

大災害時における透析医療活動のマニュアル

平成 12 年 4 月

北海道透析医会 札幌市透析医会

はじめに

平成 7 年 1 月 17 日、想像を絶する大被害をもたらした阪神淡路大震災が起きて、すでに 5 年が経過した。その記憶の薄れる暇もなく、サハリン北部地震（平成 8 年 1 月）、沖縄、奄美や東海地方の群発地震、さらに外国では昨年、トルコ、ギリシャ、台湾中部で大地震が相次いで発生し大惨事を起こしている。地球はまさに激動の惑星なのである。

北海道は日本でも有数の地震多発地帯である。われわれは 7 年前の釧路沖地震（平成 5 年 1 月）をはじめとして奥尻の北海道南西沖地震（平成 5 年 7 月）、北海道東方地震（平成 6 年 10 月）など過去に透析医療にも大きな被害をもたらした幾多の地震を経験している。これらの地震はほとんどが海洋の深いところで発生する「プレート型地震」と呼ばれるものだが、阪神淡路大震災のように大都市の直下に発生する「内陸地震」は震源が近いことにより大きな被害をもたらすことになる。北海道でも大きな内陸地震が発生する可能性があるのだろうか。

北海道透析医会と札幌市透析医会は平成 7 年 7 月に、透析医療における災害緊急時対策委員会を設け、北海道に大きな地震が発生した場合を想定して、透析医療の地震対策を検討してきた。

このマニュアルは、北海道の大きな都市でプレート型地震ばかりでなく、直下型大地震が発生した場合、迅速かつ円滑な対応を図り、透析患者の被害を最小限に食い止めるための指針として作製された。

このマニュアルをもとにそれぞれの地域の実情に合った、より実践的なマニュアル作りを進めて、明日にも起こるかもしれない被害地震に対処していただきたい。

1 マニュアルの内容の見かた

このマニュアルは震度 6 以上の主に直下型大地震を想定して作製され、以下のような構成となっている。

① 地震はどうして起きるのか（地震発生のしくみと直下型地震）

地震はどうして起きるのか、プレート型地震と直下型地震の違い、より大きい被害をもたらす直下型地震の恐ろしさと活断層の関係、そして札幌市にも直下型地震が起こる可能性があるのかなどを解説する。

② 札幌市の災害時医療への取り組み

札幌市は平成 7 年に市防災会議を発足させた。市透析医会は、そのうちの「札幌市緊急時医療対策委員会」に参加し、平成 9 年 3 月に提出された委員会の最終報告書を基本にして当マニュアルを作製した。平成 10 年 10 月現在、市の透析患者数は約 3,320 名で、全道患者の約 40% 弱がここに集中しているという特殊な状況下にある。まず第一に札幌市の透析医療の防災対策が必要であるとの観点から、この最終報告書の概要をまだ提案の段階だが、紹介する。

③ 災害時透析医療の活動マニュアル

実際に大地震が発生した場合、まず患者の安全確保、ライフラインの確保、情報収集伝達の方法など具体的な対応の仕方を神戸の場合を参考にし、マニュアルに示した。

また、北海道に 16 のキーステーションを設置し、被災ステーションを中心としたステーション間の連携方法を図示した。

④ 自己防衛体制（災害時に対する日頃の備え）

いざ地震が発生した時、あわてないための日頃の心構えや、被災に対する備えを項目別にマニュアルで示した。

特に電気と水の確保は不可欠であり、平常時よりの準備が必要である。また、北海道の160の施設に対して行った（平成7年）防災アンケート調査の結果を掲載した。

⑤ 透析患者用防災の手引き

それぞれの透析施設の実情に合った、患者にわかりやすい手引きを作るための参考にしてほしい。

2 地震はどうして起きるのか

1) 地震発生のしくみと直下型地震

地震はプレートの運動が原因となって起こり、2つのタイプに分けられる。

地球は、「プレート」と呼ばれる厚さ数10kmの殻に包まれている。北海道付近では北米プレート（オホーツクプレート）と呼ばれる陸地のプレートに海洋プレート（太平洋プレート）が沈み込んでいる。このプレートの境界部では、お互いが衝突し、ゆがみが生じ、さまざまな運動を起こす結果、地震が発生する。

① 海溝型地震（プレート型地震）

海洋プレートに引きずり込まれた陸のプレートの先端が、ひずみに耐えきれなくなり、もとに跳ね上がる際に起こる地震で、プレート型地震ともいう。北海道のわれわれが過去に体験した多くの地震（表1）はこの型の地震で、震源が陸地から数10km離れた海底で起こる地震のため津波などを発生する。マグニチュードは大きいですが、震源から遠いため陸地の被害は比較的

少ないのが特徴である。

② 内陸地震（直下型地震）

太平洋プレートの沈み込みのために日本列島は押されて圧縮がかかり、内陸の殻にひずみが生じる。そのひずみを解消するために過去に出来た断層が動き、地震を引き起こす。陸地の比較的浅い部分で発生するので直下型地震とも呼び、これを引き起こす断層を活断層という。阪神淡路大震災は典型的な直下型の内陸地震である。

2) 直下型地震と活断層

活断層とは、新しい地質時代に活動した断層が地震とともに再活動する事実により、この名称が提唱された。

活断層の特徴は次のようになる。

- ① 内陸地震は活断層から発生する。
- ② 明治以降、日本の陸上に発生したM6.5以上の被害地震の80%は活断層または、その至近で発生している。
- ③ 震源は陸地で、10~70kmと比較的浅いところで発生する。
- ④ 震源が直下のことが多いので、ゆれも激しく、したがって被害も大きい。阪神淡路大震災、トルコ大地震、ギリシャ大地震、台湾中部大地震はいずれもこの直下型地震で、大被害をもたらした。
- ⑤ 直下型地震の発生頻度（再来期間）は専門家の計算式から、再来間隔は1000年程度（800~1300年）と考えられている。

したがって、過去数百年の歴史時代に活動している断層近辺では、次の地震が近い将来再び起こる可能性は小さい。逆に、歴史時代に活動した記録のない断層は長い休止期が終わりに近づいているかもしれないので、近い将来活動する可能性はかえって大きいともいえる。

過去に被害をもたらした直下型地震と、過去1年間に外国で起こった直下型地震を表2、表3に示す。

3) 北海道の活断層

活断層は1950年ころより、空中写真と野外調査、発掘調査などにより発見され、日本の主な活断層の分布図ができていく（活断層研究会編：『新編日本の活断層』、東京大学出版会、1995）。

表1 北海道周辺で過去に発生した主なプレート型地震
(M(マグニチュード)7以上)

発生年月日	M	震源又は地震名
1893(明治26).6.4	7.3/4	千島南部
1894(明治27).3.22	7.	根室沖
1952(昭和27).3.4	8.2	十勝沖地震†
1958(昭和33).11.7	8.	択捉島沖
1963(昭和38).10.13	8.1	択捉島沖
1968(昭和43).5.16	7.9	十勝沖地震
1981(昭和56).8.12	7.2	釧路沖
1982(昭和57).3.21	7.1	浦河沖地震
1983(昭和58).5.2	7.7	日本海中部地震
1993(平成5).1.15	7.8	釧路沖地震
1993(平成5).7.12	7.8	北海道南西沖地震(奥尻島)
1994(平成6).10.4	8.1	北海道東方沖地震(釧路)
1995(平成7).5.28	7.6	サハリン大地震(サハリン北部)

北海道の歴史上の地震はプレート型地震が主で、直下型の被害地震††はほとんど記録されていない

† 日本の観測記録上で最大のマグニチュード

†† 被害地震とは大きな被害をもたらす地震をさす

表 2 過去に被害をもたらした直下型地震

発生年月日	M	地震名	死者・その他
416(允恭 5).7.14	?	河内国地震	わが国の文献に記された最古の地震
1293(正応 6).4.13	?	鎌倉大地震	23,000 人
1828(文政 11).11.12	6.9	越後三条地震	1,443 人
1855(安政 2).10.2	6.9	安政の大地震	
1891(明治 24).10.28	8.4	濃尾大地震	7,273 人, 内陸地震として最大級
1896(明治 29).8.31	7.2	陸羽地震	209 人
1923(大正 12).9.1	7.9	関東大震災	99,000 人, 火災死が多かった
1925(大正 14).5.23	6.8	北馬地震	428 人
1927(昭和 2).3.7	7.3	北丹後地震	2,925 人
1943(昭和 18).9.10	7.2	鳥取地震	1,201 人
1945(昭和 20).1.13	6.8	三河地震	2,306 人
1948(昭和 23).6.28	7.1	福井地震	3,769 人
1965(昭和 40).8.3~ 1970(昭和 45).	5.4	松代群発地震	被害地震 51 回
1995(平成 7).1.17	7.2	阪神淡路大震災	5,502 人

表 3 過去 1 年間に外国で起こった直下型地震

発生年月日	M	地震名
1999.8.17	7.4	トルコ大地震
1999.9.7	5.8	ギリシャ大地震
1999.9.21	7.6	台湾中部大地震
1999.11.12	7.2	トルコ大地震

北海道の活断層の概観について活断層研究会は、北海道を東西に横切る千島火山帯の以北を内帯，以南を外帯と分けて，それぞれの特徴をあげている（図 1）。

① 内帯の特徴

- ・活断層は少なく，短いもののみが散在する。
- ・知床半島両側，羽幌地方断層がある。

② 外帯の特徴

- ・襟裳岬に収束する走向をもつものがある
- ・帯広地方から南へ豊頃丘陵西側にかけての活断層
- ・富良野盆地周辺から夕張山脈西側にかけての活断層
- ・岩見沢低地東側から馬追丘陵にかけての活断層

4) 札幌市周辺に活断層はあるか

図 2 は，これまでに発見された札幌周辺の活断層の位置を示したものである。

この図では札幌市内には活断層は確認されていない。

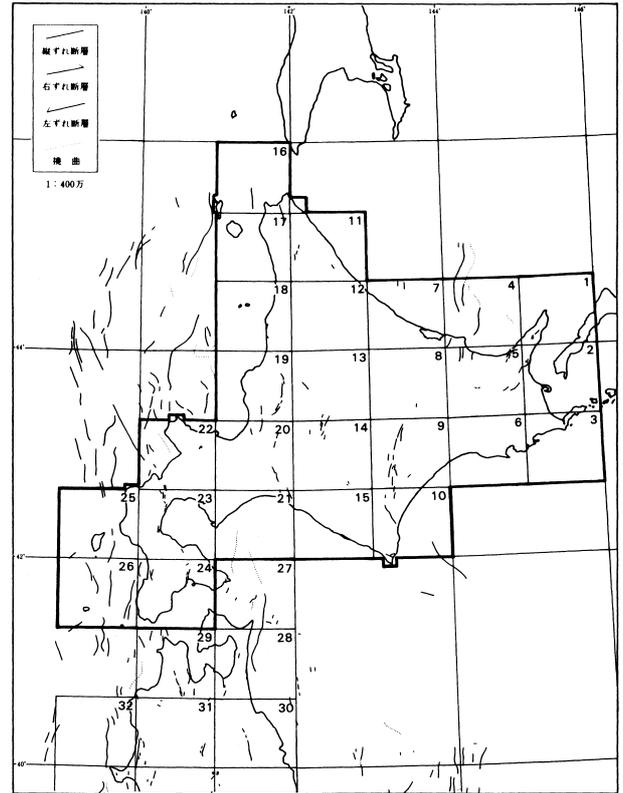


図 1 北海道の活断層

活断層分布図（太枠は本地域の範囲，数字は図幅番号を示す）

しかし，最近 100 年間の有感地震や微小測定地震，また液状化現象の痕跡を調べると，札幌市直下で発生している地震はかなりあることが判明しており，活断層の存在を否定することはできない（図 3，図 4）。

札幌市のような沖積層下に伏在する活断層を見つけるには，長期間にわたる微小地震，有感地震を観測することが必要となる。そのために札幌市は 1997 年に微小地震計 3 基を設置し，北海道大学の観測ネットワークにデータを提供し，活断層の研究を進めている。

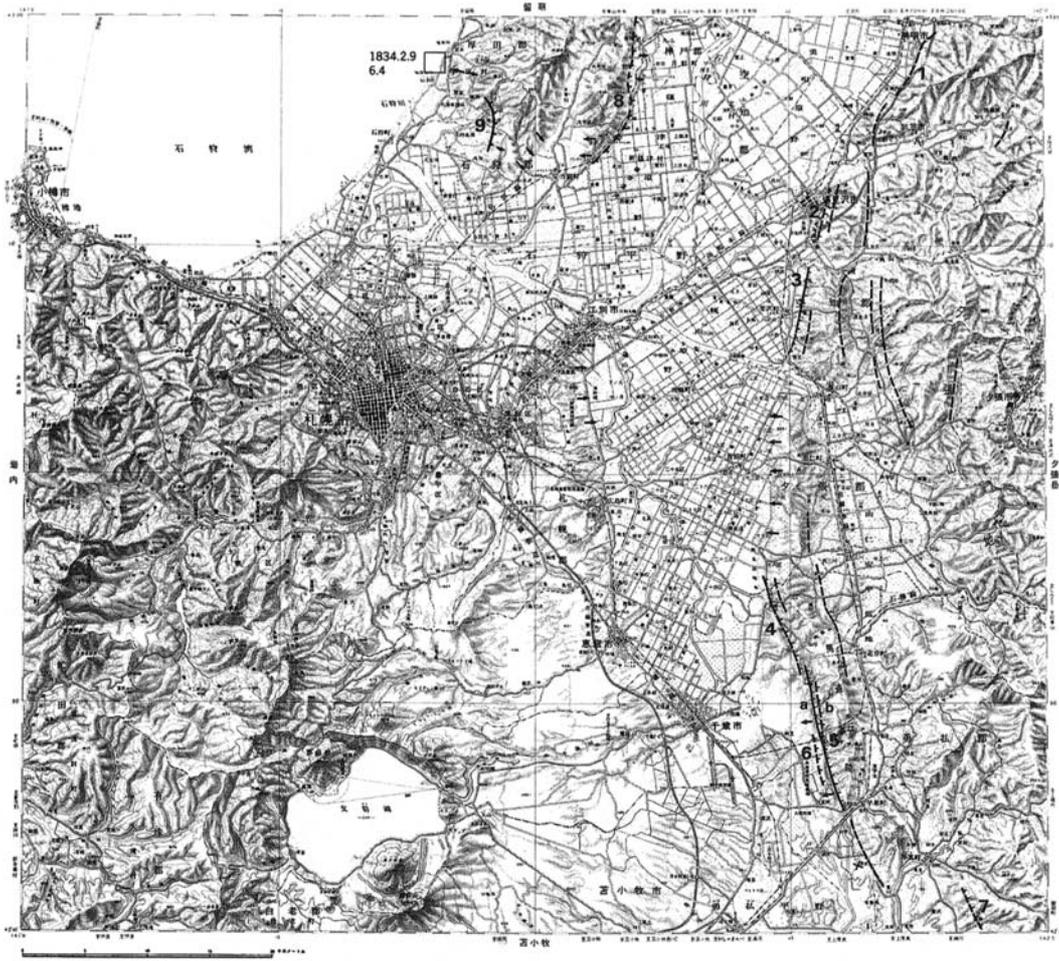
5) 札幌市に直下型地震が起きる可能性はあるか
最近の調査で判明したことは以下のようにまとめられる（北大理学部，笠原教授の『さつぼろの地震対策』札幌市防災会議，平成 9 年 3 月，資料より）。

① 歴史地震

札幌市に影響を与えた 1834 年の石狩地震には津波の被害記録がなく，震源は内陸部と推定されている。

② 液状化現象

札幌市内では遺跡発掘現場などから液状化現象の跡が多数発見されている。



活断層であることが確実なもの

- 3. 栗沢断層
- 5. 馬追断層
- 9. 地藏沢断層

図2 札幌市周辺の活断層

(活断層研究会編：『新編日本の活断層』，東京大学出版会，1995，より)

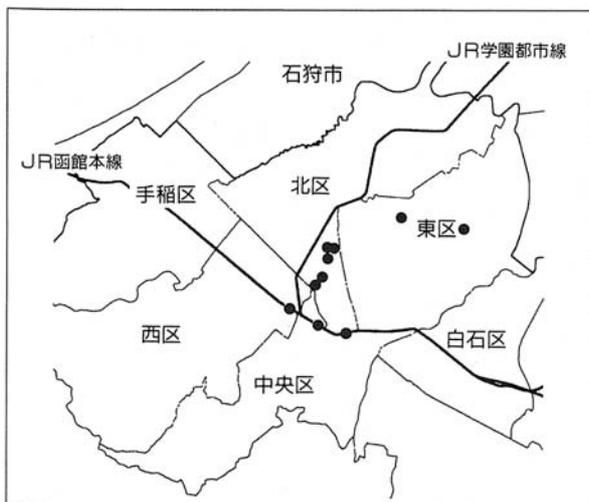


図3 札幌市内の液状化現象の痕跡

③ 微小地震

微小地震活動と活断層の位置は深い関連があり，札幌市域でもかなりの微小地震が観測されている。

以上のことより，将来札幌で直下型地震の起きる可能性は十分あるといえる。

3 札幌市の災害時医療への取り組み

1) 札幌市防災会議専門委員会の提言内容の概要

① 想定地震の設定及び被害評価

平成9年1月に札幌防災会議専門委員会が「地震対策基礎調査」による膨大なデータをもとにして，現在の札幌で想定すべき地震の規模や被害の特徴などを検討し，「札幌市における想定地震及びその被害評価」

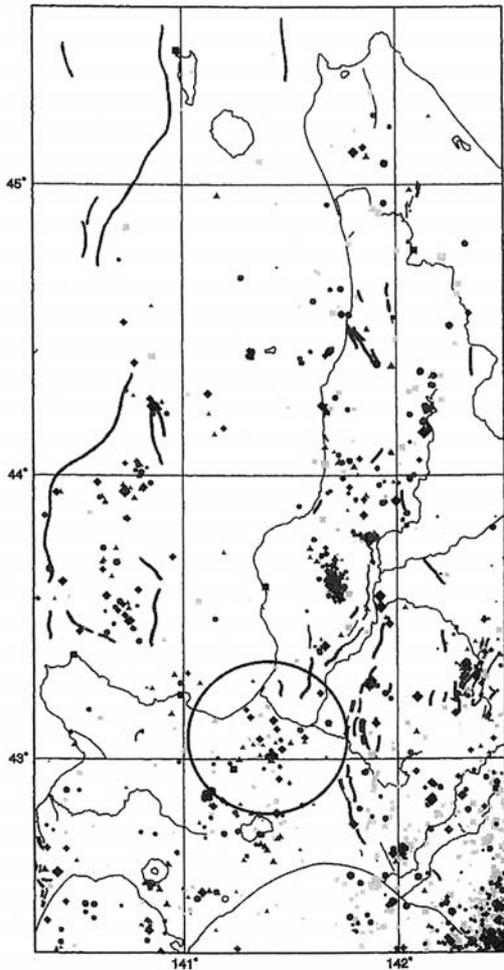


図4 最近20年間の微小地震の震央分布と活断層分布
(北大、笠原教授『さっぽろの地震対策』札幌市防災会議、平成9年3月、の資料より)

としてまとめた。

② 想定地震の設定

過去の歴史的な地震や、現在の地震活動のデータをもとに、プレート型地震と直下型地震の2タイプの想定地震を設定した。

・プレート型地震

札幌市の基盤に最大の加速度を与えるものを選択することとし、胆振西部のやや深発プレート内地震(最大規模マグニチュード7.5)とした。この場合の最大震度を5(弱)と設定した。

・直下型地震

札幌市においては、歴史地震の記録が少ないことや、地形的特徴から活断層の存在が判明していない。このため1834年の石狩地震のデータや、最近の微小活動地震、過去の有感地震の記録等を活用して検討した。その結果、将来直下型地震の起こる可能性は十分あると考えられ、その規模を長さ20km、幅10km、変位量1m、マグニチュード6.5の断層を

設定した。この場合の最大震度を6(強)とした。

③ 被害評価

プレート型及び直下型の2つのモデルケースにおける建物被害、火災被害、人的被害をそれぞれ評価した(表4)。

現段階で用いられている解析手法および収集データをもとに、可能な限り札幌市の地域特性を考慮して検討したが、凍死者の算定などまだ評価手法が確立されていないものも多く、評価結果の各数値については多少の幅がある。

なお、表4の各数値については、今後引き続き実施するその他の被害評価項目の結果によって変動する可能性がある。

(注) 札幌市の設定では、直下型地震の規模(震度)も、また最大被害(死者、負傷者、罹災者数)も、阪神淡路大震災に比べて低く設定されている。

2) 緊急時医療体制の基本方策

① 災害時医療情報システム

A. 情報伝達体系(図5)

大地震発生時には、札幌市当局をはじめ、札幌市医師会、札幌市歯科医師会等で、各々災害対策本部を設置し、これを拠点として、医療対策を講じていく。

このうち、市では、保健所等の医療行政機関に対して中心的役割をもたせ、災害状況の調査、医療供給能力の把握を行い適切な医療体制を組織し、迅速な対応をしていく。

B. 通信手段の確保

札幌市では平成8年に、情報通信器を常設した「防災ワークステーションSWAT」を本庁12階に設置した。また、保健所をはじめとする医療機関、団体等への防災無線の設置を積極的に進めている。通信手段が被災した場合には、保健所職員等が直接医療機関に出向き情報収集の支援に当たる。

C. 収集すべき情報

・被災者に関する情報

市民の被災状況、傷病者の発生場所や人数、程度に関する情報

・診療機能に関する情報

医療機関の稼働の程度、医療従事者や医薬品の不足状況、外部からの支援の有無などに関する

るもの

• その他の関連情報

救助、救急搬送、医薬品等の供給に関するもの、ライフラインの被災程度と復旧に関するもの

D. 情報伝達

災害時医療に必要な情報は時間の経過に伴い、そのつど的確に選択し、伝達することが必要である。

• 市民に対して

人工透析など医療内容や診療科目別の応受可能医療に関する相談先、医薬品等が手に入る場所等

• 医療機関に対して

被災地域内の医療機関に対しては周辺の傷病者の発生状況、後方支援医療機関と搬送手段、外部からの支援状況、必要物資の供給状況等

• 関係団体に対して

各対策本部、支援団体等に対しては、被災地域の状況や医療機関の稼働状況、外部からの支援状況等

• 外部自治体等に対して

札幌市の被災状況、医療機関の稼働状況、支援が必要な場所と内容、支援受入の窓口等

② 地震発生時の医療援助本部と指揮命令系統

札幌市では、大規模災害時には「札幌市災害対策本部」を設置し、医療救援活動は、本部内の「衛生部（保健福祉局）」と「医療部（市立札幌病院が担当）」が主体となって行う。また、「災害対策本部（区役所が担当）」を各区役所に置き、関係先との連携を図る。

この医療活動は市のほかに、札幌市医師会、歯科医師会、薬剤師会、看護協会やその他の医療関係団体にも指揮命令系統を確立し、これらの密接な連携のもとに行う。

③ 医療救護システム

- 災害発生と同時に必要な医療従事者の確保に「登録制度」を発足させ、災害時医療従事者を募集している。
- 札幌市災害時医療従事者登録制度への応募状況（平成9年4月現在）を表5に示す。
- その他、市内の未登録医療従事者、他都市からの

派遣医療チーム、市外からのボランティア等を受け入れる。また、日本赤十字社や自衛隊の医療班との連携をとる。

④ 応急救護センター及び応急救護所の設置と医療班の編成

災害時には各区の保健センター内に「応急救護センター」を設置し、医療情報の収集や医療班の編成、派遣などを行う。「応急救護所」は応急センター内に置き、傷病者の「トリアージ」や応急処置、重症者の移送などを行う。

各区ごとに10班程度の医療班を編成、被災現場、消防機関、避難場所等に派遣する。

応急救護センター長は医療班の指揮、統括を行い、必要に応じて保健所長の助言、指導を受ける。

⑤ 災害時基幹病院

- 札幌市では、災害時に多数発生する傷病者のうち、緊急手術等の処置が必要な重傷者に24時間体制で対応できる市内の15の病院を、「札幌市災害時基幹病院」として指定した（表6）。
- これらの病院はいずれも主要幹線道路に面しており、短時間で傷病者を搬送できる場所に位置しており、緊急時にヘリコプターの離発着できる空き地も周辺に確保している。
- 臨時ヘリポート設置場所を表7に示す。
- 基幹病院を拠点とした医療機関ネットワークを図6に示す。このネットワークを通じ、基幹病院、応急救護センター、およびその他の医療機関は相互に支援する体制を確保し、迅速で適切な医療を提供する。

⑥ 保健所・保健センターの災害時業務

- A. 保健所の役割（保健所は市保健福祉局に所属し、災害時の医療拠点となる）（図7）
- 各区における医療用救護活動の総括、調整
 - 応急救護センターの支援
 - 市民に対する災害時対応の普及、啓発
- B. 保健センターの役割（各区に所属し、「区災害対策部の指揮下でありながら保健所との連携のもとに救援活動を行う」）（図8）
- 応急救護センターの設置、運営

表 5 災害時医療従事者登録制度への応募状況（概要）

（平成 9 年 4 月 1 日現在）

- 1 募集要領等
「札幌市保健福祉局」にお問い合わせ下さい
- 2 依頼先
 - (1) 札幌市医師会
 - (2) 札幌歯科医師会
 - (3) 札幌薬剤師会
 - (4) 北海道看護協会
 - (5) 札幌市放射線技師会
 - (6) 北海道臨床検査技師会 札幌地区会
- 3 応募状況（平成 9 年 3 月末日現在）

職 種	応募者数（人）	内 訳					
		性 別		開業・勤務別			
		男	女	開業	勤務	その他	
医 師	225	210	15	110	111	4	
歯科医師	180	175	5	154	26	0	
薬 剤 師	69	40	29	22	46	1	
看護職員†	133	1	132	—	133	0	
診療放射線技師	100	92	8	—	100	0	
臨床検査技師 衛生検査技師	17	11	6	0	17	0	
	臨床	17	0	6	0	17	0
	衛生	0	0	0	0	0	0
計	724	529	195	286	433	5	

† 看護職員（保健婦（士）、助産婦、看護婦（士）、准看護婦（士））

（医療調整課地域医療係）

- ・ 応急救護所の設置，運営
- ・ 応急救護サブセンターの設置，運営

⑦ 透析患者への対応

A. 対応医療機関の確保

災害時に透析医療が必要となるのは、慢性腎不全患者およびクラッシュシンドローム（挫滅症候群）等による急性腎不全患者に大別される。

このうち慢性透析患者は、現在札幌市内で約 3,300 名であるが、この半数は近隣都市および道内の主要都市へ移送することで対応が可能と考えられることから、事前にそれらの都市の透析医療機関での受入れについて連携体制を確保しておく必要がある。

また、クラッシュシンドロームによる急性透析患者の治療については、災害時基幹病院等 ICU（集中治療設備）のある医療機関で対応しなければならない。

現在市内では約 100 名のクラッシュシンドローム患者の同時治療が可能と考えられるが、これらの医療機関が被災した場合や、さらに多数の患者が発生した場合を想定し、市内の他の透析医療機関や他都市の治療可能な医療機関を確保しておくことが必要である。

B. 患者搬送体制の確立

多数の要透析患者を他都市等の治療可能な医療機関へ安全かつ迅速に移送するためには、基本的には、各透析医療機関が自ら被災時の患者移送先（協力医療機関）と移送手段を確保しておくことが望ましいが、交通体系が混乱した場合や、遠距離移送が必要となった場合には、救急車、自衛隊の大型車両やヘリコプター等の輸送手段の利用について、協力要請できる体制を確立しておく必要がある。

C. 札幌市における災害時の透析医療の情報連絡網（図 9）

- ・ 対策本部を札幌市透析医会会長宅に置く。

平成8年9月17日

表6 札幌市災害時基幹病院一覧

整理番号	病院名	住所	診療科目	病床数		電話番号	指定年月日	備考†
				総数	一般 精神 結核 伝染			
1	札幌医科大学 医学部附属病院	中央区 南1条西16丁目	内, 小, 外, 整, 精, 神, 脳, 産婦, 眼, 耳, 皮, 泌, 齒, 放, 麻, 形	994	938 50 6 -	611-2111	8. 9.17	総合, 救急, 特定 機能
2	市立札幌病院	中央区 北11条西13丁目	内, 小, 外, 整, 形, 精, 脳, 産婦, 眼, 耳, 皮, 泌, 放, 麻, 心, 理, 呼, 外, 神内, 齒	810	810 - - -	726-2211	8. 9.17	救急, 救命救急セ ンター
3	厚生連総合病院 札幌厚生病院	中央区 北3条東8丁目	内, 小, 外, 整, 消, 産婦, 眼, 耳, 放, 泌, 麻, 理, 循, 呼, 皮	494	494 - - -	261-5331	8. 9.17	総合, 救急
4	NTT札幌病院	中央区 南1条西15丁目	内, 小, 外, 整, 精, 神, 産婦, 眼, 耳, 皮, 泌, 齒, 放, 麻, 消, 循, 呼	301	301 - - -	212-5609	8. 9.17	総合
5	北海道大学 医学部附属病院	北区 北14条西5丁目	内, 小, 外, 皮, 泌, 形, 整, 産, 婦, 眼, 耳, 脳, 放, 精, 神, 麻, 循	883	811 72 - -	716-1161	8. 9.17	総合, 救急, 特定 機能
6	勤医協中央病院	東区 伏古10条2丁目15番1号	内, 呼, 消, 循, 小, 外, 整, 肚, 理, 放, 脳, 眼, 婦, 麻, 齒, 呼, 外, 神内, 心, 耳, 皮	457	457 - - -	782-9111	8. 9.17	救急
7	医療法人徳洲会 札幌東徳洲会病院	東区 北33条東13丁目3番21号	内, 外, 整, 脳, 心, 循, 消, 小, 耳, 泌, 放, 理, 麻, 皮	250	250 - - -	722-1110	8. 9.17	救急
8	国立札幌病院	白石区 菊水4条2丁目3番54号	内, 精, 神, 呼, 消, 循, 小, 外, 整, 皮, 泌, 産婦, 眼, 耳, 放, 麻, 脳, 心	550	520 30 - -	811-9111	8. 9.17	総合, 救急, 救命 救急センター
9	札幌社会保険総合病院	厚別区 厚別中央2条6丁目2番1号	内, 小, 外, 整, 産婦, 眼, 耳, 皮, 泌, 理, 放, 麻	276	276 - - -	893-3000	8. 9.17	総合, 救急
10	北海道立札幌北野病院	豊平区 北野4条5丁目5番40号	内, 呼, 外, 眼, 放	130	130 - - -	881-2471	8. 9.17	
11	北海道 社会保険中央病院	豊平区 中の島1条8丁目3番18号	内, 小, 外, 整, 眼, 産婦, 耳, 気, 放, 齒, 麻, 泌, 皮, 循	350	304 - 46 -	831-5151	8. 9.17	総合, 救急
12	国立療養所 札幌南病院	南区 白川1814番地	内, 呼, 循, 外, 整, 放, 麻, 呼, 外, 神内, 理, 齒	501	259 - 242 -	596-2211	8. 9.17	
13	札幌通信病院	南区 川沿14条1丁目5番1号	内, 外, 整, 眼, 耳	100	100 - - -	571-5101	8. 9.17	
14	国立療養所 札幌病院	西区 山の手5条7丁目1番1号	内, 小, 外, 整, 循, 呼, 理	452	452 - - -	611-8111	8. 9.17	
15	手稲溪仁会病院	手稲区 前田1条12丁目355番地	内, 呼, 消, 循, 小, 心, 外, 整, 形, 脳, 泌, 耳, 産, 婦, 眼, 放, 麻, 皮, 神内	500	500 - - -	681-8111	8. 9.17	総合, 救急

†総合……総合病院 救急……救急病院 特定機能……特定機能病院 救命救急センター……救命救急センター

表7 札幌市災害時基幹病院臨時ヘリポート

	札幌市災害時基幹病院		臨時ヘリポート				病院～ 臨時ヘリポート 直線距離
	病 院 名	住 所	名 称	住 所	広 さ	避難場 所指定	
1	札幌医科大学医学部 附 属 病 院	中央区南1西16	市立南二条小学校 グ ラ ン ド	中央区南2西15	40 m×80 m	一般	100 m
2	市立札幌病院	中央区北11西13	札幌競馬場	中央区北6西16	100 m×200 m	広域	500 m
3	厚生連総合病院 札幌厚生病院	中央区北3東8	市立中央小学校 グ ラ ン ド	中央区大通東6	50 m×60 m	一般	500 m
4	NTT札幌病院	中央区南1西15	市立南二条小学校 グ ラ ン ド	中央区南2西15	40 m×80 m	一般	100 m
5	北海道大学医学部 附 属 病 院	北区北14西5	北海道大学多目的球場	北区北17西9	80 m×80 m	なし	400 m
6	勤医協中央病院	東区伏古10-2	市立札幌中学校 グ ラ ン ド	東区伏古8-1	60 m×60 m	一般	500 m
7	札幌東徳洲会病院	東区北33東13	市立栄町中学校 グ ラ ン ド	東区北36東14	60 m×100 m	一般	250 m
8	国立札幌病院	白石区菊水4-2	市立幌東小学校 グ ラ ン ド	白石区菊水6-3	60 m×160 m	一般	300 m
9	札幌社会保険総合病院	厚別区厚別中央 2-6	北海道札幌東商業高校 グ ラ ン ド	厚別区厚別中央 3-5	140 m×140 m	一般	200 m
10	北海道立札幌北野病院	豊平区北野4-5	北海道札幌清田高校 グ ラ ン ド	豊平区北野3-5	100 m×120 m	一般	400 m
11	北海道社会保険 中 央 病 院	豊平区中の島1-8	豊平川緑地 グ ラ ン ド	豊平区中の島1-8	50 m×120 m	なし	200 m
12	国立療養所 札幌南病院	南区白川1814	札幌南病院グランド	南区白川1814	85 m×85 m	なし	100 m
13	札幌南通信病院	南区川沿14-1	川 沿 公 園	南区川沿14-1	50 m×100 m	なし	100 m
14	国立療養所 西札幌病院	西区山の手5-7	市立山の手養護学校 グ ラ ン ド	西区山の手5-8	40 m×60 m	一般	100 m
15	手稲溪仁会病院	手稲区前田1-12	市立手稲鉄北小学校 グ ラ ン ド	手稲区前田2-12	80 m×120 m	一般	200 m

- ・各透析施設からの被害情報の伝達や救援依頼は、地区キーステーションを通し、または直接対策本部長に行い、本部長はこれに対して迅速、適切な対応をとる。

D. ライフラインの確保

透析治療には水と電気が不可欠であることから、災害時の断水や停電に対して次のような対応策を講じておく必要がある。札幌市では水と電気の確保について表8のような対応を考慮している。要請窓口は近日中に決められることになっている。

・水の確保

後述するように、医療機関で使用する水については、水道の災害時水源や災害応急井戸からの優

先的な供給が予定されているが、給水車等の搬送手段の確保が不十分であるため今後の検討課題とされている。

今後は、災害時給水運搬基地の整備、給水要請窓口の設置、大型給水車の配備等が望まれるほか、給水車と施設の受水槽間の連結部分の統一規格化についても検討が必要である。

また、自施設における非常用の給水・貯水体制の整備や、近隣の民間給水源及び給水車の確保等も有用である。

・電気の確保

災害時基幹病院や大規模病院を除く札幌市内の透析医療機関の多くは緊急時の自家発電装置を設

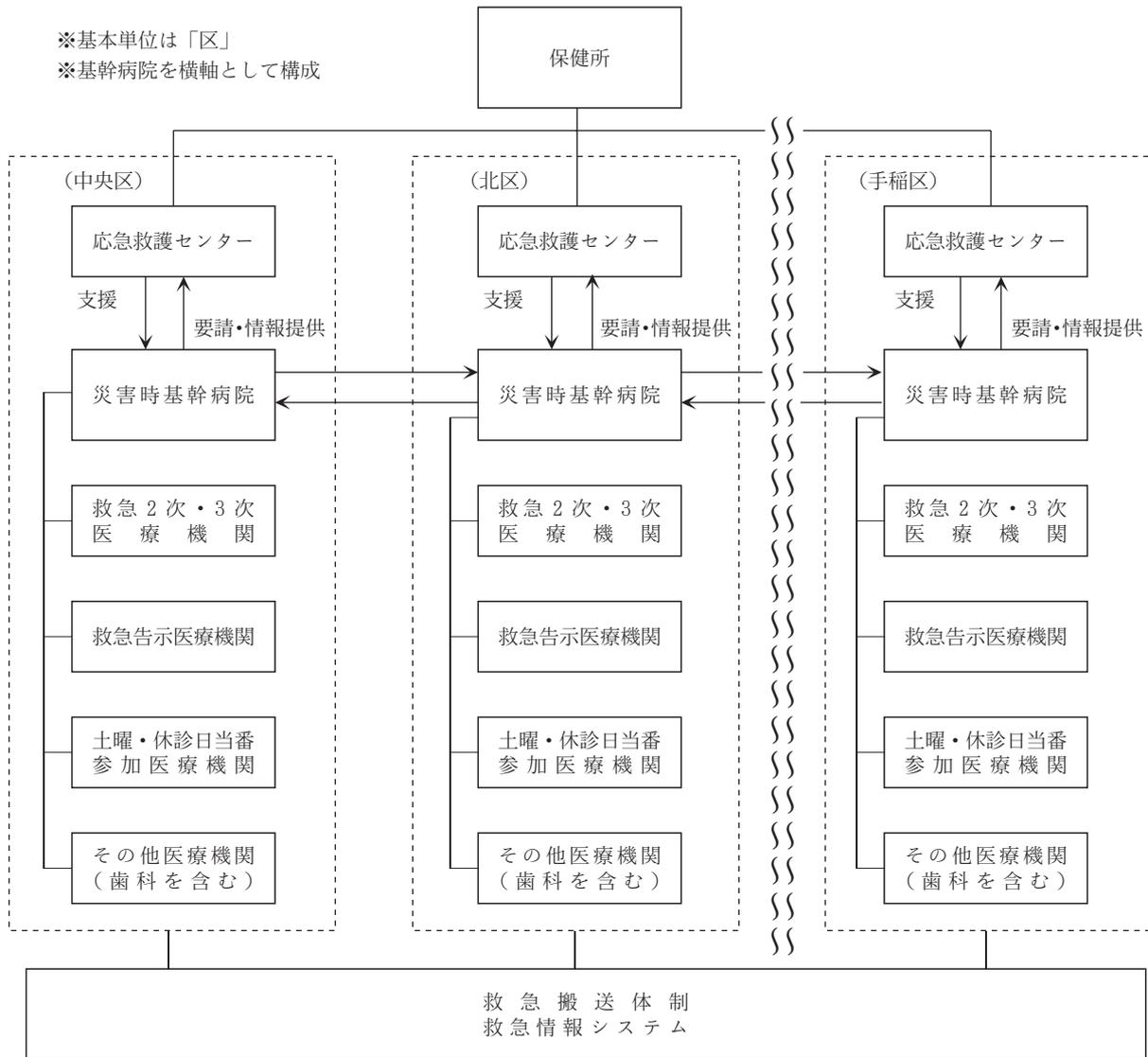


図6 医療機関ネットワーク図

置しておらず、また設置していてもほとんどは継続運転時間が2時間程度である。

一方、医療機関は社会的重要な施設として優先的な復旧が予定されているが、1日～1週間を要することが予想される。

このため、透析医療機関では、緊急要治療患者の対応として、停電時に透析装置の作動に必要な電力を確保するため、自家発電装置等の整備・拡充を図る必要がある。

〈付-1 治療に必要な水、電気等の確保〉

透析医療は、この20～30年の間に急速に普及した新しい医療であるが、地震に対しては最も弱い医療でもある。なかでも水と電気は必須で、これなくしては透析はできない。

1) 水の確保について

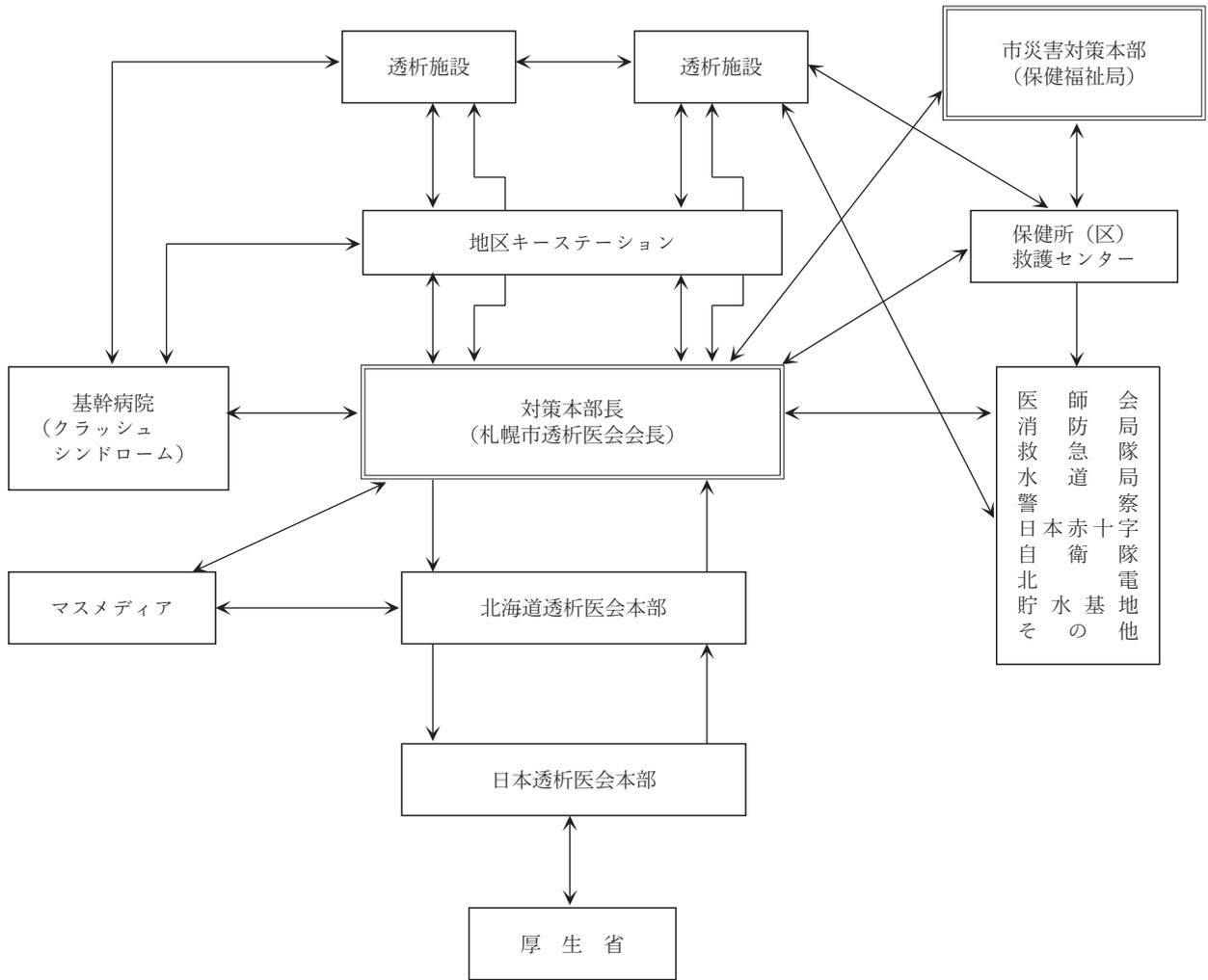
- ① 阪神淡路大震災の場合、水道被害は全透析施設の86%におよび、行政による配水は80%、透析施設自ら手配したのは35%であった。
- ② 透析患者1人当たりの水の必要量は、単純計算で約0.3tである。1施設で1日100名の透析を行うとすると約30tの水を必要とする。
- ③ 神戸市水道局の保有していた給水タンク車は、3.5t車が5台、1～2t車が20台であった。
- ④ 札幌市内では給水タンク車は、1tタンク車を30台保有している。
- ⑤ 阪神淡路大震災の場合、自衛隊による給水タンク、酒造会社の大型タンクローリー車などの応援が有用であったという。
- ⑥ 行政の手が間に合わない場合を考え、自施設の

予 防 対 策	応 急 対 策		復 旧 対 策
<p>〈時の流れ〉</p>	<p>発 生</p>	<p>7 日後</p>	
<p>〈状況の変化〉</p>	<p>12 時間後</p> <p>24 時間後</p>	<p>3 日後</p>	
<p>防災マニュアル 防災訓練 研修 医薬品 医療資器材 血液 防疫資器材 人員配置 レイアウト トリアージタッグ 医療用仮設テント 要綱 指定基準 指定 連絡会議 要綱 登録者リスト 登録票 研修 収集 発信システム 情報通信機器整備 要救護者の把握</p> <p>防災対策策定</p> <p>緊急物資調達</p> <p>応急救護センター開設準備</p> <p>災害時基幹病院制度</p> <p>医療ボランティア登録</p> <p>医療情報収集</p> <p>保健指導対策</p>	<p>道路渋滞発生</p> <p>電気・電話 ほぼ復旧</p> <p>施設の損壊 ライフライン途絶 多数傷病者発生</p> <p>クラッシュシンδροーム患者の発生</p> <p>医療従事者が不足 医療情報収集困難</p> <p>燃料の不足 食糧の不足</p> <p>遺体の搬入</p> <p>傷病者の治療対策</p> <p>医薬品 医療資器材の受入 管理 供給</p> <p>医療班の編成 配備計画及び派遣等に係る 総合調整</p> <p>応急救護センターの支援</p>	<p>ガス供給開始</p> <p>伝染病等感染性疾病の発生</p> <p>要援護者の健康状態の増悪</p> <p>避難所等市民の健康状態の悪化</p> <p>傷病者の治療対策</p> <p>防疫対策</p> <p>患者隔離 消毒</p> <p>保健指導</p> <p>要援護者 保健指導</p> <p>避難所 巡回 保健指導</p> <p>傷病者の治療対策</p> <p>精神保健福祉センター</p> <p>被災者ケア</p> <p>従事者ケア</p> <p>巡回診療</p> <p>電話相談室開設</p> <p>応急救護センター</p> <p>応急救護所——精神科救護所</p>	<p>水道・ガスほぼ復旧</p> <p>被災者、従事者に PTSD が増加</p>

図 7 保健所（医療）業務シナリオ・フォーマット（時系列対応策）

予 防 対 策	応 急 対 策			復 旧 対 策
	発 生	12 時間後	24 時間後	3 日後
<p>〈時の流れ〉</p> <p>〈状況の変化〉</p> <p>防災マニュアル 防災訓練 研修 医薬品 医療資器材 血液 防疫資器材 人員配置 レイアウト トリアージタッグ 医療用仮設テント 要綱 指定基準 指定 連絡会議 要綱 登録者リスト 登録票 研修 収集 発信システム 情報通信機器整備 保健指導対策——要救護者の把握</p>	<p>傷病者の治療対策</p> <p>施設の損壊 ライフライン途絶 多数傷病者発生 医療従事者が不足 医療情報収集困難 遺体の搬入 食糧の不足 燃料の不足</p>	<p>道路渋滞発生 電気・電話 ほぼ復旧</p> <p>クラッシュシンδροーム患者の発生</p>	<p>ガス供給開始 伝染病等感染性疾病の発生 要援護者の健康状態の増悪 避難所等市民の健康状態の悪化</p>	<p>7 日後</p> <p>水道・ガスほぼ復旧</p> <p>被災者、従事者に PTSD が増加</p>
<p>傷病者の治療対策</p> <p>防疫対策</p> <p>保健指導</p> <p>患者隔離 消毒</p> <p>要援護者 保健指導</p> <p>避難所 巡回 保健指導</p> <p>傷病者の治療対策</p> <p>精神保健福祉センター 応急救護センター</p> <p>精神科救護所</p> <p>メンタルヘルズケア</p> <p>被災者ケア 従事者ケア 巡回診療 電話相談室開設</p>	<p>傷病者の治療対策</p> <p>応急救護センターの開設</p> <p>医薬品 医療資器材</p> <p>受入—保管場所 管理—管理受払簿</p> <p>登録医療従事者の集結</p> <p>医療班の編成</p> <p>札幌市医師会—各支部編成医療班 札幌歯科医師会—各支部編成医療班 医療機関—自主編成医療班 登録医療従事者医療班</p> <p>応急救護所設置</p> <p>医療用仮設テント設置 傷病者受入—トリアージ</p> <p>応急処置 転送—透析医療機関 他の医療機関</p> <p>検死及び遺体の処理</p> <p>保健所との連絡</p> <p>医療班 血液 医薬品 医療資器材</p>	<p>傷病者の治療対策</p> <p>防疫対策</p> <p>保健指導</p> <p>患者隔離 消毒</p> <p>要援護者 保健指導</p> <p>避難所 巡回 保健指導</p> <p>傷病者の治療対策</p> <p>精神保健福祉センター 応急救護センター</p> <p>精神科救護所</p> <p>メンタルヘルズケア</p> <p>被災者ケア 従事者ケア 巡回診療 電話相談室開設</p>	<p>7 日後</p> <p>水道・ガスほぼ復旧</p> <p>被災者、従事者に PTSD が増加</p>	

図 8 保健センター（医療）業務シナリオ・フォーマット（時系列対応策）



1. 情報 連絡の種類（施設→キーステーション→本部）

- 1) 被害の種類（施設，設備の損壊の状況）
- 2) 透析可能か，不可能か
- 3) 患者の被災の状況
- 4) 後方移送が必要な患者数（急性，慢性）
- 5) 移送手段の救援が必要か
- 6) 透析機器，電気，水等の供給が必要か
- 7) 直ちに人的救援が必要か，等

2. 本部での対応

- 1) 被害の程度の把握
- 2) 市対策本部，医師会，その他公共の必要部署への連絡と救援依頼
- 3) 日本透析医会への連絡，その他公共の必要部署への連絡と救援依頼
- 4) 道本部，国（厚生省）等への報告
- 5) マスメディアの活用，等

図9 災害時における透析医療の情報伝達網（札幌市）

給水，備蓄体制の整備や近隣の民間給水源や給水車を予め確保するべきである。

⑦ 行政に望みたいことは，給水運搬基地の整備，給水要請窓口の具体化等で，できれば大型タンク

ローリー（10tタンク車程度）の配備も考慮していただきたい。

⑧ 給水タンク車と受水槽間の連絡ホースと金具については阪神淡路大震災の場合，連結部分の金具

表8 ライフラインの確保について（札幌市）

項目	担当	活動内容	供給手段等	供給可能時期	優先的対応の可否等
水道水	市水道局	緊急給水必要施設（病院等）への応急給水活動	<p>[水 源]</p> <ul style="list-style-type: none"> 緊急貯水槽（市内9ヵ所, 3,800 m³） 緊急時遮断弁整備済配水池（市内10ヵ所, 69,100 m³） <p>※被害がJR線路より北側なら浄水場は無事で、供給水量は十分確保できる（自家発電により1週間は浄水処理が可能）</p> <p>※搬送手段を自前で調達すれば給水量はほとんど制限なし</p> <p>[搬送手段]</p> <ul style="list-style-type: none"> 給水車（水道局所有）1 m³ タンク車：33台 （自衛隊北部方面隊所有）1 m³ タンク車：300台 （全道） （その他都市所有） その他（牛乳タンク車）保有会社に要請済み（一応了解） （道路散水車）散水用タンクのため雑用水専用 	<p>[職員等]</p> <p>12時間後</p> <p>[自衛隊]</p> <p>24時間後</p> <p>[他都市]</p> <p>72時間後</p> <p>※いずれも目安</p>	<ul style="list-style-type: none"> 基幹病院等重要医療機関の位置や必要水量等の提示があれば優先的給水は可能 ※ただし給水車台数が少ないため大規模病院には必要な水量の供給は困難
地下水	市衛生局	災害応急井戸から医療機関への優先的給水	<p>[水 源]</p> <ul style="list-style-type: none"> 指定井戸のうち揚水量の大きい業務用井戸（企業所有） （現在調査済総数：市内約780ヵ所, 供給能力約400 m³/分） ※揚水用自家発電装置所有施設：約130ヵ所（大規模店舗, 工場等） ※井戸を設置している医療機関：市内227病院中, 71病院 水質別用途 <ul style="list-style-type: none"> 飲用・炊事用（＝医療用）：320ヵ所 雑用（風呂, 洗濯等）：270ヵ所 その他（トイレ等）：190ヵ所 ※水質的には、水道水が使用できれば医療用として当然優先する <p>[搬送手段]</p> <p>※井戸を所有している企業側は給水専用車両等は所有していない</p>	<ul style="list-style-type: none"> 揚水設備が無事なら災害発生直後から対応可能 	<ul style="list-style-type: none"> 各企業とも災害時には市が指定する施設への供給を了解済（大手食品工場等の地下水が医療用として有望） ※配送手段がないので水道局に給水車の提供を要請するか自前で調達する必要あり ※地震等により水質が悪化するおそれあり
電 気	北海道電力(株)	重要施設（病院等）への応急送電	<p>[送電体制]</p> <ul style="list-style-type: none"> 発災直後からの復旧工事による優先的送電体制の確保 移動発電機車（所有台数：3台）による臨時的電気供給（道内：17～18台） ※施設の電気契約量により送電圧が異なる（北大：6万V, 札医大：3万V, 一般：100～200V等） ※送電による二次災害防止のため施設内の電気設備の点検が必須 ※施設内の電気設備の点検は施設側（主任技術者等）が行い、送電の可否を判断する 	<ul style="list-style-type: none"> 高送電圧施設は復旧が早い（システムの根幹に近い） 	<ul style="list-style-type: none"> 医療機関の施設側に支障がなければ優先的送電は可能 ※送電復旧までは、施設側の自家発電設備等バックアップ体制整備が必要

が統一されていないため、給水車との連結ができなかったとの報告がある。できれば水道局、または消防局等の指導で統一した規格品の設置を考慮したい。

2) 電気の確保について

札幌市では基幹病院、大規模病院を除く中小の透析施設で緊急時の自家発電装置を備えているところはきわめて少ない。

北海道透析医会のアンケート調査によると、自家発電装置を有する施設は13施設で、継続運転時間は2～3の施設を除けばほぼ2時間が限界である。

- ① 透析機器1台で1回の透析を行うのに必要な電力は約1KVAと計算される。1施設で1日20台の透析器をフルに運転するには（照明もいれて）45KVA程度の発電機が必要とされる（ディーゼル、ラジエター式で燃料の補給が可能な場合）。
- ② マニュアルでは、各施設の規模と実情にあった機種を選定、設置を進める考えである。
- ③ 阪神淡路大震災の場合、電力の復旧には、1日～1週間を要している。この間応急の発電機の借用（電力会社、工場等より）が可能か否かを検討中である。

〈付-2 透析患者移送体制〉

被害のため透析可能な施設へ患者を移送する場合、患者数が多いこと、また、交通障害による大きな混乱が予想されるため、安全でスムーズな施設間移送には次のような対策が必要である。

- ① 基本的には各施設が、自己の責任において、被災時の患者移送先（協力施設）をあらかじめ決めておくこと。また、その施設を患者に周知徹底させること。
- ② 各施設で可能な限りの移送手段を考慮しておくこと（救急車、自家用車、自転車、その他輸送会社の大型車の依頼体制）。
- ③ 交通機関混乱時には、公共交通機関への救援要請体制を作っておくこと。消防、救急隊、公共のバス、ヘリコプター、自衛隊への協力要請が是非とも必要となる。

阪神淡路大震災では、救急車先導の自衛隊の隊員移送車による大阪方面への一時大量移送が、大

変有効であったとの報告がある。

- ④ 北海道内の遠隔地、または道外への移送が必要となった場合、航空機、ヘリコプター、海上自衛隊、海上保安庁の船舶の出動要請も考慮しておくべきである。
- ⑤ 救援要請の方法、具体的な要請窓口を委員会で決めていただき、マニュアルに掲載したい。

〈付-3 災害時の患者受入体制（後方支援）〉

- 1) 阪神淡路大震災では地震の発生が透析時間帯をはずれていたために、透析に係る人的被害は少なかったが、施設設備の損壊による機能停止のために多数の透析患者がかかりつけの施設で治療が続けられず、被害の少なかった他施設や県外の施設での治療を余儀なくされたことが大きな特徴である。近隣に大阪市という大きな受け皿があったことが透析不可能の患者を出さずにすんだ最大の原因であった。また、難点であった患者の後方移送にも自衛隊移送車の支援、海上移送等の迅速な対応がなければ大きな被害は免れなかったといわれる。

北海道の場合、札幌圏に約38%の透析患者が集中しており、ここで震度6～7の地震が発生した場合を想定すると、近隣に患者の受け皿がないこと、また、移送の困難さからも、“透析を受けられずに”発生する患者被害は阪神とは比較にならない大きなものになると考えられる。よって、かかるケースを想定した、災害対策を最初に念頭におく必要があろう。

- 2) 現在（平成9年1月現在）、札幌市内の慢性透析患者は約2,700名である。阪神淡路大震災では、約1,600名の患者のうちほぼ半数が大阪市と近隣の県で、被災地が復旧するまで透析治療を受け、地元のかかりつけの施設、または被害の少なかったほかの施設で透析が続けられたのは、全患者の約半数に過ぎなかったといわれている。

札幌市で同程度の規模の災害が発生した場合、約2,700名の半数に相当する1,350名程度におよぶ患者が市以外の近隣地区に後方移送され、治療を受ける事態になると想定される。

3) 北海道透析医学会のアンケート調査(表9)で後方受入体制については、以下の状況が判明した。

- ① 江別, 岩見沢, 恵庭, 千歳, 苫小牧, 小樽(仮に1次圏とする)までで, カバーできる患者数は, これらの施設が夜間, 休日を返上して稼動してもほぼ500名である。
- ② 旭川, 滝川, 室蘭(2次圏とする)まで搬送が可能として, さらに400名程度の収容が可能。
- ③ 残る450名はさらに遠隔地(3次圏)まで移送できれば, 収容不可能ではない。
- ④ クラッシュシンドローム(全身挫滅のためにおきる急性腎不全)は, 阪神淡路大震災の場合約100名の治療を神戸と大阪で行っているが, 実際は, 200名以上の要治療患者がいたといわれている。
- ⑤ クラッシュシンドローム患者の治療には

ICUのある基幹病院が必要だが, アンケートでは札幌市で約100名の同時治療能力があると考えられた。基幹病院機能不全となった時には, 一般の透析施設でも治療できる体制が必要である。

4 被災地区透析医療活動のマニュアル

1) 北海道の大地震時の情報伝達網

北海道に大地震が発生した場合のために, 北海道対策本部並びに各地区に地区キーステーションを設置する。

- ① 北海道対策本部長を北海道透析医学会会長とし, 本部を会長宅に置く。
- ② 対策本部に被害がおよび連絡系統が障害された場合, 臨時の対策本部を北海道透析医学会副会長宅に置く。
- ③ 地区キーステーションは全道の15市町に設置する(表10)。
- ④ 地震が発生した場合, 震源に近く被害の最も大きな地区のキーステーションが地区対策本部となる。
- ⑤ 地区対策本部は地震が発生した場合, 地区の透析医療の指揮, 統括を行い, また, 対策本部と情報交換を行い, 対応を検討する。
- ⑥ 地区対策本部は近隣の地区キーステーションと速やかに連絡をとり, 相互協力体制を作る。
- ⑦ 地区対策本部はその地区の市町村の災害対策本部, 関係医療機関, 警察, 消防, 自衛隊等と連絡し, 協力体制を作る。
- ⑧ 情報伝達系統は北海道の大地震等の情報伝達網(図10)に従って, 透析状況に関する情報を収集伝達し, 必要な救援要請等を行う。
- ⑨ 地区キーステーションは図11のような救急支援要請窓口一覧(住所, 電話, FAX)を作製, 各地区の災害対策マニュアルに盛り込んでいただきたい。

2) 施設内患者の安全確保と避難(透析中に地震が発生した場合の対応すべき事柄)

患者の安全確保, 透析の中断, 回収, 離脱にあたっては以下の対応を行う。

- ① 直ちに在院中の全職員を招集し, 患者の安全確

表9 北海道各地区の透析患者受入体制

(アンケート調査より, 平成7年10月)

地 区	施 設 数	有 床 施 設 数	透 析 器 台 数	受入可能患者数				
				通常入可 スケ ジュール で	夜間受入 可能 日 も稼動し	応援 タイム 稼動した 場合 とフル	急性腎不全・ クラッシュ シンドローム の受入	
札幌市	28	24	695	304	716	1,195	94	
一 次 圏	石狩・江別	2	1	55	25	70	110	6
	岩見沢	6	6	116	30	126	175	14
	千歳・恵庭	5	4	75	101	89	216	13
	小樽	8	7	105	73	124	202	13
	苫小牧	5	5	89	45	117	175	12
	小計	26	23	440	274	526	878	58
二 次 圏	滝川	1	1	38	4	40	100	0
	旭川	12	11	252	86	243	505	31
	室蘭	5	4	133	49	123	241	8
	小計	18	16	423	139	406	846	39
三 次 圏	函館	11	11	205	60	146	245	24
	留萌	1	0	7	0	14	14	0
	帯広	9	8	113	67	175	246	9
	浦河	2	2	31	33	30	47	3
	北見	3	3	47	43	94	175	18
	釧路	10	9	161	95	113	205	21
	稚内	1			2	10	40	2
	小計	37	33	564	300	582	972	77
総計	109	96	2,122	1,017	2,230	3,891	268	

表 10 対策本部と地区キーステーション（情報収集連絡医療機関）一覧

		氏名	TEL	FAX	
本対 部策	対策本部長，北海道透析医会会長		今 忠正	011-747-7157	011-716-9745
	対策本部副部長，同副会長		田島 邦好	011-643-2553	011-643-2578
地 区 キ ー ス テ ー シ ョ ン	札幌地区キーステーション	市立札幌病院	上田 峻弘	011-726-2211	011-726-9541
		北楡病院	川村 明夫	011-865-0111	011-865-9719
	岩見沢地区キーステーション	岩見沢市立病院	阿部 憲司	0126-22-1650	0126-22-6572
	滝川地区キーステーション	腎友会 滝川クリニック	菅原剛太郎	0125-24-2125	0125-24-2126
	千歳，恵庭地区キーステーション	恵み野病院	近藤 博	0123-36-7555	0123-33-7359
	江別地区キーステーション	溪和会 江別病院	品田 佳秀	011-382-1111	011-382-1118
	苫小牧地区キーステーション	千秋医院	千秋 肇	0144-32-3431	0144-32-5951
	旭川地区キーステーション	旭川石田病院	小林 武	0166-26-6411	0166-26-1047
	小樽地区キーステーション	うの外科クリニック	宇野 弘昌	0134-33-6586	0134-24-4439
	室蘭地区キーステーション	沢山クリニック	澤山 豊	0143-45-3971	0143-45-4017
	帯広地区キーステーション	帯広クリニック	中尾 昭洋	0155-37-5588	0155-37-5522
	北見地区キーステーション	北見北斗病院	石田 卓也	0157-23-3225	0157-23-3113
	釧路、根室地区キーステーション	釧路泌尿器科クリニック	久島 貞一	0154-41-1113	0154-43-3116
	浦河地区キーステーション	浦河赤十字病院	鎌田 等	01462-2-5111	01462-2-0337
	稚内地区キーステーション	市立稚内病院	鈴木 信	0162-23-2771	0162-23-4619
函館地区キーステーション	平田病院	平田 輝夫	0138-55-5677	0138-32-2650	

† 本部長に大きな被害があり，連絡不能の場合には副本部長を臨時の対策本部とする（日本透析医会登録済み）

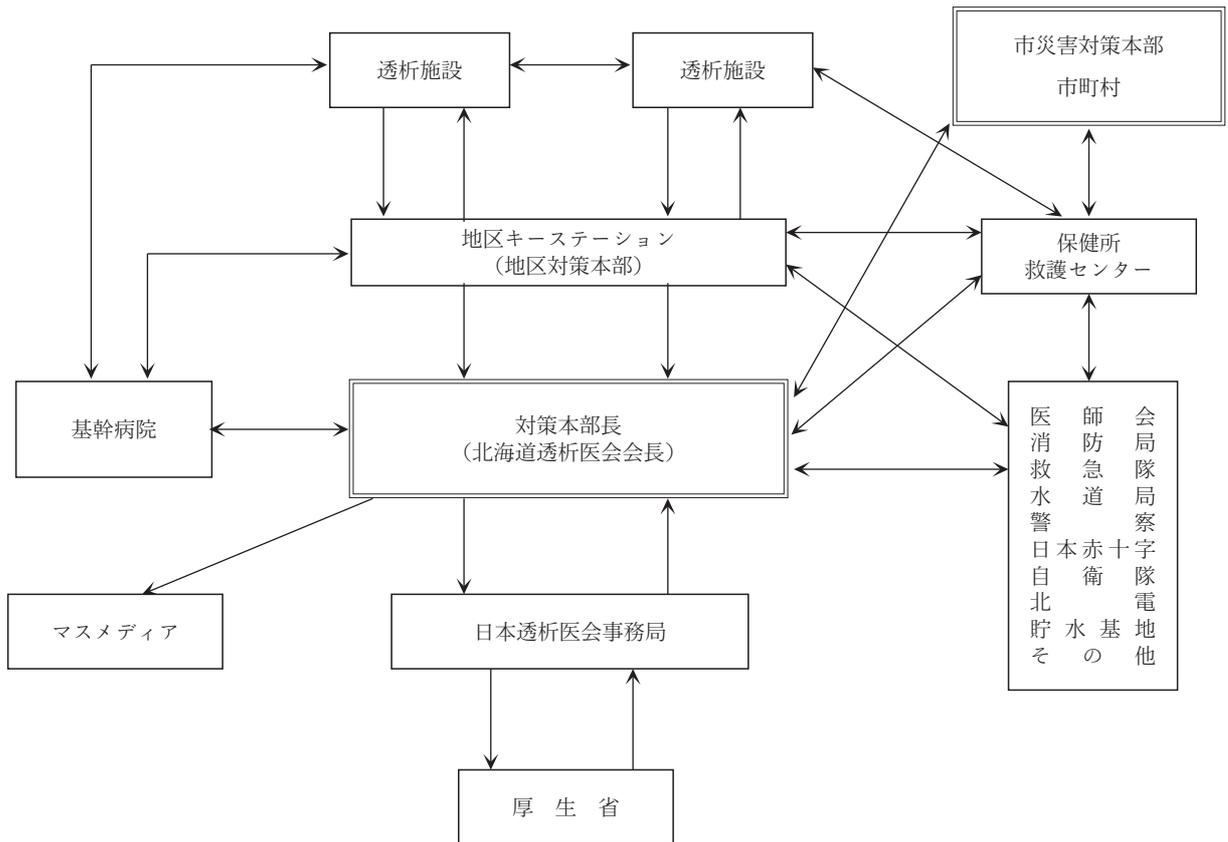
†† 地区キーステーションに被害があった場合を想定し，各キーステーションはサブキーステーションを設置する

認と役割分担をする。

- ② 職員は患者に不安を与えないように冷静沈着に行動する。
- ③ 患者に地震の程度，被害状況などの情報を与え，安心させる。
- ④ できるだけ付き添って患者を落ち着かせる。
- ⑤ ベッドの移動，機器の転倒などを防ぐ。
- ⑥ 負傷者が発生したら，直ちに必要な治療を行う。
- ⑦ 夜間で停電した場合は，備え付けの懐中電灯やローソク等を使用する（図 12）。
- ⑧ 透析続行が不可能と判断したら速やかに透析機器より患者の離脱を行う。
- ⑨ 停電または透析機器が故障し，動かなければ手でポンプを回して回収を行う。
- ⑩ 内蔵バッテリーでポンプを動かせる機器の場合，スイッチの入れ方，血液ポンプのコードを非常用コンセントにつなぐなどの操作を速やかに行い，回収する。
- ⑪ 血液回収が不可能と判断した場合は，ただちに透析を中止し，患者の体に最も近い血液回路を 2

ヵ所クランプで止め，中間を切断して離脱する。このため離脱セット（図 13）を常に個々のベッドサイドに備え付けておく。

- ⑫ ダイアライザーより離脱した患者を避難計画に従い，速やかに安全な場所に誘導，避難させる（誘導する職員の役割分担を決めておく。又，避難場所をあらかじめ安全な場所に定めておく）。
- 3) 施設外通院患者の安全確認
 - ① 電話，携帯電話で患者の状態を把握する。
 - ② 次回の透析を自施設で行える場合，日時等を通知する。
 - ③ 患者自身が負傷している場合，負傷の程度に応じた適切な医療機関を紹介する。
 - ④ 自施設が透析不能の場合，協力医療機関を紹介する（あらかじめ後方支援施設と連絡しておくほうが望ましい）。
 - ⑤ ④の場合必ず，常備携帯薬品と患者カードを持参させるようにする。
 - ⑥ 障害を持ち要介護患者への支援については，視



1. 情報 連絡の種類 (施設→キーステーション→本部)

- 1) 被害の種類 (施設, 設備の損壊の状況)
- 2) 透析可能か, 不可能か
- 3) 患者の被災の状況
- 4) 後方移送が必要な患者数 (急性, 慢性)
- 5) 移送手段の救援が必要か
- 6) 透析機器, 電気, 水等の供給が必要か
- 7) 直ちに人的救援が必要か, 等

2. 本部での対応

- 1) 被害の程度の把握
- 2) 市対策本部, 医師会, その他公共の必要部署への連絡と救護依頼
- 3) 日本透析医学会への連絡, その他公共の必要部署への連絡と救護依頼
- 4) 道本部, 国 (厚生省) 等への報告
- 5) マスメディアの活用, 等

図 10 災害時における北海道透析医療の情報伝達網

力障害や歩行障害のために通院に介護を要する患者は, 災害時には行動が著しく制限されるため特に配慮する。

介護者の連絡先の確認, 安否の確認等対応について十分な打ち合わせを行っておく。

4) 職員, 家族の安全確認

- ① 勤務時間中地震が発生した場合は, 在院中の全職員の被害状況を確認し, 勤務続行可能な人員を把握し, また, 勤務明け職員を召集して被害の対応に充てる。
- ② 勤務時間外に地震が発生した場合は, あらかじめ定められた連絡網などを活用して連絡をとり,

- 北海道透析医会本部長（副本部長）
- 各地区キーステーション（地区災害対策本部）
- 市，町，村支援窓口
1. 災害対策本部（所管市町村役場又は保健所）
 2. 消防局（救急隊）
 3. 水道局（貯水基地）
 4. 警察署
 5. 基幹病院
 6. 医師会（郡，市）
 7. 北電支所
 8. 自衛隊支所

（各，住所，電話，FAX を記入して下さい）

図 11 救急支援要請窓口一覧表

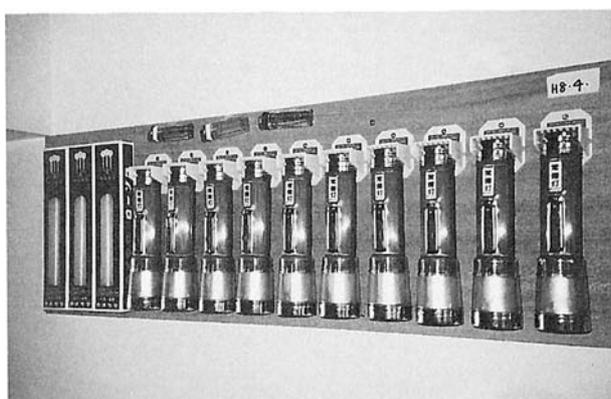


図 12 停電時用懐中電灯



図 13 離脱セット

職員の家族の安全確認後，受傷している者には適切な医療機関を紹介し，被害のない職員は招集し，自院の緊急の対応に充てる。

- 5) 診療体制の点検と確保
 - ① 建物，施設の被害状況をビル所有者などと協力し点検する。
 - ② 水道，電気，ガス等のライフラインの破損状況を把握し，必要があれば業者や支援窓口に要請する。
 - ③ 透析機器等に故障がある場合は直ちにメンテナンス業者に連絡し，修理を行う。
 - ④ 水，電気等ライフラインの停止している場合は，市町村の対策窓口へ供給を要請する（注 1）。
 - ⑤ 透析に必要なダイアライザーその他の材料等，薬品の在庫を調べ，不足の場合は提携業者に連絡し，供給を受ける（注 2）。
 - ⑥ 以上が確認され透析治療の続行が可能と判断したならば，直ちに通院患者に連絡，スケジュール透析を再開する。

（注 1） 札幌市の場合は，ライフラインは表 8 のような供給能力がある。それぞれの要請窓口（表 11）に連絡すると透析施設には優先的に供給されることになっている。

（注 2） ダイアライザー，CAPD 液，生理食塩液等の必須薬品は，後述の表 13 の業者に個々に連絡すること。

- 6) 被害情報の収集と伝達
 - ① 収集すべき被災情報
 - ・ 周辺地区の被災状況はどうか。余震による二次災害の危険があるか。
 - ・ 周辺の道路交通状況の把握。車が近くまで通れるか。バイク，自転車なら通れるか。自施設まで，また，患者移送先までの道路が交通可能か等。
 - ・ 自施設が透析可能か不可能か。不可能なら復旧

表 11 要請窓口（札幌市）

	要 請 先	TEL
水 道	札幌市水道局（水道局サービスセンター）	251-1111
地下水	札幌市保健福祉局	211-2893
電 気	北海道電力（北電本店 24 時間受付）	211-7123
ガ ス	北海道ガス（北ガスサービスセンター）	231-9511
電 話	NTT 札幌支店	

表 12 災害時の電話通信 (NTT より聴取)

1.	一般電話は混み具合にもよるが、(25~100%の6段階)で規制される(発信規制、交換機が過負荷状態となった場合、重要通信を確保するため)
2.	公衆電話(緑電話)は交換機が一般電話と異なるため、規制はゆるい(ピンク電話は除く)
3.	非常、緊急扱い通話(災害時優先電話) 加入して登録番号をもらう必要がある
1)	加入方法
	① 116番に電話して申し込む
	② 必ずしも加入できるとは限らない、審査を受けOKとなれば加入できる
	③ 加入料は無料
	④ ピンク電話、FAXは加入不可能
	⑤ 代表番号も不可
	さらにもう1本加入するか、代表の中の1本をバラすか
2)	使用方法
	呼び出し、100番又は、231-7500番
	コミュニケーターを通じて申込み、登録番号、通話先番号、内容等を告げ、1度切り、接続したら通話
(注)	① 非常は緊急より優先する
	② 通話先、話中の時は、通話先に割り込むことがある
3)	選定対象機関
	① 公共
	② 赤十字、災害救助指定病院、救急指定病院、医師会その他
	③ 内、小、外、整、精神、産の病院、医院、診療所(その他は除く)——第3順位
4.	携帯電話
	NTT、セルラーが管理
	PHS→大体札幌市内に限定、アンテナは公衆電話ボックス上、500m間隔
	アンテナ→交換機(NTTセルラー)→受信
	混むと不通のこともあり(発信規制)
5.	専用回線
	別個に個人間に回線をひくことができる
	敷設料、使用料は距離によるが割高である

の見通し.

- 自施設で透析可能な患者は何名か. 不可能な患者数は何名か.
- 後方移送が必要な患者数.
- 患者移送に救援が必要か.
- ライフライン, 透析機器, 医薬品の供給が必要か.
- 直ちに人的救援が必要か.
- 自施設が透析可能な場合, 他施設の患者の受入れも可能か. 可能であれば1日何名位か.
- クラッシュシンドローム患者の受入れが可能か.
- 収集された情報は, 直ちに連絡網にしたがって各地区のキーステーションや災害対策本部に報告し, 救援が必要な場合はそれを要請する.
- キーステーション, 本部の対応が間に合わない場合は, 直接救援窓口^②にライフライン等の供給を要請する.

② 情報伝達の手段

- 電話, ファクシミリの被害状況を確認する.
- 停電時の備えとしてバックアップ用の自家用非常電源よりとる方法がある. 停電時でも通信可能な単純機能電話機がある.
- 被害があれば, 日頃提携しているメンテナンス業者への連絡手段の確保に努める.
- キーステーション, 市町村などの行政の災害対策窓口, また業者などの電話番号, FAX番号を一覧表とし, 職員に周知しておくようにする.
- 電話による伝達, NTTの利用(表12).
- 交換機を介する通信はいずれも輻輳^{ふくそう}の影響を受ける. 電話, 携帯電話, PHS, インターネットを介するパソコン通信(ISDN)は, いずれも交換機を介しているので輻輳の影響を受ける.
- 専用線のみが輻輳を受けないがコストが高い.
- FAX, ネットサービスは「迂回路」を通すた

表 13 緊急災害時透析関係ダイアライザー、薬品の北海道内備蓄量および問い合わせ先

＜ダイアライザーおよび血液回路＞ (単位；月)			
メーカー名	ダイアライザー メーカー在庫	血液回路 メーカー在庫	TEL
旭エマース (旭メディカル)	1.3	0.5	011-261-5540
川澄化学	0.5	0.5	011-271-9593
帝人ガンプロメディカル(株)	1.2	0.5	011-241-0544
扶桑薬品工業(株)	1.2	0.5	011-814-3811
テルモ(株)	1	1	011-812-1258
東レメディカル(株)	2	2	011-251-2233
日機装(株)	1	1	011-261-5561
(株)ニプロ	1.5～2	2	011-631-7311
JMS 東部販売(株)	0.5～1.4	0.5～3.3	011-533-2624
(株)クラレメディカル札幌事務所	1.2～1.5	1.2～1.5	011-231-1889

＜透析液＞ (単位；月)			
メーカー名	メーカー在庫	卸在庫	備考
扶桑薬品工業(株)	0.5	(一部 0.5)	
清水製薬(株)	1	0.6	
日機装(株)	1	0.5	
(株)ニプロ	回答なし	回答なし	末端先少ないため回答なし

＜CAPD＞ (単位；月)			
メーカー名	メーカー在庫	卸在庫	備考
バクスター(株)	0.5～1	0.5～1	患者自宅 7日分在庫
テルモ(株)	1	1	静岡工場 1.5
TMS 東部販売(株)	0	0	メーカーより各施設へ直送

尚 CAPD について (平成 11 年 9 月 30 日現在) : CAPD 患者 北海道内約 500 名, 札幌市内約 120 名

＜透析用生食およびヘパリン, エポ＞ (単位；月)			
メーカー名	品名	メーカー在庫	卸在庫
扶桑薬品工業(株)	生食	0.3	0.6
	ヘパリン Na	0.3	0.5
清水製薬(株)	ヘパリン Na	1	0.7
	生食	1	0.6
川澄化学	生食	0.5	0.5
中外製薬(株)	エポジン	1.3	0.6
三共 (キリンビール)	エスポー	0.9	0.6

＜メーカーおよび卸問い合わせ窓口＞		
メーカー名	TEL	FAX
扶桑薬品工業(株) 札幌支店	011-814-3811	011-814-3815
清水製薬(株) 札幌支店	011-214-3390	011-251-4427
三共株式会社 札幌支店	011-241-6191	011-241-6548
中外製薬 札幌支店	011-271-5311	011-271-3661
キリンビール(株) 医薬事業北海道支店	011-242-0221	011-242-0223

め輻輳の影響が少なく有効であったという。

- ・インターネット, Eメールの活用。

7) 透析医療の実施

① 透析が可能な場合

阪神淡路大震災では, 電気, 水などのライフラインの復旧には少なくとも 1 日から 1 週間程度かかって

いる。自施設の被害が小さい場合でも, 通常どおりの透析は困難となることを考慮する。

- ・患者に正しい状況を伝え, 安心感を与える。
- ・水分制限, 高カリウム血症の予防のためのカリウム制限の指示, また, 応急的なケイエキサレート処方などをする。
- ・透析患者以外の負傷者等が来院することも考えら

れるので、感染防止などに留意する。

- 患者の身体状況に合った節水透析を行う（阪神では3日おき透析～5日おき透析位まで行った例があるが、死亡者は出ていない）。
- 1人当りの透析時間の短縮。
- 小透析液透析：透析液 500 ml/分を 250 ml/分に減少した場合、透析効率は-15%と計算されている。
- 透析液が不足した場合、ECUMで水分除去のみでも行う（水と透析液が供給されなかった場合）。
- 札幌市内の透析医療機関のダイアラライザー、透析液、薬剤等の平常の備蓄量は調査していないが、各機器メーカー、薬剤メーカー及び卸店の透析関連物品の備蓄量は表13のごとく0.5ヵ月分から2ヵ月分となっている。
- あらかじめ、災害時の調達方法について取引先と必要協定をしておくこと。
- 電気、ガス、食糧などの災害時の調達については、各施設であらかじめ市町村、取引業者、私企業などと協力、確認した方法に基づいて行う。
ライフラインの供給停止、あるいは不足の時はまず市町村の窓口にて要請を行う。要請が間に合わない場合、自己調達の手段を講ずる。
- CAPD患者への対応については、CAPDを実施している施設はまず患者の安否を確認すること。災害時CAPD実施に必要な指示をすること。腹膜灌流液等の確保、調達を行う。
自施設で機能できない状態の時は、協力透析施設へ患者を紹介し、定期検査等をしてもらう。

② 透析が不可能な場合

A. 札幌市が被災した場合の後方支援

阪神淡路大震災では、地震の発生が早朝で透析時間帯をはずれていたために、透析中の患者死亡はなかった。被災中心部の神戸市では1,600名の透析患者のうち、1,015名が他施設での透析を余儀なくされている。神戸市の隣接市である、三木市、加古川市などへ約300名、大阪府の施設へ532名が移動している。

札幌市の透析患者は1999年末で約3,300名である。透析施設は60施設で、阪神規模の地震ではその約半数が機能停止に陥ると推定される。したがっ

表14 保健医療圏別の透析医療の現況

(平成11年10月現在)

医療圏	患者総数	透析台数	1台当たり患者数
札幌	3,324	1,403	2.37
南渡島	629	230	2.73
南檜山	34	12	2.83
北渡島檜山	57	19	3.00
後志	440	175	2.51
南空知	415	147	2.82
中空知	282	114	2.47
北空知	60	15	4.00
西胆振	431	196	2.20
東胆振	356	136	2.62
日高	134	57	2.35
上川中部	747	269	2.78
上川北部	118	54	2.19
富良野	92	29	3.17
留萌	106	26	4.08
宗谷	88	32	2.75
北網紋	410	163	2.52
遠紋	112	55	2.04
十勝	418	163	2.56
釧路	424	163	2.60
根室	95	34	2.79
合計	8,772	3,492	2.51

(北海道保健環境部調べ)

て、他施設へ移動の必要な患者は1,500名程度発生すると思われる。

B. 札幌市周辺都市の患者収容能力

北海道透析医学会では、平成7年10月、北海道の災害時他施設より患者受入可能状態についてアンケート調査を行い、道内109の透析施設より回答があった。その結果を表9に示した。

- 江別、岩見沢、恵庭、千歳、苫小牧、小樽（仮に1次圏とする）までカバーできる患者数は約500名である。
- 旭川、滝川、室蘭（2次圏とする）まで搬送が可能として、さらに400名程度の収容が可能となる。
- さらに遠隔地（3次圏とする）まで移送できれば、合計で1,500名程度の受入は不可能ではない。

保健医療圏別の透析医療の現況（（北海道の透析患者数、透析器台数、1台あたり患者数（平成11年10月、北海道保健環境部保健予防課調べ））については表14を参照。

C. 後方支援協力施設の確保

- 基本的には各々の施設が自己の責任において、あらかじめ被災時の自施設透析患者の移送先（相互協力施設）を決めておくこと。
- 協力施設は被災地内の透析可能な他の協力施設と連絡し、患者の受入の申し出をする。
- 被災地外の施設は自主的に受入可能人数等を連絡網や市町村を通して申し出をする。

D. 被災地患者の受入体制の整備

- 職員の勤務体制の確認（夜間、休日、時間外体制等）
- 日頃の備蓄に加え、水、医薬品、透析器材の十分な確保
- 食糧、衣類等の確保
- 電話、FAX等の通信手段の確保
- できるだけ多くの患者を受け入れるため、1日の透析交替の回数を増やし、できれば夜間透析、休日透析等も行いう体制を作る。
- 患者カードの提出を求め、透析条件を確認し、適切な透析を行う。
患者受入可能人数を超えるような場合は他の施設に連絡し、紹介する。

E. クラッシュシンドローム患者への対応

- クラッシュシンドローム（挫滅症候群）とは、大きな筋の挫滅、壊死を伴った外傷性ショックの患者で、ショックの進行と共に急速に乏尿性急性腎不全に陥る状態をさしている。損傷を受けた筋肉から溶出したミオグロビンが毛細血管内に充塞することが原因と考えられる。
臨床的には外傷性ショック症状に引き続き、嘔気、嘔吐、急速な乏尿、無尿へと進行する。
初期には輸液、利尿薬の投与で回復し得る例もあるが、乏尿、無尿となれば透析が必要となる。適切に透析を行わなければ、多くは2週間以内に死亡する。（阪神淡路大震災では約100名のクラッシュシンドローム患者の治療を神戸と大阪で行っているが、実際には200名以上の要治療患者がいたといわれている）
- アンケート調査では札幌市では約100名の患者の同時治療が可能とされ、また、札幌市以外の1次圏の透析施設では60名程度のクラッシュシンドローム患者の受入が可能と回答している。
- 治療にはICUを備えた基幹病院が中心となる

が、基幹病院に患者が集中し、収容し得ない場合は、ICUを保有する一般の透析施設でも治療に備える必要がある。

F. 後方施設への患者の搬送手段

被災地から透析可能な後方施設へ患者を移送する場合、患者数が多いこと、また、交通障害による大きな混乱が予想されることから、考えられるあらゆる手段で安全で迅速な施設間移送を図る必要がある。

- 自施設で可能な限りの移送方法を考慮しておく（自施設の救急車、自家用車、自転車、その他運送会社の大型車の依頼体制等）。
- 交通機関混乱時には、市町村への救援要請体制を作っておくこと。消防、救急車、ヘリコプター、公共・私的バス、自衛隊の輸送車等の協力要請が被災の状況に合わせて必要となる。（札幌市の場合、救急車の保有台数は29台：要請窓口は消防局防災部防災課 TEL 011-215-2090 FAX 011-261-1923）

（阪神淡路大震災では救急車先導で、自衛隊の隊員移送車を数台連ねた大阪方面への大量移送が大変有効であったとの報告がある）

- 道内の遠隔地、又は道外への移送が必要となった場合、航空機、ヘリコプター、海上保安庁の船舶の出動要請も考慮におくべきである。
- ヘリコプターによる空輸の重要性については、被災による道路、鉄道網が混乱、途絶している環境下では陸上輸送に期待はできない。特に救急患者の転送先が50～100km圏というスケールでは、ヘリコプター以外有効な転送手段は考えられない。
- 北海道が保有する輸送用ヘリコプターは33台で、主として自衛隊が所有し、丘珠空港に集結している。
札幌市では15の基幹病院がそれぞれのヘリコプター仮設ターミナルを有し、緊急度に応じた患者の搬送を行うことになっている。
- 自衛隊、警察機関、消防機関、都道府県など、行政が保有するヘリコプターが全国から集結するが、札幌市消防局は平常時からヘリコプターによる救急転送に対応している。
（ヘリコプター要請窓口：消防局救急課 011-215-2070）

5 自己防衛体制

1) 災害発生時の患者との連絡方法の確保

- ① 患者の緊急連絡先、名簿（家族、職場の連絡先も付記）の作製。
- ② 患者からの連絡が速やかにできるよう、自施設の担当職員の名簿、緊急時連絡先名簿を配付しておく（患者カード、データ記録ノート等に明記しておく）。
- ③ 患者の通院の経路、時間、通院の手段等も知っておく。

2) 災害発生時の職員の連絡網の整備

- ① 発生時直ちに担当の部署に着けるよう「緊急連絡網」の作製。
- ② 院外職員への連絡のための職員名簿。
自宅より施設までの交通手段、通勤時間も明記しておく。
医師や指揮をとる職員の携帯電話やポケットベルの番号表。
災害発生時の救援要請機関の要請窓口の一覧表をわかりやすい場所に明示する。

3) 協力医療機関の確保

- ① 各施設は災害時に備えて、複数の他施設と透析医療確保のための相互協定を結んでおき、患者の後方支援、物資の調達など、応援、要請、協力する体制を作っておく。
- ② これらの災害時代替透析のための協力施設をあらかじめ患者に紹介しておく。

4) 被災時の患者後方移送手段の確保

できる限り自施設で搬送する手段を考えておく。自施設の救急車、患者搬送車、職員の自家用車、自転車等。

5) 自施設の実態に則した「災害時活動マニュアル」の作製

マニュアルに基づいた防災訓練や、定期的な設備の自己点検を行っておく。

6) 透析装置、設備、備品の固定

- ① コンソール、血液ポンプを台上にしっかり固定する。
- ② 1人用コンソールや透析液をストッパーを付けた台上に固定する。
- ③ ベッドのストッパーも注意、点検しておく。
- ④ テレビ、薬品棚などの転落は特に危険であるから、念を入れて固定しておく。
- ⑤ 災害時、機械の落下や倒れる音は患者の恐怖心を強めることに留意する。
- ⑥ 水道、透析液、ガス等のパイプラインの要所の屈折部に、フレキシブルパイプを使用する方法は、耐震性に非常にすぐれている。

7) 透析の中断、回路からの離脱

- ① 停電などで血液ポンプが止まった時の手動操作方法を周知徹底する。
- ② 予備バッテリーへの接続の方法（血液ポンプ用）を確認する。
- ③ 気泡感知器が作動して回路が遮断された時の解除法等の確認。
- ④ 返血不能の場合、回路を切断して離脱するための離脱用具をベッドサイドへ備え付けて、その使用方法を熟知しておく。

8) 災害時の患者用の「透析中断、離脱マニュアル」の作製と患者への周知徹底

後述の「6 透析患者用大災害時の手引き」のように自施設の実情に合う災害時心得を作り、患者に配布する。

9) 患者カードの作成

名前、生年月日、透析歴、原疾患、透析施設、合併症等、透析に必要な最小限の事項などの記されたカード（後述の図 14 参照）を作成する。

10) 透析器材、医薬品の備蓄

- ① ダイアライザー、回路、穿刺針等の透析器材、透析液、生理食塩液やヘパリンその他透析に必要な医薬品は可能な限り備蓄しておく。

透析に必須な消耗品は最低 1 週間位の備蓄は必要。

- ② 災害発生時にこれらの物品が不足した場合、す

ぐに調達できるようあらかじめ取引先の卸会社やメーカーと協定を結んでおく。

- ③ 札幌市の主な器材、卸会社の現在の在庫量と電話、FAX 番号を一覧表（表 13）にした。
- ④ CAPD 用の灌流液を患者宅に納品するメーカーの在庫量も調べた。災害時に備えて腹膜透析を扱うメーカーとの情報交換を行っておく。

11) 水の確保と節水透析

① 1 透析に必要な水の量

1 透析あたりに消費する水の量は約 300 L (RO 水の場合) である。軟水を使用した場合は約 120 L である。1 施設で 1 日に 100 名の透析を行うには約 30 t の水が必要である。

- ② 各市町村の施設では、緊急給水のための水源と、水の搬送方法を検討しておくべきである。
- ③ 札幌市の場合、市水道局と市保健福祉局がそれぞれ緊急時の水源を確保し、搬送手段を講じている（表 8）。

市水道局保有の給水車は 1 t タンク車 33 台
自衛隊保有 1 t タンク車 300 台（全道）

その他、市は牛乳タンク車（保有会社に要請済み）、道路散水車（雑用水用）を要請している。

- ④ 市町村の手が間に合わぬ場合を考え、自施設の貯水槽の備蓄状態の確認や井戸水の給水の可否をチェックしておく。

また、近隣の水源や民間の給水源（ビール会社、酒造会社等）、また給水車を保有する会社に依頼し、あらかじめ協力体制を作っておく。

（神戸の場合、給水タンク車が来ても受水槽とタンク車との間の連結ホースや金具が合わず、給水できない例もあったという。連結部のホースと金具は規格に合ったものを自分で用意する必要がある）。

⑤ 節水透析の方法

- RO 装置を取り外し、軟水透析を行う方法——約 60% の水が節約できる。
- 透析液量を 500 ml/分から 250~300 ml/分に減量する方法——透析効率は -15% 位と計算される。
- 短時間透析（神戸では 3 時間透析を 1~2 週間行ったとの報告がある）。

- ECUM を行う方法。
- HF 液の在庫のある場合、HDF 又は HF を行う方法がある。

⑥ 阪神淡路大震災時の水道の復旧と水の調達

- 神戸の場合、被害は全透析施設の 86% に及び、この間の透析用水の調達は、行政による配水約 80%、自施設で手配約 35% であったと報告されている。
- 水道の復旧は電気より遅く、完全に復旧するまで約 1 ヶ月を要したという。

⑦ 神戸の 1 透析施設の例

「自院の太い水道管から水が吹き出していた。まず、元栓を止め、大阪の業者に連絡、修理ができるまで 16 時間を要す。貯水槽の 11 t タンクには 4 t しか残っていなかった。断水のため水道局に何回も給水を依頼したが、水道局の方は透析に関する知識がなく、どれだけ水を必要とするかわかってもらえなかった。電話での押し問答の末、水道局の車がとりあえず、避難所を回ってようやく持ってきてくれた水は 0.2 t だった。水道局が大変とわかったので、自分で他のルートを探し出すことにした。酒造会社のタンクローリーの手配がつき、それから毎日 2 t、10 日間運んでもらった。水道局も全国からの給水車と局員の応援で数日で給水体制が大幅に改善された。また、患者の家族がポリタンクで貯水池から運んでくれた。」

12) 電気の確保

① 停電時の対応

- 非常灯も消えた場合を考え、懐中電灯やローソクをすぐ使用できる場所に備えておく（図 12）。
- 非常灯（蛍光灯）を増設し、平常時より点検をしておく。
- コンソールの種類により、血液ポンプだけは非常用バッテリーに接続するだけで回転する種類がある。この場合、血液ポンプのコードとプラグが暗くてもわかりやすいよう蛍光テープで標識しておく。また、非常用コンセントにも蛍光テープをつけておく。

② 透析用電源の確保

自家発電機を保有する施設は災害時直ちに作動するよう、その容量、継続運転可能時間、燃料の

表 15 自家発電機のレンタル会社

会社名	容量	リース料	運搬費	住所	TEL	備考
片桐機械(株) (株)カナモト札幌営業所	75KVA 不明	7,500 円/日 5,000 円/日	11,000 円/回 15,000 円/回	札幌市白石区本通 15 丁目 札幌市東区丘珠	011-663-3311 011-782-6945	日曜・夜間も対応可

備蓄状況等を確認し、メンテナンスを行っておく。

- どの程度の容量の自家発電機が適当かについては、ダイアライザー 1 台で 1 回の透析 (4 時間) を行うのに必要な電力は約 1 KVA と計算される。1 施設で 20 台を同時に運転するには、セントラルシステム、RO 水装置も含めると、45 KVA 程度の発電機が必要であるといわれる。
- 発電機は冷却液を使用するラジエター式がよい (水冷、冷却装置の発電機は水を必要とするので好ましくない)。
- 発電機の燃料として軽油を使用するが、45 KVA の発電機で 10 L/時が必要である。

③ レンタルの自家発電機

札幌市内にもディーゼル発電機をレンタルする会社がある。2 社について調べたが (表 15)、災害発生時には機器の品不足となる恐れがあるので、数社と契約しておく方が望ましい。

このほかディーゼル発電機は大きな土木建築会社でも保有している。

〈付 透析医療における災害緊急時対策に関するアンケート調査の結果〉

この調査は北海道透析医会が平成 7 年 10 月に行ったものであり、時間の経過と共に状況が変わっていると思われるので、ご了承されたい。

1) 調査対象

北海道内で透析医療を行っている施設	160 施設
回答のあった施設	109 施設

2) 調査結果の概要

① 災害時の透析患者受入体制 (後方支援)

貴施設に被害がなかったと想定した場合に以下のことがわかった (表 9 参照)。

- 札幌市では 28 施設より回答があり、施設が夜間、休診も稼動した場合、716 名の受入が可能。

- 1 次圏 (石狩・江別、岩見沢、千歳・恵庭、小樽、苫小牧) では 526 名が可能。
- 2 次圏 (滝川、旭川、室蘭) では 406 名が可能。
- 3 次圏 (函館、帯広、留萌、浦河、北見、釧路、稚内) では 582 名の受入が可能。
- 札幌市でクラッシュシンドロームおよび急性腎不全の受入可能数は 94 名、他圏でも 40~80 名程度の受入は可能。

② 患者搬送体制について

- 自施設で救急車、輸送車を保有している施設と台数は、札幌市が 7 施設で 7 台、1 次圏で 21 施設で 27 台、2 次圏で 10 施設で 16 台、3 次圏で 19 施設で 28 台、合計 57 施設が 78 台を所有している。
- 自転車を保有している施設は 21 施設で 38 台であった。
- バイクは少数の施設しか所有していなかった。
- ヘリポートについては自施設内、また近辺にヘリコプターの発着可能なスペース (30 m×40 m 位) 有りとの回答が札幌市で 8 施設、その他で 24 施設 (近辺の学校の校庭、公園の空き地など) であった。

③ 情報伝達手段 (通信)

- 院内の公衆電話は、ほとんどの施設が 1~数台設置していた (101 施設で 649 台)。
- 施設用携帯電話 (個人を除く) は 65 施設で 126 台を保有している。
- ポケットベルはこの時点では普及されており、88 施設で 2,016 台保有している。
- パソコン、インターネット、E-メールは 19 施設で 23 台稼動。

④ ライフラインの確保状況

A. 水

- 水道水のみ利用が 61 施設であった。
- 自家用井戸の併用が 27 施設であった。
- 受水槽の容量は施設により 0.28 t~198 t ま

であった。

- ・給水車より受水槽への給水ホースとモーターを設置している施設は 14 施設であった。
- ・災害時用ポリタンクを常設している施設は 28 施設であった。

B. 電気

- ・自家発電機の保有施設は札幌市で 13 施設、全道で 67 施設であった。
- ・停電時、継続運転可能時間は 1/4 時間～72 時間までで、2～5 時間以内が多かった。
- ・懐中電灯等を常備している施設は 89 施設であった。

C. ガス、暖房用燃料

ガス、暖房用燃料切れの対策を考えている施設は 19 施設であった。

⑤ その他災害時対策について

- ・透析器材、備品の固定については、透析機器、コンソール、RO 装置セントラル等の固定は 24 施設、テレビは 42 施設、薬品棚は 19 施設、ボンベは 46 施設。
- ・職員の連絡網のある施設は 96 施設、災害時職員の役割分担を決めている施設は 82 施設。
- ・透析離脱用ライン切断用具の常備施設は 82 施設。
- ・透析中、災害発生時の患者、職員の中断訓練を行っている施設は 30 施設。
- ・日頃から災害時の患者教育を行っている施設は 82 施設。
- ・患者カードを配布している施設は 47 施設。
- ・災害時施設間相互協力体制のある施設は 57 施設。

6 透析患者用大災害時の手引き

1) 災害発生時の患者さんのなすべきこと

① 透析治療中の場合

- ・まず落ち着いて状況を判断する。職員の行動、自分の今置かれた立場を冷静にみつめ、パニックに陥らないこと。
- ・頭上から物が落ちてくるような時は、毛布などでしっかり頭部を覆う。
- ・ベッドの動きが激しい時は、床に落ちぬようしっかりつかまる。

- ・穿刺針が抜けないよう、血液回路チューブと一緒にしっかり押さえる。
- ・透析が中止と決まったら、あわてず、職員の指示に従う。
 - i) 先ずスイッチを切り、血液ポンプをいったん止める。
 - ii) 余裕があれば、返血後抜針して離脱する。
 - iii) 急いで離脱の必要な時は、緊急離脱セットを使用し、回路を切断する（離脱セットは通常ベッドサイドに備え付けられているので確認しておく）。
 - iv) 離脱セットが近くにない時は、手元の止血鉗子を 2 本使って回路をクランプし、切断する。
 - v) 離脱後、出血していないかどうか十分に確認した上で避難する。

・避難する時は、職員の指示に従い、あらかじめ定められた避難経路を通り、避難場所に集合する。あくまでも職員の誘導に従い、集団で行動する。

・広場に避難したら、各自の帰宅場所（自宅が被災した場合を考え、親類の家なども）への連絡方法（電話番号、携帯電話、FAX、インターネット）などを確かめ、常に自分の透析施設との情報伝達ができることを確認してから、解散する。

② 透析施設にいない場合（自宅、その他の場所にいた時）

- ・先ず自分の生命の安全を守る。
- ・自分の透析施設に連絡をとる。
- ・施設の安全確認、透析可能な状態か、可能であればその日時とスケジュール。
- ・施設に連絡がとれない場合は、職員に連絡する（緊急時の医師、看護婦その他の職員の電話番号の一覧を必ず身に付けていること）。
- ・施設で透析可能を確認したら、通院経路の交通状態をよく調べる。途中、交通が途絶していたら、直ちに施設、または市町村の救急隊（消防局）に救援を要請する。また、交通障害で自施設で透析を受けられない時は、透析可能な自宅近くの施設を訪ねる。

③ CAPD の患者さんの場合

- 先ず自分自身を危険から守る.
- 腹膜透析液交換中に災害が起きたときは、透析液、回路、カテーテルの破損、汚染を点検し、汚染されたところから体に近いところでストッパーをかけて、汚染透析液が体内に入らないようにして透析操作を終了する.
- 近辺の被害の状況から、腹膜透析が継続できない時は、接続チューブを離脱して避難する.
- 現状を直ちに透析施設に連絡し、今後の指示を受ける.
- 自分の透析施設が被災し、連絡がとれない場合は近隣の施設または、災害時相互協力施設に連絡し、相談する.
- 器材の残量を確認し、不足であればメーカー、卸業者に直接連絡し、配送を依頼する（メーカー、卸業者には、ほぼ 1~2 ヶ月の在庫がある）（表 13 参照）.

2) 自分の施設で透析ができなくなった場合

- ① 自施設が被災し、透析不可能であると確認したら、施設の責任者の指示に従い、行動する. この場合、施設間の連絡網などで、患者さんを他の受入可能な施設に搬送、または案内をすることになっ

ている.

- ② 自施設とまったく連絡がとれない場合は、各市町村の災害窓口、保健所などに問い合わせる.
- ③ それでも連絡不能の時は、あらかじめ自施設で相互協力体制をとってある、他の透析可能な施設に直接、自分で訪ねる（自分の透析手帳や患者カードを忘れないこと）.
- ④ 一定期間、他施設で透析を受けている場合も、常に自施設と連絡を取り合い、自施設の透析再開時期を確認する.
- ⑤ テレビ、ラジオからの被災情報に常に留意する.
- ⑥ 避難所に避難した場合は、あらゆる手段を利用して、自分の現在居る場所を自施設や自宅に連絡する.

3) 災害時のための日常の留意事項

- ① 診察券、保険証、障害者手帳の常時携帯（コピーでも可）.
- ② 患者カード、透析手帳の常時携帯.
- ③ 透析手帳には透析条件（ドライウエイト、ダイアライザー、ヘパリン量など）、血液型、シャント穿刺部位、主なる合併症と内服薬剤名、できれば最近の検査データ等を記入しておく.

(表)

緊急時透析者カード	
私は現在、透析療法を受けています。何らかの異常の時は、下記又は裏面の緊急連絡先に連絡してください。	
氏名 _____	
生年月日 _____年____月____日____生	
自宅住所 _____	
TEL _____	
透析施設名 _____	
施設所在地 _____	
担当医師名 _____	
TEL _____ FAX _____	
災害時協力施設名 _____	
所在地 _____	
TEL _____ FAX _____	

(裏)

緊急連絡先 氏名 _____ 続柄 _____ 住所 _____ TEL _____
透析導入 _____年____月____日 原疾患 _____ 合併症 ① _____ ② _____ 血液型 (____) Rh (____) HBS 抗原 (____) HCV (____) 標準体重 (ドライウエイト) _____kg 透析回数 週____回 1回____時間 ダイアライザー膜面積 _____m ² 禁忌薬剤 _____

図 14 緊急時透析者カード (見本)

- ④ 内服薬は最低2～3日分はまとめて携帯する。
- ⑤ カリウムの高い人はケイキサレートを余分に3～4日分携帯する。
- ⑥ 非常持出し袋を用意しておく（タオル、下着類、硬貨、ラジオ、携帯電話、テレホンカード等）。
- ⑦ 緊急時連絡先の電話、FAXの一覧表を作っておく（自宅、親類、自分の透析施設、職員（医師、看護婦などの緊急連絡先）、災害時の救援要請窓口の電話、消防局、救急車）。
- ⑧ 自施設被災時の後方受入協力施設の住所、電話、FAX。
- ⑨ 災害で透析困難な場合の水分、カリウム等の自己管理には日頃から充分考えておく。
- ⑩ 災害で通常のスケジュール透析が困難な場合は食事に気をつける。
 - ・低蛋白食、低カロリー食（1,300 kcal 位）で、

BUN, Cr 上昇を防ぐ。

- ・塩分は通常の1/2位（3～4g/日）におさえ、体重の増加を防ぐ。
- ・カリウム制限を厳重にし、異常を感じたら、携帯のケイキサレートを多めに服用する。

〈付一緊急時透析者カード（見本）〉

このカード（図14）はあくまでも見本です。災害時や旅行中にも利用できるよう財布に入れて携行できる大きさにし、できるだけ簡単に作ってみました。各施設で参考にしてください。

付記：このマニュアルは、北海道透析医会および札幌市透析医会が作製したものを、日本透析医会が転載させていただき、編集したものである。