送を新潟県庁が引き受けることが明確に文書化されたのである。これは大きな前進であり、他の都道府県も注目すべき点である。このような約束事が明文化されていれば、もし次の機会があったとしても新潟県の医療機関は安心して素早く行動に移ることができる。

●今後の課題

新潟県の災害時医療マニュアルは、被災した場合と支援する場合の双方で整備されたが、今後の課題として以下のことが考えられる。まず、災害によらず想定外の事象が発生した場合への対応であるが、被災あるいは支援の現場で得られた情報をもとに、その時点でマニュアルを逐次変更していく必要があるだろう。そのためにはマニュアルを熟知した上で、柔軟に運用していくという関係者の意識の統一

が必要であり、防災訓練の際に想定外の事象をシミュレートして、必要とされる行動パターンを話し合うなどの対策が必要である。次に、近い将来想定されている首都直下地震が起こった場合、新潟県に求められる避難者の受け入れは、これまでの経験を遙かに上回ることが予想される。その際に支援透析施設に生ずる透析施設側職員の過重労働については、その人材補助や経済的支援の方法など現時点では定められていない。これは県単位というよりも、国レベルの大きな枠組みが必要となるため、今後透析関連団体と国との折衝に期するところが大きく、それが本報告書の作成目的の一つでもある。

まとめ—平時の行政・関連団体との連携構築—

大型地震の経験がある宮城県と新潟県においては、東日本大震災前に県の透析医療の代表と県の災害対策担当者によって防災対策が練られており、特に新潟県においては今回の震災発生後早期に支援システムの構築がなされた。一方、宮城県においては、津波被害が重大で市町村レベルの行政機能が完全にダウンしたことで事前の対策に具体性を欠いていたため有効に機能しなかった面があったと報告している。岩手県、福島県だけでなく複数の都道府県が、震災前は県レベルでの透析施設側と行政側の防災面での接点が殆どなかった県では、震災後県レベルでの災害時の透析医療対策を整備しつつある。その具体的な構造は各県によって差異はあるが、とにかく実務担当者同士が顔の見える関係となり、災害時の防災体制を築く過程を開始したことは貴重な前進である。この際新潟県のシステムのように、被災、支援の両面から、具体的な連携体制を地域の医療体制の中で確認し、県内の指示体系、透析医会など全国レベルの災害ネットワークとの連携を確認することが重要である。

次に被災地域内の透析施設間の連携（共助）のあり方についてであるが、例えば、今回の震災で仙台社会保険病院が経験した2時間1日7クルの治療プログラムが、どこの地域でも普遍的に適応されるわけではない。被災地域内における透析施設間の連携がどのように展開されるべきであるかは、災害の規模、地域の医療構造によって異なる。第1章にも述べられているように、透析施設のすべてが数日の

透析治療に耐えうる自家発電システムと燃料、水の備蓄を行っているわけではなく、たとえ自家発電機と貯水槽を準備していても実際にはさまざまな理由で稼働できなかったと報告されている。この点を考慮して透析施設間の共助の方法は、それぞれの地域の災害の規模と医療施設の体力を考慮して策定されるべきであり、困難が予想される場合は行政との連携の上、速やかに域外搬送が考慮されるべきである。今回の震災では人的被害のほとんどが津波被害であり、多発外傷による急性腎不全発生が少なかったが、災害時の維持透析施設と災害拠点病院の機能分化も考慮されるべき事項である。

宮城県や岩手県の報告で指摘された、重油やガソリンの確保の重要性については、この震災の経験から問題提起された事案であり、具体的な体制整備はこれからである。本報告書はひろく、地方自治体や防災や救護活動に関与するわが国の多くの関連団体に配布する予定であり、震災時の電気・水道の確保とともに燃料の適正配備についての議論が深まることを期待したい。

血液透析治療は1回の透析で120 Lの透析用水（水道水にして200 L）の大量の水を使用し、災害時の飲み水の支給が成人一日1 Lとすると、200人分に匹敵することになり、大規模災害時には非常に特殊である。しかしながら透析治療の中断は直接的に生命を脅かす事態になる。この事実を県や市町村の災害対策担当者だけでなく、セミナーやさまざまな広報手段を利用して広く地域住民に啓発し、透析医療に対する理解を深めてもらう努力が重要である。

(イ) 情報手段の整備・患者教育

東日本大震災前後の被災県・支援県での実際の活動を振り返ると、平時の行政や関連団体との連携を構築していく必要性が確認され、震災後多くの自治体において実際に連携構築の動きが活性化している。行政や関連団体との連携で準備された地域の防災対策を、実際の震災の際に有効に機能させるためには、透析施設の自助努力として、情報手段を整備して、平時に連絡訓練を繰り返すことが重要である。また災害時における透析治療の特殊性を患者に理解させ、遠隔避難の可能性や、支援透析患者の受け入れによって自身の治療に影響が及ぶ可能性があることを常日頃から繰り返し教えておく必要がある。以下に平時の施設の防災対策としての情報手段、患者教育についてまとめる。

●施設の情報伝達手段

大規模災害の際、被災地においては施設の被災状

況と透析治療継続の可否を可及的早急に発信することが重要である。被災を免れた施設は支援施設になる可能性があるため、自施設がどの程度の支援が可能であるのか早期に意思表示することが重要である。そのためには情報伝達手段を複数有していることが望ましい。平成23(2011)年末の日本透析医学会の統計調査結果では震災時に透析施設が使用した情報伝達システムが調査された。その内訳は、日本透析医会災害情報ネットワーク(49.6%)、NTT伝言ダイヤル(36.8%)、災害時優先固定電話(32.5%)であったが、衛星携帯電話(5.6%)、災害用無線(8.7%)、災害時優先携帯電話(8.1%)は浸透度が低かった(図1)。被災状況の発信、支援意図の表明という目的に適い、実際に効果的に稼働しているシステムは日本透析医会災害情報ネットワークである。平成23(2011)年末の日本透析医学会の統計調査結果では、同ネットワークを使用して

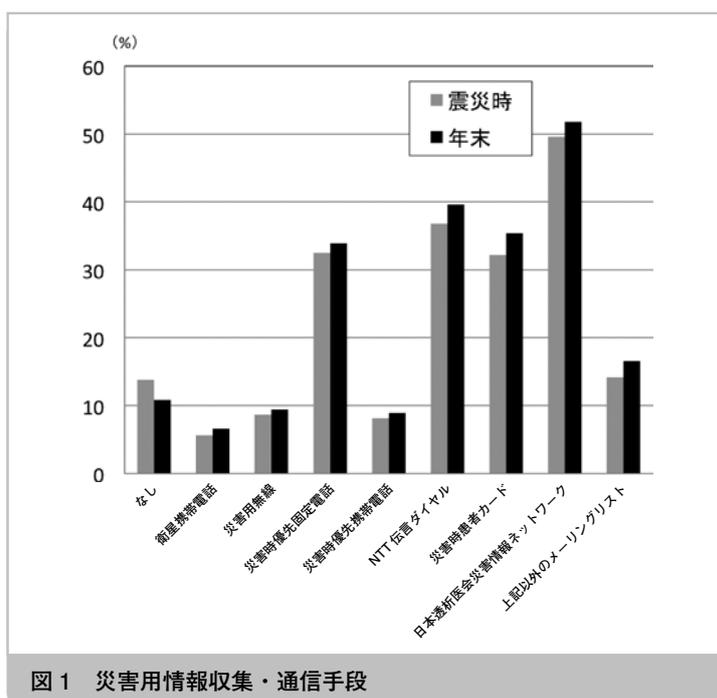


図1 災害用情報収集・通信手段

いる施設は震災時に49.6%、平成23(2011)年末で51.8%と約半数であり、さらなる利用拡大が望まれる。なぜなら同システムは日本透析医会だけでなく、日本透析医学会の危機管理委員会も共同しており、国、地方自治体の災害対策担当者も参加しており、唯一の透析医療の災害時連絡網ともいえるからである。しかしながら、今回の震災では大規模停電によるコンピューターやインターネット接続モデムの作動不能から被災地からの情報発信が遅れたことや、バッテリー駆動のWiFiシステムが有効であったことが経験された。

MCA無線などの災害用無線は震災時8.7%の導入率であったが、震災後多くの施設で導入が進み、福島県では腎臓財団の義援金によりほとんどの透析施設に導入された。福島県以外でも県単位の防災対策の一環として、透析施設へのMCA無線の設置が進んでいる。しかしながら今回の震災においてMCA無線も十分に充電しておかなかったため、停電の影響で十分に機能しなかったとも報告されている。このように災害時に有効な情報手段も、平時の点検整備が徹底されないと本来の機能を発揮できない。衛星携帯電話や災害時優先携帯電話の配備は10%未満であり、これらの配備は今後の課題である。

●患者情報の伝達

今回の震災では10,000人を超える透析患者の支援透析による移動が日本各地でおこり、特に宮城県と福島県から大規模な患者移送が必要となった。透析患者が別施設で透析治療を受ける場合(委託透析)、患者のダイアライザや血流量、ドライウエイトなどの透析条件を紹介状として患者に持参させるのが一般的である。しかしながらこれは平時の落ち着いた、しかも患者単位の施設移動に適応されるものであり、震災時の大規模な患者移送に適応されるべきものではない。なぜなら混乱した被災地において、多人数患者の透析条件を含めた紹介状の作成を義務づけることは、非現実的であるばかりでなく、被災地での救護活動にさらなる重荷を課すことに他ならないからである。実際に今回の震災では患者情報や透析条件情報の欠落から、支援透析を断った施設があったことが報告されている(第3章)。患者を依頼する側、受け入れる側にそれぞれの事情はあ

り、緊急時の患者情報の伝達にどの程度の情報が必要かということについて、現在までコンセンサスは得られていない(第3章)。本報告書は緊急時の患者情報伝達の方法についての問題提起であり、今後は緊急時の患者情報のあり方についてのコンセンサス作りが必要である。緊急時の支援透析を行う際には、絶対的な禁忌を避け、致命的な高カリウム血症やうっ血性心不全を避けることができる必要最低限の透析、適度な除水が行われれば十分であるという考え方もある。それでは絶対的な禁忌とはなにかといえ、ACE阻害薬を投与している患者に対してPAN膜を使用すること、アレルギーの既往のあるダイアライザや薬物の使用、ヘパリン起因性血小板減少症(HIT)の患者に対してヘパリンを使用することなどであろう。これらをいかに予防するかを考えると、まず緊急時にはアレルギーを起こしやすいダイアライザの使用を避け、生体適合性のよいダイアライザを使用すべきである。では、薬剤アレルギーやHITなど患者情報は医療施設からの情報提供や患者カードなどに依存するしかないのだろうか、ここで重要となるのが患者自身からの情報である。

●平時の患者教育

平成23(2011)年末の日本透析医学会の統計調査では、平時の患者への透析条件の情報提供方法について調査された。その結果、約50%の施設において患者カードを使用しており、35%の施設で患者手帳やノートを利用、透析記録のコピーを渡しているところは10%程度であった(図2)。これらは重複回答であるが、総合的にみると多くの透析患者が自身の透析条件についての情報提供を受けていると考えてよいであろう。しかし患者カードや手帳・ノートは記載事項が常に刷新されないと、かえって問題を起こす可能性がある。近年磁気を利用して何度でも書き換え可能なカード(リライトカード)ができ、多くの施設で診察券などの併用で使用されるようになってきている。しかしながらカードもノートも患者が透析施設に持参しなければ意味をなさず、また記載された透析条件が支援透析施設において厳密に行われる保証はない。

カードやノートは作ったから安心ではなく、もっ

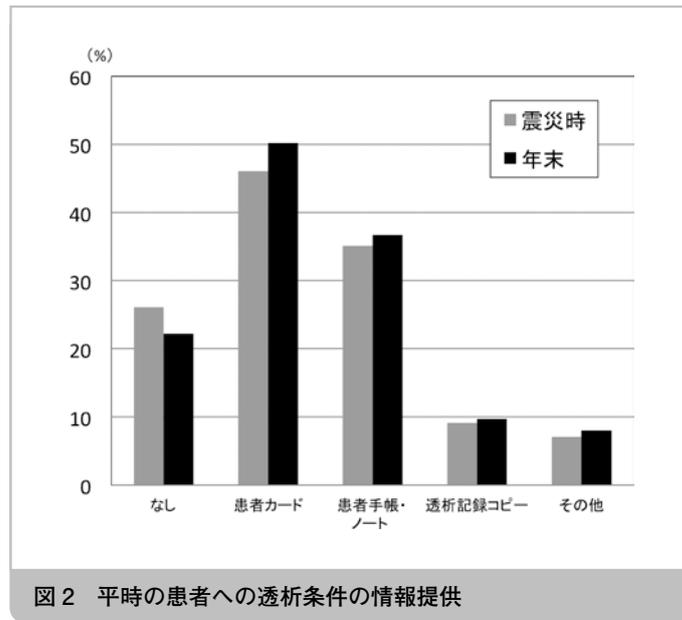


図2 平時の患者への透析条件の情報提供

とも重要な事項を患者に記憶させる手段として利用することが望ましい。いずれにしても、緊急時の患者情報の伝達内容、その手段については今後のコンセンサス作りが必要である。もう一つ平時から患者に理解を得ておきたいことは、透析治療は大量の水と電気を使用するため、大規模災害では地域内で治療を継続することが困難になり、域外に脱出して遠隔地で透析をする必要が生じる場合があるということである。また、自分の透析施設に被害がない場合でも、支援透析を行う場合には、自分自身の透析にもある程度の制限が加わる可能性があるということに理解を得ておきたい。

おわりに

東日本大震災のような大規模災害において、災害による透析医療への障害を最小限に食い止めるためには、行政や関連団体と透析施設の代表が顔の見える関係を築き、有事の際に早期に活動を開始することである。地域における当施設間の連携体制は、災害規模と域内の医療施設、透析施設の体力を勘案して策定されるべきである。その際に災害拠点病院とは別に慢性期の透析治療の治療拠点の機能分化を考慮するべきである。透析施設においては、被災地における公助、共助を円滑に行うため、また非被災地としての支援意思を早期に表明するために、複数の情報手段を準備・平時のメンテナンスを行う必要が

ある。緊急時に致死的な合併症を防ぐための最低限の透析を行うためには、透析施設間での患者情報の伝達、共有よりも、アレルギー歴とドライウエイトを患者あるいは家族が申告できるように平時から教育しておくことが重要である。情報手段の整備と平時の患者教育が透析室の機器の防災対策とともに重要な自助努力である。

平時の地域の防災対策の構築・情報手段・患者教育への提言

1. 地域災害時の情報共有体制を整備する。
2. 地元自治体と災害時の透析医療体制について協議する。
3. 災害時に緊急透析を行う際の必要最低限の情報の種類、伝達方法についてのコンセンサス作りが必要である。
4. 災害時は遠隔地で支援透析を受ける可能性があることの理解を得ておく。

解説

1. 都道府県単位の透析施設間の情報連絡網の整備が重要であり、その主体は日本透析医会の県支部あるいはそれに準ずる組織であることが望ましい。一方で都道府県臨床工学技士会を中心とした災害対策のための情報連絡網を整備する。各都道府県には医師と医師以外の医療職を含む複数名の災害時情報コーディネーターを置き、厚生労働省、各自治体担当者も含め日本透析医会の提供するメーリングリストによる情報共有を行う。
2. 都道府県単位の地元自治体と災害時透析医療体制に関する協議を行う。協議内容は、災害時における電力供給、給水の問題、緊急時優先車両の問題を含む患者移送の問題、多数の透析患者を受け入れる場合の宿泊体制の問題などである。
3. 災害時に他院において緊急の支援透析を受ける場合には、患者情報が十分に支援施設側に伝わらない可能性がある。また大規模な患者移送が生じた場合に、詳細な患者情報の提供書を作成することは不可能である。またすべての透析患者情報をクラウド管理するアイデアもあるが、現時点では現実的ではない。緊急時に必要とされる透析治療の要件は、アレルギー反応を避け、致命的な高カリウム血症とうっ血性心不全を防止することにある。この点を考慮すると、緊急時に透析患者が携行しなければならない情報は多くない。緊急時に発生する支援透析における患者情報の伝達について、日本透析医学会、日本透析医会、他関連団体との調整の上、コンセンサスを策定する必要がある。
4. 透析治療は大量の水と電気、治療空間を必要とするため、被災地において実施が困難になる場合があり、状況によっては透析治療を受けるために、遠隔地への移動と滞在が必要になる可能性があることを平時より説明し、理解を求めておく必要がある。また大規模な支援透析を行う際には、自身の維持透析の状況にも変化が及ぶ可能性があることを説明し理解を得ておく必要がある。

資料

- 資料 1. 東日本大震災での透析施設所在地の震度（都道府県別）
- 資料 2. 震災に起因する透析室の操業不能の有無（都道府県別）
- 資料 3. 震災に起因する透析室の操業不能の有無（東日本大震災での震度別）
- 資料 4. 東日本大震災での透析施設所在地の震度（操業不能原因別）操業不能ありと回答した県の合算
- 資料 5. 震災の影響による他院透析依頼の有無（都道府県別）
- 資料 6. 震災の影響による透析患者受け入れの有無（都道府県別）
- 資料 7. 透析患者受け入れ人数と受け入れ施設数（都道府県別）
- 資料 8. 透析患者受け入れ施設のスケジュール調整期間（都道府県別）
- 資料 9. 計画停電によるスケジュール調整の有無（都道府県別）
- 資料 10. 透析に使用可能な自家発電装置の有無，設置場所（12/31 現在）（都道府県別）
- 資料 11. 緊急時使用可能な貯水槽（井戸水）の有無，規模（12/31 現在）（都道府県別）
- 資料 12. RO 装置，供給装置の地震対策（12/31 現在）（都道府県別）
- 資料 13. 透析液供給装置類配管の材質（12/31 現在）（都道府県別）
- 資料 14. ベッドサイドコンソールの地震対策（12/31 現在）（都道府県別）
- 資料 15. 患者ベッドのキャスターロック（12/31 現在）（都道府県別）
- 資料 16. 災害用情報収集・通信手段（12/31 現在）（都道府県別）
- 資料 17. 患者への平時からの透析条件の情報提供（12/31 現在）（都道府県別）
- 資料 18. 緊急離脱ツールの準備（12/31 現在）（都道府県別）

資料 1. 東日本大震災での透析施設所在地の震度（都道府県別）

	0	1	2	3	4	5弱	5強	6弱	6強	7	合計	不明	記載なし	総計
北海道	10 (4.3)	12 (5.2)	29 (12.6)	121 (52.4)	56 (24.2)	3 (1.3)	14 (38.9)	15 (32.6)	6 (13.0)		231 (100.0)	6	16	253
青森県				3 (8.3)	10 (27.8)	9 (25.0)	19 (41.3)	15 (22.2)	6 (13.0)		36 (100.0)	1	1	38
岩手県					1 (2.2)	5 (10.9)	4 (7.4)	12 (22.2)	35 (64.8)	3 (5.6)	46 (100.0)		1	47
宮城県					13 (32.5)	12 (30.0)	15 (37.5)	8 (22.9)			54 (100.0)		2	56
秋田県					10 (28.6)	17 (48.6)	8 (22.9)	15 (23.8)	18 (28.6)		40 (100.0)		2	42
山形県						6 (9.5)	11 (13.9)	24 (38.1)			35 (100.0)		1	36
福島県					1 (1.3)	6 (7.6)	11 (13.9)	44 (55.7)	17 (21.5)		63 (100.0)		1	64
茨城県					4 (5.9)	17 (25.0)	25 (36.8)	5 (7.4)	17 (25.0)		79 (100.0)	1	2	81
栃木県					2 (3.4)	7 (11.9)	18 (30.5)	5 (8.5)			68 (100.0)		3	73
群馬県					3 (1.8)	15 (9.2)	75 (46.0)	63 (38.7)	7 (4.3)		59 (100.0)	3	4	62
埼玉県					1 (0.7)	6 (4.5)	62 (46.3)	56 (41.8)	9 (6.7)		163 (100.0)	2	4	170
千葉県			1 (0.3)	7 (1.9)	33 (8.7)	189 (50.0)	146 (38.6)	1 (0.5)			134 (100.0)	15	14	140
東京都				7 (3.2)	47 (21.6)	104 (47.7)	58 (26.6)				378 (100.0)	5	8	407
神奈川県					8 (17.0)	32 (68.1)	7 (14.9)				218 (100.0)		3	231
新潟県					25 (59.5)	23 (46.9)					47 (100.0)	1	3	51
富山県	1 (2.4)	3 (7.1)	13 (31.0)	25 (59.5)							42 (100.0)	1	1	43
石川県	4 (12.5)	3 (9.4)	6 (18.8)	19 (59.4)							32 (100.0)	6	3	41
福井県	5 (22.7)	4 (18.2)	3 (13.6)	10 (45.5)							22 (100.0)		1	23
山梨県					2 (6.3)	20 (62.5)	4 (12.5)				32 (100.0)		1	32
長野県		1 (1.6)	15 (22.4)	39 (63.9)	19 (31.1)	2 (3.3)					61 (100.0)	1	6	68
岐阜県	1 (0.8)	1 (1.5)	4 (3.4)	41 (61.2)	10 (14.9)						67 (100.0)	2	3	72
静岡県	3 (1.8)	3 (8.7)	107 (63.7)	107 (63.7)	44 (26.2)	15 (12.7)					118 (100.0)	2	2	122
愛知県	5 (10.2)	11 (22.4)	10 (20.4)	23 (46.9)							168 (100.0)	10	8	186
三重県	2 (5.0)	5 (12.5)	8 (20.0)	24 (60.0)	1 (2.5)						49 (100.0)	3	1	52
滋賀県	13 (18.8)	13 (18.8)	18 (26.1)	25 (36.2)							40 (100.0)		1	41
京都府	24 (9.1)	24 (9.1)	52 (19.8)	157 (59.7)	6 (2.3)						69 (100.0)	6	1	76
大阪府	89 (56.7)	28 (17.8)	17 (10.8)	21 (13.4)	2 (1.3)						263 (100.0)	23	15	301
兵庫県	9 (21.4)	7 (16.7)	9 (21.4)	15 (35.7)	2 (4.8)						157 (100.0)	17	8	182
奈良県	22 (56.4)	6 (15.4)	8 (20.5)	1 (2.6)							42 (100.0)	2	1	45
和歌山県	15 (65.2)	3 (13.0)	5 (21.7)								23 (100.0)	4	1	44
鳥取県	22 (81.5)	1 (3.7)	3 (11.1)								27 (100.0)	2	2	29
島根県	47 (77.0)	9 (14.8)	3 (4.9)	2 (3.3)							61 (100.0)	3	3	67
岡山県	64 (77.1)	12 (14.5)	3 (3.6)	4 (4.8)							83 (100.0)	11	4	98
広島県	53 (94.6)	3 (5.4)									56 (100.0)	2	3	61
徳島県	19 (61.3)	4 (12.9)	6 (19.4)	2 (6.5)							31 (100.0)	2	3	36
香川県	31 (75.6)	8 (19.5)	2 (4.9)								41 (100.0)	3	2	46
愛媛県	49 (81.3)	4 (7.5)									53 (100.0)	1	2	56
高知県	171 (96.6)	6 (3.4)									177 (100.0)	4	5	186
福岡県	31 (100.0)										31 (100.0)	1	3	35
佐賀県	60 (98.4)	1 (1.6)									61 (100.0)	1	3	65
長崎県	80 (96.4)	3 (3.6)									83 (100.0)	1	4	88
熊本県	63 (94.0)	3 (4.5)	1 (1.5)								67 (100.0)	3	1	71
大分県	57 (100.0)										57 (100.0)	1	4	62
宮崎県	87 (95.6)	4 (4.4)									91 (100.0)	7	4	102
鹿児島県	58 (96.7)	2 (3.3)									60 (100.0)	6	2	68
沖縄県	1,117 (28.7)	186 (4.8)	230 (5.9)	725 (18.7)	375 (9.7)	576 (14.8)	456 (11.7)	122 (3.1)	96 (2.5)	3 (0.1)	3,886 (100.0)	163	164	4,213
合計														

©Japanese Society for Dialysis Therapy

出典：わが国の慢性透析療法の現況 2011年12月31日現在 CD-ROM版, 表9001

資料 2. 震災に起因する透析室の操業不能の有無（都道府県別）

	いいえ	はい	合計	不明	記載なし	総計
北海道	237 (100.0)		237 (100.0)	1	15	253
青森県	17 (45.9)	20 (54.1)	37 (100.0)		1	38
岩手県	34 (72.3)	13 (27.7)	47 (100.0)			47
宮城県	9 (16.7)	45 (83.3)	54 (100.0)		2	56
秋田県	22 (55.0)	18 (45.0)	40 (100.0)		2	42
山形県	20 (58.8)	14 (41.2)	34 (100.0)	1	1	36
福島県	27 (43.5)	35 (56.5)	62 (100.0)		2	64
茨城県	27 (34.2)	52 (65.8)	79 (100.0)		2	81
栃木県	44 (62.9)	26 (37.1)	70 (100.0)		3	73
群馬県	52 (88.1)	7 (11.9)	59 (100.0)		3	62
埼玉県	151 (92.1)	13 (7.9)	164 (100.0)	1	5	170
千葉県	114 (84.4)	21 (15.6)	135 (100.0)	1	4	140
東京都	380 (96.4)	14 (3.6)	394 (100.0)	1	12	407
神奈川県	191 (86.4)	30 (13.6)	221 (100.0)		10	231
新潟県	48 (100.0)		48 (100.0)		3	51
富山県	43 (100.0)		43 (100.0)			43
石川県	38 (100.0)		38 (100.0)		3	41
福井県	23 (100.0)		23 (100.0)			23
山梨県	29 (90.6)	3 (9.4)	32 (100.0)			32
長野県	62 (100.0)		62 (100.0)		6	68
岐阜県	69 (100.0)		69 (100.0)		3	72
静岡県	117 (97.5)	3 (2.5)	120 (100.0)		2	122
愛知県	178 (99.4)	1 (0.6)	179 (100.0)		7	186
三重県	51 (100.0)		51 (100.0)		1	52
滋賀県	40 (100.0)		40 (100.0)		1	41
京都府	74 (100.0)		74 (100.0)		2	76
大阪府	285 (100.0)		285 (100.0)		16	301
兵庫県	174 (100.0)		174 (100.0)	2	6	182
奈良県	44 (100.0)		44 (100.0)		1	45
和歌山県	43 (100.0)		43 (100.0)		1	44
鳥取県	25 (100.0)		25 (100.0)		2	27
島根県	29 (100.0)		29 (100.0)			29
岡山県	63 (100.0)		63 (100.0)		4	67
広島県	93 (100.0)		93 (100.0)	1	4	98
山口県	56 (100.0)		56 (100.0)	1	4	61
徳島県	35 (100.0)		35 (100.0)		1	36
香川県	44 (100.0)		44 (100.0)		2	46
愛媛県	54 (100.0)		54 (100.0)		2	56
高知県	35 (100.0)		35 (100.0)		2	37
福岡県	177 (100.0)		177 (100.0)		9	186
佐賀県	32 (100.0)		32 (100.0)		3	35
長崎県	61 (100.0)		61 (100.0)		4	65
熊本県	82 (100.0)		82 (100.0)		6	88
大分県	70 (100.0)		70 (100.0)		1	71
宮崎県	58 (100.0)		58 (100.0)		4	62
鹿児島県	97 (100.0)		97 (100.0)	1	4	102
沖縄県	67 (100.0)		67 (100.0)		1	68
合計	3,721 (92.2)	315 (7.8)	4,036 (100.0)	10	167	4,213

©Japanese Society for Dialysis Therapy

出典：わが国の慢性透析療法の現況 2011年12月31日現在 CD-ROM版, 表9079

資料3. 震災に起因する透析室の操業不能の有無（東日本大震災での震度別）

	いいえ	はい	合計	不明	記載なし	総計
0	1,101 (100.0)		1,101 (100.0)	3	13	1,117
1	183 (100.0)		183 (100.0)		3	186
2	228 (100.0)		228 (100.0)		2	230
3	717 (99.2)	6 (0.8)	723 (100.0)	1	1	725
4	352 (94.4)	21 (5.6)	373 (100.0)		2	375
5弱	503 (87.9)	69 (12.1)	572 (100.0)	2	2	576
5強	370 (81.1)	86 (18.9)	456 (100.0)			456
6弱	59 (48.8)	62 (51.2)	121 (100.0)		1	122
6強	29 (30.2)	67 (69.8)	96 (100.0)			96
7		3 (100.0)	3 (100.0)			3
合計	3,542 (91.9)	314 (8.1)	3,856 (100.0)	6	24	3,886
不明	157 (99.4)	1 (0.6)	158 (100.0)	4	1	163
記載なし	22 (100.0)		22 (100.0)		142	164
総計	3,721 (92.2)	315 (7.8)	4,036 (100.0)	10	167	4,213

©Japanese Society for Dialysis Therapy

出典：わが国の慢性透析療法の現況 2011年12月31日現在 CD-ROM版, 表9082

資料 4. 東日本大震災での透析施設所在地の震度（操業不能原因別）操業不能ありと回答した県の合算

	各施設が被災した震度											不明	記載なし	合計	総計	
	0	1	2	3	4	5弱	5強	6弱	6強	7						
地震による施設・機器の損壊 (行%**)		1 (16.7)		1 (1.5)	1 (4.8)	12 (17.4)	18 (20.9)	17 (27.4)	16 (23.9)				65 (100.0)			65
津波による施設損壊 (行%**)					1 (33.3)	1 (1.4)	1 (1.2)		1 (1.5)				3 (100.0)			3
原発事故に伴う事象 (行%**)								2 (28.6)	5 (71.4)				7 (100.0)			7
停電(計画停電以外) (行%**)				6 (2.7)	19 (90.5)	55 (79.7)	54 (62.8)	39 (62.9)	50 (74.6)	3 (100.0)			226 (100.0)	1		227
断水 (行%**)					2 (8.4)	22 (31.9)	27 (31.4)	44 (71.0)	48 (71.6)	2 (66.7)			145 (100.0)			145
透析資材不足 (行%**)					1 (1.4)	1 (1.4)	2 (18.6)	2 (30.3)	2 (3.0)				7 (100.0)			7
スタッフ不足 (行%**)					1 (25.0)	1 (4.8)	2 (28.6)	2 (28.6)	2 (28.6)				4 (100.0)			4
不明 (行%**)								1 (25.0)	2 (50.0)				4 (100.0)			4
記載なし (行%**)																
操業不能原因に 回答した施設の実数 (行%**)				6 (1.9)	21 (6.7)	69 (22.0)	86 (27.4)	62 (19.7)	67 (21.3)	3 (1.0)			314 (100.0)	1		315

*列%：各列の操業不能“あり”と回答された施設実数(重複計測なし)に対する%

**行%：行方向“合計”に対する%

註：本表の集計対象は、以下の16県(青森県、岩手県、宮城県、秋田県、山形県、福島県、栃木県、茨城県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、山梨県、静岡県、愛知県)に存在する、操業不能“あり”と回答した施設315施設。
操業不能原因は複数回答が可能であるため、各列の“操業不能原因”の回答施設数を合算した値は、“操業不能の原因”に回答した施設の実数と合致しない。

©Japanese Society for Dialysis Therapy

出典：わが国の慢性透析療法の現況 2011年12月31日現在 CD-ROM版, 表9018

資料 5. 震災の影響による他院透析依頼の有無（都道府県別）

	いいえ	はい	合計	不明	記載なし	総計
北海道						
青森県	13 (65.0)	7 (35.0)	20 (100.0)			20
岩手県	5 (38.5)	8 (61.5)	13 (100.0)			13
宮城県	6 (13.3)	39 (86.7)	45 (100.0)			45
秋田県	8 (44.4)	10 (55.6)	18 (100.0)			18
山形県	9 (64.3)	5 (35.7)	14 (100.0)			14
福島県	10 (28.6)	25 (71.4)	35 (100.0)			35
茨城県	18 (34.6)	34 (65.4)	52 (100.0)			52
栃木県	14 (53.8)	12 (46.2)	26 (100.0)			26
群馬県	6 (85.7)	1 (14.3)	7 (100.0)			7
埼玉県	11 (91.7)	1 (8.3)	12 (100.0)	1		13
千葉県	15 (71.4)	6 (28.6)	21 (100.0)			21
東京都	7 (50.0)	7 (50.0)	14 (100.0)			14
神奈川県	24 (80.0)	6 (20.0)	30 (100.0)			30
新潟県						
富山県						
石川県						
福井県						
山梨県	3 (100.0)		3 (100.0)			3
長野県						
岐阜県						
静岡県	3 (100.0)		3 (100.0)			3
愛知県	1 (100.0)		1 (100.0)			1
三重県						
滋賀県						
京都府						
大阪府						
兵庫県						
奈良県						
和歌山県						
鳥取県						
島根県						
岡山県						
広島県						
山口県						
徳島県						
香川県						
愛媛県						
高知県						
福岡県						
佐賀県						
長崎県						
熊本県						
大分県						
宮崎県						
鹿児島県						
沖縄県						
合計	153 (48.7)	161 (51.3)	314 (100.0)	1		315

©Japanese Society for Dialysis Therapy

出典：わが国の慢性透析療法の現況 2011年12月31日現在 CD-ROM版, 表9106

資料 6. 震災の影響による透析患者受け入れの有無（都道府県別）

	いいえ	はい	合計	不明	記載なし	総計
北海道	196 (86.7)	30 (13.3)	226 (100.0)	2	25	253
青森県	28 (75.7)	9 (24.3)	37 (100.0)		1	38
岩手県	11 (23.4)	36 (76.6)	47 (100.0)			47
宮城県	12 (22.6)	41 (77.4)	53 (100.0)		3	56
秋田県	29 (72.5)	11 (27.5)	40 (100.0)		2	42
山形県	8 (23.5)	26 (76.5)	34 (100.0)		2	36
福島県	12 (19.0)	51 (81.0)	63 (100.0)		1	64
茨城県	18 (23.1)	60 (76.9)	78 (100.0)		3	81
栃木県	26 (37.1)	44 (62.9)	70 (100.0)		3	73
群馬県	36 (62.1)	22 (37.9)	58 (100.0)		4	62
埼玉県	83 (50.3)	82 (49.7)	165 (100.0)	1	4	170
千葉県	54 (40.3)	80 (59.7)	134 (100.0)		6	140
東京都	178 (45.8)	211 (54.2)	389 (100.0)		18	407
神奈川県	115 (52.5)	104 (47.5)	219 (100.0)	1	11	231
新潟県	21 (43.8)	27 (56.3)	48 (100.0)		3	51
富山県	33 (76.7)	10 (23.3)	43 (100.0)			43
石川県	35 (92.1)	3 (7.9)	38 (100.0)		3	41
福井県	22 (100.0)		22 (100.0)		1	23
山梨県	24 (75.0)	8 (25.0)	32 (100.0)			32
長野県	53 (88.3)	7 (11.7)	60 (100.0)		8	68
岐阜県	66 (97.1)	2 (2.9)	68 (100.0)		4	72
静岡県	100 (86.2)	16 (13.8)	116 (100.0)	1	5	122
愛知県	161 (92.0)	14 (8.0)	175 (100.0)	1	10	186
三重県	48 (98.0)	1 (2.0)	49 (100.0)	1	2	52
滋賀県	35 (92.1)	3 (7.9)	38 (100.0)		3	41
京都府	67 (91.8)	6 (8.2)	73 (100.0)		3	76
大阪府	262 (94.2)	16 (5.8)	278 (100.0)	1	22	301
兵庫県	161 (94.2)	10 (5.8)	171 (100.0)	2	9	182
奈良県	40 (93.0)	3 (7.0)	43 (100.0)		2	45
和歌山県	36 (92.3)	3 (7.7)	39 (100.0)		5	44
鳥取県	25 (96.2)	1 (3.8)	26 (100.0)		1	27
島根県	23 (95.8)	1 (4.2)	24 (100.0)		5	29
岡山県	59 (92.2)	5 (7.8)	64 (100.0)		3	67
広島県	85 (94.4)	5 (5.6)	90 (100.0)	1	7	98
山口県	51 (94.4)	3 (5.6)	54 (100.0)		7	61
徳島県	32 (100.0)		32 (100.0)		4	36
香川県	44 (100.0)		44 (100.0)		2	46
愛媛県	45 (90.0)	5 (10.0)	50 (100.0)		6	56
高知県	33 (100.0)		33 (100.0)		4	37
福岡県	151 (90.4)	16 (9.6)	167 (100.0)		19	186
佐賀県	30 (96.8)	1 (3.2)	31 (100.0)		4	35
長崎県	56 (96.6)	2 (3.4)	58 (100.0)	1	6	65
熊本県	77 (93.9)	5 (6.1)	82 (100.0)		6	88
大分県	59 (93.7)	4 (6.3)	63 (100.0)	1	7	71
宮崎県	47 (92.2)	4 (7.8)	51 (100.0)	1	10	62
鹿児島県	90 (100.0)		90 (100.0)		12	102
沖縄県	59 (93.7)	4 (6.3)	63 (100.0)		5	68
合計	2,936 (74.7)	992 (25.3)	3,928 (100.0)	14	271	4,213

©Japanese Society for Dialysis Therapy

出典：わが国の慢性透析療法の現況 2011年12月31日現在 CD-ROM版, 表9126

資料7. 透析患者受け入れ人数と受け入れ施設数（都道府県別）

都道府県	受け入れ患者数別施設数										受け入れ患者数の合計	施設なし**	合計	受け入れ外来患者数別の施設数										受け入れ外来患者数の合計	施設なし**	合計	受け入れ患者数の合計										
	1~2人	3~4人	5~9人	10~19人	20~29人	30~49人	50人~	0人***	1~2人	3~4人				5~9人	10~19人	20~29人	30~49人	50人~	0人***	1~2人	3~4人	5~9人	10~19人					20~29人	30~49人	50人~							
北海道	17	9	4	4	3	2	30	9	6	10	8	4	4	4	30	9	6	10	8	4	4	4	4	74	30	9	6	10	8	4	4	4	4	12			
青森県	4	4	9	2	3	2	9	9	6	10	8	4	4	4	9	9	6	10	8	4	4	4	4	4	9	30	9	6	10	8	4	4	4	9	90		
岩手県	13	4	6	5	3	1	4	13	36	17	9	4	5	382	38	382	17	9	4	5	382	17	9	4	5	38	38	17	9	4	5	38	38	310			
宮城県	8	6	5	3	1	4	13	40	3,347	23	8	2	4	3,347	41	169	23	8	2	4	3,347	23	8	2	4	41	41	23	8	2	4	41	41	3,178			
秋田県	4	1	2	2	1	2	11	11	130	8	2	2	2	11	11	11	8	2	2	11	11	11	2	11	11	11	11	8	2	2	11	11	89				
山形県	11	5	3	4	1	1	26	26	246	15	4	2	2	2	26	26	15	4	2	2	2	2	2	26	26	26	15	4	2	2	2	26	26	152			
福島県	2	6	9	3	3	3	30	30	1,927	39	12	2	5	1,927	39	191	39	12	2	5	1,927	39	12	2	5	39	39	39	12	2	5	39	39	1,825			
茨城県	15	2	4	3	3	3	16	50	60	39	12	2	5	60	60	191	39	12	2	5	60	39	12	2	5	60	60	39	12	2	5	60	60	1,335			
栃木県	19	2	4	4	4	8	44	44	749	34	8	2	5	749	44	34	34	8	2	5	749	44	8	2	5	44	44	34	8	2	5	44	44	1,715			
群馬県	19	2	1	1	1	1	22	35	22	18	4	1	1	22	22	44	18	4	1	1	22	18	4	1	1	22	22	18	4	1	1	22	22	31			
埼玉県	58	12	5	5	1	1	82	82	272	60	15	4	1	3	82	82	60	15	4	1	3	82	60	15	4	1	82	82	60	15	4	1	82	82	206		
千葉県	51	15	6	3	3	3	80	420	80	59	17	1	2	2	80	80	59	17	1	2	80	59	17	1	2	80	80	59	17	1	2	80	80	387			
東京都	127	31	33	14	4	2	211	823	211	158	34	10	6	3	211	180	158	34	10	6	3	211	180	158	34	10	6	3	211	180	158	34	10	6	3	211	1,863
神奈川県	72	13	12	2	4	1	104	364	104	84	10	7	3	3	104	104	84	10	7	3	3	104	104	84	10	7	3	104	104	84	10	7	3	104	104	309	
新潟県	12	5	1	6	1	2	27	208	27	18	9	2	3	27	27	14	18	9	2	3	27	14	18	9	2	27	27	14	18	9	2	27	27	132			
富山県	6	3	1	1	1	1	10	34	10	5	2	3	1	1	10	10	5	2	3	1	1	10	10	5	2	10	10	5	2	3	1	10	10	9			
石川県	3	3	1	1	1	1	3	3	3	2	1	1	1	3	3	3	2	1	1	1	3	3	2	1	3	3	3	2	1	1	3	3	3	9			
福井県	3	3	1	1	1	1	3	3	3	2	1	1	1	3	3	3	2	1	1	1	3	3	2	1	3	3	3	2	1	1	3	3	3	9			
山梨県	7	1	1	1	1	1	8	14	8	5	2	1	1	8	8	6	5	2	1	1	8	8	6	5	8	8	6	5	2	1	1	8	8	8			
長野県	7	7	9	7	7	7	7	7	7	5	2	1	1	7	7	7	5	2	1	1	7	7	7	5	7	7	7	5	2	1	1	7	7	7	7		
岐阜県	16	16	16	16	16	16	16	16	16	15	1	1	1	1	16	16	15	1	1	1	1	16	16	15	1	16	16	15	1	1	1	16	16	16			
静岡県	16	16	16	16	16	16	16	16	16	15	1	1	1	1	16	16	15	1	1	1	1	16	16	15	1	16	16	15	1	1	1	16	16	16			
愛知県	14	1	1	1	1	1	14	14	14	12	2	2	2	14	14	14	12	2	2	2	14	14	12	2	14	14	12	2	2	2	14	14	14	14	14		
三重県	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
滋賀県	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16		
京都府	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9		
大阪府	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
兵庫県	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
奈良県	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
和歌山県	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
鳥取県	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
島根県	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
岡山県	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
広島県	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
山口県	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
徳島県	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
香川県	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16		
愛媛県	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
高知県	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
福岡県	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
佐賀県	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
長崎県	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
熊本県	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
大分県	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
宮崎県	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
鹿児島県	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
沖縄県	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
合計	595	120	102	61	40	24	461	990	2,922	717	167	49	34	13	6	3	1	960	2	992	1,078	992	2	992	1,078	136	543	86	79	43	33	23	47	990	2	992	9,827

**：受け入れ患者数とは、各施設が受け入れた入院患者数と外来患者数の和。
 ***：記載なしとは、原因が不明な患者を受け入れ、に因って「受け入れあり」と記載された施設で、「受け入れ患者数」と「外来患者数」のいずれにも患者数の記載がなかったか、両方に「0人」と記載されていた施設。
 ****：受け入れ外来患者数が「0人」とは、「受け入れ外来患者数」は「0人」あるいは「記載なし」であったが、「受け入れ外来患者数」に1人以上の数の記載があった施設を指す。
 *****：受け入れ外来患者数が「0人」とは、「受け入れ外来患者数」は「0人」あるいは「記載なし」であったが、「受け入れ外来患者数」に1人以上の数の記載があった施設を指す。
 注：本表は、「原因を原因とする患者受け入れ」に関して「受け入れあり」と回答された施設のみを統計対象としている。
 ©Japanese Society for Dialysis Therapy

出典：わが国の慢性透析療法の現状 2011年12月31日現在 CD-ROM版, 表9129

資料8. 透析患者受け入れ施設のスケジュール調整期間（都道府県別）

	いいえ	1週間以内あり	1～2週間以内あり	2週間～ 1ヶ月以内あり	1～3ヶ月以内あり	3～6ヶ月以内あり	6ヶ月以上	合計	不明	記載なし	総計
北海道	29 (96.7)					1 (3.3)		30 (100.0)			30
青森県	3 (33.3)	6 (66.7)	12 (33.3)	3 (8.3)	1 (2.8)			9 (100.0)			9
岩手県	13 (36.1)	7 (19.4)	9 (22.0)	11 (26.8)	1 (2.4)			36 (100.0)			36
宮城県	9 (22.0)	10 (24.4)	3 (7.3)	3 (11.5)	1 (2.0)			41 (100.0)			41
秋田県	8 (72.7)	3 (27.3)	5 (19.2)	8 (16.0)				11 (100.0)			11
山形県	13 (50.0)	5 (19.2)	12 (24.0)	4 (6.7)	2 (3.3)			26 (100.0)		1	26
福島県	16 (32.0)	13 (26.0)	11 (18.3)	4 (6.7)				50 (100.0)			50
茨城県	16 (26.7)	27 (45.0)	4 (9.1)	3 (6.8)				60 (100.0)			60
栃木県	26 (59.1)	11 (25.0)	4 (9.1)	1 (4.5)				44 (100.0)			44
群馬県	21 (95.5)		3 (3.7)	5 (6.2)	2 (2.5)			22 (100.0)			22
埼玉県	67 (82.7)	4 (4.9)	2 (2.5)	7 (3.4)	2 (2.0)			81 (100.0)		1	82
千葉県	66 (83.5)	4 (5.1)	7 (3.4)	4 (3.9)	8 (3.9)			79 (100.0)		1	80
東京都	174 (84.1)	11 (5.3)	4 (3.9)	4 (3.7)	2 (2.0)			207 (100.0)		4	211
神奈川県	87 (85.3)	5 (4.9)		4 (14.8)				102 (100.0)		2	104
新潟県	21 (77.8)	1 (3.7)			1 (10.0)		1 (3.7)	27 (100.0)			27
富山県	9 (90.0)							10 (100.0)			10
石川県	3 (100.0)							3 (100.0)			3
福井県											
山梨県	8 (100.0)							8 (100.0)			8
長野県	7 (100.0)							7 (100.0)			7
岐阜県	2 (100.0)							2 (100.0)			2
静岡県	15 (100.0)							15 (100.0)		1	16
愛知県	14 (100.0)							14 (100.0)			14
三重県	1 (100.0)							1 (100.0)			1
滋賀県	3 (100.0)							3 (100.0)			3
京都府	5 (100.0)							5 (100.0)		1	6
大阪府	16 (100.0)							16 (100.0)			16
兵庫県	10 (100.0)							10 (100.0)			10
奈良県	3 (100.0)							3 (100.0)			3
和歌山県	3 (100.0)							3 (100.0)			3
鳥取県	1 (100.0)							1 (100.0)			1
島根県	1 (100.0)							1 (100.0)			1
岡山県	5 (100.0)							5 (100.0)			5
広島県	5 (100.0)							5 (100.0)			5
山口県	3 (100.0)							3 (100.0)			3
徳島県											
香川県	5 (100.0)							5 (100.0)			5
愛媛県											
高知県											
福岡県	15 (100.0)							15 (100.0)		1	16
佐賀県	1 (100.0)							1 (100.0)			1
長崎県	2 (100.0)							2 (100.0)			2
熊本県	5 (100.0)							5 (100.0)			5
大分県	4 (100.0)							4 (100.0)			4
宮崎県	4 (100.0)							4 (100.0)			4
鹿児島県											
沖縄県	4 (100.0)							4 (100.0)			4
合計	723 (73.8)	107 (10.9)	69 (7.0)	58 (5.9)	20 (2.0)	2 (0.2)	1 (0.1)	980 (100.0)		12	992

©Japanese Society for Dialysis Therapy

出典：わが国の慢性透析療法の現況 2011年12月31日現在 CD-ROM版, 表9132

資料9. 計画停電によるスケジュール調整の有無（都道府県別）

	いいえ	はい	合計	不明	記載なし	総計
北海道	227 (99.6)	1 (0.4)	228 (100.0)		25	253
青森県	27 (73.0)	10 (27.0)	37 (100.0)		1	38
岩手県	39 (84.8)	7 (15.2)	46 (100.0)		1	47
宮城県	44 (83.0)	9 (17.0)	53 (100.0)		3	56
秋田県	28 (71.8)	11 (28.2)	39 (100.0)		3	42
山形県	23 (65.7)	12 (34.3)	35 (100.0)		1	36
福島県	51 (83.6)	10 (16.4)	61 (100.0)	1	2	64
茨城県	56 (70.9)	23 (29.1)	79 (100.0)		2	81
栃木県	17 (24.3)	53 (75.7)	70 (100.0)		3	73
群馬県	14 (23.7)	45 (76.3)	59 (100.0)		3	62
埼玉県	34 (20.7)	130 (79.3)	164 (100.0)	1	5	170
千葉県	42 (31.1)	93 (68.9)	135 (100.0)		5	140
東京都	256 (65.1)	137 (34.9)	393 (100.0)	1	13	407
神奈川県	87 (39.0)	136 (61.0)	223 (100.0)		8	231
新潟県	32 (66.7)	16 (33.3)	48 (100.0)		3	51
富山県	42 (100.0)		42 (100.0)		1	43
石川県	37 (100.0)		37 (100.0)		4	41
福井県	23 (100.0)		23 (100.0)			23
山梨県	19 (59.4)	13 (40.6)	32 (100.0)			32
長野県	60 (98.4)	1 (1.6)	61 (100.0)		7	68
岐阜県	65 (100.0)		65 (100.0)		7	72
静岡県	87 (75.0)	29 (25.0)	116 (100.0)		6	122
愛知県	173 (100.0)		173 (100.0)		13	186
三重県	50 (100.0)		50 (100.0)		2	52
滋賀県	40 (100.0)		40 (100.0)		1	41
京都府	73 (100.0)		73 (100.0)		3	76
大阪府	279 (100.0)		279 (100.0)		22	301
兵庫県	168 (100.0)		168 (100.0)	2	12	182
奈良県	43 (100.0)		43 (100.0)		2	45
和歌山県	39 (100.0)		39 (100.0)		5	44
鳥取県	26 (100.0)		26 (100.0)		1	27
島根県	26 (100.0)		26 (100.0)		3	29
岡山県	63 (100.0)		63 (100.0)		4	67
広島県	93 (100.0)		93 (100.0)		5	98
山口県	54 (100.0)		54 (100.0)		7	61
徳島県	30 (100.0)		30 (100.0)		6	36
香川県	44 (100.0)		44 (100.0)		2	46
愛媛県	50 (100.0)		50 (100.0)		6	56
高知県	34 (100.0)		34 (100.0)		3	37
福岡県	170 (100.0)		170 (100.0)	1	15	186
佐賀県	31 (100.0)		31 (100.0)		4	35
長崎県	58 (100.0)		58 (100.0)		7	65
熊本県	80 (100.0)		80 (100.0)		8	88
大分県	67 (100.0)		67 (100.0)		4	71
宮崎県	55 (100.0)		55 (100.0)		7	62
鹿児島県	93 (100.0)		93 (100.0)		9	102
沖縄県	66 (100.0)		66 (100.0)		2	68
合計	3,215 (81.4)	736 (18.6)	3,951 (100.0)	6	256	4,213

©Japanese Society for Dialysis Therapy

出典：わが国の慢性透析療法の現況 2011年12月31日現在 CD-ROM版, 表9135

資料 10. 透析に使用可能な自家発電装置の有無、設置場所 (12/31 現在) (都道府県別)

	自家発電装置の有無と設置場所											回答施設数 合計**	不明	集計対象 施設実数
	自家発電装置あり													
	自家発電装置なし	自家発電装置あり												
	地下	1階屋内	1階屋外	2階以上屋内	2階以上屋外	"装置あり" 施設実数*								
北海道	94 (44.3)	40 (18.9)	26 (12.3)	19 (9.0)	12 (5.7)	22 (10.4)	118 (55.7)	212 (100.0)				212 (100.0)		212
青森県	12 (36.4)	5 (15.2)	9 (27.3)	4 (12.1)	1 (3.0)	3 (9.1)	21 (63.6)	33 (100.0)				33 (100.0)		34
岩手県	9 (20.5)	13 (29.5)	8 (18.2)	11 (25.0)	3 (6.8)	3 (7.5)	35 (79.5)	44 (100.0)				44 (100.0)		44
宮城県	28 (51.9)	6 (11.1)	7 (13.0)	7 (13.0)	1 (1.9)	5 (9.3)	26 (48.1)	54 (100.0)				54 (100.0)		54
秋田県	11 (30.6)	4 (11.1)	8 (22.2)	5 (13.9)	3 (8.3)	5 (13.9)	25 (69.4)	36 (100.0)				36 (100.0)		36
山形県	8 (25.8)	3 (9.7)	9 (29.0)	8 (25.8)	2 (6.5)	1 (3.2)	23 (74.2)	31 (100.0)				31 (100.0)		32
福島県	22 (37.9)	10 (17.2)	7 (12.1)	11 (19.0)	1 (1.7)	8 (13.8)	36 (62.1)	58 (100.0)				58 (100.0)		58
茨城県	35 (47.3)	3 (4.1)	2 (2.7)	16 (21.6)	3 (4.1)	15 (20.3)	39 (52.7)	74 (100.0)				74 (100.0)		75
栃木県	31 (48.4)	4 (6.3)	7 (10.9)	15 (23.4)	1 (1.6)	7 (10.9)	33 (51.6)	64 (100.0)				64 (100.0)		64
群馬県	11 (22.0)	5 (10.0)	4 (8.0)	22 (44.0)	8 (16.0)	3 (6.0)	39 (78.0)	50 (100.0)				50 (100.0)		50
埼玉県	82 (56.2)	8 (5.5)	3 (2.1)	17 (11.6)	6 (4.1)	31 (21.2)	64 (43.8)	146 (100.0)				146 (100.0)		146
千葉県	76 (61.8)	9 (7.3)	7 (5.7)	20 (16.3)	1 (0.8)	12 (9.8)	47 (38.2)	123 (100.0)				123 (100.0)		124
東京都	220 (62.7)	51 (14.5)	11 (3.1)	18 (5.1)	13 (3.7)	46 (13.1)	131 (37.3)	351 (100.0)				351 (100.0)		353
神奈川県	112 (56.6)	26 (13.1)	8 (4.0)	18 (9.1)	4 (2.0)	31 (15.7)	86 (43.4)	198 (100.0)				198 (100.0)		199
新潟県	12 (28.6)	5 (11.9)	13 (31.0)	8 (19.0)	1 (2.4)	3 (7.1)	30 (71.4)	42 (100.0)				42 (100.0)		42
富山県	9 (23.1)	6 (15.4)	9 (23.1)	5 (12.8)	6 (15.4)	4 (10.3)	30 (76.9)	39 (100.0)				39 (100.0)		39
石川県	8 (25.0)	7 (21.9)	6 (18.8)	4 (12.5)	3 (9.4)	4 (12.5)	24 (75.0)	32 (100.0)				32 (100.0)		34
福井県	5 (23.8)	5 (23.8)	1 (3.8)	6 (28.6)	4 (19.0)	2 (9.5)	16 (76.2)	21 (100.0)				21 (100.0)		21
山梨県	2 (7.7)	4 (15.4)	1 (3.8)	9 (34.6)	2 (7.7)	8 (30.8)	24 (92.3)	26 (100.0)				26 (100.0)		26
長野県	10 (19.6)	9 (17.6)	6 (11.8)	14 (27.5)	1 (2.0)	11 (21.6)	41 (80.4)	51 (100.0)				51 (100.0)		51
岐阜県	15 (25.4)	9 (15.3)	5 (8.5)	8 (13.6)	3 (5.1)	20 (33.9)	44 (74.6)	59 (100.0)				59 (100.0)		59
静岡県	42 (37.8)	13 (11.7)	11 (9.9)	29 (26.1)	5 (4.5)	11 (9.9)	69 (62.2)	111 (100.0)				111 (100.0)		111
愛知県	78 (51.0)	21 (13.7)	5 (3.3)	14 (9.2)	10 (6.5)	26 (17.0)	75 (49.0)	153 (100.0)				153 (100.0)		154
三重県	17 (37.8)	9 (20.0)	4 (8.9)	4 (8.9)	2 (4.4)	9 (20.0)	28 (62.2)	45 (100.0)				45 (100.0)		46
滋賀県	10 (32.3)	3 (9.7)	2 (6.5)	8 (25.8)	1 (3.2)	7 (22.6)	21 (67.7)	31 (100.0)				31 (100.0)		33
京都府	26 (40.6)	11 (17.2)	3 (4.7)	8 (12.5)	1 (1.6)	17 (26.6)	38 (59.4)	64 (100.0)				64 (100.0)		65
大阪府	149 (60.6)	39 (15.9)	6 (2.4)	12 (4.9)	5 (2.0)	36 (14.6)	97 (39.4)	246 (100.0)				246 (100.0)		246
兵庫県	90 (56.6)	16 (10.1)	7 (4.4)	14 (8.8)	6 (3.8)	29 (18.2)	69 (43.4)	159 (100.0)				159 (100.0)		162
奈良県	10 (26.3)	9 (23.7)	2 (5.3)	7 (18.4)	3 (7.7)	10 (26.3)	28 (73.7)	38 (100.0)				38 (100.0)		38
和歌山県	9 (27.3)	5 (15.2)	1 (3.0)	9 (27.3)	3 (9.1)	6 (18.2)	24 (72.7)	33 (100.0)				33 (100.0)		33
鳥取県	9 (39.1)	3 (13.0)	3 (13.0)	4 (17.4)	4 (17.4)	4 (17.4)	14 (60.9)	23 (100.0)				23 (100.0)		24
島根県	10 (40.0)	3 (12.0)	6 (24.0)	2 (8.0)	2 (8.0)	3 (12.0)	15 (60.0)	25 (100.0)				25 (100.0)		26
岡山県	21 (35.6)	6 (10.2)	4 (6.8)	6 (10.2)	6 (10.2)	17 (28.8)	38 (64.4)	59 (100.0)				59 (100.0)		59
広島県	35 (44.3)	11 (13.9)	4 (5.1)	10 (12.7)	4 (5.1)	15 (19.0)	44 (55.7)	79 (100.0)				79 (100.0)		82
山口県	10 (22.2)	8 (17.8)	8 (17.8)	5 (11.1)	4 (8.9)	11 (24.4)	35 (77.8)	45 (100.0)				45 (100.0)		45
徳島県	8 (27.6)	6 (14.3)	4 (9.5)	7 (16.7)	3 (7.1)	9 (21.4)	29 (69.0)	42 (100.0)				42 (100.0)		42
香川県	13 (31.0)	10 (22.2)	2 (4.4)	11 (24.4)	3 (10.3)	14 (33.3)	26 (89.7)	29 (100.0)				29 (100.0)		30
愛媛県	3 (10.3)	1 (3.4)	3 (10.3)	5 (17.2)	3 (10.3)	4 (13.3)	14 (46.3)	29 (100.0)				29 (100.0)		30
福岡県	85 (54.5)	11 (7.1)	12 (7.7)	13 (8.3)	5 (3.2)	31 (19.9)	71 (45.5)	156 (100.0)				156 (100.0)		156
佐賀県	16 (59.3)	1 (3.7)	3 (11.1)	2 (7.4)	3 (5.8)	5 (18.5)	11 (40.7)	27 (100.0)				27 (100.0)		27
長崎県	17 (32.7)	8 (15.4)	3 (5.8)	11 (21.2)	3 (5.8)	10 (19.2)	35 (67.3)	52 (100.0)				52 (100.0)		52
熊本県	23 (32.9)	3 (4.3)	7 (10.0)	9 (12.9)	2 (2.9)	27 (38.6)	47 (67.1)	70 (100.0)				70 (100.0)		70
大分県	28 (46.7)	1 (1.7)	9 (15.0)	7 (11.7)	1 (1.7)	14 (23.3)	32 (53.3)	60 (100.0)				60 (100.0)		60
宮崎県	29 (54.7)	3 (5.7)	7 (13.2)	12 (22.6)	8 (9.4)	3 (5.7)	24 (45.3)	53 (100.0)				53 (100.0)		53
鹿児島県	15 (17.6)	5 (5.9)	12 (14.1)	21 (24.7)	8 (9.4)	24 (28.2)	70 (82.4)	85 (100.0)				85 (100.0)		85
沖縄県	13 (23.2)	9 (16.1)	10 (17.9)	12 (21.4)	6 (10.7)	7 (12.5)	43 (76.8)	56 (100.0)				56 (100.0)		56
合計	1,589 (44.6)	447 (12.6)	296 (8.3)	493 (13.9)	151 (4.2)	616 (17.3)	1,970 (55.4)	3,559 (100.0)				3,559 (100.0)		3,584

この表の集計対象施設は、「自家発電装置の有無と設置場所」について「震災時」と「12/31現在」の両方で回答が得られた3,584施設である。
 * "装置あり"施設実数: "自家発電装置の有無と設置場所"の少なくとも一つ以上に"あり"と回答された施設の総実数。
 ** 回答施設数合計: "自家発電装置なし"と回答された施設数と"装置あり"施設実数の和。
 ©Japanese Society for Dialysis Therapy

資料 11. 緊急時使用可能な貯水槽（井戸水）の有無、規模（12/31 現在）（都道府県別）

	貯水槽・井戸水の有無、規模*										不明	合計	総計			
	なし	あるが透析使用は想定せず	あり (通常透析業務 1日分未満)	あり (通常透析 1-3日分未満)	あり (通常透析 3-5日分未満)	あり (通常透析 5日分以上)	合計	不明	総計							
北海道	78	(38.0)	34	(16.6)	41	(20.0)	32	(15.6)	6	(2.9)	14	(6.8)	205	(100.0)	4	209
青森県	13	(39.4)	6	(18.2)	3	(9.1)	7	(21.2)	2	(6.1)	2	(6.1)	33	(100.0)	1	34
岩手県	17	(39.5)	6	(14.0)	4	(9.3)	10	(23.3)	4	(9.3)	6	(14.0)	43	(100.0)	1	44
宮城県	23	(42.6)	6	(11.1)	9	(16.7)	11	(20.4)	2	(3.7)	3	(5.6)	54	(100.0)	5	54
秋田県	10	(30.3)	11	(33.3)	3	(9.1)	6	(18.2)	2	(6.1)	1	(3.0)	33	(100.0)	2	35
山形県	9	(29.0)	4	(12.9)	3	(9.7)	10	(32.3)	1	(3.2)	4	(12.9)	31	(100.0)	1	32
福島県	16	(27.6)	4	(6.9)	16	(27.6)	15	(25.9)	1	(1.7)	6	(10.3)	58	(100.0)	5	58
茨城県	34	(45.3)	9	(12.0)	16	(21.3)	6	(8.0)	1	(1.3)	9	(12.0)	75	(100.0)	7	75
栃木県	27	(42.9)	8	(12.7)	10	(12.7)	7	(11.1)	8	(10.2)	13	(20.6)	63	(100.0)	6	63
群馬県	23	(46.9)	2	(4.1)	8	(16.3)	8	(16.3)	5	(10.2)	1	(2.0)	49	(100.0)	1	50
埼玉県	67	(47.2)	28	(19.7)	22	(15.5)	16	(11.3)	3	(2.1)	6	(4.2)	142	(100.0)	5	147
千葉県	56	(48.3)	18	(15.5)	19	(16.4)	10	(8.6)	1	(0.9)	12	(10.3)	116	(100.0)	7	123
東京都	221	(63.7)	45	(13.0)	28	(8.1)	29	(8.4)	8	(2.3)	16	(4.6)	347	(100.0)	6	353
神奈川県	82	(43.2)	46	(24.2)	27	(14.2)	26	(13.7)	2	(1.1)	7	(3.7)	190	(100.0)	5	195
新潟県	18	(43.9)	6	(14.6)	5	(12.2)	8	(19.5)	1	(2.4)	3	(7.3)	41	(100.0)	2	43
富山県	9	(23.1)	11	(28.2)	6	(15.4)	12	(30.8)	1	(2.6)	1	(2.6)	39	(100.0)	3	39
石川県	10	(30.3)	8	(24.2)	8	(24.2)	3	(9.1)	3	(12.1)	4	(12.1)	33	(100.0)	1	34
福井県	9	(42.9)	4	(19.0)	5	(23.8)	3	(14.3)	1	(4.0)	4	(16.0)	21	(100.0)	2	21
山梨県	1	(4.0)	7	(28.0)	6	(24.0)	6	(24.0)	1	(2.0)	4	(16.0)	25	(100.0)	2	25
長野県	15	(30.6)	13	(26.5)	8	(16.3)	9	(18.4)	1	(2.0)	3	(6.1)	49	(100.0)	2	51
岐阜県	17	(29.3)	15	(25.9)	10	(17.2)	11	(19.0)	2	(3.4)	3	(5.2)	58	(100.0)	1	59
静岡県	32	(29.6)	29	(26.9)	20	(18.5)	16	(14.8)	4	(3.7)	7	(6.5)	108	(100.0)	2	110
愛知県	65	(45.5)	27	(18.9)	17	(18.9)	21	(14.7)	3	(2.1)	10	(7.0)	143	(100.0)	6	149
三重県	16	(36.4)	6	(13.6)	4	(9.1)	11	(25.0)	2	(4.5)	5	(11.4)	44	(100.0)	1	45
滋賀県	11	(35.5)	5	(16.1)	8	(25.8)	6	(19.4)	1	(3.2)	1	(4.5)	31	(100.0)	2	33
京都府	26	(41.9)	11	(17.7)	9	(14.5)	10	(16.1)	1	(1.6)	5	(8.1)	62	(100.0)	2	64
大阪府	122	(50.2)	55	(22.6)	35	(14.4)	23	(9.5)	2	(0.8)	6	(2.5)	243	(100.0)	4	247
兵庫県	81	(54.7)	24	(16.2)	21	(14.2)	13	(8.8)	1	(0.7)	8	(5.4)	148	(100.0)	11	159
奈良県	12	(32.4)	8	(21.6)	10	(27.0)	6	(16.2)	1	(2.7)	1	(2.7)	37	(100.0)	1	38
和歌山県	14	(43.8)	4	(12.5)	4	(12.5)	8	(25.0)	1	(3.1)	1	(3.1)	32	(100.0)	1	33
鳥取県	3	(13.6)	7	(31.8)	5	(22.7)	5	(22.7)	2	(9.1)	2	(9.1)	22	(100.0)	2	24
島根県	6	(27.3)	4	(18.2)	9	(40.9)	2	(9.1)	1	(4.5)	1	(4.5)	22	(100.0)	3	25
岡山県	27	(47.4)	3	(5.3)	11	(19.3)	14	(24.6)	2	(2.6)	2	(3.5)	57	(100.0)	2	59
広島県	32	(41.6)	16	(20.8)	12	(15.6)	10	(13.0)	2	(2.6)	5	(6.5)	77	(100.0)	4	81
山口県	17	(37.8)	7	(15.6)	6	(13.3)	6	(13.3)	4	(8.9)	5	(11.1)	45	(100.0)	4	45
徳島県	11	(42.3)	3	(11.5)	3	(11.5)	8	(30.8)	1	(3.8)	12	(8.1)	26	(100.0)	2	28
香川県	13	(31.0)	9	(21.4)	9	(21.4)	6	(14.3)	1	(2.4)	4	(9.5)	42	(100.0)	2	42
愛媛県	15	(32.6)	8	(17.4)	5	(10.9)	9	(19.6)	2	(4.3)	7	(15.2)	46	(100.0)	4	46
高知県	12	(40.0)	3	(10.0)	7	(23.3)	7	(23.3)	1	(3.3)	3	(7.7)	30	(100.0)	3	30
福岡県	55	(36.9)	29	(19.5)	24	(16.1)	28	(18.8)	1	(0.7)	12	(8.1)	149	(100.0)	5	154
佐賀県	12	(46.2)	7	(26.9)	5	(19.2)	2	(7.7)	2	(4.0)	7	(14.0)	26	(100.0)	1	27
長崎県	15	(30.0)	9	(18.0)	9	(18.0)	8	(16.0)	2	(4.0)	5	(7.4)	50	(100.0)	2	52
熊本県	18	(26.5)	19	(27.9)	10	(14.7)	15	(22.1)	1	(1.5)	3	(5.2)	68	(100.0)	6	68
大分県	23	(39.7)	13	(22.4)	9	(15.5)	9	(15.5)	1	(1.7)	3	(5.2)	58	(100.0)	2	60
宮崎県	26	(50.0)	7	(13.5)	9	(17.3)	6	(11.5)	4	(4.9)	7	(8.5)	82	(100.0)	2	84
鹿児島県	34	(41.5)	13	(15.9)	12	(14.6)	12	(14.6)	4	(4.9)	7	(8.5)	82	(100.0)	2	84
沖縄県	7	(14.0)	2	(4.0)	10	(20.0)	23	(46.0)	5	(10.0)	3	(6.0)	50	(100.0)	5	55
合計	1,460	(42.3)	619	(17.9)	540	(15.6)	529	(15.3)	81	(2.3)	226	(6.5)	3,455	(100.0)	100	3,555

この表の集計対象施設は“貯水槽・井戸水の有無、規模”について“震災時”と“12/31現在”の両方で回答が得られた3,555施設である。

*貯水槽・井戸水の有無、規模：“貯水槽・井戸水の有無、規模”は複数回答不可項目です。

©Japanese Society for Dialysis Therapy

出典：わが国の慢性透析療法の現況 2011年12月31日現在 CD-ROM版, 表 9147

資料 12. RO 装置、供給装置の地震対策 (12/31 現在) (都道府県別)

	RO装置・透析液供給装置の地震対策											回答施設数 合計**	不明	集計対象 施設実数
	対策あり						その他							
	対策なし	アンカーボルト固定	ジェル固定	免震装置使用	その他	"対策あり" 施設実数*								
北海道	118 (59.9)	56 (28.4)	5 (2.5)	5 (2.5)	17 (8.6)	79 (40.1)	197 (100.0)	10	207					
青森県	12 (37.5)	8 (25.0)	6 (18.8)	1 (3.1)	6 (18.8)	20 (62.5)	32 (100.0)	1	33					
岩手県	20 (46.5)	12 (27.9)	10 (23.3)	2 (4.7)	4 (9.3)	23 (53.5)	43 (100.0)	1	44					
宮城県	4 (7.5)	32 (60.4)	20 (37.7)	3 (5.7)	8 (15.1)	49 (92.5)	53 (100.0)		53					
秋田県	15 (46.9)	9 (28.1)	7 (21.9)	2 (6.3)	2 (6.3)	17 (53.1)	32 (100.0)	2	34					
山形県	9 (30.0)	14 (46.7)	6 (20.0)	1 (3.3)	2 (6.7)	21 (70.0)	30 (100.0)	1	31					
福島県	15 (26.8)	28 (50.0)	10 (17.9)	1 (1.8)	7 (12.5)	41 (73.2)	56 (100.0)	2	58					
茨城県	41 (56.2)	22 (30.1)	1 (1.4)	2 (2.7)	10 (13.7)	32 (43.8)	73 (100.0)		73					
栃木県	39 (63.9)	11 (18.0)	4 (6.6)	4 (6.6)	4 (6.6)	22 (36.1)	61 (100.0)	1	62					
群馬県	23 (50.0)	9 (19.6)	1 (2.2)	3 (6.5)	13 (28.3)	23 (50.0)	46 (100.0)	4	50					
埼玉県	71 (50.4)	53 (37.6)	11 (7.8)	4 (2.8)	11 (7.8)	70 (49.6)	141 (100.0)	4	145					
千葉県	62 (52.5)	42 (35.6)	7 (5.9)	2 (1.7)	8 (6.8)	56 (47.5)	118 (100.0)	2	120					
東京都	181 (53.1)	95 (27.9)	37 (10.9)	12 (3.5)	28 (8.2)	160 (46.9)	341 (100.0)	10	351					
神奈川県	101 (53.7)	58 (30.9)	14 (7.4)	1 (1.1)	19 (10.1)	87 (46.3)	188 (100.0)	6	194					
新潟県	16 (39.0)	15 (36.6)	12 (29.3)	3 (7.3)	3 (7.3)	25 (61.0)	41 (100.0)	2	43					
富山県	18 (50.0)	15 (41.7)	3 (8.3)	2 (5.6)	3 (8.3)	18 (50.0)	36 (100.0)	2	38					
石川県	11 (35.5)	15 (48.4)	2 (6.5)	2 (6.5)	1 (3.2)	20 (64.5)	31 (100.0)	2	33					
福井県	7 (35.0)	8 (40.0)	4 (20.0)	1 (5.0)	2 (10.0)	13 (65.0)	20 (100.0)		20					
山梨県	8 (29.6)	7 (25.9)	7 (25.9)	2 (7.4)	4 (14.8)	19 (70.4)	27 (100.0)		27					
長野県	23 (48.9)	16 (34.0)	2 (4.3)	2 (4.3)	9 (19.1)	24 (51.1)	47 (100.0)	4	51					
岐阜県	32 (55.2)	15 (25.9)	7 (12.1)	1 (1.7)	7 (12.1)	26 (44.8)	58 (100.0)	1	59					
静岡県	33 (30.8)	42 (39.3)	27 (25.2)	5 (4.7)	14 (13.1)	74 (69.2)	107 (100.0)	3	110					
愛知県	55 (36.7)	65 (43.3)	23 (15.3)	1 (0.6)	17 (11.3)	95 (63.3)	150 (100.0)	2	152					
三重県	16 (35.6)	16 (35.6)	15 (33.3)	1 (2.2)	3 (6.7)	29 (64.4)	45 (100.0)		45					
滋賀県	20 (58.8)	11 (32.4)	2 (5.9)	1 (2.9)	2 (5.9)	14 (41.2)	34 (100.0)	1	35					
京都府	35 (56.5)	20 (32.3)	5 (8.1)	1 (1.6)	6 (9.7)	27 (43.5)	62 (100.0)	1	63					
大阪府	153 (64.3)	51 (21.4)	17 (7.1)	6 (2.5)	16 (6.7)	85 (35.7)	238 (100.0)	5	243					
兵庫県	82 (55.0)	48 (32.2)	9 (6.0)	4 (2.7)	10 (6.7)	67 (45.0)	149 (100.0)	11	160					
奈良県	24 (70.6)	7 (20.6)	2 (6.0)	1 (3.4)	3 (8.8)	10 (29.4)	34 (100.0)	4	38					
和歌山県	16 (55.2)	8 (27.6)	2 (6.9)	1 (3.4)	2 (6.9)	13 (44.8)	29 (100.0)	4	33					
鳥取県	9 (40.9)	8 (36.4)	3 (13.6)	1 (3.6)	3 (13.6)	13 (59.1)	22 (100.0)	2	24					
島根県	14 (56.0)	10 (40.0)	2 (8.0)	1 (4.0)	2 (8.0)	11 (44.0)	25 (100.0)	1	26					
岡山県	33 (58.9)	19 (33.9)	2 (3.6)	3 (6.3)	3 (5.4)	23 (41.1)	56 (100.0)	2	58					
広島県	45 (59.2)	17 (22.4)	9 (11.8)	6 (7.9)	6 (7.9)	31 (40.8)	76 (100.0)	6	82					
山口県	33 (78.6)	6 (14.3)	2 (4.8)	1 (2.4)	3 (7.2)	9 (21.4)	42 (100.0)	2	44					
徳島県	10 (34.5)	13 (44.8)	4 (13.8)	4 (13.8)	2 (6.9)	19 (65.5)	29 (100.0)	1	30					
香川県	20 (52.6)	12 (31.6)	5 (13.2)	1 (2.6)	3 (7.9)	18 (47.4)	38 (100.0)	3	41					
愛媛県	25 (52.1)	15 (31.3)	6 (12.5)	3 (6.3)	3 (6.3)	23 (47.9)	48 (100.0)		48					
高知県	16 (55.2)	8 (27.6)	2 (6.9)	1 (3.4)	3 (10.3)	13 (44.8)	29 (100.0)		29					
福岡県	80 (53.7)	43 (28.9)	15 (10.1)	7 (4.7)	17 (11.4)	69 (46.3)	149 (100.0)	3	152					
佐賀県	15 (57.7)	9 (34.6)	2 (7.7)	2 (7.7)	4 (15.4)	11 (42.3)	26 (100.0)	1	27					
長崎県	32 (62.7)	15 (29.4)	2 (3.9)	3 (5.9)	4 (7.8)	19 (37.3)	51 (100.0)	1	52					
熊本県	33 (50.0)	15 (22.7)	13 (19.7)	3 (4.5)	5 (7.6)	33 (50.0)	66 (100.0)	2	68					
大分県	32 (57.1)	15 (26.8)	5 (8.9)	1 (1.8)	5 (8.9)	24 (42.9)	56 (100.0)	1	57					
宮崎県	37 (72.5)	6 (11.8)	3 (5.9)	1 (1.8)	5 (9.8)	14 (27.5)	51 (100.0)	1	52					
鹿児島県	45 (58.4)	22 (28.6)	4 (5.2)	1 (1.3)	6 (7.8)	32 (41.6)	77 (100.0)	6	83					
沖縄県	23 (44.2)	17 (32.7)	7 (13.5)	2 (3.8)	5 (9.6)	29 (55.8)	52 (100.0)		55					
合計	1,762 (51.6)	1,058 (31.0)	360 (10.6)	103 (3.0)	310 (9.1)	1,650 (48.4)	3,412 (100.0)	121	3,533					

この表の集計対象施設は"RO装置・透析液供給装置の地震対策"と"12/31現在"の両方で回答が得られた3,533施設である。

*"対策あり"施設実数:"RO装置・供給装置の地震対策"の少なくとも一つ以上に"あり"と回答された施設の総実数。

**回答施設数合計:"対策なし"と回答された施設数と"対策あり"施設実数の和。

***回答施設数合計:"対策なし"と回答された施設数と"対策あり"施設実数の和。

©Japanese Society for Dialysis Therapy

資料 13. 透析液供給装置類配管の材質（12/31 現在）（都道府県別）

	透析液供給装置類配管の材質							不明	集計対象 施設実数
	ステンレス	塩ビチューブ	フレキシブル チューブ	その他	回答 施設実数*				
北海道	15 (7.4)	80 (39.6)	93 (46.0)	34 (16.8)	202 (100.0)	6	208		
青森県	2 (6.1)	17 (51.5)	21 (63.6)	2 (6.1)	33 (100.0)	1	34		
岩手県	2 (4.9)	19 (46.3)	23 (56.1)	4 (9.8)	41 (100.0)	1	42		
宮城県	2 (3.7)	19 (35.2)	36 (66.7)	5 (9.3)	54 (100.0)		54		
秋田県	2 (6.1)	14 (42.4)	17 (51.5)	3 (9.1)	33 (100.0)	1	34		
山形県	1 (3.4)	8 (27.6)	18 (62.1)	4 (13.8)	29 (100.0)	1	30		
福島県	5 (8.9)	26 (46.4)	33 (58.9)	2 (3.6)	56 (100.0)	1	57		
茨城県	1 (1.4)	30 (42.9)	35 (50.0)	10 (14.3)	70 (100.0)	1	71		
栃木県	2 (3.3)	25 (41.0)	34 (55.7)	4 (6.6)	61 (100.0)	1	62		
群馬県	9 (18.8)	24 (50.0)	19 (39.6)	6 (12.5)	48 (100.0)	2	50		
埼玉県	7 (5.0)	63 (45.0)	68 (48.6)	12 (8.6)	140 (100.0)	3	143		
千葉県	9 (7.7)	54 (46.2)	59 (50.4)	10 (8.5)	117 (100.0)	3	120		
東京都	7 (2.1)	169 (50.3)	162 (48.2)	28 (8.3)	336 (100.0)	6	342		
神奈川県	10 (5.4)	71 (38.2)	118 (63.4)	11 (5.9)	186 (100.0)	8	194		
新潟県	2 (4.8)	15 (35.7)	27 (64.3)	4 (9.5)	42 (100.0)	1	43		
富山県	3 (8.1)	13 (35.1)	26 (70.3)	3 (8.1)	37 (100.0)	1	38		
石川県	3 (10.3)	5 (17.2)	21 (72.4)	3 (10.3)	29 (100.0)	4	33		
福井県		6 (30.0)	12 (60.0)	2 (10.0)	20 (100.0)		20		
山梨県		10 (37.0)	16 (59.3)	2 (7.4)	27 (100.0)		27		
長野県	4 (8.5)	23 (48.9)	24 (51.1)	5 (10.6)	47 (100.0)	4	51		
岐阜県	4 (7.1)	21 (37.5)	37 (66.1)	2 (3.6)	56 (100.0)		56		
静岡県	5 (4.6)	45 (41.3)	58 (53.2)	15 (13.8)	109 (100.0)	1	110		
愛知県	7 (4.8)	57 (38.8)	85 (57.8)	16 (10.9)	147 (100.0)	3	150		
三重県		18 (41.9)	26 (60.5)	2 (4.7)	43 (100.0)	1	44		
滋賀県	1 (3.0)	12 (36.4)	23 (69.7)	1 (3.0)	33 (100.0)	2	35		
京都府	3 (4.8)	30 (48.4)	33 (53.2)	7 (11.3)	62 (100.0)	1	63		
大阪府	17 (7.4)	122 (52.8)	94 (40.7)	18 (7.8)	231 (100.0)	10	241		
兵庫県	6 (3.9)	64 (41.8)	81 (52.9)	10 (6.5)	153 (100.0)	6	159		
奈良県	2 (5.6)	18 (50.0)	18 (50.0)	1 (2.8)	36 (100.0)	1	37		
和歌山県	3 (10.0)	16 (53.3)	13 (43.3)	3 (10.0)	30 (100.0)	2	32		
鳥取県	1 (4.5)	7 (31.8)	15 (68.2)	1 (4.5)	22 (100.0)	2	24		
島根県	3 (13.6)	9 (40.9)	12 (54.5)		22 (100.0)	3	25		
岡山県	2 (3.7)	23 (42.6)	30 (55.6)	3 (5.6)	54 (100.0)	4	58		
広島県	3 (3.9)	35 (45.5)	36 (46.8)	14 (18.2)	77 (100.0)	4	81		
山口県	2 (4.7)	25 (58.1)	12 (27.9)	6 (14.0)	43 (100.0)	1	44		
徳島県	1 (3.6)	10 (35.7)	19 (67.9)		28 (100.0)	2	30		
香川県	3 (8.1)	21 (56.8)	11 (29.7)	7 (18.9)	37 (100.0)	2	39		
愛媛県	5 (11.1)	21 (46.7)	17 (37.8)	4 (8.9)	45 (100.0)	1	46		
高知県	1 (3.6)	19 (67.9)	13 (46.4)	2 (7.1)	28 (100.0)	1	29		
福岡県	10 (6.7)	60 (40.3)	88 (59.1)	13 (8.7)	149 (100.0)	3	152		
佐賀県	2 (8.3)	10 (41.7)	11 (45.8)	1 (4.2)	24 (100.0)	3	27		
長崎県	5 (10.2)	14 (28.6)	32 (65.3)	2 (4.1)	49 (100.0)	3	52		
熊本県	2 (3.0)	22 (32.8)	45 (67.2)	8 (11.9)	67 (100.0)	1	68		
大分県	2 (3.6)	28 (50.0)	29 (51.8)	4 (7.1)	56 (100.0)	2	58		
宮崎県	1 (2.1)	20 (41.7)	26 (54.2)	4 (8.3)	48 (100.0)	3	51		
鹿児島県	2 (2.4)	39 (47.6)	39 (47.6)	8 (9.8)	82 (100.0)	2	84		
沖縄県	5 (9.6)	21 (40.4)	28 (53.8)	4 (7.7)	52 (100.0)	2	54		
合計	184 (5.4)	1,478 (43.6)	1,793 (52.9)	310 (9.1)	3,391 (100.0)	111	3,502		

この表の集計対象施設は“透析液供給装置類配管の材質”について“震災時”と“12/31現在”の両方で回答が得られた3,502施設である。

*回答施設実数：“透析液供給装置類配管の材質”の少なくとも一つ以上に回答された施設の総実数。

“透析液供給装置類配管の材質”は複数回答可能項目であるため、各材質を合算した値は 回答施設実数 に一致しない。

©Japanese Society for Dialysis Therapy

出典：わが国の慢性透析療法の現況 2011年12月31日現在 CD-ROM版, 表 9159

資料 14. ベッドサイドコンソールの地震対策 (12/31 現在) (都道府県別)

	ベッドサイドコンソールの地震対策										集計対象 施設数	
	対策あり					対策なし						不明
	フロア設置 (キヤスターを ロック)	フロア設置 (キヤスターを ロックせず)	カウンター設置 (ハンド固定)	カウンター設置 (ジェル固定)	その他	"対策あり" 施設数*	回答施設数 合計**	不明				
北海道	33 (15.7)	43 (20.5)	142 (67.6)	4 (1.9)	6 (2.9)	5 (2.4)	177 (84.3)	210 (100.0)	1	211		
青森県	2 (5.9)	5 (14.7)	27 (79.4)				32 (94.1)	34 (100.0)		34		
岩手県	2 (4.7)	4 (9.3)	37 (86.0)			1 (2.3)	41 (95.3)	43 (100.0)		43		
宮城県		6 (11.1)	43 (79.6)	10 (18.5)	3 (5.6)	2 (3.7)	54 (100.0)	54 (100.0)		54		
秋田県		3 (8.8)	32 (94.1)				34 (100.0)	34 (100.0)		34		
山形県	2 (3.4)	4 (12.5)	28 (87.5)	1 (3.1)	2 (6.3)	2 (3.4)	32 (100.0)	32 (100.0)		32		
福島県	9 (12.2)	9 (12.2)	54 (73.0)	3 (5.2)	1 (1.7)	2 (3.4)	56 (96.6)	58 (100.0)		58		
茨城県	9 (14.3)	12 (19.0)	43 (68.3)		1 (1.4)	3 (4.1)	65 (87.8)	74 (100.0)		74		
栃木県	3 (6.1)	8 (16.3)	38 (77.6)	1 (2.0)		2 (3.2)	54 (85.7)	63 (100.0)		63		
群馬県	7 (4.8)	18 (12.4)	120 (82.8)	6 (4.1)	3 (2.1)	1 (2.0)	46 (93.9)	49 (100.0)	1	50		
千葉県	16 (4.5)	65 (18.5)	270 (76.7)	7 (2.0)	8 (2.3)	14 (4.0)	336 (95.5)	352 (100.0)	1	353		
東京都	13 (6.7)	32 (16.4)	147 (75.4)	6 (3.1)	1 (0.5)	8 (4.1)	182 (93.3)	195 (100.0)	1	196		
神奈川県	1 (2.3)	3 (7.7)	35 (89.7)	2 (4.7)	1 (2.3)		42 (97.7)	43 (100.0)		43		
新潟県	2 (6.3)	1 (3.1)	29 (90.6)				30 (93.8)	32 (100.0)	1	33		
富山県	1 (4.8)	1 (4.8)	19 (90.5)				20 (95.2)	21 (100.0)		21		
福井県		2 (7.4)	23 (85.2)	2 (7.4)	1 (3.7)	2 (7.4)	27 (100.0)	27 (100.0)		27		
山梨県	2 (3.3)	7 (11.7)	50 (83.3)				53 (100.0)	53 (100.0)		53		
長野県	5 (4.5)	11 (10.0)	93 (84.5)	3 (2.7)	1 (0.9)	5 (8.3)	105 (95.5)	110 (100.0)		110		
静岡県	2 (1.3)	13 (8.4)	138 (89.0)	3 (1.9)	1 (0.6)	7 (4.5)	153 (98.7)	155 (100.0)		155		
愛知県	2 (4.3)	6 (13.0)	37 (80.4)	1 (2.2)		1 (2.2)	44 (95.7)	46 (100.0)		46		
三重県	3 (8.8)	5 (14.7)	29 (85.3)				31 (91.2)	34 (100.0)	1	35		
滋賀県	4 (6.3)	3 (4.8)	57 (90.5)				59 (93.7)	63 (100.0)	1	64		
京都府	24 (9.8)	32 (13.0)	191 (77.6)	1 (0.4)	3 (1.2)	1 (0.4)	222 (90.2)	246 (100.0)	2	248		
大阪府	8 (5.0)	22 (13.8)	128 (80.0)	1 (1.2)	1 (0.6)	4 (2.5)	152 (95.0)	160 (100.0)	2	162		
兵庫県	1 (2.6)	2 (5.3)	36 (94.7)			1 (2.6)	37 (97.4)	38 (100.0)		38		
奈良県	1 (3.0)	2 (6.1)	31 (93.9)				32 (97.0)	33 (100.0)	1	34		
和歌山県		3 (12.5)	21 (87.5)				24 (100.0)	24 (100.0)		24		
鳥取県	2 (7.7)	4 (15.4)	20 (76.9)				24 (92.3)	26 (100.0)		26		
島根県	7 (11.9)	7 (11.9)	46 (78.0)				52 (88.1)	59 (100.0)		59		
岡山県	7 (8.6)	20 (24.7)	53 (65.4)	1 (1.2)	1 (1.2)	2 (2.5)	74 (91.4)	81 (100.0)	1	82		
広島県	9 (20.0)	12 (26.7)	24 (53.3)				36 (80.0)	45 (100.0)		45		
山口県	1 (3.3)	6 (20.0)	23 (76.7)	2 (6.7)			29 (96.7)	30 (100.0)		30		
徳島県	4 (9.8)	8 (19.5)	27 (65.9)	2 (4.9)	1 (2.4)		37 (90.2)	41 (100.0)		41		
香川県	6 (12.8)	7 (14.9)	35 (74.5)	1 (2.1)		1 (2.1)	41 (87.2)	47 (100.0)		47		
愛媛県	1 (3.3)	4 (13.3)	25 (83.3)	1 (3.3)		1 (3.3)	29 (96.7)	30 (100.0)		30		
高知県	7 (4.5)	18 (11.6)	127 (83.9)	6 (3.9)	9 (5.8)	5 (3.2)	148 (95.5)	155 (100.0)		155		
福岡県	3 (11.5)	4 (15.4)	18 (69.2)	3 (11.5)	3 (11.5)		23 (88.5)	26 (100.0)	1	27		
佐賀県	16 (30.8)	10 (19.2)	26 (50.0)	2 (3.8)	2 (3.8)	3 (5.8)	36 (69.2)	52 (100.0)		52		
長崎県	14 (20.9)	2 (3.0)	49 (73.1)	3 (4.5)	7 (10.4)	5 (7.5)	53 (79.1)	67 (100.0)	1	68		
熊本県	9 (14.8)	8 (13.1)	44 (72.1)				52 (85.2)	61 (100.0)		61		
大分県	7 (13.2)	4 (7.5)	38 (71.7)	3 (5.7)	3 (5.7)	2 (3.8)	46 (86.8)	53 (100.0)		53		
宮崎県	15 (17.6)	11 (12.9)	63 (74.1)	5 (5.9)	4 (4.7)	3 (3.5)	70 (82.4)	85 (100.0)		85		
鹿児島県	5 (9.3)	6 (11.1)	40 (74.1)	1 (1.9)	6 (11.1)	1 (1.9)	49 (90.7)	54 (100.0)	1	55		
沖縄県	273 (7.7)	479 (13.5)	2,795 (78.5)	80 (2.2)	76 (2.1)	93 (2.6)	3,288 (92.3)	3,561 (100.0)	17	3,578		

この表の集計対象施設は「ベッドサイドコンソールの地震対策」について「震災時」と「12/31現在」の両方で回答が得られた3,578施設である。
 * 対策あり施設数：ベッドサイドコンソールの地震対策の少なくとも一つ以上に「あり」と回答された施設の総数。
 ** 回答施設数合計：「対策なし」と回答された施設数と「対策あり」施設数の和。
 ©Japanese Society for Dialysis Therapy

資料 15. 患者ベッドのキャスターロック（12/31 現在）（都道府県別）

	患者ベッドのキャスターロック*						不明	総計
	キャスターなし	ロックしない	ロックする	合計				
北海道	3 (1.4)	6 (2.9)	201 (95.7)	210 (100.0)			210	
青森県		1 (2.9)	33 (97.1)	34 (100.0)			34	
岩手県	1 (2.3)		42 (97.7)	43 (100.0)			43	
宮城県		8 (14.8)	46 (85.2)	54 (100.0)			54	
秋田県		3 (8.6)	32 (91.4)	35 (100.0)			35	
山形県		2 (6.3)	30 (93.8)	32 (100.0)			32	
福島県		8 (13.8)	50 (86.2)	58 (100.0)			58	
茨城県	2 (2.7)	3 (4.0)	70 (93.3)	75 (100.0)			75	
栃木県	1 (1.6)	2 (3.2)	60 (95.2)	63 (100.0)			63	
群馬県	1 (2.1)	4 (8.3)	43 (89.6)	48 (100.0)	1		49	
埼玉県		13 (9.0)	132 (91.0)	145 (100.0)	1		146	
千葉県		4 (3.3)	119 (96.7)	123 (100.0)			123	
東京都	2 (0.6)	27 (7.6)	324 (91.8)	353 (100.0)			353	
神奈川県	3 (1.5)	6 (3.1)	186 (95.4)	195 (100.0)	2		197	
新潟県			43 (100.0)	43 (100.0)			43	
富山県		3 (7.7)	36 (92.3)	39 (100.0)			39	
石川県		3 (9.4)	29 (90.6)	32 (100.0)	1		33	
福井県	1 (4.8)	2 (9.5)	18 (85.7)	21 (100.0)			21	
山梨県			27 (100.0)	27 (100.0)			27	
長野県		5 (9.4)	48 (90.6)	53 (100.0)			53	
岐阜県		2 (3.3)	58 (96.7)	60 (100.0)			60	
静岡県	1 (0.9)	6 (5.5)	103 (93.6)	110 (100.0)			110	
愛知県	1 (0.6)	17 (11.0)	137 (88.4)	155 (100.0)			155	
三重県	1 (2.2)	4 (8.7)	41 (89.1)	46 (100.0)			46	
滋賀県	1 (2.9)	1 (2.9)	32 (94.1)	34 (100.0)	1		35	
京都府		3 (4.8)	60 (95.2)	63 (100.0)	1		64	
大阪府	4 (1.6)	15 (6.1)	228 (92.3)	247 (100.0)	1		248	
兵庫県	2 (1.2)	7 (4.3)	152 (94.4)	161 (100.0)			161	
奈良県	1 (2.6)	6 (15.8)	31 (81.6)	38 (100.0)			38	
和歌山県			34 (100.0)	34 (100.0)			34	
鳥取県		1 (4.3)	22 (95.7)	23 (100.0)			23	
島根県	1 (4.0)	2 (8.0)	22 (88.0)	25 (100.0)			25	
岡山県		4 (6.8)	55 (93.2)	59 (100.0)			59	
広島県	2 (2.4)	3 (3.7)	77 (93.9)	82 (100.0)			82	
山口県		2 (4.4)	43 (95.6)	45 (100.0)			45	
徳島県		2 (6.7)	28 (93.3)	30 (100.0)			30	
香川県	1 (2.4)	2 (4.9)	38 (92.7)	41 (100.0)			41	
愛媛県		2 (4.3)	44 (95.7)	46 (100.0)			46	
高知県		2 (6.9)	27 (93.1)	29 (100.0)			29	
福岡県		6 (3.9)	149 (96.1)	155 (100.0)			155	
佐賀県		2 (7.4)	25 (92.6)	27 (100.0)			27	
長崎県	1 (2.0)	2 (3.9)	48 (94.1)	51 (100.0)	1		52	
熊本県		4 (5.8)	65 (94.2)	69 (100.0)			69	
大分県	1 (1.7)	4 (6.7)	55 (91.7)	60 (100.0)			60	
宮崎県		4 (7.5)	49 (92.5)	53 (100.0)			53	
鹿児島県		3 (3.6)	80 (96.4)	83 (100.0)			83	
沖縄県		5 (9.1)	50 (90.9)	55 (100.0)	1		56	
合計	31 (0.9)	211 (5.9)	3,322 (93.2)	3,564 (100.0)	10		3,574	

この表の集計対象施設は“患者ベッドのキャスターロック”について“震災時”と“12/31現在”の両方で回答が得られた3,574施設である。

*患者ベッドのキャスターロック：“患者ベッドのキャスターロック”は複数回答不可項目です。

©Japanese Society for Dialysis Therapy

出典：わが国の慢性透析療法の現況 2011年12月31日現在 CD-ROM版, 表9171

資料 16. 災害用情報収集・通信手段 (12/31 現在) (都道府県別)

	災害用情報収集・通信手段											回答施設数 合計**	不明	集計対象 施設実数
	手段なし	手段あり					NTT伝言 ダイヤル	災害時 患者カード	日本透析協会 災害情報 ネットワーク	左記以外の メーリングリスト	"手段あり" 施設実数*			
	衛星携帯電話	災害用無線	災害時優先 固定電話	災害時優先 携帯電話	災害時優先 携帯電話	NTT伝言 ダイヤル	災害時 患者カード	日本透析協会 災害情報 ネットワーク	左記以外の メーリングリスト	"手段あり" 施設実数*	回答施設数 合計**	不明	集計対象 施設実数	
北海道	57 (31.8)	6 (3.4)	15 (8.4)	48 (26.8)	9 (5.0)	46 (25.7)	51 (28.5)	51 (28.5)	16 (8.9)	122 (68.2)	179 (100.0)	28	207	
青森県	3 (9.4)	1 (3.1)	5 (12.5)	12 (37.5)	2 (6.3)	14 (43.8)	8 (25.0)	19 (59.4)	3 (9.4)	29 (90.6)	32 (100.0)	2	34	
岩手県	7 (17.5)	6 (15.0)	5 (12.5)	15 (37.5)	3 (7.5)	11 (27.5)	12 (30.0)	19 (47.5)	6 (15.0)	33 (82.5)	40 (100.0)	1	41	
宮城県	2 (3.7)	9 (16.7)	48 (88.9)	23 (42.6)	5 (9.3)	23 (42.6)	18 (33.3)	20 (37.0)	6 (11.1)	52 (96.3)	54 (100.0)	1	54	
秋田県	5 (15.2)	2 (6.1)	6 (18.2)	7 (21.2)	1 (3.0)	7 (21.2)	10 (30.3)	16 (48.5)	12 (36.4)	28 (84.8)	33 (100.0)	1	34	
山形県	3 (9.7)	3 (9.7)	1 (3.2)	17 (54.8)	1 (3.2)	10 (32.2)	8 (25.8)	15 (48.4)	5 (16.1)	28 (90.3)	31 (100.0)	3	31	
福島県	7 (13.0)	11 (20.4)	1 (1.9)	15 (27.8)	3 (5.6)	9 (16.7)	16 (29.6)	31 (57.4)	9 (16.7)	47 (87.0)	54 (100.0)	2	56	
茨城県	13 (18.3)	6 (8.5)	4 (5.6)	24 (33.8)	5 (7.0)	16 (22.5)	22 (31.0)	32 (45.1)	8 (11.3)	58 (81.7)	71 (100.0)	1	72	
栃木県	8 (12.7)	6 (9.5)	2 (3.2)	21 (33.3)	3 (4.8)	7 (11.1)	10 (15.9)	44 (69.8)	10 (15.9)	55 (87.3)	63 (100.0)	1	63	
群馬県	14 (28.6)	2 (4.1)	3 (6.1)	11 (22.4)	3 (6.1)	9 (18.4)	7 (14.3)	20 (40.8)	7 (14.3)	35 (71.4)	49 (100.0)	1	50	
埼玉県	21 (15.1)	4 (2.9)	11 (7.9)	45 (32.4)	20 (14.4)	55 (39.6)	44 (31.7)	61 (43.9)	14 (10.1)	118 (84.9)	139 (100.0)	7	146	
千葉県	13 (10.7)	5 (4.1)	7 (5.8)	43 (35.5)	8 (6.6)	41 (33.9)	52 (43.0)	81 (66.9)	11 (9.1)	108 (89.3)	121 (100.0)	2	123	
東京都	16 (4.7)	13 (3.8)	31 (9.1)	136 (40.0)	30 (8.8)	180 (52.9)	185 (54.4)	210 (61.8)	102 (30.0)	324 (95.3)	340 (100.0)	9	349	
神奈川県	9 (4.7)	10 (5.3)	33 (17.4)	87 (45.8)	18 (9.5)	114 (60.0)	105 (55.3)	98 (51.6)	35 (18.4)	181 (95.3)	190 (100.0)	7	197	
新潟県	1 (2.4)	7 (16.7)	11 (26.2)	21 (50.0)	8 (19.0)	23 (54.8)	17 (40.5)	34 (81.0)	6 (14.3)	41 (97.6)	42 (100.0)	4	42	
富山県	1 (2.6)	1 (2.6)	1 (2.6)	21 (53.8)	9 (23.1)	22 (56.4)	18 (46.2)	34 (87.2)	8 (20.5)	39 (100.0)	39 (100.0)	3	39	
石川県	2 (6.7)	2 (6.7)	8 (26.7)	8 (26.7)	6 (20.0)	16 (53.3)	16 (53.3)	19 (63.3)	10 (33.3)	30 (100.0)	30 (100.0)	2	32	
福井県	2 (10.5)	1 (5.3)	6 (31.6)	6 (31.6)	4 (14.8)	9 (47.4)	10 (52.6)	10 (52.6)	3 (15.8)	17 (89.5)	19 (100.0)	1	20	
山梨県	2 (7.4)	10 (37.0)	2 (7.4)	11 (40.7)	4 (14.8)	12 (44.4)	16 (59.3)	22 (81.5)	7 (25.9)	25 (92.6)	27 (100.0)	2	27	
長野県	1 (2.0)	7 (14.0)	10 (20.0)	10 (20.0)	3 (6.0)	23 (46.0)	20 (40.0)	43 (86.0)	6 (12.0)	49 (98.0)	50 (100.0)	2	52	
岐阜県	5 (8.8)	4 (7.0)	7 (12.3)	13 (22.8)	6 (10.5)	26 (45.6)	29 (50.9)	34 (59.6)	8 (14.0)	52 (91.2)	57 (100.0)	2	59	
静岡県	2 (1.9)	25 (23.4)	34 (31.8)	58 (54.2)	13 (12.1)	67 (62.6)	44 (41.1)	65 (60.7)	47 (43.9)	105 (98.1)	107 (100.0)	2	109	
愛知県	5 (3.2)	10 (6.5)	27 (17.5)	66 (42.9)	19 (12.3)	110 (71.4)	63 (40.9)	120 (77.9)	22 (14.3)	149 (96.8)	154 (100.0)	1	155	
三重県	1 (2.2)	4 (8.7)	5 (10.9)	17 (37.0)	16 (34.8)	26 (56.5)	22 (47.8)	27 (58.7)	29 (63.0)	45 (97.8)	46 (100.0)	4	46	
滋賀県	3 (10.0)	3 (10.0)	3 (10.0)	7 (23.3)	4 (13.3)	16 (53.3)	17 (30.0)	12 (40.0)	3 (10.0)	27 (90.0)	30 (100.0)	3	33	
京都府	11 (19.6)	4 (7.1)	2 (3.6)	14 (25.0)	3 (5.4)	19 (33.9)	17 (30.4)	18 (32.1)	7 (12.5)	45 (80.4)	56 (100.0)	6	62	
大阪府	45 (19.3)	9 (3.9)	15 (6.4)	53 (22.7)	11 (4.7)	99 (42.5)	88 (37.8)	117 (50.2)	14 (6.0)	188 (80.7)	233 (100.0)	12	245	
兵庫県	21 (13.9)	3 (2.0)	5 (3.3)	37 (24.5)	10 (6.6)	49 (32.5)	51 (33.8)	72 (47.7)	29 (19.2)	130 (86.1)	151 (100.0)	7	158	
奈良県	5 (14.3)	1 (2.9)	3 (8.6)	9 (25.7)	3 (8.6)	12 (34.3)	13 (37.1)	16 (45.7)	4 (11.4)	30 (85.7)	35 (100.0)	2	37	
和歌山県	2 (6.3)	1 (3.1)	5 (15.6)	15 (46.9)	4 (12.5)	19 (59.4)	23 (71.9)	14 (43.8)	15 (46.9)	30 (93.8)	32 (100.0)	2	34	
鳥取県	2 (9.1)	6 (27.3)	2 (8.3)	6 (27.3)	1 (4.5)	7 (31.8)	6 (27.3)	14 (63.6)	5 (22.7)	20 (90.9)	22 (100.0)	2	24	
島根県	3 (12.5)	2 (8.3)	2 (8.3)	3 (12.5)	1 (4.2)	7 (29.2)	7 (29.2)	15 (62.5)	3 (12.5)	21 (87.5)	24 (100.0)	2	26	
岡山県	1 (1.8)	4 (7.3)	1 (1.8)	28 (50.9)	11 (20.0)	26 (47.3)	19 (34.5)	37 (67.3)	19 (34.5)	54 (98.2)	55 (100.0)	4	59	
広島県	7 (9.6)	6 (8.2)	2 (2.7)	14 (19.2)	14 (19.2)	21 (28.8)	19 (26.0)	48 (65.8)	9 (12.3)	66 (90.4)	73 (100.0)	7	80	
山口県	3 (7.9)	3 (7.9)	3 (7.9)	15 (39.5)	5 (12.5)	6 (15.8)	12 (31.6)	15 (39.5)	8 (21.1)	35 (92.1)	38 (100.0)	5	43	
徳島県	3 (10.3)	5 (17.2)	5 (17.2)	8 (27.6)	8 (27.6)	14 (48.3)	10 (34.5)	16 (55.2)	6 (20.7)	26 (89.7)	29 (100.0)	1	30	
香川県	6 (15.4)	1 (2.6)	1 (2.6)	6 (15.4)	6 (15.4)	14 (35.9)	14 (35.9)	21 (53.8)	5 (12.8)	33 (84.6)	39 (100.0)	2	41	
愛媛県	6 (15.0)	3 (7.5)	4 (10.0)	17 (42.5)	17 (42.5)	16 (40.0)	12 (30.0)	4 (10.0)	3 (7.5)	34 (85.0)	40 (100.0)	5	45	
高知県	9 (9.5)	6 (20.7)	5 (17.2)	12 (41.4)	9 (31.0)	17 (58.6)	12 (41.4)	21 (72.4)	2 (6.9)	29 (100.0)	29 (100.0)	1	30	
福岡県	14 (9.5)	9 (6.1)	1 (0.7)	71 (48.3)	28 (19.0)	68 (46.3)	49 (33.3)	72 (49.0)	21 (14.3)	133 (90.5)	147 (100.0)	6	153	
佐賀県	4 (16.0)	2 (8.0)	2 (8.0)	17 (68.0)	1 (4.0)	3 (12.0)	5 (20.0)	8 (32.0)	1 (4.0)	21 (84.0)	25 (100.0)	1	26	
長崎県	11 (22.4)	3 (6.1)	6 (12.2)	18 (36.7)	2 (4.1)	7 (14.3)	10 (20.4)	28 (57.1)	12 (24.5)	38 (77.6)	49 (100.0)	3	52	
熊本県	3 (4.5)	1 (1.5)	2 (3.0)	21 (31.3)	4 (6.0)	30 (44.8)	20 (29.9)	52 (77.6)	13 (19.4)	64 (95.5)	67 (100.0)	3	70	
大分県	7 (12.1)	3 (5.2)	3 (5.2)	20 (34.5)	2 (3.4)	23 (39.7)	19 (32.8)	26 (44.8)	7 (12.1)	51 (87.9)	58 (100.0)	3	61	
宮崎県	4 (7.8)	1 (2.0)	3 (5.9)	35 (68.6)	20 (39.2)	19 (37.3)	21 (41.2)	25 (49.0)	6 (11.8)	47 (92.2)	51 (100.0)	2	53	
鹿児島県	14 (19.2)	5 (6.8)	2 (2.7)	16 (25.6)	4 (5.5)	15 (20.5)	9 (12.3)	29 (39.7)	7 (14.3)	59 (80.8)	73 (100.0)	9	82	
沖縄県	7 (14.3)	23 (46.9)	2 (4.1)	23 (46.9)	2 (4.1)	16 (32.7)	7 (14.3)	26 (53.1)	6 (12.2)	42 (85.7)	49 (100.0)	6	55	
合計	379 (11.2)	234 (6.9)	334 (9.9)	1,199 (35.6)	315 (9.3)	1,399 (41.5)	1,251 (37.1)	1,831 (54.3)	588 (17.4)	2,993 (88.8)	3,372 (100.0)	165	3,537	

この表の集計対象施設は、「災害用情報収集・通信手段」について「震災時」と「12/31現在」の両方で回答が得られた3,537施設である。
 *「手段あり」施設実数: 「災害用情報収集・通信手段」の少なくとも一つ以上に「あり」と回答された施設の総実数。
 **回答施設数合計: 「手段なし」と回答された施設数と「手段あり」施設実数の和。
 「震災時」と12/31現在の両方に回答がある施設: 3,537施設 (複数回答項目)
 「災害用情報収集・通信手段」は複数回答可能項目であるため、各手段の回答施設数を合算した値は、「手段あり」施設実数に一致しない。

資料 17. 患者への平時からの透析条件の情報提供 (12/31 現在) (都道府県別)

	患者への情報提供										不明	回答施設数 合計**	集計対象 施設実数			
	提供あり					提供なし										
	患者カード	患者手帳・ノート	透析記録コピー	その他	"提供あり" 施設実数*	患者カード	患者手帳・ノート	透析記録コピー	その他	"提供なし" 施設実数*						
北海道	50	(24.0)	79	(38.0)	118	(56.7)	15	(7.2)	11	(5.3)	158	(76.0)	208	(100.0)	2	210
青森県	10	(29.4)	14	(41.2)	11	(32.4)	6	(17.6)	2	(5.9)	24	(70.6)	34	(100.0)		34
岩手県	8	(18.6)	21	(48.8)	18	(41.9)	6	(14.0)	4	(9.3)	35	(81.4)	43	(100.0)		43
宮城県	3	(5.6)	27	(50.0)	36	(66.7)	9	(16.7)	4	(7.4)	51	(94.4)	54	(100.0)		54
秋田県	7	(20.0)	14	(40.0)	15	(42.9)	5	(14.3)	2	(5.7)	28	(80.0)	35	(100.0)		35
山形県	7	(21.9)	11	(34.4)	19	(59.4)	1	(3.1)	6	(18.8)	25	(78.1)	32	(100.0)		32
福島県	12	(21.4)	27	(48.2)	25	(44.6)	7	(12.5)	6	(10.7)	44	(78.6)	56	(100.0)	1	57
茨城県	12	(16.7)	39	(54.2)	22	(30.6)	17	(23.6)	5	(6.9)	60	(83.3)	72	(100.0)	1	73
栃木県	12	(19.4)	22	(35.5)	37	(59.7)	6	(9.7)	2	(3.2)	50	(80.6)	62	(100.0)		62
群馬県	8	(16.0)	28	(56.0)	17	(26.0)	2	(4.0)	8	(16.0)	42	(84.0)	50	(100.0)		50
埼玉県	39	(27.1)	73	(50.7)	43	(32.6)	13	(9.0)	12	(8.3)	105	(72.9)	144	(100.0)	2	146
千葉県	22	(18.3)	75	(62.5)	37	(30.8)	11	(9.2)	9	(7.5)	98	(81.7)	120	(100.0)	1	121
東京都	56	(16.1)	241	(69.3)	111	(31.9)	31	(8.9)	26	(7.5)	292	(83.9)	348	(100.0)	2	350
神奈川県	26	(13.3)	143	(73.0)	54	(27.6)	18	(9.2)	14	(7.1)	170	(86.7)	196	(100.0)	1	197
新潟県	14	(32.6)	26	(60.5)	10	(23.3)	2	(4.7)	1	(2.3)	29	(67.4)	43	(100.0)		43
富山県	10	(25.6)	21	(53.8)	8	(20.5)	7	(17.9)	6	(15.4)	29	(74.4)	39	(100.0)		39
石川県	8	(25.0)	18	(56.3)	8	(25.0)	2	(6.3)	3	(9.4)	24	(75.0)	32	(100.0)		32
福井県	4	(19.0)	10	(47.6)	6	(28.6)	2	(9.5)	4	(19.0)	17	(81.0)	21	(100.0)		21
山梨県	3	(11.5)	22	(84.6)	4	(15.4)	2	(7.7)	2	(7.7)	23	(88.5)	26	(100.0)	1	27
長野県	10	(19.2)	26	(50.0)	20	(38.5)	8	(15.4)	2	(3.8)	45	(80.8)	52	(100.0)		52
岐阜県	12	(21.1)	31	(54.4)	21	(36.8)	6	(10.5)	2	(3.5)	45	(78.9)	57	(100.0)	2	59
静岡県	17	(15.5)	65	(59.1)	37	(33.6)	7	(6.4)	15	(13.6)	93	(84.5)	110	(100.0)		110
愛知県	32	(21.2)	88	(58.3)	33	(21.9)	15	(9.9)	13	(8.6)	119	(78.8)	151	(100.0)	3	154
三重県	8	(17.8)	28	(62.2)	17	(37.8)	2	(4.7)	3	(6.7)	37	(82.2)	45	(100.0)	1	46
滋賀県	5	(16.1)	14	(45.2)	15	(48.4)	1	(3.2)	4	(12.9)	26	(83.9)	31	(100.0)	3	34
京都府	21	(33.9)	24	(38.7)	17	(27.4)	4	(6.5)	5	(8.1)	41	(66.1)	62	(100.0)	2	64
大阪府	68	(28.3)	122	(50.8)	89	(37.1)	14	(5.8)	14	(5.8)	172	(71.7)	240	(100.0)	3	243
兵庫県	38	(24.1)	77	(48.7)	63	(39.9)	18	(11.4)	15	(9.5)	120	(75.9)	158	(100.0)	4	162
奈良県	4	(10.8)	19	(51.4)	23	(62.2)	4	(10.8)	2	(5.4)	33	(89.2)	37	(100.0)		37
和歌山県	4	(12.1)	25	(75.8)	7	(21.2)	2	(6.1)	5	(15.2)	29	(87.9)	33	(100.0)		33
鳥取県	4	(16.7)	9	(37.5)	13	(54.2)	3	(12.5)	3	(12.5)	20	(83.3)	24	(100.0)		24
島根県	7	(26.9)	12	(46.2)	14	(53.8)	2	(7.7)	2	(7.7)	19	(73.1)	26	(100.0)		26
岡山県	9	(15.3)	23	(39.0)	33	(55.9)	2	(3.4)	4	(6.8)	50	(84.7)	59	(100.0)		59
広島県	23	(28.8)	25	(31.3)	34	(42.5)	9	(11.3)	6	(7.5)	57	(71.3)	80	(100.0)		80
山口県	13	(28.9)	14	(31.1)	20	(44.4)	4	(8.9)	4	(8.9)	32	(71.1)	45	(100.0)		45
徳島県	8	(27.6)	10	(34.5)	11	(37.9)	5	(17.2)	3	(10.3)	21	(72.4)	29	(100.0)		29
香川県	10	(24.4)	18	(43.9)	15	(36.6)	3	(7.3)	5	(12.2)	31	(75.6)	41	(100.0)		41
愛媛県	8	(17.4)	24	(52.2)	17	(37.0)	8	(17.4)	4	(8.7)	38	(82.6)	46	(100.0)		46
高知県	6	(20.0)	17	(56.7)	10	(33.3)	3	(10.0)	3	(10.0)	24	(80.0)	30	(100.0)		30
福岡県	39	(25.8)	71	(47.0)	55	(36.4)	21	(13.9)	7	(4.6)	112	(74.2)	151	(100.0)	2	153
佐賀県	6	(24.0)	4	(16.0)	13	(52.0)	3	(12.0)	1	(4.0)	19	(76.0)	25	(100.0)	1	26
長崎県	20	(38.5)	10	(19.2)	23	(44.2)	5	(9.6)	2	(3.8)	32	(61.5)	52	(100.0)		52
熊本県	21	(30.4)	22	(31.9)	23	(33.3)	6	(8.7)	6	(8.7)	48	(69.6)	69	(100.0)		69
大分県	10	(16.7)	28	(46.7)	33	(55.0)	8	(13.3)	9	(15.0)	50	(83.3)	60	(100.0)		60
宮崎県	7	(13.5)	28	(53.8)	19	(36.5)	8	(15.4)	1	(1.9)	45	(86.5)	52	(100.0)	1	53
鹿児島県	30	(37.5)	24	(30.0)	21	(26.3)	10	(12.5)	11	(13.8)	50	(62.5)	80	(100.0)	3	83
沖縄県	33	(60.0)	11	(20.0)	7	(12.7)	5	(9.1)	4	(7.3)	22	(40.0)	55	(100.0)		55
合計	784	(22.3)	1,780	(50.6)	1,302	(37.0)	346	(9.8)	281	(8.0)	2,731	(77.7)	3,515	(100.0)	36	3,551

この表の集計対象施設は“患者への情報提供”について“震災時”と“12/31現在”の両方で回答が得られた3,551施設である。

*“提供あり”施設実数：“患者への情報提供”の少なくとも一つ以上に“あり”と回答された施設の総実数。

**回答施設数合計：“提供なし”と回答された施設数と“提供あり”施設実数を合算した値は“提供あり”施設実数に一致しない。

©Japanese Society for Dialysis Therapy

資料 18. 緊急離脱ツールの準備 (12/31 現在) (都道府県別)

	緊急離脱ツールの準備										不明	回答施設数 合計**	集計対象 施設実数
	準備なし					準備あり							
	回路切断用器具 (セイフティカットなど)	離脱用回路	抜針圧迫止血で マニュアルを準備	通常回収で マニュアルを準備	“準備あり” 施設実数*	回路切断用器具 (セイフティカットなど)	離脱用回路	抜針圧迫止血で マニュアルを準備	通常回収で マニュアルを準備	“準備あり” 施設実数*			
北海道	37 (17.7)	80 (38.3)	40 (19.1)	68 (32.5)	58 (27.8)	172 (82.3)	209 (100.0)	1	210				
青森県	7 (20.6)	11 (32.4)	6 (17.6)	7 (20.6)	14 (41.2)	34 (79.4)	34 (100.0)		34				
岩手県	1 (2.3)	9 (20.9)	21 (48.8)	16 (37.2)	43 (100.0)	43 (100.0)	43 (100.0)		43				
宮城県	3 (8.6)	12 (22.2)	23 (42.6)	17 (31.5)	21 (38.9)	54 (94.4)	54 (100.0)		54				
秋田県	3 (8.6)	9 (25.7)	11 (31.4)	9 (25.7)	12 (34.3)	35 (100.0)	35 (100.0)		35				
山形県	1 (3.1)	12 (37.5)	7 (21.9)	11 (34.4)	15 (46.9)	32 (100.0)	32 (100.0)		32				
福島県	8 (13.8)	14 (24.1)	6 (10.3)	25 (43.1)	31 (53.4)	58 (100.0)	58 (100.0)		58				
茨城県	8 (11.1)	31 (43.1)	7 (9.7)	20 (27.8)	31 (43.1)	64 (88.9)	72 (100.0)		72				
栃木県	4 (6.6)	31 (50.8)	7 (11.5)	22 (36.1)	23 (37.7)	61 (93.4)	61 (100.0)	1	62				
群馬県	4 (8.0)	20 (40.0)	13 (26.0)	24 (48.0)	19 (38.0)	46 (92.0)	50 (100.0)		50				
埼玉県	19 (13.1)	64 (44.1)	24 (16.6)	47 (32.4)	57 (39.3)	126 (86.9)	145 (100.0)	1	146				
千葉県	4 (3.3)	51 (42.5)	22 (18.3)	42 (35.0)	57 (47.5)	116 (96.7)	120 (100.0)	2	122				
東京都	28 (8.0)	149 (42.5)	70 (19.9)	132 (37.6)	134 (92.0)	351 (100.0)	351 (100.0)		351				
神奈川県	8 (4.2)	77 (40.1)	21 (10.9)	89 (46.4)	80 (41.7)	184 (95.8)	192 (100.0)	2	194				
新潟県		7 (17.1)	15 (36.6)	23 (56.1)	14 (34.1)	41 (100.0)	41 (100.0)	1	42				
富山県		9 (23.1)	1 (2.6)	24 (61.5)	18 (46.2)	39 (100.0)	39 (100.0)		39				
石川県	1 (3.1)	9 (28.1)	4 (12.5)	17 (53.1)	12 (37.5)	31 (96.9)	32 (100.0)	1	33				
福井県	4 (4.8)	8 (38.1)	1 (4.8)	9 (42.9)	9 (42.9)	20 (95.2)	21 (100.0)		21				
山梨県	4 (14.8)	5 (18.5)	3 (11.1)	9 (33.3)	15 (55.6)	23 (85.2)	27 (100.0)		27				
長野県	1 (1.9)	18 (34.0)	18 (34.0)	28 (52.8)	16 (30.2)	52 (98.1)	53 (100.0)		53				
岐阜県	6 (10.2)	17 (28.8)	7 (11.9)	24 (40.7)	26 (44.1)	53 (89.8)	59 (100.0)		59				
静岡県	7 (6.4)	37 (33.9)	20 (18.3)	43 (39.4)	43 (39.4)	102 (93.6)	109 (100.0)	1	110				
愛知県	11 (7.1)	40 (25.8)	28 (18.1)	75 (48.4)	85 (54.8)	144 (92.9)	155 (100.0)		155				
三重県	1 (2.2)	14 (30.4)	9 (19.6)	18 (39.1)	22 (47.8)	45 (97.8)	46 (100.0)		46				
滋賀県	4 (12.1)	5 (15.2)	4 (12.1)	15 (45.5)	13 (39.4)	29 (87.9)	33 (100.0)	1	34				
京都府	6 (10.2)	12 (20.3)	19 (32.2)	16 (27.1)	22 (37.3)	53 (89.8)	59 (100.0)	2	61				
大阪府	25 (10.4)	99 (41.1)	49 (20.3)	80 (33.2)	101 (41.9)	216 (89.6)	241 (100.0)	2	243				
兵庫県	17 (11.0)	51 (33.1)	45 (29.2)	50 (32.5)	48 (31.2)	137 (89.0)	154 (100.0)	5	159				
奈良県	6 (15.8)	15 (39.5)	6 (15.8)	11 (28.9)	15 (39.5)	32 (84.2)	38 (100.0)		38				
和歌山県	4 (11.8)	15 (44.1)	3 (8.8)	16 (47.1)	19 (55.9)	30 (88.2)	34 (100.0)		34				
鳥取県	1 (4.2)	4 (16.7)	5 (20.8)	14 (58.3)	14 (58.3)	23 (95.8)	24 (100.0)		24				
島根県	2 (7.7)	5 (19.2)	7 (26.9)	9 (34.6)	15 (57.7)	24 (92.3)	26 (100.0)		26				
岡山県	4 (7.0)	19 (33.3)	8 (14.0)	22 (38.6)	21 (36.8)	53 (93.0)	57 (100.0)	2	59				
広島県	7 (8.9)	27 (34.2)	10 (12.7)	31 (39.2)	26 (32.9)	72 (91.1)	79 (100.0)	1	80				
山口県	11 (24.4)	19 (42.2)	7 (15.6)	31 (20.0)	13 (28.9)	45 (75.6)	45 (100.0)		45				
徳島県	6 (20.0)	5 (16.7)	3 (10.0)	11 (36.7)	14 (46.7)	24 (80.0)	30 (100.0)		30				
香川県	2 (5.1)	16 (41.0)	8 (20.5)	15 (38.5)	14 (35.9)	37 (94.9)	39 (100.0)	1	40				
愛媛県	5 (10.6)	17 (36.2)	7 (14.9)	20 (42.6)	21 (44.7)	42 (89.4)	47 (100.0)		47				
高知県	4 (13.3)	6 (20.0)	3 (10.0)	11 (36.7)	20 (66.7)	26 (86.7)	30 (100.0)		30				
福岡県	15 (9.8)	38 (24.8)	45 (29.4)	65 (42.5)	65 (42.5)	138 (90.2)	153 (100.0)		153				
佐賀県	3 (11.5)	4 (15.4)	3 (11.5)	8 (30.8)	13 (50.0)	23 (88.5)	26 (100.0)	1	27				
長崎県	7 (13.5)	9 (17.3)	10 (19.2)	25 (48.1)	21 (40.4)	45 (86.5)	52 (100.0)		52				
熊本県	9 (13.4)	8 (11.9)	36 (63.7)	18 (26.9)	21 (31.3)	58 (86.6)	67 (100.0)	2	69				
大分県	7 (11.7)	26 (43.3)	14 (23.3)	20 (33.3)	15 (25.0)	53 (88.3)	60 (100.0)		60				
宮崎県	2 (3.8)	16 (30.8)	13 (25.0)	23 (44.2)	18 (34.6)	50 (96.2)	52 (100.0)	1	53				
鹿児島県	13 (15.9)	29 (35.4)	30 (36.6)	23 (28.0)	17 (20.7)	69 (84.1)	82 (100.0)	1	83				
沖縄県	12 (23.1)	2 (3.8)	24 (46.2)	9 (17.3)	17 (32.7)	40 (76.9)	52 (100.0)	2	54				
合計	339 (9.6)	1,181 (33.6)	743 (21.1)	1,320 (37.5)	1,395 (39.7)	3,179 (90.4)	3,518 (100.0)	31	3,549				

この表の集計対象施設は“緊急離脱ツールの準備”について、“緊急時”と“12/31現在”の両方で回答が得られた3,549施設である。
 * “準備あり”施設実数：“緊急離脱ツールの準備”の少なくとも一つ以上に“あり”と回答された施設の総実数。
 ** 緊急離脱ツールの準備”は複数回答可能項目であるため、各準備手段の回答施設数を合算した値は “準備あり”施設実数に一致しない。
 ** 回答施設数合計：“準備なし”と回答された施設数と “準備あり”施設実数の和。
 ©Japanese Society for Dialysis Therapy



～被災地のすがた～



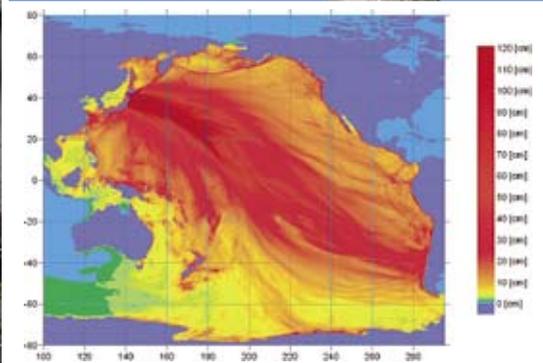
HD 北東建設新道 2010
 9:40 出発
 10:17 早稲川橋へ
 10:40 東洋橋南側へ
 11:05 和歌山地所へ
 11:30 和歌山地所到着
 11:40 和歌山地所
 11:50 和歌山地所
 12:00 和歌山地所
 12:10 和歌山地所
 12:20 和歌山地所
 12:30 和歌山地所
 12:40 和歌山地所
 12:50 和歌山地所
 13:00 和歌山地所
 13:10 和歌山地所
 13:20 和歌山地所
 13:30 和歌山地所
 13:40 和歌山地所
 13:50 和歌山地所
 14:00 和歌山地所
 14:10 和歌山地所
 14:20 和歌山地所
 14:30 和歌山地所
 14:40 和歌山地所
 14:50 和歌山地所
 15:00 和歌山地所
 15:10 和歌山地所
 15:20 和歌山地所
 15:30 和歌山地所
 15:40 和歌山地所
 15:50 和歌山地所
 16:00 和歌山地所
 16:10 和歌山地所
 16:20 和歌山地所
 16:30 和歌山地所
 16:40 和歌山地所
 16:50 和歌山地所
 17:00 和歌山地所
 17:10 和歌山地所
 17:20 和歌山地所
 17:30 和歌山地所
 17:40 和歌山地所
 17:50 和歌山地所
 18:00 和歌山地所
 18:10 和歌山地所
 18:20 和歌山地所
 18:30 和歌山地所
 18:40 和歌山地所
 18:50 和歌山地所
 19:00 和歌山地所
 19:10 和歌山地所
 19:20 和歌山地所
 19:30 和歌山地所
 19:40 和歌山地所
 19:50 和歌山地所
 20:00 和歌山地所
 20:10 和歌山地所
 20:20 和歌山地所
 20:30 和歌山地所
 20:40 和歌山地所
 20:50 和歌山地所
 21:00 和歌山地所
 21:10 和歌山地所
 21:20 和歌山地所
 21:30 和歌山地所
 21:40 和歌山地所
 21:50 和歌山地所
 22:00 和歌山地所
 22:10 和歌山地所
 22:20 和歌山地所
 22:30 和歌山地所
 22:40 和歌山地所
 22:50 和歌山地所
 23:00 和歌山地所
 23:10 和歌山地所
 23:20 和歌山地所
 23:30 和歌山地所
 23:40 和歌山地所
 23:50 和歌山地所
 24:00 和歌山地所



福島原発避難継続者様へ対し

- ① 相談あり 入院決定 とはなし
- ② 放射線治療科 PMS 53A7, 6025 に Tel
- ③ 本日に来院時玄園 77-7 に 名前・年齢を
名簿で頂く。
- ④ PETセンターにて汚染レベルを check する
- ⑤ 検査後 HD室へ入室





編集後記

平成23年3月11日に発生した東日本大震災は、その後の東京電力福島第一原子力発電所事故を伴った未曾有の大災害となり、未だに被災地の復興はその遠い道の途上にあります。本学術調査は、震災当時日本透析医学会理事長であった秋澤忠男先生の強い指導力で発足し、震災発生から2年9か月を経てようやく報告書が完成しました。震災時の透析医療の現場で何があったのか、震災やその後の透析医療が透析患者にどのような影響を与えたのか、そして将来危惧される首都直下地震への提言をまとめ上げるという大きな目的が、秋澤前理事長からワーキンググループに課せられましたが、あるいはそれは今回の震災を経験した透析医療スタッフと患者の切なる願いだったのかもしれませんが。今回の報告書が期待されたレベルに達しているのかどうかの評価はこれからですが、ひとまず報告書作成にご尽力いただいた多くの皆様にこの場を借りてお礼を申し上げます。

東日本大震災学術調査ワーキンググループが発足した平成23年10月頃には、すでにさまざまな震災の記録が出版されていた時期であり、本ワーキンググループが何をなすべきであるのかが最も重要な問題として討議されました。その結果、今回の震災の経験をもとに透析関連学会、団体が一枚岩になり、今後の大規模災害における透析医療展開への提言をまとめ上げることであるとの認識に達しました。さらにまとめられた提言を透析施設だけでなく、ひろく地方自治体や関連する諸団体そして世界に向けて発信し、災害下の透析医療文化のようなものを形作ることが目標となりました。そのため、本報告書は各章末の提言をまとめて提言集として報告書の前半に一括して掲げました。提言集は今回の震災における透析医療の展開の概略とともに英文化し、世界に向けて発信する予定であります。本報告書は今回の震災をまとめ、ふりかえる資料ではありますが、その本分は将来の災害への準備であると言えます。本報告書を手になされた皆様は、是非その趣旨をご理解いただき、皆様の施設や地域、団体において将来の震災への備えを行っていただければと思っております。

本報告書は日本透析医学会の統計調査結果と被災地・支援地からの報告を基に作成しました。そのため内容に若干の重複が認められますが、提言内容に齟齬はなく、御容赦いただければと思っております。また、本報告書作成中にいくつかの団体は名称変更がなされました。団体名や役職などその部位ごとに内容にふさわしい名称に修正しました。

最後になりますが、東日本大震災で犠牲になられた多くの方々を悼み、そして今も癒えぬ傷を抱えた皆様の気持ちを思い、震災を一致団結して乗り越えた皆様と透析患者の勇気を称えて本報告書を締めくくりたいと思います。

平成25年12月

一般社団法人日本透析医学会
危機管理委員会委員長
東日本大震災学術調査ワーキンググループ グループ長
政金生人（医療法人社団清永会矢吹病院）

東日本大震災学術調査報告書

—災害時透析医療展開への提言—

定 価 2,000 円 (税込)

発 行 平成25年12月10日 第1版第1刷
編 著 一般社団法人日本透析医学会
東日本大震災学術調査ワーキンググループ
〒113-0033 東京都文京区本郷2-38-21 アラミドビル2F
電話 03-5689-0260 FAX 03-5689-0261

製 作 医学図書出版株式会社
〒113-0033 東京都文京区本郷2-29-8 大田ビル
電話 03-3811-8210 FAX 03-3811-8236

* 本書の著作権は一切学会が所有しています。したがって当学会の許諾を得ないで本書を転載刊行することを禁じます。