

福岡西方沖地震で被災して

—現場より—

片渕律子

原三信病院附属呉服町腎クリニック

key words : 地震, 透析, 被害

要 旨

福岡西方沖地震では福岡市内で当院のみ被災で透析不能となり、他院に透析患者を受け入れていただいた。この経験を通し実感したことを報告する。

当院は石堂一海の中道断層の真上に位置している。鉄骨3階建てで、2階にコンソール27台、3階にコンソール23台を設置し、機械室は3階にある。

2005年3月20日10:53地震発生。当日はワックスがけのため、スタッフが在院。地震直後より大量の漏水が生じ、ただちに水道水流入口の元栓バルブを閉鎖。11:09院長へ報告。2階、3階の床は水浸し、機械室では大型機械が30~80cm移動しており、配管は複数箇所破損していた。配管は超純塩化ビニール管であった。推定漏水量は原水700L、A液原液150Lである。

12:00頃から受け入れ先確保のための電話をかけた。13:00頃には、3月21日と22日の患者すべてを、安全確認の早かった「くま腎クリニック」と「はこぎき公園内科」へ受け入れてもらうことを決定。13:00すぎから患者へ、当院が被災して透析が行えないこと、受け入れ病院の名前、電話番号、住所などの連絡を開始した。患者への電話連絡は非常に難航、さらに受け入れ先に電話が殺到した。17:34に限先生、患者連絡の支援のためNHKにテロップ放送を依頼。3月21日昼の透析患者36名、くま腎クリニックにて透析。夜はくま腎クリニックで14名、はこぎき公園内科で18名透析。3月22日昼はくま腎クリニッ

クで33名、夜ははこぎき公園内科で25名透析。スタッフはそれぞれ2~8名派遣した。

一方、配管の修理は3月21日午前1:00すぎに終了。3月23日より通常透析を開始した。

今回の経験で反省した点は第一にハード面である。機械室が3階にあることが被害を大きくしたのは間違いない。さらに、RO装置の配管が塩化ビニール製であったことが破損につながった。

ソフト面で最も反省したのは患者の搬送である。受け入れ先の施設に各自行ってもらったため患者の不安を増大させ、紹介先に電話が殺到し大混乱を招いた。シフトごとに受け入れてもらったのであるから、患者の移送は病院側がまとめてすべきであった。今後は透析中の地震発生を念頭においた危機管理を行っていきたい。

緒 言

当院は危機管理マニュアル作成、緊急時連絡カード作成、年に1回の患者を交えての避難訓練など、日頃から危機管理には積極的に取り組んでいるつもりであった。しかし平成17年3月20日福岡西方沖地震では福岡市内で当院のみ被災で透析不能となり、他院に透析患者を受け入れていただいた。この経験を通し実感したことを報告する。

1 当院の概要

今回の地震の震央分布図と当院の位置関係を図1に

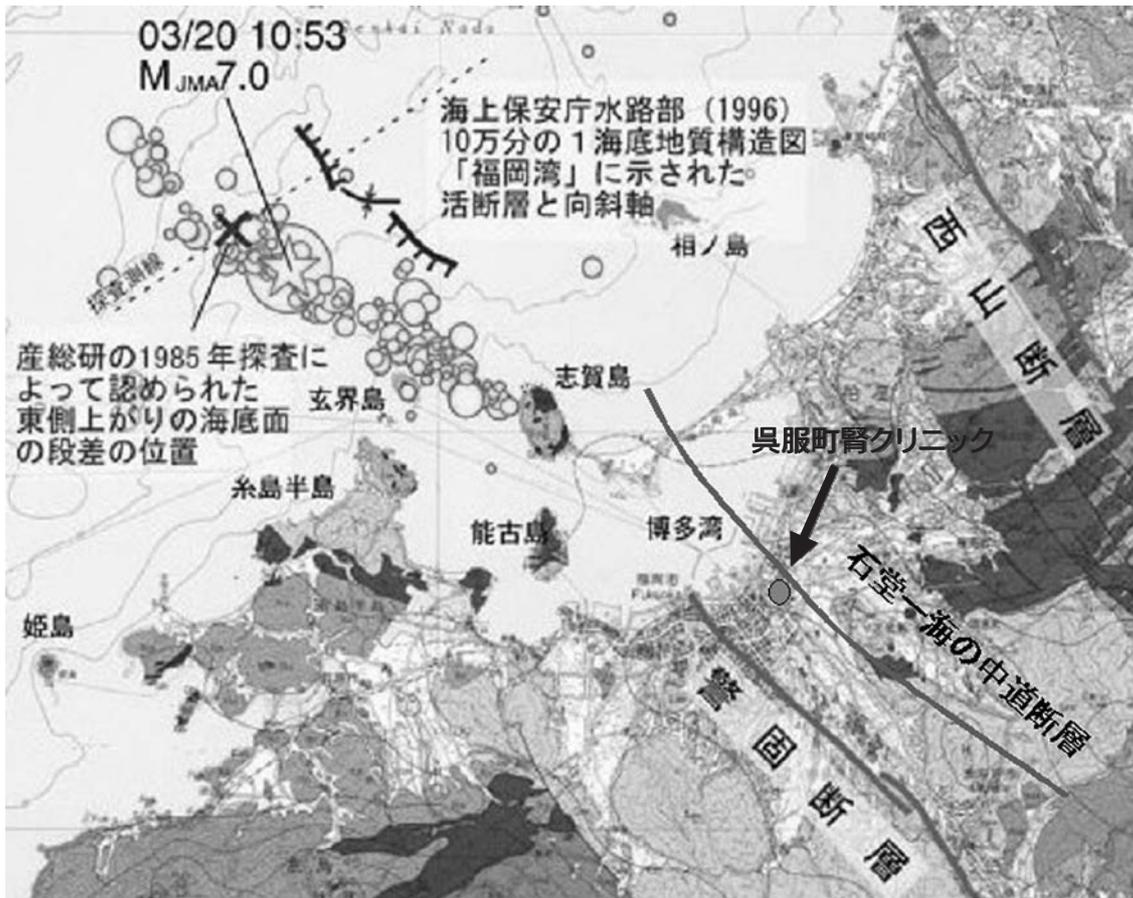


図1 福岡県西方沖地震の震央分布図と当院の位置関係

星印が今回の震源地、丸印はその後の震央である。福岡市には警固断層と西山断層という大きな断層があることはよく知られているが、その間に石堂一海の中道断層という小さな断層があり、当院はその真上に位置している。(福岡県西方沖地震の震央図は <http://unit.aist.go.jp/actfault/fukuoka/map.html> よりダウンロードした。)

示す。震源地は福岡市北西約40キロ沖でマグニチュード7であった。福岡市には警固断層と西山断層という大きな断層が二つある。その間にあまり知られていないが石堂一海の中道断層という小さな断層があり、当院はその真上に位置している。

当院は鉄骨3階建てで、1階にロビー、外来診察室、更衣室、医局、休憩室があり、2階にコンソール27台、3階にコンソール23台と機械室があり、逆浸透(RO)装置・透析液供給装置を設置している。

2 地震発生から復旧まで

1) 地震発生

2005年3月20日(日)10:53地震発生。当院ではワックスがけのため、スタッフが在院していた。地震直後より機械室から大量の漏水が生じ、スタッフはただちに水道水流入口の元栓バルブを閉鎖。5分後、主任に電話連絡。主任はクリニックに駆けつけ現場を確

認。11:09主任より院長へ第一報。11:50頃、院長がクリニックに到着。このとき主任は電話にてスタッフを召集中であった。

2) 被災状況

2階、3階の床は水浸しで、2階天井からは水がポタポタと落ちてきていた。機械室に入ると原水タンクは手前に30cm移動、RO装置は右側面が80cm、左側面は50cm移動していた。RO処理水タンクは手前に50cm移動し、壁に激突。壁には亀裂が入っていた。透析液供給装置、原液タンクも壁側に移動していた。

原液タンクから透析液供給装置への配管はシリコンホースであったが亀裂が生じ、A液原液が150L漏れていた。超純塩化ビニールの配管は複数箇所で破損。図2、3に破損した配管部分を示す。図2aは原水ポンプからRO装置への送液ラインの破損である。点線部分のラインが折れて床に落下していた。水道水の

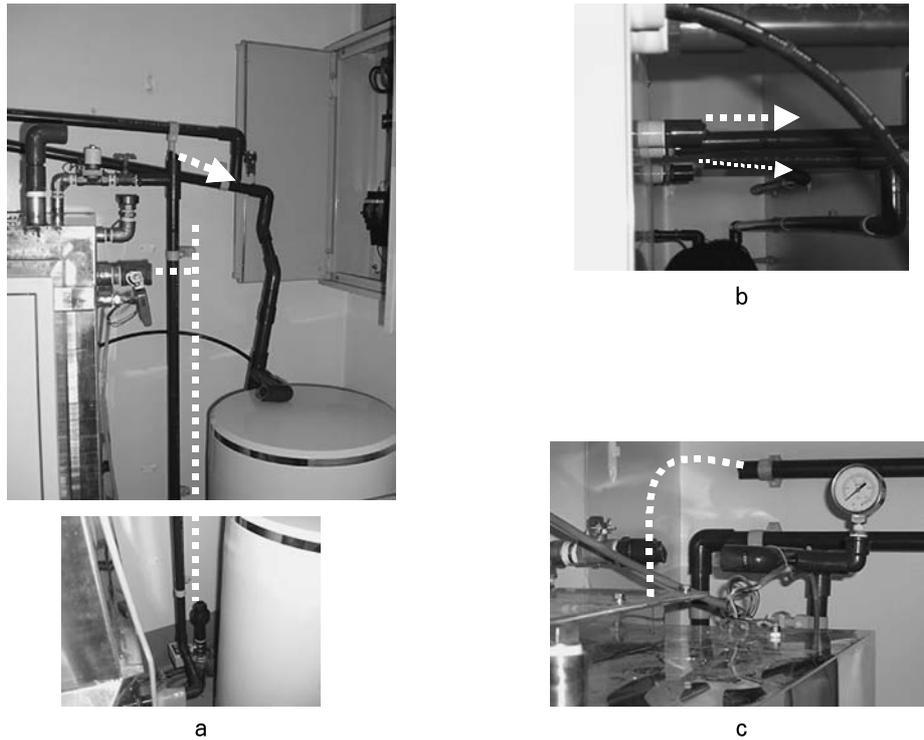


図2 配管の破損 (1)

a 原水タンク下の原水ポンプから逆浸透装置への送液ラインの破損。点線部分のラインが折れて床に落下していた。b 原水タンクから逆浸透装置および逆浸透装置から RO 処理水タンクへの壁固定したライン (点線部分) が破損した。c 逆浸透装置から RO 処理水タンク (700 L ステンレスタンク) への配管 (点線部分) が破損した。

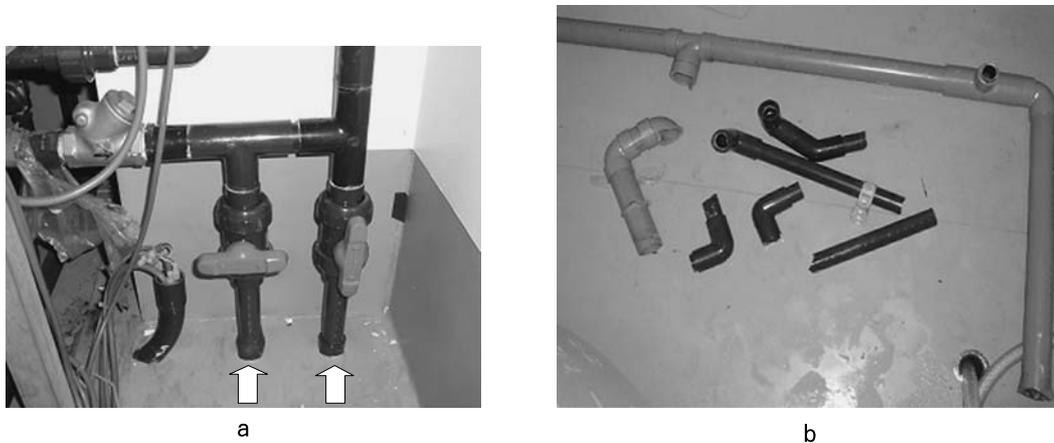


図3 配管の破損 (2)

a RO 送水管の埋め込み部分 (矢印) の亀裂。塩ビ溶接にて対応した。b 排水ラインの配管: RO 処理水タンク, 逆浸透装置, 原水タンクなどの排水ラインが破損し, ばらばらに床に散乱していた。

加圧ポンプ吐出量を $0.14 \text{ m}^3/\text{min}$ とすると 5 分間の推定漏水量は約 700 L である。図 2 b は原水タンクから RO 装置, RO 装置から RO 処理水タンクへの壁固定のラインの破損を示す。壁固定により, 配管に振動が直に伝導した。図 2 c は RO 装置から RO 処理水タンクへの配管の破損部分である。図 3 a は RO 送水管の埋め込み部分の亀裂で, この部分には塩ビ溶接で対

応した。1 カ月後の余震 (震度 5 強) の際に, この部分に再度亀裂が生じ, 水漏れを起こした。図 3 b は排水ラインの配管の破損である。RO 処理水タンク, RO 装置, 原水タンクなどの排水ラインが破損し, ばらばらに床に散乱していた。

3) 患者受け入れ先確保

12:00頃から患者受け入れ先確保のための電話をかけ始めた。3軒中2軒は留守、1軒は機械点検中で、4軒目にくま腎クリニックへ電話した。被害状況を説明し、3月21日と22日の透析患者受け入れを依頼。隈先生からは、自分の施設は耐震構造になっており、震度6までは大丈夫、現時点で2回試運転をして安全確認はしているが、再度試運転で確認してから最終的に返事をするとのことであった。また、透析医会へ被害状況を報告するように指示された。直ちに日本透析医会災害情報伝達ホームページへ被害状況を報告。

12:50 くま腎クリニックへ受け入れ確認の電話。3月21日昼の透析患者全員、夜透析19名、3月22日昼全員受け入れ可能との回答。また、はこぎき公園内科も受け入れ可能であるとの情報が得られた。すぐに、はこぎき公園内科に連絡。3月21日夜のくま腎クリニックに収容できない患者の受け入れ、3月22日夜の患者全員を受け入れ可能との回答であった。3月22日は火曜日であり通常夜間透析は行っていないが、特別に受け入れてもらえた。

その後、くま腎クリニックへ再度連絡。3月21日、3月22日の昼の患者全員、3月21夜は15名受け入れ、さらに当院からスタッフを派遣することを決定した。

4) 患者への連絡

13:00すぎから患者への連絡を開始した。この時点でスタッフ33名中、19名が来院していた。受け入れ先の病院には各自行ってもらったこととした。連絡内容は、当院が被災して透析が行えないこと、受け入れ病院の名前、電話番号、住所などである。患者への電話連絡は電話が通じにくかったこと、患者も地震のため精神的に動揺しており、連絡内容がなかなか理解できないなどで、非常に難航した。また、連絡を受けた当院の患者より、受け入れ先施設に電話が殺到した。

15:55隈先生に、患者連絡が手間取っており、透析条件のFaxが遅れている旨をメール。患者への連絡が一段落した時点で、受け入れ先へ透析条件をFaxした。17:34隈先生よりNHKにテロップ放送を依頼したとメール。17:39隈先生よりくま腎クリニックの所在などの問い合わせに対し、当日最寄の駅へ、職員が迎えに行く旨のメールが入った。実際に現地を見に行った患者も多かった。21:00連絡がとれない患者

数は3月21日の透析患者5名、3月22日の透析患者7名であった。

5) 他院での透析

3月21日昼の透析患者36名、くま腎クリニックにて透析、スタッフを8名派遣した。夜はくま腎クリニックで14名、はこぎき公園内科で18名透析。スタッフはくま腎クリニックに8名、はこぎき公園内科に2名派遣。3月22日昼はくま腎クリニックで33名透析、スタッフは8名派遣。夜は、はこぎき公園内科で25名透析。スタッフは3名派遣した。くま腎クリニックでは、自施設の昼の透析開始時間を1時間早め、さらに透析終了時間を1時間切り上げて、その後に当院の昼の透析患者を受け入れてくれた。3月21日、22日当院の院長は受け入れ施設へ回診に行った。

6) 復旧

透析関連業者が当院へ被害状況のチェックに来たのが3月20日(日)16:00過ぎ、実際に配管の修理にとりかかったのは17:00過ぎであった。地震発生直後は臨床工学技士のいる透析施設については業者の見回りが後回しになったとのことであった。3月21日(月)午前1:00すぎ、配管の修理終了。昼過ぎには正常運転を確認。3月22日(火)ブロック塀や壊れたセコンの修理を行い、3月23日(水)通常透析を開始した。

3 耐震対策

福岡市内で当院のみ透析不能に陥った事実を重く受け止め、以下のような耐震対策を行った。

まず配管の材質を変更した。図4は原水タンクからRO装置への配管である。水道水が通るラインに関しては耐圧を考慮してflexibleのステンレス管を採用した。床、壁の固定配管からの水処理ユニットへのラインはすべてflexibleとした。

図5a, bはRO処理水の送水ラインである。以前は塩化ビニール管で床に埋め込みをしていたが、これを廃止し、耐圧チューブを用いて天井を這わせた。aの矢印は埋め込んでいた配管の遺残である。エンドトキシン、細菌の繁殖を考慮しテフロン製の耐圧チューブを使用した。図5cに示す排水ラインに関しては圧力がかからないため、塩化ビニールチューブを使用した。

次に大型機械の床固定を強化した。大型装置はこれ

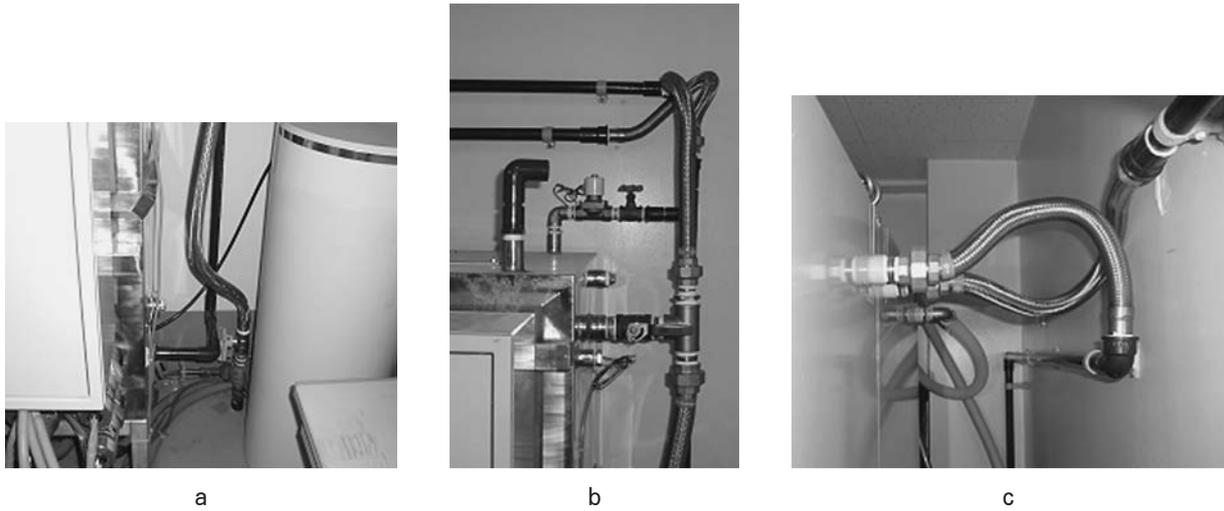


図4 配管の変更(1): 原水タンクから逆浸透装置への配管

a, b 原水(水道水)が通るラインに関しては耐圧を考慮してflexibleのステンレス管を採用した. c 床, 壁の固定配管からの水処理ユニットへのラインはすべてflexibleとした.

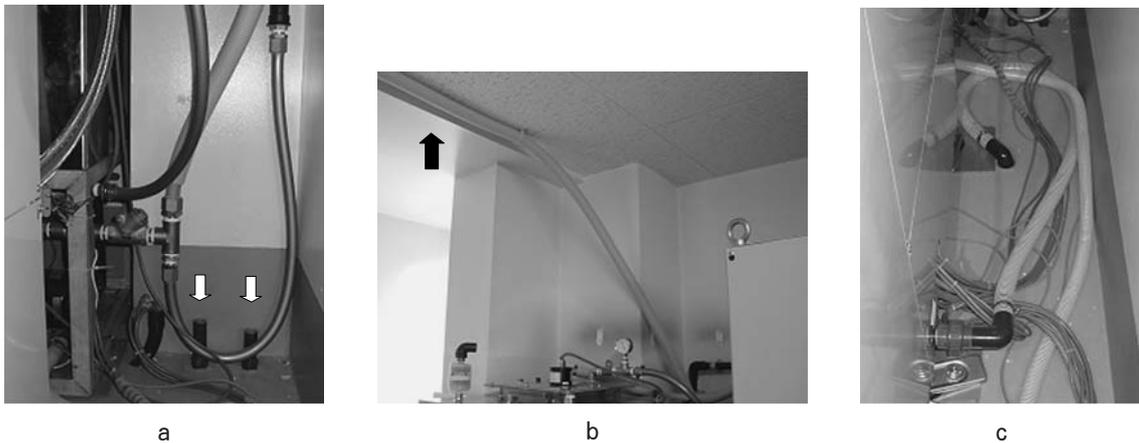


図5 配管の変更(2): RO水の送液ラインと排水ライン

RO水の送水ラインは塩ビ管で床に埋め込みをしていたが, これを廃止し, 耐圧チューブを用いて天井を這わせることにした. aは反転部分, bは天井部分である. aの矢印が埋め込んでいた配管の遺残である. チューブに関してはエンドトキシン, 細菌の繁殖を考慮しテフロン製の耐圧チューブを使用した. aの反転部分にはKCホースを使用し, b天井部分にはMPホースを使用. 矢印の部分は遮光管を通した. cの排水ラインに関しては圧力はかからないため, 塩化ビニルチューブを使用した.

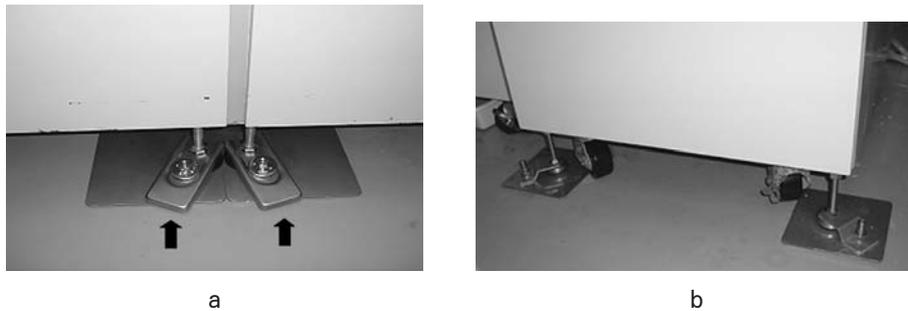


図6 大型装置の固定

これまでレベルアジャスターのみの固定であったが, 耐震固定としてゲルセーフ(商品名)を用いて接着固定を追加した. aは逆浸透装置, bは透析液供給装置である.

までレベルアジャスターのみで固定していたが、耐震固定としてゲルセーフ（商品名）を用いた接着固定を追加した（図6）。

さらに漏水対策として、漏水遮断システムを導入し

た。原水タンクとRO処理水タンクの下に漏水センサーを設置し、漏水発生時には漏水センサーの信号が原水管の電磁弁に伝わり、元栓バルブが自動的に閉鎖するシステムをつくった（図7）。

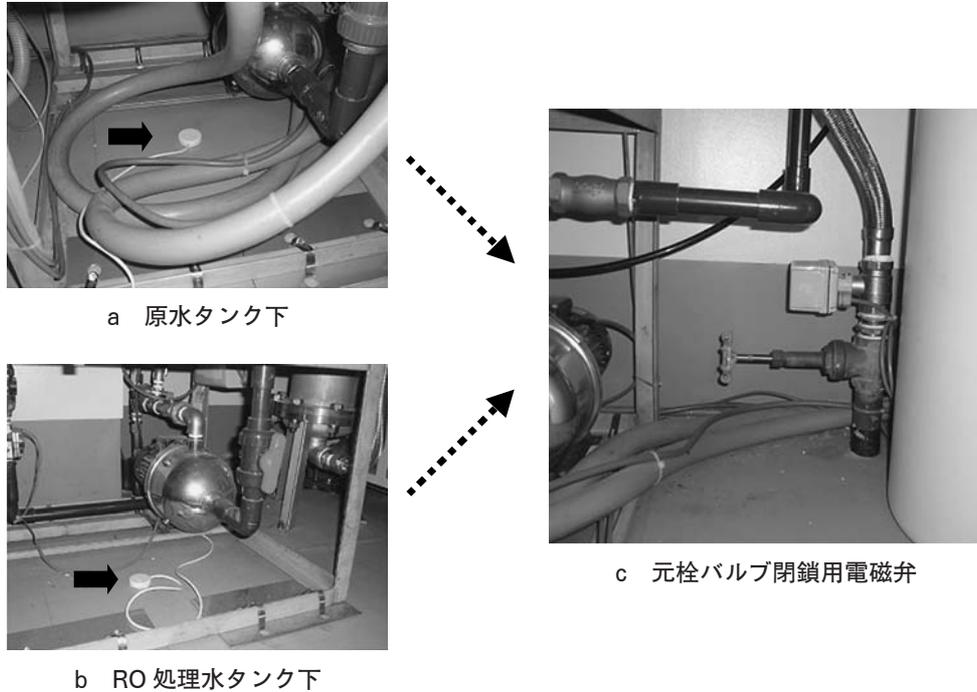


図7 漏水遮断システム

原水タンク（a）とRO処理水タンク（b）の下に漏水センサー（矢印）を設置した。漏水発生時には漏水センサーの信号が原水管の電磁弁に伝わり、元栓バルブが自動的に閉鎖するしくみになっている。

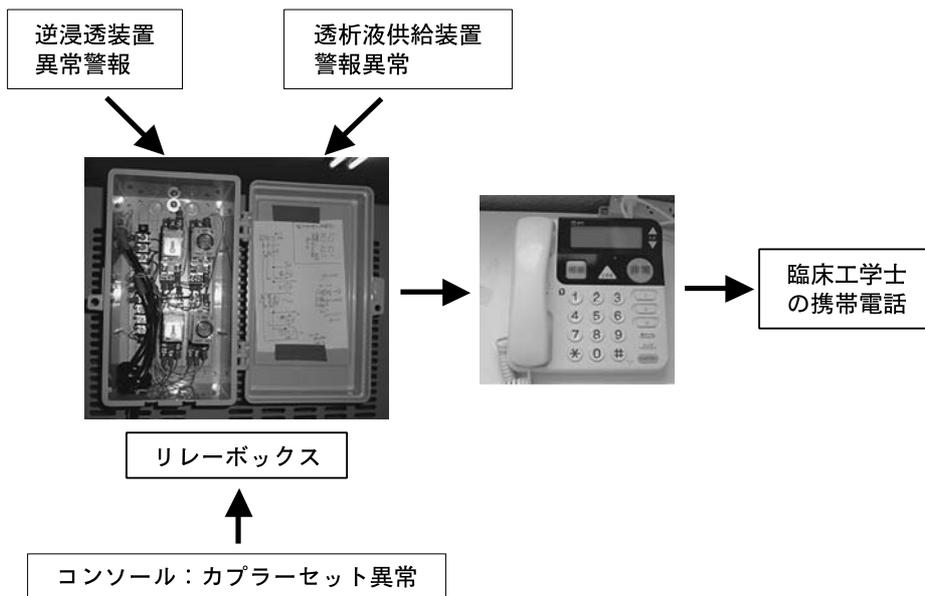


図8 警報転送システム

逆浸透装置、透析液供給装置、コンソールのカプラーセット異常など、各装置の60秒以上の警報がリレーボックスに集約され、電話を通して臨床工学技士の携帯電話に転送されるシステムを設置した。臨床工学技士は当院には3名いるが、異常が発生すると3人中1人が出るまで携帯電話が鳴り続けるしくみになっている。

また、警報転送システムを導入した。図8にその流れを示す。RO装置、透析液供給装置、コンソールのケーブルセット異常など、各装置の60秒以上の警報がリレーボックスに集約され、電話を通して臨床工学技士の携帯電話に転送される。臨床工学技士は当院には3名いるが、うち1名が出るまで携帯電話が鳴り続けるしくみになっている。

4 考察

今回の地震は予期せぬ災難であったが、あとで考えると不幸中の幸いであったことがいくつもあった。第一に地震が日曜日で透析をしていなかったことである。地震当日、右往左往しているときにも、このことが脳裏をかすめていた。“これが透析中だったら、私はこんなに冷静でいられるだろうか？ パニック状態に陥り、透析室中、血の海になっていたのではないだろうか？ 日ごろの避難訓練など実際に役に立っただろうか？”。

二番目は、地震当日、スタッフが在院しており被害確認が早かったことである。通常は、日曜日には当院は無入である。クリニックに誰もいなかったら水漏れは850Lの数十倍の規模で起こっていたに違いない。漏水が多ければ電気系統にも支障をきたし、透析不能期間が格段に延長していたであろう。ともすれば漏電を起し火災発生につながったかもしれない。

三番目は被災から患者の受け入れ先決定まで約2時間と比較的迅速な対応ができたことである。これには、くま腎クリニックへ早い段階で連絡を入れたことが大きな要因であった。日ごろから危機管理に取り組んでいる隈先生に早く連絡をいれたことで、日本透析医会の災害ネットワークに被害状況を報告するように指示され、また、はこぎ公園内科も被害がなかったことを知らせてくれた。また、患者への連絡に手間取っていることをメールした直後にはNHKに交渉してテロップを流してくれた。このようなことは当事者には思いもつかないことであった。

四番目はシフトすべての患者を受け入れてもらったことで混乱を最小限にとどめることができたことである。少人数でたくさんの施設に振り分けていたら混乱はさらに大きくなったであろう。また、スタッフを派遣したこと、主治医が回診することで患者の不安を軽減することができた。

一方、反省すべき点は多い。ハード面での第一の問題点は機械室が3階にあることである。このため揺れが増幅した可能性が高い。事実、当院とあまり離れていない原三信病院本院では当院より機械は古いのであるが、機械室が1階にあり、被害はほとんどなかった。

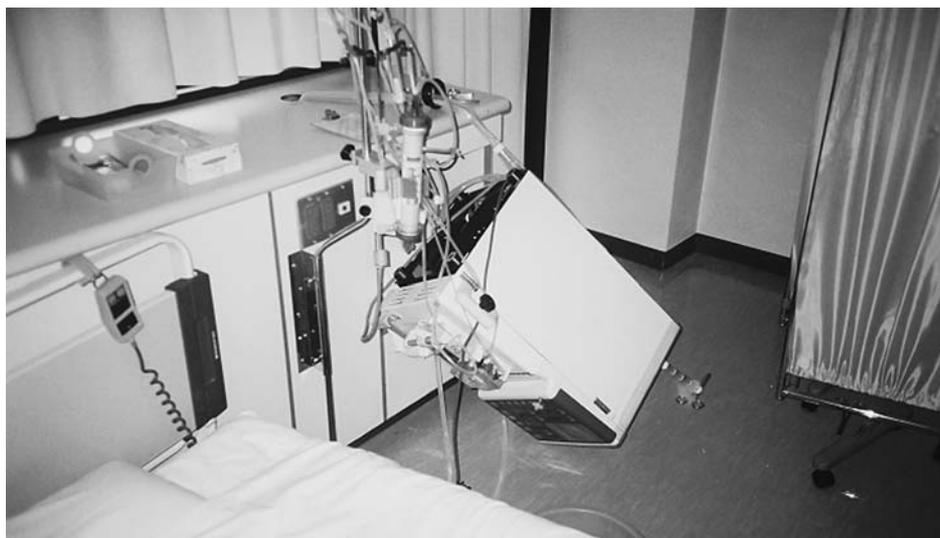
第二の問題点はRO装置などの配管が塩化ビニール製であったことである。3月29日、日本透析医会の災害担当理事である杉崎弘章先生と地震対策に詳しい浦河赤十字病院の赤塚東司雄先生からインタビューを受けたが、この時、両先生が言われていたのはこれまでの大きな地震（中越地震・十勝沖地震など）で、施設が透析できなくなった原因は、すべてRO装置の塩化ビニール製配管の破損だったということである。ハード面での耐震対策は前述のように完了した。

災害時優先電話、災害時優先携帯電話に関しては、各1台登録していたが、災害時優先電話は1台では全くたりなかった。災害時優先携帯電話はNTTドコモであったため、トラブルによりあまり機能しなかった。

ソフト面で最も反省すべきは患者の搬送である。患者には受け入れ先の施設に各自行ってもらった。その理由として、道路が寸断されていたこと、一人一回ずつ不自由な目にあえば済むという“痛み分け”の判断をしたからである。このことで患者の不安を大きくし、また受け入れ先の病院に多大なる迷惑をかけた。すなわち、アクセスがうまく説明できず紹介先に電話が殺到し大混乱を招いた。はこぎ公園内科では普段の駐車場を当院の患者のためにあけてくれた。シフトごとに受け入れてもらったのであるから、患者の移送は病院側がまとめてすべきであった。

また、知識不足の点も反省している。伝言ダイヤル171のことはまったく知らなかった。このことも影響して患者への連絡に非常に手間取った。このことを踏まえ、現在、患者への連絡方法を整備中である。まず、伝言ダイヤルの活用を定着させるため、毎月1日に練習しているが、まだ軌道にのっていない。また患者のメーリングリストは作成中である。患者の移送に関しては本院事務の協力を要請し、バスのチャーターなどを計画している。またスタッフの召集に関しては震度5以上で自主的に出動するというルールを作った。

残された課題はいくつかある。透析中の地震発生を想定した危機管理マニュアルを作成する必要がある。被害の大きさに応じてマニュアルを作成する予定であ



a



b

図9 浜の町病院透析室の光景

a 転落したカウンター設置型透析監視装置. b 後片付けをしているところ. オーバーテーブルの上のテレビは落ちていない. (浜の町病院, 腎臓内科吉田鉄彦先生提供)

る¹⁾. 行政面の課題も多い. 4月の時点で災害時の患者搬送に対する行政側からの援助について市役所地域医療課に問い合わせたが, 災害時の患者搬送などの救援システムはなく, 行政側からバスのチャーターなどはしない, 災害パンフレットはない, 災害課などはない, という回答であった. 福岡県は災害対策後進県であると痛感した.

8月5日, 福岡県西方沖地震での行政, 民間の初動対応を点検していた震災対応調査委員会から, ようやく改善策などをまとめた報告書が提出された. それによれば, 行政の取り組みについては, 自衛隊や海上保安庁などと被災情報を共有する“危機管理調整センター”の設置, 防災無線の整備促進, 職員参集基準の明確化などが求められている.

またメディアの活用も課題の一つである. 今回は限

先生の尽力でNHKにテロップが流された. このテロップは当院で透析が不可となり, くま腎クリニックとはこざき公園内科で透析を受けるように呼びかけている, という内容のものであった. このメッセージはいろいろな角度から解釈された. 先ず, 当院での透析ができなくなっていること, 次にくま腎クリニックと, はこざき公園内科は大丈夫であったこと, さらにそのほかの施設ではおそらく大丈夫であること, などの解釈ができ, 福岡市内の透析患者に広くメッセージを伝えることができたのである. 今後, ラジオ放送なども積極的に活用すれば, より詳細な情報伝達も可能となるであろう.

最後に, 今回の地震で起こった教訓的な出来事を紹介する. 福岡市内の浜の町病院でカウンター設置型の透析用監視装置3台が床に転落した. 図9aはその衝

撃的な写真である。キャスターつきオーバーテーブル上のテレビは転落していなかった（図9b）。これらの写真は浜の町病院腎臓内科の吉田鉄彦先生からの提供によるものである。カウンター設置型の透析用監視装置は危険であり、キャスター付きスタンド式がよいことが証明された。

あとがき

今考えると、当院の苦労はなんのことはない。地震でクリニックは透析不能となったが、地震発生は日曜日であり、パニックに陥ることもなかった。建物は健在でライフラインにも支障なく、患者への情報の伝達には手間取ったが、患者受け入れ施設がスムーズにみ

つかり、3日目には通常運転が可能となった。通常透析ができることがこんなにありがたいことであったかと改めて感じた。

一方、一度に20～30名以上の他院の患者を受け入れてくれたくま腎クリニック、はごぎ公園内科の苦労はいかばかりだったかと、いくら感謝しても足りないくらいである。院長先生をはじめ、スタッフの皆様に心から感謝して結びの言葉としたい。

文 献

- 1) 赤塚東司雄：浦河DD Index (Quick Quake Index) の考案。日透医誌, 19; 441-455, 2004.