

厚生労働科学研究費補助金

腎疾患政策研究事業

慢性腎臓病患者（透析患者等を含む）に特有の健康課題に  
適合した災害時診療体制の確保に資する研究

令和2年度研究年度終了報告書

研究代表者 山川 智之

令和3年3月

# 目 次

## I. 総括研究年度終了報告

- 慢性腎臓病患者（透析患者等を含む）に特有の健康課題に適合した  
災害時診療体制の確保に資する研究…………… 1  
研究代表者 山川 智之

## II. 分担研究年度終了報告

1. これまで報告された支援透析を要した大規模災害に関し、過去の報告、調査など  
を含めた総括的レビュー…………… 13  
研究分担者 赤塚 東司雄
2. 日本災害時透析医療協働支援チーム（JHAT）の活動報告…………… 39  
研究分担者 森上 辰哉
3. 透析医療に影響を与える首都直下型地震に関し、行政の被害想定も踏まえた  
透析医療の継続条件に関する研究…………… 55  
研究分担者 花房 規男
4. 透析医療に影響を与える南海トラフ地震に関し、行政の被害想定も踏まえた  
透析医療の継続条件に関する研究…………… 75  
研究分担者 雨宮 守正
5. 日本透析医会災害時情報ネットワークに関する調査研究…………… 85  
研究分担者 森上 辰哉
6. 大規模災害後の腹膜透析の治療継続に関する後方視観察研究…………… 99  
研究分担者 宮崎 真理子
7. 災害時に支援を要する我が国の慢性腎臓病患者の現状…………… 103  
研究分担者 宮崎 真理子

---

[総括研究年度終了報告]

**慢性腎臓病患者（透析患者等を含む）に特有の健康  
課題に適合した災害時診療体制の確保に資する研究**

---

## 慢性腎臓病患者（透析患者等を含む）に特有の健康課題に適合した 災害時診療体制の確保に資する研究

研究代表者 山川智之 公益社団法人日本透析医会 常務理事

**研究要旨** わが国の慢性腎臓病患者数は約 1,300 万人とされ、とくに災害対策基本法で要配慮者として規定されている透析患者は 2019 年末現在 344,640 人（日本透析医学会調べ）で今なお増加傾向にある。透析治療、特に血液透析治療が災害に脆弱であることは古くから認識されており、日本透析医会は過去から災害対応を活動の柱として取り組んできており、現在は、研究代表者が運営責任者を務める日本透析医会災害時情報ネットワークを中心とした施設間および行政との情報共有および連携によって災害時の診療体制の確保を行ってきている。1995 年の阪神・淡路大震災、2011 年の東日本大震災、2016 年の熊本地震など、透析医療に大きな影響を与えた災害を経験する中で、透析施設間の連携は強化され、支援の実行部隊である日本災害時透析医療協働支援チーム（Japan Hemodialysis Assistance Team in Disaster; JHAT）が結成されるなど、災害対応のノウハウも蓄積される一方、想定外の事態に苦慮し教訓を得ることも少なくなかった。今後、首都直下地震や南海トラフ巨大地震など透析医療に大きな影響を与えると思われる災害も想定され、これまでの経験の蓄積を生かしつつ、透析医療の災害時診療体制をより高いレベルで整備する必要がある。

本研究では、大災害時にも透析を含む慢性腎臓病患者の診療体制を確保するための方策を検討することを大目標とするが、研究初年である今年度においては、特に透析医療が経験した災害とその対応について、日本透析医会や JHAT の対応も含め振り返りレビューすることとし、また日本透析医会が運営し現在災害時の透析診療確保のための情報共有手段の中核的システムである災害時情報ネットワークシステムの評価をアンケート形式により行った。また今後想定される災害の中でも最も透析医療に大きな影響を与えると考えられる首都直下地震および南海トラフ巨大地震の被害想定を踏まえた透析医療における対応想定および問題点の抽出を行った。加えて血液透析よりも災害の影響を受けにくいとされる腹膜透析についての災害時の治療継続についての検討を行った。また、透析患者を含む慢性腎臓病患者に対する災害支援に資するための慢性腎臓病患者の実態につき検討した。

本研究によって抽出された災害時診療体制の確保における課題および問題点に対する改善に向けての提言等については、次年度以降の研究において検討する予定である。

### A. 研究目的

これまでに透析医療に影響を与えた災害の対応につき、日本透析医会や JHAT の対応も含めレビューし、また今後透析医療に影響を与えることが想定される大災害の被害想定を踏まえ、対応想定と問題点の抽出を行う。また災害時情報ネットワークシステムの評価を行う。また血液透析よりも災害の影響を受けにくいとされる腹膜透析についての災害時の治療継続についての検討を行う。

### B. 研究方法

これまでに透析医療に影響があった災害の被災状況および透析医療の確保状況等につき、日本透析医会や JHAT の対応も含め過去の報告、政府等の発表、および文献に基づきレビューした（山川、赤塚、森上）。また今後透析医療に影響を与えることが考えられる大災害の被害想定を踏まえ、対応想定と問題点の抽出を行った（花房、雨宮）。

災害時情報ネットワークのシステムの評価について

は、全国の透析施設を対象にアンケート形式で行った（森上）。

腹膜透析の治療継続については、東日本大震災、北海道胆振東部地震、2019年台風15号で被害を受けた腹膜透析管理施設に対する施設調査を行った（宮崎）。慢性腎臓病患者の実態についての検討は既存の報告の分析により行った（宮崎）。

（倫理面への配慮）

原則、公的に出版された文献のみに限定して資料として採用した。患者の個人情報については、患者が特定されないよう配慮した。

## C. 研究結果

- ・分担研究者担当分についてはそれぞれの報告に記載

### 1. 日本透析医会の災害対策事業の経緯

#### 1) 災害時救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1985年に設立され、1987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。1987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、1990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救急透析医療システムの導入を決定し、翌1991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、1995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、また医会側の多額の管理費用の問題もあった。

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、1995年に発生した阪神・淡路大震災においては、約50施設が透析不能となり、約3,000人の透析患者が自施設での透析ができないという事態に陥ったにもかかわらず、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1996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。

#### 2) 災害時情報ネットワーク

1996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。1999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。2000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。支部の結成も進み（2020年12月現在で45支部）、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、2003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た。

日本透析医会災害時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、2003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2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）。

1995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ことが記された。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、2005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、2005年危機管理メーリ

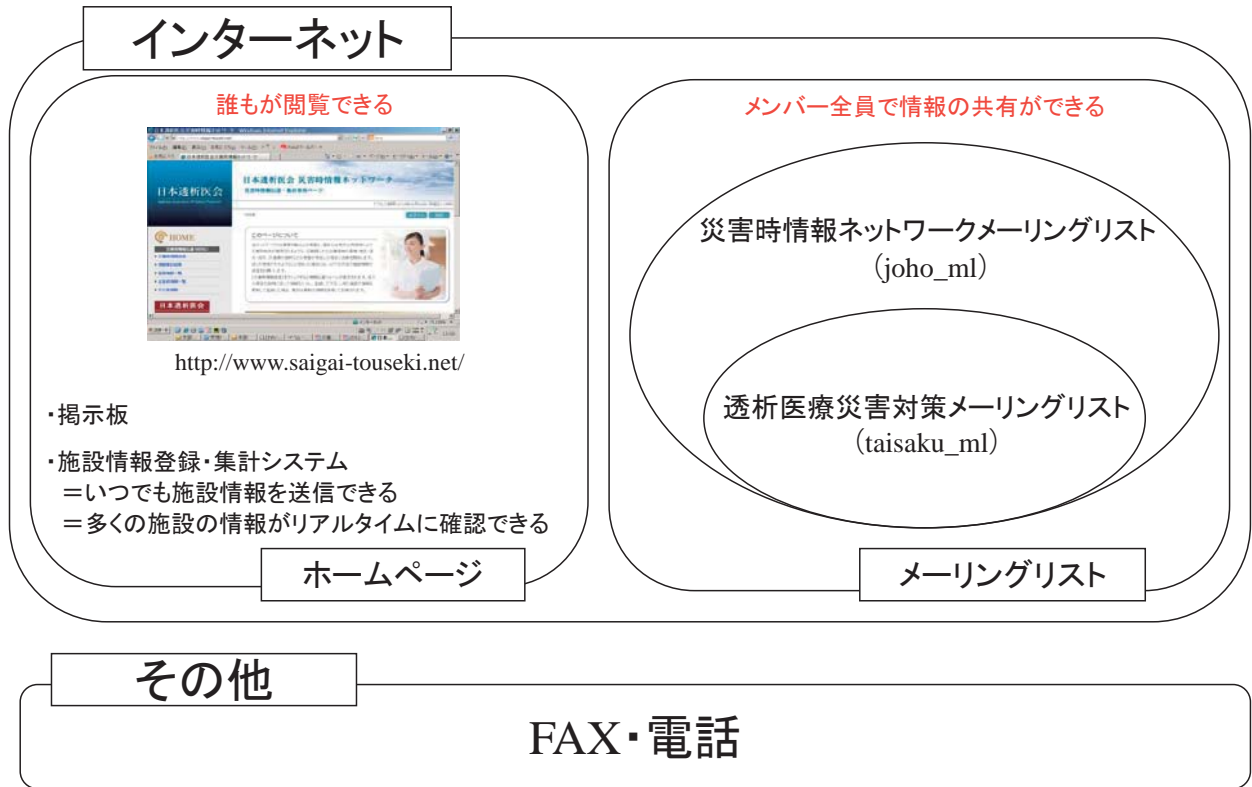
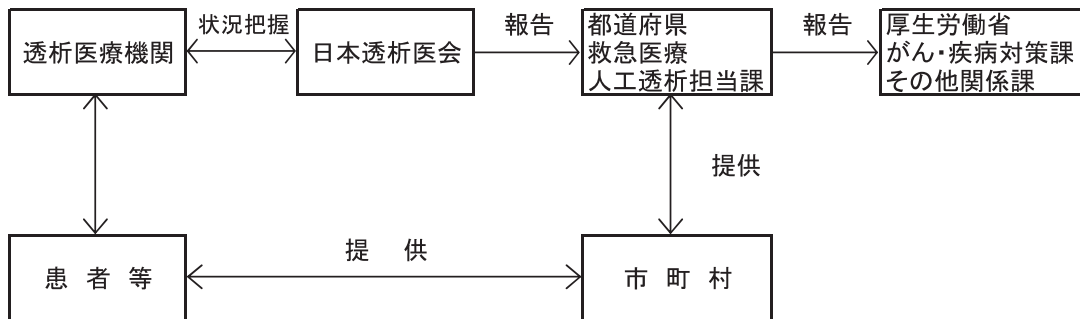


図1 日本透析医会災害時情報ネットワークの構成 (著者作成)

○情報収集



○水、医薬品の確保

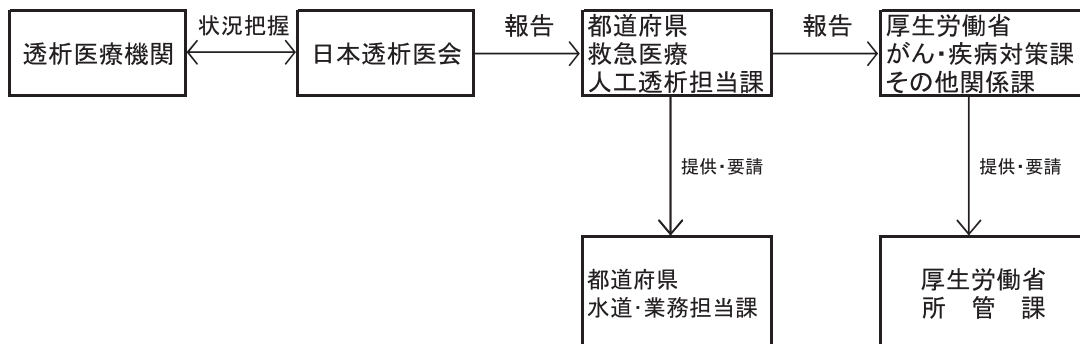


図2 人工透析の提供体制

(「厚生労働省防災業務計画 (令和元年9月改正)」 <https://www.mhlw.go.jp/content/10800000/00648237.pdf> より)

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 johoml）」の2つに分割することになった。

### 3) 阪神・淡路大震災以降の災害と透析医療

2000年の日本透析医会災害時情報ネットワーク運用開始後、いくつかの透析医療に影響を与える災害があったが、中でも2004年10月23日に発生した新潟県中越地震（M 6.8）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こ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<sup>1)</sup>。

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つの施設の全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名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で新潟市と長岡市の病院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ったが、もっと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、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<sup>2)</sup>。日本透析医会災害時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、その情報を災害時情報ネットワークのホームページ等に掲載した。

また2007年3月25日に最大震度6強の能登半島地震（M 6.9）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<sup>2)</sup>。

穴水総合病院は翌日、能登町と七尾市の3施設で支援透析を行った。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名は、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。支援透析は3月26日から4月4日の10日間となった。

以上が阪神・淡路大震災後の透析不能施設が生じた主な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、新潟県中越地震、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、というのが東日本大震災までに確立した

日本透析医会の災害対策の基本的な考え方であった。

#### 4) 東日本大震災における日本透析医会の対応

2011年3月に発災した東日本大震災では約1万人の透析患者が自施設で透析を受けることが困難になった。現在のところ日本の透析医療が経験した最大の災害である。

2011年3月11日は元々日本透析医会の常任理事会が予定されており、地震が発生した14時46分は会議中であり当時の会長も参加していたこともあって、発災直後に日本透析医会として東京の医会事務局に災害対策本部を設置し、被災地の情報収集を開始した。直後から、日本透析医会がWEB上で情報収集する災害時情報ネットワーク災害時情報伝達・集計システム上にはたくさんの報告があったが、発生日（11日）、翌日（12日）は宮城県以北の情報も広域停電のためほとんど入らず、透析施設の広範囲な被害が想定された。

このため日本透析医会が災害時情報ネットワークを通じて、全国の透析医療機関に被災患者の受け入れ体制の整備を呼びかけた。その反響は大きく3月24日に行った最終集計では、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人の受け入れが可能という結果になった。

13日夜から宮城などの広域停電で連絡が取れなかった地域の状況が少しずつ分かってきた。宮城では複数施設が透析不能であること、特に沿岸部の施設の被害は甚大であること、仙台社会保険病院（現JCHO仙台病院）など一部の施設に透析患者が集中し医療スタッフに過大な負荷がかかっていることが報告された。岩手県では岩手医科大学が岩手県庁と連携し施設の維持と透析患者の受け入れの連携を開始したとメーリングリストに報告が上がった。

一方、東京電力が14日から計画停電を開始、更に東北電力の電力供給低下による計画停電がこの頃に計画され、同社管内における透析治療への深刻な影響が憂慮された。実際には仙台社会保険病院や石巻赤十字病院などの中核病院が自家発電設備などにより診療機能を維持し、自施設で透析を受けることができなくなった地域の透析難民を24時間体制で一手に引き受けたことで、早期の透析患者の大量域外移送を免れた。

一方、津波の被害が大きかった宮城県の沿岸部と福

島第一原発に近い福島県浜通りの施設には問題が残った。津波で大きな被害を受けた地域にある気仙沼市立病院は、他の施設の患者が集まったこと、被災したスタッフも少なくなかったことなどから診療機能が大きく低下し、患者の域外搬送を余儀なくされた。日本透析医会がこの搬送のコーディネーションを直接行い、行政に働きかけて搬送手段の確保をお願いした。受け入れ先は当時東京電力が計画停電を実施、東北電力も計画停電を予定していたことから、計画停電の予定がない北海道を受け入れ先とした。3月19日に気仙沼から80名の患者を東北大学に移動、3月22日と23日の2班に分けて自衛隊機で千歳空港に空路で搬送し、札幌市および周辺の施設に入院で収容した。

また原発30km内にある南相馬市の施設では3月15日に30km圏内屋内避難の勧告が出たことを踏まえ、日本透析医会災害情報ネットワークを通じて、富山県透析医会に患者の受け入れを依頼、18日に陸路で14名が富山県内の病院に搬送された。

一方、福島県のいわき市に10施設ある透析施設はいずれも避難勧告地域外であったが原発の事故の拡大により患者のみならず医療従事者にも放射性物質の影響への不安が拡大し、結果として3月17日、東京に約430名、新潟に約150名、千葉に45名という大規模な透析患者の域外脱出が行われた。この患者の移動は日本透析医会のネットワーク経由でなく日本透析医会として集めた支援金により、搬送費用の一部を負担するに留まった。

ここに述べた他にも被災地の医療者の頭の下がる努力により、患者に透析を受けさせることができない、という事態にほぼ陥らせることなく対応することに成功し、これは特に行政等各方面から高い評価を受けたが、一方で様々な課題も浮かび上がった。

#### 5) 東日本大震災以後の対策と熊本地震の対応

日本透析医会は、東日本大震災後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、災害対策事業の強化を目的に、医療安全対策委員会の一部会であった災害時透析医療対策部会を独立し、2011年4月に災害時透析医療対策委員会を発足、本研究の研究代表者である山川が同委員会委員長に就任した。



東日本大震災によって、日本透析医会の災害対策の活動、特に日本透析医会災害時情報ネットワークの認知度は格段に上がった。一方、東日本大震災における対応においては、広域停電という致し方ない事情があったとはいえ、情報共有に不十分な点があったことは否定できない事実であった。この点も踏まえ、日本臨床工学技士会に依頼し、各都道府県単位で、臨床工学技士会より情報コーディネーターを選定していただき、災害時情報ネットワークメーリングリスト (joho\_ml) に加入していただくことになった。これにより、災害時の情報共有については従来の医会のネットワークに加え、臨床工学技士会のネットワークも活用できることになった。

また、被災地支援を行う透析医療従事者の組織として日本透析医会、日本腎不全看護学会、日本臨床工学技士会、日本血液浄化技術学会の4団体により2015年12月にJHAT (日本災害時透析医療協働支援チーム: Japan Hemodialysis Assistance Team in disaster) が発足した。

2016年4月に発生した熊本地震は、東日本大震災以後最大の地震となったが、東日本大震災の後に講じた対策がある程度有効に機能した。

熊本地震は2016年4月14日にM6.5の前震が発生した時点では透析不能施設はごくわずかであったが、16日未明にM7.3の本震が発生、約30の透析施設が透析不能に陥った。大きな被害が想定された16日早朝の時点で、筆者は日本透析医会災害時透析医療対策委員会委員長として福岡県透析医会の百武会長に福岡県内での支援透析の準備の依頼をするとともに、厚生労働省がん疾病対策課に中央行政としての支援を要請、具体的には遠隔搬送になる場合の自治体の支援を要請した。またJHATに現地の情報収集を依頼した。

16日時点では最大1,000人程度の透析患者が、福岡県透析医会によって福岡県下で支援透析を受ける体制を整備していたが、通信障害がほぼなかったこともあって、災害時情報ネットワークによる施設間の情報共有が有効に機能、更に厚生労働省健康局がん・疾病対策課と熊本県透析施設協議会、熊本県健康福祉部健康局医療政策課で連絡をとり、県と自衛隊が透析施設に優先的に給水を行ってもらうことで、支援透析はほぼ熊本県下で完結し、結果的に組織的な透析患者の移動は、数十人とどまった (久留米大学へ入院患者10

名、阿蘇地区から大分へ数名)<sup>4)</sup>。その後、疲弊しつつあった熊本県下の透析施設の職員の支援目的でJHATが物的、人的支援を開始、4月29日まで活動した。

以上が熊本地震の対応の大まかな経過であるが、通信障害がなかったという条件下ではあったものの、東日本大震災の対応の反省がある程度生かされ、行政との連携もかなりのレベルでなされたのではないかと考える。

## 2. 災害が透析医療に与える影響と災害時診療体制

### 1) 透析医療に影響を与える災害

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様々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、その度に様々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。

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、血液透析は特に一人あたり1回の治療につき最低約100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、更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惹き起こした。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2001年、2003年に発生したような広域停電や、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。様々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。

腹膜透析については、血液透析と違い基本居宅で行う治療であるため、一般には血液透析より災害には強いと考えられる。とはいうものの、透析液の交換装置、自動灌流装置など停電では使用が困難になるものもあり、停電の際には対応策が必要となる。

## 2) 災害時に施設が血液透析を続行できるための条件

前述のように、血液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。

災害時に施設が血液透析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1981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、耐震基準が全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1982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<sup>1)</sup>。新耐震基準であれば

ほぼ震度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、全ての施設に求めるのは現実的ではない。

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。今後、首都直下地震や南海トラフ巨大地震が発生したと仮定した場合、停電がどれくらいの範囲で起こり、どれくらいの期間で復旧するかは、透析治療を提供する上で、きわめて大きな問題となる。なお、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という。

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週間に要している。断水は停電と並び透析治療を提供する上での最大の問題である。

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。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孝院長は、地震における水の確保の問題について以下の6点を教訓として挙げている<sup>2)</sup>。(i)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）。(ii)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）。(iii)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もらおう。(iv)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）。(v)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）。(vi)地上又は、地下の貯水槽は絶対必要。揚水は高架水槽に頼らない方がよい（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）。

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、日本透析医会災害時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（1995年）、新潟県中越地震（2004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。東日本大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、一方で、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、この反省を踏まえ、JHAT（日本災害時透析医療協働支援チーム：Japan Hemodialysis Assistance Team in disaster）が2015年に結成され、2016年の熊本地震以降活動している。

以上のように、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。

### 3) 患者移送の問題

過去の災害においても、様々な形で支援透析および患者移送が行われたが、1995年の阪神・淡路大震災においては、患者の平均年齢が若かったこともあり、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、2000年に本格的に運用を開始した。

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我々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、金沢医大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ケースはなかった。

災害時の支援透析において、なに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様々な問題が生じた。

東日本大震災は約10,000人の透析患者が、一時的、あるいは長期的に自施設での透析が困難になっており、様々な形で支援透析および患者移送が行われた。

この中で特筆すべきものとしては、日本透析医会がコーディネーションを行った気仙沼から北海道に自衛隊の輸送機による80名の患者搬送であった。患者搬送が遠距離である、大人数である、海を越えるなどの条件では、医療機関が自ら患者搬送することはきわめて困難であり、行政の協力は不可欠であるが、政府の協力で大人数で海を越える透析患者搬送を実現したことは画期的な実績であると言える。

今後、起こることが想定される災害の中でも、首都

直下地震は、自施設で透析を受けられない患者が数万単位で発生する可能性があること、さらに南海トラフ巨大地震においては、支援透析を必要とする患者が多いことに加え、移送が長距離になったり、陸路で到達困難な地域からの搬送を必要とするケースも想定されるため、行政との連携はより重要になると考えられる。

#### 4) 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様々な制限がある場合、支援透析が必要となるケースが出てくる。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2000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言える。2011年末の日本透析医学会の調査においても、日本透析医会災害時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挙げていただいている。

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、その詳細を見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。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。また災害時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。

#### 5) 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、別項で述べた北海道や富山のケース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、いわきから新潟に約150人、東京に約430人移送を行った規模となると、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。新潟は新潟県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即時対応できた大きな要因と思われるが、本来は平時の自治体との協議が必要と考える。

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、期間が長くなる程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。

#### 6) 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、まして停電などの状況下でPCに頼るような情報共有の方法は困難であり、基本紙ベースの方が運用しやすいと思われる。一方で、最近は電子カルテが普及しており、災害時の運用は大きな課題である。

#### D. 健康危険情報

特に該当するものはなし。

#### E. 研究発表

日本透析医会2020年秋期研修セミナー透析医療における Current Topics 2020

どう対応する?..多発・多様化する災害の影響  
(WEB 講演)

2020年10月15日(木)～11月6日(金) 配信

#### F. 知的財産権の出願・登録状況

なし

#### 参考文献

- 1) 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>
- 2) 山川智之編：経験に学ぶ透析医療の災害対策．医学ジャーナル社，大阪，2015

---

[分担研究年度終了報告]

これまで報告された支援透析を要した大規模災害に関し、過去の報告、調査などを含めた総括的レビュー

---

## これまで報告された支援透析を要した大規模災害に関し、 過去の報告、調査などを含めた総括的レビュー

研究分担者 赤塚東司雄 医療法人社団赤塚クリニック 理事長

**研究要旨** 阪神・淡路大震災，東日本大震災，2016年熊本地震，2018年北海道胆振東部地震，令和元年東日本台風（台風19号）等，過去に透析医療機関に影響を与え，支援透析等を要した大規模災害について，その災害によって生じた停電，断水，透析医療機関の施設損壊や機器損壊などの被害状況，影響および透析医療における対応に関する情報を収集し，災害の種類および被災患者の属性毎の検討を含めたレビューを行った。

今後，これにより抽出された課題を踏まえ，大規模災害時における透析医療機関が診療体制を継続するためのインフラを含む平時の準備状況を調査し課題を抽出し，透析施設における平常時の備えおよび災害発生時の対応に関する提言を行う。

### A. 研究目的

今後の大規模災害発生時に備えた透析医療機関の診療体制の継続のための対策等を検討するため，過去に透析医療機関に影響を与え，支援透析等を要し災害時における透析医療機関における被災状況および透析医療の確保状況等に関する情報を収集し，災害の種類および被災患者の属性の検討を含めたレビューを行った。

### B. 研究方法

日本透析医会雑誌，日本透析医学会雑誌，人工透析研究会雑誌，大阪透析研究会会誌，兵庫県透析医会誌，鹿児島県透析医会誌，腎と透析，臨床透析，人工腎臓，透析ケア等の透析関連雑誌，並びに災害時情報ネットワークへの提供情報の集計等から，文献的に以下により調査しまとめた。

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。現代日本において，電力・水の供給が絶たれるような事態はほとんどないが，唯一地震をはじめとする災害によって容易に透析操業不能となってしまう。そのため，災害対策の重要性が高く，充実している医療でもある。

これまでにも数々の災害で透析操業不能となってきたが，我々はその都度操業不能の透析施設の患者を支

援施設へと送ることで透析継続を続けてきた。今回，これまでに行われた災害時の支援透析の歴史と，その発展の過程を調査しまとめた。

災害時の支援については，数々の報道や記録からさまざまなことが分かっているが，透析医療に関しては，どのようなことが行われてきたかを知ることは容易ではない。支援透析を要した透析施設，透析患者に関する報告は，基礎資料の性質上以下の3つの情報源からのものに限られるからである。

1. 日本透析医会災害時情報ネットワークへの投稿
2. 透析関連雑誌などへの当事者の投稿
3. 本稿著者による実地調査（未発表のもの）

また，災害による透析操業不能と支援透析を定義するにあたり，

1. 透析施設全体が1日以上操業中止となっている
2. 透析施設が断水・停電などの影響ですべての透析を行うことができず，他施設に施設として通院患者の透析を複数名依頼している

ことを条件とした。

施設が正常に操業できている状況で，1～数名が通院困難な状況となり自宅の近隣の透析施設に1日～数日透析を受ける先を変更したケースについては，旅行透析の延長線とみて支援透析の定義には当たらないこととして集計した。

ここで紹介する支援透析を必要とした災害は他にもある可能性はあるものの、上記3つのリソースに報告がない場合は、確認することはできない。また、数量的な記録が不十分で、支援を受けた透析患者数、支援透析実施日数などは不明のケースも多くみられる。

よって、実際に支援を受けた患者数の正確な数値は、詳細な記録が残されていないと知ることができないため、多くの場合一つの透析施設当たり患者数を類推するしかない。推計値は、一施設あたり40名から60名程度が多く、最大でも100名以下である。よってその中央値である50名程度を一施設あたりの被災患者数として類推するのが、正確な人数に近いものと思われる。以上のような条件のもと、調査可能な災害について以下概説する。

## C. 調査結果

### 1. 透析操業中止をもたらした災害とその概説

—支援透析の在り方を中心に—

以下に、これまでに災害時に被災し、支援透析を必要とした災害を抽出し（表1）、その概要のレビューと、支援の経過を報告する。災害の概要に続いて、被災施設数と支援施設数を記したが、報告書には記載があるものの、詳細、特に数が不詳であるケースも多い。

また、この報告の趣旨（過去の支援透析を要した大規模災害）を鑑み、被災施設数を記載するにあたり、災害により何らかの被害を受けたのみならず、支援透析を必要として実際に支援を受けた施設数を集計した。

表1 過去に発生した災害のまとめ

No.	災害事例	災害種類	震度/台風	年度	被災数	支援機関	支援施設	緊急離脱
1	宮城県沖地震	地震1	5強	1978	1以上	1以上		
2	浦河沖地震	地震2	6弱	1982	1	1以上		
3	長崎大水害	風水害1	台風なし	1982	不詳	不詳		
4	鹿児島8・6水害	風水害2	台風なし	1993	3	1以上		
5	阪神・淡路大震災	地震3	7	1995	51	51以上		
6	東海豪雨	風水害3	台風14号	2000	10	22		
7	豊岡・淡路・徳島水害	風水害4	台風23号	2004	4	5		
8	新潟県中越地震	地震4	7	2004	3	4+ a		
9	福岡県西方沖地震	地震5	6弱	2005	1	2		
10	能登半島地震	地震6	6強	2007	2	11		
11	新潟県中越沖地震	地震7	6強	2007	1	2		
12	東日本大震災	地震8	7	2011	315	315以上		
13	紀伊半島大水害	風水害5	台風12号	2011	1	1~3		
14	平成25年7月豪雨	風水害6	台風なし	2013	2	2		
15	鬼怒川水害	風水害7	台風なし	2015	3	6以上		
16	平成28年豪雪（福岡）	雪害1	台風なし	2016	9	不詳		
17	熊本地震	地震9	7	2016	30	60		
18	平成28年台風10号	風水害8	台風10号	2016	1	不詳		
19	平成29年九州北部豪雨	風水害9	台風なし	2017	1	12		
20	大阪府北部地震	地震10	震度6弱	2018	7	不詳		
21	西日本豪雨	風水害10	台風7号	2018	9	不詳		
22	平成30年台風21号	風水害11	台風21号	2018	13	不詳		
23	北海道胆振東部地震	地震11	7	2018	61	62		
24	令和元年房総半島台風	風水害12	台風15号	2019	18	不詳		
25	令和元年東日本台風	風水害13	台風19号	2019	15	不詳		



## ① 宮城県沖地震

1978年6月12日 M7.4 震度5 (地震1)

被災施設数&lt;1以上, 支援施設数=不詳

透析医療が国民的医療として一般化して初めての巨大地震被災。この震災の被災状況をもとに、建築基準法の新耐震基準が作成されることになった。

当時の記録では、透析室が自然災害に被災したことに対する驚きや衝撃が強かったこともあり、被害状況を散文的に記し、被害と復旧への努力が綴られている。これまでの地震と透析の記録で唯一患者のベッドからの転落および血液回路の抜針などが報告されているが、記録として数量的な報告はなされていないため、被災施設数、被災患者数、支援施設数、支援期間などは全て不明である<sup>1~4)</sup>。

## ② 浦河沖地震

1982年3月21日 M7.1 震度6 (地震2)

被災施設数=1, 支援透析先=1, 被災患者数=15名程度(概算)

断水7日間、停電11時間に加え、カウンター設置型患者監視装置全て転落し、故障したため、全患者を札幌市へ支援透析7日間を依頼したことが、当時の診療録から読み取れる<sup>5,6)</sup>。

## ③ 長崎大水害

1982年7月23日 (風水害1)

被災施設数=不詳, 支援施設数=不詳

大規模水害の発生により、停電の発生(変電所の冠水、電柱の倒壊、断線)などによる給配水システムの停止がおり、給配水施設の損壊も加わって断水が発生した。そのため長崎市内の透析施設は被災した。停電は3日で復旧したものの、断水からの回復は最長2週間に及んだ。

透析施設の被災状況としては、多くの施設は一日延期のみで1日で復旧した。断水からの復旧が遅れたものの、施設損壊していなかった施設は、給水車による給水で透析を継続できた。しかし、配電盤の冠水等の施設設備の大きな損壊があった施設は、市内複数の施設へ患者を委託し、支援透析を受けたという事実が報告されているが、この時代の報告論文の常として、詳細な調査は行われていないため、具体的な施設数、患者数などは報告されていない<sup>7,8)</sup>。

## ④ 鹿児島8・6水害

1993年8月6日 (風水害2)

被災施設数=3, 支援施設数=不詳

被災施設数30施設とあるも、支援透析を受けたのは(報告のあったもののみ)3施設。詳細は不明だが、鹿児島市内2施設が枕崎市の施設へ支援を実施したという報告がある。もう1施設は組織的支援はなく、数名の通院不可能となった患者が、自力で近隣施設へ支援を受けに行ったという記述が論文の中でみられる<sup>9~12)</sup>。

## ⑤ 阪神・淡路大震災(兵庫県南部地震)

1995年1月17日 M7.3 震度7 (地震3)

被災施設数=51, 支援施設数=不詳(主体は大阪府内、神戸市北区など), 支援期間=最長3か月程度とされる。

兵庫県透析医会の調査報告のエッセンスを表2にまとめた。この表から読み取れることは、停電期間<断水期間<ガスの停止期間であり、停電は時間単位、断水は日単位、ガスは週単位で復旧するらしいということである。この後の災害においても、同じ視点で調査を続けたが、この傾向はほぼすべての災害に適応するものであることが分かっている。

この震災は、それまで組織的な災害支援という考えのなかった日本国に数々の衝撃を与え、現在にいたるさまざまな制度の変革が行われている。自衛隊の災害派遣が一般化するきっかけとなり、災害時初動部隊である災害派遣医療チーム(Disaster Medical Assistance Team; DMAT)創設、広域医療搬送という概念の成立とその体制の整備がおこなわれた。また、震災発生直後から多数の一般国民が被災地を支援するためのボランティア活動に参加し、ボランティア元年と呼ばれた。

当時の兵庫県下102施設(当時)の透析施設数は、被災施設数は51であるから50%の施設が被災指定地域に指定されたことになる。被災状況がこれまでの震

表2 阪神・淡路大震災における、透析不能施設数

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日~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

(文献17より)

災とは比較にならないほど激しく、通信網が完全に一時的に停止したため、組織的な支援透析のやり取りも一部にはみられるものの、全体的に組織的支援透析はほとんど行うことができず、未だ全貌はつかめていない。

総数 2,500 名に上ると思われる透析患者の大半は、通信網が完全に遮断されほとんど有益な情報を得ることができない中、支援に駆け回った各医療機器卸営業担当などからの情報をもとに、徒歩で大阪府内、神戸市北区など透析施設が無事で支援可能な地域の施設へ自力で避難し、透析を受けたケースが多発した。

また、これまでとは比較にならないほどの膨大な報告・追跡調査の記録・論文が各透析関連雑誌に投稿されたことも、この震災における透析医療におけるインパクトの強さを物語るものである<sup>13~29)</sup>。

#### ⑥ 東海豪雨

2000 年 9 月 10 日～11 日（風水害 3）

2000 年 9 月 7 日より東海地方に停滞した秋雨前線に、9 月 11 日から 12 日にかけて台風 14 号の接近にともなう前線活動が活発化したことから、名古屋市を中心とする中京地区に激しい豪雨をもたらす、床上浸水多数を含む浸水被害 7 万戸、死者 6 名、災害救助法適用団体 27 市町村を数える大災害となった。

透析施設の被災も甚大で、都心部を含む名古屋市内の多数の施設で透析操業不能状態が発生した。愛知県

表 3 透析操業不能施設の概要

全患者の透析実施不能施設	4 施設
一部患者の透析実施を依頼	6 施設
一部の患者自身が他施設へ	4 施設
支援透析実施施設	22 施設
透析不能期間	1 日から最長 5 日間

(文献 32 より)

表 4 他施設での透析実施患者数

全患者透析実施不能施設	
A 施設	16
B 施設	20
C 施設	22
D 施設	80
その他 10 施設	
施設より紹介あり	11
患者自身で他施設訪問	10

(文献 32 より)

透析医会の報告によれば、透析施設そのものが大きく被災して透析操業不能となった施設は 4 施設、合計 138 名の患者が一時的に支援透析を受けに他院へ行っている。その他 10 施設では、施設被災があったわけではなく、患者の通院不可能により他院への支援透析実施が実施された（表 3, 4）。この 10 施設の支援透析人数の内訳は、施設からの紹介が 11 名、患者独力で支援へ赴いたケースが 10 人であった。このとき、各被災施設個々の対応はあったことが分かっているが、全体をコーディネートした組織があったという報告はみられない<sup>30~32)</sup>。

#### ⑦ 平成 16 年台風 23 号による水害

—豊岡・淡路・徳島の水害—

2004 年 10 月 21 日～23 日（風水害 4）

被災施設数 = 5, 支援施設数 = 5, 支援期間 = 最長 3 日間程度

平成 16 年 10 月 13 日にグアム島付近で発生し、超大型に発達して日本列島に接近した台風 23 号がもたらした水害である。この台風は暴風域が広く、また本州付近に停滞していた秋雨前線の活動を活発化させたことから、西日本から東北までの日本全域に大きな被害をもたらすこととなった。全国で死者 93 名、行方不明者 3 名、床上浸水 21,806 戸、床下浸水 40,722 戸の被害をだした。

透析医療においてとりわけ甚大な被害を被ったのは、兵庫県であった。豊岡市の円山川、出石町の出石川で決壊した堤防の破綻のため、洪水が豊岡市、出石町を襲った。豊岡病院入院中の透析患者を数名日高病院へ受け入れた（表 5）。これは兵庫県のほぼ最北端の出来事であるが、兵庫県の最南端と隣接する徳島県でも被害が出ていた。

兵庫県南部淡路島の洲本市では市内ほぼ全域が冠水したことから、10 月 21 日と 22 日の 2 日間当銘医院が浸水により透析不能となり、津名郡の高山クリニックと三原郡の中林病院で支援透析を受け入れた。さらに南部の徳島県でも亀井病院が床上浸水し、40 数名の患者の支援透析が徳島市の川島病院において引き受けられている。

一か所のみならず、北部から南部まで広い範囲で冠水・浸水が続き透析不能施設が出ている状況となった。この時も各施設単位での組織的な支援透析の依頼が行

表5 台風23号による透析施設の被害と対応

地域	施設	被災内容	支援透析
徳島県	亀井病院	床上浸水	川島病院へ
	日高病院	断水	ヘリによる患者搬送
兵庫県	豊岡病院	詳細不明	日高病院へ依頼
	當銘医院	断水/浸水	高山クリニック, 中林病院へ
	小出内科	浸水	CAPDのみ対応なし

(文献33より)

われ、つつがなく透析操業の継続がなされた<sup>33)</sup>。

た<sup>37~39)</sup>。

#### ⑧ 新潟県中越地震

2004年10月23日 M6.8 震度7 (地震4)  
被災施設数=3 (長岡中央総合病院60名, 十日町診療所50名, 小千谷総合病院30名)  
支援施設数=主たる施設4施設 (刈羽郡総合病院30人, 三条総合病院30人, 喜多町診療所50人, 立川総合病院中越診療所30人, ほか少数の入院患者を新潟県下各病院へ収容)  
支援期間=最長1週間程度

140名の透析患者を全員一度に透析実施するための振り分けのために, 被災施設・支援施設で集まり検討会議を行っている。組織的な支援が最も有効に実施された災害としては, 早期のものと考えられる<sup>34~36)</sup>。

#### ⑨ 福岡県西方沖地震

2005年3月20日 M6.7 震度6弱 (地震5)  
被災施設数=3, (原三信病院呉服町診療所, 浜の町病院, 村山泌尿器科。すべてRO(逆浸透)装置と透析液供給装置と壁面配管が損傷したことが原因となった。)  
支援透析=1施設, 支援施設=1-2

断水最大2日間, 停電最大1日, 塩化ビニールの配管が多数損傷して, 屋上の貯水槽より大量の水が全量漏出し, 階下にあった透析室を水没させて, 原三信病院呉服町診療所が二日間程度の透析不能となった。くま腎クリニックとはごさき公園内科の2施設が, 呉服町診療所の患者すべての支援透析を受け入れた。

また, 浜の町病院透析室のカウンター設置型の患者監視装置が複数床面に転落し, 破損する被害が出た。これは, 浦河沖地震の時と同じ形式の被害であり, カウンター設置型患者監視装置のリスクが明らかになっ

#### ⑩ 能登半島地震

2007年3月25日 M6.9 震度6強 (地震6)  
被災施設は2施設 (市立輪島病院, 穴水総合病院)  
支援透析実施施設11施設 (浅ノ川総合病院, 石川県立中央病院, 恵寿総合病院, 石川社会保険病院, 金沢医科大学病院, 金沢市立病院, 金沢大学, 金沢西病院, 金沢済生会病院浜野西病院, 能登総合病院, 向病院)

被災した市立輪島病院は, 能登半島北部の基幹病院であり最も多数の患者が通院していたことに加え, 近隣に大規模な支援可能な施設がなかったことから, 100km以上離れた金沢市内の複数施設への避難・入院による支援透析を依頼することとなった。仕事など輪島に残留を望む患者10名が向病院への通院透析を選択した, それを除く69名が金沢市への避難に応じた。100km以上離れた遠隔地への集団入院での支援透析は, 初めてのケースであった。支援透析期間は, 3月26日から最大4月4日までの10日間に及んでいる。

これに対し, 穴水総合病院の患者については隣市にある恵寿総合病院が外来支援透析を実施した (透析期間は1日のみ)。23名が集団で支援透析先に出かけ, 他に一部自力で通院可能な患者は浜野西病院, 能登総合病院などへ14名が通院した (表6, 7, 図1)<sup>40)</sup>。

#### ⑪ 新潟県中越沖地震

2007年7月16日 M6.8 震度6強 (地震7)  
被災施設1 (刈羽郡総合病院), 支援透析 (十日町診療所, 小千谷総合病院喜多町診療所)  
停電からの復旧は早かったものの断水が継続し, 柏

表6 能登各病院での災害対策採用状況と被害状況

災害対策	市立輪島病院	穴水総合病院	向病院	恵寿総合病院	浜野西病院	能登総合病院
被災／支援 震度	被災 震度6強	被災 震度6強	支援 震度6弱	支援 震度5強	支援 震度5強	支援 震度5強
監視装置キャスター 被害状況	○ (-)	○ (-)	○ (-)	○ (-)	○ (-)	○ (-)
透析ベッドロック 被害状況	○ (-)	○ (-)	○ (-)	○ (-)	○ (-)	○ (-)
RO・供給装置固定 被害状況	○ (-)	○ (-)	○ (-)	○ (-)	固定無× 10cm移動	固定無× 5cm移動
Flexible Tube採用 被害状況	○ (-)	○ (-)	○ (-)	○ (-)	○ (-)	○ (-)

(文献40より)

表7 市立輪島病院を支援した金沢市内の病院と引き受け患者数

金沢市内の支援病院	提供した入院ベッド数
石川県立中央病院 (県の基幹災害医療センター)	30名 (初日40人)
石川社会保険病院	10名
金沢医科大学	10名
浅ノ川総合病院	10名
金沢市立病院/金沢大学/金沢西病院/金沢済生会病院	5名/2名/2名/1名
向病院	10名 (外来患者のみ)

(文献40より)

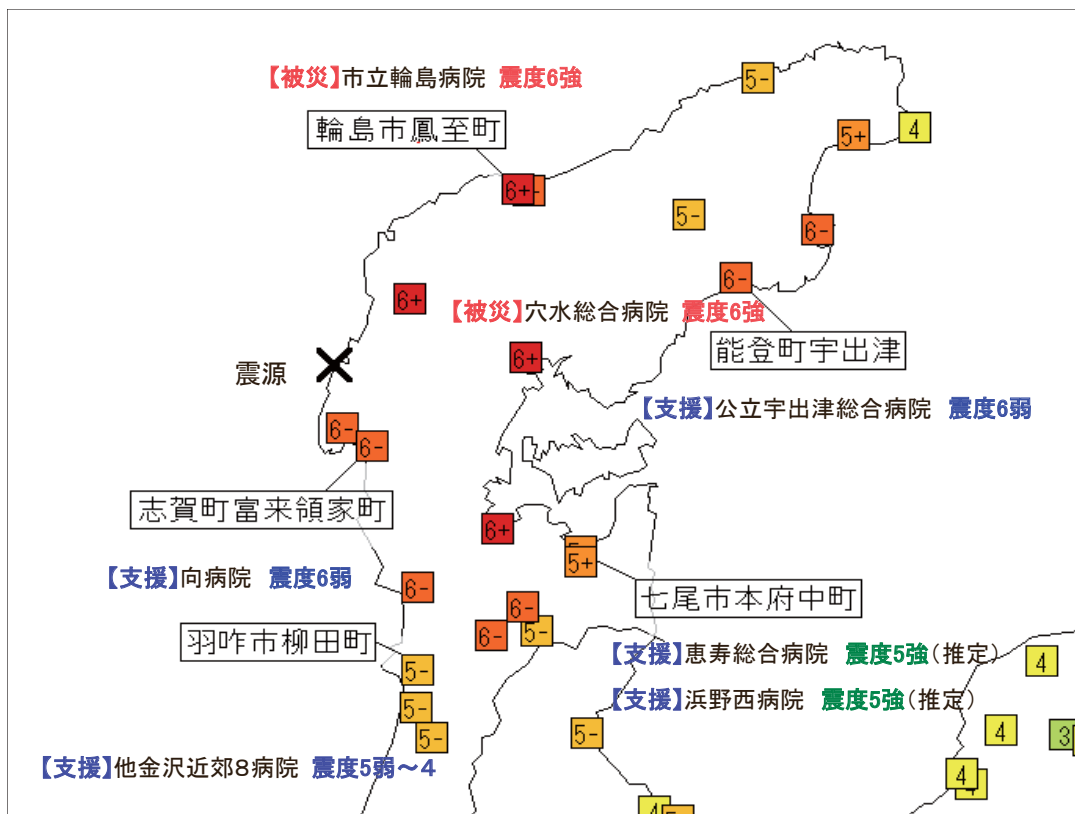


図1 震源地・震度分布と被災施設・支援施設

(文献40より)

崎市からの給水支援が間に合わない可能性が高かったため、刈羽郡総合病院 60 名の透析患者を新潟県中央部の施設へ搬送することとなった。十日町診療所、小千谷総合病院での支援透析が行われた。刈羽郡から小千谷までの地震により被災した道中の危険性を考慮し、自衛隊・警察・消防が先導・同行する事態となった<sup>41~44)</sup>。

## ⑫ 東日本大震災（東北地方太平洋沖地震）

2011 年 3 月 11 日 M=9.0 震度=7（地震 8）

2011 年（平成 23 年）3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震による災害およびこれに伴う福島第一原子力発電所事故による災害である。主たる被災地域だけでも太平洋側の青森県、岩手県、宮城県、福島県、茨城県の 5 県に及んでおり、その被災実態の全貌が明らかになるには長い時間を要した。

透析施設の被災数も、これまでの災害とは比較にならない規模となった。災害の実態も多彩で、震災の揺れによる被災に加え、津波による流出、原発事故によ

る地域からの撤退などがあげられる。4 日以上長期にわたる透析不能施設も多数発生しており、気仙沼市立病院患者の北海道への集団避難、福島県いわき市の 800 名以上に及ぶ透析患者の 6 都県への避難、仙台社会保険病院（現 JCHO 仙台病院）による被災した仙台市全患者の 4 日間にわたる 24 時間透析支援など、他の災害では到底みられない大規模な患者の移動・受け入れも見られた。

透析不能施設は、表 8 に示す通り総数 315 施設に上り、透析不能原因の incident は（表 9）、ほぼ 78% がライフライン障害（357 件重複含む）、22% が施設損壊（72 件同重複を含む）であることが明らかになった。この比率は後述する熊本地震でも全く同じであり、震災での被災原因の本質的なものであると思われた。そのうち表 8、表 10 に示す如く 4 日以上長期透析不能と支援透析依頼は、82 件を数えた。また表 11 では、全都道府県に存在する施設数と被災施設の比率を示した。東北と北関東の施設の被災率は 50% を超えている。

表 8 操業不能が 4 日以上長期化した施設の操業不能日数別の集計

操業不能施設	315
4 日以上操業不能	82
3 日以内操業不能	233
3 日以内操業不能ながら支援依頼した施設数	103

（文献 77 より）

表 9 東日本大震災の被災状況とその原因

主原因	Incident 数 (*)	施設数 (**)	% (**)
ライフライン障害	357	246	78.3 (%)
施設の損壊	72	69	22.0
津波・原発による	15	10	3.3
供給能力の毀損	12	8	2.6

表 10 長期操業不能となった施設数とその原因

操業不能 4 日以上長期化した施設	82
その原因（重複有）	
原発事故	6
停電の長期化	37
断水の長期化	41
建物設備の大規模損壊	20
患者監視装置対策なし、多数転倒	1
混乱回避のため	1
合計	106

表 11 操業不能施設の都県別記録

操業不能施設			全施設数	操業不能率	自家発電機あり	そのうち停電が操業不能の理由	該当県の停電率
都県	調査時	再調査時					
青森	20	18	36	50.0%	6	4	99.0%
岩手	13	12	46	26.1%	6	5	95.0%
秋田	18	18	40	45.0%	7	7	98.0%
宮城	45	44	54	81.5%	15	13	96.0%
山形	14	11	35	31.4%	6	3	74.0%
福島	35	34	63	54.0%	17	2	22.0%
茨城	52	51	79	64.6%	23	13	42.0%
栃木	26	23	68	33.8%	7	5	43.0%
東北北関東平均	223	211	421	50.1%			
群馬	6	6	59	10.2%	5	4	17.0%
埼玉	13	13	163	8.0%	4	4	8.0%
千葉	21	21	134	15.7%	6	4	9.0%
東京	14	14	378	3.7%	4	0	1.0%
神奈川	30	29	218	13.3%	9	9	24.0%
山梨	3	3	32	9.4%	1	1	22.0%
静岡	3	2	118	1.7%	1	1	13.0%
愛知	1	0	168	0.0%	0	0	0.0%
	537	510	2112	24.1%	117	75	

透析医療に対するインパクトは、阪神・淡路大震災に勝るとも劣らないものであった。透析関連の報告、論文などは阪神・淡路大震災当時は混んとして、被災を経験した各医師が個別に自らの体験としてさまざまな透析系医学雑誌に投稿する動きに終始する状況が大半で、わずかに兵庫県透析医会と大阪透析医会が震災そのものに迫ろうとする姿勢も見られたが、やはり資料もあまりなく、まとまった統計もない中での限界があった。

今回の東日本大震災においては、日本透析医学会が日本全国の透析施設に、年末に毎年実施する統計調査委員会の事業の一つとして東日本大震災の被害の様相や対応、各被害県ごとの状況把握と今後の課題に向けての提言を図った『東日本大震災学術調査報告書』を刊行した。これはかつてない試みであり、歴史に残る名著となったと考えている。

また、日本透析医会は、その学術雑誌である日本透析医会雑誌において2回にわたり、記事内容のほぼすべてを震災関連にあてて刊行した。日本透析医会雑誌の特集は非常に幅広い視点から震災そのものに迫って

おり、被災施設、支援施設のみならず、遠距離避難、原発事故の現場からの報告、被災の主体となった宮城・岩手・福島・茨城のみならず、周辺の秋田、山形、避難先の北海道、あるいは支援に加わった透析関連製薬会社、卸会社、透析関連機器メーカーなどからの報告も全て網羅しており、震災の実像と透析医療に対する理解が深まる内容となっている。

被災地域の広さ、被災内容の多様さ（震災被害、津波被害、原発被害など）が通常の災害では到底考えられないレベルの多彩さとなってしまった東日本大震災については、語りだすとどれほどの紙数を費やしても、汲めども尽きぬ泉となる。紙数の限りを意識せざるを得ず、この震災についてはできるだけ多数の論文、報告を reference に記すことで、記述に代えたいと考えている<sup>45~77)</sup>。

⑬ 紀伊半島大水害（平成 23 年台風 12 号豪雨災害）  
2011 年 9 月 3 日～同 8 日（風水害 5）

紀伊半島南部新宮地域は、交通網が日本で最も不便である陸の孤島地帯であった。人口は神奈川県に相当

表 12 新宮地域周辺の透析施設

	所在地	種 別	透析患者数
新宮市立医療センター	新宮市蜂伏エリア	公立病院	約 50 人+入院 5~10 人
那智勝浦町立温泉病院	那智勝浦町	公立病院	約 40 人
公立紀南病院（三重県）	三重県御浜町	公立病院	約 65 人
要外科内科第 2 クリニック	新宮市旧市内	私立有床診療所	約 70 人
熊野路クリニック	新宮市旧市内	私立無床診療所	約 70 人
ましようクリニック	新宮市蜂伏エリア	私立無床診療所	約 50 人

（文献 78 より）

する面積に 14 万人程度が居住しているのみの過疎地である。台風 12 号は 2011 年 9 月 3 日午前 10 時に高知県に上陸、さらに同日午後 6 時に岡山県に再上陸し、速度を上げて 9 月 4 日の午前 3 時には鳥取県から日本海に抜け、水害の危機は去ったと思われた。しかし、新宮地域では、台風通過後から強まった雨が、記録的な豪雨となり大規模な水害をもたらすこととなった。

新宮地域全体（三重県南部から串本町まで）の医療圏には、6 つの透析施設に総患者数 410 人を数えていた。新宮地域の災害拠点病院であり透析の基幹病院でもある新宮市立医療センター自体は高台にあり、浸水被害からは免れたが、周辺地域全体が洪水による浸水被害を受け、過疎地であるこの地域の復旧は一筋縄ではいかなかった。とりわけ断水からの復旧は薄氷を踏む思いで、断水から短時間の給水で一時をつなぎ、再度断水させてその間に復旧を加速するというぎりぎりの方法が選択された。しかし、この時新宮市立医療センターは、安全であるはずの高台にあったことがあだとなって水圧が不足し、十分な給水を得られなかった。それにより、とうとう 9 月 6 日に渇水状態を迎えることとなった。

水道の復旧だけの不具合ではなく、災害出動した自衛隊の給水車の送水口と医療センターの受水口径があわないことで、給水はさらに遅延し、9 月 7 日とうとう渇水による透析操業の大幅な縮小と安定した 22 名の患者の周辺透析施設への支援透析を依頼する事態となった（表 12）。

この緊急事態は、同 9 月 7 日に海上保安庁の給水船が出動、到着することで急激な改善をみたほか、自衛隊給水部隊の本格展開や、応援自治体の給水車の増加などで急激な改善をみて収束へ向かった。

一見へき地に発生した特殊事情による洪水・断水・透析操業不能と思われるが、給水車の送水口と受けての受水口の口径を合わせておくことに決定的な意味合

いがあること、給水船の出動が非常に有用であることなど、この後の災害支援に大きな教訓をもたらす災害となった<sup>78)</sup>。

#### ⑭ 平成 25 年 7 月豪雨（山形県および福島県） （風水害 6）

平成 25 年 7 月 17 日・18 日から 7 月 22 日にかけて、山形県と福島県は記録的豪雨に襲われ大きな被害を受けた。豪雨に伴い村山広域水道取水濁度の上昇が認められ取水の停止が行われたため、受水地域は一部断水に突入し、その後給水・断水が繰り返されたとされる。その後一度落ち着きを取り戻した山形県ではあるが、7 月 22 日夕方から再度豪雨が山形県を襲い、同日夜から区域断水が再開した。

透析医療の状況は、7 月 18 日から 22 日までは天童市、河北町の 4 施設が断水、23 日～25 日にかけては、3 市 1 町（天童市・河北町・山市・寒河江市）の 7 施設で透析用水確保が困難となり、23 日、24 日に各 1 施設が支援透析（支援先は 23 日 2 施設、24 日は 1 施設）を受け、25 日には 2 施設がそれぞれ同じ 2 施設に支援透析を依頼し透析操業継続を行った。

洪水による浸水以外に、河川の混濁の激しさ（濁度という）のために取水が不可能になったことが、受水地域への水供給不能を招き、透析用水の不足を招いた事態となった。この状況が明らかとなったのは、初めてであり、今回の報告は非常に貴重であると考えられる<sup>79)</sup>。

#### ⑮ 鬼怒川水害（平成 27 年 9 月関東・東北豪雨） 2015 年 9 月 10 日（風水害 7）

2015 年 9 月 9 日から関東地方に発生した豪雨災害による鬼怒川の水害は、大規模な被害をもたらし、多数の住民に避難命令がでた。9 月 10 日未明に鬼怒川が氾濫危険水位に到達、気象庁より栃木県に大雨特別

警報が発表され、その後常総市にも避難指示が出され、ひいては鬼怒川氾濫に繋がっていった。この豪雨による鬼怒川氾濫での透析施設被害状況は、冠水してしまい機能を失ったのは2施設、もう1施設は辛うじて冠水から免れたが道路が冠水してしまい孤立状態と同時にライフラインの途絶で透析治療が行えなくなった1施設であった。これにより、総透析患者230名が一時的に透析継続不能となり支援を依頼する事態となった。

一色クリニック72名、常総腎内科クリニック9名、さらに初日は透析可能と思われたが9月10日夜間になり水海道さくら病院が床上浸水し、全患者とスタッフが3階へ避難する事態となり、入院患者39名と外来透析患者56名について支援透析を依頼する事態となった。

水海道さくら病院は周囲が完全に水没したため、DMATによる搬送が行われた。この時の入院患者の搬送先は以下の通り。

JAとりで総合医療センター8名、つくばセントラル病院11名、土浦協同病院5名、東京医科大学霞ヶ浦医療センター5名、古河赤十字病院5名、筑波大学附属病院5名。

一度に多数の入院患者を引き受けるのは困難であるのは、能登半島地震の市立輪島病院のケースでも見られたことである<sup>80)</sup>。

#### ⑯ 平成28年豪雪災害

2016年1月17日～18日（豪雪1）

日本の南を南岸低気圧が東へ進んだことで関東甲信を中心に大雪となり、さらに19日から20日には強い冬型の気圧配置のために日本海側を中心に大雪となり、太平洋側の平地でも雪の積もったところがあった。関東甲信越のように降雪に慣れている地域と違い、ほぼ降雪を見る機会のない九州で大雪となった福岡市で1981年以来35年ぶりの-4.0℃など、都市部の観測期間の長い地点を含め各地で数十年、あるいは史上最低の顕著な低温となった。この低温により福岡県では水道管凍結・漏水などが多発し、県内各地で断水が発生した。これらの状況から透析継続困難が発生し、1月26日以降9施設が他院への透析依頼を実施している。報告では個別の施設名は挙げられていないが、9件のうち5件は主に断水と施設内配管の損壊による施設全体が透析不能となり、支援透析を依頼した。また

他の4件は同様の理由ではあるが各施設の一部の患者の透析を依頼している。また、支援透析の依頼には至らないものの、24-48時間の透析不能から延期なども15件程度発生した。

福岡県透析医会は、メーリングリストなどを通じ、支援に乗り出した。1月26日災害対策本部を設置し、断水復旧後の29日に解散した<sup>81, 82)</sup>。

#### ⑰ 熊本地震

2016年4月16日 M6.5 震度7（地震9）

熊本地震では、熊本市全域および益城町が被災した。合計30の透析施設が透析不能（表13）となり、支援透析を受けた（一時的透析不能28施設、恒久的透析不能2施設）。支援先は、県内53、県外7の合計60施設に及んだ（表14, 15）。しかも、通常は被災施設と支援施設ははっきり区分されるが、熊本地震においては熊本市の特殊事情もからんで、今日まで支援していた施設が翌日には突如透析不能となり支援を受ける立場になるなど、初期には混乱を極めている。（被災のみ17施設、被災支援両方実施13施設、支援のみ40施設）（表16）

熊本地震発生当初は、全市で停電と断水が発生した。停電はほぼ一日ですべて解消したが、断水が長期間継続し、熊本県・厚生労働省からの依頼で災害出動した自衛隊の大規模な給水作戦で、多数の施設が支援透析

表13 透析不能施設数

恒久的透析不能施設	2
一時的透析不能施設	28
合計	30

（文献88より）

表14 熊本地震被災と支援施設数

支援実施施設	県内	53
	県外*	7

県外（大分県3 宮崎県2 福岡県2 三重県1）  
（文献88より）

表15 支援期間・延支援透析人数・グループ間支援数

支援期間	4/15-5/31
支援透析延人数	2611
グループ間支援	193

（文献88より）



表 16 被災ならびに支援状況の詳細

被災施設	30	被災のみ施設	17
		両方有施設	13
支援施設	53	支援のみ施設	40
両方無施設	22	両方無施設	22
無回答施設	1	無回答施設	1
		合計	93

(文献 88 より)

を実施していた。しかし、断水から回復する過程で、思わぬ形でこれらの施設は新たな問題に直面し、新たな透析不能施設が発生することとなる。これは以下の特殊事情による事態であった。

熊本市は河川から引いた水による水道がなく、すべて阿蘇からの地下水に対し井戸を掘ってくみ上げ、それをつないで水道としていた。熊本地震では前震と本震の2回にわたる震度7を記録する揺れに見舞われた結果、地面および地下を大きくゆすぶられたことで地下水が著しく混濁し、その濁りが取れるまで生活用水としては使用可能でも、透析用水として使用するに堪えない状況が長期間にわたり続いていた。しかし、水道がそのような状況にあるということに気が付かないまま、断水からの回復の知らせとともに、井戸水のくみ上げを再開した各施設は、泥水に近い水道水の供給をうけたことから、RO装置のフィルターが数日で目詰まりを起こしてしまい、一気に多数施設が透析不能となってしまった(図2)。それにより昨日まで自衛隊からの給水で安全に透析継続を果たしていた施設が、逆に支援を必要とする状況に追い込まれることとなっ

た。

このような、予測不能の事態にも見舞われたが、それとは別にこれまでの災害対策が十分に活用され、支援が迅速かつ有効となるような状況も多数見られた。以下に示す。

1. 透析医療における災害対策は、二方向のアプローチ（透析室内災害対策の確立＝自助，災害対策の広域化＝共助）が重要であることが証明された。
2. 地震災害による操業不能原因は、ライフライン障害と、施設損壊である。（ライフライン障害80％，施設損壊20％程度という割合は、東日本大震災の被災状況と全く同じであった。）
3. 操業再開のための支援を受けることを困難にするのは、通信障害である。（今回、通信障害がほとんどなかったことから、厚生労働省，日本透析医会，日本災害時透析医療協働支援チーム（Japan Hemodialysis Assistance Team in Disaster; JHAT）などの遠隔地機関からの有効な支援が可能となった。）
4. 施設損壊に対する自助は四つの対策を実施することが有用である。
5. ライフライン障害は、共助によらないと解決は困難である。共助は日本透析医会災害時情報ネットワークを使用し、公的機関の支援を受ける方法が望ましい。
6. 支援を困難にする通信障害に対しては、通信手段の多重化が必須である。これまで解決には困難を極めたが、熊本地震において解決へのアプローチ（通信手段の進化＝臨時基地局，移動基地局の設置が飛躍的な改善をみた，SNSの発達による



図2 数日の汚濁水の通過で変色したフィルター  
(文献 88 より)

一つの通信手段への集中が回避された、など）が示された。

7. 具体的な人的支援を行う方法が、JHATの活動により大きく前進した<sup>83~89)</sup>。

⑱ 平成28年台風10号

2016年8月30日（風水害8）

岩手県に上陸した台風10号は、北部沿岸地区および内陸岩泉地区を中心に甚大な被害をもたらし、停電と断水が各所に発生した。この被害により透析医療に関しては、1施設の維持透析不能とライフライン寸断によって計36名の透析困難患者が発生した。

災害による直接被害で1名の維持透析患者の死亡が確認されたが、透析困難の36名は被災4日までに全員の転院が完了した。転院～維持透析継続に伴う患者のトラブルは認めなかった。

転院患者の94%（34名）が、行政と岩手腎不全研究会による災害対策本部を介した転院調整を受けるなど組織的な支援が功を奏した形となっている（図3）。このように災害対策本部を通じて移送手段・転院先ならびに転院後の入院/通院の調整がなされたことで、現場スタッフは本部との情報のやり取りのみで転院患者の到着を待てる状況となった。これは現場スタッフの転院業務の軽減につながり、ひいては円滑な維持透析継続につながっていくと考えられる。この地域は東日本大震災での被災経験を持ち、透析患者の転院移送の経験値が高かったことと、なにより当時の活動の経

験を有する担当者が多数いたことが、今回の円滑な対応の原動力となったと考えられる<sup>90)</sup>。

⑲ 平成29年九州北部豪雨災害

2017年7月5日（風水害9）

平成29年九州北部豪雨において、福岡県朝倉市の森山内科が断水のために、入院透析患者10名を除く69名の外来透析患者を周辺の12施設に転院せざるを得なくなった。当日は合計516ミリに及ぶ、過去最大の豪雨となったことが報告されている。加えて朝倉市は坂東太郎・筑後二郎・吉野三郎の日本三大暴れ川（それぞれ利根川・筑後川・吉野川の俗称）と言われている筑後川の流域にあり、その地形的な要素も加わり、これまでも何度も水害に見舞われてきている。

組織的支援に乗り出した福岡県透析医会は、森山内科と頻回に連絡を取り合い、さらに日本透析医会災害時情報ネットワーク・厚生労働省健康局がん・疾病対策課・福岡県庁医療指導課・福岡県医師会とも情報共有を行い、スムーズな患者転院、迅速な給水の実施に成功している。

福岡県透析医会は、2005年福岡県西方沖地震時の支援透析や、2016年熊本地震での支援体制をとるなど、十分な災害対応の経験を持っていることに加え、日頃の行政との連携、日本透析医会災害時情報ネットワークの使用訓練などの日常的な積み重ねが、有効な支援につながったと考えられる<sup>91)</sup>。

本部（岩手腎不全研究会、行政）による転院・搬送（34名）

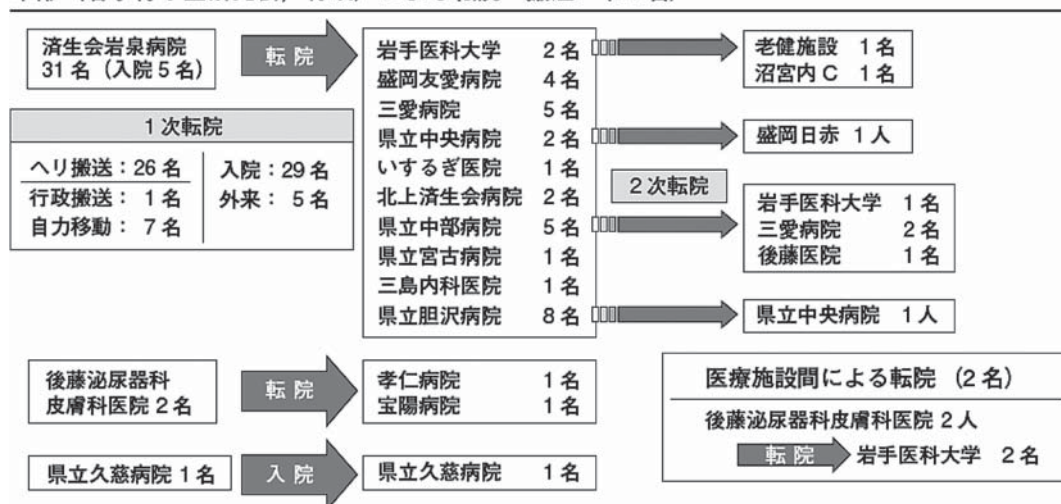


図3 岩手県本部による転院搬送の状況  
(文献89より)

## ⑳ 大阪府北部地震

2018年6月18日 M=6.1 震度6弱 (地震10)

2018年6月18日の朝、大阪府北部を震源に発生したM6.1、最大震度6弱の地震は6人の犠牲者を出した。透析医療については、停電がその日のうちに解消していることや、老朽化した水道管の破断のため大阪府高槻市で最大約8.6万戸、箕面市の一部で最大8,000戸が断水または減圧給水となったが、6月19日中に解消した。この断水の影響はわずかであったが、建物ないし設備の損傷をきたした施設が一時期透析不能となり、合計7施設が支援透析を要した。すべての施設が独自に支援透析施設を確保しており、組織的な支援は必要としなかった<sup>92)</sup>。

## ㉑ 西日本豪雨災害 (平成30年7月豪雨)

2018年7月3日～7日 (風水害10)

2018年(平成30年)6月28日から7月8日にかけて、西日本を中心に北海道や中部地方を含む全国的に広い範囲で発生した集中豪雨により、透析医療も甚大な被害を受けた。梅雨前線の活動が活発化し、すでに西日本一帯に豪雨をもたらしていたが、そこへ6月29日に発生した台風7号が突っ込む形で降雨をさらに激甚化・長期化させたことで、未曾有の豪雨被害をもたらした。

透析医療においては、岡山県倉敷市のまび記念病院が、冠水した影響のため透析不能となったため、全93名の外来透析患者の支援透析を多方面に依頼した。寝たきりの入院患者9名は冠水した病院からの避難のためにDMATの出動を要請してヘリコプターにて転院を完了した。病院内に取り残された335人は、翌7月8日に全員救助されている。

また、ちょうど洪水により冠水する直前に、近隣のアルミニウム工場の大爆発により、複数の負傷した人がまび記念病院に来院していた。そして町の全面積の4分の1が冠水し、死者が多数(真備町のみで51名)出ていた。さらに家屋に取り残された住民多数に対し、自衛隊によるボートでの救助活動が行われた。まび記念病院は、真備町のほぼ中心部にある位置的關係から、これら住民救助の中継基地としての役割まで担うこととなり、深夜まで行われた救助作業の支援も行っている。床上浸水した施設の復旧は長期にわたり、透析を一部再開できたのは、約3か月後の9月25日であっ

た。また、病院全体の復旧と入院まで含めたグランドオープンには被災から8か月後の翌年2月であった。

また、広島県広島市・呉市・三原市・尾道市の8施設、まび記念病院と合わせて合計9施設で透析不能あるいは、一部不能・縮小のため他院への搬送、支援透析依頼が行われた。とりわけ呉市の中央内科クリニック周辺は交通網の寸断が著しく、広島県、岡山県、愛媛県を中心とした被害状況は、JR呉線、国道31、185、375号線、クレアライン、東広島-呉道路は複数カ所で通行止めとなり、呉市からの脱出・流入は広島・呉・松山便のフェリーと高速船のみとなった。

これにより、呉市が陸の孤島状態となっており、呉市のDMAT本部と患者輸送について話し合いが持たれていた。しかし、地元消防団、海上保安庁、呉市救急艇の協力を得て、船にて8日に時間は未定であるが、自院へ搬送するとの連絡があったが、島嶼部の患者輸送に関しては具体的な回答はなかった、と報告がある。そのため、中央内科クリニックの職員によりプライベート船舶の確保が図られ、島嶼部の患者の搬送は船舶による支援が中心となっていた。

この時あたかも災害時医療支援船事業(兵庫県透析医会、兵庫県技士会、兵庫県透析従事者研究会、兵庫県立香住高校漁業実習船但州丸、兵庫県腎友会、兵庫県難病連、神戸大学海事科学部により構成される、災害時医療支援を目指した民間団体)([参考資料1](#))に参加していた兵庫県立香住高校漁業実習船但州丸は、災害時医療支援船実地訓練のため、香住を出港し関門海峡を越え瀬戸内海へ入っていた。実地訓練の航海の途上に発生した災害への実際の支援に向かうことを決定し、災害時医療支援船事業委員長より香住高校校長へ支援出動の許可を願い出て許可を受け、広島県呉市沖へ支援のため向かうこととした。

今回の災害は、広範囲の洪水被害であり、停電に加え多くの地域で断水が発生していたことが知られていた。われわれの支援船は透析支援のため、船舶の造水装置を使い真水の製造(船舶には海水を真水に作り替えることができる装置が備わっている)を行いつつ関係各所からの具体的な支援依頼を呉沖で待機することを選択した。

中央内科がまさに今船舶の支援を求めていることも、支援を必要とされているだろうと予測して支援に向かっていた但州丸も、この時点でお互いの存在を知るこ

表 17 西日本豪雨災害における岡山県、広島県の被災と支援の状況

倉敷市真備町	まび記念病院	→しげい病院, 西崎内科など
呉市広駅前	中央内科クリニック	→呉市内の各施設へ依頼
広島市東区	小田内科クリニック	→呉市村田内科へ依頼
広島市安佐北区	山下医院	→他院へ依頼 (未報告)
三原市宮浦	三原市医師会病院	→三原日赤病院へ搬送
尾道市	JA 尾道総合病院	→福山鋼管病院, 福山市立市民病院
尾道市	尾道市立市民病院	→はしもとじんクリニックへ依頼
呉市	新開医院	→呉共済病院
三原市	白竜湖クリニック	→ト部医院

広島県透析施設情報 広島県臨床工学技士会調査 7月10日現在. JHAT 先遣隊の記録 (未出版 : ネット上のみ UP されている岡山県広島県豪雨 JHAT 先遣隊 (1) (ja-nn.jp))

とができなかったため、マッチングされることはなく支援は成就しなかった。突如として発生する要支援者と支援の意思をもつ支援者をマッチングする方法は、それがお互いに民間組織であって、支援を指揮する公的な組織に属していないのであればなおさら困難を極めるものであることを、身をもって体験することとなった。

また、今回の災害においては、支援の必要性が日本透析医会の災害時情報ネットワークを通じて全国に配信された結果、JHAT (参考資料 2) も先遣隊を派遣し支援の可能性を探っていた。しかし、DMAT のように国の災害支援機関として公式に登録され、都道府県からの依頼も直接届き、その支援体制の中に組み込まれる組織とは違い、完全な民間団体である災害時医療支援船合同委員会や JHAT などは、災害支援連携の枠組みからは取り残されてしまうことが、今回の支援が十分に稼働しなかった原因と考えられる。民間の熱意と意思のみで活動を続ける限界が露呈された形となっており、今後の課題として浮かび上がるものである。

ともあれ、中央内科クリニックは、確保したプライベート船が呉港を出港し、順次、島嶼部の患者 18 名を収容していった。この船を運航するにあたっては、港の使用許可を行政、漁協など関係各所への連絡調整が必要であった、と報告書にはある。これらの自力での努力をもってしても、中央内科は通院する患者のすべてを十分に透析することができない状況下にあった

ため、広島市内の施設へ支援透析を依頼することとなった。以下当時の支援透析の概略を表 17 に示す。支援透析を必要とした被災施設は、広島県で 8 施設、岡山県で 1 施設であった<sup>93-96</sup>。

その後 7 月 10 日以降は、プライベート船を使用し呉港と広島港を 4 往復し、計 28 名の患者を広島市内 4 カ所の施設に搬送した。その他自力にて呉市から脱出した透析患者が 5 名ほどいた。広域搬送後、透析患者数は通常の 3/4 程度まで減少し、透析室の宿直業務も不要となり、限られた人数にて回していたスタッフの負担はかなり減少した。その後、断水は 7 月 15 日まで継続したが、呉市上下水道局、全国自治体の給水車、自衛隊からの応援が得られ、ほぼ安定して透析は実施できた、と中央内科クリニックの報告書は述べている。

災害発生時の医療支援において船舶による支援を求めた例は現代においては少なく、今回の例は熊本地震について 2 例目のことである。島嶼部を多く抱える広島県瀬戸内海沿岸部に位置する呉市などは、船舶と生活との距離が近いことが今回の支援を実現したものと考えられる。19 世紀から 20 世紀前半にかけては、船舶とは大量輸送を必要とする交通手段の切り札であった時期が長く続いており、我が国でも関東大震災 (1929 年) においては、船がなければ支援はほぼ不可能であったことから多方面に活躍したことが記録されている (参考資料 3)。

## 【参考資料 1】

## 災害時医療支援船事業合同委員会とは

かつて災害時の医療支援の船舶利用を目的として日本財団の助成を受け、日本透析医会と神戸大学海事学部、東京海洋大学海洋工学部とで研究活動「災害時医療支援船運用計画」（2005年4月～2008年3月）が創始された。この活動は、神戸と東京の二つのプロジェクトを持ち、日本透析医会・災害時医療連絡協議会・神戸大学海事科学部による関西圏プロジェクト、日本透析医会・東京海洋大学海洋工学部による首都圏プロジェクトが運用された。

この事業の終了後、2009年3月より日本透析医会の支援を受け、兵庫県透析医会・神戸大学海事科学部が事業を引き継ぐ形で災害時医療支援船西日本プロジェクト（2009年3月～2012年3月）が実施された。

西日本プロジェクトが終了した2012年4月より、東日本大震災支援を契機として設立された災害対策合同委員会（兵庫県透析医会災害対策委員会、兵庫県臨床工学技士会、同透析従事者研修会、同腎友会、同難病連、神戸大学海事科学部）が、災害時医療支援船事業として活動を継続し、2013年4月より兵庫県立香住高校但州丸の事業参加をもって、災害時医療支援船活動に加え、海員養成課程を持つ香住高校生徒への災害支援教育活動をその活動目標に加える形で継続してきた事業。

毎年の災害時医療支援活動と訓練を繰り返す中、今回の西日本豪雨の被災地域への初の災害出動を行い、広島県呉沖での待機を行った。

## 【参考資料 2】

## JHAT とは

JHAT とは、災害時における多職種による医療支援チームとして日本透析医会、日本血液浄化技術学会、日本腎不全看護学会、日本臨床工学技士会の4団体により2015年に発足した。JHAT は透析医療に関わる医療支援、透析物資の確保等を主な活動内容としている。

## 【参考資料 3】

## 災害時における船舶の使用について

船舶を災害時の医療支援に使うことは、古くは阪神・淡路大震災のときにすでに提唱されていた。阪神・淡路大震災においては、船舶は他の用途（物資運搬、港湾内作業、人員の輸送など）には使用されていたが、医療支援に使うという発想がなく、実現していなかった。

しかし、船舶が持つ機能は実に多彩で、航空機やヘリなどが適していると思われる急性期支援をのぞけば、

- ① 大量輸送が可能であること（キャリアシップ）
- ② 停電が必発である災害時において、船舶自体が巨大な発電機の役割を担えること（パワーシップ）
- ③ 断水が必発である被災地へ到達するまでの航海中に海水から真水を作る造水機能を有すること（ウォーターサプライシップ）
- ④ ある程度の大きさの船には船室、ベッド、厨房、トイレ洗面など生活利用が十分可能な機能を持っていること（ホテルシップ）

などの用途を考えると、少数の患者の搬送しか行えないヘリコプターや、道路状況によっては出動が困難な陸路（救急車）などが使用に適さないときの多数の患者の輸送や、支援物資として最も有用な大量の水を被災地の港に行く途中で海水を造水して届けることが可能であること、さらに港に停泊したまま発電と、通信作業をおこなうことで、災害時のヘッドクォーターとして役立てることができるなど、想像力さえ働かせればいくらかでも用途はあるのである。

実際に関東大震災の時に、壊滅した首都圏を救ったのは、大型客船群（国内にいたコレア丸・大洋丸、明洋丸、春洋丸、安洋丸、香洋丸、福洋丸、その他多数の太平洋航路の客船や、香港から救援に駆け付けたイギリスの客船などであった。コレア丸は横浜港に停泊し、世界に関東大震災の発生を打電し、12日間にわたり災害対策本部の役割をになった。また大洋丸は2800名、明洋丸は5841名の被災者を神戸まで搬送している。当時の新聞を引用すると

『大震災で、横浜も未曾有の大被害。倒壊家屋と大火災発生に人々は逃げ惑い、累々と死体が積み重なった。そんななか、これあ丸は急遽、米国への出港を20日間延期し、被災者の救助に当った。家屋を失った横浜市民は行き場を失い、これあ丸に避難する者は続々と後を絶たず、当船に収容した横浜市民は3,850人となった。述べ人数にすると、11,867人で、その滞在は数日に及んだ。ともかく、太平洋を渡る優秀船たる設備があり、寝泊りには最適。船員たちも寝食を忘れ、人々の介護に当った。さらに、横浜に居つづけることが困難な人々350人を神戸まで船で送った。

特筆すべきことは、横浜諸官庁に代わって、諸事務を行ったことである。横浜市内の諸官庁は焼け落ち、通信機能は完全に麻痺。そこで、これあ丸の事務室がこれらに代わって大奮闘した。これあ丸内は、一時、横浜港務部、税関、呉警察部などの諸官庁の仮事務所が設置された。これあ丸の無線電信機はこの間、官用として管理され、昼夜絶え間なく使用され、政府や横浜市の地震後処理と復興事務活動に貢献した。

海外にいち早く関東大震災の発生と被害状況を知らせたのはこれあ丸の無線であり、そのために、海外からいち早く援助が届いた。』

また、コレア丸からの打電を知った英国客船は香港ですべての乗客を降ろし、横浜へ救援に向かった。またエンプレスオプオーストラリア号は2,000名を神戸へ搬送し、その時の写真が現在もバンクーバー海洋博物館に所蔵されている。

このように船舶を災害時支援に使用することの有用性は、すでに関東大震災のころに証明されていたが、船舶が日常生活からかけ離れてしまった現在、我々は災害時にこの力を思い出すことができない。そのため迅速な支援のツールとして使われることがなくなっているのである。

## ② 平成30年台風21号

2018年9月4日（風水害11）

台風21号は2018年9月4日12時頃、非常に強い勢力を保ったまま徳島県に上陸し、速度を上げながら近畿地方を縦断した。その後、日本海を北上し、9月5日9時に温帯低気圧に変わった。台風の接近・通過に伴い、西日本から北日本にかけて非常に強い風が吹き、非常に激しい雨が降った。特に四国や近畿地方では、猛烈な風雨となり、これまでの観測記録を更新する記録的な高潮となった。

関西空港では瞬間最大風速58.1m/sを記録し、滑走路が浸水、連絡橋に船舶が衝突するなど大きな被害を受け、長期間空港が閉鎖される事態に及んでいる。平野部においても電柱が連なるように転倒、トラックが横転、瓦や看板が周辺に散乱し、多くの道路が一時

通行止めとなった。

この台風により、近畿を中心に全国で14名、大阪府では8名が死亡した。兵庫県では死者は発生しなかったが、重症者6名、床上床下浸水も発生している。

大阪府下の総停電件数は1,026,000軒、住家被害は65,000軒を超え、断水地域は広範囲に及んだ。大阪府のほぼ全域が台風進路の東側であったことが、広域での風害をもたらした。

兵庫県でも電柱の折損、倒木による電線接触や飛来物による電線の断線などから431,000軒の停電が発生した。

透析施設の被害状況は、大阪府では71施設に停電が、5施設に断水が発生した。支援透析を依頼するに至った施設は7施設であり、最長4日間に及んでいる。兵庫県でも25施設で停電が発生した。透析施設の断

水の報告はない。支援透析を依頼した件数は6件に及んでいる。洪水のように地域すべてが冠水する状況ではなかったため、被災施設はグループ内支援、あるいは近隣の施設との間での連携により対応している。

大阪府、兵庫県とも情報収集の困難さを課題に挙げている。とくに広域停電の発生や、鉄道の計画運休など、これまでにあまりマークしていなかった事態の発生が対応の遅れを呼んだと考えられた<sup>97,98)</sup>。

### ㊸ 北海道胆振東部地震

2018年9月6日 M6.7 震度7 (地震11)

北海道胆振東部地震で厚真発電所の被災がもとで、我が国初のブラックアウトが発生した。一つの巨大発電所の一瞬の停止が、北海道全域(利尻島を除く)を停電としてしまった。札幌市以外の地方都市の基幹病院・災害拠点病院は、地方の必要電力量が少なかったため早期に停電から復旧したとされるが、震源地を除けば停電以外の被害がほぼなかったため、災害拠点病院も透析医療への対応を中心に行われた。復旧に要した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。

停電と断水が長期に続いた札幌圏では、札幌市役所・札幌市消防局の全面バックアップ体制により、札幌市の自家発電装置が稼働する施設に燃料の集中を行い、安定した稼働を確保したそれらの操業可能施設へ患者を集中ならびに時間的分散を行い、停電の回復まで透析患者の安全な透析継続を確保する試みが行われた。以下実際の支援透析の依頼状況を、北海道透析医

会、札幌市透析医会、北海道透析療法学会が合同でおこなったアンケート調査報告が存在するが、公式にpublishされていないため、一般からの文献検索は不可能となっているため、ここに紙数の許す限り引用することとした。

『他院への透析依頼患者数は、207施設中61施設(29%)が透析依頼を行っていた。6日は40施設から860名(自院透析不能830名、通院不能30名)、7日は28施設から1,100名(自院透析不能1,062名、通院不能38名)、8日は6施設から206名(自院透析不能198名、通院不能8名)であった。6日の他院透析依頼860名は、火木土透析患者5,275名の16%にあたる。なお6日の他院透析依頼については、とくに透析延期が危険と判断される症例を選択して実施した施設があった。1施設あたり発生した依頼者数の中央値は6日13名、7日36名、8日37名で、1施設当たりの最多例は7日の99名であった(図4)。

一方他院からの患者受け入れ状況は、207施設中62施設(30%)が他院患者を受け入れていた。6日が28施設で613名、7日が48施設で1,021名、8日が15施設で279名であった。災害拠点病院が担った受け入れ透析患者数は6日が40%、7日が31%、8日が9%であった。1施設当たりの受け入れ患者数の中央値は6日21名、7日20名、8日14名で、最多例は7日の110名であった(図5)。

透析受け入れ施設を選択したきっかけを図6に示す。回答のあった58施設中で当事者同士の直接の電話連絡が32施設(52%)と最多であり、普段からの連携

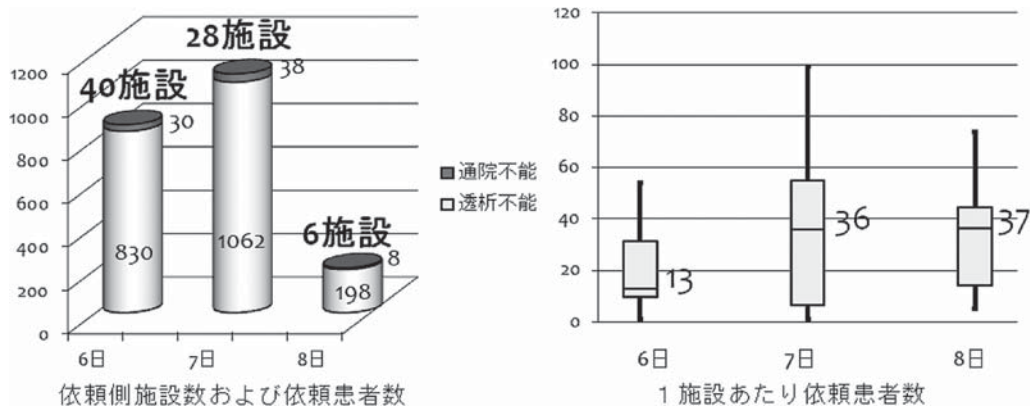


図4 日別の支援透析実施数と1施設当たりの支援透析受け入れ数

出典：北海道透析医会，札幌市透析医会，北海道透析療法学会が合同でおこなったアンケート調査報告（2019年北海道透析療法学会総会で会長前野七門氏が発表し，アンケートに回答した施設にのみ送付提供したものであり，一般にはpublishされていない）

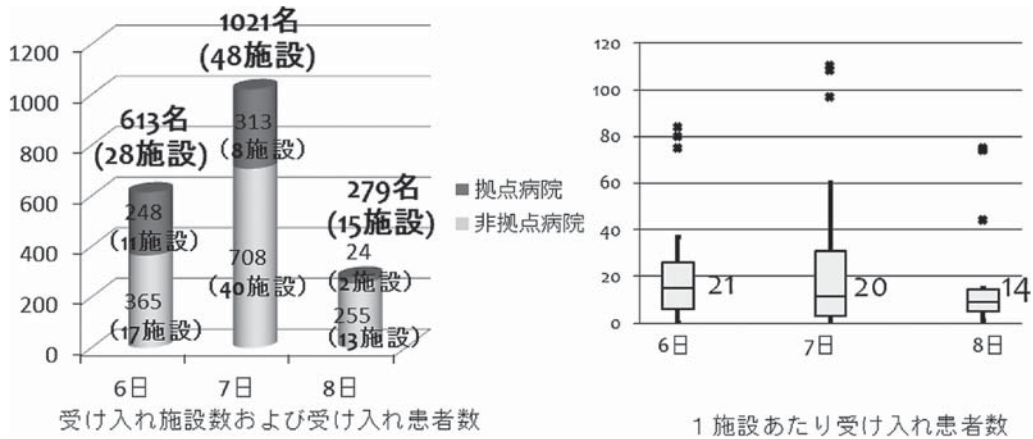


図5 支援透析受け入れの状況  
出典：図4に同じ

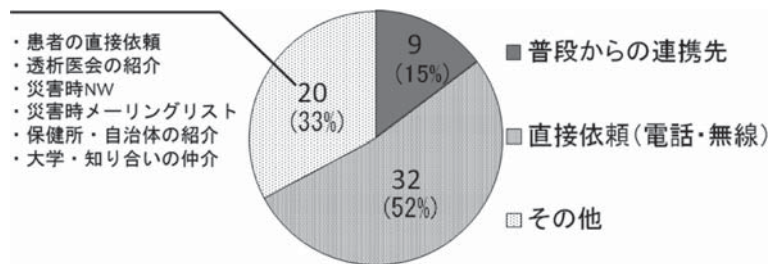


図6 他院への支援透析依頼状況  
出典：図4に同じ

先であったのが9施設(15%)であった。そのほかに、透析医会の紹介、MCA無線、自治体・保健所・大学医局の紹介、災害時情報メーリングリスト、災害時情報ネットワーク、患者の直接の来院などがあった。

一方で通電を待って自施設透析を行ったのは115施設(56%)であった。これには一部他院患者受け入れ施設も含まれる<sup>99)</sup>。

④ 台風15号(令和元年房総半島台風)

2019年9月5日～9日(風水害12)

通常規模の台風と思われていた2019年の台風15号は、日本本土へ接近とともに急速に勢力を拡大し、上陸時としては未曾有の勢力にまで発達して上陸した。そのため、この台風がこれほど著しい被害をもたらすと予測した人は、気象の専門家ですら誰もいなかった。そのため、我々は朝起きてみたら、千葉県が毀損していたことがつくとという事態となった。

台風15号は風台風であったため、その風力は破壊的なものとなって、上陸した神奈川県、東京都、千葉県に著しい被害をもたらした。とりわけ地形的に沿岸部に人口がかたまり、中心部の丘陵地帯には人口が少

ない房総半島全域で、吹き荒れた台風の風が予想だにしない、しかし著しい被害をもたらした。図7・図8・図9に示す如く、千葉県の電力送電体制は、房総半島を取り巻くように張り巡らされた送電網と内陸部を横断するように渡された送電網により形成されていた。

被害は、まず千葉県の電力の主力を担う君津発電所から最も近い巨大な鉄塔が倒壊したことから始まった。これにより発電所からの送電が不能となったばかりでなく、内陸部を横断していた4本の送電網が、台風の強力な風の影響で巨大な送電塔が2本とそれに付随する多数の電柱が倒壊し切断された。しかもそれらの送電塔は、すべて人跡もなく通う道すらない山間部で倒壊した。

自衛隊東部方面隊からの報告画像(図10)にみられるような、多大な労力を使って一件一件地道に復旧をせざるを得なかったため、停電からの復旧は遅々として進まず、最終的に東京電力が停電の解消を宣言したのは15日後の9月24日であった。

透析施設の被害は、表18に示す如く千葉県の23施設をはじめとして5都県の32施設におよび、自力で





図7 千葉県の送電網と断線の模式図  
(東京電力パワーグリッド HP より一部改変)

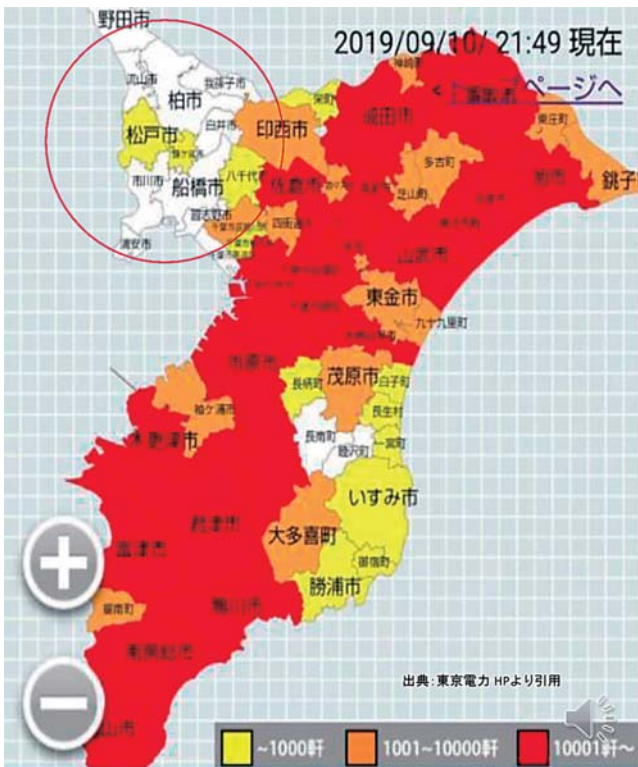


図8 千葉県の台風15号による停電の分布  
(東京電力 HP より引用)

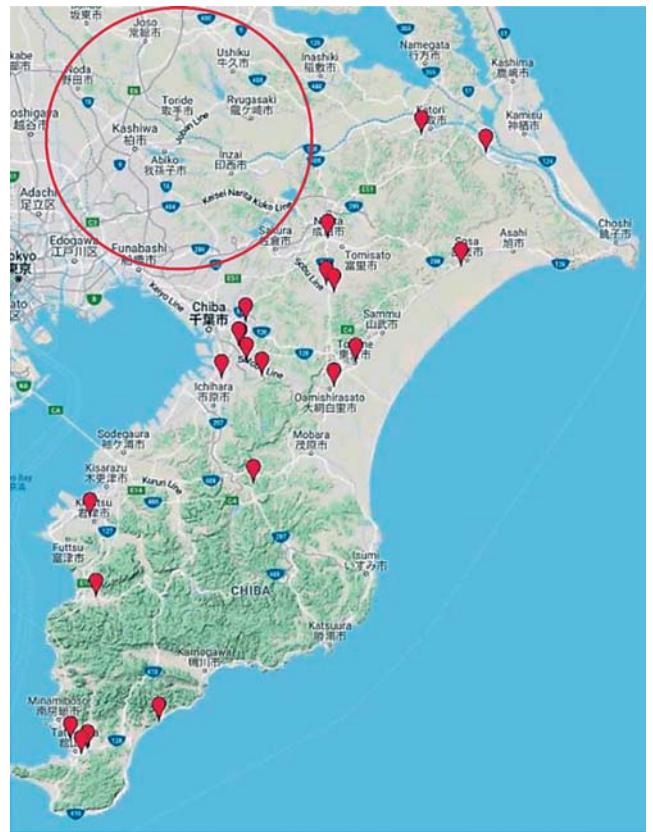


図9 千葉県内の被災施設の分布  
(文献100より)

非常用電源を確保した14施設以外の18施設が支援透析を必要とした。停電のみが原因となった透析不能は、阪神・淡路大震災を上回る数となった。千葉県の地形の特殊性がもたらした被災ではあるが、ほぼ誰もが予

測しえなかった被害のあり方である。事後の調査によれば9月9日から18日の10日間で、何らかの支援透析を必要とした患者は延べ1,886名で、患者を受け入れた施設は20施設であったことが分かっている<sup>100,101)</sup>。



図 10 房総半島における自衛隊の送電網復旧作業  
(陸上自衛隊 東部方面隊 @JGSDF\_EA\_PR)

表 18 令和元年房総半島台風（台風 15 号）透析不能施設県別・原因別集計

	透析不能	停電	断水	支援透析	非常用電源 対応	給水貯水槽
静岡県	2	2		1	2	1
神奈川県	1	1			1	
東京都	2	2	2	1	1	1
茨城県	4	4		2	2	
千葉県	23	22	8	14	9	3
	32	32	6	18	15	5

出典：赤塚による調査（未発表）

図 7 の赤○で囲まれた、送電網が密で迂回路を形成しやすく、復旧が容易であった千葉県西部の東京都に隣接する地域と、図 8 の赤○で囲まれた停電がほとんどなかった地域は完全に重なっており、さらに図 9 は千葉県内の被災施設の分布を示している。透析室の被災がなかった地域は、図 7 と図 8 の図の赤○で囲まれた地域と完全に重なっている。

#### ㊥ 令和元年東日本台風（台風 19 号）

2019 年 10 月 11 日～12 日（風水害 13）

台風 15 号の恐るべき被害状況が回復されないまま、ちょうど一か月目に次の災害が訪れた。それは台風 19 号による水害であり、この被害も中部地方から関東、南東北にいたるまで、実に広範囲の河川が氾濫し、多地域に被害が及ぶこととなった。

個別の事態に目を向けると福島県では谷病院からの報告がある。谷病院は阿武隈川の氾濫、安達太良川の堤防決壊により、当院を含めた本宮市中心部は水害被害にあった。当院は 2.5 m の浸水にあい（1 階部分は

水没）、陸の孤島と化した。病院全体の復旧支援に DMAT、血液透析に関する部分は JHAT の支援を受け災害を乗り切っている。

JHAT が谷病院に対して行ったサポートは、主として透析受け入れ可能施設のマッチングである。福島県のローカルネットワークを生かし近隣の透析施設各々に連絡を取り、透析受け入れ可能施設と受け入れ可能人数の把握を行った。病院水没中に院内に居た透析スタッフは 2 名のみであったため、血液透析可能施設のマッチングと、各々の患者へ電話連絡をする事の両方を行う事は不可能であり、透析受け入れ施設のマッチングを JHAT（被災病院外）で請け負う活動は非常に有用であった。

また、病院の業務再開後の 10 月 16 日、JHAT に医療支援を依頼した。看護師、臨床工学技士の週数間にわたる透析室への派遣が決定し、10 月 21 日には谷病院での血液透析を再開できた。院内清掃や片付けに多くの人員を割かなければいけないなか、医療支援を受けたことで、早期の血液透析医療の再開と平常時と遜

表 19 令和元年 台風 19 号による透析不能施設

都県	施設数	浸水	断水	停電	不明
茨城県	2	1	2		
千葉県	2			2	
東京都	2				2
長野県	1	1			
福島県	5	1	4	1	
宮城県	3				3
	15	3	6	3	5

出典：赤塚による集計（未発表）

色ない医療の提供が可能となった。透析医療に精通したスタッフを派遣してもらえるシステムは、透析施設が被災した場合大きなサポートとなった、と報告されている。

また、隣接する宮城県においても被害が広がったことが報告されている。福島県と隣接する阿武隈川と鳴瀬川の二つの河川が氾濫した。阿武隈川は観測地点のほとんどで過去最高水位となり、福島県、宮城県に大きな被害をもたらした。宮城県では3カ所の透析施設が浸水の被害にあっており日本透析医会災害時情報ネットワークへの書き込みにより、黒川郡大和町のまほろばクリニック（装置37台）、柴田郡村田町の村田透析クリニック（40台）が被災したことがわかった。さらに県南部の仙南病院が被災していた。他の都県においても、表19にまとめたように透析不能施設がでている。

この時の台風は15号とは一変して兩台風であった。1都5県、長野県から関東、南東北にいたるまでの透析施設15施設が透析不能となり、支援透析を受けた。

その原因は浸水・断水、およびそれが原因となった停電など水にまつわるものばかりであった。この水害は、我が国が国を挙げて進めているものの、東京の防衛手段としてはある程度機能していることが理解されるものの、そこ以外ではその計画の壮大さと、かかる費用の莫大さから、「総合治水」は遅々として進まないものである。この毎年繰り返される水害の被害は、地球温暖化に伴う気候変動がもたらすものであるわけで、日本全国どこでも起こりうる、いや世界のどこで起きても不思議ではないものである<sup>102-104</sup>。

## 2. 終わりに

透析医療継続の脅威となった25の災害を包括的に

レビューしてきた。内訳は、地震11、水害13、雪害1であった。我が国は地震大国と言われて久しい。これは、25の災害のうち11個が該当することからも明らかである。

しかし、近年になって風水害を中心とする気象災害の規模・比率が高まっており、過去10年に限れば気象災害は、その頻度の多さも激しさもそれより以前とは比較にならないものとなってきた。地球温暖化がその激甚化の原因とする意見が有力ではあるが、地球そのものの気候変動の枠内のことであるという主張も根強く残っており結論はでていない。

ともあれ、気象災害は地震以上に日本中どこでもいつでも、突然に襲ってくるという特徴が徐々に明らかになりつつある。だからこそ国土をくまなく災害対策の整備が必要になるのであるが、その切り札たる「総合治水」の計画は、天文学的な規模で、国を食い尽くすほどの果てしない巨額な土木工事を誘発するという点まで加味して考えると、気象災害を我が国から根絶しようという企みそのものが現時点では無謀なことなのかもしれない。

しかし、根絶できないのであれば、それは必ず起きるものとの前提で我々は対策を立てる必要がある。そして我々が今行っているような仕事を地道に繰り返し、レビューを積み重ねていくことは決して無駄ではない。この報告が、透析医療を脅かす災害への対処のグランドデザインを作る上での一助となることを願ってやまない。

## D. 研究発表

第65回日本透析医学会学術集会

教育講演11

透析医療現場での災害対策（WEB講演）

2020年11月2日（月）～24日（火）配信

第65回日本透析医学会学術集会

委員会企画9 透析災害対策のアップデート

透析災害対策の新たな方向性

2020年11月2日（月）～24日（火）配信

## E. 知的財産権の出願・登録状況

なし

## 参考文献

- 1) 岡崎勝正, 岩田金蔵他「宮城県沖地震の経験と対策」人工透析研究会会誌, 12: 77-78, 1979
- 2) 関野 宏「地震1.体験」臨牀透析, 2: 1212-1213, 1986
- 3) 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
- 4) 市川 洋「日本海中部地震における透析の実地調査報告」日透医誌, 1: 9-20, 1985
- 5) 浦河赤十字病院透析室記録(非公開)1982
- 6) 北海道『昭和57年浦河沖地震災害記録』1983
- 7) 松屋福蔵「断水」臨牀透析, 9: 1138-1139, 1993
- 8) 田浦幸一「停電」臨牀透析, 9: 1136-1137, 1993
- 9) 牧角仙丞「平成5年 夏の風水害(鹿児島)と透析」鹿児島県医師会誌, 176-181, 1993
- 10) 進藤和彦「洪水」臨牀透析, 9: 1130-1133, 1993
- 11) 白石幸三「天災・災害時における血液透析の対策」腎と透析, 36: 869-873, 1994
- 12) 白石幸三「水害による被害と対策」腎と透析, 39: 523-525, 1997
- 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」兵庫県透析医会会誌, 8: 43-55, 1995
- 14) 関田憲一「現地からの報告-透析施設被害状況」日透医誌, 28: 1025, 1995
- 15) 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
- 16) 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
- 17) 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, 8: 259-262, 2002
- 18) 坂井瑠実「阪神大震災-透析患者の災害後の状況と経過-」日透医誌, 11: 17-20, 1996
- 19) 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
- 20) 高光義博「災害と透析」透析医学, 58-64, 1998
- 21) 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
- 22) 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, 1489-1493, 1996
- 23) 寺柚一徳, 申 曾洙, 関田憲一ほか「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-」日透医誌, 14(3): 38-43, 1999
- 24) 災害時救急透析医療委員会「阪神大震災と日本透析医会-反省と今後の課題」日透医誌, 11: 24, 1995
- 25) 「緊急報告 阪神大震災発生後の日本透析医会, 大阪透析医会, および大阪の透析施設, 会員などの対応と反省」大阪透析医会誌, 13: 1, 1995
- 26) 「シンポジウム 透析室における災害時の対策」大阪透析研究会会誌, 14: 15, 1996
- 27) 「臨牀透析」編集委員会「阪神大震災から得るもの」臨牀透析, 11: 1381, 1995
- 28) 内藤秀宗「透析施設における災害対策-病院の立場から-」日透医誌, 15: 303-306, 2000
- 29) 坂井瑠実「透析施設における震災対策-診療所の立場から-」日透医誌, 15: 307-309, 2000
- 30) 吉田豊彦他「災害時情報ネットワーク-愛知県水害・鳥取西部地震の情報伝達-」日透医誌, 16: 35-42, 2001
- 31) 宗宮信賢, 山崎親雄「愛知県集中豪雨による透析施設の被害調査(中間報告)」日透医誌, 16: 43-48, 2001
- 32) 宗宮信賢, 山崎親雄「水害と地域災害対策」日透医誌, 16: 275-279, 2001
- 33) 武田稔男他「台風および大雨による透析施設の災害実態調査」日透医誌, 23: 78-83, 2008
- 34) 鈴木正司「災害に学ぶ-過去から(3)2004年新潟県中越地震 ①教訓と対策, およびエコノミークラス症候群への配慮」臨牀透析, 22: 1491-1497, 2006
- 35) 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
- 36) 赤塚東司雄「浦河からの呼びかけ, 新潟からの返事」透析ケア, 11: 646-652, 760-766, 867-871, 973-977, 1084-1089, 2005
- 37) 片淵律子「福岡県西方沖地震で被災して-現場より-」日透医誌, 20: 434-442, 2005
- 38) 隈 博政「福岡県西方沖地震と情報伝達」日透医誌, 20: 443-450, 2005
- 39) 隈 博政「災害に学ぶ-過去から(4)2005年福岡県西方沖地震」臨牀透析, 22: 1505-1510, 2006
- 40) 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-」日透医誌 22: 365-376, 2007
- 41) 倉持元他「透析室における地震災害対策-新潟県中越沖地震を被災して-」日透医誌, 23: 111-116, 2008
- 42) 山田勝身「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-」日透医誌, 24: 48-52, 2009
- 43) 倉持 元, 高野淳一「大規模地震災害と透析医療」日本集団災害医学会誌, 16(1): 27-34, 2011
- 44) 赤塚東司雄『透析室の災害対策マニュアル』メディカ出版; 改訂2版, 2012
- 45) 日本透析医学会『東日本大震災学術調査報告書』2013
- 46) 山川智之他「東日本大震災における日本透析医会の対応」日透医誌, 26: 231-242, 2011
- 47) 川崎忠行「東日本大震災における支援活動-支援物資供給活動とボランティア派遣を中心に-」日透医誌, 26: 243-248, 2011
- 48) 後藤康文「東日本大震災における沿岸透析施設の状況」日透医誌, 26: 410-416, 2011
- 49) 大森 聡「東日本大震災における岩手県全般状況」日透医誌, 26: 417-419, 2011
- 50) 清野耕治「東日本大震災における岩手県内陸部の状況」日透医誌, 26: 420-428, 2011
- 51) 佐藤壽伸「東日本大震災-宮城県内透析機関の被害と対応

- の総括—」日透医誌, 26: 429-432, 2011
- 52) 木村朋由「東日本大震災における最終拠点病院の対応」日透医誌, 26: 433-436, 2011
- 53) 木下康通「東日本大震災: 災害拠点病院石巻赤十字病院透析センターからの報告」日透医誌, 26: 437-440, 2011
- 54) 伊東 毅「南三陸町小規模開業施設からの東日本大震災報告—血液透析治療中の緊急避難—」日透医誌, 26: 441-448, 2011
- 55) 中山昌明「複合震災と福島県の透析医療—現況報告(2011年9月)」日透医誌, 26: 449-452, 2011
- 56) 旗福文彦他「東日本大震災福島第一原発事故に伴う透析患者避難完了まで」日透医誌, 26: 453-457, 2011
- 57) 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」日透医誌, 26: 458-469, 2011
- 58) 田上隆他「東日本大震災と『会津地域透析連携協力ネットワーク』—官・民・病院・職種の枠を超えたネットワークの構築—」日透医誌, 26: 470-478, 2011
- 59) 橋本 樹「東日本大震災における福島県の透析医療体制—支援施設と被災施設が混在した県中県南地域からの報告—」日透医誌, 26: 479-489, 2011
- 60) 伊東稔「東日本大震災: 山形県の報告」日透医誌, 26: 490-492, 2011
- 61) 風間順一郎他「東日本大震災における透析患者の集団避難」日本災害医学会誌, 17: 166-170, 2012
- 62) 風間順一郎「新潟県への透析患者の集団避難」日透医誌, 26: 493-496, 2011
- 63) 山縣邦弘「東日本大震災: 茨城からの報告」日透医誌, 26: 497-501, 2011
- 64) 奥田康輔「東日本大震災による栃木県内透析施設の被災状況と医療連携・今後の課題」日透医誌, 26: 502-508, 2011
- 65) 森上辰哉「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」日透医誌, 26: 509-517, 2011
- 66) 戸沢修平「東日本大震災における北海道での被災透析患者の受け入れ」日透医誌, 27: 49-56, 2012
- 67) 諸富滋他「東日本大震災への対応」(協和発酵キリン株式会社)日透医誌, 27: 57-60, 2012
- 68) 島津敏喜「東日本大震災における当社グループの対応」(中外製薬株式会社)日透医誌, 27: 61-64, 2012
- 69) 黒須 誠「東日本大震災を振り返って」(バクスター株式会社)日透医誌, 27: 65-68, 2011
- 70) 三柳順一他「東日本大震災におけるメーカー対応と今後の課題」(扶桑薬品工業株式会社)日透医誌, 27: 69-73, 2012
- 71) 大庭茂樹「東日本大震災における物流対応について」(ニプロ株式会社)日透医誌, 27: 74-76, 2012
- 72) 杉田嘉子「東日本大震災における透析メーカーとしての対応」(日機装株式会社)日透医誌, 27: 77-79, 2012
- 73) 小柴貴明, 宍戸 洋「近隣施設で血液透析を受けられない福島原発周辺の患者の実態」透析会誌, 4(9 suppl 1): 623, 2016
- 74) 小柴貴明「東日本大震災と福島第一原発近隣の透析医療」日透医誌, 32: 229-238, 2017
- 75) 石田陽一他「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」日透医誌, 27: 234-238, 2012
- 76) 赤塚東司雄「透析施設の災害対策—東日本大震災における災害への取り組み—」日透医誌, 27: 239-250, 2012
- 77) 政金生人, 赤塚東司雄「東日本大震災学術調査—調査概要と提言—」日透医誌, 29: 199-205, 2014
- 78) 龍田浩一, 重松 隆「平成 23 年台風 12 号豪雨災害における透析医療—被災地からの報告と今後の災害への課題」日透医誌, 27: 80-85, 2012
- 79) 伊東 稔「豪雨による断水被害と透析医療への影響—山形県の報告—」日透医誌, 29: 53-58, 2014
- 80) 中山裕一「茨城県豪雨災害における報告」日透医誌, 31: 65-71, 2016
- 81) 日本透析医会災害時情報ネットワークメーリングリストより
- 82) 田中秀欣「2016 年 1 月福岡県下大雪後の断水対応」日透医誌, 31: 277-284, 2016
- 83) 山川智之「熊本地震における日本透析医会の対応」日透医誌, 31: 517-520, 2016
- 84) 久木山厚子「熊本地震における熊本県内の透析状況」日透医誌, 31: 521-528, 2016
- 85) 山田佳央「熊本地震における熊本県臨床工学技士会の対応」日透医誌, 31: 529-537, 2016
- 86) 百武宏幸「熊本地震における福岡県透析医会の対応」日透医誌, 31: 538-541, 2016
- 87) 山家敏彦「熊本地震における JHAT の活動と教訓」日透医誌, 31: 542-546, 2016
- 88) 赤塚東司雄「熊本地震の記録—全県透析施設に実施したアンケート調査から—」日透医誌, 31: 547-568, 2016
- 89) 久木山厚子「透析と災害医療—熊本地震の経験から—」日透医誌, 35: 40-49, 2020
- 90) 大森 聡「台風 10 号被害に対する岩手県の維持透析対応—東日本大震災の教訓は活かされたか?—」日透医誌, 32: 53-57, 2017
- 91) 百武宏幸「2017 年九州北部豪雨をふり返る」日透医誌, 33: 51-59, 2018
- 92) 山川智之「平成 30 年大阪府北部地震による透析施設の影響とその対応」日透医誌, 34: 52-55, 2019
- 93) 村上和春「平成 30 年 7 月豪雨による透析医療の被害と対応」(倉敷・真備)日透医誌, 34: 56-66, 2019
- 94) 川合 徹「平成 30 年 7 月豪雨における自院の対応」(広島・中央内科クリニック)日透医誌, 34: 67-73, 2019
- 95) 草野 功「平成 30 年 7 月豪雨による岡山県下の透析施設の被害と対応」日透医誌, 34: 74-77, 2019
- 96) 土谷晋一郎「平成 30 年 7 月豪雨による広島県下の透析施設の被害と対応」日透医誌, 34: 78-83, 2019

- 97) 奥田重之, 山川智之「大阪府における平成 30 年台風 21 号被害とその対応」日透医誌, 34: 84-88, 2019
- 98) 森上辰哉, 赤塚東司雄「平成 30 年台風 21 号による兵庫県下の被害と兵庫県透析関連団体の対応」日透医誌, 34: 89-94, 2019
- 99) 戸澤修平「北海道を襲ったブラックアウト」日透医誌, 34: 95-101, 2019
- 100) 佐久間宏治「令和元年台風第 15 号に係る千葉県内透析施設の被害状況報告」日透医誌, 35: 74-76, 2020
- 101) 災害時情報ネットワークへの報告資料から
- 102) 谷 良宏「令和元年台風 19 号の自施設（福島県本宮市）の浸水被害を経験して」日透医誌, 35: 77-83, 2020
- 103) 宮崎真理子「令和元年台風 19 号により宮城県の透析医療が受けた被害と災害対応」日透医誌, 35: 84-89, 2020
- 104) 日本透析医会災害時情報ネットワークへの報告資料から

---

[分担研究年度終了報告]

# 日本災害時透析医療協働支援チーム（JHAT） 活動報告

---

## 日本災害時透析医療協働支援チーム（JHAT）活動報告

研究分担者 森上辰哉 特定医療法人五仁会元町HDクリニック

**研究要旨** 日本透析医会を中心として支援活動を実施した東日本大震災では、組織支援としての成果が得られるとともに、多くの反省点と課題も明らかになった。これらのことから、今後の組織支援として円滑に遂行できるよう、その専門部隊として日本災害時透析医療協働支援チーム（Japan Hemodialysis Assistance Team in disaster; JHAT）を組織するに至った。2015年12月の発足以来、2016年の熊本地震や2018年・2019年の風水害では必要に応じた支援活動を実施した。これらの活動を報告するとともに、今後の課題として有事の際の組織支援を行うために何が必要かを明らかにする。それを踏まえて、今後、JHATの活動の在り方を検討し、災害時の透析医療の確保に資することとしたい。

### A. 研究目的

これまでの災害発生時における透析医療への組織支援のJHATの活動実績から、今後の課題を明らかにする。

### B. 研究方法

透析医療における組織的災害支援部隊として結成したJHATの活動報告を行い、これらの活動実績から課題および反省点を抽出する。

（倫理面への配慮）

研究対象者に対する人権擁護上の配慮、研究方法による研究対象者に対する不利益、危険性の排除や説明と同意（インフォームド・コンセント）に関わる状況、あるいは実験に動物対する動物愛護上の配慮

：公的に出版された文献のみに限定して資料として採用し、原稿に記載した。個人的な調査により判明した事実を用いるときは、その調査対象の個人情報情報を十分に保護するとともに、個人が特定されることのないよう十分な配慮を行った。動物への実験などは行っていない。以上の事項を忠実に実践することで、倫理面の問題が発生しないと判断した。

### C. 研究結果

JHATとしての活動実績は、2016年の熊本地震、2018年西日本豪雨、2019年台風15号（令和元年房総半島台風）、および2019年台風19号（令和元年東日本台風）である。

これらの支援活動において、JHATはDMATのように国の災害支援機関として公式に登録されておらず、災害支援連携の枠組みからは取り残されてしまうことと、活動に際しての十分な補償が確立されていないことが障壁となり、十分な支援活動につながっていない。今後はこれらについて検討していく。

#### 1. 背景

1995年の阪神・淡路大震災発生時、多くの医療現場は災害に対してまったく無防備であったため、被害はよりいっそう大きなものになった<sup>1)</sup>。

そしてそれらの反省から、組織支援体制の構築が極めて重要であることがわかり、それ以降、数々の対応がなされた。それらは、災害拠点病院の設置、急性期に活動する医療チーム（DMAT）の組織化、広域医療搬送計画の策定、および広域災害救急医療情報システム（EMIS）の構築というものであり、本邦の組織的災害支援体制は大きく変わっていった。

一方、透析医療への限定的な災害支援については、関連団体個々に支援体制を構築しつつあったが、まだ



多くの課題を残していた<sup>2,3)</sup>。

2011年に発生した東日本大震災では、日本透析医学会を中心に組織としての支援を実施した<sup>4)</sup>。この活動は、にわか作りの感は否めなかったが、その必要性は実感された。

この経験を出発点として、医療職関連団体が協力して支援部隊「JHAT」を発足させ、活動を開始した<sup>5)</sup>。

## 2. JHATの発足

東日本大震災では日本透析医学会を中心として日本臨床工学技士会、日本腎不全看護学会および日本血液浄化技術学会（以上、「コア4団体」と称す）が視察部隊・業務支援ボランティアの派遣、および支援物資の供給を行った。これらの活動は大きな実績となったが、さらに効率的に運用していくために、その専門部隊であるJHATを組織するに至った。2015年12月に行われたキックオフミーティングには、コア4団体の災害対策関係者および医療関連業者（メーカー・ディーラー）等、約100名が出席し、その発足が宣言された。JHATは透析関連スタッフへの支援を主目的とし、広域災害時支援に向けた多職種および企業との事前協議と決定事項に基づいて支援活動を行うというものである。

図1にJHATの組織構成・活動形態を示した。支援活動業務は、東日本大震災での活動と同様に、①現地

視察（先遣隊）、②透析業務支援、③支援物資供給センター運営を三本柱とした。

## 3. JHAT活動要綱（抜粋）

### (1) 目的および組織

- 本会は、災害時における透析医療の支援を主な目的とし、複数の透析医療関連団体で構成する。
- 構成団体は、（公社）日本透析医学会、（一社）日本腎不全看護学会、（公社）日本臨床工学技士会、（一社）日本血液浄化技術学会の4団体とする。

### (2) 事業

本会は、前条の目的を達成するために、次の事業を行う。

- 透析医療災害対策の普及に関すること。
- 被災地および周辺地域の調査、情報収集に関すること。
- 支援物資供給センターの設置および運営に関すること。
- 透析医療業務支援要員（ボランティアを含む）の派遣に関すること。
- 透析医療施設の復旧、透析医療従事者の支援に関すること。
- 災害時支援活動に必要な教育、研修の実施に関すること。

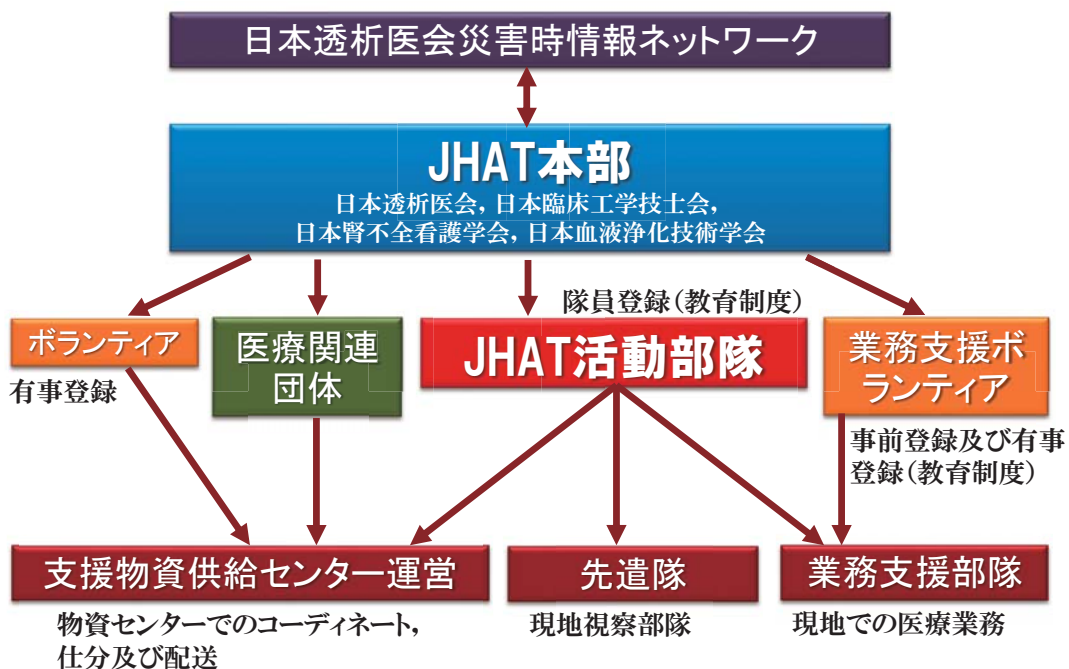


図1 JHATの組織構成・活動形態

### (3) 運営経費等

本会の運営経費は、構成団体に割り当てた年会費、協力団体からの助成金、その他、本会の趣旨に賛同する者および団体の寄付をもってこれにあてる。

### (4) 災害時における活動

本項は、大規模自然災害発生時に JHAT 隊員を被災地に派遣し、被災地のニーズに応じた柔軟な災害支援活動を実践するために、体制および対応方法を定めるものである。JHAT 隊員派遣の際には、災害の規模等に応じてレベル 1, 2, 3 に区分し、レベルごとに定められた方法で JHAT 本部が派遣調整を行う。災害時には、より効果的な支援活動を実践するため、JHAT 隊員との連携の方法を明確にし、災害時支援体制を整備しておく。

#### 1) 災害時支援の対応区分

本部事務局は、各レベルに応じた活動宣言を発出する。

##### a. レベル 1 (情報収集対応)

- JHAT 隊員、情報コーディネーターおよび JHAT 本部要員などによる被災地の情報収集が必要な場合。
- 震度 5 強以上の地震、風水害および噴火などの自然災害において、施設被災が想定される場合。

情報の収集は、日本透析医会災害時情報ネットワーク集計専用ページ（以下、医会集計ページ）および日本透析医会災害時情報ネットワークメンバーリングリスト（以下、医会 joho-ML）を中心に情報収集と情報発信を行う。その他、必要に応じて SNS を組み合わせるなどの柔軟な対応を行う。

##### b. レベル 2 (近隣支援対応)

JHAT 本部、被災地および近隣都道府県の JHAT 隊員のみで災害時の活動が可能な場合をレベル 2 とする。レベル 2 においては、本部事務局の指示により、近隣都道府県の JHAT 隊員を先遣隊として派遣し、以降の活動方針を決定するために被災地の状況を本部に伝える。

##### c. レベル 3 (広域支援対応)

被災都道府県および近隣都道府県のみでは災害時の支援活動が困難又は不十分で、支援活動が長期化すると見込まれる場合をレベル 3 とする。レベル 3 におい

ては、本部事務局の要請により全国の JHAT 隊員に活動を要請し、災害時の支援活動を実施する。

#### 2) 業務内容

##### a. 先遣隊

発災直後より被災地に赴いて情報収集を実施し、以降の活動方針を決定するために被災地の状況を本部に伝達する役割を担う。派遣場所については JHAT 本部より指定された地域を基本とする。

##### b. 業務支援

被災した透析施設のスタッフに対し、肉体的・精神的な負担を軽減するために、主に透析業務の支援を実施する。派遣場所は、JHAT 本部から指定された透析施設とする。

被災の規模によって、JHAT 隊員だけでは対応できない状況で、業務支援要員の増員を必要とした場合は、一般（透析医療に従事する看護師および臨床工学技士）から募集する。

##### c. 支援物資供給コーディネート

指定された支援物資供給センターに赴き、物資の仕分けおよび配送をコーディネートする。

仕分け作業要員（職種不問）については、支援物資供給センター近隣を中心に募集する。

#### 3) 登録要件

JHAT 隊員に登録するための要件は、以下のとおりとする。ただし、JHAT 本部が特別の事情があると認めた場合には、以下の要件にかかわらず登録を認めることができる。

- 透析医療の実務経験年数が通算 5 年以上であること。
- 医療施設、教育施設、企業などに所属している場合は、登録に関する所属長の承諾があること。
- 医療活動中の補償のために責任賠償保険に加入していること。
- JHAT 隊員育成のための研修を受講していること。
- JHAT 本部が定める研修会に参加し、5 年毎に参加証明書を JHAT 本部に届け出る。

#### 4) 活動経費

支援活動にあたって必要な交通費・宿泊費については、その該当額を支給する。

表1 2019年度 JHAT 収支報告

	科目	項目	決算	備考
収入の部	活動協力費	活動協力費	300,000	日本透析医会
		活動協力費	300,000	日本臨床工学技士会
		活動協力費	300,000	日本腎不全看護学会
		活動協力費	300,000	日本血液浄化技術学会
		活動協力費	0	協力団体
	受講料等	第5回 JHAT 隊員養成研修会	476,040	65名
		第6回 JHAT 隊員養成研修会	303,000	56名 (COVID-19のため中止)
	寄付	災害活動支援金	200,000	東京都区部災害時透析医療ネットワーク
	販売	ピンバッジ	1,000	2個 (第29回日本臨床工学会 in 盛岡)
	利息	三菱 UFJ	29	
	小計	2,180,069		
	前年度繰越金	3,068,944		
	合計	5,249,013		

	科目	項目	決算	備考
支出の部	開催費	第5回 JHAT 隊員養成研修会	1,021,419	交通費, 宿泊費, 他 (福岡)
		第6回 JHAT 隊員養成研修会	44,024	交通費, 宿泊費, 他 (キャンセル料)
	受講料返金	第6回 JHAT 隊員養成研修会分	303,000	COVID-19のため研修会中止 返金済 199,110円 (33名分) 未払い 104,000円 (23名分)
	システム運営費	ホームページ管理	3,283	GMO パベポ (ドメイン・SSLサーバー)
	JHAT 隊員活動費	先遣隊活動費	71,636	令和元年房総半島台風
		先遣隊活動費	454,225	令和元年東日本台風
	広報活動費	展示ブース運営	7,320	JSTB 東京大会交通費
		展示ブース運営	56,380	日臨工岩手大会旅費
		展示ブース運営	44,050	日臨工岩手大会旅費
		展示ブース運営	3,744	日臨工岩手大会往復宅配料
		パンフレット送付等	1,123	ヤマト運輸
	会議費	Web 会議	0	会場費・交通費・宿泊費 5/27, 11/13
対面会議		0	7/21, JHAT 研修会福岡	
会合関連費 (株) コングレ		13,041	6/28, パシフィコ横浜会議センター	
事務局運営費	事務用品	10,250	備品購入・振込料・送料・通信料 パンフレット印刷 (300部)	
	備品購入費	1,168	養生テープ5本	
	隊員カード郵送等	1,102	日本郵便	
	通信費	720	講師依頼状用切手代	
	Bizstation 手数料	20,896		
	振込手数料等	39,572		

## 5) 事故補償

基本的には自己責任で活動する。

JHAT 本部が派遣調整を行う災害支援活動にあたっては、支援活動中（出発地と被災地との移動および宿泊中を含む。）の事故等に対応するため、天災担保特約付き国内旅行傷害保険等に加入する。（本部代行）

被災施設または支援施設での医療業務に関しては、責任賠償保険の加入者（自身で加入済み）を限定して医療業務派遣を行う。

責任賠償保険未加入者（隊員登録済）については、医療業務以外に限定して派遣する。

## 4. 現在の組織体制および運営経費

事務局要員として、日本透析医会から1名、日本臨床工学技士会から2名、日本腎不全看護学会から3名、および日本血液浄化技術学会から4名の出向により運営する。有事の際の活動開始において、事務局長が本部長となり、本部の指揮を執る。

隊員数について、2020年末の登録総数は281名（研修会受講等の条件を満たしていない仮登録者50名を含む）で、本登録者の性別は男性168名、女性63名、職種別では臨床工学技士が158名、看護師が69名、およびダブルライセンス取得者が4名である。

側面から協力いただくメーカーおよびディーラー等

の業者へは、隊員研修会に合わせて活動に関する説明会を開催した。業者の方々に関しては、その役割が明確ではないため、今後整理していく。

運営経費に関しては、活動要綱に示したように協力団体からの助成金、その他、本会の趣旨に賛同する者および団体の寄付も含まれるが、基本的には構成団体4団体に割り当てた年会費（各30万円、計120万円）をもってこれにあてる。

2019年度の収支報告書を表1に示す。

## 5. 事前準備活動

### (1) JDMS の構築

JHAT では、円滑に活動するために隊員管理および情報伝達のための JHAT 隊員情報伝達システム（JHAT Disaster Management System; JDMS）を構築した（図2）。

JHAT 発足前の東日本大震災、および発足4カ月後に発生した熊本地震では、活動レベル3（広域支援対応）に相当する対応を行った。しかしながら、両災害発生時には隊員登録制度は完成しておらず、直前に派遣要員の募集および審査を実施することとなった。これらの作業は、時間的余裕もなく対応方法も整理できていなかったため、作業が煩雑なものとなり、隊員管理における事前対応の必要性を痛感した。これらのこ



図2 JHAT 隊員専用情報伝達システム (JDMS)

とから、隊員管理および情報伝達に関しての作業が円滑に行えるよう、管理システムを構築した。

JDMS についての詳細は隊員派遣対応、活動時の情報伝達経路の整備であり、また隊員位置情報や被災地施設マップ等を組み入れ、有事の際においても円滑な活動が行えるように管理システムを整備し、これらの活用方法を隊員全員に周知した。

## (2) 隊員養成研修会

本研修会は、2015年12月の発足以来、2回/年のペースで開催した。これまでの開催地は東京（第1回・2回）、大阪（第3回）、愛知（第4回）、福岡（第5回）であり、本年2月（岡山開催予定）、および7月

表2 隊員養成研修会プログラム

<1日目>	
• JHATの活動について (30分)	
• 日本透析医会と透析関連団体の対応 (50分)	
• 災害時の支援の実際 (50分)	
• 災害時情報収集シミュレーション (机上訓練1) (120分)	
<2日目>	
• 支援に行かれた方と受け入れた施設の体験談 (80分)	
• 災害時情報収集シミュレーション (机上訓練2) (120分)	

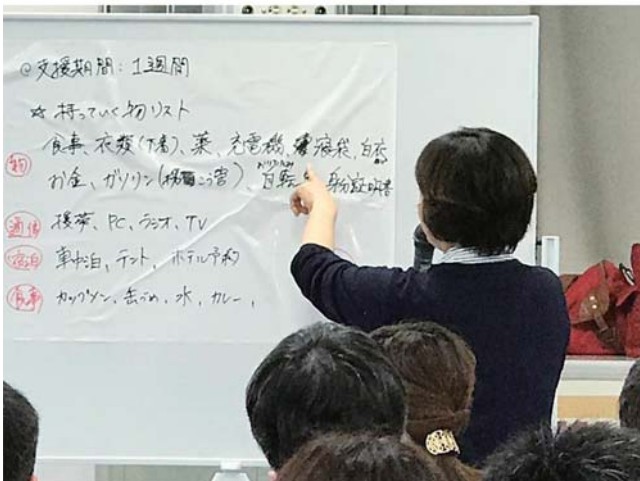


図3 隊員養成研修会風景

(札幌開催予定)は、コロナ禍での開催はリスクが大きいと判断したため中止した。

2021年2月開催についても現在の状況を鑑み中止としたが、その後の状況を見ながら7月開催に向けて準備している。

隊員登録要件としては、活動要綱に記載しているように本研修会には5年以内に最低1回出席することが義務付けられている。

研修会の内容は座学とともに机上訓練を組み込み、総受講時間を450分とした。

第1回開催時のプログラムを表2、および受講風景を図3に示す。

## (3) 情報伝達訓練

有事の際、全国各地から集結する隊員が円滑に活動するためには、まずは正確な情報伝達が重要になる。これらを行うために構築したJDMSを用いて、本年(2020年)より情報伝達訓練を実施した。2020年は3回実施した。

この訓練は、異なった地域から集結する際に、誰が、何の目的(任務の内容)で、いつ、どこに集まるかのシミュレーションすることを目的としたものである。

## (4) 広報活動

JHAT隊員が、特に先遣隊として被災地を視察する際、JHATと名乗っても活動団体としての名称が周知されていないため、不審者とみなされることがあった。また、どんな支援活動ができるのかも支援を必要とする施設に伝わっていなかったため、支援のニーズも把握しがたく、状況把握に戸惑った。

このようなことがないように、JHAT活動に関して周知していただけるよう、JHAT事務局員により医療施設または保健所等行政関係者を対象に講演会や説明会を行い、また雑誌執筆を通じて広報活動を行った。

## 6. 有事の際の活動実績

### (1) 2016年熊本地震<sup>6)</sup>

#### 1) JHATとしての活動開始

2016年4月14日、地震発生18分後の21時44分に日本透析医会災害時情報ネットワーク本部より地震発生の第1報が発信され、それに伴い被災地を中心に被災情報が続々と寄せられた。これらの情報は本ネッ

トワーク（メーリングリスト）の中心的役割を担う、日本臨床工学技士会所属の災害情報コーディネーター（当時は全国に152名配置）を通じて、全国47都道府県の臨床工学技士会に発信された。

2016年4月16日1時25分、再び最大震度7を記録する本震が同地域を襲った。阿蘇・熊本地方の透析施設に多大な被害が発生していることが明らかになり、直後にJHAT事務局・山家敏彦事務局長と日本透析医学会災害時透析医療対策委員会・山川智之委員長で協議の上、被災レベル3でのJHATの活動開始を宣言した。

## 2) 視察部隊および業務支援部隊（ボランティア）の派遣

本地震発生時は、まだ隊員養成が十分に整備されておらず、東日本大震災での活動と同様にボランティアにその任務を委ねることになった。

4月15日、前震が発生した直後に、活動を開始する事前準備としてボランティア登録の依頼文を日本臨床工学技士会、日本腎不全看護学会および日本血液浄化技術学会のホームページおよびメーリングリストに発信した。

4月17日、激震地に近い阿蘇温泉病院から、すでに現地入りしていたDMAT隊員（医師）より現状報告と業務支援要請の一報がJHAT事務局に届いた（隊員派遣要請依頼書：図4）。

4月18日、JHATでは視察要員（2名）と業務支援要員（2名）を現地に派遣し、その状況から2名はそのまま業務支援を行い、2名は周辺施設の視察にあたった。

本施設は停電・断水はあったものの、建物・設備等の損傷は比較的軽微で、継続治療が可能であった。ただ、職員の多くが被災したこともあり、スタッフの確保が十分にできない状況であった。


スタッフがボランティアの業務支援を要さず、日常診療がなんとか可能になる5月5日まで約3週間を要し、その間ボランティア9名（延べ業務日数52日）が業務支援を行った（図5,6）。

その他、業務支援を行ったのが7施設で、4月18日～4月27日の間に視察隊として10名が現地に赴き、4月18日～5月14日までの約1ヶ月間、業務支援要員として37名（延べ業務日数206日）が業務に当たった（表3）。

なお、業務支援（ボランティア）は全国の血液浄化にかかわる臨床工学技士および看護師を公募した結果、臨床工学技士122名、看護師36名、計158名の事前登録があった。

## 3) 支援物資供給活動

2016年4月17日、JHATでは支援物資供給センター設置に向けて準備が開始された。支援物資供給セン



**台風19号に伴う被災施設への業務支援要員派遣のお願い**

2019年台風19号により、特に東日本で広域的な被害があり、その中で福島県の施設においては、河川の氾濫に伴い施設が浸水いたしました。

当該施設では、多くの職員が早期復旧を望むべく、寝る間を惜しんでの作業の結果、今週初には治療を再開する目途が立ちました。しかし、多くの職員が大変疲弊しており、設備の復旧とともに治療の再開するにあたって人的支援が必要な状況です。

つきましては、趣旨ご理解の上、貴施設職員でJHAT隊員であります[ ]様を業務支援要員として派遣していただきたく、ここにお願い申し上げます。

派遣詳細は以下の通りです。

<JHAT隊員(業務支援要員)派遣詳細>  
 派遣依頼者: [ ]様  
 派遣場所: 福島県[ ]病院  
 業務内容: 血液浄化にかかわる業務全般  
 派遣期間: 2019年10月31日～11月9日(10日間)  
 責任: 自己責任にて行動  
 衣食住: 宿泊はホテルを手配済。衣食については自己完結型とする。  
 交通費等: 全額支弁

図4 隊員派遣要請依頼書



図5 透析室での支援業務



図6 各地から終結したJHAT 隊員と現地スタッフ

表3 熊本地震での支援要員としての派遣者数

ボランティア全登録者数	
日本腎不全看護学会, 日本臨床工学技士会より	
臨床工学技士	122名
看護師	36名
登録者総数	158名
先遣隊・業務支援ボランティア派遣者数 (4月18日～5月14日)	
透析室業務	37名
視察	10名
派遣総数	47名
派遣延べ日数	206日



図7 支援物資供給センター（聖マリア病院）

ターとして日本臨床工学技士会事務局（東京都）および神奈川工科大学（神奈川県）が事前に決められていたが、被災地および被災地周辺の状況から隣県に置くことが有用であるとの判断から、施設の理解・協力の下、一次物資供給センターを聖マリア病院（福岡県久留米市）、および二次物資供給センターを被災地内の朝日野総合病院（熊本県）に設置することとなった（図7）。同日、関連ホームページおよびメーリングリストに急告として物資支援の依頼文を発信した。

一次物資センターへ4月18日より支援物資が搬入され始めた。福岡県臨床工学技士会を中心に集結したボランティア（総出務数72名）により仕分け作業を行い、ここから配送業者または関連業社の協力を得て

二次物資センターまで配送した。二次物資センターでは、近隣の施設の顔が見える関係を活用し、ここでも近隣の施設の方々にボランティアとして協力を仰ぎ、詳細な仕分け作業を行った。支援物資の流れを図8に示す。

物資種別については、東日本大震災でも経験したのと同様に必要物品の偏りが見られた。その都度現地の情報をフィードバックして調整した結果、若干の遅れは生じたものの、ある程度有効に物資支援が行えた。

5月9日、ボランティアによる支援業務を継続している1施設を除き、ボランティア派遣した6施設が支援終了となったことと、全体的な復旧が進んだため、支援物資供給センターを閉鎖した。



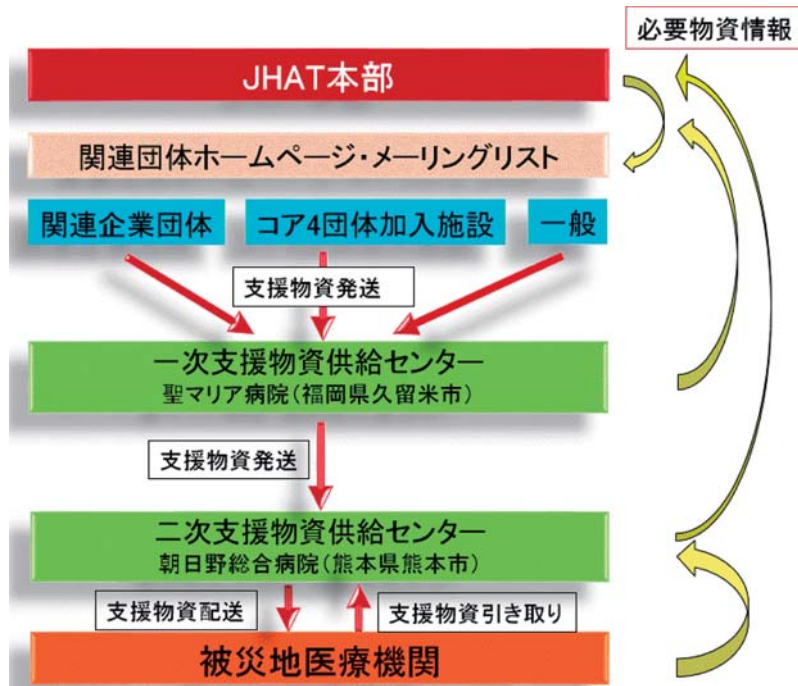


図8 支援物資供給の流れ

支援物資の搬入搬出総量は大箱換算で1,949箱にのぼった。

#### 4) 熊本地震におけるJHAT支援活動の反省

##### a. 情報の一元化

47都道府県臨床工学技士会から、各2~3名の災害対策担当者を情報コーディネーターとして日本透析医学会の災害時情報メーリングリストに登録したことにより、東日本大震災時の情報のやり取りよりも進化した形で情報共有ができた。これらをあと押ししたのは、SNSなどの情報ツールが近年急速に普及したことから情報の送受信が一極に集中せず、回線等の輻輳がなく円滑な情報送受信に繋がったことが背景にあった。

##### b. 業務支援要請に関して

業務支援部隊はボランティアなので、自己責任・自己完結で行動するのが基本となるが、一般的な災害ボランティアとは業務内容が異なる。比較的長期(週単位)に滞在するため、衣食住の確保が必要になる。中でも宿泊に関しては、ホテル等の宿泊施設が不足していたこともあり、確保が困難な状況もあった。

支援を要請する側では、きちんとした形の宿泊環境を提供する責任を感じ、支援が必要にもかかわらず、要請に踏み切れなかった施設があったとの声も聴く。

今後は自己完結の意味を整理し、有効な業務支援が行えるよう、整備していかなければならない。

##### c. 保障

視察部隊および業務支援に就いていただく方々は、一般的なボランティア保険に加入した。しかし、これらは業務中の医療事故に対応できないため、医療事故等に特化した責任賠償保険の事前加入者を優先して派遣した。

併せて労災保険の適用を期待して、ボランティア保険および責任賠償保険と併せた3種の保障で万全の体制で臨むことを目論んだ。しかし、労災保険の適用は、所属施設の業務命令が必要になることが大きな障壁となり、適用ができなかった。今後は、行政のバックアップも見据えて、それぞれの保障の程度を詳細に検討し、有効な保障を確保した形で業務派遣できるように検討していく。

##### d. 交通手段

今回ボランティアの登録総数は158名にものぼった。これらの方々は、災害支援に対して志の高い方々であると推察され、全国各地から登録をいただいた。

これらの中からできるだけ被災地に近い方々を選抜して順次派遣したが、遠方の方々も多く派遣した。

ボランティアは、自己完結を基本としているので、できる限り近い地域から自家用車で現地入りしていただくのが最も効率的であると考えたが、遠方の方は公共交通機関を利用し、被災県もしくは隣連の最寄駅・空港からレンタカーで移動した。被災地には支援部隊

だけでなくマスコミ関係も集中したので、レンタカーの確保がままならず、支援要請施設へ移動するのに少なからず支障を来した。一部は自家用車を所有する方と遠方から参加する方の乗り合わせで対応したが、交通手段の事前確保も重要な課題であることが明らかになった。

#### e. 必要な支援物資の把握

支援物資供給センター開設と同時に、東日本大震災の実績をもとに必要な物品等を指定して提供者に依頼した。これらの情報を事前に伝えたことにより、効率的な物資供給ができたが、時間の経過とともに必要物品も変化した。これらは、要請施設や物資供給センターから情報をフィードバックすることにより、本部から再度提供者にその内容を伝えた。

最低限に必要な物品は共通するが、これらは季節、被災地域、または被害状況により異なるので、現場の声を反映した応用性のある選択が有効な支援につながるものと推察される。

### (2) 2018年西日本豪雨（平成30年7月豪雨）

#### 1) 活動開始までの経過

7月7日の未明まで長時間にわたり降りつづいた豪雨は、西日本の広域に被害をもたらせ、中でも広島県全域と岡山県全域に被害が集中し、透析不能施設・通院不能患者が続出した。

被害が明るみになってくる中、JHATでは7月9日、活動レベル1（情報収集対応）を発動した。

日本透析医会災害時情報ネットワークを中心とした情報網には、さらに拡大した情報が寄せられ、翌7月10日には活動レベル2（近隣支援対応）に切り替え、実質的なJHATとしての支援活動の開始準備に取り掛かった。

#### 2) 活動開始

7月10日、岡山県および広島県の情報収集に兵庫県所属の3名と岡山県所属の1名、計4名のJHAT隊員を先遣隊として派遣することとした。同日4名が合流し、岡山県透析医部会災害対策本部を訪問して関係者と面談した（図9）。ここで被災および支援状況を教示いただき、その後、被害が最も深刻であったまび記念病院を訪れ被災状況を視察した（図10）。

その後広島方面へ移動予定であったが、側面から多くの情報が得られたことと、先遣隊員の宿泊施設の確保が困難であったことより、視察は中止し電話による情報収集活動に切り替えた。

また、ライフラインや陸路遮断等の長期化に備え、兵庫県透析合同委員会が運用する災害時医療支援船の派遣の必要性を検討した。災害時医療支援船として登録されている兵庫県立香住高校所有「但州丸」が、別のミッションのため瀬戸内海を航行中であったため、



図9 JHAT先遣隊と岡山県透析関連災害対策本部での聞き取り



図10 2018年西日本豪雨、まび記念病院の被災状況

状況が判明するまで呉沖での待機を依頼した。

### 3) 被災状況

岡山県では、まび記念病院の一階が水没し、さらに電気設備も同様に水没したため、病院機能をすべて失った。そのため、施設の患者（透析患者は100名）は他施設での透析が必要となった。患者を振り分けた施設は全17施設で、その中で10名以上の患者を引き受けた施設は3施設あり、これらに聞き取り調査したところ、1施設のみが業務支援が必要との回答があった。

これにより、JHATでは業務支援部隊派遣の準備に取り掛かったが、その後、岡山県臨床工学技士会から当該施設への支援は県技士会で対応できる旨の連絡をいただいた。

しかし、被災施設であるまび記念病院の復旧は、月単位の長期になることから、JHAT支援部隊派遣の必要性も考え、派遣部隊を待機させ、要請があればいつでも対応できるよう準備した。

一方、広島県では、浸水と交通障害等の被害が最も大きかった呉市が早期に復旧する見込みであるとの情報と、広島県透析医会がとりまとめた被害状況から現時点での業務支援の必要性は低いと判断し、広島入りする予定であった先遣隊も岡山県の調査を済ませたの

ち一旦退却した。その後、広島県では支援透析のニーズはあるものの、県内での対応で完結した。また、呉沖に待機していた災害時医療支援船についても待機を解除した。

### 4) 西日本豪雨災害時のJHAT活動のまとめ

今回の被害は、治療の支援を要する地域が比較的局地的であったこともあり、業務支援の実働部隊の派遣はなかった。これらの背景には、岡山県、広島県の地域（県）単位での災害対策が充実していたため、JHATからの支援（広域支援）に頼ることなく完結できたと推察できる。

これらのことは、地域単位での災害支援の重要性が示唆された結果であり、今後、他地域においてもこの実績を踏まえた啓発が必要になるであろう。

### (3) 2019年台風15号（令和元年房総半島台風）

2019年9月に発生した台風15号は、大規模停電、断水、固定電話や携帯電話の回線途絶、およびガソリンスタンドの給油停止など、多くのライフラインが寸断した。

今回の台風によって長引いた停電に対し、JHATでは9月12日に南房総地域を中心に被害状況を確認するために先遣隊を派遣した。調査は4名の隊員により行われ、最初に千葉県庁DMAT本部へ出向き情報交換を行った。その後、停電被害が最も深刻であると思われる南房総地区へ調査に向かった。多くの病院では、電源車、自家発電、および自衛隊給水車などによって、通常より短時間の透析治療が行われていた。先遣隊の移動中には、ガソリンスタンドの長い車列、空になった店舗の飲料・食料品の棚、携帯電話の圏外、信号機停電などを目の当たりにしながら、同日22時に調査終了した。

今回の活動は、台風が千葉市に上陸した9日から3日後の先遣調査となった。これまで透析医療においては、発災後の緊急的な出務は少ないとされてきたが、これら調査の遅れは被災地外からの情報や電力会社の復旧の見込み違いなどに依存した結果となった。今回停電により被害を受けた施設の患者が支援透析を受けた人数は、発災後5日間で延べ1,263名にものぼった（表4）。これらはほぼ全員が千葉県内での移動で対応ができたため、広域的な支援透析への対応、または支

表4 2019年台風15号発生時、千葉県透析施設の患者移動状況

台風15号は2019年9月9日5時前に千葉県付近に上陸			受入依頼施設数	受入依頼患者数
9月	9日	月	10	344
	10日	火	13	475
	11日	水	5	174
	12日	木	5	151
	13日	金	3	119

援部隊派遣には至らなかったが、発災時は緊急かつ迅速な出務を念頭に先遣調査をすべきと猛省している。

#### (4) 2019年台風19号（令和元年東日本台風）

2019年10月に発生した台風19号により、特に東日本で広域的な被害があった（図11）。その中で、福島県の施設においては、河川の氾濫に伴い浸水した施設があった。

多くの職員が早期復旧を望むべく、寝る間を惜しんでの作業の結果、治療の再開にこぎつけることができたが、多くの職員が大変疲弊し、設備の復旧とともに治療を再開するにあたって人的支援が必要な状況であった。

JHATへ派遣要請があった施設は福島県内の1施設で、浸水からの復旧は完了したが、マンパワー不足の

ための派遣要請であった。JHATでは、先遣隊として1名（派遣期間は1日）、および業務支援要員として6名（2名ずつ3班に分けて）を派遣し、業務支援要員としての出務期間は3週間、出務総日数は43日で、主に透析室看護業務を行った。当該施設ではJHATの存在を認識していたため派遣要請に至ったが、まだほかにも支援を必要とした施設があったのかは不明である。今後、広報活動を通じてさらにJHATの活動趣旨を広めていく必要性も示唆された。

#### 7. おわりに

JHATは、1995年の阪神・淡路大震災が契機となったDMATの組織化と、2011年の東日本大震災ではボランティアとして支援活動を実施した経験が軸となり、必然性をもって誕生した。



図11 2019年台風19号による福島県の被害

2015年の組織化以来、多くの実績を残し、また、その運用システムも整備されてきたが、まだ多くの課題が山積する。その中で、JHATとしての認知度の問題、DMATのように国の災害支援機関として公式に登録されていないこと、さらに活動に際しての十分な補償が確立されていないことが障壁となり、十分な支援活動につながっていない。

活動形態は異なるが「血液浄化版DMAT」の位置づけを意識して、今後は保障や責任の問題を整理し、その位置づけを確固たるものとしたい。

#### D. 健康危険情報

特になし

#### E. 研究発表

##### 1. 論文発表

森上辰哉：組織的災害支援の現状と今後の方向性。  
日本医工学治療：2020

##### 2. 学会発表

森上辰哉：本邦の透析医療に関わる組織的災害支援と地域での災害支援の仕組みを考える。第5回神戸

透析フォーラム：2020

#### F. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む。）

1. 特許取得 なし
2. 実用新案登録 なし
3. その他 特記事項なし

#### 参考文献

- 1) 森上辰哉, 申 曾洙: 災害に学ぶ一過去から (1) 1995年阪神・淡路大震災, 2004年台風23号による水害. 臨牀透析 vol.22, no.11: 1477-1482, 2006
- 2) 武田稔男, 吉田豊彦, 杉崎弘章, 申 曾洙, 森上辰哉: 災害時情報ネットワーク会議と情報伝達訓練実施報告. 日本透析医学会誌 Vol.16, No.3: 328-355, 2001
- 3) 森上辰哉: (公社) 日本臨床工学技士会の災害対策への取り組み. Clinical Engineering Vol.29, No.9: 815-822, 2018
- 4) 森上辰哉, 川崎忠行, 山家敏彦, 他: 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. 日本透析医学会誌 Vol.26, No.3: 509-517, 2011
- 5) 山家敏彦: 日本災害時透析医療協働支援チーム (JHAT) の活動. Clinical Engineering Vol.31, No.1: 42-43, 2020
- 6) 森上辰哉: 熊本地震におけるJHATの支援活動. 日本臨床工学技士学会誌 No.58: 28-32, 2016

---

[分担研究年度終了報告]

透析医療に影響を与える首都直下型地震に関し、  
行政の被害想定も踏まえた透析医療の  
継続条件に関する研究

---

## 透析医療に影響を与える首都直下型地震に関し、行政の被害想定も踏まえた透析医療の継続条件に関する研究

研究分担者 花房規男 東京女子医科大学血液浄化療法科 准教授

**研究要旨** 首都直下地震は、歴史的にも何回も首都圏を襲ってきた地震である。中央防災会議、首都直下地震対策検討ワーキンググループによる検討では、全壊家屋 17 万 5 千棟、死者は最大 1 万 1 千人、要救助者は最大で 7 万 2 千人に上るとされている。今回の検討では、Google Scholar を用いて、「首都直下地震」をキーワードに検索を行った。その結果得られた、首都直下地震におけるインフラ、特に交通、情報伝達、避難所の問題について、災害時医療に影響を与えると考えられる状況について情報をまとめた。さらには、それと同時に透析医療における災害対策についてまとめた。今回の研究からは、被害が大きくなると想定されている区東部、区南部において、被害だけではなく、交通などのインフラ、避難所など複合的な課題が存在することが明らかになった。

### A. 研究目的

首都圏は首都直下地震に歴史的にも何度も見舞われてきた。文献的、特に医療以外の文献に特化し、首都直下地震の発災時に見込まれる被害、課題について明らかにし、災害時の腎不全医療に資する情報をまとめることを目的とした。

### B. 研究方法

2020 年 10 月 21 日に、「首都直下地震」をキーワードにして、Google Scholar を検索した。検索された 4,346 件の文献について、そのタイトル、および一部表示される本文を基にして、関連性があると考えられる論文を選定、「総論」「歴史」「医療」「交通」「インフラ」「BCP」「その他」にカテゴリ分類した。最終的に、引用文献のハンドサーチ分を含め 345 件の論文の本文からシステマティックレビューを行い、本文を作成した。いずれも公表されている文献データのみを利用したため、倫理面に与える問題はない。

### C. 研究結果

#### 1. 首都直下地震の歴史と概要

南関東は、歴史的にも、複数回の震災に見舞われてきた。1293 年には、永仁関東地震が、M 8 クラスの海

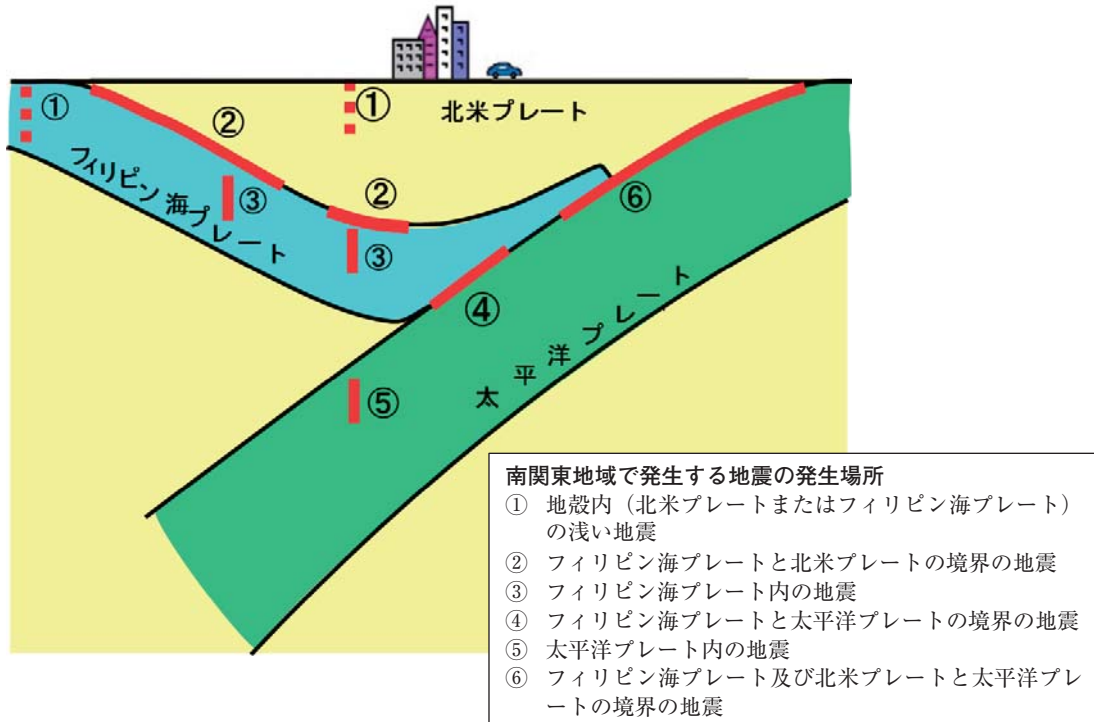
溝型地震として発生している。江戸時代以降においても、1703 年に、相模トラフを震源域とする海溝型地震の「元禄江戸地震」(Mj 7.9-8.2) が関東地方を襲った。大きな津波の被害とともに、房総半島南端が 4.4 m 隆起している。その 4 年後の 1707 年に南海トラフを震源域とする海溝型地震の「宝永地震」(Mj 8.4) が西日本を襲った。元禄江戸地震の 35 日後に活動を開始した富士山が、宝永地震発生の 49 日後に噴火した。16 日間断続的に噴火は続き、約 17 億 m<sup>3</sup> の火山灰が江戸の町に降り積もったといわれている。その結果、華やかな文化を誇った元禄時代の終焉を迎えたとしている。一方、1854 年には、「安政東海地震」「安政南海地震」(それぞれ Mj 8.4) が相次いで発生した。さらに、1855 年には、「安政江戸地震」(Mj 6.9) が発生し、江戸は震度 6 以上の揺れに見舞われ、7,500 人が死亡したとされている。1923 年には、大正関東地震が発生しているが、特に江東区・墨田区の木造家屋が全壊、延焼火災を含め 10 万 5,000 人が命を落とした。地震動による建物の崩壊ではなく地震後に発生した火災旋風によるものであったことが明らかになっている<sup>1)</sup>。

平成 25 年 12 月、中央防災会議、首都直下地震対策検討ワーキンググループは、首都直下地震の被害想定と対策についての最終報告を提出した<sup>2)</sup>。その中で、

表1 首都直下で発生する地震のタイプ

①	地殻内（北米プレート又はフィリピン海プレート）の浅い地震
②	フィリピン海プレートと北米プレートの境界の地震
③	フィリピン海プレート内の地震
④	フィリピン海プレートと太平洋プレートの境界の地震
⑤	太平洋プレート内の地震
⑥	フィリピン海プレート及び北米プレートと太平洋プレートの境界の地震

(文献2より)

図1 南関東地域で発生する地震のタイプ  
(文献2より)

首都直下地震を表1、図1に示すような6つのタイプに分類している<sup>2)</sup>。このうち、フィリピン海プレート内の地震（Mw 7.3）が検討の対象として加えられ、(1) 都区部および首都地域の中核都市等の直下に想定する地震（12地震）、(2) フィリピン海プレートと北米プレート境界に想定する地震（2地震）、(3) 主要な活断層に想定する地震（4地震）、(4) 西相模灘（伊豆半島の東方沖）に想定する地震（1地震）、さらに、(5) フィリピン海プレート内および地表断層が不明瞭な地殻内の地震の震度を重ね合わせた震度分布、(6) M8クラスの海溝型地震に分けられている（表2,3）<sup>2)</sup>。

## 2. 被害想定

平成25年の報告では、都区部直下のM7クラスの地震と、大正関東地震クラスのM8の地震について被害想定が検討されている。このうち、首都中枢機能へ

の影響や、被災量が最も大きくなる都心南部直下の地震について、詳細な被害想定が行われている<sup>2)</sup>。

### (1) 建物・人的被害、火災による被害<sup>2)</sup>

都区部を囲むように木造住宅が密集しており、これらの地域では、耐震性の低い木造家屋が多数倒壊することが想定されている。また、急傾斜地の崩壊による被害も加わる。これらの揺れによる全壊家屋は約17万5千棟、死者は最大で1万1千人と推測されている。さらに、要救助者は最大で7万2千人にのぼるとされている。

地震発生直後から火災が連続的、同時に多発し、断水の影響、交通渋滞による消防車両のアクセス困難などから、環状六号線から八号線の間をはじめ、最大で約41万2千棟が焼失する。また、四方を火災で取り囲まれたり、火災旋風の発生などにより、逃げ惑いが



表2 首都直下モデル検討会において検討対象とした地震 (1)

地震の規模		想定場所	今回(2013年)検討での地震のタイプ	前回(2004年)検討での地震のタイプ	
M7クラスの地震	地震の発生場所が難しく、都区部及び首都地域の中核都市等の直下に想定する地震	都心南部直下	フィリピン海プレート内の地震 (Mw7.3)	想定なし	
		都心東部直下		地殻内の浅い地震 (Mw6.6)	
		都心西部直下			
		千葉市直下			
		市原市直下			
		立川市直下			
		川崎市直下			
		東京湾直下			想定なし
		羽田空港直下			地殻内の浅い地震 (Mw6.6)
		成田空港直下			
		さいたま市直下			
	横浜市直下	地殻内の浅い地震 (Mw6.8)			
	地震の発生場所が想定される地震	茨城県南部	プレート境界の地震 (Mw7.3)※1	プレート境界の地震 (Mw7.3)※1	
		茨城・埼玉県境		想定なし	
東京湾北部		想定なし	プレート境界の地震 (Mw7.3)※1		
多摩		想定なし	プレート境界の地震 (Mw7.3)※1		
関東平野北西縁断層帯		活断層 (Mw6.9)	活断層 (Mw6.9)		
立川断層帯		活断層 (Mw7.1)	活断層 (Mw7.0)		
三浦半島断層群主部		活断層 (Mw7.0)	活断層 (Mw6.9)		
伊勢原断層帯		活断層 (Mw6.8)	活断層 (Mw6.7)		
神縄・国府津—松田断層帯		想定なし	活断層 (Mw7.2)		
西相模灘		地殻内の浅い地震 (横ずれ断層型 Mw7.3)	想定なし		
検討対象の地震数 (M7クラス)			19地震	18地震	

(文献2より)

表3 首都直下モデル検討会において検討対象とした地震 (2)

M8クラスの海溝型地震	大正関東地震タイプの地震	相模トラフ沿いの海溝型地震 (Mw8.2※2)	想定なし
	元禄関東地震タイプの地震	相模トラフ沿いの海溝型地震 (Mw8.5※2)	
	延宝房総沖地震タイプの地震	日本海溝沿いの海溝型地震 (Mw8.5※2)	
	房総半島南東沖で想定されるタイプの地震	相模トラフ沿いの海溝型地震 (不明)	
検討対象の地震数 (M8クラス)		4地震	—

(文献2より)

生じ、最大1万6千人が亡くなる可能性が指摘されている。

図2には、平成24年に国土交通省が公表した「地震時等に著しく危険な密集市街地」の東京都内での分布を示す。113地区1,683haがこうした密集市街地として挙げられており<sup>3)</sup>、3,000棟以上の炎症クラスターが70か所程度も存在することが示されている<sup>4)</sup>。さらに、杉並区・中野区一帯の120万人を対象としたシミュレーションにおいて、出火点の分布によっては、2区だけで数千人単位の逃げ惑いによる人的な被害が生じうる可能性も示されている<sup>4)</sup>。

逃げ惑いに関する問題として、未覚知火災の問題がある。避難経路上で覚知火災とともに、未覚知火災をいかに回避するかが課題となる。非耐火建物密度が低い地域を優先すること、また選択できる経路が多い早期の避難開始、覚知確率を高くすることがこうした逃げ惑いによる被害の低下に重要とされている<sup>5)</sup>。

さらに、火災旋風と呼ばれる現象もある。大規模な市街地火災では、竜巻状の空気の渦が発生し、人や物が風により飛ばされたり、猛烈な風によって急速な延焼が引き起こされるとされている。特に、横風の時に火災風下に発生することが多いとされている。関東大

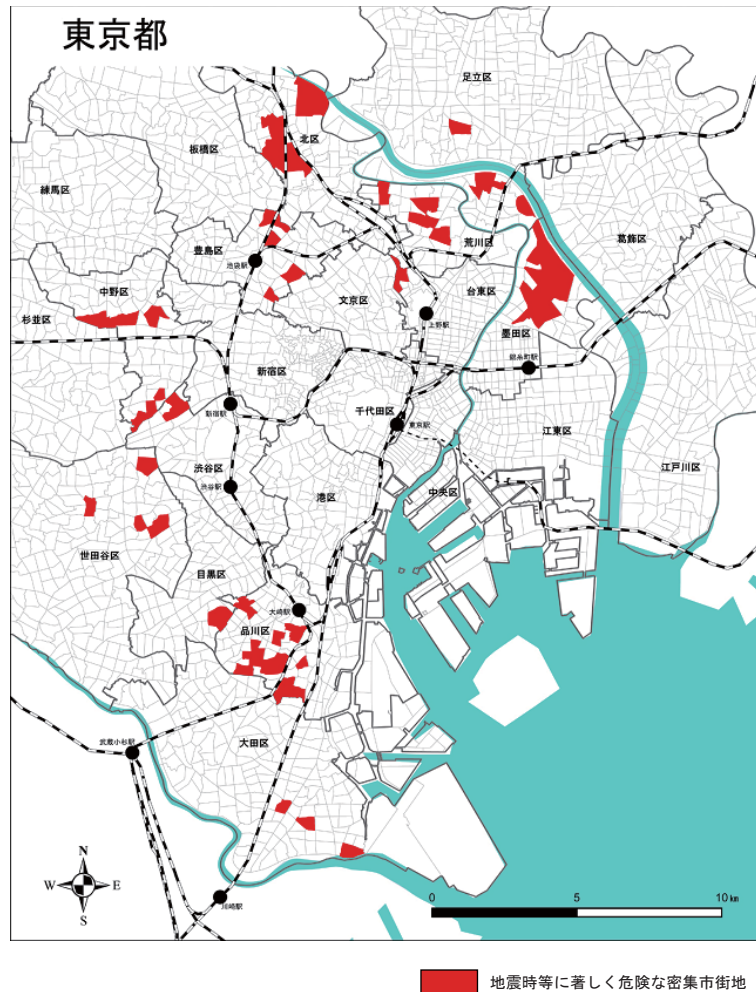


図2 東京都の「地震時等に著しく危険な密集市街地」の分布  
(文献3より)

震災においても、陸軍被覆廠跡の空き地に旋風が襲来し、この場所だけで約3万8千人の方が亡くなったとされている。火炎を含んだ火災旋風に発展することもあるとされている<sup>6)</sup>。

東京都における都市防災の課題の中心である地震火災について「防災都市づくり推進計画」を策定しており、平成28年3月に最終的な改訂がなされている<sup>7)</sup>。特に木造建築が密集している整備地域において、不燃化・耐震化を進めるとともに、特定整備路線として、災害時の延焼遮断（延焼遮断帯）や避難路、緊急車両の通行路を確保、避難場所の確保等が基本方針として進められてきている<sup>7)</sup>。

## (2) インフラ

インフラにおいても、大きな被害がもたらされる。電力、通信、上下水道、ガス、交通に関する被害推計がなされている<sup>2)</sup>。

### 1) 電力

先の東日本大震災の時にも、運転停止による計画停電が行われたが、首都直下地震においても、火力発電所の運転停止などにより供給能力は5割程度に低下し、需給バランスが不安定となり、広域で停電が発生する。また、電柱の被害により停電が生じることも想定されるが、こうして発生する停電は全体の1割以下である。東京湾岸の火力発電所が被災した場合には、5割程度の供給が1週間以上継続することが想定される。さらに、東京電力の発電電力は約2/3が液化天然ガス（LNG）に依存している。このため、港湾施設の被害により、LNGの輸入が途絶した場合には、仮に火力発電所が復旧したとしても、電力供給率が大きく落ち込むことも想定されている<sup>8)</sup>。

また、非常用電源については、燃料の備蓄が十分ではない場合、交通渋滞によって、追加の燃料の確保が困難となることも想定される。

## 2) 通信

固定電話については、通信規制の結果、通話が困難となる。通話規制が緩和されるのは2日目になると想定される。また、1割未満の地域では、電柱の被害により通話ができなくなり、復旧には1週間以上かかる見込みである。Faxが付属した多機能電話機は停電では利用できない。

携帯電話は、固定電話同様、利用の集中・輻輳により使用が制限される。規制が緩和されるのは、2日目になると見込まれている。伝送路の被災、基地局の停波により1割が利用できなくなるが、停電が長期化した場合には、利用不可能なエリアが拡大する可能性がある。メールについては、おおむね利用は可能であるが、大幅な遅配が生じる可能性がある。

インターネットについても、設備の破損などによる1割程度の地域での利用不可、停電の長期化がみられた場合には、サービスの提供ができなくなる場合、またルーター等が利用できなくなる可能性が指摘されている。

## 3) 上下水道

上水道については、管路や浄水場の被災により、約5割の利用者で断水が発生する。管路の復旧には、数週間を要する地区も見込まれる。また、停電が長引いた場合には、停電による浄水場の運転停止の可能性もある。

東京都では、医療機関、首都中枢機関等への供給ルートの耐震化、浄水場・給水所における耐震化、近隣の水道事業者との連携が図られてきている<sup>9)</sup>。さらには、給水拠点の整備としての応急給水槽の整備を通じて、200か所の給水地点で都民4週間分の飲料水約103万m<sup>3</sup>を確保しているとしている<sup>9)</sup>。

上水道の停止は、透析治療には大きな影響をもたらすが、飲料水にも大きな影響をもたらす。2012年のシミュレーションで、断水人口の7割がミネラルウォーターを飲料水に用いる場合、首都直下地震では、全国在庫が11~15日でなくなることも推計されている<sup>10)</sup>。

一方、応急給水については、阪神・淡路大震災以降、様々な大規模災害における応急給水対応の経験から、厚生労働省による地震対策マニュアル策定指針(2008年)、日本水道協会による地震時緊急時対応の手引き(2013年)などで応急給水に対する対応が取りまとめ

られてきた。東京都水道局では、平成18年6月に、震災応急対策計画が策定され、平成31年1月の改訂を経て現在に至る。この中で、応急対策活動の枠組み、活動内容、さらには発災後72時間以内の主な応急対策活動に対して計画されている<sup>11)</sup>。

下水道、管路やポンプ場、処理場の被災により約1割の施設で被害が生じ一部で水洗トイレの使用ができなくなる。管路の復旧は他のライフラインの復旧作業と相まって難航し、1か月以上を要する可能性もある。さらに、ポンプ場の機能が停止したり、管路の復旧前に多量の降雨があると、溢水や内水氾濫の恐れがある。このため、下水道施設の地震・津波対策整備計画が進められてきており、①水再生センター、ポンプ所の耐震化、②水再生センター、ポンプ所の対水化(津波・高潮が東京湾の高潮堤防・水門の破損部位から侵入した場合に備える)、③下水管内への逆流防止対策(高潮防潮堤の操作の自動化・遠方制御)などが計画・実施中である<sup>12)</sup>。

## 4) 交通

首都高速道路、国道、緊急輸送ルートとして想定されている道路の橋梁は、耐震化対策を完了しており、甚大な被害の発生が限定的と想定されている。一方、被災状況の把握、点検、道路啓開には、少なくとも1~2日を要し、緊急交通路、緊急輸送道路として、緊急通行車両などの通行が可能となる。図3には、国土交通省が挙げる、南海トラフ巨大地震・首都直下地震における「八方向作戦」道路啓開を示す。人命救助の72時間の壁を意識し、発災後48時間以内に、各方向最低1ルートは道路啓開を完了することが目的とされている<sup>13)</sup>。

一方、一般道は、被災・液状化による沈下、がれきにより閉塞し、通行できない区間が大量に発生する。復旧には1か月以上を要することが見込まれている。特に、東日本大震災の時には、発災後1時間を経ずして大規模な交通渋滞(グリッドロック:車が全く動けなくなるような高度の交通渋滞、図4<sup>14)</sup>)が首都圏で生じた。鉄道が、運行を停止し、輸送手段が道路交通へ集中したことが大きな要因として挙げられる。東日本大震災時には、道路の損傷はみられなかったが、首都直下地震では、道路自体の損傷・建物の倒壊などによる閉塞など道路自体の問題の他、下記のとおり鉄道

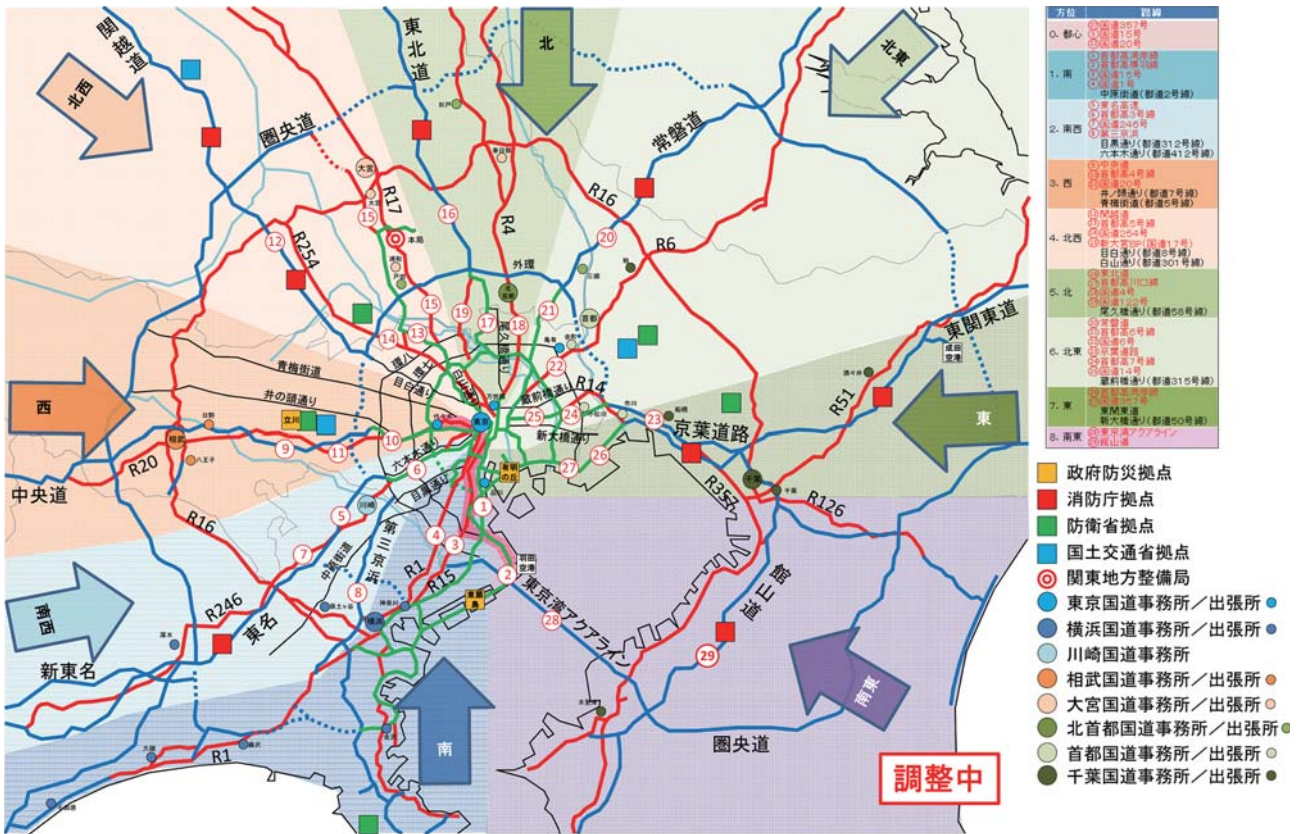


図3 首都直下地震発生時の道路啓開における「八方向作戦」

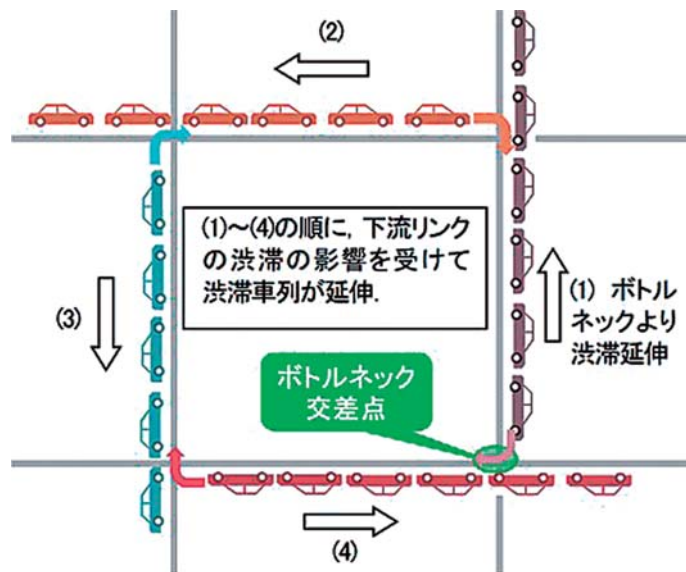


図4 グリッドロック現象 (文献14より)

の長期にわたる運行停止が慢性的な交通渋滞を引き起こす可能性が懸念されている<sup>15)</sup>。こうした交通渋滞の、一般車両、緊急車両への影響については、タクシーの走行速度、東京ガスの緊急車両の走行速度の検討がなされている<sup>16)</sup>。図5には、一般車両(タクシー)の走行速度の推移を示すが、翌日(3月12日)の午前6

時ころまでは平時よりも走行速度が遅くなっていたことが示されている。一方、図6には、緊急車両の走行速度と、一般車両の走行速度との比(ki値)を時刻別に検討が行われた結果をしめす。一般車両の速度が低下している時間帯においても、緊急車両の走行は特に国道で一般車両の走行速度が低下していたこともあり、

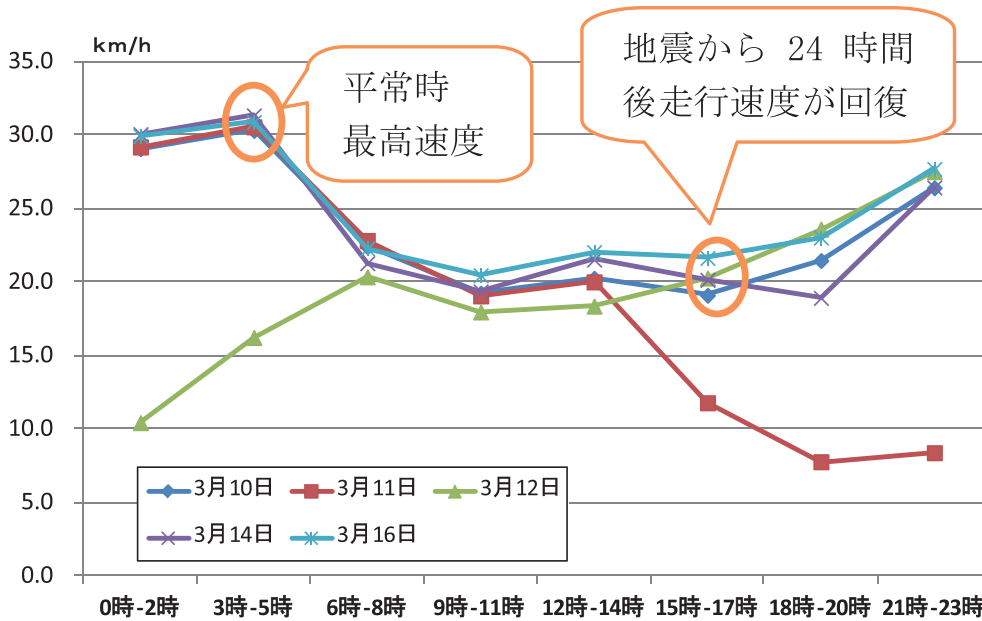


図5 東日本大震災直後の一般車両の走行速度  
(文献16より改変)

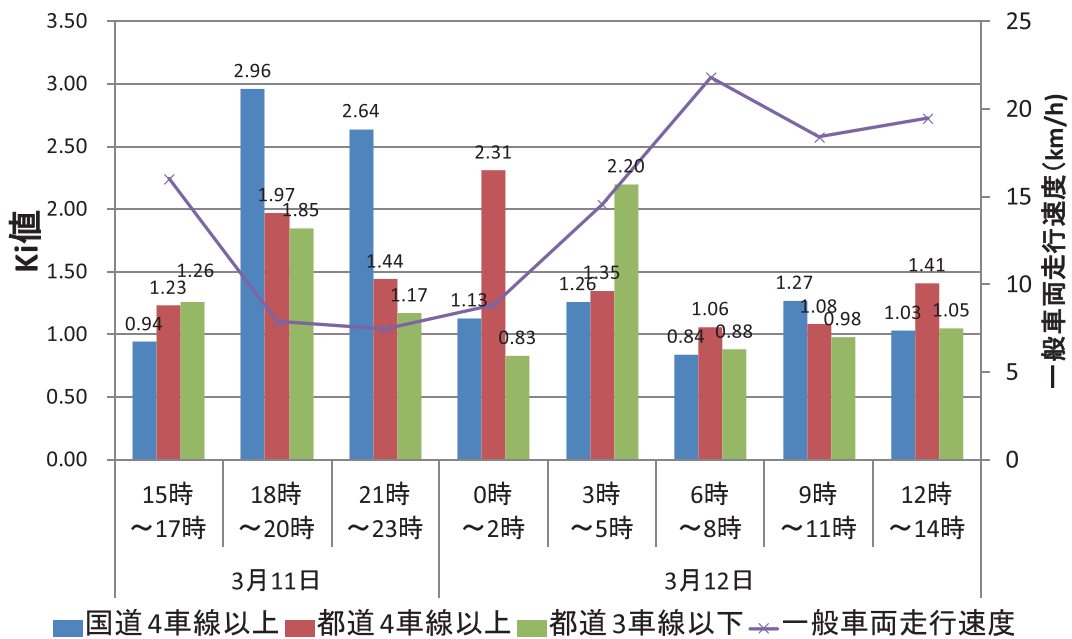


図6 一般車両の走行速度に対する緊急車両の走行速度の比率 (ki 値)  
(文献16より改変)

ki 値は大きな値となっている。このことは、緊急車両では、少なくとも東日本大震災時の交通渋滞においては、受ける影響が相対的に少なかったことが明らかになっている<sup>16)</sup>。同様に東日本大震災におけるこうしたタクシーのデータを解析した検討からは、①日比谷通り、昭和通り、新大橋通り、中央通りなどの南北方向の道路、鍛冶橋通り、晴海通りなど東西方向の道路、②環状道路である山手通り、環状七号線と放射道路との交差点部、③渡河部とそれにアクセスする道路、など

が長い距離のグリッドロックが発生した箇所として挙げられている。こうした箇所から連鎖的に広範囲のグリッドロックにつながっていったことが示されている(図7)<sup>17)</sup>。都内には、こうしたグリッドロックの発端となるボトルネック箇所が数多く分布しており(図8)、こうした災害時に大規模な交通渋滞のきっかけとなるボトルネックの把握、非常時を想定した交通運用のありかたを検討することが重要とされている<sup>18)</sup>。

街路の閉塞に与える要因についても、検証が行われ

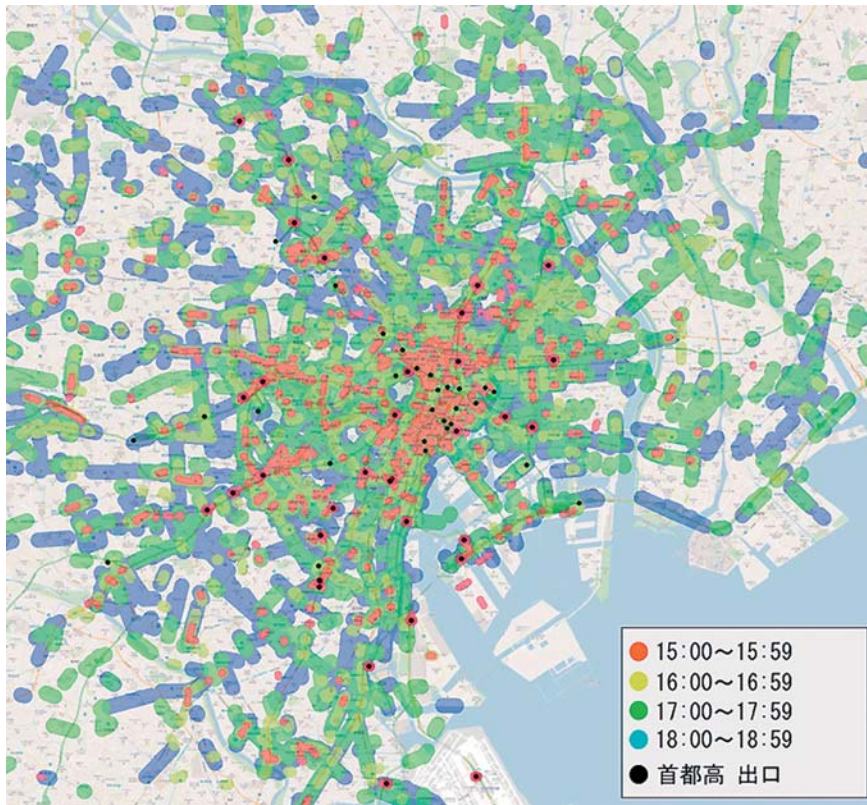


図7 東日本大震災当日のグリッドロックの拡大  
(文献 17 より)

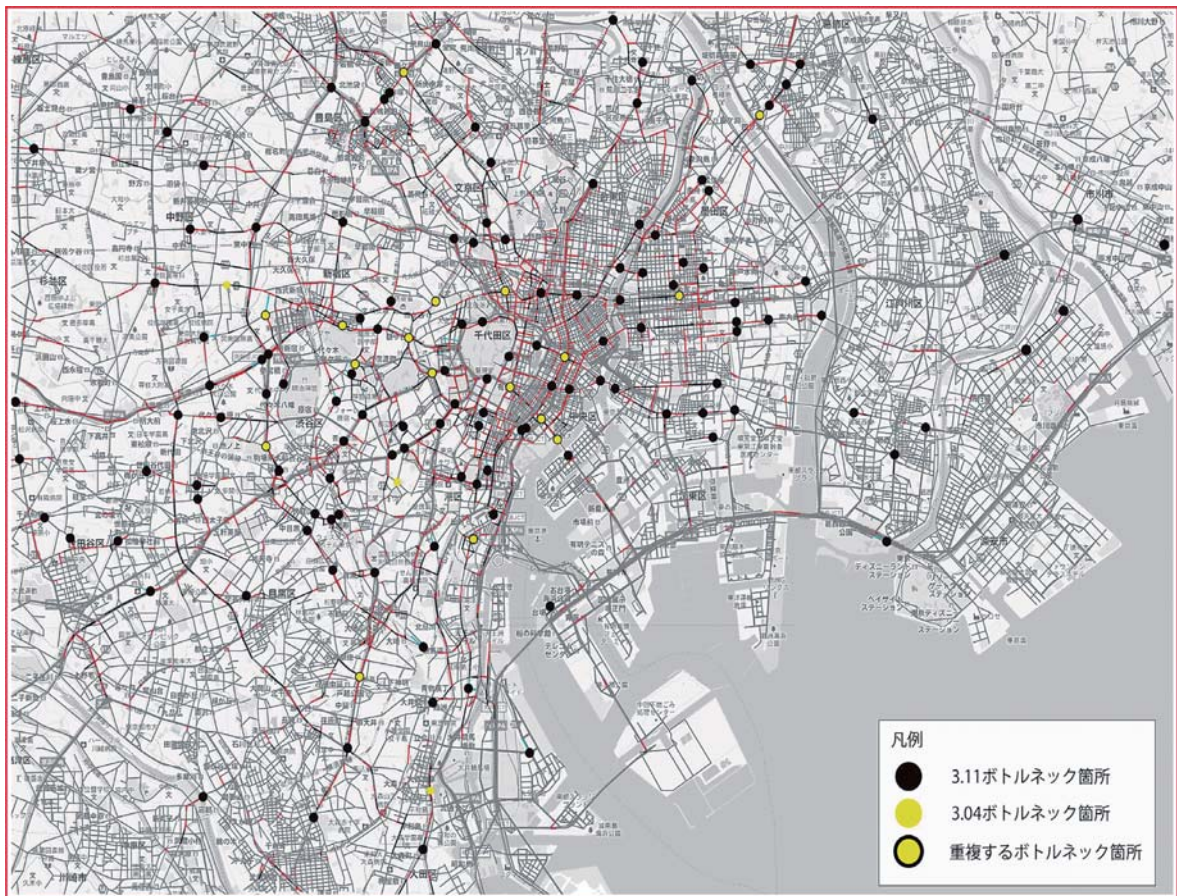


図8 東日本大震災時のボトルネック箇所 (1週間前との比較)  
(文献 18 より)

ている。阪神・淡路大震災の検討では、地区によっては50%もの街路が通行不可能となっていたこと、建造物の被災程度、街路の幅員、歩道の幅員が地震後の通行可能幅員に影響していること、また車道幅員が8m以上の街路では、建造物の倒壊があっても車両による通行が概ね可能であったとしている。一方、幅員4m未満の街路では、被災度が高く、低層建築物の割合が高かった地域では70%以上の閉塞率となっている。電柱などのポール類はがれきに比較すると影響は大きくないが、調査地区によっては4分の1にあたる街路が影響を受けていたこと、また電線の垂れ下がりも影響することも示されている<sup>19)</sup>。首都直下地震では、特に東部、さらには多摩川周辺の橋梁で、液状化による段差の発生が懸念されている。特に上述のように渡河部は、東日本大震災においてもグリッドロックの発端となった箇所でもあり、交通への影響が大きいことが想定される<sup>20)</sup>。

こうした道路の閉塞は、避難所への救援物資配送にも大きな影響を及ぼす可能性がある。避難所は、必ずしも緊急輸送道路に面しているわけではない。2019年の荒川区を対象とした首都直下地震における道路閉塞のシミュレーションでは、103か所の避難所のうち、19か所において20回のシミュレーションで2tトラックが到達できなかったとしている<sup>21)</sup>。対策として、沿道の建物の耐震化、無電柱化、液状化対策が挙げられているが、複数の避難所で経路を共有化することで、対策費用が軽減できる可能性が示されている<sup>21)</sup>。

鉄道に関しても、耐震補強工事はおおむね完了しているが、電気・信号設備などの被災により、復旧に時間を要し、運転再開には地下鉄で1週間程度、JR在来線・私鉄では1か月程度を要することも見込まれている。

羽田空港は、液状化の影響を受ける可能性、さらには、空港までのアクセスが困難となる可能性が想定される。港湾については、陥没・沈下などが耐震強化岸壁以外で生じ、機能が停止する。

傷病者の水上輸送に関して、行政が整備した72か所の既設の船着場のうち、震災初動期に水上輸送が可能で、輸送路の危険性が低い船着場は、若洲海浜公園、有明客船ターミナル、さらに荒川・隅田川の道路橋の耐震対策が完了した後、明石町、両国も使用可能となり、この4か所が傷病者の輸送基地として活用できる

とした2011年の報告がある<sup>22)</sup>。

#### 5) 燃料

ほとんどの製油所は点検と被災のため、精製を停止する。しかし、石油製品の形で国家備蓄・製品在庫が存在する。しかし、需要の増大と、交通渋滞による輸送能力の低下により、供給が困難となる可能性がある。また、ガソリンスタンドでは、停電による供給停止が多くの施設で見込まれる。

#### 6) 流通

首都直下地震は、流通にも大きな影響を与える。飲食料品小売業、医薬品・化粧品小売業、コンビニエンスストアの小型店事業所では、店舗の全半壊率が首都圏全体で12~13%、東京都では17~19%ともされている。食料品スーパー・ドラッグストアの中・大型店事業所においても、首都圏全体で全半壊率が6~7%、東京都では8~9%に上ると推計されている。さらに、中間流通・製造事業所においても、湾岸部など震度の大きな地域に立地していることが多いため、首都圏全体で7~9%、東京都で11~12%の全半壊率とされている。こうしたことから、物資の不足もさることながら、販売店舗も大きな損害を受けることが示されている<sup>10)</sup>。

### 3. 発災後の対策

中央防災会議、首都直下地震対策検討ワーキンググループがまとめた首都直下地震の被害想定と対策についての最終報告において、発災後の対応については、時間経過を大きく3段階に分けた対策が考えられている<sup>2)</sup>。第一段階としては、発災直後の対応で、概ね10時間以内の対応となり、これは国の存亡にかかわる初動である。第二段階は、概ね100時間以内の初期対応で、命を救うことが目的となる。第三段階は、それ以降の対応であり、生存者の生活確保と復旧が目的となる。

#### (1) 情報の収集

災害対応業務プロセスは、従来様々なガイドライン、国内外の手順書により検討がなされてきている。表4には、こうした国内外の情報・検討を基にした、災害対応業務の体系例について示す<sup>23)</sup>。一方、表5にはこ

表4 災害対応業務の体系例

ID	分類	ID	業務名	ID	分類	ID	業務名
1	組織 運営	1	災害対策本部の設置・運営	6	被災 者の生 活支 援	24	避難所の設置・運営
		2	計画立案（BCP、地域防災計画、地区防災計画等）			25	物資の調達・供給
		3	復旧・復興計画の策定・運用			26	要配慮者への支援
4	通信機能の確保・復旧	27	文教施設の対応、応急教育				
5	被害情報の収集・報告	28	義援金の受付・配分				
6	ハザード情報の収集・伝達	29	各種生活再建支援の実施				
2	情報	7	避難勧告の発令・伝達・避難支援	7	住宅 再建	30	被災企業の状況把握・支援
		8	住民への全庁的広報・マスメディア対応・WEB 発信			31	応急危険度判定の実施
		9	相談窓口の設置・運営、電話対応			32	公的な建物・住居修理・解体の対応
		10	土地利用の検討	33	被害認定調査の実施		
3	人材 運営	11	職員の動員・管理	8	社会 基盤シ ステム 再建	34	罹災証明書等の交付
		12	視察等要人対応・議員対応			35	応急仮設住宅の建設・供給・管理
		13	相互応援要請・受援、活動調整			36	道路施設の被害状況把握・復旧
		14	自衛隊・広域消防の応援要請・受援			37	警備・交通規制対応
		15	ボランティアとの連携			38	公共交通機関の被害・運行状況把握
		16	自主防災組織等の支援			39	農地・農業施設の被害状況把握・復旧
4	救助・ 救急 活動	17	職員による救急・救助活動	40	水道施設の被害状況把握・復旧及び応急給水		
		18	医療救護活動・衛生管理・心のケア	41	下水道施設の被害状況把握・復旧		
		19	捜索活動・遺体安置等	42	電力・ガス・通信・石油関連施設の被害・復旧状況把握		
5	財政・ 金融	20	物価安定対策の実施	43	山地・河川・海岸施設の被害状況把握・復旧		
		21	財源の確保	44	公共建物・施設の被害状況把握・復旧		
		22	災害関連の出納	45	危険物施設の状況把握・安全確保措置		
		23	災害救助法等災害関連法令の事務	46	道路上の障害物の除去		
						47	災害廃棄物の処理

(文献 23 より)

表5 災害対策業務における、必須の情報（EEIs）

1. 電力設備の位置やタイプ
2. 都市ガス施設の位置やタイプ
3. 上下水道の位置やタイプ
4. 道路ネットワークの状況（道路名称，橋梁位置，舗装の状況，沈下箇所など）
5. 鉄道ネットワークの状況（路線位置，鉄道種類，鉄道橋，沈下箇所など）
6. 航路・水路網の状況
7. 空港の状況
8. 災害対策本部の開設位置や状況
9. 車両・設備等の拠点
10. 物資配送拠点の位置等
11. 応援人員の活動拠点の位置や収容能力等
12. 避難勧告・指示等の発令状況（地域，発令種類，レベル等）
13. 人的被害状況（人数，状況，最新更新日時等）
14. 避難所状況（位置，収容能力，現在の人数等）
15. 民間の社会基盤設備（企業名，種類，位置等）
16. ハザード情報（地震動のマグニチュード，震源，位置，最大震度分布等）
17. 通信網の状況
18. 医療機関状況（位置，最大収容能力，現時点での収容能力，連絡先等）

(文献 23 より)

こうした災害対応業務における必須の情報（Essential Elements of Information, EEI）を示す。医療に関連する内容としても、表5.18. 医療機関状況だけでなく、EEIを網羅することにより、より円滑な災害対策業務に役立てることが可能となる<sup>23)</sup>。

## (2) 災害時医療

災害時医療については、第二段階の対応として挙げられている<sup>2)</sup>。原則的に、外部からの救援部隊の投入には時間を要することが前提となり、地域でできる対応策を検討し、体制作りを進める必要がある。その中には、医薬品の備蓄も含まれる。表6には、災害時医療にかかわる、負傷者数、医療資源についてまとめら



表6 首都直下地震による負傷者数, 医療資源

○想定負傷者数	最大約 123,000 人
○想定重傷者数	最大約 24,000 人 (都区部約 13,000 人)
○東京都内の救急車数	337 台
○災害拠点病院数	東京都: 70 神奈川県: 33 千葉県: 19 埼玉県: 15
○全国の DMAT 数	1,150 チーム

(文献2より)

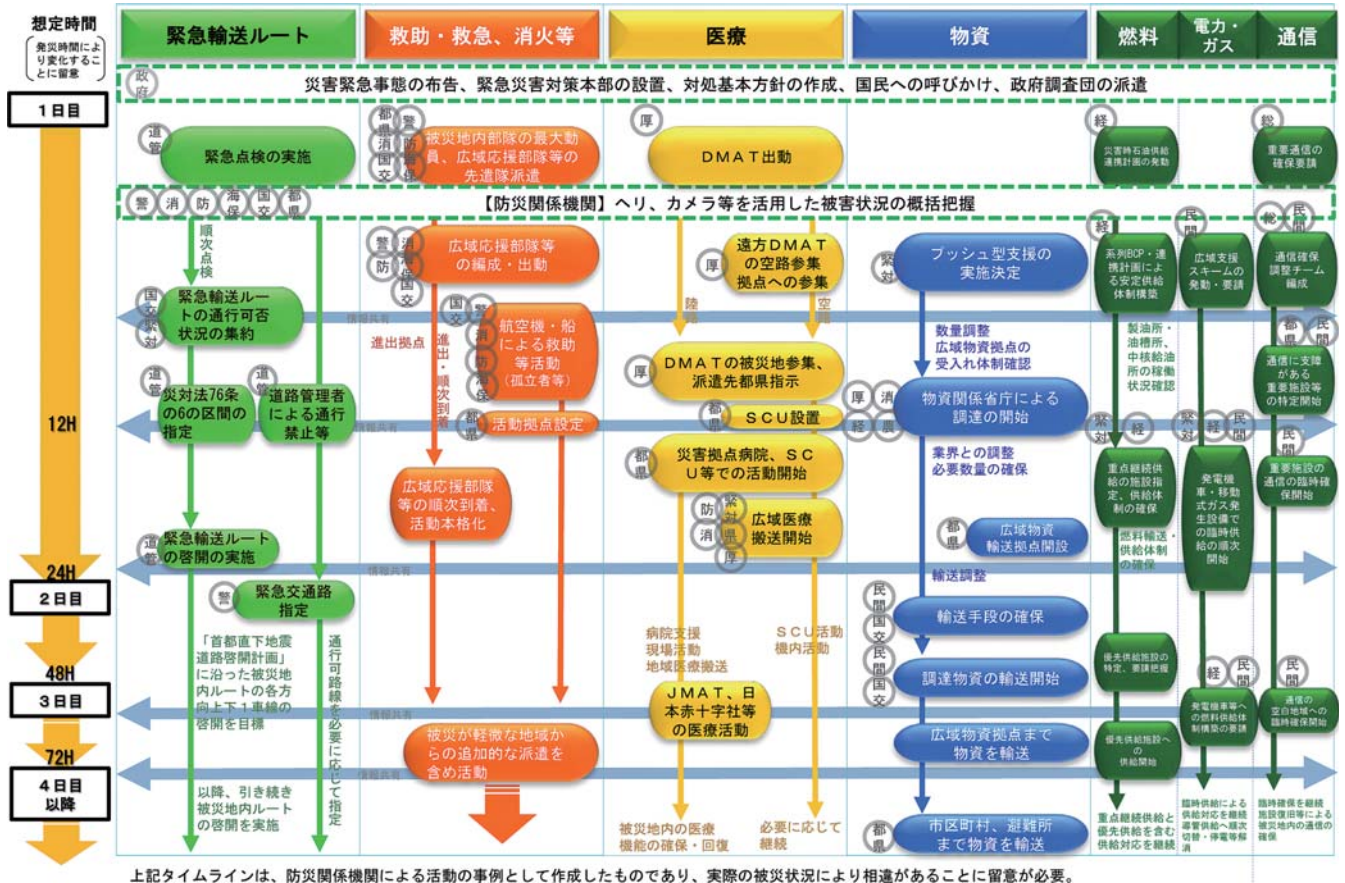


図9 首都直下地震における各活動の想定されるタイムライン (文献24より)

れている。

医療資源を重傷者や重篤な患者に充てるため、軽傷の場合には在宅や避難所などでの応急救護とし、中等傷の場合、地域の病院やクリニックなどでの処置を行うなど、症状に応じた対応が求められる。また、交通が問題となり、域内搬送において、災害拠点病院等への重傷者の搬送は、救急車だけではなく、一般車を利用した搬送の仕組みの検討、さらには透析患者においてバイクを使った搬送などの検討が必要と記載されている。

平成28年3月には、「首都直下地震における具体的な応急対策活動に関する計画」が中央防災会議幹事会

で策定され、その後公開された<sup>24)</sup>。この中で、①首都直下地震では、建物倒壊・火災等による多数の負傷者と医療機関の被災に伴う多数の要転院患者の発生により、医療ニーズが急激に増大する、②被災地である1都3県には、災害拠点病院が162病院(平成31年4月現在 全国742病院の2割超)が存在し、これらの医療資源を最大限活用することが必要である、③DMAT等を全国から迅速に参集させ、被災地内において安定化処置などの最低限の対応が可能な体制の確保を図るとともに、被災地内で対応が困難な重症患者を域外へ搬送し、治療する体制を早期に構築する、としている(図9)<sup>24)</sup>。病院の被災状況をランク付けしたうえで、

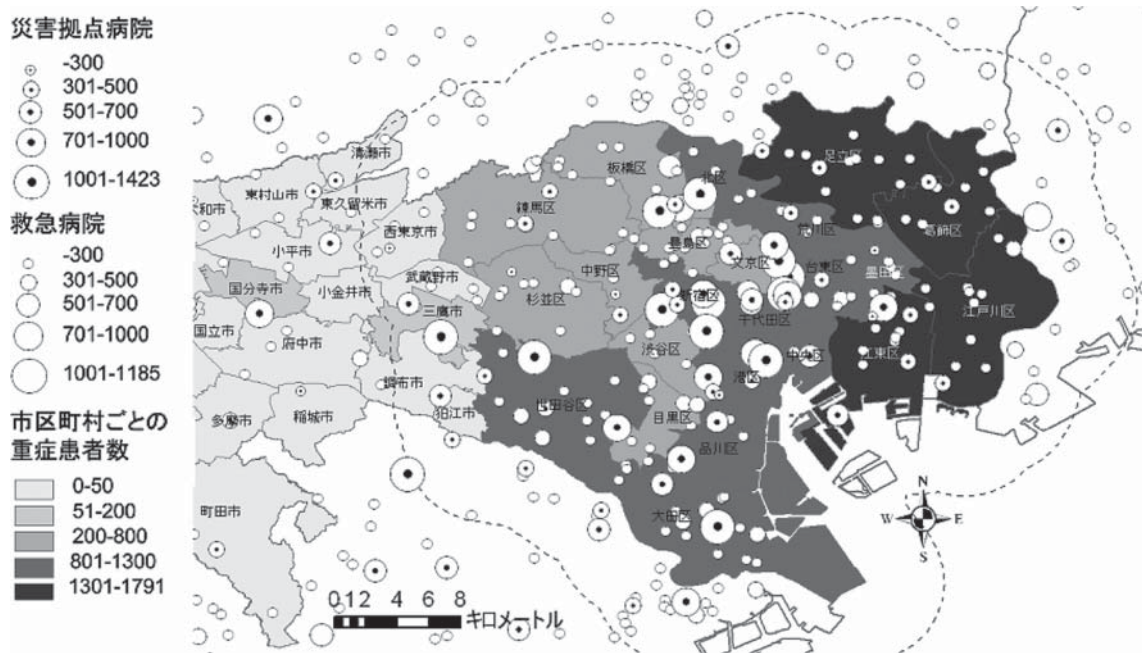


図10 東京湾北部地震時に予想される重症患者の分布と病院立地  
(文献26より)

病院が受けた被害を様々な方策でカバーしつつ、病院機能を保つ「ダメージコントロール」をしながら、対応を変化させる。つまり、被害の程度に応じた医療の継続を行うという方向性が検討されている<sup>25)</sup>。

図10には、当時の首都直下地震の一つである東京湾北部地震において、想定される重症患者の分布と、2008年当時の災害拠点病院・救急病院の分布をみたものである<sup>26)</sup>。このように、重症者の分布と、病院立地との間には地理的な乖離が存在することが明らかである。2008年の検討ではあるが、地域別の災害拠点病院・救急病院への搬送患者がシミュレーションされている。3つのシナリオが検証されているが、搬送までの距離を最短にした場合、特に、東京都東部の域内での病院に患者が集中することが懸念されている。この報告では、東京都東部での災害拠点病院の必要性、さらには周辺地域への適切な患者誘導が重要であることが示されている<sup>26)</sup>。同様の検討は、建物被害による道路閉塞・火災・渋滞を考慮し、重症者が一定時間内に車で病院に搬送可能かどうかについて行われており、区東部、区南部において、搬送の可能性が低いことが示されている<sup>27)</sup>。人的資源でも同様であり、区東部・区東北部においては、処置前死亡が多いにもかかわらず、医療救護班が支援に入っても、医療スタッフの待機割合は発災当日にゼロとなることがシミュレーションの結果示されている<sup>28)</sup>。

### (3) 要支援者

東日本大震災では、高齢者・障害者の死亡率が顕著に高かったことが明らかになった。死者数のうち約6割が65歳以上の高齢者であり、障害者の死亡率は被災住民全体の死亡率の約2倍に上った<sup>29,30)</sup>。こうした問題を受けて、「災害時要支援者の避難支援に関する検討会」の報告書<sup>31)</sup>において、発災直後の避難誘導、安否確認における課題として、名簿が作成されていなかったこと、また名簿情報が活用されなかったことが指摘されている<sup>32)</sup>。

東日本大震災をうけた災害対策基本法の改正において、避難行動要支援者名簿の作成が市町村に義務化された。市町村が別の目的に所持している個人情報をもとに、この名簿の作成のために目的外利用すること、さらに、警察、消防、自主防災組織、社会福祉協議会などの「避難支援等関係者」に対して提供すること、あわせて提供する際の配慮、提供を受けたがわでの秘密保持義務が規定された。

平時には避難行動要支援者の同意のもと、災害時には同意を得ていなくても、避難支援等関係者への名簿情報の提供が可能となっている。具体的な内容としては、「避難行動要支援者の避難行動支援に関する取組指針」<sup>29)</sup>が策定され、その中で示された事項の中に、発災時等における避難行動要支援者名簿の活用が盛り込まれ、発災時に活用されることが期待されている<sup>32)</sup>。

#### (4) 自助・共助について

災害時における、三助（自助・共助・公助）において、都民の意識が調査されている。2012年に行われた都内在住者1,656人を対象としたweb調査の結果からは、20～29歳では首都直下地震ということばを知らない居住者が8.1%、被害想定をほとんど知らなかった・全く知らなかったとする都民が39.8%に上ることが示されている。高齢者では認知度は上昇するが、60～69歳においても、被害想定を知っていたとする回答者は24.9%にとどまった。さらに、隣人についてほとんど知らないと回答した者の割合は、20～29歳では59.0%、自治会・町内会への参加も全くしていないとする割合が79.1%に上っている。こうした、平素からの災害に対する認知の向上、また共助の基礎となる近所の付き合いについての介入が特に若年者で求められる<sup>33)</sup>。

人口の高齢化も大きな課題を与えている。都心南部地震の被害想定結果をもとに、発災時の災害時要配慮者数と、支援可能者数を推定した検討では、2017年現在、全自立高齢者を含む全災害時要配慮者人口は6,490万人で、支援可能者人口は6,220万人となる。25年後の2042年には、全災害時要配慮人口6,400万人に対し支援可能者人口は4,510万人に減少し、3人を2人で支える状況（3：2）になると推計された。非被災地の（障害のある高齢者を除く）自立高齢者を「支援可能人口」と位置付けると、25年後でも3,400万人を7,400万人で支援すること（1：2）が可能と推計され、非被災地域で日常的に自立している「自立高齢者」が自助で震災の備えを実践し、発災後は支援者側に立ち、被災地の支援に取り組むことが求められるとされている<sup>34)</sup>。

医療施設の中においても、災害対応としての優先事項が示されている。英国のAdvanced Life Support Groupは、Major Incident Medical Management and Support（大事故災害時の医療支援）という教育プログラムの中で、部門・災害の種類・場所などを越えて全ての災害対応で共通する7つの優先事項が示されており、頭文字をとって、CSCATTTと呼ばれている（C：Command, 指揮命令あるいは役割分担；S：Safety, 安全；C：Communication, 情報伝達；A：Assessment, 評価；T：Triage, トリアージ；T：Treatment, 治療；T：Transport, 搬送）。CSCAは運営について、TTTは

医療の提供についての原則が述べられている<sup>35)</sup>。限られた人的資源により多数の傷病者に対して効率的にトリアージを行い、適切な治療を行うには、CSCATTTの手順に沿って対応することが重要とされている<sup>36)</sup>。

#### (5) 情報伝達

災害時の情報伝達は、正確な情報をいかに効率よく伝達するかということが重要な課題となる。大地震における火災・道路閉塞といった物的被害と、避難者間の情報伝達、避難行動をモデル化し、仮想都市を用いた避難行動をシミュレーションした検討では、土地勘の有無、伝聞誤認による誤情報、人口密度などが大きく関連していることが示されている<sup>37)</sup>。土地勘のある人（最短避難者）が避難者全員の0.2%存在するだけでも、土地勘がない人（探索避難者）の避難時間・リスクを半減でき、積極的に避難誘導を行う誘導者が0.1%存在し、発災から2時間誘導するだけでも、避難困難者数は大幅に低減することが示されている。さらに伝聞誤認率が0.1%でも避難時間とリスクが2倍以上となること、発災後3時間以降は、こうした誤情報は避難場所周辺に集中することが明らかにされている。また、人口密度が高い場合には、正確な情報・誤情報とも急速に拡大し、避難者の避難時間とリスクに悪影響が及ぶ<sup>37)</sup>。

#### (6) 物資供給

東日本大震災の教訓を踏まえ、必要な物資を国が被災府県から具体的な要請を待たず、避難所の避難者へ必要不可欠と見込まれる物資を調達し、被災地に物資を緊急輸送するという、「プッシュ型物資輸送」が防災基本計画に盛り込まれた。実際には、被災地に物資が保管されていることに対する安心感などの一定の効果はあったが、事前の調整不足、情報の不足などから大きな混乱が生じたともされている<sup>38)</sup>。物資の拠点の確保、輸送手段の確保、物資の仕分け・運搬などの人員確保、ニーズの把握の可否、被災地内物資の状況、情報把握体制の確保が特に重要であるとしている<sup>38)</sup>。

#### 4. 避難所

東京湾北部地震発生時には、東京都全域で339万人の避難者（避難所生活者）が発生し、このうち約220万人が避難所生活を強いられるともされている<sup>39)</sup>。

東京都では、平成30年4月現在、都内で避難所2,964か所、福祉避難所1,397か所が確保されており、収容人数は約317万人とされている。一方、地震火災から住民の生命を守るために、避難場所が確保されており、都区部で平成30年6月現在213か所が指定されている。避難圏域は、避難場所までの距離が3km未満となるように指定されており、避難場所周辺での大規模な市街地火災が発生し、輻射熱を考慮した利用可能な空間として、避難計画人口1人あたり1m<sup>2</sup>以上が確保されている。さらに、近隣の避難者が避難場所へ避難するまでの間、一時的に集合して様子を見る場所、あるいは避難のために一時的に集団を形成する場所として、一時集合場所も設定されている<sup>40)</sup>。

避難所については、自治の観点から地域における主体的な運営が行われる。避難所の運営に関しては、東日本大震災の教訓を受け、災害対策基本法が改正され、「避難所における良好な生活環境の確保に向けた取組指針（平成25年8月）」が策定された。具体的な地方自治体が行うべき業務として、避難所運営ガイドラインが内閣府から平成28年4月に公表された。この中で、避難所運営業務の大きな分類としての平時の備え、避難所の設置・運営、質の向上、避難所の解消という視点、さらには初動、応急期（3日目まで）、復旧期（1週間まで）、復興期の各フェーズにおける対応、また、避難所の円滑な運営のための連携協働体制づくりが述べられている<sup>41)</sup>。その中では、15. 配慮が必要な方への対応として、要配慮者への対策、福祉避難所への移動を検討する、施設・病院への入院・入所を検討するという項目があり、福祉避難所、施設・病院との連携が求められている。

一方、避難所の混雑度についても、地域差が見られることが示されている。東京湾北部地震（M7.3）の想定で、発災から2日後までの避難行動についてシミュレーションを行い、実際の避難所の混雑度を推定した検討がなされている<sup>42)</sup>。この中で、一つの避難所あたりの人数が2,000人を超え、収容可能人員数に対する避難所生活者数の比率で表される「混雑度」が3を超えると推測される避難所が、荒川区・墨田区・大田区に多数存在することが示されている。断水被害、建物被害が避難の理由として大きいことも示されている<sup>42)</sup>。

## (1) 帰宅困難者

帰宅困難者への対応も非常に重要な課題である。東京都では、首都直下地震時には、517万人の帰宅困難者が発生することが想定されている<sup>43)</sup>。しかしながら、現状では37万人分の一時滞在施設しか確保されておらず、膨大な数の帰宅困難者への対応について行政だけでは限界があることが課題として挙げられている<sup>44)</sup>。こうしたことから、民間事業者による一時滞在施設の開設・帰宅困難者の受け入れも検討されている。東京都の特性として、通勤・通学で都内に昼間滞在している人口も多いため、発災時刻によっては、こうした帰宅困難者への対応が大きな課題として存在する<sup>45)</sup>。

東日本大震災時の首都圏での帰宅困難者約5,000人を対象としたwebサーベイでは、7%で帰宅を開始したが、最終的に自宅に帰ることができなかったとしており、そのうち、約1/3では、就業場所、家族・知人宅以外の、宿泊施設、緊急設置避難場所、商店・飲食店、建物内、その他などで当日は滞在したとしている。少なからぬ人数がこうした匿名性の高い場所に滞留することが示されている<sup>46)</sup>。

## 5. BCP（Business Continuity Plan）

我が国におけるBCPは、内閣府から、「事業継続ガイドライン第1版」が2005年8月に発表され、企業、各地方公共団体へと広まっていった。東日本大震災がきっかけとなり、2013年8月に3回目の改訂版が発表されているが、従来の被害を出さない防災対策重視のBCPから、被災を前提とした被害軽減対策重視のBCP策定へと方針転換がはかられている。レジリエンスがこうしたBCPでは、このため、重要と考えられるに至っており、Robustness（頑健性）、Redundancy（冗長性）、Resourcefulness（資源）、Rapidly（即応性）がレジリエンスの高さに関連するとされてきた<sup>47)</sup>。一方、レジリエンスは、システム自体が持つものではなく、システムが行うものであるという考え、さらには想定されていない範囲の事象に対しても機能を継続する能力として、「予見能力」「注意能力」「対処能力」「学習能力」の4つの能力をあげ、それぞれ可能性要因、決定的要因、現実的要因、事実要因に対応している。しかし、実際には組織の規模、業務の内容により、レジリエンスの能力は異なり、より臨機応変な対応も求められることも指摘されている<sup>47)</sup>。

6. 復興

災害復興は、日本災害復興学会によると、「被災された人々が生活を再建し、被災した地域社会の再生と、集落や市街地の安全化によって再度被災を軽減し、被災自治体が被災者と協働して取り組む地域再生と持続的発展を目指す取り組み」と定義されている。一方、従来の成長社会から、縮減しても、質的な満足を目指す持続可能社会へ社会全体の方向性・志向が変化してきている。こうした中で、被災後の復興の行方（復興、復旧、衰退）、さらにはその復興を評価する視覚（復興主体、復興対象、復興意向）の整理と、さらにはその評価を行う上での復興の概念を構成する9つの軸線（主体、対象、理念、目的、意向、空間、過程、未来、時制）が定義されている<sup>48)</sup>。

7. 透析医療における災害対策

透析療法は、腎臓の機能の補助であるが、透析ができない状態が数日継続すると、生命のリスクが存在する。実際に、DOPPSの検討では、透析中止後の生存期間は平均7.8日、中央値6.0日とされている<sup>49)</sup>。我が国においても、透析を見合わせた105人の検討で、生存期間は $5.4 \pm 3.3$ 日とされている<sup>50)</sup>。このため、いかに治療を継続できるかが透析患者の生命を確保する上で重要な課題となる。

一方、先の中央防災会議、首都直下地震対策検討ワーキンググループの検討で、首都直下地震による被害想定が報告されている。この報告では、冬18時、風速8m/sという気象条件で、建物被害は4.2%、死者0.05%、負傷者0.26%の割合で発生するとしている。東京都内の透析患者は435施設、32,682人とされており、この割合を当てはめると18施設、死者16人、負傷者85人と計算される。停電が約半数、断水が18~31%で発生するとされており、それらの施設を含むと実に366施設で透析ができなくなり、最大2万7千人に影響が出る可能性がある<sup>51)</sup>。

こうした透析ができなくなる患者の透析場所をいかに確保するかが重要な課題となる。

(1) 従来の災害時透析医療

阪神・淡路大震災で、透析医療が大きな影響を受けた経験をもとにして、日本透析医学会では、災害時情報ネットワークを立ち上げて、震災・災害救助法が適応されるような大規模災害に対して透析治療の情報が収集されてきた。このネットワークは、東日本大震災、熊本地震をはじめとして、何度となく活用され、大きな成果を上げてきている。また、行政も含むメーリングリスト(joho\_ml@saigai-touseki.net)も運用されてきており、この二つが我が国の透析医療における災害

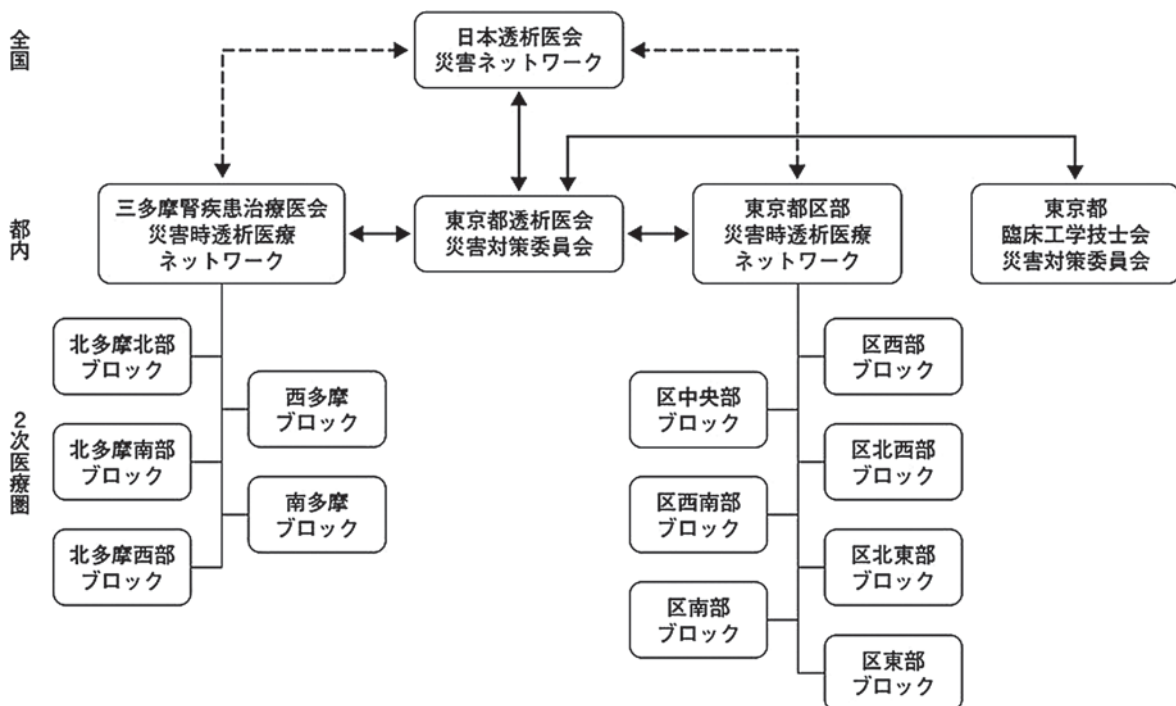


図 11 東京都の災害時透析医療ネットワーク

対策の情報共有ツールの原本として活用されてきている。

一方、東京都においては、従来、東京都区部災害時透析医療ネットワークと、三多摩腎疾患治療医会とが、日本透析医会の東京都の下部組織として、災害時に活動を行ってきた。それぞれのネットワークは都区部で7ブロック、三多摩で5ブロックのそれぞれの二次医療圏を基にして、ネットワーク内での情報の共有、有事の際の治療の確保を行ってきた。行政は、東京都福祉保健局が中心となって、対策が行われてきており、災害時における透析医療活動マニュアルを発刊し、東京都内の区市町村、さらには透析施設への情報提供を行ってきた。

透析医療における実働部隊として存在するのが、JHAT（日本災害時透析医療協働支援チーム）である。災害時に、①先遣隊による現地調査、②業務支援、③支援物資の供給を目的として組織されている。熊本地震、平成30年7月西日本豪雨、令和元年の千葉県ブラックアウトで実際に先遣隊の派遣、支援が行われた。

## (2) 東京都透析医会の発足等<sup>52)</sup>

2018年1月に、日本透析医会の下部組織として、東京都透析医会が設立された。同年5月に、災害対策委員会が発足し、東京都内での災害時の情報の集約化が図られてきている。図11にはこうした東京都における情報伝達の組織図を示すが、東京都透析医会は、従来の都区部ネットワーク、三多摩腎疾患治療医会の間を結び、都区部と三多摩との間での患者搬送時の窓口となることが期待されている。さらに、職能団体、行政、インフラ、さらには透析に関わる企業との窓口ともなり、情報のハブとして位置づけられる。

## (3) 近隣県との連携

東京は、先述のように、近隣県からの通勤・通学者が多い。また、上記のように、首都直下地震においては、特に区東部・区東北部、区南部で大きな被害が発生し、東京都内だけでの対応は困難になることが想定される。逆に近隣県での大規模災害においては、施設数の多い東京都で対応をとることが求められることが想定される。こうした背景を基にして、実際の都県の間での窓口となる行政と、透析に関する医療者が一堂に会する災害時の透析医療確保に関する広域連携会議

が2019年から行われており、東京都、埼玉県、茨城県、神奈川県、千葉県、群馬県、栃木県、新潟県の1都7県の連携が行われてきている。従来の臨床工学技士の関東臨床工学技士協議会 災害情報伝達訓練と並び、透析に関わる医療者だけではなく、行政も参加した会で、首都直下地震においても、患者の搬送に大きな役割を持つことが期待される。

## (4) 情報共有のツール：DIEMAS

東京都における災害時の情報共有のツールとして、2018年12月から稼働したのが、Tokyo DIEMAS (Tokyo Dialysis Information in Emergency Mapping System) である。東京都の全透析施設を地図上で表示させ、平時の情報を保持し、災害時に追加情報を入力することによって、①患者移送の情報の提供、②インフラ企業との連携によって、必要な場所へのインフラの集中、③行政、JHATとの情報共有、の重要なツールとして期待されている。

## (5) 災害時における透析医療活動マニュアル改訂

東京都福祉保健局が発行している、阪神・淡路大震災を受けて平成9年に作成された災害時における透析医療活動マニュアルは、現在まで3回の改訂が行われている。上記のような東京都透析医会の発足等を踏まえ、現在改訂作業が行われている。

マニュアルは、大きく、①災害時の透析医療確保に向けた対策、②透析医療機関の災害対策マニュアル、③透析患者用マニュアル、の3部構成となっている。特に、東京都の災害時透析医療の枠組みを規定している災害時の透析医療確保に向けた対策においては、東京都透析医会、あるいは災害対策委員会の位置づけを明確化するとともに、二次医療圏を示す両ブロックのネットワークの下に、区市町村の窓口となる副ブロック長の役割を明確化し、近隣の施設グループと行政との橋渡しの役割を示した。現在改訂も最終段階となっており、近日中の発行が見込まれている。

## D. 健康危険情報

特になし。

## E. 研究発表

### 1. 研究発表

1. 安部貴之, 花房規男, 岡本裕美, 川崎路浩, 石森 勇, 村上 淳, 大坪 茂, 菊地 勘, 新田孝作, 土谷 健, 東京都透析医会災害対策委員会. 【透析医療における災害対策】首都直下型地震に対するシミュレーションと東京都内の透析関連団体の取り組み. 医工学治療 32(3) : 166-172, 2020.

### 2. 学会発表

1. 岡本裕美, 安藤亮一, 花房規男, 酒井 謙, 菊地 勘, 要 伸也, 尾田高志, 酒井基広, 川崎路浩, 安部貴之, 東京都区部災害時透析医療ネットワーク. 東京都における台風 19 号に関するアンケート調査報告. 第 65 回日本透析医学会学術集会・総会 (日本透析医学会雑誌 53(Suppl. 1) : 754, 2020).
2. 川崎路浩, 安藤亮一, 花房規男, 酒井 謙, 菊地 勘, 要 伸也, 尾田高志, 岡本裕美, 安部貴之, 東京都区部災害時透析医療ネットワーク. Tokyo DIEMAS による情報共有 災害対策の第一歩. 第 65 回日本透析医学会学術集会・総会 (日本透析医学会雑誌 53(Suppl. 1) : 608, 2020).
3. 近藤敦子, 小川哲也, 岡本裕美, 安部貴之, 川崎路浩, 酒井基広, 菊地 勘, 尾田高志, 要伸也, 酒井 謙, 花房規男, 安藤亮一, 東京都区部災害時透析医療ネットワーク. 江東 5 区 + 荒川区の透析施設を対象とした大規模水害の被害想定に関するアンケート調査. 第 65 回日本透析医学会学術集会・総会 (日本透析医学会雑誌 53(Suppl. 1) : 440, 2020).
4. 花房規男, 菊地 勘, 川崎路浩, 酒井 謙, 杉崎弘章, 小川哲也, 尾田高志, 要 伸也, 田島真人, 本田浩一, 岡本裕美, 安部貴之, 今井早良, 上田聰美, 松岡由美子, 吉盛友子, 宿野部武志, 戸倉振一, 大坪 茂, 安藤亮一, 東京都透析医会災害対策委員会. 東京都透析医会における災害時透析医療の取り組み. 第 65 回日本透析医学会学術集会・総会 (日本透析医学会雑誌 53(Suppl. 1) : 440, 2020).

5. 吉盛友子, 今井早良, 上田聰美, 松岡由美子, 花房規男, 菊地 勘, 酒井 謙, 杉崎弘章, 小川哲也, 尾田高志, 要 伸也, 田島真人, 本田浩一, 川崎路浩, 岡本裕美, 安部貴之, 宿野部武志, 戸倉振一, 大坪 茂, 安藤亮一, 東京都透析医会災害対策委員会. 東京都災害時透析看護の会の活動報告 東京都における透析看護の災害対策. 第 65 回日本透析医学会学術集会・総会 (日本透析医学会雑誌 53(Suppl. 1) : 438, 2020).
6. 川崎路浩, 岡本裕美, 吉盛友子, 花房規男. Tokyo DIEMAS (緊急時透析情報共有マッピングシステム) の運用と課題. 第 65 回日本透析医学会学術集会・総会 (日本透析医学会雑誌 53(Suppl. 1) : 335, 2020).
7. 花房規男, 岡本裕美, 川崎路浩, 安部貴之, 菊地 勘, 安藤亮一, 東京都透析医会災害対策委員会. 東京都における大規模水害の想定とその対策. 第 65 回日本透析医学会学術集会・総会 (日本透析医学会雑誌 53(Suppl. 1) : 334, 2020).
8. 花房規男. 腹膜透析における災害対策. 第 26 回日本腹膜透析医学会学術集会・総会.

## F. 知的財産権の出願・登録状況

特になし.

### 参考文献

- 1) 中山 学. 「国難」をもたらす巨大災害にどう対処すべきか～過去の災害を踏まえた今後の取り組み～. 現代社会研究 2019; 5 : 113-139.
- 2) 中央防災会議 首都直下地震対策検討ワーキンググループ. 首都直下地震の被害想定と対策について (最終報告) 平成 25 年 12 月. 2013.
- 3) 国土交通省 都市局都市安全課 住宅局市街地建築課市街地住宅整備室. 「地震時等に著しく危険な密集市街地」について. [https://www.mlit.go.jp/report/press/house06\\_hh\\_000102.html](https://www.mlit.go.jp/report/press/house06_hh_000102.html).
- 4) 加藤孝明. 将来を見据えた都市防火対策のあり方～都市構造・地域社会の変化と都市防火の課題～. 生産研究 2019; 71 : 837-843.
- 5) 鈴木雄太, 糸井川栄一. 地震火災時のリアルタイム避難誘導における未覚知火災の不確実性を考慮した避難経路の最適化. 地域安全学会論文集 2019; 35 : 253-262.
- 6) 消防庁消防大学校. 市街地火災時の「旋風」・「火災旋風」

- の現象解明をめざして. [http://nrifd.fdma.go.jp/research/seika/kamitsu\\_toshi/senpu/index.html](http://nrifd.fdma.go.jp/research/seika/kamitsu_toshi/senpu/index.html).
- 7) 東京都. 防災都市づくり推進計画 (改定) ~「燃えない」「倒れない」震災に強い安全・安心な都市の実現を目指して ~2016 (平成 28) 年 3 月. 2016.
  - 8) 泉谷清高. 首都直下地震における石油製品の供給予測—東日本大震災の事例から導く石油製品の供給予測—. 国際情報研究 2017; 14 : 27-38.
  - 9) 師岡 悟, 久保大祐. 水道供給における地震対策. 電気設備学会誌 2008; 28 : 470-473.
  - 10) 加藤弘貴. 首都直下地震の流通分野への影響に関する検討—流通関係事業所の建物被害, 飲料水需要の影響を中心として—. 流通情報 2012; 44 : 4-13.
  - 11) 東京都水道局. 東京都水道局震災応急対策計画. 2019.
  - 12) 新谷康之. 東京都における下水道施設の地震・津波対策. 下水道協会誌 2013; 50 : 31-33.
  - 13) 国土交通省. 道路啓開の基本の方針 (案) 直轄国道. 2014.
  - 14) 大島大輔, 大口 敬. シングルグリッドネットワークにおけるグリッドロック現象の発生条件. 土木計画学研究・論文集 2014; 70 : I\_629-635.
  - 15) 田村英之. 首都直下地震対策について一切迫性の高い大規模地震の被害想定と対策のポイント. 道路 2015; 888 : 30-33.
  - 16) 津田圭介, 胡内健一, 許斐信亮, et al. 首都圏における地震後の緊急対応車両の走行状況に関する一考察. 地域安全学会論文集 2012; 18 : 169-176.
  - 17) 清田裕太郎, 岩倉成志, 野中康弘. 東日本大震災時のグリッドロック現象に関する基礎的考察. 土木計画学研究・講演集 2012; 46 : 112.
  - 18) 清田裕太郎, 岩倉成志, 野中康弘. 東日本大震災時のグリッドロック現象に基づく都区内道路のボトルネック箇所の考察. 土木学会論文集 D3 (土木計画学) 2014; 70 : I\_1059-1066.
  - 19) 家田 仁, 上西周子, 猪股隆行, et al. 阪神・淡路大震災における「街路閉塞現象」に着目した街路網の機能的障害とその影響. 土木学会論文集 1997; 576 : 69-82.
  - 20) 市川督人. 首都直下地震における道路啓開計画について. JICE REPORT 2015; 28 : 44-49.
  - 21) 長谷川究, 小早川悟, 後岡寿成. 大規模地震時における道路閉塞要因を考慮した避難所への救援物資配送に関する研究. 交通工学論文集 2019; 5 : A\_64-72.
  - 22) 宮崎 渉, 能登敬一, 及川寛永, et al. 首都直下型地震時における傷病者の水上輸送に関する研究. 環境情報科学論文集 2011; 25 : 389-394.
  - 23) 沼田宗純. 特集: 首都直下地震-2. 被害をどう把握するのか, 総論: 危機対応の特徴. Bulletin of JAEE 2019; 36 : 1-4.
  - 24) 中央防災会議幹事会. 首都直下地震における具体的な応急対策活動に関する計画 令和 2 年 5 月 29 日. 2020.
  - 25) 高橋礼子. 首都直下地震における災害医療体制~災害医療の『これまで』と『これから』. Medical Gases 2018; 20 : 31-34.
  - 26) 大原美保, 日黒公郎. 首都直下地震時における病院への重症者搬送数の推計. 生産研究 2008; 60 : 555-560.
  - 27) 大原美保, 姜菲. 首都直下地震時における病院への重傷者の搬送ニーズに関する分析. 日本地震工学会論文集 2016; 16 : 56-68.
  - 28) 布施理美, 鈴木進吾, 布施 明, et al. 施策検討を可能とする首都直下地震を想定した災害医療シミュレーション・システムの開発. 日本医科大学医学会雑誌 2019; 15(4) : 170-181.
  - 29) 内閣府 (防災担当). 避難行動要支援者の避難行動支援に関する取組指針 (平成 25 年 8 月). 2013.
  - 30) 中田敬司. 日本における災害医療の新たな課題とその対策について. 現代社会研究 2015; 1 : 20-42.
  - 31) 内閣府 (災害時要援護者の避難支援に関する検討会). 災害時要援護者の避難支援に関する検討会報告書 (平成 25 年 3 月). 2013.
  - 32) 首藤由紀, 田中達也, 田中諒介, et al. 近年の防災・減災対策におけるトピックス. 安全工学 2015; 54 : 354-361.
  - 33) 森康俊. 「首都直下地震に関する都民調査」概要報告. 災害復興研究 2013; 5 : 39-45.
  - 34) 中林一樹. 首都直下地震への対策の歴史と最前線, そして展望. 基礎工 2018; 46 : 2-9.
  - 35) Carley S, Mackway - Jones K, Advanced Life Support Group. ホスピタル MIMMS 大事故災害への医療対応—病院における実践的アプローチ. 大阪: 永井書店; 2009.
  - 36) 大原美保, 橋田要一, 原田賢治, et al. 医師・看護師向けの地震時の初動対応 E-ラーニングの開発と学習効果の評価. 生産研究 2008; 60 : 285-290.
  - 37) 大佛俊泰, 土屋拓也. 大地震時の広域避難における情報伝聞の影響. 日本建築学会計画系論文集 2017; 82 : 2325-2333.
  - 38) 沼田宗純, 井上雅志, 日黒公郎. 2016 年熊本地震におけるプッシュ型物資輸送の考察とプッシュ型物資輸送の発動要件の提案. 生産研究 2018; 70 : 257-265.
  - 39) 東京都防災会議. 首都直下地震等による東京の被害想定報告書. 2012.
  - 40) 東京都. 避難所及び避難場所. <https://www.bousai.metro.tokyo.lg.jp/bousai/1000026/1000316.html>.
  - 41) 内閣府 (防災担当). 避難所運営ガイドライン (平成 28 年 4 月). 2016.
  - 42) 大佛俊泰, 荻野光司, 廣川典昭, et al. 想定東京湾北部地震時における避難所の混雑度について. 日本建築学会計画系論文集 2019; 84 : 1521-1530.
  - 43) 東京都. 今後の帰宅困難者対策に関する検討会議. 今後の帰宅困難者対策に関する検討会議報告書. 2018.
  - 44) 新藤 淳, 村上正浩, 廣井 悠, et al. 新宿駅周辺地域における帰宅困難者一時滞在施設開設支援手法の開発. 日本地震工学会論文集 2019; 19 : 296-305.
  - 45) 大佛俊泰, 大谷郁子. 首都直下型地震を想定した防災計画のための鉄道利用者の時空間分布推定. 地理情報システム学



- 会講演論文集 2005; 14: 453-458.
- 46) 高田和幸, 杉山茂樹, 藤生 慎. 東北地方太平洋沖地震により生じた首都圏の帰宅困難者の行動特性分析—首都圏における鉄道通勤者を対象として—. 土木学会論文集 A1 (構造・地震工学) 2012; 68: I\_976-983.
- 47) 畠山慎二, 坂田朗夫, 川本篤志, et al. レジリエンスの考え方に基づく企業 BCP の実効性担保に関する提案. 土木学会論文集 F6 (安全問題) 2014; 70: I\_84-92.
- 48) 中林一樹. 日本における「復興」とは何か—成長社会の復興と持続可能社会の復興—. 日本災害復興学会論文集 2020; 15: 1-10.
- 49) Fissell RB, Bragg-Gresham JL, Lopes AA, et al. Factors associated with “do not resuscitate” orders and rates of withdrawal from hemodialysis in the international DOPPS. *Kidney Int* 2005; 68: 1282-8.
- 50) 大平整爾. 【透析の導入・継続・中止】透析の中止 日本における透析中止の現況とあり方. *臨牀透析* 1998; 14: 1341-1347.
- 51) 安部貴之, 花房規男, 岡本裕美, et al. 【透析医療における災害対策】首都直下型地震に対するシミュレーションと東京都内の透析関連団体の取り組み. *医工学治療* 2020; 32: 166-172.
- 52) 花房規男, 菊地 勘, 川崎路浩, et al. 東京都の災害対策医療の現状 東京都透析医会災害対策委員会の取り組み. *日本透析医会雑誌* 2019; 34: 189-200.

---

[分担研究年度終了報告]

透析医療に影響を与える南海トラフ地震に関し、  
行政の被害想定も踏まえた透析医療の  
継続条件に関する研究

---

## 透析医療に影響を与える南海トラフ地震に関し、行政の被害想定も踏まえた透析医療の継続条件に関する研究

研究分担者 雨宮守正 さいたま赤十字病院腎臓内科 部長

**研究要旨** 南海トラフを震源とする地震は、約 100～150 年の間隔で繰り返し起きてきた。建物・住民・ライフライン・日常の生活などへの影響などその被害想定は甚大と言える。特に停電や断水は透析医療に多大な影響を与え、5.5～7.8 万人という膨大な患者が一時的に透析を受けられなくなる可能性がある。自施設での透析が行えない場合は、地域内での支援透析を行う必要がある。地域内での支援透析が困難な場合は、遠隔地における支援透析が必要となる。そして遠隔地において問題になるのは、支援施設の確保、搬送手段、被災施設と支援施設の情報共有などが挙げられる。

一方、被災後の対応で最も大切なのは、被害状況の把握と初期対応といえる。これには地域ごと固有のネットワークを構築しておく必要がある。すでに対策がなされている地域もある。次に大切なのは、ネットワーク同士の統括と調整であろう。今後は地域ごとの代表者、それを統括し行政とも協力できるコーディネーターの任命が必要であろう。

今後起こり得る、大災害において、より多くの透析患者の透析を継続するために必要なことは、1) 地域内、ひいては地域同士の、ネットワークの構築、2) ネットワークを取りまとめるコーディネーターの任命、3) 自治体や行政との協力体制の確立、4) 情報を共有する仕組み、であると考えられる。

### A. 研究目的

静岡県駿河湾から九州東方沖まで続く深さ約 4,000 メートルの海底のくぼみ、いわゆる南海トラフを震源とするマグニチュード (M) 8 前後の地震 (南海トラフ地震) が、過去約 100～150 年の間隔で繰り返し起きてきた。被害は主に太平洋に面する地域に想定され、損壊、津波などによる浸水、その後起こる断水・停電など甚大なものが想定される。

一方、本邦における透析患者は、年々増加・高齢化をきたしており 2019 年 12 月 31 日時点で総数 344,640 人、平均年齢は 69.1 歳であった。この透析患者の約 3 分の 1 は南海トラフ地震の被害想定地域で治療を受けている。

そこで、今回の研究ではこれまで発生した南海トラフ地震につき振り返りを行った上で、透析医療に対する被害の想定・オペレーションを検討し、さらに透析医療における対策と課題について考察する。

### B. 研究方法

南海トラフ地震、透析医療における対応について、インターネットを使用し検索を行い要旨をまとめた。

また埼玉県保険医療部医療整備課が編集し県内透析施設に配布している災害時透析医療確保マニュアルに掲載している内容を引用した。さらに透析医療における課題について、考察を加えた。

すでに公表されている資料からの引用と考察であるため倫理的な問題はないものと考えられる。

### C. 研究結果

#### 1. 南海トラフ地震と透析医療

##### (1) 南海トラフ地震とは

南海トラフは静岡県の駿河湾から九州東方沖まで続く深さ約 4,000 メートルの海底の溝 (トラフ) であり、南側のフィリピンプレートが北側のユーラシアプレートの下に沈みこむ境界とされている。プレートとプレートがぶつかり合う場所であり、ここを震源とした海

溝型地震は過去から繰り返し起きてきたことで防災上もきわめて注目されている。

過去の歴史的文献，あるいは地質調査等から南海トラフを震源とする地震は，約 100～150 年の間隔で発生とされる。その震源域によってその名称は異なり，駿河湾から熊野灘を震源とするものは東海地震，紀伊半島沖から遠州灘を震源域とするものは東南海地震，紀伊水道沖から四国南方沖を震源域とするものを南海地震と称されてきた。

海溝型地震は一般に同時，あるいは時間をおいていくつかの震源が連動するケースがあることが知られている。東日本大震災の原因となった東北地方太平洋沖

地震の震源域は日本海溝に沿い約 500 km に及ぶ連動型地震であった。南海トラフ巨大地震は，東海地震，東南海地震，南海地震が同時に連動する南海トラフを震源とする地震の中で最大級のものとして想定され，政府でもその対応が検討されている。

(2) 南海トラフを震源とする地震の歴史 (図 1)

南海トラフを震源とする地震については，周期的に発生することが広く知られている<sup>1)</sup>。歴史の記録に残る地震として，南海トラフを震源とする可能性の高い地震として最古のものは，日本書紀に記載のある 684 年に起こった白鳳地震である。その後も文献的に南海

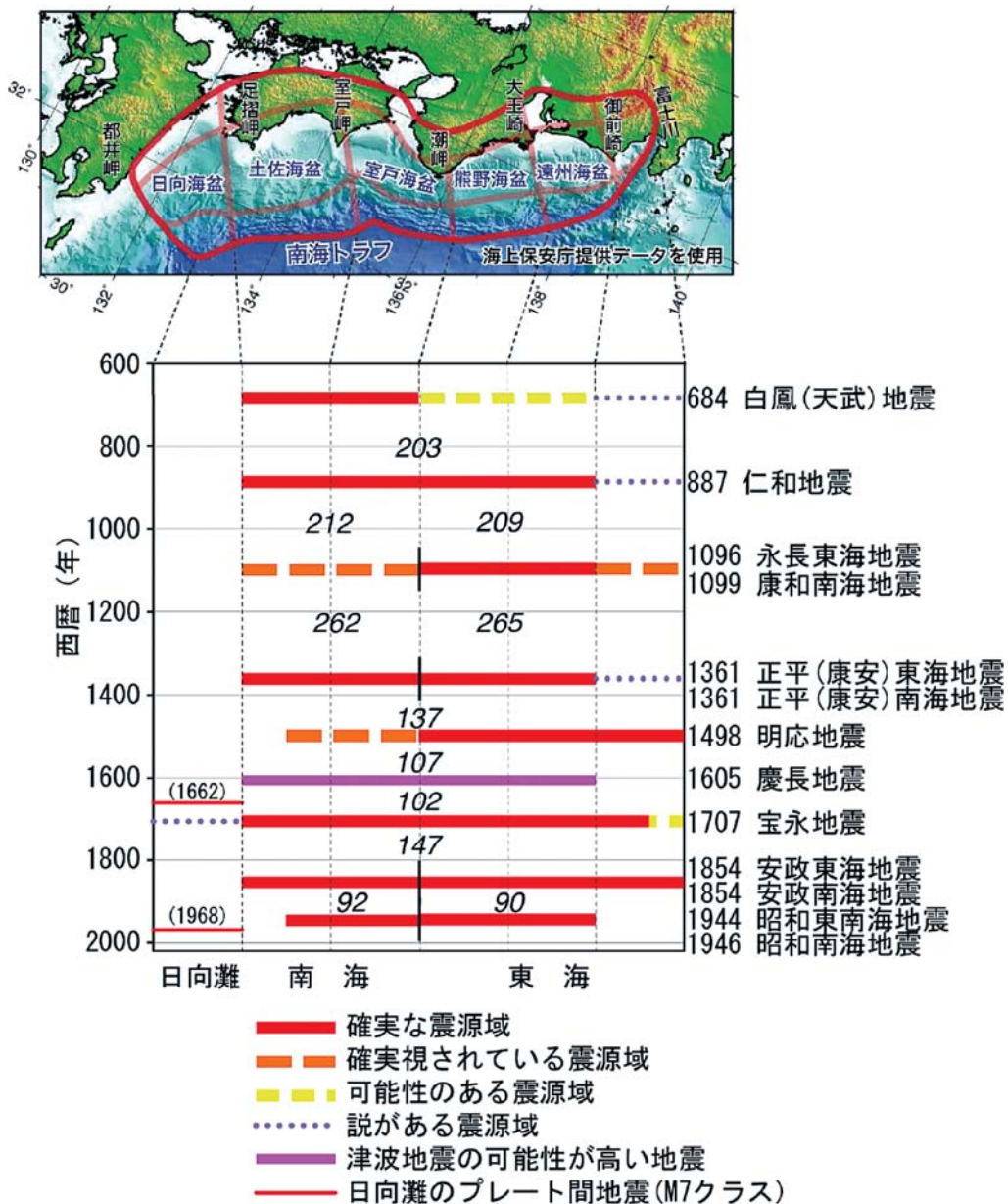


図 1 南海トラフを震源とする過去の地震とその震源域 (文献 1 より)

トラフが震源の可能性の高い地震はあるが、その中でも1707年10月に発生した宝永地震は、記録に残る南海トラフを震源とする地震として最大級のもので、震源域は東海沖から四国沖までの広範囲にわたる同時連動型地震であったとされる。津波の被害も各所で記録されており、広範囲にわたる甚大な被害があったことが判明している。

宝永地震の147年後の1854年に起こった安政地震では、熊野灘・遠州灘沖から駿河湾を震源とする安政東海地震の32時間後にほぼ同じ規模の紀伊半島から四国沖を震源とする安政南海地震が起きた連動型地震であった。この地震もやはり広範囲で津波被害が記録されている。

現在知られる最新の南海トラフを震源とする地震は、昭和東南海地震と昭和南海地震で、前者は1944年、後者は1946年に発生、2年の間隔で発生した連動型地震である。昭和東南海地震は、熊野灘から愛知沖を震源としたものであり、昭和南海地震は昭和東南海地震の震源域に隣接した西側の潮岬が震源であった地震であった。

前述のように、南海トラフを震源とする地震が周期的に起こっているのは明らかであるが、1944年の昭和

東南海地震は震源が過去の東海地震よりも西側であり、駿河湾から静岡沖にかけては久しく地震が起きていない地震空白域であることから、ここを震源とする東海地震は起こる可能性が高いとされ、1970年頃から対策が講じられてきた。

(3) 南海トラフ巨大地震の被害想定

東日本大震災が、それまでの地震の予測を大きく超える海溝型同時連動地震であったことから、南海トラフを震源とする地震についても、東海・東南海・南海の全ての震源域が同時に連動する巨大地震になる可能性もあるとして、被害想定の見直しがなされた。沿岸の人口密度が高い南海トラフ地震は東日本大震災と同規模であっても被害は大きくなるとされる。

2012年8月に発表された「南海トラフの巨大地震モデル検討会」の報告によれば、想定される震源域が連動して起きる南海トラフ巨大地震ではMw9.0~9.1の規模になるという<sup>2)</sup> (図2)。

南海トラフ巨大地震の震源の想定については様々なケースが考えられ、それぞれのケースをまとめると震度7が想定される地域は、約4,000 km<sup>2</sup>、震度6強以上が約2.9万 km<sup>2</sup>とされた。

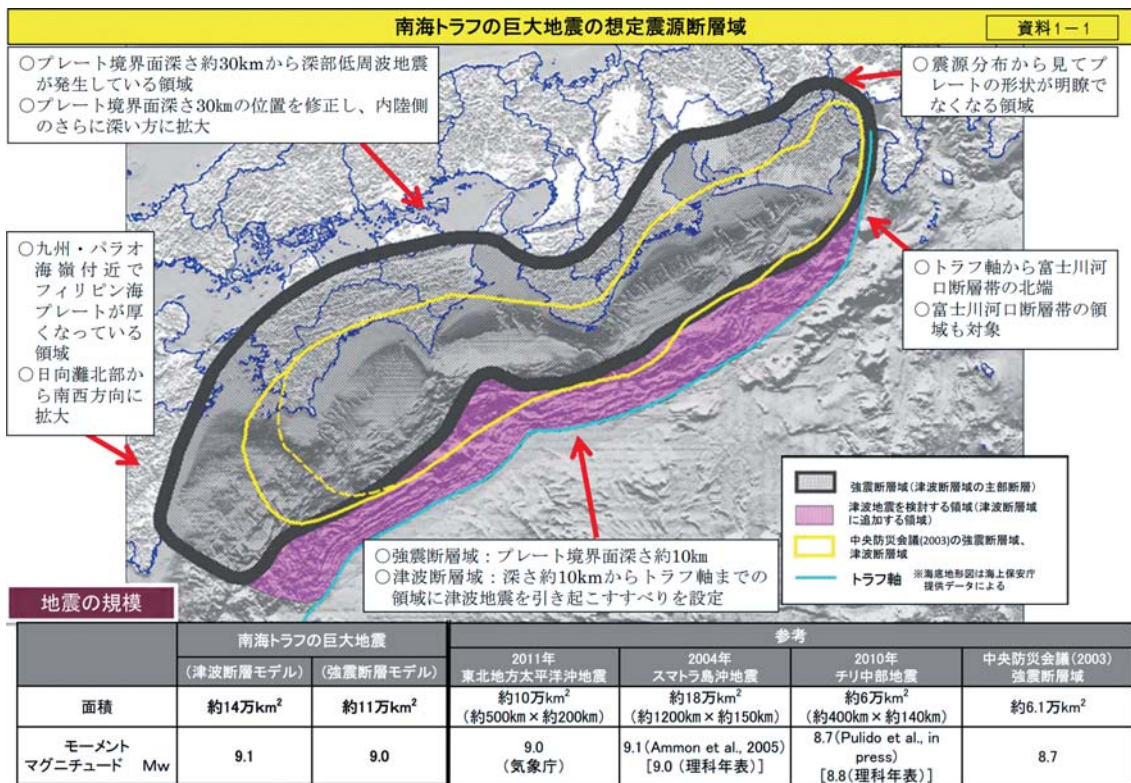


図2 地震の規模の比較  
(文献2より)

2013年3月に報告された「南海トラフ巨大地震の被害想定について（第二次報告）」によれば、被害想定のうち透析医療に特に関連があるのは以下のようなものであった<sup>3,4)</sup>。

### 1) 建物・人的被害

発災直後は、地震の揺れにより、約62.7万棟～約134.6万棟が全壊、これに伴い約3.8万人～約5.9万人の死者が発生、また津波により、約13.2万棟～約16.9万棟が全壊、これに伴い、約11.7万人～約22.4万人の死者が発生、更に大規模な火災により、約4.7万棟～約75万棟が焼失、これに伴い、約2.6千人～約2.2万人の死者が発生する。

### 2) ライフライン

#### ○上水道

・被災直後で、最大約3,440万人が断水し、東海三県の約6～8割、近畿三府県の約4～6割、山陽三県の約2～5割、四国の約7～9割、九州二県の約9割が断水すると想定される。

#### ○下水道

・被災直後で、最大約3,210万人が利用困難となり、東海三県の約9割、近畿三府県の約9割、山陽三県の約3～7割、四国の約9割、九州二県の約9割が利用困難となると想定される。

#### ○電力

・被災直後で、最大約2,710万軒が停電し、東海三県の約9割、近畿三府県の約9割、山陽三県の約3～7割、四国の約9割、九州二県の約9割で停電すると想定される。

#### ○通信

・被災直後で、固定電話は、最大約930万回線が通話できなくなり、東海三県で約9割、近畿三府県で約9割、山陽三県で約3～6割、四国で約9割、九州二県で約9割の通話支障が想定される。

・携帯電話は、基地局の非常用電源による電力供給が停止する1日後に停波基地局率が最大となる。なお、被災直後は輻輳により大部分の通話が困難となる。

・インターネットへの接続は、固定電話回線の被災や基地局の停波の影響により利用できないエリアが発生する。

#### ○道路

・基本ケースにおいて、道路施設被害（路面損傷、沈下、法面崩壊、橋梁損傷等）は約3万～3万1千箇所が発生すると想定される。

・陸側ケースにおいて、道路施設被害は約4万～4万1千箇所が発生すると想定される。

#### ○空港

・中部国際空港・関西国際空港・高知空港・大分空港・宮崎空港で津波浸水が発生すると想定される。このうち、高知空港と宮崎空港では空港の半分以上が浸水すると想定される。

### 3) 生活への影響

#### ○避難者

・避難者は断水の影響を受けて1週間後に最大で約950万人が発生し、避難所への避難者は1週間後に最大で約500万人と想定される。

#### ○物資

・食料の不足量は、発災後3日間の合計が最大で約3,200万食と想定される。

・飲料水の不足量は、発災後3日間の合計が最大で約4,800万リットルと想定される。

・毛布の不足数は最大で約520万枚と想定される。

#### ○医療機能

・重傷者、医療機関で結果的に亡くなる者および被災した医療機関からの転院患者を入院需要、軽傷者を外来需要とした場合、被災都府県で対応が難しくなる患者数は最大で入院が約15万人、外来が約14万人と想定される。

### 4) 透析医療への影響

透析医療に最も直接的に影響を与えるものは停電と断水であるが、上記の報告によれば復旧までの経過は下記のようなものとなる。

#### ○停電

・運転を停止した火力発電所の運転再開は、2～3日では困難である。被災により電力需要が激減するため、直後に電力供給量が不足することはないが、翌日以降、電力需要が回復した時、計画停電を含む需要抑制が行われる場合がある。全国レベルでは、停電は供給ネットワークの切り替えにより順次解消され、3日後には停電の多くが解消さ

れるが、電力需要の回復により、計画停電を含む需要抑制が行われる場合がある。一方、被害の大きい地域では、発災直後9割が停電、3日後にも5割が停電しており、大部分が解消されるのは1週間後となる。

#### ○上水道

- ・上水道は、停電よりも復旧が遅く、発災後1週間でも全国で約970万人～約1,740万人が断水のままと推定である。

#### (4) 透析医療における被害想定

前述のように透析医療に最も影響を与えるのは、停電と断水であるが、停電については、専門家の推定あるいは阪神・淡路大震災や東日本大震災の状況を見ても約1週間で概ね復旧するのに対し、断水についてはその復旧は遷延するため、断水の影響はより大きいと考えられる。

上記の報告から断水により影響を受ける透析患者数を2018年末の日本透析医学会の統計調査から算出すると、表1の通り、5.5～7.8万人という膨大な患者が一時的に透析を受けられなくなる可能性があり、1週間後も復旧が約5割であることから約4万人の透析難民が発生することになる。

#### (5) 南海トラフ巨大地震発生時の透析医療に関するオペレーション

透析医療は、電気と大量の水が少なくとも必要であり、災害でこれが失われた状況では透析治療を継続するためには、停電に対しては非常用発電または電源車による対応、断水に対しては給水車による対応が必要となる。しかし、血液透析は一人1回あたり最低でも約100Lの水が必要であり、熊本地震の際には、自治体の所有する2tクラスの給水車では足りず、自衛隊の持つ大容量給水車が主に対応したという経緯もあり、十分な給水ができない状況の地域も少なくないと思われる。

停電対応については、自家発電をあらかじめ準備しておく、という方策が考えられるが、燃料の保管や設置スペースの問題が大きいため、透析施設の自家発電の設置は多いとは言えず特に都市部の設置率は低い。東日本大震災では、被害を受けた透析施設で自家発電が有効に使われ、透析を継続できたとの報告<sup>5)</sup>もある一方で、全般的には必ずしも自家発電が透析医療の継続に有効に使われなかったとの報告もある。経営的にも自家発電を設置、維持するコストは大きく、診療所を含む全ての透析施設が自家発電を設置するのは無理があると言わざるを得ない。

断水、停電下で給水、電源確保が難しい場合、まず

表1 南海トラフ地震の断水による透析医療の被害想定

地域名	府県名	府県毎患者数	地域毎患者数	推定	下限	上限
東海3県	静岡	11,158	33,913	約6～8割	20,348	27,130
	愛知	18,783				
	三重	3,972				
近畿3府県	大阪	24,070	41,475	約4～6割	16,590	24,885
	和歌山	3,015				
	兵庫	14,390				
山陽3県	岡山	5,176	16,360	約2～5割	3,272	8,180
	広島	7,567				
	山口	3,617				
四国	徳島	2,811	12,086	約7～9割	8,460	10,877
	香川	2,750				
	愛媛	4,021				
	高知	2,504				
九州2県	大分	4,057	8,005	約9割	7,205	7,205
	宮崎	3,948				
合計		111,839			55,875	78,277

地域内での支援透析を行うこととなる。熊本地震では広範囲で断水になった一方、停電はほぼなかったため、断水のみが問題だった施設に給水することによって地域内での支援透析を完結することができた。東日本大震災はきわめて広範囲な停電が発生したが、自家発電を持つ施設が地域の透析患者を集中的に治療することでほぼ地域内での支援透析を完結することができた<sup>6)</sup>。

南海トラフ巨大地震においては、津波による広い範囲での被害が想定されており、特に高知や和歌山、宮崎など沿岸部に人口が集中する地域では、透析施設の被害が甚大になると共に、インフラが広汎に破壊され、東日本大震災以上に地域内での支援透析が困難な状況が想定される。

地域内での支援透析が困難な場合は、遠隔地における支援透析が必要となる。遠隔地において問題になるのは、支援施設の確保、搬送手段、被災施設と支援施設の情報共有、複数施設対複数施設の支援スキームの場合の患者の割り当て・トリアージなどであるが、南海トラフ地震で問題になるのは、津波被害で孤立し、交通アクセスに大きな障害が生じる可能性である。三重・和歌山・徳島の南部、高知など海岸沿いに平地がほとんどない地域では、津波により、道路の寸断などによって容易に孤立してしまう可能性が高く、支援透析のため患者搬送する場合も大きな問題になり得る。東日本大震災においても交通の寸断はあったが、道路の寸断は限定的であり、地域が陸続きということもあって患者の搬送経路に大きな問題は生じていない。

陸路による搬送が困難な場合は、空路を選択することになる。これまで2004年の新潟県中越地震、2011年の東日本大震災<sup>7)</sup>、同年の台風12号による和歌山県の被害<sup>8)</sup>で空路を使った患者搬送の前例があるが、東日本大震災以外はきわめて小規模なものであった。東日本大震災では自衛隊の輸送機を使って80名の透析患者を宮城県松島基地から北海道千歳基地まで搬送しているが、これは亜急性期に医療リソースが枯渇した病院からかなり準備に時間をかけて搬送したケースで、急性期の対応ではなかった。南海トラフ巨大地震後の支援透析のための搬送では、急性期に大規模かつ遠距離の搬送を必要とする事態も想定され、これは民間では不可能であるため、行政との緊密な連携が必要となる。

## (6) 情報共有の問題

透析医療の災害対策においては日本透析医会災害時情報ネットワークを中心とした情報共有を行い、被災施設の情報を把握するとともに、支援透析の確保および調整を行う体制となっている。2015年のJHAT設立以降は、必要に応じ被災地に先遣隊を派遣し、急性期に情報発信が困難な被災地の医療者に代わり被災地からの情報発信を行うこととなった。

東日本大震災以降、通信インフラの災害対策が進み、当時の脆弱性はかなりの部分で改善されているが、それでも南海トラフ巨大地震においては、広範囲な通信障害が想定されることは前述の通りである。交通遮断によって先遣隊の派遣が難しい地域も想定されるが、南海トラフ地震発生時の先遣隊の意義は大きいと思われる。地域単位の派遣スキームの検討は必要である。また被災地域における迅速な被災状況の情報共有のためにも平時に日本透析医会の府県支部を中心とした地域単位の情報共有体制について整備が必要である。

## 2. 南海トラフ地震への対応と課題

### (1) はじめに

予測される最大規模の地震が起こった場合、これまでに透析医療への影響が最も大きかった災害の一つである東日本大震災と比較しても、その範囲、被害想定は甚大なものとなる。そこで本項では、南海トラフ地震発生に対する透析医療における対応と課題について論じる。

### (2) 被害状況の把握と初期対応

静岡県では、甚大な被害想定をふまえ、県の腎不全研究会が中心となり地域ごとの透析施設情報ネットワークの見直しを行ったと報告している<sup>9)</sup>。彼らは行政と連携を行い、全県を保健所単位8箇所に分割し、地域ごとに災害時透析拠点施設を設置している。また、災害時透析拠点施設は2種類に分けられ、主に災害直後の急性期対応をする施設と、維持透析を継続する施設とし、キーパーソンを要にネットワークを構築している。

埼玉県でも県を7つのブロックに分割し、それぞれのブロックに代表者を決めている。災害時にはブロック内の自助、ブロック同士の共助を旨としており、全体の調整を県対策本部において透析医療コーディネー



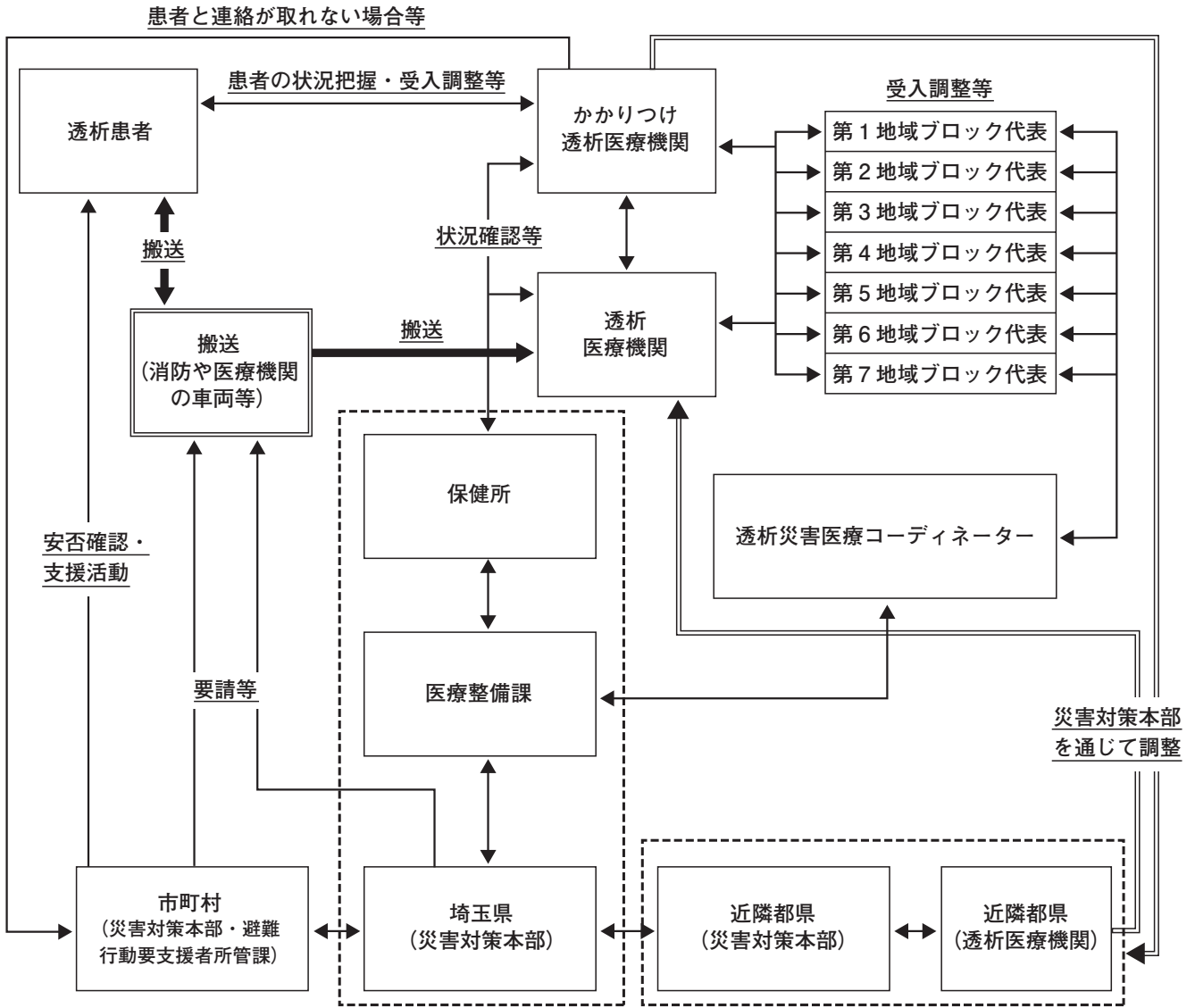


図3 災害時透析医療情報等の流れ  
(文献10より)

ターが務める仕組みである (図3)。当然県内のあらゆる被災状況はこの対策本部で把握され、対応は行政やDMATとともに行う<sup>10)</sup>。

おそらく多くの県には、同じような災害時のネットワークが存在し、被害状況の把握と初期対応に務めるものと思われる。

今後は各県の対策本部同士のネットワークを構築し、広域における被害状況や対応状況を把握し協力する仕組みの構築が望まれる。

(3) 避難の調整

静岡県のネットワークを例にとっても、地区ごとに災害時透析拠点施設を統括するキーパーソンを認定し調整に当たることが示されている。埼玉県では災害時

透析医療確保マニュアル<sup>10)</sup>が作成され、「地震など大規模な災害が発生した場合において、必要な透析医療が迅速かつ的確に提供されるよう医学的助言を行うとともに、行政機関、医療関係機関等と調整を行う。」という文面で透析医療コーディネーターを定義し正式に任命している。

残念ながら現在、各県のコーディネーターが誰なのか、公には不明確である。今後起こりうる大規模災害に備えるならば、各県、そして全国を取りまとめるコーディネーターを事前に決定し、行政が任命し、マニュアルに残しておくことが重要であると思われる。

(4) 患者情報の伝達

東日本大震災に伴い、いわき市より東京都に約400

名、千葉県に約 50 名の透析患者が避難した。その際にリスト作成と緊急透析のトリアージに費やした時間が実に東京都で 4.5 時間、千葉県で 2 時間との報告がある<sup>7)</sup>。しかし、今後の災害時にこのような時間を費やしリストを作成すべきかといえは疑問も残る。我々は準備すべきである。

たった数回の臨時透析であれば、最終透析日と禁忌がわかればなんとかできると思われる。しかし避難生活の長期化も考えると、より詳しい情報が必要となる。従って、患者各自はお薬手帳、透析条件、できればプロフィールを記入した情報を持参していることが望ましい。かかりつけ医療機関は、最低限の透析条件やプロフィールをまとめた資料を患者個人に渡し、患者にはお薬手帳とともに携帯する習慣を身につけるように指導すべきである。

また、透析施設としての集団避難を考えると、集団としての情報、つまり ADL や最終透析日も含めた施設としての情報のリスト化も重要である。

#### (5) 患者避難

被災地において、電気や水の供給が不足したり、設備の安全性が確保できなかったり、機材や生活物資が不足したりした場合は、避難透析を余儀無くされる。被災状況が確認され、実際の避難人数が決定し、コーディネーターが目的地を決めれば必要な医療情報を持参し避難することになる。

埼玉県では、災害時の緊急透析患者受け入れは、毎日の透析クールを 1 クール増やすようお願いしている。これに基づく、月水金 2 クール + 火木土 1 クール透析をしている施設は、月水金 3 クール + 火木土 2 クールとなり約 1.6 倍の透析を施行できることになる。

日本透析医学会 2019 年 12 月 31 日現在の集計によると、透析患者は全国で 344,640 人である<sup>11)</sup>。地域ごとの透析患者数を表 2 に示した。最大で東海 3 県、近畿 3 府県、山陽 3 県、四国全県、九州 2 県、全ての患者の透析ができないと考えると 114,678 人の支援透析を準備しなくてはならないことになる。被災のなかった都道府県で 1.6 倍の透析を行うと、137,977 人の支援透析をおこなう余力があることになるが、最大の患

表 2 都道府県、地域における透析患者数の現況

透析患者数	地域別合計人数	透析患者数	地域別合計人数		
北海道	16,377	滋賀県	3,353		
青森県	3,648	京都府	6,655		
岩手県	3,128	大阪府	24,167		
宮城県	6,076	兵庫県	14,416		
秋田県	2,198	奈良県	3,626		
山形県	2,740	和歌山県	3,038	55,255 近畿地域	
福島県	5,111	39,278 東北地域	鳥取県	1,568	
茨城県	8,401	島根県	1,768		
栃木県	6,552	岡山県	5,336		
群馬県	6,217	広島県	7,770		
埼玉県	19,234	山口県	3,536	19,978 中国地域	
千葉県	15,882	徳島県	2,843		
東京都	33,039	香川県	2,824		
神奈川県	21,979	愛媛県	4,073		
90,134 南関東地域	新潟県	高知県	2,601	12,341 四国地域	
富山県	2,558	福岡県	15,351		
石川県	2,754	佐賀県	2,624		
福井県	1,741	長崎県	4,079		
12,329 北陸地域	山梨県	熊本県	6,555		
長野県	5,429	大分県	4,082		
岐阜県	5,017	宮崎県	3,998		
12,824 中部地域	静岡県	鹿児島県	5,567	42,256 九州地域	
三重県	4,118	34,509 東海地域	沖縄県	4,566	4,566 沖縄地域

者を支援するとなるとギリギリの数字である。実際には、被災地での助け合いがあり、避難を行う準備や時間も存在するため、予測は複雑である。

日本は幸い縦に長い島国であり、同じ自然災害を全国で共有する可能性はないと言える。従って我々には、被災者を応需する能力がある。今しなくてはいけないことは、これを活用できるネットワークを構築することである。

#### (6) 終わりに

今後起こり得る、大災害を想定し、より多くの透析患者の透析を継続するために必要なことは、

- ・地域内、ひいては地域同士の、ネットワークの構築
  - ・ネットワークを取りまとめるコーディネーターの任命
  - ・自治体や行政との協力体制の確立
  - ・情報を共有する仕組み
- が必要であると考える。

#### 参考文献

- 1) 地震調査研究推進本部：南海トラフの地震活動の長期評価

(第二版)、2013

- 2) 内閣府（防災担当）：南海トラフの巨大地震による津波高・浸水域等（第二次報告）及び被害想定（第一次報告）について、2014
- 3) 中央防災会議 防災対策推進検討会議 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ：南海トラフ巨大地震の被害想定について（第二次報告）～施設等の被害～【被害の様相】、2013
- 4) 内閣府（防災担当）：南海トラフ巨大地震の被害想定（第二次報告）のポイント～施設等の被害及び経済的な被害～、2013
- 5) 後藤康文：東日本大震災における沿岸透析施設の状況。日本透析医学会雑誌 26：410.
- 6) 木村朋由，佐藤壽伸，田熊淑男：東日本大震災における透析最終拠点病院の対応。日本透析医学会雑誌 26：433.
- 7) 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：東日本大震災学術調査報告書—災害時透析医療展開への提言—。東京：日本透析医学会，2013
- 8) 田辺市：平成 23 年台風第 12 号による災害の記録。2014
- 9) 山川智之ら：経験に学ぶ南海トラフ巨大地震の災害対策。透析会誌 49(10)：627-632，2016
- 10) 埼玉県保健医療部医療整備課：災害時透析医療確保マニュアル。
- 11) 日本透析医学会統計調査委員会：我が国の慢性透析療法の現況 2019 年 12 月 31 日現在。

---

[分担研究年度終了報告]

日本透析医会災害時情報ネットワーク  
に関する調査研究

---

## 日本透析医会災害時情報ネットワークに関する調査研究

研究分担者 森上辰哉 特定医療法人五仁会元町 HD クリニック

**研究要旨** 日本透析医会災害時情報ネットワークは、災害時における透析医療の確保を図るための透析施設間、および国・地方自治体との情報共有のツールとして、日本透析医会が運用している。本ネットワークは、資格を問わず情報入力できる WEB 上の災害時情報伝達と、日本透析医会会員および日本臨床工学技士会の災害情報コーディネーター、並びに行政関係者等に限定した災害時情報メーリングリスト (joho\_ml) からなり、2000 年の運用開始以降、透析医療に影響を与える災害発生時の情報共有ツールとして大きな役割を果たしてきた。

昨今、透析医療にも影響を与える災害が多発し、災害時情報ネットワークの役割も益々重要なものと考えられるが、一方で 20 年前の運用開始時から特に情報伝達・集計専用ページについて、使用頻度が高まるに伴い、使い勝手等も含めた改善提案および意見も寄せられている。

そこで、このたび災害時情報ネットワークのシステムの問題点等を透析医療関係者に広く意見を募り、本システムの改修等を含めた検討を行い、更なる災害時における透析医療の確保を図ることとしている。

### A. 研究目的

日本透析医会が 2000 年より運用している災害時情報ネットワークについて、本ネットワークのシステムの問題点等に関するアンケート調査を全国の透析施設対象に行う ([調査質問票](#))。

今後、当調査結果を分析・検証し、本ネットワークの改修を行い、更なる災害時の透析医療の確保に努める。

### B. 研究方法

現在運用している日本透析医会ホームページ上の災害時情報伝達・集計専用ページの入力項目および災害時情報メーリングリストの活用方法について意見を求める。

(倫理面への配慮)

研究対象者に対する人権擁護上の配慮、研究方法による研究対象者に対する不利益、危険性の排除や説明と同意 (インフォームド・コンセント) に関わる状況、あるいは実験動物に対する動物愛護上の配慮

：公的に出版された文献のみに限定して資料として

採用し、原稿に記載した。個人的な調査により判明した事実を用いるときは、その調査対象の個人情報や個人情報を十分に保護するとともに、個人が特定されることのないよう十分な配慮を行った。動物への実験などは行っていない。以上の事項を忠実に実践することで、倫理面の問題が発生しないと判断した。

### C. 研究結果

回答施設数は 2,057 施設で、回答者数は同一施設重複も含めて 2,157 名であった。

この結果から、災害時情報ネットワークの認知度および年 1 回開催している災害情報伝達訓練への参加数が明らかになった。

また、入力項目の実用性についても、今後の改修材料となる多くの意見をいただいた。

なお、調査結果は、次の通りである。

#### 1. 調査対象

調査対象は、日本透析医会会員および日本透析医学会施設会員とした。回答者は、施設において災害時情報発信する担当者とし、情報発信する担当者が複数

## 日本透析医会災害時情報ネットワークに関するアンケート調査質問票

### I. 回答者について

回答者は、施設において災害時に情報発信する担当者がお答えください。

情報発信する担当者が複数いる場合は複数名回答頂いても構いません。

- ① 都道府県
- ② 施設名
- ③ 日本透析医学会施設コード ※日本透析医学会会員施設以外は記入不要です。
- ④ 回答者氏名
- ⑤ E-mail アドレス

#### I-1. 貴施設の種別をお教えてください。

- ① 災害拠点病院
- ② 災害拠点病院でない病院
- ③ 有床診療所
- ④ 無床診療所

#### I-2. 記入者の職種を教えてください。

- ① 医師
- ② 臨床工学技士
- ③ 看護師
- ④ 事務職
- ⑤ その他

#### I-3. 記入者の年齢を教えてください。

- ① 30歳未満
- ② 30歳代
- ③ 40歳代
- ④ 50歳代
- ⑤ 60歳代
- ⑥ 70歳以上

### II. 日本透析医会災害時情報ネットワーク災害時情報伝達・集計専用ページについて

#### II-1. 日本透析医会災害時情報ネットワーク災害時情報伝達・集計専用ページを知っていますか。

- ① 知っている。
- ② 聞いたことはあるがよく知らない。
- ③ 知らない。

#### II-2. 災害時情報ネットワーク災害時情報伝達・集計専用ページに情報入力をしたことがありますか。

- ① 被災施設としても支援施設としても入力したことがある。
- ② 被災施設として入力したことはあるが支援施設として入力したことはない。
- ③ 訓練時のみ入力したことがある。
- ④ 情報入力したことはない。

#### II-3. 例年9月に日本透析医会が実施している災害時情報ネットワーク災害時情報伝達・集計専用ページを用いた災害情報伝達訓練を知っていますか？

- ① 知っている。
- ② 聞いたことはあるがよく知らない。
- ③ 知らない。

#### II-4. 災害時情報ネットワーク災害時情報伝達・集計専用ページを用いた災害時情報伝達訓練に参加したことがありますか。

- ① 日本透析医会が実施している訓練に参加したことがある。
- ② 日本透析医会が実施している訓練には参加したことがないが、地域の医会支部等が実施している訓練には参加したことがある。
- ③ 参加したことはない。

II-5. 災害時情報ネットワーク災害時情報伝達・集計専用ページの入力項目は適切ですか。（複数回答可）

- ① 適切
- ② 不要な項目がある。
- ③ 追加すべき項目がある。
- ④ 変更すべき項目がある。
- ⑤ よくわからない、知らない。

II-6. II-5で②不要な項目があると回答した人にお聞きします。どの項目が不要と考えますか。

- ① 透析の可否
- ② 被災の有無
- ③ CAPD
- ④ 被災状況
- ⑤ 主な不足物品
- ⑥ 透析要請
- ⑦ 患者移動手段
- ⑧ 透析室貸出可能
- ⑨ 透析受入可能
- ⑩ ボランティア派遣可能
- ⑪ その他不足物品や連絡事項等

II-7. II-5で③追加すべき項目があると回答した人にお聞きします。どのような項目を追加すべきと考えますか。（自由記述）

II-8. II-5で④変更すべき項目があると回答した人にお聞きします。変更すべき項目と変更内容について記載ください。

- ① 施設名
- ② 登録担当者
- ③ 都道府県名
- ④ 地域選択
- ⑤ 透析の可否
- ⑥ 被災の有無
- ⑦ CAPD
- ⑧ 被災状況
- ⑨ 主な不足物品
- ⑩ 透析要請
- ⑪ 患者移動手段
- ⑫ 透析室貸出可能
- ⑬ 透析受入可能
- ⑭ ボランティア派遣可能
- ⑮ その他不足物品や連絡事項等（自由記述）

II-9. 災害時情報ネットワーク災害時情報伝達・集計専用ページの集計機能（情報集計結果、登録施設一覧、全登録情報一覧）は適切ですか。（複数回答可）

- ① 適切
- ② 不要な機能がある。
- ③ 追加すべき機能がある。
- ④ 変更すべき機能がある。
- ⑤ よくわからない、知らない。

II-10. II-9で不要な機能があると回答した人にお聞きします。どの項目が不要と考えますか。

- ① 情報集計結果
- ② 登録施設一覧
- ③ 全登録情報一覧

II-11. II-9で③追加すべき項目があると回答した人にお聞きします。どのような項目を追加すべきと考えますか。（自由記述）

II-12. II-9で④変更すべき項目があると回答した人にお聞きします。変更すべき項目と変更内容について記載ください。

- ① 情報集計結果

- ② 登録施設一覧
- ③ 全登録情報一覧
- ④ その他（自由記述）

- II-13. 災害時情報ネットワーク災害時情報伝達・集計専用ページへの被災情報入力にはログイン ID を使って入力していますか。
- ① ログイン ID を使い入力したことがある。
  - ② ログイン ID は知っているが使ったことはない。
  - ③ ログイン ID を知らない。
- II-14. 災害時情報ネットワーク災害時情報伝達・集計専用ページへの被災情報入力には、スマートフォンからでも入力可能であることはご存知でしたか。
- ① 知っていた。
  - ② 知らなかった。
- II-15. 上記の設問以外で、災害時情報ネットワーク災害時情報伝達・集計専用ページについて追加すべき機能があれば記載ください。（自由記述）

### III. 災害時情報メーリングリスト（joho\_ml）について

III-1. joho\_ml のメンバーですか。

- ① 日本透析医学会会員（会員が所属する施設の関係者を含む）の資格で参加している。
- ② 日本臨床工学技士会情報コーディネーターの資格で参加している。
- ③ 上記以外の資格で参加している。
- ④ 参加していない。

III-2. 災害時情報メーリングリスト（joho\_ml）の参加者にのみお聞きします。  
joho\_ml の情報は何を重視していますか。（複数回答可）

- ① 被災地情報
- ② 支援側の情報
- ③ 公的情報
- ④ その他
- ⑤ わからない

III-3. joho\_ml に不足していると思われる情報がありますか。

- ① 特にない
- ② ある
- ③ わからない

III-4. Joho\_ml の運用その他につき、提案すべきことがあれば記載してください。（自由記述）

### IV. その他

IV-1. 被災時における情報の入力担当者は決めていますか。

- ① 決めている。
- ② 発災時に任命する。
- ③ 決めていない。

IV-2. 以下で個人的に使ったことがある SNS を全て答えてください。

- ① Twitter
- ② LINE
- ③ Tiktok
- ④ Pinterest



- ③ Instagram
- ④ Facebook
- ⑦ LinkedIn
- ⑧ その他（自由記述）

IV-3. 貴院における広域災害救急医療情報システム（EMIS）についてお尋ねします。

- ① 災害時に入力したことがある。
- ② 訓練で入力したことがある。
- ③ 登録はしているが入力したことはない。
- ④ 知っているが登録していない。
- ⑤ 知らない、わからない。

IV-4. 貴院には通常の固定電話や携帯電話が不通の場合にも外部と通信できる以下のような設備がありますか  
備えられていますか。

- ① 防災無線
- ② MCA 無線（防災無線以外）
- ③ 衛星携帯電話
- ④ その他（自由記述）

いる場合は複数名回答を可能とした。

なお、日本透析医学会施設会員については、同会における個人情報の利用等に関する承認を得て調査を依頼した。

2. 回答期間および回答方法

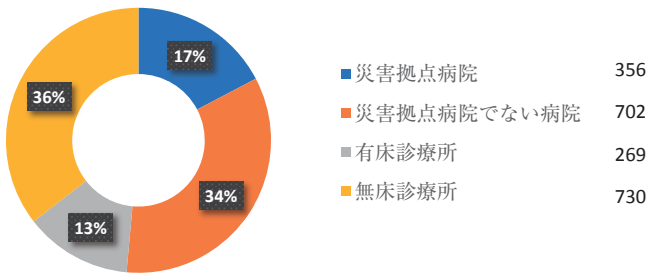
回答期間は、令和2年11月9日から12月8日とし、インターネット上に作成したアンケートフォームでの回答とした。

3. 結果

I. 回答者について

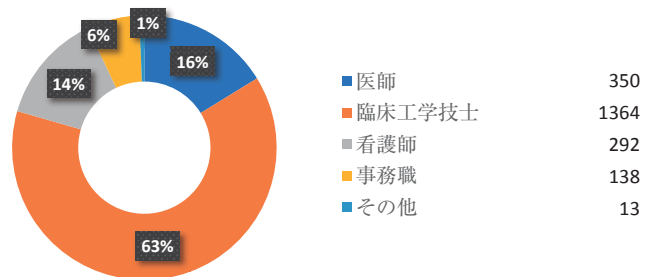
I-1. 施設の種別

回答数から同一施設を除外して集計した総回答数は2,057で、その内訳は、災害拠点病院356、災害拠点病院でない病院702、有床診療所269、無床診療所730であった。



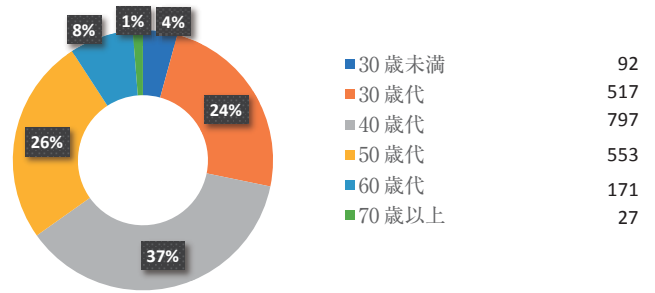
I-2. 記入者の職種

総回答数は2,157で、その内訳は、医師350、臨床工学技士1,364、看護師292、事務職138、その他13であった。



I-3. 記入者の年齢

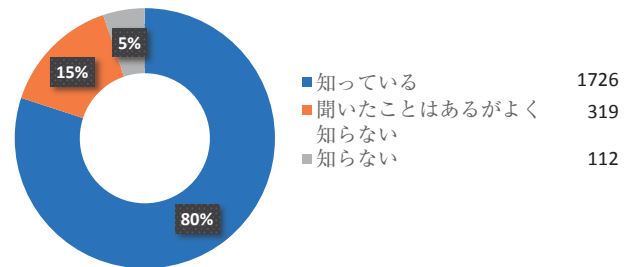
総回答数は2,157で、その内訳は、30歳未満92、30歳代517、40歳代797、50歳代553、60歳代171、70歳以上27であった。



II. 日本透析医会災害時情報ネットワーク災害時情報伝達・集計専用ページについて

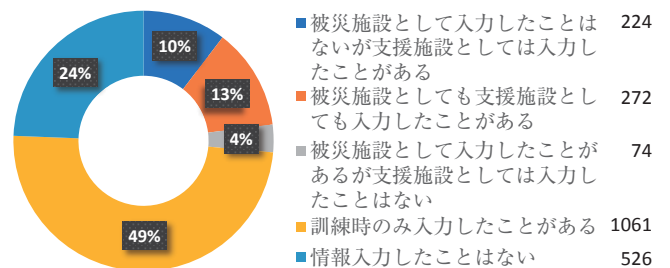
II-1. 周知状況

総回答数は2,157で、その内訳は、知っている1,726、聞いたことはあるがよく知らない319、知らない112であった。



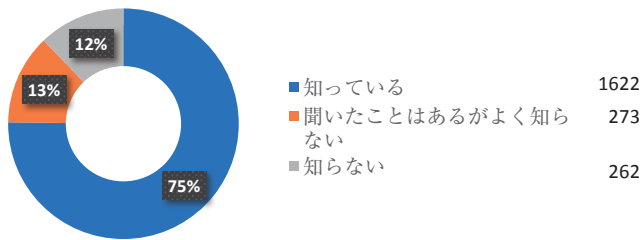
II-2. 情報入力の有無

総回答数は2,157で、その内訳は、被災施設として入力したことはないが支援施設としては入力したことがある224、被災施設としても支援施設としても入力したことがある272、被災施設として入力したことがあるが支援施設として入力したことはない74、訓練時のみ入力したことがある1,061、情報入力したことはない526であった。



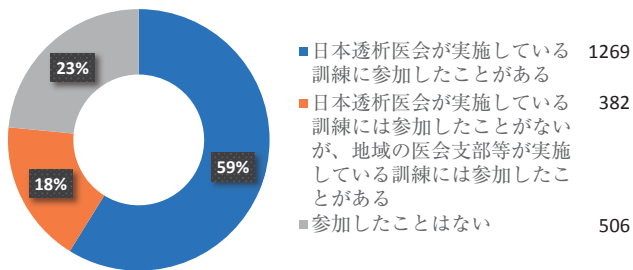
II-3. 災害情報伝達訓練の周知

総回答数は2,157で、その内訳は、知っている1,622、聞いたことはあるがよく知らない273、知らない262であった。



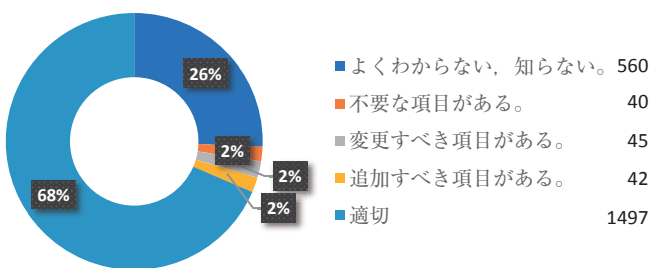
II-4. 災害時情報伝達訓練参加の有無

総回答数は2,157で、その内訳は、日本透析医会が実施している訓練に参加したことがある1,269、日本透析医会が実施している訓練には参加したことがないが、地域の医会支部等が実施している訓練には参加したことがある382、参加したことはない506であった。



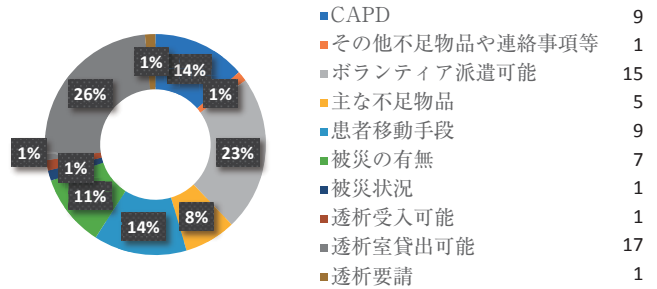
II-5. 入力項目は適切か

総回答数は2,157で、その内訳は、よくわからない・知らない560、不要な項目がある40、変更すべき項目がある45、追加すべき項目がある42、適切1,497であった。



II-6. II-5. の設問の中の不要な項目

総回答数は66で、その内訳は、CAPD 9、その他不足物品や連絡事項等1、ボランティア派遣可能15、主な不足物品5、患者移動手段9、被災の有無7、被災状況1、透析受入可能1、透析室貸出可能17、透析要請1であった。



II-7. II-5. の設問の中の追加すべき項目

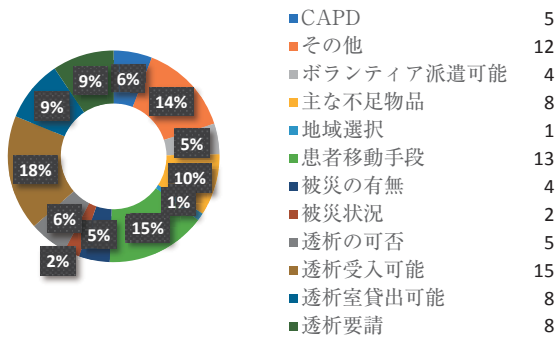
- 停電・断水時の燃料希望や給水車希望の有無（貯水槽の有無）があるといい。
- 情報を入力する際に、患者持ち物（保険証等）の記載がほしい。
- 透析入院可能ベッド数
- 通信機器の有無および種類、および使用出来るか否か
- 災害時施設付近の道路状況
- 受け入れ可能な患者情報（ADLや認知症など）
- 被災地から他地域への患者の移動手段、仮居住地の有無など
- 「透析の可否」と「被災の有無・被災状況」の両方を加味した選択項目とした方が良い。
- 当日透析患者数と自施設で透析できない患者数
- 連絡手段（電話、メールなど）
- 透析要請で人数の内訳（独歩・車椅子・担架・要入院等）
- PDや不足物品、移動手段、貸出可能などは、「その他」で記載されると必要な項目を一早く入力していただけるかと思う。
- 不足物品の詳細や不足スタッフ職種などの選択入力
- 地理情報（郵便番号等）
- 患者情報（身体状況、独歩又は車椅子）
- 日本透析医学会施設会員名簿情報との連携
- 受け入れ条件
- 透析装置ごとの専用回路の掌握
- 受け入れ可能人数について、受け入れ中の入力スペースがほしい。
- 応援スタッフの必要人数
- 患者受入れにあたっての透析材料の確保
- 入院透析患者の受入のための情報（重症度や人工呼吸器の装着の有無など）および受け入れ可能数

が入力できた方がよい。

- 大量の施設が入力した際に、個々の施設の内容を把握するのに時間がかかるので、全体の集計という形で確認することができるページが欲しい。
- 地域の欄があるのなら地域の名称を追加したい。
- 応援の要請項目の追加
- 腹膜透析を要請したい場合の入力項目
- 血液透析の要請と受け入れの項も、入院と外来の区別があると対応しやすい。
- 装置の機種、使用透析液、回路等を各県透析医会等で事前登録する。
- 地域の被災状況（道路や建物）
- ボランティア（業務支援）要請（⇒ JHAT への要請につなげるため）
- EMIS と日本透析災害時情報システムの合流
- 受け入れ時間帯など詳細があればいい。
- 実施スタッフの人数

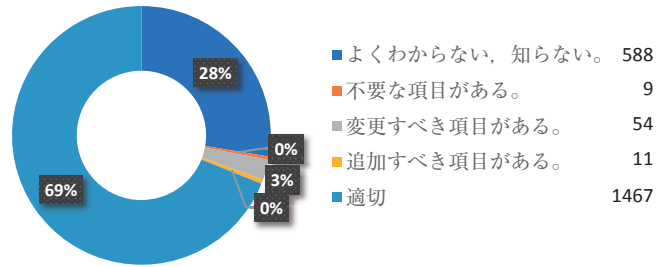
II-8. II-5. の設問の中の変更すべき項目

総回答数は 85 で、その内訳は、CAPD 5、ボランティア派遣可能 4、主な不足物品 8、地域選択 1、患者移動手段 13、被災の有無 4、被災状況 2、透析の可否 5、透析受入可能 15、透析室貸出可能 8、透析要請 8、その他 12 であった。



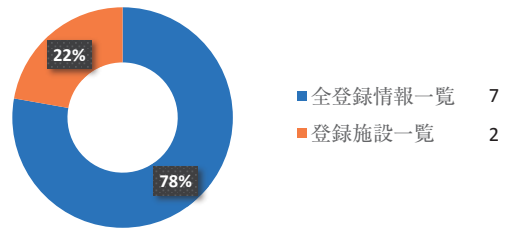
II-9. 集計機能（情報集計結果、登録施設一覧、全登録情報一覧）は適切か。（複数回答）

総回答数は 2,129 で、その内訳は、よくわからない、知らない 588、不要な項目がある 9、変更すべき項目がある 54、追加すべき項目がある 11、適切 1,467 であった。



II-10. II-9. の設問の中の不要な項目

総回答数は 9 で、その内訳は、全登録情報一覧 7、登録施設一覧 2 であった。

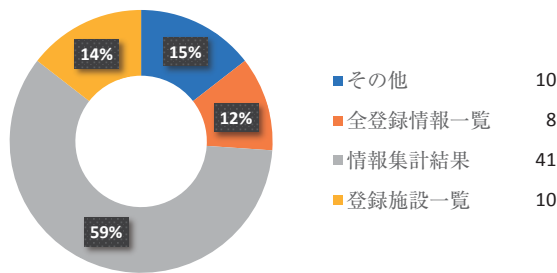


II-11. II-9. の設問の中の追加すべき項目

- 特定の医療機関の検索機能
- 受け入れてもらった人数もわかるようにしてほしい。
- 施設の市町村名をスプレッドシートで一覧表示する機能
- 施設ごとの支援要否状況を時系列で一覧表示する機能
- 停電時あと何時間透析可能か
- 不足項目に水、電気を追加
- 施設、ブロックごとに個々に選択できて、情報が必要な部分の集計結果がわかるようにしてほしい。
- 透析患者受け入れ時に医療材料の持ち込みの必要性
- 問い合わせ先の代表電話番号
- 受け入れ可能時間

II-12. II-9. の設問の中の変更すべき項目

総回答数は 69 で、その内訳は、全登録情報一覧 8、情報集計結果 41、登録施設一覧 10、その他 10 であった。

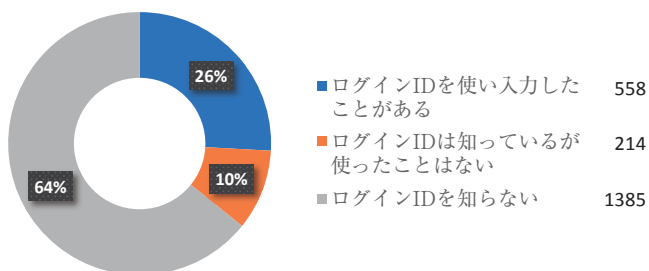


II-12. の設問の中のその他の変更すべき内容

- スマートフォンで集計結果が閲覧できるようにしてほしい。
- 地域検索機能の追加。
- 都道府県単位での集計で透析不可を先に載せるほうが良い。現状では他施設が登録してあると、どこから透析不可の施設になっているのか見にくい。
- 地図表示されると見やすい。
- 見たい地域までスクロールすることなく地域別で飛べるようにしてほしい。地域名と項目名が同じ水色の見出しとなっていて見づらいので、色分けやフォント変えなどの工夫をしてほしい。
- 支援を要している施設の抽出項目を検討してはどうか。
- 連絡事項の記述がいつのものかわからないので、施設ごと過去の記述も時系列で分かりやすく表示されるとよい。
- excel エクスポート機能があると情報収集しやすい。
- 「被災施設」と「支援施設」と分けて表示すればいいのでは？

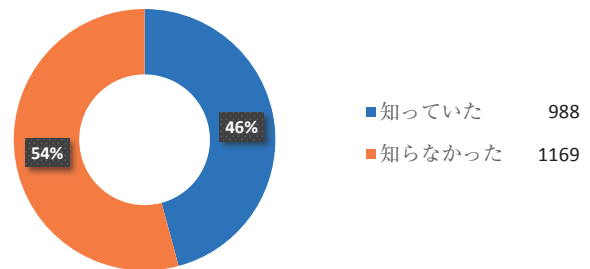
II-13. 被災情報入力時ログイン ID 使用の有無

総回答数は 2,157 で、その内訳は、ログイン ID を使い入力したことがある 558、ログイン ID は知っているが使ったことはない 214、ログイン ID を知らない 1,385 であった。



II-14. スマートフォンからも情報入力可能であることの周知状況

総回答数は 2,157 で、その内訳は、知っていた 988、知らなかった 1,169 であった。



II-15. その他追加すべき機能

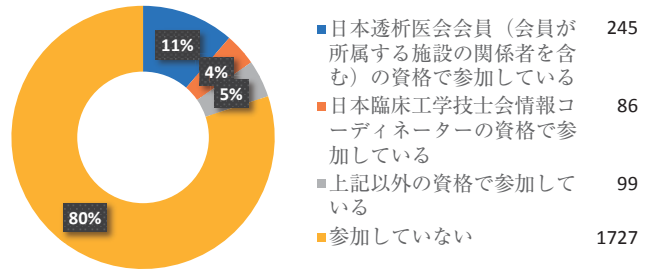
- JHAT の支援の必要性の有無を記載する欄が欲しい。
- LINE のような既読的な機能が欲しい。
- 施設名など入力間違いをして登録した場合の訂正・削除のしかたがよくわからない。
- 集計データを CSV 方式等でダウンロードできるようにしてほしい。
- 東京都透析医会災害対策委員会が作成している透析施設マップの全国版の作成をお願いしたい。
- 被災した際にワンクリックで支援が必要な状態であることを知らせる機能があればよいのでは。
- 東京都透析医会の災害情報ネットワークなどと連動してほしい。
- 24 時間以内に更新するように催促メールを送る機能があればいい。
- 更新するときに前の情報が残っていて、変更点だけを入力し直す機能があればいい。
- 透析依頼可能なクリニック名にリンクを貼って、施設情報がみられるようにしてほしい。
- 支援が必要となっている施設のみを抽出できる機能や支援必要ベッド数や支援可能ベッド数を集計する機能があるとよい。
- スマートフォン用のアプリがほしい。
- 詳細検索やグループ検索等の機能があると知りたい情報に直ぐにたどりつける。
- 経時的に流れを把握できる機能がほしい。
- 患者受け入れ、受け渡しの割り振り。
- EMIS と災害時情報ネットワークの入力窓口を統一してほしい。

- 各メーカー（医療機器、薬品など）の被災状況、物資の供給可否など。
- 被災状況の集計一覧表において、最新情報による自動更新。
- 入力するのを極力少なくしてチェックボックスなどで簡単操作できるようになればいい。
- 文字ばかりで見づらい部分もあるのでもう少し見やすいよう改善できればいいと思う。
- ラインで情報を受け取れるようなリンクがあればいい。
- 過去の災害時の情報集計結果がいつでも確認できると振り返りや災害対策の参考になる。
- 初期の被災状況と、時間経過後の被災状況は違うと思うので、初期は簡素に被災状況にし、今後患者搬送や患者受け入れ、スタッフ要請は二次的の入力がよい。
- 東京 DIEMAS のような地図とリンクした施設情報等。
- DMAT や JHAT などとの連携。
- フリーコメント欄が 300 文字の制限がかかっているので、増やしてほしい。
- 一覧とは別に、ブロック単位で検索できると、近隣の状態が把握しやすい。
- 患者も見ることが可能にしてほしい。
- 入力済の場合、メールにて内容確認メールの自動返送機能があると良い。
- 集計機能について、フィルターなどで選択し、欲しい情報のみ抽出できたらよい。

III. 災害時情報メーリングリスト (joho\_ml) について

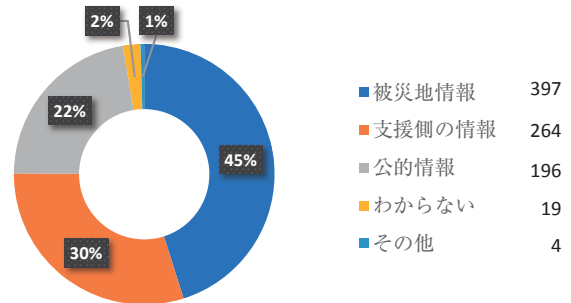
III-1. joho\_ml 登録の有無

総回答数は 2,157 で、その内訳は、日本透析医学会会員（会員が所属する施設の関係者を含む）の資格で参加している 245、日本臨床工学技士会情報コーディネーターの資格で参加している 86、上記以外の資格で参加している 99、参加していない 1,727 であった。



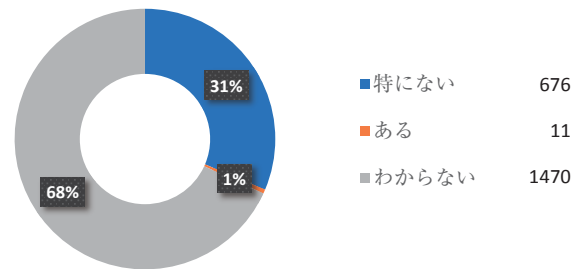
III-2. joho\_ml の重視する情報項目（参加者のみ・複数回答）

総回答数は 880 で、その内訳は、被災地情報 397、支援側の情報 264、公的情報 196、わからない 19、その他 4 であった。



III-3. joho\_ml に不足している情報

総回答数は 2157 で、その内訳は、特にない 676、ある 11、わからない 1,470 であった。



III-4. joho\_ml の運用についての提案事項

- 情報はなるべく簡潔に記載してほしい。
- 共有する情報をあらかじめ具体的に決めておいて欲しい。
- 透析における独自の災害レベル（5段階くらい？）があればわかりやすい。
- メーリングリストは、全施設にメールが届くという点で、煩わしい仕様だと思う。
- メーリングリストから Microsoft Teams や Slack

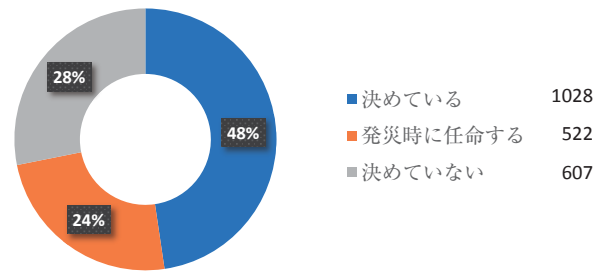
のようなビジネスチャットへ移行しても良いのでは。

- 各都道府県の災害委員もメーリングに入るほうがいい。
- メーリングリストへ投稿する際、「〇〇県〇〇地区〇〇病院，職種，〇〇です」と投稿いただくとわかりやすい。
- 担当地域の被災施設の集計報告も共通のフォーマットがあると見やすい。
- 固定電話・インターネットのみの対応では限界があると感じた。
- ネットワークに入力した施設情報をそのままスマホに流すことは危険だと思う。
- 災害時には情報が多すぎて、かえってわかりにくい。
- 参加にあたってのガイドラインのようなものが必要か。
- 情報伝達者・情報元・公的情報かどうかなど災害時のクロノロ作成のようなフォームがあれば良い。
- 必要事項（記載事項）を決めて報告したら良い。
- 地区での災害メール等もあり，統一できないか。
- どのような基準で入力するのか，被災した施設のみするのか，被災していない施設は何も入力されていない気がする。
- メーリングリストのスレッドが断片的になっている。一連の流れがわかる方法はないか。
- 透析全施設が登録できるようなシステム作り。
- 自由筆記だけではなく，yes-noで答える項目の方が，被災時に面倒がなくてよい。
- インターネット回線が切断された場合の情報伝達はどのようにしたらよいのか。
- 災害時情報ネットワークは各施設の状況把握のみに使用し，その後の具体的な受け入れ調整や転院調整は各施設間で実施すればよいのか。

IV. その他

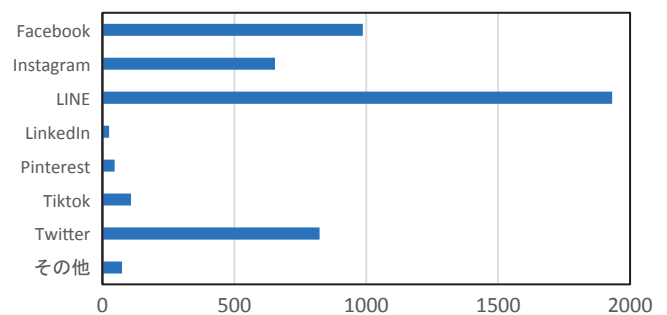
IV-1. 被災時情報の入力担当者について

総回答数は2,157で，その内訳は，決めている1,028，被災時に任命する522，決めていない607であった。



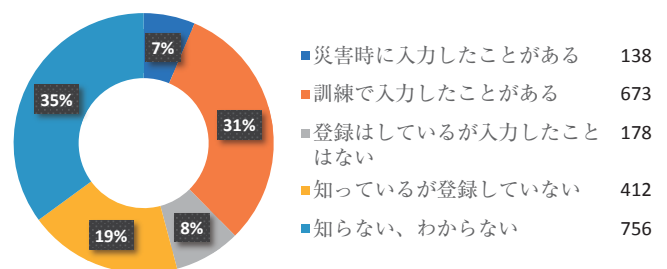
IV-2. 使用経験のある SNS について（複数回答）

総回答数は4,649で，その内訳は，Facebook 987，Instagram 654，LINE 1932，LinkedIn 25，Pinterest 46，Tiktok 108，Twitter 823，その他74であった。



IV-3. 広域災害救急医療情報システム（EMIS）について

総回答数は2,157で，その内訳は，災害時に入力したことがある138，訓練で入力したことがある673，登録はしているが入力したことはない178，知っているが登録していない412，知らない・わからない756であった。

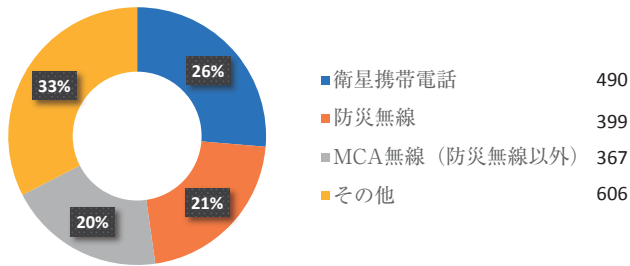


IV-4. 固定電話や携帯電話が不通の場合の通信設備について

総回答数は1,862で，その内訳は，衛星携帯電話490，防災無線399，MCA無線（防災無線以外）367，その他606であった。

その他の中には，ビジネストランシーバ，GPS無線，

IP無線、アマチュア無線、デジタル無線、トランシーバ、ハザードトーク IP無線があった。



#### 〈結果の総括〉

今回のアンケートでは、回答施設数 2,057 施設で、総回答者数 2,157 名と多くの回答が得られた。これらの回答には、本システムの運用上の不具合や要望も多数寄せられ、災害時情報ネットワークの現状とその位置づけが明確になってきた。これらの集計結果から、災害時情報ネットワークが有事の際に円滑に運用できるよう分析・検証し、本システムの今後の改修の検討材料としたい。

なお、今回得られた結果は、令和 3 年度において詳細に分析する。

#### D. 健康危険情報

特になし

#### E. 研究発表

##### 1. 論文発表

森上辰哉，山川智之，他：2019 年度災害時情報ネットワーク活動報告および 2020 年度の活動計画，日本透析医会雑誌 Vol.36, No.1, 2021（投稿中）

##### 2. 学会発表

特になし

#### F. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む。）

1. 特許取得   なし
2. 実用新案登録   なし
3. その他    特記事項なし



---

[分担研究年度終了報告]

大規模災害後の腹膜透析の治療継続に関する  
後方視観察研究

---

## 大規模災害後の腹膜透析の治療継続に関する後方視観察研究

研究分担者 宮崎真理子 東北大学大学院医学系研究科腎・高血圧・内分泌学分野 准教授

**研究要旨** 末期腎不全患者はわが国に34万人おり、うち約1万人が腹膜透析（PD）を受けている。一般的には血液透析よりもPDの方が災害には強いとされるが、自宅が流失や損壊の被害を受けた場合はいうまでもなく、断水や停電により、家庭、あるいは避難所での衛生状態、生活環境が悪化した場合にPD患者がうける影響は患者の療養上、看過できないものがある。本研究では継続困難が生命に危険をもたらす在宅医療としてPDを捉え、大災害後の治療継続における課題を明らかにすることが目的である。東日本大震災、熊本地震、北海道胆振東部地震とそれにとまなう広域停電、令和元年台風19号による千葉県の被災地でPDを行っていた患者を対象とした観察研究である。既報からの資料収集、パイロットスタディとして、宮城県の沿岸部の医療機関のPD患者の被災後の状況の調査を行った。その結果、小児への対応、長期間の停電の場合、および通信手段や道路の復旧の度合いに応じ、治療継続を目的とした入院病床の確保も含めたサポートなどが必要であることが示唆された。

### A. 研究目的

わが国の腎代替療法は2019年末現在、34万人に達し、うち1万人が腹膜透析（PD）を行っている。必要な電力や浄水が膨大な点で血液透析（HD）は災害に対して極めて脆弱であるのに対して、一般的にはHDよりもPDの方が災害の影響を受けにくいとされる。一方、PD患者、PD実施医療機関が被災した際の情報収集や対応はPD資材を供給するメーカーが、安否確認、治療環境の確認などを行っている。これは、資材を患者の治療実施場所に届けるために必要な情報である。これらはメーカーにとって顧客の情報でもあるため、学会や医学雑誌等に報告されることは少なく、比較的症例数の多いごく一部のPD実施施設からの報告があるのみである。

PDは在宅医療としてのメリットがHDと比較して強調されているが、在宅で生命維持治療を行っている災害弱者であることは紛れもない事実である。特に住環境の破壊が広範囲に起こる津波被害、損壊住宅の復旧、衛生的な環境を取り戻すのに時間がかかる大地震、台風や洪水の被災患者では「自宅外施設外医療」「在避難所医療」となる。東日本大震災では、もともとの居宅での生活に戻るまでには長い時間と多くの困難が

あったことから、PD患者においても困難があったと考えられる。

東日本大震災後のPDの状況について文献検索を行った。日本透析医学会や日本腹膜透析学会にいくつかの発表が行われていた。この学会に発表があった内容から以下のようなことがわかった。

宮城県の東松島市は、津波により地域が大きな被害を受けたが、ここに所在するPD実施医療機関で管理されていた患者は停電によりPDデバイスの電源確保に困難をきたしていた。また、宮城県では小児PD患者の状況は熊谷らによる報告があり、発達の度合い、原疾患や保護者のサポートなど、医学的社会的にきめ細やかな個別対応が必要で、災害時は特に脆弱な一群と考えられた。

岩手県は、内陸部での影響は限定的であったが、沿岸地域においては宮城県と同様の困難がみられた。

福島県では、内陸部の情報は報告がない。沿岸部においては原発事故の影響をうけて患者、住民の移動が多数起り、移動先は県外が多数を占めていることが報告されていた。

さらに、東日本大震災から10年が経過し、この間、北海道胆振東部地震や令和元年台風15号など、停電期間が長い災害が発生した。

そこで、PD 患者が被災した場合の治療の継続における課題、HD 患者とは異なる支援の必要性を検討する。

今後、首都直下地震などにおいては、PD 事業者の被災により治療継続のための対策の根幹となる情報収集が困難になり、事業者の対策に依存した対応が機能しない可能性も想定しなければならない。そこで、PD 患者への災害支援をすべての末期腎不全患者に対する包括的な支援対策の中に位置づけて災害時の医療体制の整備構築に役立てることが本研究の目的である。このように、当該研究で得られた知見は災害対策に対して将来にわたり大きな意義をもつ。

## B. 研究方法

### 1) 対象とする災害と PD 患者

2011 年 3 月、東日本大震災時に PD を行っていた岩手、宮城、福島 の 3 県の PD 患者

2018 年 9 月、北海道胆振東部地震発生時に PD を行っていた北海道の PD 患者

2019 年 9 月、関東地方に上陸した台風 15 号（令和元年房総半島台風）時に PD を行っていた千葉県の PD 患者

患者の年齢、性別に制限を設けない。本研究では未成年者も対象としている。その理由は小児腎不全患者の治療継続は成人よりもさらに困難であるためである。

日本透析医学会の統計調査によるとこれらは 600 名程度と推定している。

### 2) 施設調査の対象

上記の患者の診療にあたった医療機関

### 3) 事業者調査の対象

我が国で腹膜透析の薬液、資材の供給を行っているメーカー 4 社

### 4) 災害の特性に関する調査

東日本大震災（断水、停電、住居損壊）、北海道胆振地震（広範囲の停電）、令和元年台風 15 号時の被災地（長期の停電や、断水）の特性をまとめる。

### 5) 研究デザイン

患者、医療機関、メーカーを対象とした調査票による後方視的観察研究

### 6) 調査項目

年齢、性別、自宅の損壊、浸水の有無、直後停電期間、停電期間中の腹膜透析実施方法、避難生活の場所

と期間、入院または施設入所の有無、入院有の場合は入院が社会的理由か合併症か、平時の腹膜透析の実施者は本人か？あるいは家族であれば続柄、仮設住宅入居または住宅復旧までの期間、転居の有無の情報を収集する。

患者のアウトカム：医学的理由による入院、社会的理由による入院、停電期間中の治療法変更の有無、被災による停電期間と合併症発生。

### 7) 調査の記録

患者、医療機関、メーカーを対象とする調査の記録の作成は、根拠となる情報を記載するためのワークシートを作成し、患者対象の調査の場合は匿名化して個人が同定できないようにして、カルテに代わる原資料の整備、運用、保管を行う。対応表は各医療機関で管理する。

### 8) 統計学的解析

記述統計量のうち、停電期間、避難所滞在日数は 2 日以内、3-7 日、8-14 日、14 日以上と層別化する。仮設住宅入居または住宅復旧までの期間は 14 日以内、2 週間以上 1 か月以内、1 か月から 3 か月、3 か月以上と層別化する。アウトカム発生に影響する因子を多変量解析を行う。

施設、事業者へ調査票を送付して得られた調査結果は記述統計のみを成果報告として統計解析は行わない。

### 9) 災害の特性として収集する情報

対象患者が被災した災害の発生時期、災害の質（地震、強風、洪水など）を総務省、気象庁、国土交通省、消防庁、厚労省、道府県等の公開情報から収集し、災害の特性、被災地における医療体制、地域の特性について総括する。

### 10) 倫理的配慮

本研究はヘルシンキ宣言を順守している。計画の倫理的、科学のおよび医学的妥当性の観点から研究の統括機関である東北大学医学系研究科の研究倫理委員会に審査をうけ、研究機関の長による承認を得た（2020-1-816）。

また、「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」第 12.1、「臨床研究に関する倫理指針」第 4.1(2) に基づく情報公開を東北大学大学院医学系研究科ホームページ上にて行い、研究に用いられる情報の利用目的を含む該当研究についての情報を研究対象者等に公開し、研究が実施されることについて、研究対象者が

拒否できる機会を保障している。

研究対象者のデータや検体から氏名等の特定の個人を識別することができることとなる記述等を削り、代わりに新しく符号又は番号をつけて匿名化を行う。

研究対象者とこの符号（番号）を結びつける対応表を東北大学で提供し、各医療機関での個人情報管理者は外部に漏れないように厳重に保管する。

### C. 研究結果

津波被害の大きかった宮城県の1施設に依頼し単施設でのパイロットスタディを行った。PD患者の被災後の治療状況や生活状況に関し、患者が移動した、または移動しないまでもPD患者に起こりやすい災害後の困難について回答を得た。自宅が流失や損壊の被害を受けた場合、断水や停電により、家庭、あるいは避難所での衛生状態、生活環境が悪化した。停電時のPD接続デバイスの使用のため、医療機関や避難所などに2-3日ごとに出向して充電するなどの必要があったこと、手指や出口の衛生を保つことが困難になって腹膜炎や出口部感染のリスクが高まり、災害を理由に平時の手技と変えたことに関連する腹膜炎の事例もあ

ったことなどが報告された。これらの事例を参照して、他の地域や他の災害におけるイベント発生について調べることに有意義であると考えられた。

### D. 健康危険情報

なし

### E. 研究発表

学会発表

第26回日本腹膜透析医学会学術集会・総会、シンポジウム6これを聞けばすべてわかる。腹膜透析の災害対策

東日本大震災時に直面した腹膜透析患者の治療継続における課題 2020年9月19日（土）～20日（日）  
於京王プラザホテル

### F. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得 なし
2. 実用新案登録 なし
3. その他 なし

---

[分担研究年度終了報告]

# 災害時に支援を要する我が国の慢性腎臓病患者の現状

---

## 災害時に支援を要する我が国の慢性腎臓病患者の現状

研究分担者 宮崎真理子 東北大学大学院医学系研究科腎・高血圧・内分泌学分野 准教授

**研究要旨** 今回、慢性腎臓病患者（透析患者等を含む）に特有の健康課題に適合した災害時診療体制の確保に資する研究を行うにあたり、慢性腎臓病患者のもつ脆弱性課題ともいべき特有の健康課題をもち、支援の対象となる患者や医療機関の規模を算出した。

特定健診や電子カルテベースから CKD 患者数の報告、日本透析医学会の報告により、進行した CKD 患者は約 160 万人程度、末期腎不全患者は 34 万人、移植後生着患者が 18,000 人いることがわかった。透析医療を行っている医療機関は施設数にして 47.8%、患者数にして 53.7% が私立の診療所で治療が行われていた。事前の災害対策においてはこの規模に配慮し、災害種類による脆弱性課題、地域的特徴を勘案した医療体制の確保が必要である。

### A. 研究目的

わが国は超高齢社会をむかえており、成人の 12% が慢性腎臓病（CKD）に当てはまると推定されている。災害時の支援を考慮すべき CKD 患者の実態を把握する。

### B. 研究方法

既報の報告を用いた情報収集と分析。  
倫理的配慮：人権や個人情報の保護の視点で問題となる情報は収集を行わない。

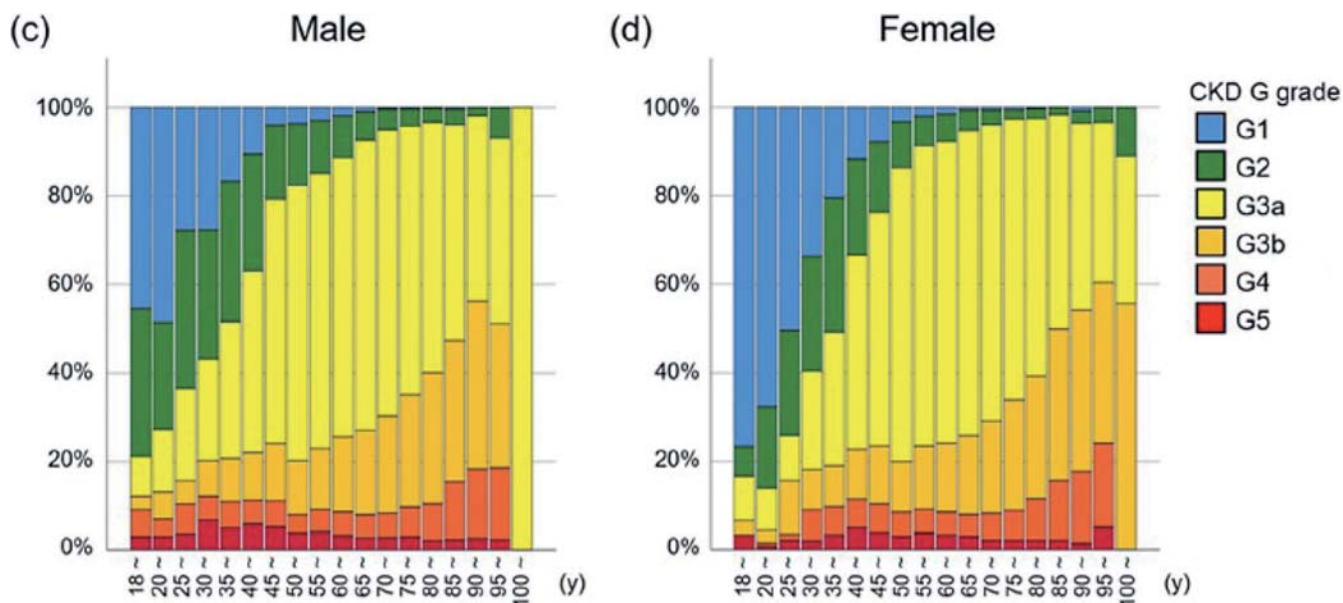


図1 電子カルテベースで構築したデータベースにおける推定糸球体濾過率の分布  
Nakagawa N et al. J-CKD-DB: a nationwide multicentre electronic health record-based chronic kidney disease database in Japan. Sci Rep. 2020 Apr 30; 10(1): 7351.

表1 慢性腎臓病患者の推定数：G4以上は24万人

	GFR ステージ	GFR (mL/分/1.73 m <sup>2</sup> )	尿蛋白 -~±	尿蛋白 1+以上
正常または高値	G1	≥90	2,803 万人	61 万人 (0.6%)
正常または軽度低下	G2	60~89	6,187 万人	171 万人 (1.7%)
軽度から中等度低下	G3a	45~59	886 万人 (8.6%)	58 万人 (0.6%)
中等度から高度低下	G3b	30~44	106 万人 (1.0%)	24 万人 (0.2%)
高度低下	G4	15~29	10 万人 (0.1%)	9 万人 (0.1%)
末期腎不全	G5	<15	1 万人 (0.01%)	4 万人 (0.03%)

(平成23年度厚生労働省CKDの早期発見・予防・治療標準化・進展阻止に関する研究班)  
CKD診療ガイド2012 p.6 表4

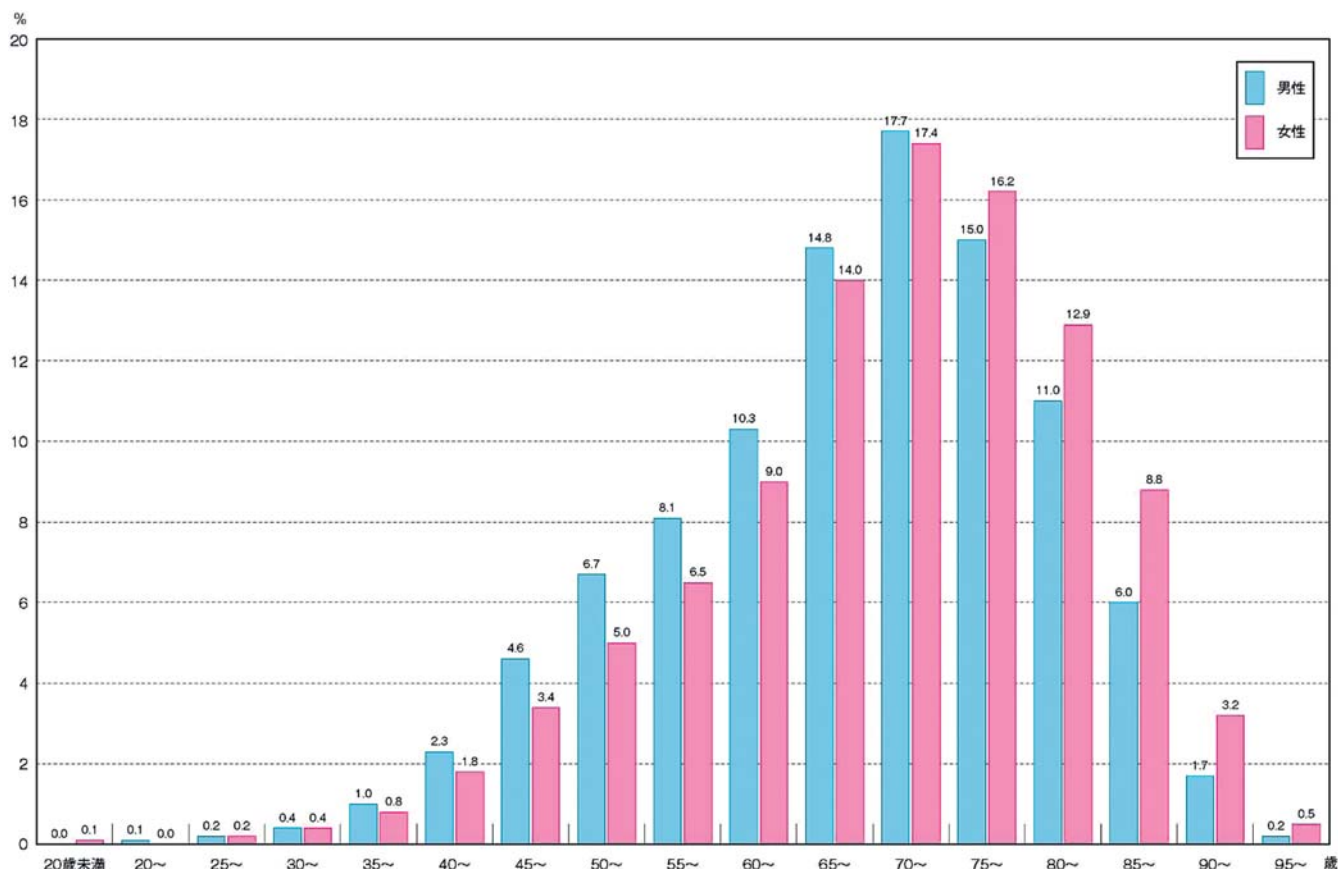


図2 慢性透析患者 年齢と性別, 2019年

『一般社団法人日本透析医学会「わが国の慢性透析療法の現況 (2019年12月31日現在)」』

### C. 研究結果

CKD患者数は、基本健診や、腎疾患を対象としたデータベースから推定した結果、年齢が進むと増加し (Nakagawa et al. 図1)、より進行リスクの高いCKD G3b以上かつ、A2以上の患者は約160万人程度に上る (表1)。腎に原発する慢性糸球体腎炎等の原発性腎疾患群、および自己免疫疾患に起因するCKDでは副腎皮質ステロイドホルモンをはじめとした免疫抑制療法を受けている患者も相当数に昇る。生活習慣病も

後述の通り、CKD患者では合併頻度が高い。

末期腎不全により腎代替療法を受けている患者は2019年末現在、34万人に達し、うち33万人が血液透析 (HD) または血液透析ろ過 (HDF)、1万人が腹膜透析 (PD) を行っている。年末患者の年齢分布を図に示す (図2)。これによると、末期腎不全患者は、治療を中断すると数日以内に生命に危機が生じる高齢者集団であることがわかる。また、私立の診療所で治療を受けている患者が過半数である (表2)。

また、CKD5T (Tは移植 transplantation の意) 患者

表2 透析患者が治療を受けている医療機関の種類と患者数

医療機関	施設数	患者数	(%)	1施設あたり患者数
国公立大学	54	1,263	(0.4)	23.4
私立大学	71	4,252	(1.2)	59.9
国立病院機構等	44	1,018	(0.3)	23.1
県市町村立・国保	439	20,552	(6.0)	46.8
JCHO（旧社会保険）等	58	3,936	(1.1)	67.9
厚生連等	121	9,503	(2.8)	78.5
その他公的	183	11,122	(3.2)	60.8
私立総合	119	8,930	(2.6)	75.0
私立	1,212	98,875	(28.7)	81.6
私立診療所	2,110	185,189	(53.7)	87.8
合計	4,411	344,640	(100.0)	78.1

日本透析医学会 わが国の慢性透析療法の現況 2019年12月31日現在 CD-ROM版 2019年末医療機関別患者総数, 導入患者数, 入院, 死亡患者数 より抜粋

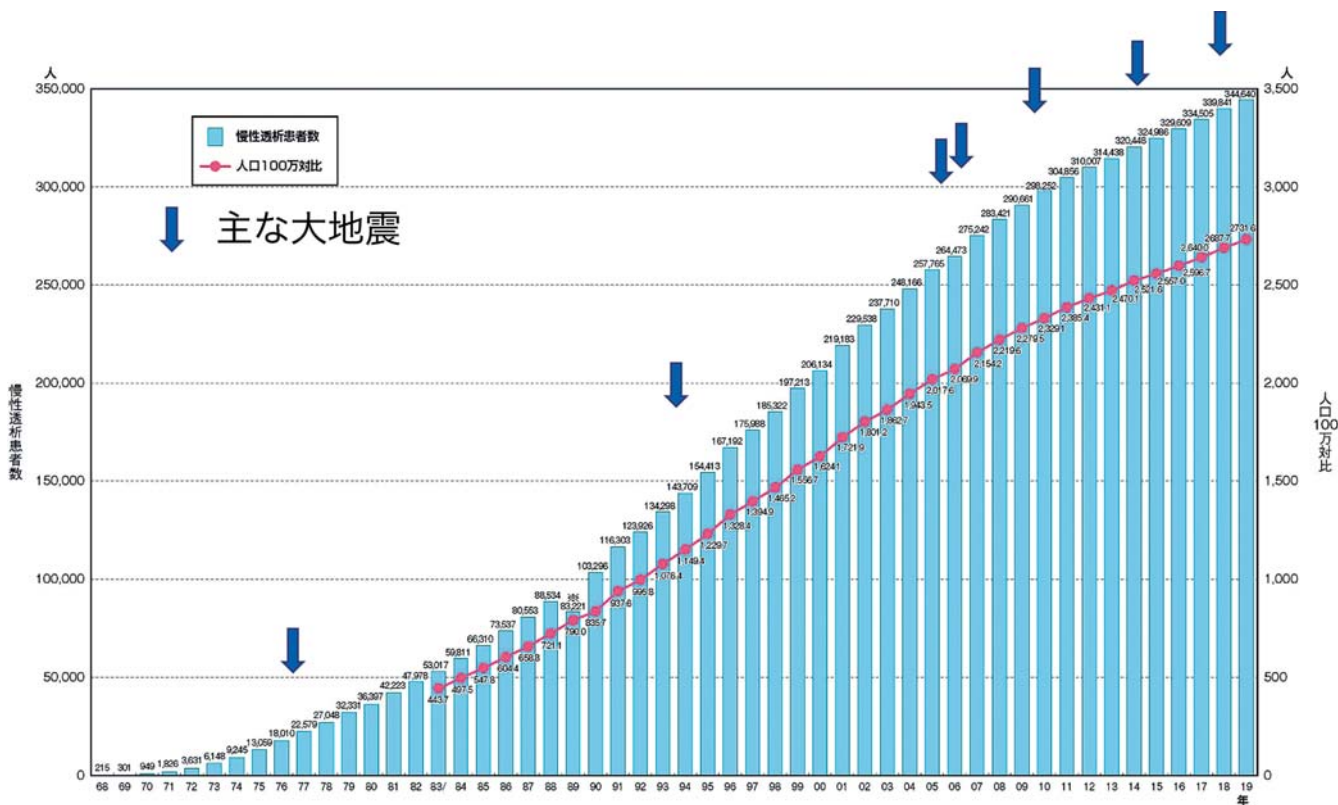


図3 慢性透析患者数(1968-2019年)と有病率(人口100万対比, 1983-2019年)の推移  
 『一般社団法人日本透析医学会「わが国の慢性透析療法の現況(2019年12月31日現在)」』

数はファクトブック2019(日本移植学会からの報告書)により, 腎移植後, 生着して生存している患者数は2019年6月30日時点で約18,000例と報告されている。拒絶反応のコントロールのため免疫抑制薬を中断することができない, あるいは免疫抑制状態にあって感染リスクが高い集団として, 大災害の医療提供に配慮を要する患者群である。

経時的に透析患者は増加しており(図3), 災害と

の関係を把握するため, 過去の大地震の前年末の患者数や年齢を表にまとめた(表3)。大地震は数年から10年以上の間隔で発生し, その都度の患者数や年齢を背景としてそれぞれの地震後の対応に課題が発生した。

慢性透析患者は, 数と年齢だけでなく腎不全の原因となった原疾患の構造も大きく変わった。現在は糖尿病性腎症(平均年齢68歳, 39.1%)が最多である。



表3 大地震発生の歴史と透析患者の推移

年	年末患者数	平均年齢(才)	翌年の災害
1977	22,579	(‘83年 48.3)	‘78 宮城県沖地震
1994	143,709	57.3	‘95 阪神淡路大震災
2006	264,473	64.4	‘07 新潟県中越沖地震*
2007	275,242	64.9	‘08 宮城岩手内陸地震
2010	297,126	66.2	‘11 東日本大震災
2015	324,986	67.9	‘16 熊本地震
2017	334,505	68.4	‘18 大阪北部地震 胆振東部地震

\*震度6弱の地震が、午前10時台に発生した  
 出典：気象庁，日本透析医学会わが国の慢性透析療法の現況（1997年末，1994年末，  
 2006年末，2007年末，2010年末，2015年末，2017年末）

第2位は慢性糸球体腎炎（平均年齢68歳，25.7%），  
 第3位が腎硬化症（平均年齢75歳，11.4%）となっ  
 ており，糖尿病や高血圧などの基礎疾患治療，透析治  
 療は言うまでもなく，これらに併存しやすい心血管疾  
 患の治療も行われている患者が高頻度に存在している。

#### D. 考察と結論

34万人の透析患者では治療中断による生命の危機  
 が数日から1週間で訪れる。臓器移植後生着患者では  
 治療中断の病状悪化リスクが極めて高い。末期腎不全  
 に至る前のG3bからG5のCKD患者が被災した場合  
 に腎不全の悪化のリスクが指摘されており，被災地の  
 医療体制に直接的間接的，そして短期的中期的な影響

が懸念される。

以上より災害時に支援を要するCKD患者において  
 は優先度，緊急度とともに患者の転帰，医療体制の整  
 備において発災後の中期的な視野に立った対応が必要  
 である。

#### E. 研究発表

なし。

#### F. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得 なし
2. 実用新案登録 なし
3. その他 なし

研究成果の刊行に関する一覧表

書籍 ※掲載予定なし

著者氏名	論文タイトル名	書籍全体の編集者名	書籍名	出版社名	出版地	出版年	ページ

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
赤塚 東司雄	過去の支援透析を要した大規模災害に関する調査報告—透析災害対策の新たな方向性の検討のために—	日本透析医会雑誌	36巻3号	(未定)	令和3年12月

慢性腎臓病患者（透析患者等を含む）に特有の健康課題に適合した  
災害時診療体制の確保に資する研究

研究代表者 山川 智之 公益社団法人日本透析医会 常務理事  
研究分担者 赤塚東司雄 医療法人社団赤塚クリニック 理事長  
雨宮 守正 さいたま赤十字病院腎臓内科 部長  
花房 規男 東京女子医科大学血液浄化療法科 准教授  
宮崎真理子 東北大学大学院医学系研究科腎・高血圧・内分泌学分野 准教授  
森上 辰哉 特定医療法人五仁会元町 HD クリニック  
研究協力者 南学 正臣 東京大学医学部附属病院腎臓・内分泌内科教授/血液浄化療法部部長

---

令和3年3月31日発行

令和2年度厚生労働科学研究費補助金  
腎疾患政策研究事業「慢性腎臓病患者（透析患者等を含む）に特有の健康課題に適合した災害時診療体制の確保に資する研究」研究年度終了報告書

発行人 研究代表者 山川 智之

事務局 公益社団法人日本透析医会

〒101-0041

東京都千代田区神田須田町1丁目15番地2号  
淡路建物ビル2階

TEL 03-3255-6471 FAX 03-3255-6474

E-mail info@touseki-ikai.or.jp

印刷所 株式会社三秀舎

〒101-0047

東京都千代田区内神田1丁目12番地2号

TEL 03-3292-2881

---

厚生労働大臣 殿

機関名 公益社団法人日本透析医会

所属研究機関長 職名 会長

氏名 秋澤 忠男



次の職員の平成2年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

1. 研究事業名 腎疾患政策研究事業
2. 研究課題名 慢性腎臓病患者（透析患者等を含む）に特有の健康課題に適合した災害時診療体制の確保に資する研究
3. 研究者名 (所属部局・職名) 公益社団法人日本透析医会 常務理事  
(氏名・フリガナ) 山川 智之 (ヤマカワ トモユキ)

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無		左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
	有	無	審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
人を対象とする医学系研究に関する倫理指針 (※3)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称: )	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査に場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」や「臨床研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/>
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由: )
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関: )
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由: )
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容: )

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。  
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

厚生労働大臣 殿

機関名 医療法人社団赤塚クリニック

所属研究機関長 職名 理事長

氏名 赤塚 東司雄



次の職員の平成2年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

- 研究事業名 腎疾患政策研究事業
- 研究課題名 慢性腎臓病患者（透析患者等を含む）に特有の健康課題に適合した災害時診療体制の確保に資する研究
- 研究者名 (所属部局・職名) 医療法人社団赤塚クリニック 理事長  
(氏名・フリガナ) 赤塚 東司雄 (アカツカ トシオ)

## 4. 倫理審査の状況

	該当性の有無		左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
	有	無	審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
人を対象とする医学系研究に関する倫理指針 (※3)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称: )	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査に場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」や「臨床研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

## 5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/>
-------------	---

## 6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (無の場合はその理由: 研究機関でない)
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関: 公益社団法人日本透析医会)
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由: )
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容: )

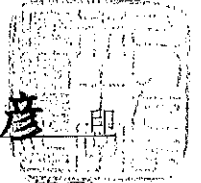
(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。  
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

厚生労働大臣 殿

機関名 さいたま赤十字病院

所属研究機関長 職名 院長

氏名 安藤 昭彦 印



次の職員の平成2年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

- 研究事業名 腎疾患政策研究事業
- 研究課題名 慢性腎臓病患者（透析患者等を含む）に特有の健康課題に適合した災害時診療体制の確保に資する研究
- 研究者名 (所属部局・職名) さいたま赤十字病院 腎臓内科部長  
(氏名・フリガナ) 雨宮 守正 (アメミヤ モリマサ)
- 倫理審査の状況

	該当性の有無		左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
	有	無	審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
人を対象とする医学系研究に関する倫理指針 (※3)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称: )	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査に場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」や「臨床研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

#### 5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/>
-------------	---

#### 6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由: )
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関: )
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由: )
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容: )

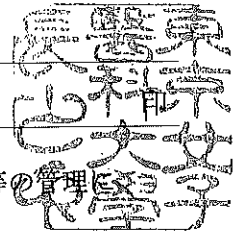
(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。  
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

厚生労働大臣 殿

機関名 東京女子医科大学

所属研究機関長 職名 学長

氏名 丸 義朗



次の職員の令和2年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

1. 研究事業名 腎疾患政策研究事業
2. 研究課題名 慢性腎臓病患者（透析患者等を含む）に特有の健康課題に適合した災害時診療体制の確保に資する研究
3. 研究者名 (所属部局・職名) 血液浄化療法科・准教授  
(氏名・フリガナ) 花房 規男 ・ ハナフサ ノリオ

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無		左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
	有	無	審査済み	審査した機関	未審査(※2)
ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
人を対象とする医学系研究に関する倫理指針 (※3)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称: )	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査に場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」や「臨床研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/>
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由: )
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関: )
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由: )
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容: )

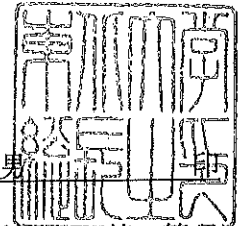
(留意事項) ・該当する口にチェックを入れること。  
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

厚生労働大臣 殿

機関名 東北大学

所属研究機関長 職名 総長

氏名 大野 英男



次の職員の令和2年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

1. 研究事業名 腎疾患政策研究事業
2. 研究課題名 慢性腎臓病患者（透析患者等を含む）に特有の健康課題に適合した災害時診療体制の確保に資する研究
3. 研究者名 （所属部局・職名）大学院医学系研究科・ 准教授  
（氏名・フリガナ） 宮崎 真理子（ミヤザキ マリコ）

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無		左記で該当がある場合のみ記入（※1）		
	有	無	審査済み	審査した機関	未審査（※2）
ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
人を対象とする医学系研究に関する倫理指針（※3）	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	東北大学	<input type="checkbox"/>
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称: )	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

（※1）当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他（特記事項）

（※2）未審査に場合は、その理由を記載すること。

（※3）廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」や「臨床研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/>
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由: )
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関: )
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由: )
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (有の場合はその内容: 研究実施の際の留意点を示した )

（留意事項） ・該当する□にチェックを入れること。  
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。



令和3年3月10日

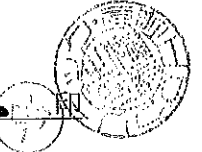
厚生労働大臣 殿

機関名 医療法人社団五仁会元町HDクリニック

所属研究機関長 職名 院長

氏名

森上 辰哉



次の職員の平成2年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

- 研究事業名 腎疾患政策研究事業
- 研究課題名 慢性腎臓病患者（透析患者等を含む）に特有の健康課題に適合した災害時診療体制の確保に資する研究
- 研究者名（所属部局・職名） 医療法人社団五仁会元町HDクリニック  
（氏名・フリガナ） 森上 辰哉（モリガミ タツヤ）

#### 4. 倫理審査の状況

	該当性の有無		左記で該当がある場合のみ記入（※1）		
	有	無	審査済み	審査した機関	未審査（※2）
ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
人を対象とする医学系研究に関する倫理指針（※3）	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
その他、該当する倫理指針があれば記入すること （指針の名称：）	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

（※1）当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他（特記事項）

（※2）未審査に場合は、その理由を記載すること。

（※3）廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」や「臨床研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

#### 5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/>
-------------	---

#### 6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> （無の場合はその理由：研究機関でない）
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> （無の場合は委託先機関：公益社団法人日本透析医会）
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> （無の場合はその理由：）
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> （有の場合はその内容：）

（留意事項） ・該当する口にチェックを入れること。  
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。