

宮崎県の透析医療における災害対策の現状

——透析条件のデータベース化とLINEによるネットワーク構築——

盛田修一郎*1 木下 浩*1 澤野文俊*1 兵庫一洋*2 平田朋彦*2 福本広行*2
荒木賢二*3 佐藤祐二*1,4 藤元昭一*1,5

*1 宮崎県透析医会 *2 宮崎県臨床工学技士会 *3 宮崎大学医学部附属病院 IR 部 *4 宮崎大学医学部血液浄化療法部
*5 宮崎大学医学部血液血管先端医療学講座

key words : 宮崎県透析医会, 災害対策, 透析条件データベース化, LINE

要 旨

広域災害でライフラインの寸断が発生すると、宮崎県は地理的状况より、補給、復旧が大きく遅れることが予想される。災害対策として多数の患者の移送を前提とした効率的な支援透析を目標に、透析条件のデータベース化とLINEによる施設スタッフ間ネットワークを構築した。

はじめに

阪神淡路大震災、東日本大震災、熊本地震など地震関連で多くの人命を失ったことは記憶にまだ新しい。

30年以内には高い確率で南海トラフ地震も予想されている。さらに最近では異常気象が背景とされる集中豪雨に伴う土砂崩れ、河川氾濫があらゆる地域で発生し、生活、医療に甚大な被害を与えている。周知のごとくライフラインの安定供給に頼る血液透析は直接的に影響を受け、透析現場は大きな混乱をきたした。これからは“想定外”が予想される災害への従来以上の対策を用意する必要がある。

1 災害対策の背景

宮崎県は九州山脈によって隣県と隔絶され、対側は日向灘に縦長に面している。県全患者の約70%が海



図1 宮崎県の透析施設分布

The current status of disaster management of dialysis therapy in Miyazaki Prefecture; the construction of hemodialysis prescriptions database and network communication system based on LINE

Schuichiro Morita, Hiroshi Kinoshita, Humitoshi Sawano, Kazuhiro Hyogo, Tomohiko Hirata, Hiroyuki Hukumoto, Kenji Araki, Yuji Sato, Shouichi Fujimoto

に近接した地域の施設で透析を受けているため（図1）、南海トラフ地震が発生し津波が到達すれば、その影響が過半数の透析施設、透析患者に及ぶことが想定される（図2）。大地震が透析医療に及ぼす影響は、施設への直接的被害（破壊、津波による施設への浸水）、断水（水道管基幹の断裂破壊による地域断水、津波が川を遡上し取水場・浄水場が浸水することによる広域断水）、下水管の破壊、そして停電である。

厚生労働省のホームページによれば、平成29年度の宮崎県の水道管基幹の耐震化率は約40%^{※1)}（図3）、

県庁所在地である宮崎市の水道基幹の耐震化率は約40%^{※2)}（図4）である。大地震を経験している兵庫県、宮城県、熊本県の水道管耐震化率にはるかに及ばない。水道管の耐震化率が低いということは、断水発生率が高く、断水箇所もより広域であることを意味し、宮崎県のように地勢的に人・物の出入（速度、量）が大きく制限されていることを加味すると、水道の復旧時間はより遅延することが予想される。

一方、宮崎県において各自治体の保有する給水車（表1）は2~3台（2~4トン車）で、1施設1クール

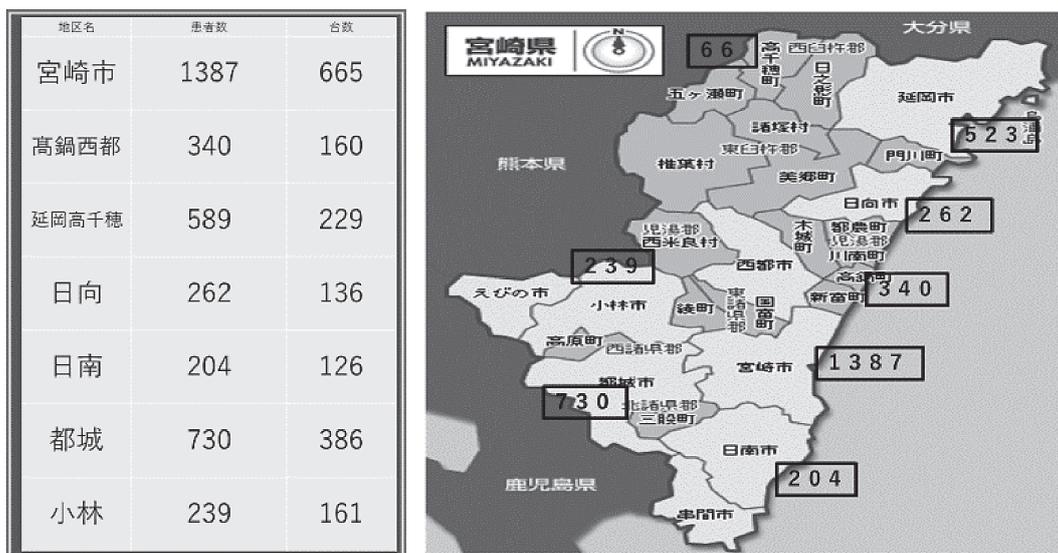


図2 宮崎県地域別透析患者数（平成30年度）

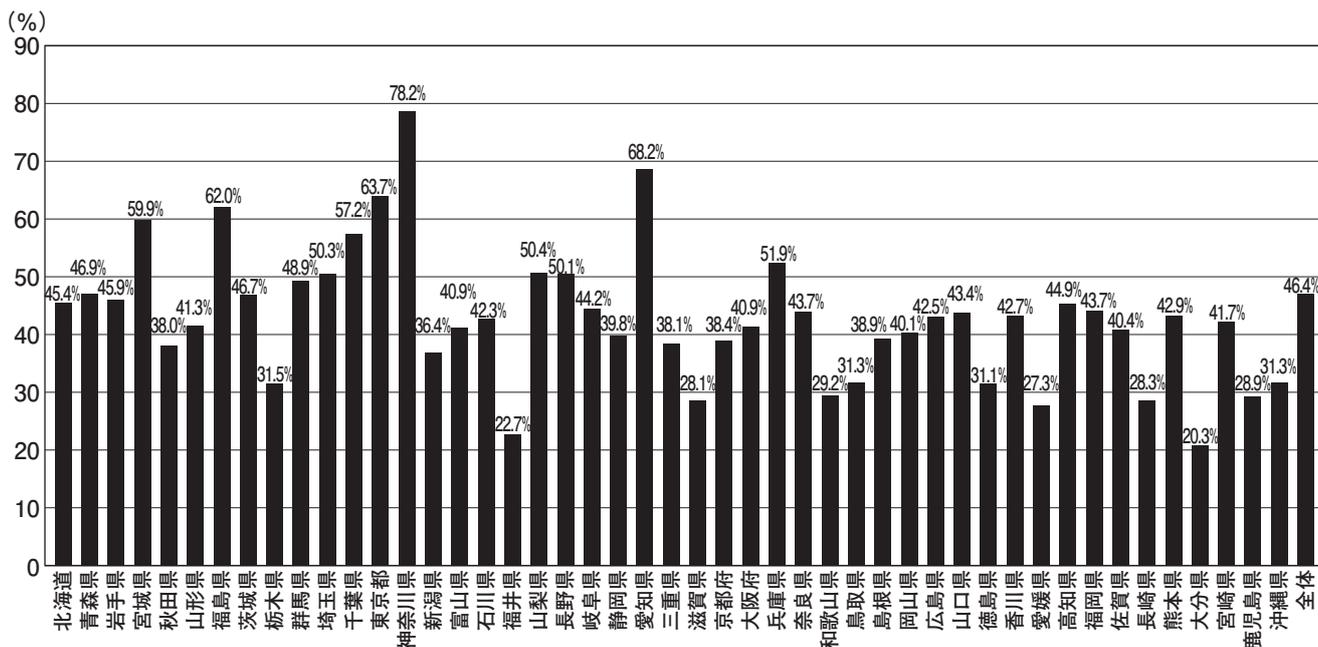


図3 平成29年度 都道府県別耐震適合水道管率（基幹）
（参考URL 註1より）

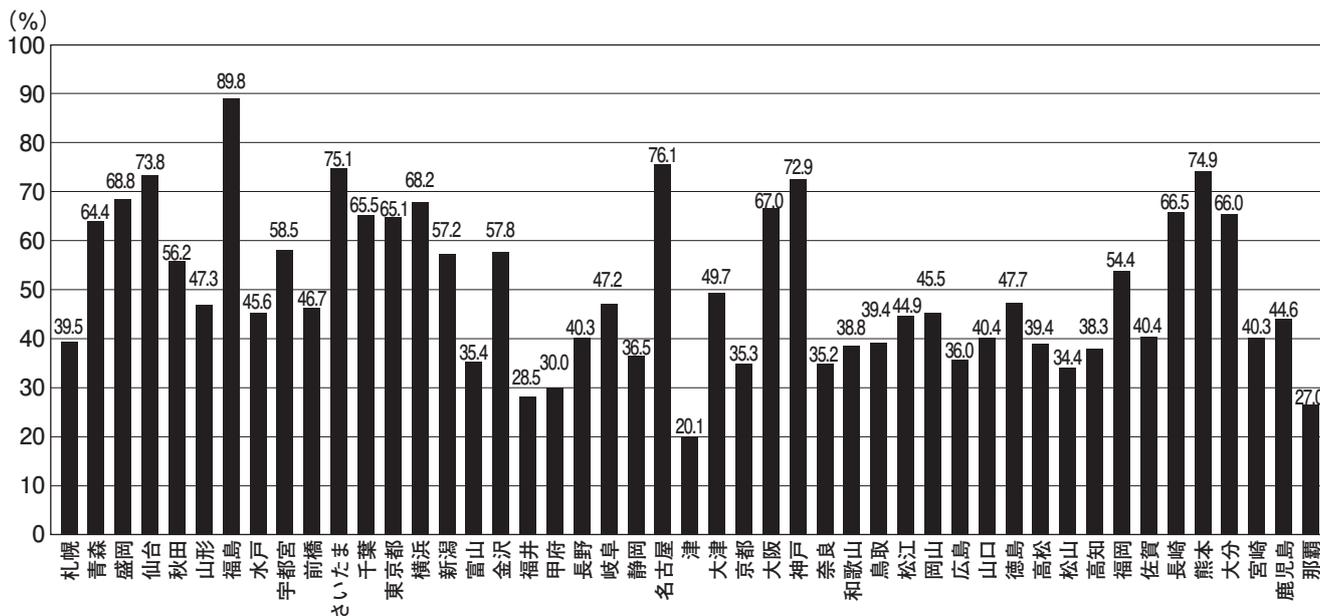


図4 平成29年度 県庁所在地別水道基幹耐震適合化率
(参考 URL 註2 よりグラフ作成)

表1 宮崎県における市町村別給水車保有台数

給水車	宮崎市	都城市	延岡市	日向市	小林市	日南市
2トン	1	1	1	—	—	—
3トン	—	—	—	—	—	—
4トン	1	1	—	1	—	1

(平成30年4月1日現在 宮崎県調べ)

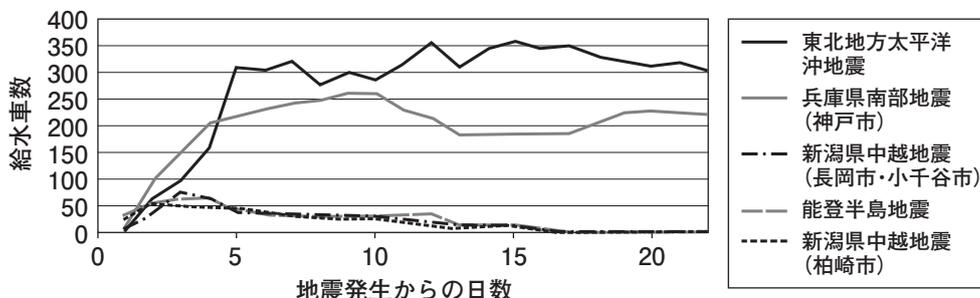


図5 過去の地震発生にともなう給水車派遣台数
(文献1より抜粋)

4トン前後の水を必要とすると、被災地域の複数の透析施設に供給するにはまったく追いつかない。過去の地震の報告(図5)¹⁾では、給水は多数の給水車に依存するしかないが、九州山脈に阻まれそれらは到着遅延の可能性が高い。熊本地震時には自衛隊の給水船、輸送船が熊本港に着岸し(発災2日後)給水の中心となったが、津波で破壊されれば宮崎港は使用できず、給水船・輸送船は着岸できないことになる。

以上、宮崎県では他県に比して断水の発生率がより高く、断水・停電はより長期に続くこと、給水もまっ

たく不足すること、そして支援透析を求めての非被災地への陸上の移動もより困難であると、総じて悲観的に想定される。したがって、関係者間で短時間に情報を共有し、患者の移送をすばやく行い、透析条件の伝達を漏れなく確実にできることを宮崎県透析医会の災害対策の目標とした。

2 対策

2-1 透析条件のデータベース化

自施設の透析が不可能になれば支援透析を受けるた

- 1) 宮崎県内の透析施設の責任医師がはにわネットに登録。IR部から登録医にIDとパスワードが与えられ、IR部内サーバーに自施設の患者の透析条件を規定のワークシート(図7)に書き込む。(PC, タブレット, スマートホンいずれでも記入可能)
- * 平時はIDとパスワードでサーバーに侵入しても自施設の情報は記入閲覧できるが、他施設の情報の閲覧記入はできない。
- 2) 災害が発生し支援透析が必要になった時に、下記の状況に合わせて他施設の情報(患者の透析条件)を閲覧できる設定にする。
- ① 支援透析がブロック内でのみ可能な災害時は、被災ブロック内の施設のみ、同地域の他施設の閲覧可とする。
- ② 支援透析がブロックを越え全県的に必要な場合は、全県の施設が全県内の施設の閲覧可とする。
- 注
- * 本システムの作成と管理は宮崎大学医学部附属病院IR部が行い、運営は宮崎県透析医会が行う。
- * 個人情報に関するため、情報の漏洩の防止に努め、本システムに参加する施設は透析患者で本システムへの理解・同意が得られることを原則とする。
- * 他施設の透析条件の閲覧可能範囲(ブロック指定)は、災害の程度により宮崎県透析医会がそのつど設定管理する。

図6 透析条件データベース運用の流れ

宮崎県透析管理データベース			
患者情報初回登録			
患者基本情報			
患者ID	<input type="text"/>		
漢字氏名	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
カナ氏名	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
生年月日	<input type="text"/> 年	<input type="text"/> 月	<input type="text"/> 日
性別	<input type="text"/>		
備考	<input type="text"/>		
基礎的診療情報			
ABO式血液型	<input type="text"/>	Rh(D)式血液型	<input type="text"/>
アレルギー有無	<input type="text"/>	アレルギー名	<input type="text"/>
感染の有無	HBs抗原 <input type="text"/>	HCV抗体 <input type="text"/>	ATLA抗体 <input type="text"/> HIV抗体 <input type="text"/>
禁忌薬剤	<input type="text"/>		
服薬中の抗凝固剤 抗血小板剤	<input type="text"/>		
注意事項	<input type="text"/>		
腎不全以外の主な疾患			<input type="button" value="空行追加"/> <input type="button" value="空行削除"/>
疾患名			
<input type="text"/>			
<input type="text"/>			
透析記録情報			
透析実施日	2014年 10月 20日		
ドライウエイト	<input type="text"/>	kg	
抗凝固剤	薬品名 <input type="text"/>	量 <input type="text"/>	単位 <input type="text"/>
メモ	<input type="text"/>		

図7 透析データベースワークシート

め他施設に個々の透析条件を提示することが必要になる。平時は封書・Fax・PCで送付できるが、災害が発生すると浸水や破損などにより施設への入室が困難になる場合がある。また停電時はPC、Faxが使用不能となる。Faxが使用できた場合でも、多数の患者が複数の代替施設に分散すればそれぞれの送付も時間と手間が煩雑となる。患者個人に透析条件を記載した手帳(もしくはカード)を常備させる場合では、突発的な状況下に携帯して避難する可能性は低い。ドライウエイトの変更のたびに紙の手帳に写すことも煩雑である。

以上を解決するために透析条件のデータベース化を図った。概要は、宮崎大学医学部内のサーバーに各施設の患者情報(透析条件)を平時に蓄積し、支援透析が必要になった時にオンラインで対象患者の透析条件を取得するというものである。もともと宮崎大学医学部附属病院にIR部が運営管理する宮崎健康福祉ネットワーク(はにわネット・Webシステム)が構築されており、日頃から宮崎大学医学部附属病院と宮崎県内の医療施設は医療情報を共有化し連携している。その共有システムの一部を透析条件データベースに運用した。運用の流れを図6に示す。

2-2 情報共有ネットワークの多層化

当初、宮崎県透析医会においては、災害時の連絡網の主たる対象を施設責任者である透析医師とし(ブロックごとにコーディネーター医師を決定)、一斉メールで災害情報伝達を行い、地域内・地域間の連携調節を試みたが、以下の問題で連絡網がうまく機能しな

った。

- ① 災害対策への熱意が医師により温度差があることや、地域内および地域間の医師間の人間関係に連携が影響される。
- ② メールは多忙な医師がPCを開かなければ伝達できず、頻繁な情報の交換伝達が必要な環境下では適さない。
- ③ 即応的である携帯電話の番号の提示を医師が嫌がるうえに、災害時は輻輳し使用できないことがある。
- ④ 医師、スタッフが透析室に勤務しない時間帯や停電時は電話・メールは役に立たない。ただし、携帯電話への転送設定があれば使用可能。
- ⑤ 日本透析医会災害時情報ネットワークのみでは詳細情報がオンタイムで取得できないため、補完的・即応の情報ネットワークが新たに地域内に必要である。

上記の問題点を補うため、施設間ネットワークを新たに構成し、伝達手段をSNS(Social Networking Service)のLINEにした(図8)。

- ① ネットワークの構成員を臨床工学技士か看護師とする(各施設から代表1人)。
- ② 施設を地域的にブロック化し、施設間でLINE Group 1を形成する。
- ③ 各ブロックの代表が他のブロック代表と新たにLINE Group 2を形成。そこに宮崎県臨床工学技士会代表も加わり全体を統括する。
- ④ さらに、宮崎県臨床工学技士会代表と宮崎県透

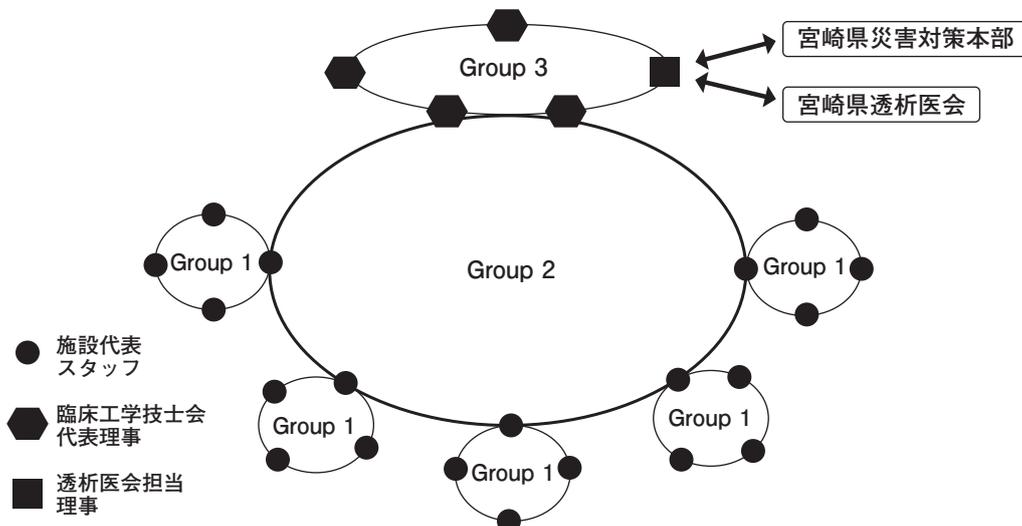


図8 LINEによる多層的ネットワーク

析医会災害対策理事が LINE Group 3 を形成、

以上のように、LINE Group を多層的に構成し、災害時の被害情報と受け入れ調整情報をグループ内、グループ間、統括グループで同期できるようにした。これにより、個別・地域別・統括的など被害情報と対応情報を末端まで短時間で共有できるようになった。

2-3 情報手段の多元化

災害時には固定電話・携帯電話・Fax・PCなどは停電や輻輳で使用不能となる可能性があるため、通信手段の多元化を図った。

① 透析メール

災害時に、透析関係情報を携帯電話のメールに一斉送信。対象は宮崎県内の患者・患者家族・スタッフ。

② IP無線

第三者無線として、従来の MCA 無線に比較し中継基地をドコモとすることで受信範囲が拡大する。対象は医師。

2-4 共同机上訓練

施設間ネットワークを構成する施設責任者（1施設1～2人、主にスタッフ）を全県から一堂に集め（参加率約80%）、地域別にグループを作り、災害時情報伝達および支援透析受け入れのための話し合い、患者受け渡しなどの机上訓練を行っている。

3 考察

勉強会としての研究会活動を主に行っていた宮崎県人工透析研究会を宮崎県透析医会へと組織名を変更し、宮崎県医師会の下部団体とした（2008年）。これにより行政など各種団体との交渉がしやすくなり、宮崎県災害対策本部にも参画でき、災害時に行政との直接的交渉を可能にした。

透析条件をオンラインで引き出すシステム「透析条件データベース化」は、運用開始約5年で9割以上の施設参加率になっているが、実際的なデータ記入を行っている施設は5割にとどまる。個人情報保護より記入者を制限する目的で、登録者・記入者を医師にしていること、オンライン化されたPCが透析室にないこと（医師室にPCがある）などがデータ記入の遅延化の原因と考える。ID・パスワードの付与は登録医としているが、個人情報厳守の取り決めを前提とすれば記

入者を透析室の看護師や臨床工学技士にできること、透析室をオンライン化することなどで記入率は上がることを期待する。本県のように、一旦大きな災害が発生し多数の透析患者が内陸部や非被災地域へ短時間に移動することを目的とする場合には、本システムは非常に有意なツールであると確信する。

東日本大震災における SNS（ソーシャルネットワークサービス）への注目³⁾により、現在では LINE WORKS⁴⁾ や AI チャットボット⁵⁾ のように、大阪市⁶⁾ や福岡市⁷⁾、千葉県⁸⁾ などの自治体にもその運用が広がっている。宮崎県透析医会においても LINE を使った新たな多層的ネットワーク化が、透析に関する災害情報の伝達共有のスピードを速め、運用方法もよりフレキシブルなものになった。具体的には、本年、県内の地震発生時、被災の詳細など全情報は30分以内に集計できた。過去2回行った全県下の訓練において、情報の伝達のための定型的ワークシート（紙）を作成し“手書き”で必要事項（被災状況、受け入れ態勢など）を記入し、写真で撮影し LINE で送付した。これをもとに、支援透析の計画を作成し一斉送付することで短時間に広く共有することができた。

このように、LINE による透析施設間ネットワークは写真の送付などモバイルで情報共有できることから、災害時の被災状況把握と支援透析において利便性と即応性に優れたツールと考えた。また、各施設の対外連絡交渉担当をスタッフにすることで、施設や患者への緊急時の対応で多忙な医師の負担を減らすこともでき、すばやい情報の共有でスタッフ、医師との連帯、施設間の連携にも有意義であると考えた。

透析メールとは、宮崎県の防災メールを派生させ、登録者（患者、家族、スタッフ、医師が事前に登録する）の携帯電話に災害時の透析関連情報を一斉にメール送信するものである。管理は宮崎県が行い、送信責任は透析医会の災害担当数人で PC、モバイル PC、スマートフォンから送信できる。台風、大雨など地震以外の災害時も活用している。しかし高齢化する透析患者の携帯電話の保持率が低い。家族に登録を呼びかけているが、核家族化のため近隣に家族が住居しない例も多いために、現在のところ本メール登録者数は宮崎県透析患者数の一割程度に留まっている。

音声による伝達は即応性に優れるが、携帯電話は輻輳、停電により災害時に使用できない可能性が高くな

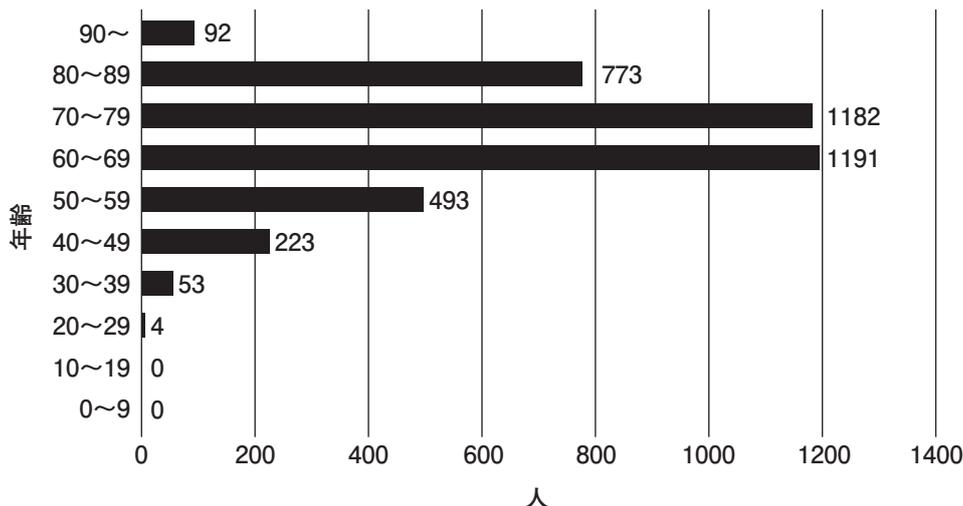


図9 宮崎県透析患者の年齢分布
(平成31年度 宮崎県調べ)

る。衛星電話は災害時も広域性で機動力を発揮できるが、高価で維持費も高いだけでなく運用面でも制限される(通信は戸外で行う必要があり、雨天時は電波が減衰し豪雨では使用不能となる)。以上より、代替手段として、いわゆる第三者無線から派生したIP無線の設置を全県下の施設へ呼びかけている。MCA無線と比較しIP無線はドコモの中継基地を使用しており、受信範囲がより広く、山などの地形的影響を受けにくいことから、宮崎県内のほとんどの施設で使用できる。しかし停電発生以後に中継基地の非常用電源が枯渇すれば使用不能となる可能性が残る。

年1回の共同机上訓練で、近隣および遠方の施設のスタッフ間の関係の緊密化を図ることができ連帯感と相互の責任感が生まれた。また、規模別に分けた災害訓練を一堂に集めて行うことで、緊迫感のある情報伝達や実践的な支援透析受け入れの話し合いが行えた。

4 残された問題

断水にたいして根本的な対応策の大きなひとつは地下水のプラント化である。宮崎県では2施設(県立延岡病院、宮崎大学附属病院)を除き災害拠点病院を含めた大規模施設には設置されていない。したがって、断水が発生すると、他県より給水車が到着するまではほぼ全施設で透析ができないことになる。

混乱時の円滑な患者移送を行うためには、集合場所を平時に広く周知させる必要がある。しかし想定しうる集合場所のほとんどは運動公園などの公共施設で、その管理責任者はほぼ宮崎県であるが、残念ながら現

在も使用の同意を取れないため患者に広報できていない。さらに高齢化してきている透析患者(図9)の多くを早期に移送できるかどうかも問題である。

最後に、災害対策本部に透析医会は参画できているが、災害時医療の頂点がDMAT(Disaster medical assistance team)であるため、災害時のトリアージという観点において透析医療の優先順位は低くなる。よって患者の移送(おそらく自衛隊への依頼となる)などの早期対応も優先されない可能性が強い。透析災害医療がDMATから独立あるいは並列の位置におかれることを願う。

以上、IT技術を駆使することで情報伝達は高率化できるが、高齢化問題、ライフラインの整備、DMATをはじめとする行政システムなど透析災害対策は多くの障壁を抱えている。厚生労働省を始めとした行政の災害時における透析医療への理解と協力を切に希望する。

COI開示：特に申告すべきことなし。

文 献

- 1) 大西洋二, 鍛田泰子: 広域災害時の応急給水能に関する一考察. 土木学会論文集A1 2012; 68.1_930-1_939.

参考 URL

- 1) 厚生労働省ホームページ「厚生労働省・生活衛生局水道課：平成30年度重要給水施設管路の耐震化に係る調査結果について」<https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000563599.pdf> (2019/12/20)

- ‡2) 厚生労働省ホームページ Press Release「厚生労働省・生活衛生局水道課：水道事業における耐震化の状況（平成29年度）」<https://www.mhlw.go.jp/content/10908000/000477865.pdf>（2019/12/20）
- ‡3) 総務省・総合通信基盤局・電気通信技術システム課「東日本震災発生後の通信状況に関するアンケート」https://www.soumu.go.jp/main_content/000136157.pdf（2019/12/22）
- ‡4) LINE WORKS 公式ホームページ <https://line.works.mobile.com/jp/cases/osaka-lg/>（2019/12/22）
- ‡5) LINE 公式ホームページ 活動レポート <https://linecorp.com/ja/csr/newslst/ja/2019/203>（2019/12/22）
- ‡6) 大阪市ホームページ/友達になろう・大阪市 LINE 公式アカウント <https://www.city.osaka.lg.jp/seisakukikakushitsu/page/0000456310.html>（2019/12/22）
- ‡7) 福岡市ホームページ/防災危機管理情報 https://www.city.fukuoka.lg.jp/shimin/bousai/bousai/line_evacuation.html（2019/12/22）
- ‡8) 千葉県ホームページ/防災・安全・安心 <https://www.pref.chiba.lg.jp/gyoukaku/press/2019/saigai-ai.html>（2019/12/22）