

特集：今後の難病対策のあり方について

< 総説 >

地震災害時における難病患者の支援体制の構築

金谷泰宏 [1], 橘とも子 [1], 奥田博子 [2], 島崎大 [3], 小林健一 [3], 玉置洋 [4], 荻野大助 [4]

[1] 国立保健医療科学院健康危機管理研究部

[2] 国立保健医療科学院生涯健康研究部

[3] 国立保健医療科学院生活環境研究部

[4] 国立保健医療科学院研究情報支援研究センター

Establishment of a support system for patients with intractable diseases at the time of earthquake disaster

Yasuhiro KANATANI[1], Tomoko TACHIBANA[1], Hiroko OKUDA[2], Dai SHIMAZAKI[3],
Kenichi KOBAYASHI[3], Yoh TAMAKI[4], Daisuke OGINO[4]

[1] Department of Health Crisis Management, National Institute of Public Health

[2] Department of Health Promotion, National Institute of Public Health

[3] Department of Environmental Health, National Institute of Public Health

[4] Center for Public Health Informatics, National Institute of Public Health

抄録

難病患者の地震災害時における対応については、阪神大震災を契機に研究班を中心に対応マニュアルが整備されてきたところである。しかしながら、行政組織の見直し、入院から在宅にウェイトを置いた政策転換、さらには医療技術の進歩が、巨大震災発生後の難病患者の生活にいかなる影響を与えるかについてはこれまで検討されていない。そこで、本稿においては、臨床調査個人票のデータを用いることで全国規模での難病患者の現状を把握するとともに、疾患特性に基づいた対応について検討を実施した。また、阪神大震災時の対応について、当事者に対してヒアリングを行う等の手法により記録の収集・分析を実施した。

キーワード：地震、難病患者、在宅医療

Abstract

Since the onset of the Great Hanshin Earthquake, several manuals on the management of patients with intractable diseases have been improved by study groups. However, the effects of administrative reform, of the policy shift from inpatient to home health care, and of the development of healthcare technology on the lives of patients with intractable diseases after the outbreak of mega earthquake have never been discussed. Therefore, we ascertain and analyze the current nationwide situation of patients with intractable diseases by using a database on intractable diseases and by evaluating management on the basis of each diseases. Moreover, we collect and analyze records of the time of the Great Hanshin Earthquake.

Keywords: earthquake, patients with intractable disease, home care

連絡先：金谷泰宏

〒 351-0197 埼玉県和光市南 2-3-6

2-3-6, Minami, Wako-shi, Saitama, 351-0197, Japan.

Tel:048-458-6178

Fax:048-468-7983

E-mail: ykanatani@niph.go.jp

[平成 23 年 4 月 25 日受理]

I. 目的

災害対策基本法等に基づき厚生労働省の策定する「防災業務計画」では、都道府県は「人工呼吸器等を使用している在宅の難病患者その他特殊な医療を必要とする患者（以下「難病患者等」という。）に対して災害時の医療を確保するため、医療機関等に協力を求めるとともに、連絡体制を整備するなど難病患者等の受療状況及び医療機関の稼働状況の把握並びに必要な医薬品等の確保に努めること」とされている。一方、これら都道府県が行う整備に対して厚生労働省は、必要な助言及びその他の支援を行うとされている。そのため国は、各都道府県における災害発生時の難病患者等への支援能力について実態を把握するとともに、不足する人的・物的支援やしきみ等を明らかにし、体制の整備・構築に係る実現可能策を探ることが必要である。本研究では、災害発生時に向けた都道府県の災害健康危機管理、災害弱者支援対策の医療体制における問題点・課題を明らかにする為に、都市型の大規模地震の難病患者に与える被害とその対応を検証することで、都道府県における支援対策の現状に対する問題点・課題分析を行うことを目的とした。具体的には、①難病患者の現状及び都道府県による支援能力の把握と対策、②難病患者の実態に応じた医療施設・福祉施設等の構造上の安全性確保に関する検討、③被災医療機関における水の早期供給再開に関する検討、の3つの課題について検討を深化させることとした。

II. 方法

1. 難病患者の現状及び都道府県による支援能力の把握と対策

- (1) 調査方法：訪問調査における聞き取り調査、意見交換、及び情報収集・分析
- (2) 日程：2010年11月15日(月)・16日(火)・11月17日(水)の3日間
- (3) 対象機関
 - ①独立行政法人神戸市民病院機構神戸市立医療センター中央市民病院
 - ②神戸市兵庫区薬剤師会
 - ③神戸市保健所、神戸市中央区保健福祉部、兵庫県企画県民部、洲本健康福祉事務所
 - ④兵庫県伊丹健康福祉事務所
- (4) 調査事項：対象者との意見交換により都道府県等行政における支援対策の現状に対する問題点・課題の抽出を行った。

2. 難病患者の実態に応じた医療施設等の構造上の安全性確保に関する検討

文献レビューにより既往研究の実施状況、難病患者の居場所（医療施設・社会福祉施設・住宅等）における建築構造上の安全確保の状況について把握を行った。兵庫県南部地震の際の難病患者対応状況調査を実施した。

3. 被災医療機関における水の早期供給再開に関する検討

(1) 難病患者における医療用水ニーズ

難病患者を対象とした各種の医療行為の中でも、人工透析治療は極めて大量の医療用水を安定して供給することが求められる。難治性疾患克服研究事業における対象130疾患のうち、腎不全などの腎機能低下を症状として含み、経過により透析治療を要する可能性がある疾患について、難病情報センターのウェブページ[1]を中心に情報収集を行い、透析治療に伴う当該難病患者の医療用水の潜在的ニーズを調べた。

(2) 災害時における医療用水供給に関する障害および過去の震災等における医療機関への被害発生と回復状況

医療施設では平常時・災害時を問わず様々な用途に医療用水が使用されており、災害時において医療用水の供給停止（断水）が生じる場合には、医療行為に対して即時かつ深刻な影響を及ぼすところとなる。ここでは、災害時における断水が医療行為に及ぼす影響について概観し、また、わが国の震災および自然災害における医療機関への被害発生と回復状況について文献情報を中心に調査を行った。特に1995年の兵庫県南部地震については、神戸市立医療センター中央市民病院、神戸市兵庫区薬剤師会、神戸市役所、兵庫県企画県民部、洲本健康福祉事務所の当時の担当者を対象として、医療用水の供給や衛生状況等に関するヒアリング調査を実施した。

III. 結果

1. 難病患者の現状及び都道府県による支援能力の把握と対策

訪問調査の結果、「医療体制を中心とした難病患者等への都道府県の支援対策に関する問題点・課題」として下記の事項が明らかになった。

(1) 地域の難病患者は、大きく、医療機関・療養施設入所者、在宅要医療者、在宅医療不要者の3つに区分される。難病患者は、QOL・要介護度を問わず一般の地域住民と同様の対策でカバーされており、災害時難病に関連して支援対策の充実・強化の検討が必要なのは、「在宅要医療者」であると考えられた。また、医療体制を中心に難病患者等への支援対策について発災時の支援を検討する際のキーワードは「在宅要医療難病患者対策」であった。

(2) 難病患者の現状を、特定疾患治療研究事業に基づく臨床調査個人票を用い、2004から2008年度において新規に届け出のあった登録について解析を行った。この中で、在宅療養の比率が高い疾患として神経難病が上位を占めており、パーキンソン病関連疾患(62.9%)、多系統萎縮症(56.4%)、ハンチントン病(54.3%)、筋萎縮性側索硬化症(50.5%)の4疾患については、全面介助を要する率も14.9～17.9%と他疾患と比して高い傾向を示した。一方、神経難病以外の疾患として、特発性間質性肺炎、広範脊柱管狭窄症、悪性関節リウマチ、特発性慢性肺血栓塞栓症の呼吸器・循環器、整形外科系の疾患も在宅療養の比率が高い疾

表 1

特定疾患	社会活動								日常生活				
	就労	就学	家事労働	在宅療養	入院	入所	その他	合計	正常	やや不自由 であるが独 力で可能	制限があり 部分介助	全面介助	合計
パーキンソン病関連疾患	2229 5.3%	53 0.1%	6145 14.7%	26380 62.9%	5589 13.3%	1267 3.0%	277 0.7%	41940 100.0%	477 1.2%	15022 36.6%	19437 47.3%	6133 14.9%	41069 100.0%
多系統萎縮症	539 11.5%	10 0.2%	678 14.4%	2648 56.4%	689 14.7%	115 2.4%	19 0.4%	4698 100.0%	145 3.1%	1898 41.2%	1857 40.3%	708 15.4%	4608 100.0%
ハンチントン病	28 9.6%		48 16.4%	159 54.3%	49 16.7%	7 2.4%	2 0.7%	293 100.0%	18 6.2%	107 36.9%	113 39.0%	52 17.9%	290 100.0%
筋萎縮性側索硬化症	810 13.3%	9 0.1%	869 14.3%	3073 50.5%	1254 20.6%	50 0.8%	22 0.4%	6087 100.0%	207 3.4%	2555 42.5%	2345 39.0%	906 15.1%	6013 100.0%
脊髄小脳変性症	1418 20.7%	84 1.2%	1673 24.4%	3075 44.8%	416 6.1%	132 1.9%	60 0.9%	6858 100.0%	414 6.1%	3966 58.8%	1947 28.9%	413 6.1%	6740 100.0%
特発性間質性肺炎	768 13.3%	9 0.2%	797 13.8%	2400 41.4%	1725 29.8%	23 0.4%	72 1.2%	5794 100.0%					
広範脊柱管狭窄症	352 19.0%	6 0.3%	276 14.9%	744 40.2%	414 22.4%	10 0.5%	49 2.6%	1851 100.0%	47 2.5%	825 44.3%	831 44.6%	160 8.6%	1863 100.0%
副腎白質ジストロフィー	14 28.0%	5 10.0%	1 2.0%	20 40.0%	6 12.0%	2 4.0%	2 4.0%	50 100.0%	5 10.2%	22 44.9%	14 28.6%	8 16.3%	49 100.0%
悪性関節リウマチ	325 15.3%	21 1.0%	528 24.8%	754 35.4%	465 21.8%	23 1.1%	15 0.7%	2131 100.0%	77 3.6%	1122 52.0%	767 35.6%	191 8.9%	2157 100.0%
特発性慢性肺血栓塞栓症	86 18.2%	1 0.2%	123 26.1%	149 31.6%	106 22.5%	2 0.4%	5 1.1%	472 100.0%	39 8.2%	295 62.1%	126 26.5%	15 3.2%	475 100.0%

上段：度数
下段：住所都道府県の%

患となっている。特に、広範脊柱管狭窄症、後縦靱帯骨化悪性関節リウマチ症のうち全面介助を必要とする比率が約10%に及ぶことが認められた(表1)。

(3)「医薬品」「医療機器」については、難病患者への災害時対策において特段に専門性の高い個別支援計画が求められることが明らかになった。すなわち、在宅医療の難病患者の場合、使用されている医薬品・医療機器の多くは、入手が困難・特殊な入手経路である・修理に技術を要する、など継続医療が容易に確保しにくい要因を有している。このことから、災害要支援者の視点で難病患者には、予め作成する個別支援計画において、①医薬品供給(備蓄・流通・配送)や、②医療機器(故障時修理)に関する事前の備えが盛り込まれる必要がある。市区町村の策定する災害要支援者の要援護者個別支援計画に、難病患者への継続医療という視点でこれらの内容を含む準備を図るには、地域における薬学の専門性を有する各種団体等との連携推進は不可欠である。

2. 難病患者の実態に応じた医療施設等の構造上の安全性確保に関する検討

建築学・医学・看護学領域の先行研究をレビューした結果、難病患者の治療もしくは療養環境に着眼した先行研究は、限定的であることがわかった。建築計画学領域では、筋萎縮性側索硬化症など一部の疾患について、病院・療養施設・在宅における療養環境を調べた先行論文があるが[1,2,3]、他の難治性疾患についてはほとんど見られない。また療養環境について、災害時安全性との関連から言及している先行研究は見られなかった。

医療施設の耐震化は、災害拠点病院や救命救急センターなど急性期医療を担う施設を中心として、政策的に推進されている。いっぽう社会福祉施設の耐震化については、医療施設よりも遅れていたが、構造計算書偽造問題(2005年)発覚後、人々の意識が高まった背景もあり、徐々に進めら

れている[4]。また住宅、とくに木造戸建住宅については、医療施設や社会福祉施設と比べて耐震化が不十分であり[5,6]、難病患者の居場所によっては、地震災害時に一次的被害を被る危険性が懸念される。

神戸市保健福祉局・兵庫県等に対して行ったヒアリング調査によると、兵庫県南部地震発生当時(1995年)は介護保険制度導入前であったこともあり、多くの難病患者が病院で療養していた点が、現在と大きく異なっている。また兵庫県南部地震の際には、難病患者の支援については行政による支援に加えて、各医療機関が他病院への転院などの対応を行っていたケースがあった。

3. 被災医療機関における水の早期供給再開に関する検討

(1) 難病患者における医療用水ニーズ

難治性疾患克服研究事業における対象130疾患のうち、腎不全などの腎機能低下が症状として含まれる疾患は、血栓性血小板減少性紫斑病、結節性動脈周囲炎、ウェゲナー肉芽腫症、全身性エリテマトーデス、原発性アルドステロン症、アミロイドーシス、ファブリー病、重症急性膵炎、IgA腎症、急速進行性糸球体腎炎、および、多発性嚢胞腎の11疾患であった[7]。京都市は、兵庫県南部地震の教訓として平成13年度に策定した「京都市防災水利構想」の中で、医療用水を「透析・注射及び医療器具などの医療行為に必要となる水と入院患者等の感染防止などに必要となる水」と定義し、それぞれ確保水量を以下のとおり定めている。上記11疾患は必ずしも腎機能の低下を伴うものではないものの、当該疾患の経過により透析治療を必要とする患者においては、以下の医療用水の確保が求められる点に留意する必要がある。

透析治療を実施していない医療機関：20リットル/床/日
透析治療を実施している医療機関：150リットル/透析治療患者数/日

(2) 災害時における医療用水供給に関する障害および過去

の震災等における医療機関への被害発生と回復状況

災害時における医療用水供給に関する障害は、水量不足や断水による障害と水質異常による障害に二分される。前者は透析医療の停止、手術部機能停止、滅菌業務不能、衛生環境の悪化、冷却用水など設備運転用水の不足など直接的に医療行為への支障を生じるものであり、後者は感染症の発生や透析水質悪化による透析患者への健康被害など、直接的に患者の健康影響に関わるものである。

①都市直下型震災による被害事例－1995年兵庫県南部地震

1995年兵庫県南部地震は、わが国で初めての近代的な大都市における直下型地震であり未曾有の被害をもたらした。本地震による死者は6,434人、重軽傷者は43,792人、住宅被害は639,686棟に及んだ。また、病院などの医療施設にも甚大な被害が生じ、地震後の救命・救急活動に大きな影響を与え、病院の圧壊以外に水道施設の破損による透析医療の停止、手術部機能停止、滅菌業務不能など深刻な影響を受けた。

4. 医療施設への被害

神戸市には2,251の医療施設、22,302の病床数があり、そのうち全壊・全焼被害が314施設に及んだ。また、上水道の断水に伴い、医療器具の滅菌不能、トイレ用水の不足、人工透析の不能、調理への影響等といった支障をきたし、給水が開始されるまでの約10日間、医院を閉鎖した施設もあった[8]。臨海部の人工島にあった基幹病院では、交通網及びライフラインが寸断し「陸の孤島」となった。屋上にある飲用高置水槽と配管の破損、雑用高置水槽の亀裂が生じて漏水が生じた。このことにより各病棟や電気設備等が直接的な物損を被っただけでなく、高置水槽への自動給水装置が作動し、地上の受水槽の貯留水をも失う結果となった。また、高置水槽の破損はその後の給水車による運搬給水の効率を低下させるとともに、水道局による上水供給の開始後の病院機能の復旧を遅らせるなど、断水の長期化および深刻化に拍車をかけることとなった[9]。

5. 透析施設への被害

兵庫県透析医会の集計によると、兵庫県下の104透析施設中66施設に建物被害があり、ライフラインの途絶した施設数は停電51、断水50、ガス停止42、電話不通19であった[10]。ライフラインの途絶等により透析が不可能となった1,700人を超える患者が、兵庫県内外の透析施設で臨時透析を受けることとなった[11]。

(1) 被災後の医療用水供給の復旧状況

神戸市内の病院を対象とした被災時の医療用水供給の実態に関するヒアリング調査によると、医療用水の常時供給までに5日～2週間を要し、かつ、平常時使用量の数%～30%しか水量を確保できなかった[8]。災害拠点病院を中心に9病院の給水状況をアンケート及び聞き取り調査した結果によると、公共水道のみが7病院、公共水道と自己水源（地下水）併用が2病院であり、そのうち2病院が雑用水として雨水利用を行っていた[12]。なお、震災後に

新たに自己水源（地下水）併用に切り替えた病院があった。

(2) 中山間地域型震災による被害事例－2004年新潟県中越地震

2004年に発生した新潟県中越地震は数の貴重な人命・財産を奪ったのみならず、新潟県を中心とした地域に著しい被害を生じた。本地震による死者は68人、重軽傷者は4,795人、建物全壊は3,175棟、半壊は13,810棟であり、ライフラインにも多大な被害をもたらした[13]。兵庫県南部地震と比較して被害の規模は小さいものの、中山間地域を中心として生活基盤に壊滅的な被害を及ぼした。

[医療施設への被害]

新潟県内全139病院の被災状況は、軽微なものも含めて47病院で被害があったことが新潟県災害対策本部により報告されている。特に建物被害が甚大な3病院については、全入院患者を他の病院へ移送する措置がとられた。ほぼすべての病院で病院内部および外部の水道施設に被害があり水供給が停止し、病院への給水量は一日の平均使用量の約1割から2割程度となった。また、特別入浴の中止などの節水対策や、近隣の酒造会社から臨時の水供給を受けた病院の事例もあった[14]。

[人工透析の被害]

透析不能となった病院は震源地に近い3施設であり、117床の治療床が使用不能で、336人の透析患者が近隣および遠隔地の透析施設で治療を継続した[15]。

(3) 風水害による被害事例－2009年兵庫県佐用町

2009年の台風9号により兵庫県播磨北西部の佐用町に風水害をもたらされた。死者18名、行方不明2名、家屋の全半壊891棟、床上・床下浸水899棟など甚大な被害を生じた。

[医療施設への被害]

自己水源（地下水）のみを用いている2施設のうち、1施設において泥水の水源流入と地下電気設備の水没による停電で医療用水の供給が不能となった[16]。

[医療用水供給の復旧状況]

龍野健康福祉事務所の指導のもと、病院と水道事業者との間で協議を行い、医療用水の給水量及び安全確保のために簡易水道事業に接続した。簡易水道へ接続するまでの約4ヶ月間は、約20～40m³/日の水道水を給水タンク車により受水槽等へ運搬給水した[16]。

IV. 考察

在宅要医療難病患者対策について 発災時の問題点・課題は、以下のように整理できると考えられた。

(1) 看護者・介護者の不足・不在

- ① 地域の災害要援護者リストに難病が入っていない事が多い。そのため防災部局の災害要援護者「個別支援計画」の対象とならない。
- ② 行政が在宅患者に対応可能となるのは発災後3日目以降である。看護者・介護者・支援者等が、在宅要医療患者の近辺にいないと発災後早期に医療継続に必要な手続き

がとれない可能性がある。

(2) 医薬品の不足・非補充

- ①海外・国・製薬メーカー等からさまざまな医薬品支援助資が大量に届けられるが、適切な管理・調整が出来ない。
 - 支援助資の集積所となる被災地周辺の非被災地における医薬品管理に必要な専門性が不足。
 - 避難所や救護所における医薬品の需要・供給に係る調整に必要な専門性が不足。
- ②医薬品支援助資の適切な分配が出来ない。
 - 医薬品の被災地への搬送手段の不足。

(3) 医療機器故障時の対応不足

対応可能専門職(医療工学士等)が確保出来ない。被災地では対応できる人材の確保が出来ない。

(4) 医療継続者の不足・不在

対応可能専門職(医師等)が確保出来ない。被災地では対応できる人材の確保が出来ない。

今後、これらの問題点・課題に対する国の支援策として、自然災害等の発生時における在宅、病院、施設の難病患者の支援ニーズに基づいた支援体制の構築、ソーシャル・キャピタルを活用した難病患者支援のあり方に関する検討が不可欠と思われた。難病患者の災害時安全確保という観点からの研究は、これまでほとんど実施されておらず、今後調査研究を進める必要性が高いと思われる。災害発生直後の一次的被害について考えると、難病患者が病院・療養施設・在宅のいずれに居るのかによって、その安全性は大きく異なると考えられる。従って、「各疾患の難病患者がどこで療養生活を送っているのか」を基礎情報として把握し、それに応じて建築設備あるいは医療機器の安全性確保を検討する必要が高いと考えられた。

また近年の傾向として、難病患者の療養の場が、病院から療養施設や在宅へと広がってきていることが挙げられる。難病患者の支援体制については、過去の大地震時とは異なる状況を想定しておく必要が示唆された。

震災等の災害発生に伴い医療機関において断水が発生した場合には、自衛隊や当該地域の水道事業者が医療機関に対して給水車による運搬給水を優先して行うものの、運搬給水による給水量および運搬回数の限界、周辺交通網の被害や渋滞状況、また、他の給水拠点(避難場所や福祉施設等)への運搬の必要性などから、被災後の医療用水ニーズを十分に満たせず、結果として医療活動が滞る可能性が想定される。医療機関みずからによる被災時医療用水の安定確保にむけた対策としては、以下の3点が挙げられる。

1) 災害等非常時を想定した自己水源の確保

医療用水の供給を水道事業者のみに依存した状態では、被災によりライフラインに甚大な被害がもたらされた場合医療活動に支障をきたすことが懸念されるため、医療用水の水源を独自に確保することが有効である。

2) 上水と雑用水の2系統配管の保有

上水と雑用水の給水設備を2系統保有しておくことで、災害時において上水系の供給が停止した場合にも、雑用水系の水源および給水設備を使用することで医療機関の機能

低下を抑えることが可能となる。

3) 医療機関内の給水等設備の耐震化

2009年8月現在の耐震改修状況調査によれば全国の病院の耐震化率は56.2%(4,837施設)、このうち災害拠点病院と救命救急センターの耐震化率は62.4%(373施設)にとどまっている。厚生労働省では平成22年度までに災害拠点病院及び救命救急センターの耐震化率を71.5%とする目標を定めているところであり[17]、医療機関内における給水設備等のさらなる耐震化の推進が求められる。

V. 結論

災害発生時に向けた都道府県等行政の災害健康危機管理/災害弱者支援対策の医療体制における問題点・課題は、在宅要医療難病患者対策を中心に①看護者・介護者の不足・不在、②医薬品の不足・非補充、③医療機器故障時の対応不足、④医療継続者の不足である点に整理することが可能であった。今後、これらの問題点・課題に対する国の支援策として、自然災害等の発生時における在宅、病院、施設の難病患者の支援ニーズに基づいた支援体制の構築、ソーシャル・キャピタルを活用した難病患者支援のあり方に関する検討が不可欠と思われた。

謝辞

稿を終えるにあたり、稲恒子課長(神戸市立医療センター)、徐永昌氏(兵庫区薬剤師会)、白井千香参事(神戸市保健福祉局)、仲西博子所長(兵庫県阪神北泉民局伊丹健康福祉事務所)はじめ、調査にご協力いただきました皆さまに深謝致します。

参考文献

- [1] 菅野實, 徳永摂子, 亀屋恵三子, 小野田泰明, 坂口大洋. 病院におけるALS患者の療養環境に関する事例的研究. 日本建築学会計画系論文集. 2003;(567):23-8.
- [2] 亀屋恵三子, 菅野實, 山本和恵, 小野田泰明, 坂口大洋. 長期療養の場としてのALS罹病者と家族の住まいに関する事例的研究. 日本建築学会計画系論文集. 2005;(593):41-7.
- [3] 亀屋恵三子, 菅野實, 山本和恵, 小野田泰明, 坂口大洋. 身体障害者療養施設におけるALS罹病者の療養環境に関する事例的研究. 日本建築学会計画系論文集. 2009;(636):339-45.
- [4] 社団法人日本医療福祉建築協会. 小規模高齢者施設における防火対策と耐震対策~認知症高齢者グループホーム・小規模多機能型居宅介護~. 2010.
- [5] 神戸市中央保健所・神戸市東灘保健所・神戸市須磨保健所・神戸市長田保健所による兵庫県南部地震の活動報告書.
- [6] 大塚路子. 住宅耐震化の現状と課題. 調査と情報. 国

- 立国会図書館. ISSUE BRIEF NUMBER. 2007;(568): 1-10.
- [7] 難治性疾患解説. 財団法人難病医学研究財団.
<http://www.nanbyou.or.jp/sikkan/index.html>
- [8] 島谷幸宏, 萱場祐一, 房前和朋, 保持尚志. 大震災にみる河川の緊急用水・防災空間としてのポテンシャル. 河川環境と都市河川対策－未来の川づくり. 1995.
- [9] 大震災を体験した市民病院からの報告. 神戸市立医療センター中央市民病院.
<http://www.kcgh.gr.jp/~shomu/earthquake/eq14.html>
- [10] 森上辰哉, 申曾洙. 災害に学ぶ－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. 臨床透析. 2006;22(11):1477-82.
- [11] 赤塚東司雄, 山川智之. 災害時の対応－現在(2)検証された対策と今後の問題点. 臨床透析. 2006;22(11):1517-24.
- [12] 武井英理子, 池内淳子, 徳野慎一, 山田憲彦, 鶴飼卓. 災害時の医療機関の機能維持に関する調査－水の供給途絶を防ぐ－. 日本集団災害医学会誌. 2009-10;14(2):174-80.
- [13] 平成16年新潟県中越大地震による被害状況について(最終報).
http://www.pref.niigata.lg.jp/HTML_Article/174saisyuhou.pdf
- [14] 高田至郎, 鎌田泰子, 中尾真紀. 新潟中越地震における病院ライフラインの被害と分析. 神戸大学都市安全研究センター研究報告書. 2005;9:377-90.
- [15] 鈴木正司. 災害に学ぶ－過去から(3)2004年新潟県中越地震. 臨床透析. 2006;22(11):1491-7.
- [16] 戸塚雅彦, 木村詠美, 吉田美香, 廣畑恭之, 長江利幸. 龍野健康福祉事務所が実施した台風9号による宍粟市及び佐用町の水道施設被害復旧支援状況の検証結果について. 生活と環境. 2010;55(5):31-4.
- [17] 厚生労働省. 病院の耐震改修状況調査の結果について.
<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r98520000003jyl.html>