

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）

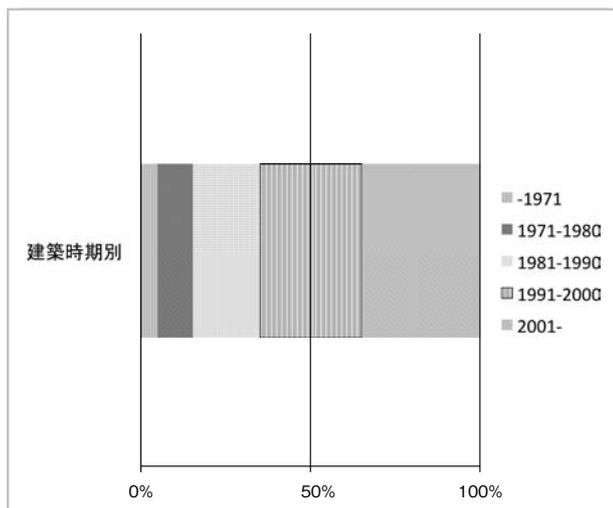


図1 建築時期別施設数

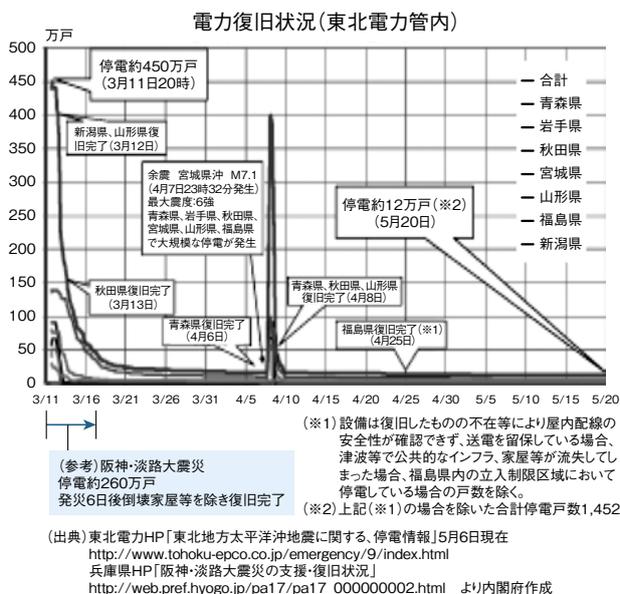
1950年（昭和25年）11月23日建築基準法施行（旧耐震）
 1971年以前の建物191（4.9%）
 1971年（昭和46年）6月17日建築基準法施行令改正
 1971年から1980年の建物412（10.5%）
 1981年（昭和56年）6月1日建築基準法施行令改正（新耐震）
 1981年から1990年778（19.8%）
 1991年から2000年1,176（29.9%）
 2000年（平成12年）6月1日建築基準法および同施行令改正
 2001年から1,373（34.9%）

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

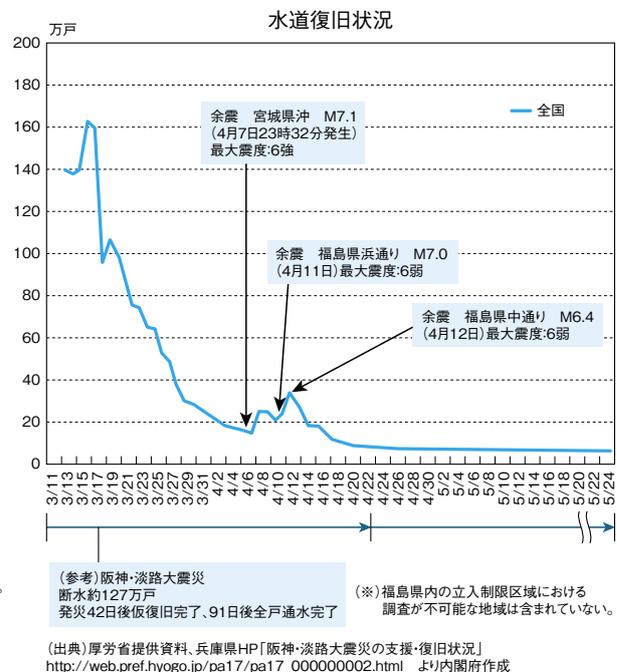


図2 ライフラインの被害と復旧状況

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ーとして、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用器具の準備が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。

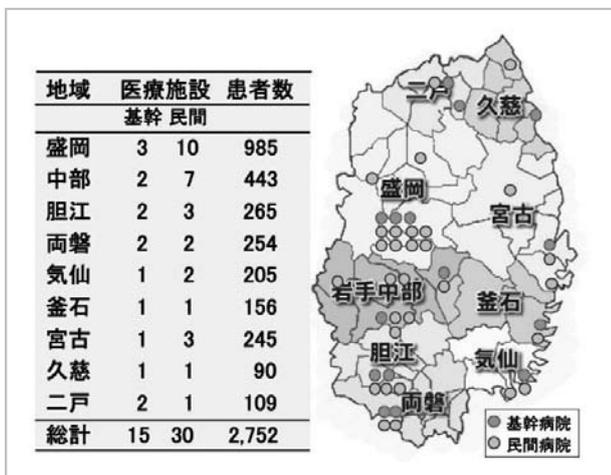


図1 震災前の岩手県透析状況 (2010年9月)

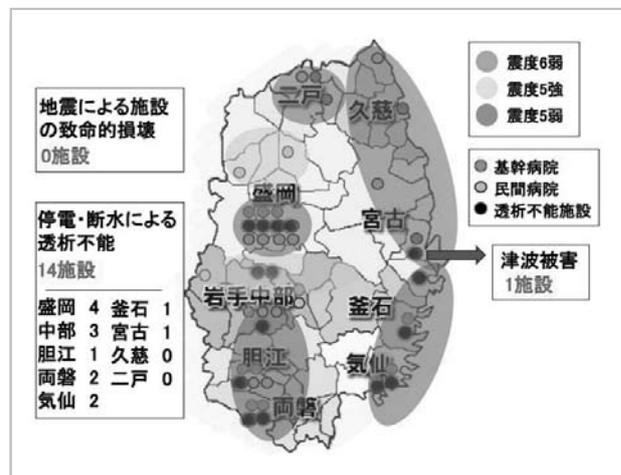


図2 震災後の施設被害状況

●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

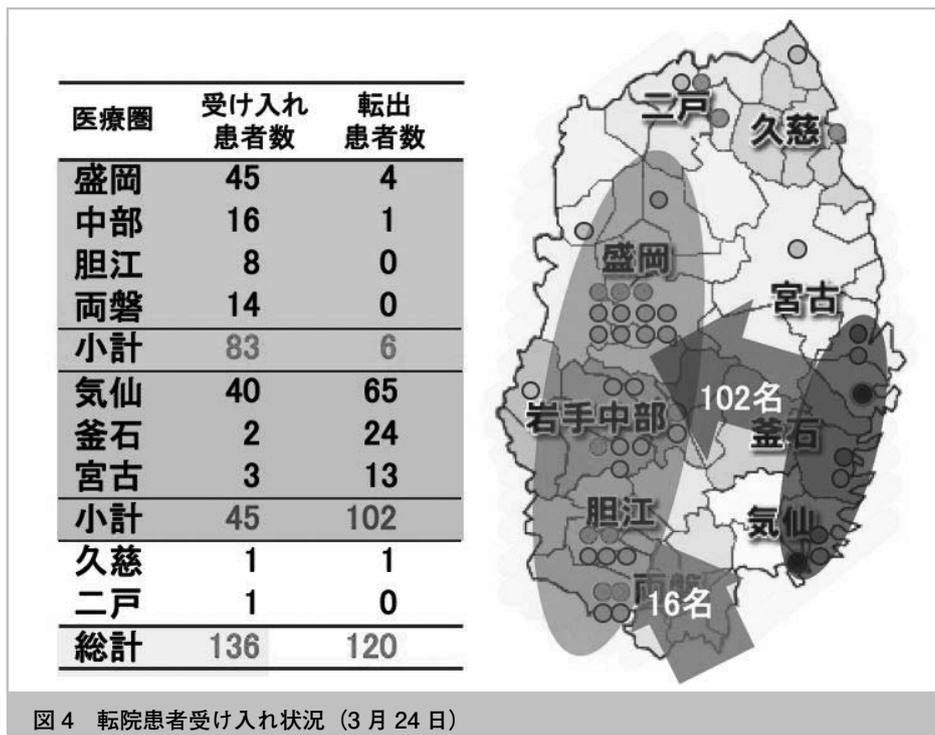


図4 転院患者受け入れ状況 (3月24日)

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。

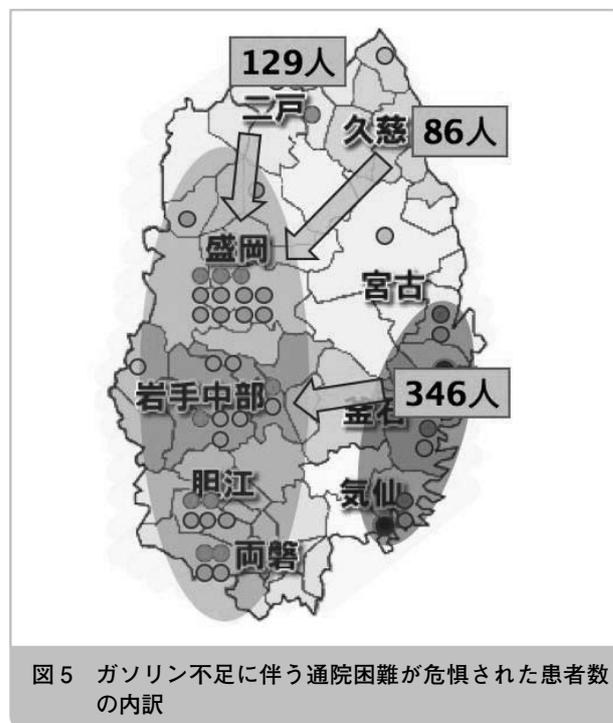
●急性期以降の対処

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



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 通院維持の各自自治体の対応

ース、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

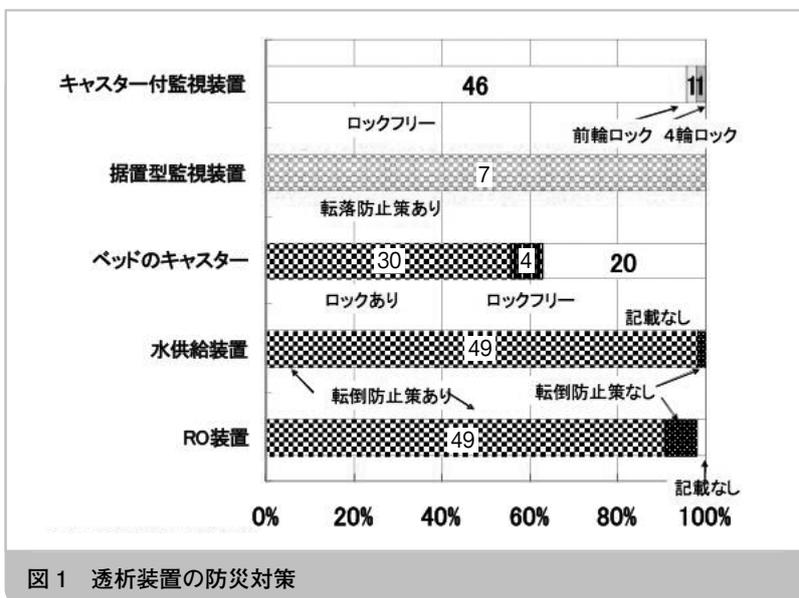


図1 透析装置の防災対策

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

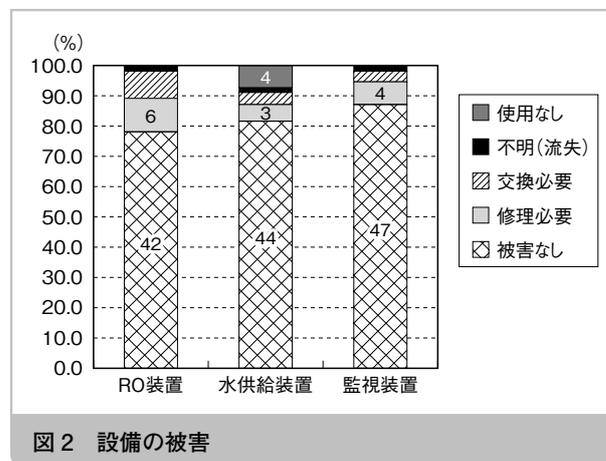


図2 設備の被害

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。

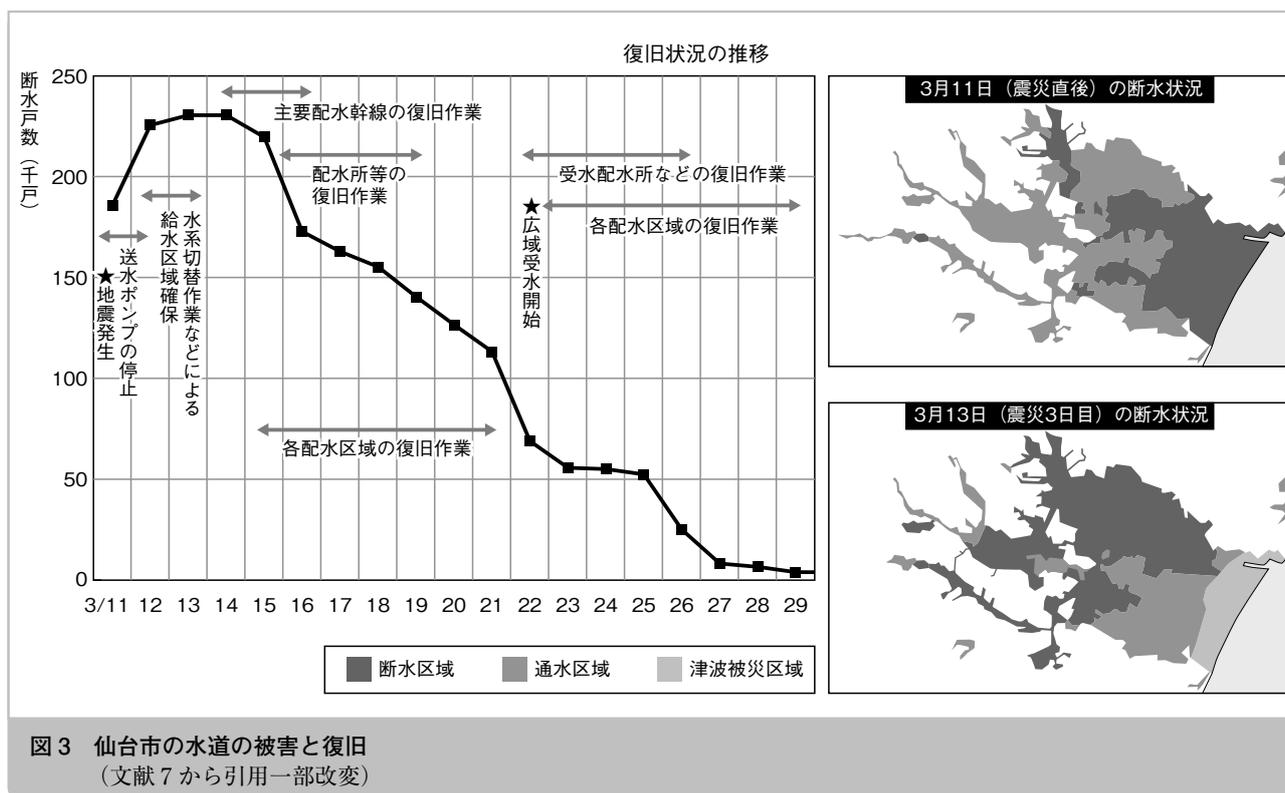
貯水槽設置の有用性を問う質問に対しては、貯水槽に備蓄した水の利用、貯水槽に給水を受けて稼働できた点では有用であった。給水車が貯水槽に近く道幅が狭いなど、人海戦術により貯水槽に水を運んだと回答した施設があった。貯水槽設置を有していても給水をうけなかった15施設のうち、6施設では貯水槽を使用できなかったと回答していた。その理由は施設浸水、送水ポンプを動かす電力の停止によるもの、貯留槽以後の配管損傷が原因としてあげられていた。地下水揚水の備えを有していたが揚水ポンプの電源がなく利用できなかったという回答もみられた。

＝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



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

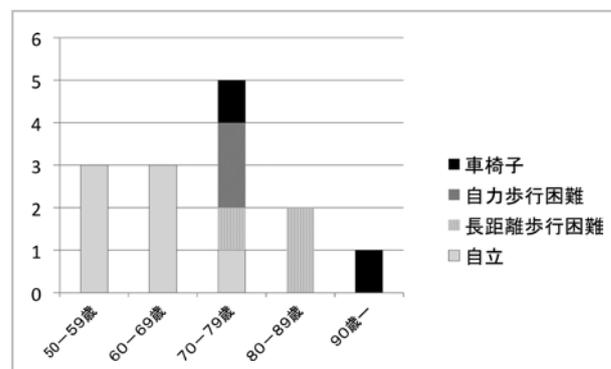


図4 緊急離脱時の患者の年齢と自立度

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

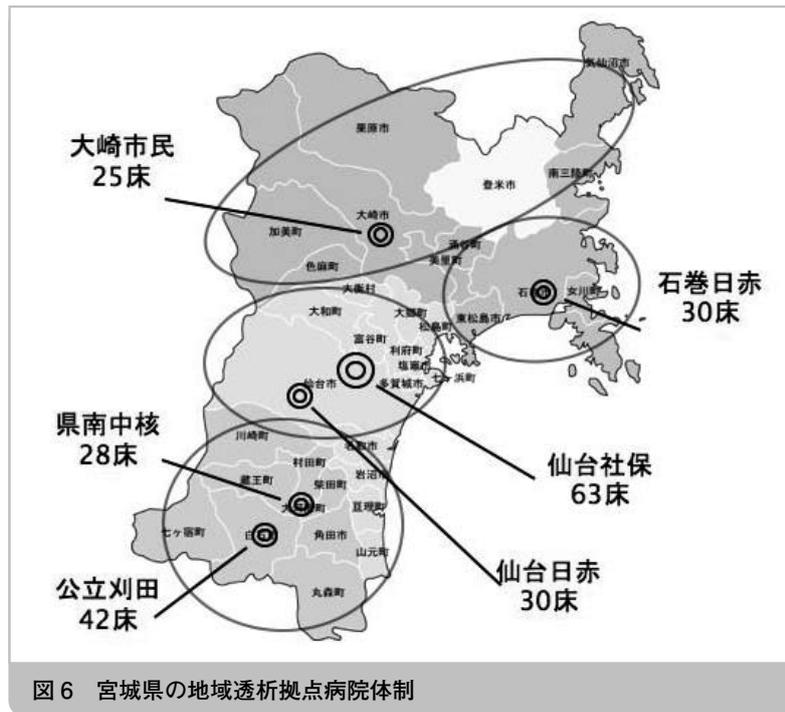
震災当時、宮城県内には54の透析施設があった。このうち沿岸部3施設が津波による崩壊・水没により1か月以上の長期透析不能となった。地震そのものによる建物被害は少なく、県中央部1施設が半壊(その後4月の大余震で全壊)となったものの、残り49施設は電気・水道が復旧すれば透析可能な状況であった。

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

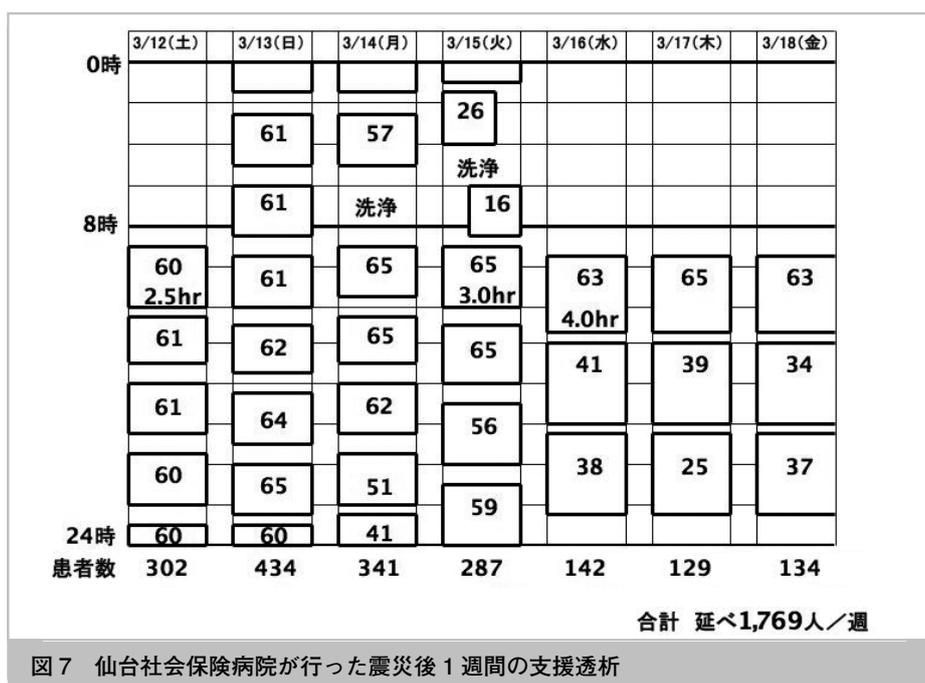


図7 仙台社会保険病院が行った震災後1週間の支援透析

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い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のが、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。

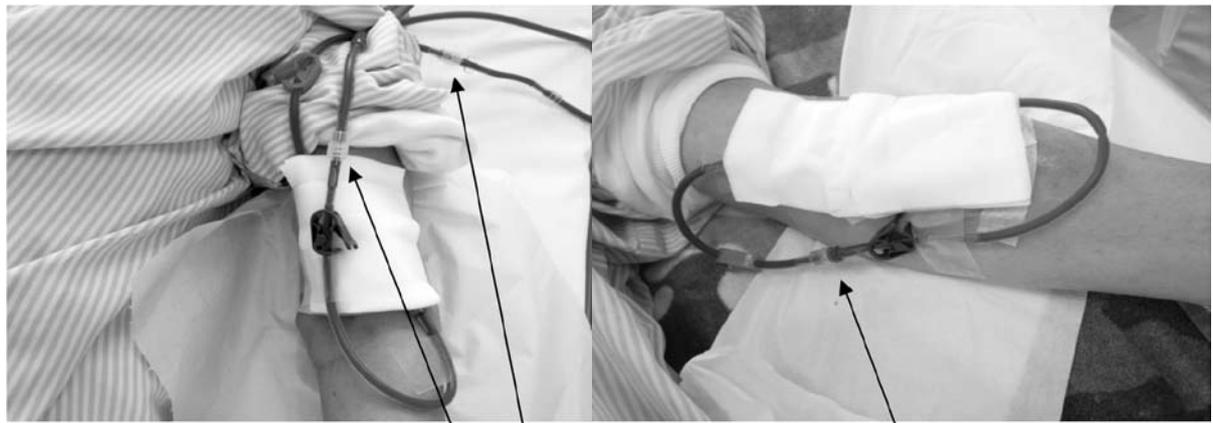
ただし、他施設から透析を依頼された場合には、必要な透析材料を持参してもらったり、通常用いるダイアライザーとは異なるものも使用した。また、危機を乗り越えることができたのは、必要な透析材料を迅速的確に発注した各施設の臨床工学技士の行動、ガソリン不足が深刻な中、必要資材を何とか運搬してくれた業者の活躍も大きかった。ちなみに、災害協力車両に指定されると優先的にガソリンの供給を得られるため、今後自治体、業者との連携の中でこの体制を整えるのも重要である。

●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。



A



B

クランプしてから回路をゆるめる

つないでループにする
(またはキャップをする)

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。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・支援助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

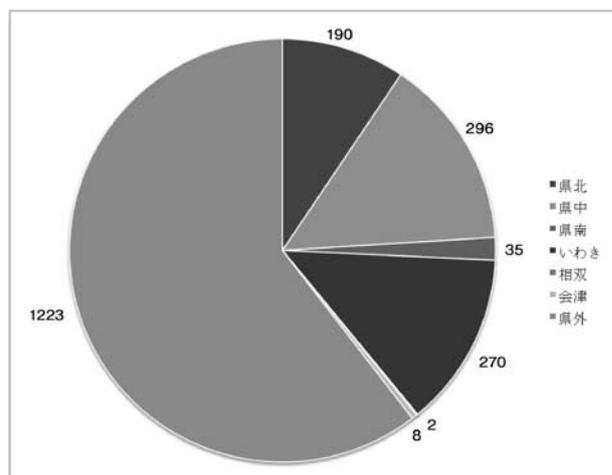


図2 透析治療の要請先（合計2,034名）

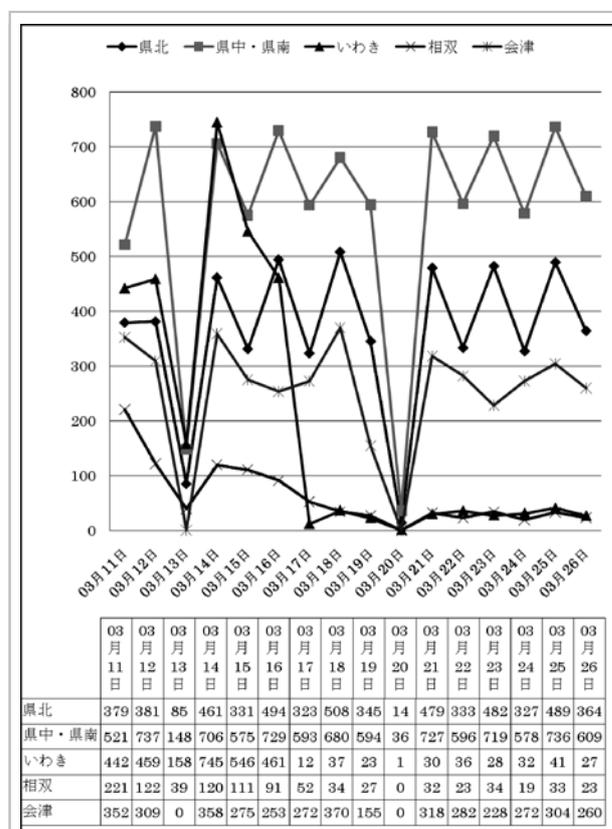


図3 震災後2週間の各地区の透析件数

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。

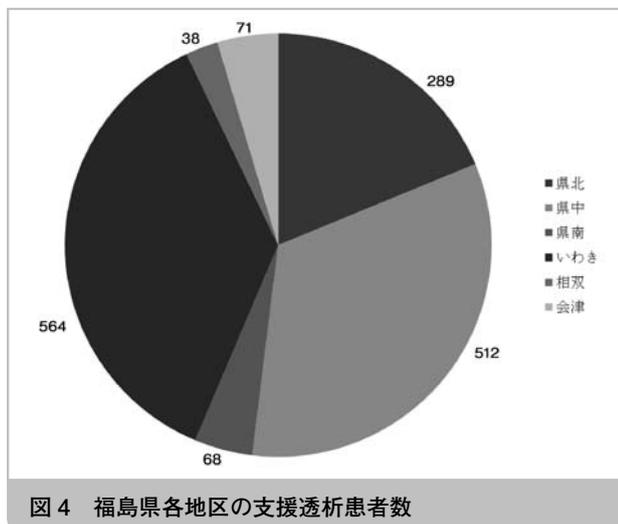
また，施設を介しての透析依頼の場合には必要材料を持参してもらい，場合によっては施設のスタッフが応援に駆けつけてくれた。当院では断水・停電にはならず，水の節約をしなくて済んだ。ほかの福島県の支援透析施設の対応はさまざまであったが，多くは週3回，1回3時間の透析の上，節水を行ったようである。

●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

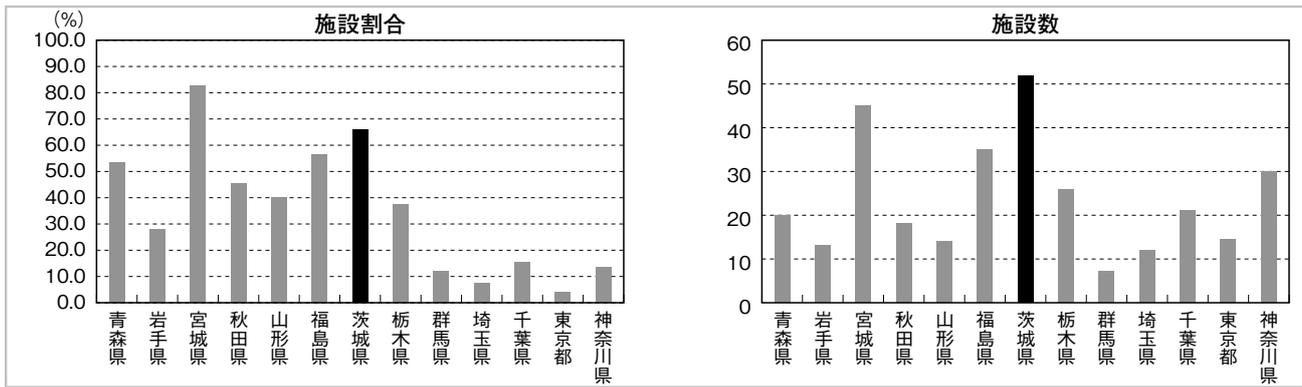


図1 関東・東北各都県の震災の影響で操業不能となった施設の割合と施設数

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）。

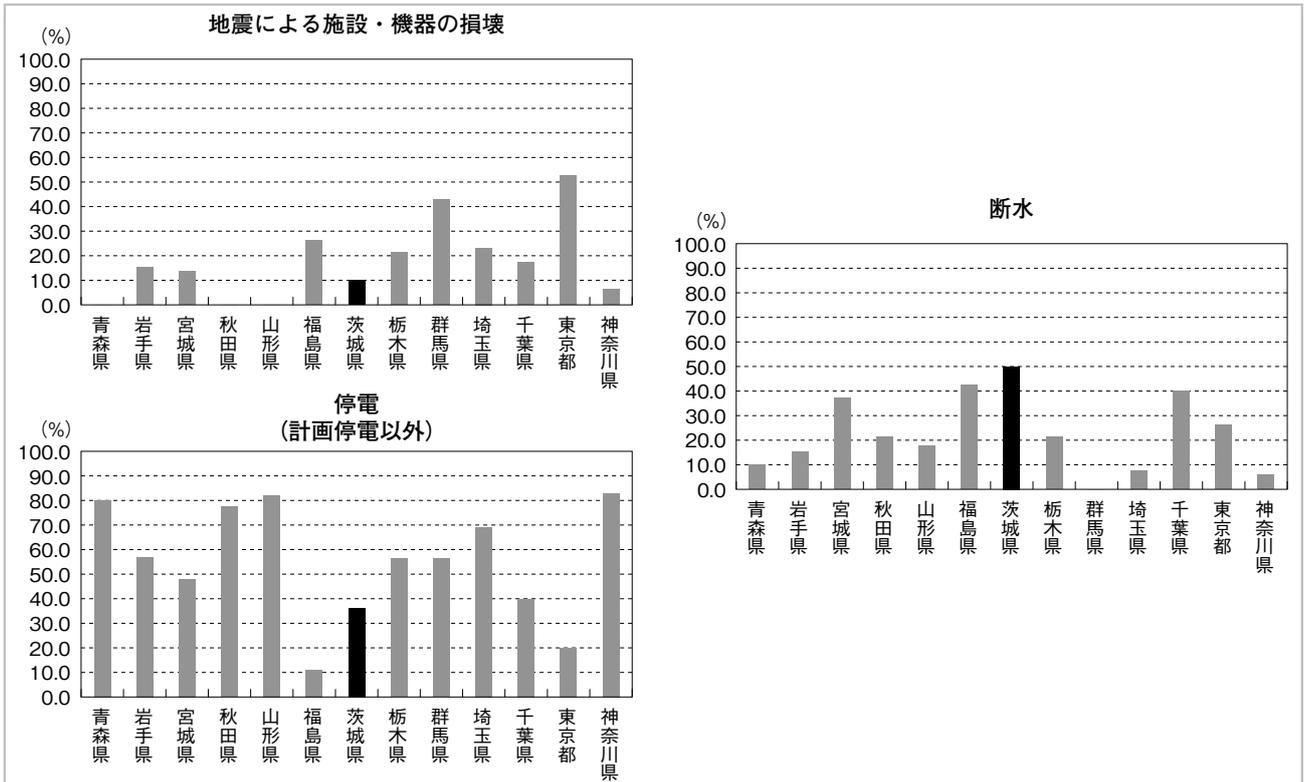


図2 関東、東北都県別、操業不能となった理由の割合

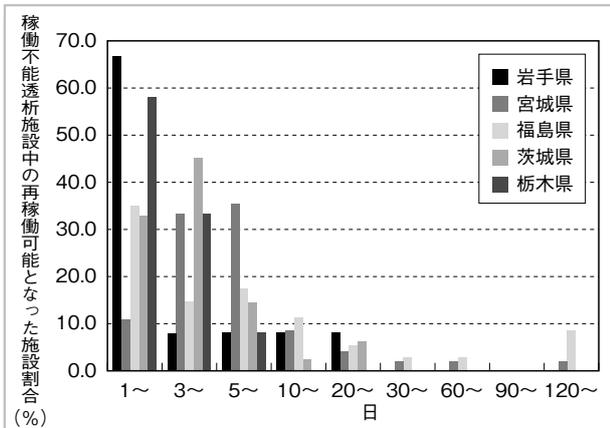


図3 主要被災県における稼働不能施設の再稼働まで要した期間

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。

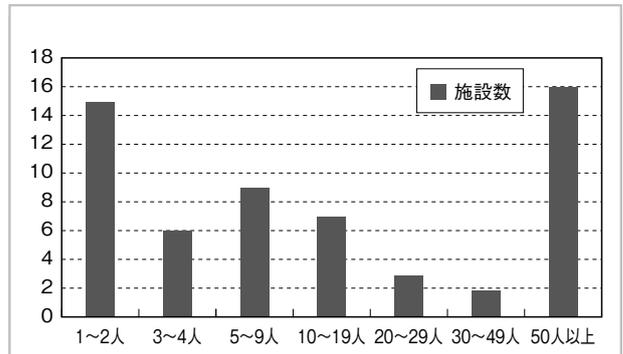


図4 茨城県の震災時透析受け入れ患者数別施設数
50人以上の他施設患者を受け入れたのが16施設あった。

● 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

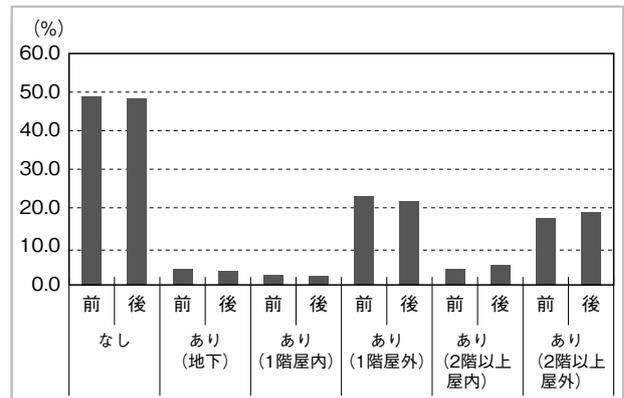


図5 茨城県の透析施設における震災前後の透析に使用可能な自家発電装置設置有無、設置場所の変化

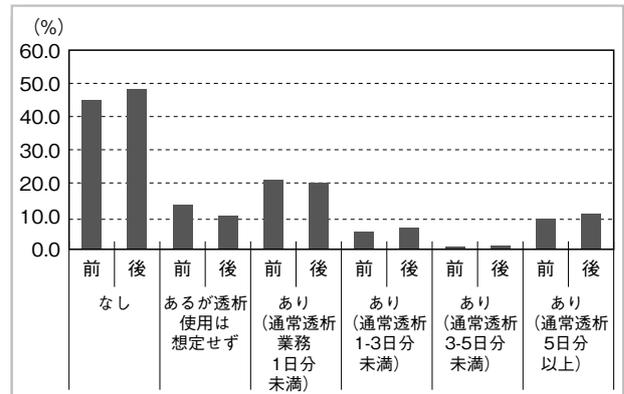


図6 茨城県の透析施設の震災前後の水源地対策の状況

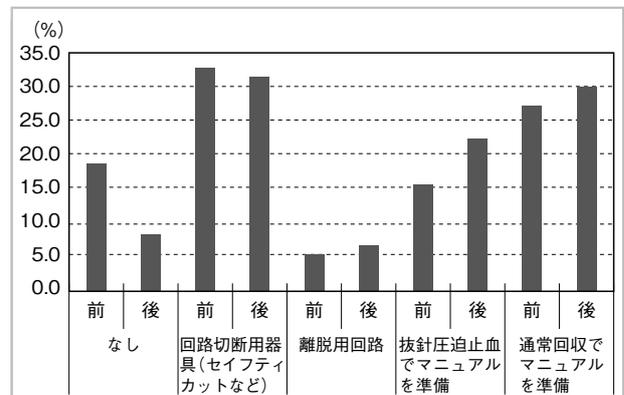


図7 茨城県の震災前後の透析緊急離脱方法の準備状況

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

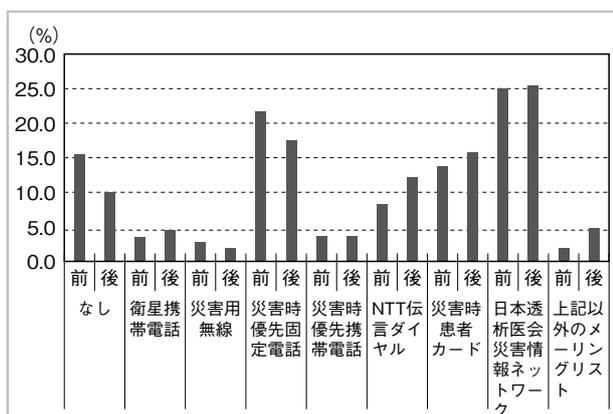


図8 茨城県の透析施設の震災前後の災害時情報手段の変化

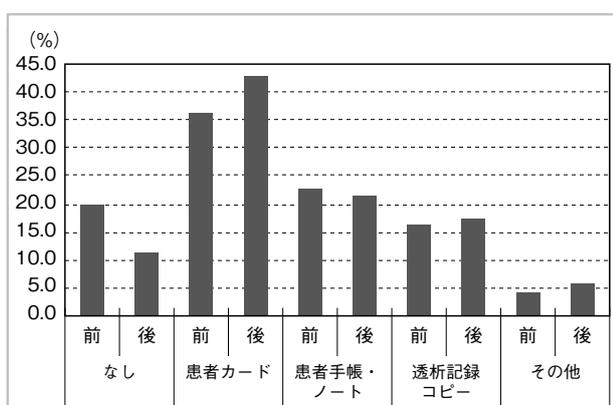


図9 茨城県の透析施設の震災前後の患者透析情報伝達手段の変化

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。