

# 大規模停電時の通信手段の課題

——胆振東部地震アンケート報告——

## 前野七門

仁徳会札幌病院泌尿器科

key words：透析，大規模停電，アンケート，通信手段

### 要旨

平成30年9月6日の胆振東部地震後の北海道全域停電時透析診療状況についてアンケート調査を行い、全道267透析施設中209施設（78.2%：推定患者数13,365名）から回答を得た。被災状況は停電が約99%、電話不通が約45%、断水が約15%の施設で認められ、復旧時間の中央値は停電18.5時間、電話19.5時間、断水21.5時間であった。对患者連絡手段は携帯電話・固定電話が74%を占めており、停電による通話不能時の対応が課題となっていた。衛星電話を有していたのは8施設のみと普及度が低いが、有効とする評価が顕著であった。日本透析医会災害時情報ネットワークの利用施設数は85/205（41%）、NTT災害時伝言ダイヤルの利用施設数は14/192（7%）であり、今後、周知・普及に努める必要がある。災害に備え職員や患者との複数の連絡手段を確保することは重要である。

### 緒言

外来血液透析療法の実施・継続には電力、水、多くの器材、そして職員・患者の来院が必要であり、なんらかの災害があると治療継続が困難となりやすい。被災した際には施設損壊状況や診療の可否・援助の必要性などについて、行政・他の医療機関・病院職員・患者等との情報交換を行うことが必須となる。北海道は平成30年9月6日に発生した胆振東部地震による北海道全域停電（ブラックアウト）を経験したが、その

際の透析診療の実態について北海道透析医会・札幌市透析医会・北海道透析療法学会が共同で全道の透析施設に対し合同でアンケート調査（以下アンケート）を行った。被災時の状況とアンケートの概要については戸澤が報告しているが<sup>1)</sup>、今回このアンケートを参考に大規模停電時の通信手段について再検討した。

### 1 アンケートの概要

アンケートは郵送形式で平成30年9月20日～10月10日に行われ、対象とした全道267透析施設中209施設（78.2%）から回答を得た。回答のあった施設の内訳は、病院が86施設（うち災害拠点病院21施設）、クリニックが123施設で、北海道透析医会会員は124施設（65.3%）、日本透析医会会員は130施設（66.3%）であった。匿名回答も可としたが全例で施設名が記載されていた。

各施設の治療対象患者は概数を選択してもらった方式としており、これをもとに推定患者数を計算した。206施設での推定治療患者数は13,365名（月水金：8,090名/206施設、火木土：5,275名/184施設）であった。また施設により回答のない質問項目があるため、検討事項ごとに施設数や患者数の母数は異なっている。

被災状況への回答があった201施設の内訳は、停電が200施設（利尻島を除く全道が停電）、電話不通が90施設（45%）、断水が31施設（15%）、施設損壊が8施設（4%）であった（[図1](#)）。復旧までの時間経過は[図2](#)のとおりで、復旧に要した時間の中央値は停電18.5時間（最低-最大：2.5-82.5時間、以下同じ）、

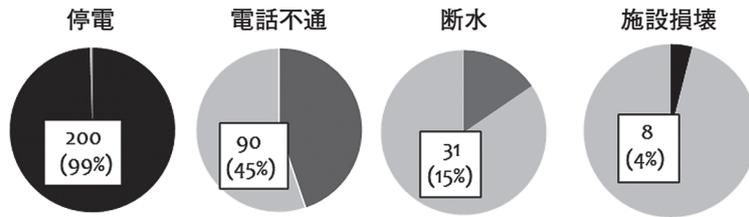


図1 停電，電話不通，断水，施設損壊発現率 (n = 201)

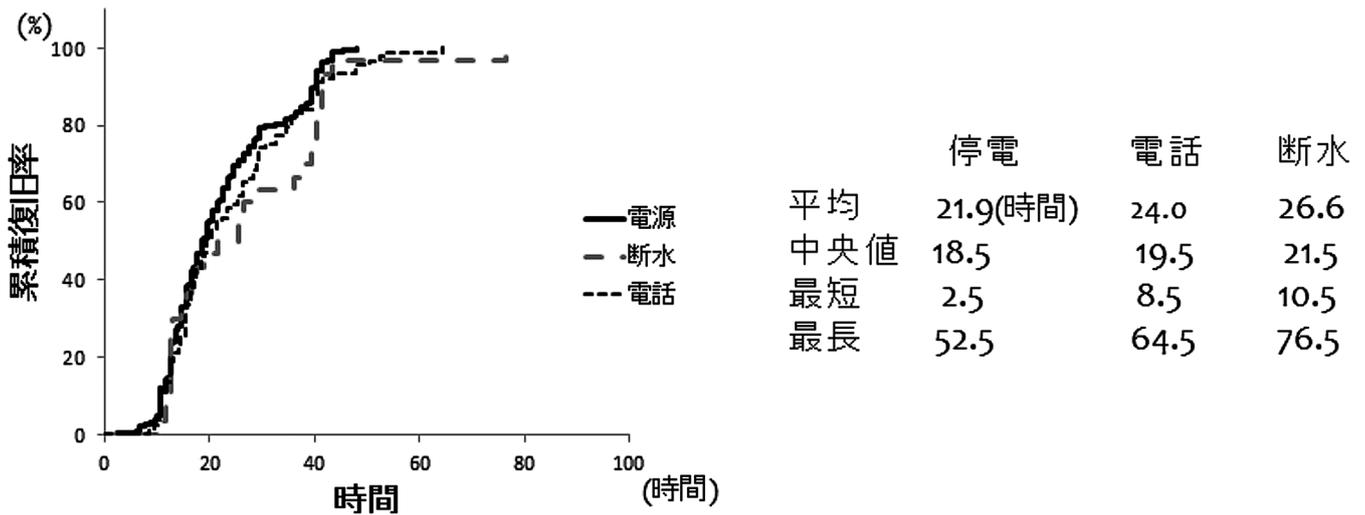


図2 停電，電話不通，断水復旧の時間経過 (n = 201)

電話 19.5 時間 (8.5-100 時間)，断水 21.5 時間 (1-76.5 時間) であった。電話不通と断水の多くは停電に起因していたことが推察され，施設損壊は少ない特徴があった。

2 通信手段について

停電初日の 9 月 6 日に，患者との間で用いられた連絡手段を，回答のあった 175 施設の推定患者数で示す (図 3)。電話連絡が最多であり，次が各透析施設への直接来院であった。その他のうちで最多は自宅訪問の約 234 名 (2%) で，100 名未満の少数例として SNS，ショートメール，自治体からの連絡，防災無線などがあつた。また，連絡不能例は約 35 名 (0.3%) だった。

对患者・对職員の緊急時連絡法については，对職員で 51.0% (104/204)，对患者で 54.4% (112/206) の施設で事前取り決めがあつた。実際に使用された連絡手段は，对患者・对職員ともに事前取り決めの有無にかかわらず，各施設の 90% 超で携帯電話が，60% 超で固定電話が用いられ，それ以外の連絡手段は 10% 前後にとどまっていた。

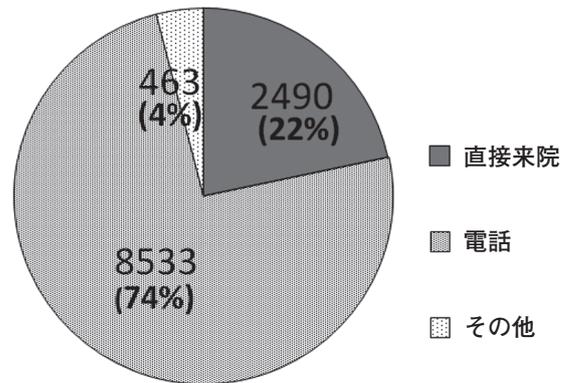


図3 患者との通信手段 (n = 11,486)

また各連絡手段別に，有効と判定された比率を図 4 に示す。携帯電話・固定電話の有効性が低いのは停電による電話不通の影響と思われ，一方，無線や衛星電話は採用施設がそれぞれ 13 施設，8 施設と少ないものの有効との判断率は 85%，88% と高かつた。ここで，その他には患者宅訪問やショートメール (災害時メーリングリスト等)，公衆電話などが含まれている。

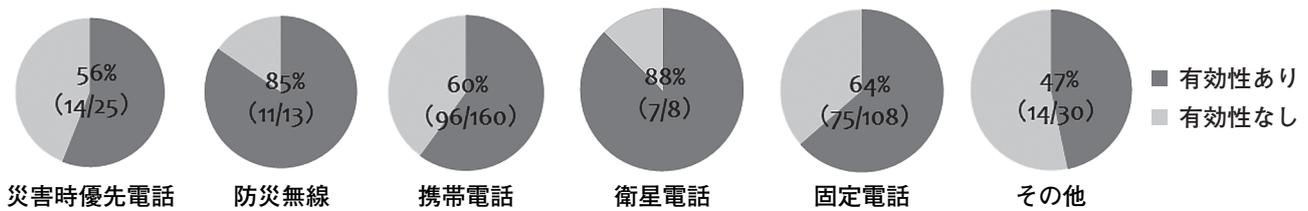


図4 連絡手段別の有効性判定  
(n=186)

### 3 災害時情報ネットワーク・災害伝言ダイヤルなど

日本透析医会災害時情報ネットワークの利用状況について回答があったのは205施設で、書き込みを行ったのは39施設(19%)、閲覧のみを行ったのは46施設(22%)で、120施設(59%)で利用がなかった。肯定的意見として、全道の被災状況や受け入れ施設の確認ができたとするものがあった。一方課題として、周知不足、情報の更新が難しい、情報がみにくい、書き込まれたのがどの時点の情報なのか判断が困難、インターネット回線が不安定でアクセスが困難、情報ツールが多く対応が困難、などがあった。

NTTが提供する災害時伝言ダイヤル(171)については192施設から回答があった。178施設(93%)とほとんどの施設で使用されておらず、使用施設14施設中11施設(79%)で有用性が低いとの回答であった。課題として周知不足、電話不通により利用ができなかった、高齢者には利用が困難、などがあった。

### 4 通信手段についての自由記載意見

連絡手段について自由記載欄で得た意見のうち73/86(85%)が電話不通についてであり、あらためて電話への依存の強さが窺われた。他の少数意見を列記すると、

- ① 施設から患者への連絡時に、患者携帯電話の電話帳登録外着信や公衆電話着信の拒否設定が障害となった
- ② 災害伝言ダイヤルへの登録内容更新作業が煩雑であった
- ③ 携帯電話での通話は困難でも、ショートメールやSNSを用いたメーリングリスト等による情報交換が有用であった
- ④ 停電中のインターネットやパーソナルコンピュータ(PC)でのメールによる通信は困難であった

- ⑤ 電話不通により災害時緊急時連絡網が機能しなかった
  - ⑥ ビル診療のため、停電時に透析室に入れなかった
  - ⑦ 震度5以上では登院する事前取り決めが有用であった
- などの意見があった。

### 5 考案

日本は地震・洪水・それに伴う停電・断水等、自然災害のリスクが高い。血液透析治療には電力、水、資材、施設、医療者および患者と、多くの要素を必要としており災害に弱いことが知られている。

被災時の対応には情報交換が必須であり、東日本大震災学術調査報告書(以下大震災報告書)では、緊急事態に備え、固定電話・携帯電話・FAX・インターネット、および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)など複数の情報伝達手段を確保することが提言されている<sup>2)</sup>。我々が平成30年に経験したブラックアウトでは、地震・津波等による大規模施設損壊を伴わないにもかかわらず、停電単独で甚大な障害が生じたことに驚愕した。停電による大規模な通信障害は令和元年台風15号被害でも報告されており<sup>3)</sup>、情報伝達手段の停電に対する脆弱性が非常に高いことがわかる。今回、アンケートを参考に、大規模停電時の通信手段について検討した。

アンケートによると、停電時でも多くの施設が情報伝達手段として固定電話ないし携帯電話に依存していた。固定電話のうち「黒電話」は停電時も通話可能であるが、現在はほとんどの固定電話が電力を必要とする稼働方式をとっており、自己施設停電時は機能しない。一方、携帯電話は充電電力で稼働するが、通話機能は中継基地局に依存しており、ブラックアウト時には停電を免れたか非常電源のある基地局の領域でのみ

通話が可能であった。通話状態が携帯電話業者により異なるのもそのため、今回のブラックアウト時に、札幌ではNTTドコモの通話は困難でAUがつながりやすかったのに対し、松前ではむしろAU・ソフトバンクの接続状態が不良であった。今回のアンケートでは停電復旧が早かったが、その後速やかに電話回線も回復し、対患者・施設間連絡が容易となり、被害を抑制することができたと思われる。今後は携帯電話各社とも、大規模停電時に移動式基地局設置等に対応を行う計画があるとも言われ、効果が期待される<sup>‡1~‡3)</sup>。また、あえて複数の携帯電話業者の端末を使用可能としておくのも有用かもしれない。

大規模災害時の通話は発信・着信に最大90%程度の制限がかかるが、災害時優先通信端末に登録（以下登録端末）することで発信制限を免れることができる<sup>‡4)</sup>。しかしその際、透析施設の代表電話等を登録端末にすると、実際の被災時には登録端末へ集中する着信が障害となり発信が困難となる事例も報告されている。登録端末には着信が少なく発信専用で使用できる端末を選択することが重要である。ハザードトーク等<sup>‡5)</sup>NTTの回線を利用した民間の通信サービス端末は、NTTの通信制限時にも影響を受けにくいと思われ、現在、札幌市透析医会で災害時通信手段として検討されている。

MCA (multi channel access) 無線・衛星携帯電話は設置施設がそれぞれ13施設(7.0%)、8施設(4.3%)と少なかったが、有用と評価した施設が85~88%と非常に高かった。東日本大震災時の日本透析医学会アンケート(以下大震災アンケート)においても、災害用無線設置施設は8.7%、衛星携帯電話設置施設は5.6%と低かったが<sup>4)</sup>、今後は各地でMCA無線の採用例が増加すると予測される。設置時の課題として、東日本大震災時にMCA無線配備が進んでいた宮城県から、

- ① 未設置施設の存在
- ② バッテリーの劣化があると停電時は使用できなくなる
- ③ MCA無線中継基地局の停電・基地局間の光ファイバーの不通、などにより通信障害が生じることが報告されている<sup>5)</sup>。また衛星携帯電話は基本的に天候の良い屋外での使用が前提であり、コストがかかること、総合病院では透析に特化した使用が難しいこと<sup>5)</sup>、停電からの復帰時に設定が初期化してしまい、

発信前に再設定が必要となる可能性がある<sup>6)</sup>等の問題が指摘されている。

今回のアンケートでは、電話に次いだ通信手段は「直接の来院~自宅訪問」であった。電話がつながらない状態での在宅病院職員や患者との連絡は直接面会しかないのが現状で、東日本大震災においても病院職員や医療資材メーカー職員等による直接連絡が多く<sup>5)</sup>の施設で行われていた<sup>5)</sup>。特に透析患者には高齢者が多く、仮にショートメール・SNS等が使用可能でも情報のやりとりが困難となりやすい。また特に高齢者では、携帯電話の電話帳登録外着信や公衆電話着信拒否設定が障害になりうるので、事前に家族と対策を検討しておく必要がある。自宅訪問等に当たっては病院職員等の人材確保が重要となるが、災害時に登院可能な職員はまず登院するよう申し合わせておくことも有用と思われた。患者に対しても、安全な移動が可能な場合は災害時に来院してもらうことにするのもひとつの方法であろう<sup>5)</sup>。また緊急時連絡網等を構築する際には、連絡がつかない個所は迂回して情報が伝達できるような工夫が必要と思われた。

今回は残念ながら日本透析医会災害時情報ネットワークの使用率が41%であり、これは日本透析医会会員施設に限っても49.2%にとどまっており、大震災アンケートでの49.6%とほぼ同様であった<sup>4)</sup>。東日本大震災時の登録情報は支援地からのものが多く、被災地からのものは限られていたとも言われており、さらに膨大な登録情報を被災地で利用するにあたっては何らかの形で情報の取りまとめを行う必要があるとの指摘もある<sup>7)</sup>。しかし、日本透析医会災害時情報ネットワークは被災状況、必要な医療援助内容や患者移送の要否等について情報を共有する有効な手段と考えられ、透析医会入会/非入会にかかわらず緊急時は利用するよう周知が必要と思われた。

NTTの提供する災害時伝言ダイヤルについては、電話利用の集中による発信・着信制限時に有用となるサービスと思われる。今回は電話回線使用が可能な場合、多くは通話可能であったため、伝言ダイヤルの必要性が低かったものと思われた。

今回のアンケートには含まれないが、ブラックアウト時はテレビ・ラジオを介した情報伝達も行われた。しかし放送局の好意で透析治療が不可能な施設が字幕で報道された際に、表示に含まれない透析施設に不特

定の患者が集まりむしろ混乱の原因となった。一方、東日本大震災時の仙台社会保険病院では、ラジオにより宮城県内の透析患者への診療受け入れ連絡を行い有用であったとの報告もある<sup>5)</sup>。テレビ・ラジオ等の報道媒体を利用する際は、誤解・混乱を生じないよう情報発信者を単一とし、報道内容・目的を精査・明確化するなど、確実な情報伝達が行えるよう注意する必要がある。

大震災報告書によれば、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く、通信手段の多重化が提言されている<sup>2)</sup>。災害時の通信では想定外の障害が生じうるが、過去の経験を教訓としつつ日頃から準備を怠らない努力が必要と思われた。

## 謝 辞

ブラックアウト時に透析医療継続のため奮闘された皆様と、今回のアンケート調査にご協力いただいた御施設の皆様に深謝申し上げます。

利益相反自己申告：申告すべきものなし

## 文 献

- 1) 戸澤修平：北海道を襲ったブラックアウト。日透医誌 2019; 34(1)：95-101.
- 2) 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：被災地の経験から今後の災害対策への提言。

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—。東京：医学図書出版株式会社，2013；131-133.

- 3) 佐久間宏治，渋谷泰史，入江康文：令和元年台風15号に係る千葉県内透析施設の被害状況報告。日透医誌 2020；35(1)：74-76.
- 4) 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：情報手段の整備・患者教育。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—。東京：医学図書出版株式会社，2013；242-244.
- 5) 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：東日本大震災被災地からの報告。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—。東京：医学図書出版株式会社，2013；98-130.
- 6) 通信。総務課。災害活動報告。気仙沼市立病院東日本大震災活動記録集「今を生きるともに未来へ」。宮城県：三陸印刷株式会社，2012；161.
- 7) 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：施設間の情報共有の問題。震災時の患者移送。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—。東京：医学図書出版株式会社，2013；140.

## 参考 URL

- ‡1) NTTドコモ「災害対策」[https://www.nttdocomo.co.jp/corporate/csr/disaster/\(2021/11/8\)](https://www.nttdocomo.co.jp/corporate/csr/disaster/(2021/11/8))
- ‡2) AU「災害に備えた取り組み」[https://www.au.com/mobile/anti-disaster/action/index01/\(2021/11/8\)](https://www.au.com/mobile/anti-disaster/action/index01/(2021/11/8))
- ‡3) SoftBank「復旧への取り組み」[https://www.softbank.jp/corp/csr/reconstruct/restoration/\(2021/11/8\)](https://www.softbank.jp/corp/csr/reconstruct/restoration/(2021/11/8))
- ‡4) 総務省「災害時優先通信」[https://www.soumu.go.jp/menu\\_seisaku/ictseisaku/net\\_anzen/hijyo/yusen.html](https://www.soumu.go.jp/menu_seisaku/ictseisaku/net_anzen/hijyo/yusen.html) (2021/11/8)
- ‡5) TELENET「ハザードトークについて」[https://telenet.co.jp/hazardtalk/\(2021/11/8\)](https://telenet.co.jp/hazardtalk/(2021/11/8))