



2015年2月に人工透析室を新棟（7号館）に移設



## 災害拠点病院の使命の一環として、人工透析室の災害・地震対策を実施。その中核措置は免震システムの導入

### 東邦大学医療センター大森病院

医療機関のBCPは昨今、意識の高まりを受けて保護対象が多方面に広がりを見せている。そのひとつが「人工透析室の災害・地震対策」である。防災は今や透析クリニックにおいても推進される時代であるが、基幹病院にはどのような施策が求められるのだろうか。災害拠点病院および災害時透析医療ネットワークのブロック長施設である東邦大学医療センター大森病院において透析医療を担う酒井 謙教授に、統括者の視点から透析室BCPのあり方を、臨床工学部の津田圭一氏に同院が実施した災害対策の概要について聞いた。

東邦大学医療センター大森病院  
腎臓学講座兼任人工透析室 教授  
**酒井 謙氏**に聞く

「昨今、透析室の災害対策が重要視されている理由をお聞かせください。」

大震災時の災害対策において、行政の目はこれまで重症の被災者や帰宅困難者等に向けられていましたが、最近はいよいよ透析患者さんや妊産婦などの災害弱者にまで対策の範囲が及ぶようになってきました。しかし透析医療の場合、患者さんの生命が今日明日、危機にさらされるわけではないという理由から、被災時に水や電気を使用できる優先度が低いのが現状です。確かに被災時に一刻を争う救命救急医療が優先されるのは自明であることから、透析患者さんを取り巻く状況は今後も変わることはまずありません。それゆえ、優先順位の低い状況下で、いかに透析患者さんの健康を守るかという課題が、最近、透析医療関係者の間でクローズアップされてきているのです。

対策についてうかがいます。

特に当院のある大田区および品川区は、今後30年の間に7割の確率で起こるといわれるM7以上の首都直下型大地震において、最も死者数が多いと予測されています。なお、同区には現在、約3000人の透析患者さんがおられます。これらの状況を鑑みると、ライフライン使用の優先順位が低いまま直下型大地震が発生すると、患者さんの透析継続が非常に困難を極めるのは目に見えているのです。しかしそれでも、透析医療を担う医療機関は被災後の透析継続を支援する義務があるわけで、当院もその対策を推進しているところです。

現在進められている透析患者の災害

医療機関はそれらの患者さんや診る負担が減り、その分、より重症患者の治療に専念できるという好循環が期待できます。

当院ではその情報提供の場として、透析患者さんを対象としたセミナーや市民講座を定期的に開催しています。これは、東京都災害時透析医療ネットワーク（※）参加施設としての活動でもあります。実は東京都は東日本大震災以前から透析医療の災害対策に取り組んでおり、同ネットワークはその一環として設立されたのです。

「その他、どのような災害対策を進めているのでしょうか。」

次に大切なのは、災害発生後も透析を継続できている医療機関に患者さんが集中した際、他の透析可能な施設に効率的に振り分けるネットワークの構築です。区南部エリアではその連絡網および連携を確立することで、区内全患者さんの可及的速やかな透析の継続を目指しています。災害時透析医療ネットワークの区南部エリアは、当院をブロック長施設として、幹事施設↓サブ施設↓クリニックというピラミッド型の施設構成となっています。被災時には、当院および幹事施設は重症・救急患者さんを治療する施設、サブ施設やクリニックは主にルーチンの

透析患者さんを受け入れる施設として機能することになります。その際、当院や幹事施設に来院した軽症の患者さんをサブ施設やクリニックに適宜分散して紹介するネットワークを現在、構築中です。それともうひとつ、透析医療の基幹施設は、当然、被災後も必ず透析提供を維持しなければなりません。特に当院は東日本大震災以降、区南部における災害拠点病院および災害時透析医療ネットワークのブロック長施設として、人工透析室の災害対策が急務となっていました。そこで「自己完結できる災害に強い透析室」を目標に掲げて耐震構造の新棟（7号館）に2015年2月に透析室を移設し、現在に至っています。



酒井 謙（さかい・けん）氏

1986年東邦大医学部卒。東邦大学医学部付属大森病院、川崎市立井田病院、クリーブランドクリニック腎高血圧部門臨床研究、済生会横浜市南部病院等を経て、2008年5月東邦大学医療センター大森病院腎センター勤務、現在に至る。

※東京都災害時透析医療ネットワーク：東京都区部の透析医療施設間の災害時情報伝達の手段の提供、災害時透析医療を行うための知識と技術の共有等を目的として2005年7月に設立。東邦大学医療センター大森病院は区南部のブロック長施設として活動し、酒井氏がブロック長を担当。なお、同ネットワークでは透析患者向けの災害対策マニュアルの発行などの活動も実施。

### 災害対策で特に重視すべきは 透析機械室の免震・耐震対策

——透析室の災害対策において、特に重視される要件は何でしょうか。

水と電気供給の確保、透析機械室の免震・耐震対応、そして備蓄であると考えます。その他、透析監視装置のキャスターフリーや透析ベッドのキャスターロックなどによる転倒・離散対策、非常時の離脱キットの用意や避難誘導体制の確立なども不可欠な要件ですが、これらは今やクリニックでも実施されている災害対策です。それゆえに、当院に限らず地域における透析医療の基幹病院は、「自己完結できる」水と電気、(災害に強い)透析機械室の担保」にこそ注力すべきでしょう。

特に透析機械室は透析医療の心臓部といえる箇所であり、ここにある装置が壊れると血液透析ができなくなります。停電や断水は災害発生からある程度時間が経過すれば復旧するケースがほとんどですが、透析液を製造・供給する各装置が破損すると修復にそれ以上の時間を要するため、透析再開までかなりのタイムラグが生じるようになります。それゆえ基幹病院の透析機械室は、できれば耐震ではなく「免震対策」を講じるべきではないかと考えます。

——透析室移転に際し、どのような透析

機械室対策を講じられたのでしょうか。

主な対策は当然、大型装置の免震であり、具体的にはRO装置(逆浸透装置)と透析液供給装置、透析液溶解装置の転倒・破損防止を目的にTHK製の「免震テーブルTSD」を導入し、さらに装置下部をワイヤーで同システムに固定しています。同装置はテーブル状のシステム上に保護対象となる装置を置き、地震時の揺れに合わせてシステムが柔軟に動くことで転倒や衝撃伝達を防ぐ部分免震装置です。同装置の導入により、大地震発生時の縦揺れと横揺れの両方に強い透析機械室の防御体制を担保できたと思っています。

その他、透析液供給装置およびRO装置との接合部の配管チューブにフレキシブルタイプを使用し、被災時に破損しにくくしたことも、災害対策のひとつとして挙げられます。

——新透析室における災害対策の所感に

している災害対策についてうかがいます。必要なハード面の対策は透析室移転の際に構築できたので、次に重要となるのは冒頭述べた透析患者啓蒙の推進であると考えます。「震災時の備蓄として家庭に何が必要か」、「どのような食事を心がければ1日や2日、透析を受けずに健康を維持できるのか」など、平時に常日頃から被災時の心構えと知識を深めることは、大事な震災対策のひとつであるからです。我々は情報提供の場とともに震災対策を患者さんと一緒に協議する場を以前から設けていますが、今後はそうした

の優先供給を大田区に依頼しています。具体的には、非常時の自衛隊の給水車の活用、あるいは消火栓にある種のアダプターを取り付けて確保するという方法での配水を検討してもらっているところです。これが実現すれば、当院の透析室災害対策が大きく前進するのは間違いありません。

### 将来的な災害対策として

#### 「透析患者の疎開」を計画

——透析医療に関して今後、病院で計画

している災害対策についてうかがいます。必要なハード面の対策は透析室移転の際に構築できたので、次に重要となるのは冒頭述べた透析患者啓蒙の推進であると考えます。「震災時の備蓄として家庭に何が必要か」、「どのような食事を心がければ1日や2日、透析を受けずに健康を維持できるのか」など、平時に常日頃から被災時の心構えと知識を深めることは、大事な震災対策のひとつであるからです。我々は情報提供の場とともに震災対策を患者さんと一緒に協議する場を以前から設けていますが、今後はそうした

機会をなるべく増やしていきたいと思っています。また、患者さんとの交流が医療機関にもたらす効果も大きいと考えます。例えば、最近ではセミナーや市民講座に参加した患者さんが、通院しているクリニックの先生方に「このクリニックの透析室は免震化されているのですか」といった質問をするなど、災害対策設備に対する知識と興味が高まってきています。これは医療機関の設備投資に対する意識の喚起の観点から、とても大事なことです。実際には資金調達などの問題があり、実現には至っていない問題があり、施設が数多く存在することは否めません。しかし、患者さんのニーズが設備投資の意欲を刺激するのは確かであり、その波及効果により設備面の災害対策全体の底上げが少しでも前進することを期待したいですね。

——周辺区を始めとする地域規模の将来計画について、お聞かせください。

先般述べたネットワークによる分業的な透析提供体制の先にある計画として、「透析患



透析機械室にある大型装置の地震対策として、THKの部分免震装置「免震テーブルTSD」を導入。システム上に載せられている免震対象装置の転倒・破損を防止

### 透析室内の震災対策 ①

- 1. 多人数用患者監視装置 ; キャスターフリー
- 2. 透析ベッド ; キャスターロック  
ベッド柵 (患者転落防止対策)
- 3. 透析装置洗浄剤 ; キャスターフリー  
2剤を離して設置 (入れ間違い防止)
- 4. 検査機器 ; 柵に落下防止柵設置



ベッド  
・転落防止→柵を設置  
・可動域 →キャスター→括弧ロック

### 透析室内の震災対策 ②

- 透析機械室洗浄剤  
・タンク固定困難→キャスターフリー
- ・薬液混入防止 →位置を離す
- 目立つ印



・浸透圧計  
・血液ガス分析装置  
・輸液ポンプ  
・シリンジポンプ  
落下防止のため柵を設置



資料提供：東邦大学医療センター大森病院

ついて、お聞かせください。設備面の対策に関しては十分満足しています。設備のみならず、備蓄についても透析室内に血液回路や透析液等をストックできるようにしましたし、ほぼ理想的な体制が整備できたと自負しています。なお、ライフラインに関しては、7号

館の新築を機にフル状態で約3時間の可動に耐えられる自家発電設備、および15㎡(1・5万ℓ)相当の貯水設備を導入しました。ただし、被災後に設備使用の優先権が救命救急センター等にあるのは自明であり、透析室で使用する水と電気を別に確保する対策として、被災後の水

者さんの疎開」という構想を現在、温めています。これは羽田空港を利用して、患者集中により大田区や近隣区域の施設で透析を受けられない患者さんをチャーター便で地方に移送し、各地の施設で安全に透析を受けていただくという計画です。「透析疎開」の計画は、空路さえ確保できれば発展的な救済措置としての可能性を秘めています。もし仮に地域内の透析施設が全壊状態になったとしても、チャーター便を日に8〜9便確保すれば、物理的には区内約3000人の透析患者さんを安全な場所に移送して透析を継続することが可能となるはずですが、

透析患者さんの遠方の地域への移送に關しては、東日本大震災時にバスをチャーターして被災地から関東に移し、透析を継続した例がみられました。私が透析部門班長を務める大田区災害医療対策会議においても現在、非常時に観光バスを優先的に活用して区内の透析患者さんへ他地域に移送するプランが検討されています。元来、観光バスは非常時に使用されないからです。

バスの代わりに飛行機という構想は一見、遠大に感じられるかもしれませんが、直下型大地震で都内の幹線道路が壊滅状態になってしまいう確率などを鑑みた場合、現実的な選択肢に成り得るのではないのでしょうか。実現には行政や航空会社などの協力など課題が山積しているものの、今後、何とか形にしていきたいと考えています。

# 透析機械室の大型装置を免震化することで、被災時に「自己完結」できる透析環境を担保

人工透析室の災害対策対象は、主に透析室と透析機械室に分類できる。透析室は患者の安全性、透析機械室は透析装置の破損・故障防止が主な目的である。特に透析機械室の大型装置が壊れると透析再開に時間を要するため、対策がより重要であることは言うまでもない。では、透析機械室の装置保護にはどのような方法が有効なのだろうか…。

東邦大学医療センター大森病院  
臨床工学部 副技師長

## 津田圭一 氏に聞く



津田圭一氏（臨床工学部 副技師長）

### 幾つかある地震対策の中から 免震台を選択した理由と根拠

東邦大学医療センター大森病院は、2015年2月、耐震構造である7号館の完成を機に人工透析室を同館2階に移設した。その際、透析ベッドを3床増床して18床とし、うち感染症対策として隔離透析室を1床、15床のオンライン血液ろ過透析室を確保。設備に関しては、移設の

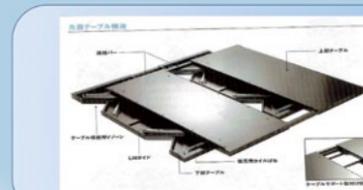
透析機械室には通常、RO装置（逆浸透装置）、透析液供給装置、透析液溶解装置など透析液を製造・供給する大型装置が設置されている。免震台以外の地震対策としては、主に下記の方法が挙げられる。

まず、「ゲルセーフ」という対策がある。これは固定金具とステンレス板＋粘着性ゲルマットで構成する災害対策転倒防止器具で、固定金具で保護対象装置とステンレス板、マットでステンレス板と床面を固定し、装置の転倒および衝撃や振動の伝達を防止する。

その他、大型装置を天井からワイヤーで吊り下げ固定する方法もある。これは単独ではなく、壁からの壁面固定など、他の方法と組み合わせることで実施されるのが一般的だ。また、大型装置をアンカーボルトで床面に固定するという地震対策も

### 透析機械室設備震災対策

1. RO装置
2. 透析液供給装置
3. 透析液溶解装置  
；免震装置上に設置，下部ワイヤー固定



型式	: TSD-1200
寸法	: 1200W×1190D×90H
免震性能	: 入力加速度0.8Gに対し 応答加速度0.2G以下
最大変位量	: ±200mm (X方向Y方向)
搭載荷重	: 300～1200kg
免震方向	: 水平方向
テーブル質量	: 90kg

4. 配管  
；フレキシブル管使用

資料提供：東邦大学医療センター大森病院

に数年ごとに交換する必要があります。また、器具の付け替え作業時にゲルが床からきれいに剥がれずに難渋することなどから、検討リストから外すことにしました。

ワイヤー吊り下げの対策は建物に穴を開けるため、その許可を病院に得なければならず、建物の強度への影響や透析室

移設の際の穴の補修などが懸念材料でした。アンカーボルト留めの転倒対策も同様で、加えて地震による衝撃や振動が直接装置に伝わり壊れてしまう危険性があることも導入を見送る理由のひとつでしたね。

その点、免震台は基本メンテナンスフリーで使えてパーツ交換の必要性もなく、

透析室の移設や大型装置の機器更新後も、装置を継続して使用できます。前述した諸対策よりも高価なのですが、長い目でみた費用対効果と管理の容易性、期待される災害対策効果などを考慮して、免震台を導入することになったのです。

「実際、『免震テーブルTSD』に日常的な管理作業は不要」と津田氏は指摘する。同装置はテーブル型システムの四隅にロック機構があり、地震の振動を受けるとロックが自動的に解除されてシステムが稼働する。同院では臨床工学部のスタッフが交代で出勤時に



免震対象装置はRO装置、透析液供給装置、透析液溶解装置。同装置を横並びで免震テーブル上に設置

必ずロック状態を確認するとともに、不定期にロックを解除して装置が正常に作動するかを確認する管理作業のみ遂行しているという。

### 臨床工学技士の立場から 透析室に求める諸要件

同院の透析機械室は、大型装置が部屋の大半を占め、装置横には人がようやくすれ違えるくらいの空間しか残されていない。津田氏は「透析機械室は本来はもっと広い部屋にする予定だったので、現在の広さとなりました」とその理由について話す。また同氏は、「必要最小限ともいえる部屋面積にも関わらず、免震台はさしたる苦勞もなく設置してもらえました」ともいう。

免震台による地震対策は、建物の免震化や耐震化よりも低コストかつ短工期で導入できる点の特長であるが、モジュール構造ゆえ部屋面積や増設等に柔軟に対応できることも利点として挙げられる。「免震テーブルTSD」には簡易設置型と連結対応型があり、同院が導入したのは連結対応型である。このタイプは、1枚のユニットを必要分組み合わせて保護対象装置を載せる大型テーブルを形成する。設置の際、ユニットごとにばらして部屋に運び込んだ後に組み立てられるため、運搬性と作業効率に優れている。「免震台設置の作業は1日、時間にして

半日かからず終了しました。当院の場合には新しい建物への設置だったので免震台設置による透析の中断を考慮せずに済みました。作業が基本1日で終わるなら、日祝日を利用して既存部屋への設置も十分に可能と考えます」（津田氏）

津田氏は臨床工学技士の立場から、人工透析室に求められる災害対策の要件について、つぎのように話す。「災害対策の全てを免震台頼みにするのではなく、技士の立場からは付帯的な要件にも十分に気を配るべきと考えます。例えば機械の部品をストックしておけば、災害で流通経路がダウンしたとしても物理的には機械の修復が可能となります。その他、メーカーとの連携も重要です。それらの準備を常日頃から実践することで、災害医療において1人でも多くの患者さんの透析継続を支援したいと願っています」



東邦大学医療センター大森病院

所在地：東京都大田区大森西6-11-1  
1925年（大正14年）12月に帝国女子医学専門学校付属病院として開院し、東京城南地区医療の中核施設としての役割を担う特定機能病院