

研究資料

地震発生後の時間経過に伴う病院で必要な医療用物資の種類の違いに関する研究

—— 新聞記事を用いた調査と被災した病院への聞き取り調査にもとづいて ——

石川 友保¹⁾ 長田 哲平¹⁾ 延 東 晃²⁾
苦瀬 博仁³⁾

本研究は、地震発生後の時間経過に伴う必要な医療用物資の種類の違いを明らかにすることを目的とする。目的を達成するため、本研究では、新潟県中越沖地震を事例に、2つの調査を行った。1つ目の新聞記事を用いた調査では、新聞3紙より、地震発生後の医療・看護活動に関する記事を抽出し、被災地で行われた医療・看護活動や、具体的な傷病名などを明らかにした。また、2つ目の被災した病院への聞き取り調査では、受入患者数の多かった3つの病院を対象に、建物・設備・人の被害やライフラインの停止、地震発生後の医療・看護活動などを聞き取った。その結果、建物や人の被害は軽微であり医療・看護活動に影響はなかったが、ライフラインの停止により手術や透析治療ができなかったことなどがわかった。以上のことから、傷病の種類やライフラインの停止を考慮すると、地震発生後の時間経過に伴って、必要となる医療用物資の種類が異なることを明らかにした。

キーワード：災害対策，地震，病院，物資，ライフライン

I. はじめに

A. 本研究の背景

地震で被災した病院では、病院の建物の損壊、ライフラインの停止、医師・看護師の不足、医薬品や医療材料の不足が生じ、医療・看護活動に支障をきたす可能性がある。しかし、病院には入院患者がおり、また地震発生後に病院に殺到する傷病者を治療するため、可能な限り医療・看護活動を継続しなければならない。

そのため、病院では、建物の耐震補強や自家発電装置・貯水槽の整備を計画・実施している。また、我

が国では、阪神・淡路大震災以降、DMAT (Disaster Medical Assistance Team: 災害医療支援チーム) が全国で組織され、医師や看護師などを被災地に派遣する体制が整えられている。さらに、自治体では、医薬品や医療材料の災害用備蓄を行っており、地震発生後の医療・看護活動に用いる物資を在庫している病院もある。

地震発生後の病院での医療・看護活動には、医薬品、医療材料、医療機器、医療器具などの医療用物資が必要になる。しかし、必要となる医療用物資の種類や量は、地震発生後の時間経過により異なると考えられる。なぜなら、地震発生後の時間経過によって傷病の種類と患者数は異なり¹⁾、傷病の種類と患者数が異なれば、治療に用いる医療用物資の種類や量が異なるためである。

¹⁾ 東京大学大学院医学系研究科

²⁾ 東京海洋大学大学院海洋科学技術研究科

³⁾ 東京海洋大学

地震発生後は、交通の寸断により病院に物資が届かない可能性もあることから、病院で地震に備えて病院での医療用物資の在庫などを検討する必要がある。その際には、地震発生後の時間経過に伴う必要な医療用物資の種類や量の変化を考慮することが望ましい。しかし、地震発生後の時間経過と、病院で必要な医療用物資の種類と量の関係は明らかになっていない。

B. 本研究の目的

本研究では、地震発生後の時間経過に伴う病院で必要な医療用物資の種類の違いを、新聞記事を用いた調査と被災した病院への聞き取り調査にもとづき明らかにすることを目的とする。種類の違いが明らかになれば、これに基づき、地震に備えて病院が優先して在庫すべき医療用物資や、緊急物資を輸送するタイミングなどの検討に用いることができる。

C. 用語の定義

1. 地震発生後の時間経過

本研究では、地震発生後の時間経過を、避難期、救援期、復旧・復興期の3つの期間に分ける。避難期は地震発生直後から3日目、救援期は4日目から7日目、復旧・復興期は8日目以降とする。西庄ら²⁾は、地震発生直後から3日目と4~7日目では使用する医薬品の種類が異なると指摘している。このことは傷病の種類が異なることを意味し、医療材料、医療機器、医療器具の種類も異なると考えられる。また地震発生後1週間と長期間の避難所生活では傷病の種類や必要な医療用物資も異なると考えられたため、長期間を8日目以降として3つの分類を定めた。

2. 医療用物資とライフライン

本研究では、医療用物資を、医薬品、医療材料、医療機器、医療器具の4つとする。また、ライフラインを、電気、水道、ガスの3つとする。

D. 本研究の方法

本研究では、「平成19年(2007年)新潟県中越沖地震」(以下、新潟県中越沖地震と呼ぶ)を事例に、避難期、救援期、復旧・復興期の各期間で、病院で必要となった医療用物資の種類を明らかにする。

上記の目標を達成するために、①地震発生後の医療・看護活動を明らかにするための新聞記事を用いた調査と、②被災した病院での医療・看護活動を

明らかにするために聞き取り調査の2つを行う。

なお、新潟県中越沖地震を事例とした理由は、近年発生した大規模な地震であり、他の地震と比べ、資料収集が容易と考えたためである。

E. 既存研究と本研究の位置づけ

病院を対象とした地震対策に関する既存研究は、①事例から被災地の病院の実態と課題を明らかにした研究³⁻⁵⁾、②病院の地震発生時の対応能力を定量化した研究⁶⁾、③傷病別患者数に基づいて病院で必要な医療用物資の種類や量を明らかにした研究⁷⁾が挙げられる。

③の研究は、外傷の内容と負傷者数に基づき、地震発生時の救急初療(救急患者の容態を安定させる処置)に必要な医薬品の種類や量を明らかにした研究である。しかし、この研究は、対象物資を避難期の医薬品に限定している。

本研究は、地震発生後の時間経過に伴った病院で必要となった医療用物資の種類の違いを明らかにしている点に特徴がある。

II. 新潟県中越沖地震の概要

A. 新潟県中越沖地震の規模と被害

新潟県中越沖地震は、平成19年(2007年)7月16日(月)10時13分頃、新潟県上中越沖を震源地として発生した。地震の規模はマグニチュード6.8で、最大の震度は、新潟県柏崎市・刈羽村などで、震度6強であった⁸⁾。

死傷者数は、死者11人、重傷者182人、軽傷者1,807人であった。住宅の被害は、全壊993棟、半壊3,286棟、一部破損35,068棟、建物火災1件であった⁹⁾。

B. ライフラインの停止と復旧に要した時間

新潟県中越沖地震では、停電した戸数は25,192戸、断水した戸数は61,532戸、断ガスした戸数は34,200戸であった。停電した戸数と断ガスした戸数の90%以上、断水した戸数の70%以上は柏崎市であった(表1)¹⁰⁾。

ライフラインの被害が大きかった柏崎市について、ライフラインの復旧に要した時間をみると、電気、水道、ガスのそれぞれで復旧に要した時間は異なっていた。電気は、地震発生当日から数えて3日

表1 新潟県中越沖地震でライフラインが停止した戸数¹⁰⁾

	ライフラインの供給が停止した戸数		割合 (B/A)
	合計 (A)	柏崎市 (B)	
電気 (停電)	25,192 戸	23,594 戸	93.7%
水道 (断水)	61,532 戸	43,111 戸	70.1%
ガス (断ガス)	34,200 戸	34,000 戸	99.4%

注) 平成 19 年 (2007 年) 7 月 16 日 (月) 16 時 (地震が発生した約 6 時間後) の値

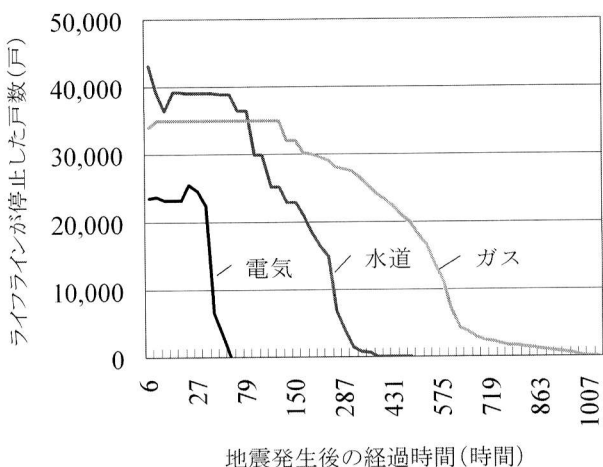


図1 ライフラインが停止した戸数の推移 (柏崎市)¹⁰⁾

注) 横軸の数値は地震発生から報道発表までの経過時間であり、目盛1つが報道発表1回である。

目 (60 時間)、水道は 21 日目 (479 時間)、ガスは 43 日目 (1,009 時間) に、全ての建物で復旧した (図 1)。

地震発生後の最初の新潟県からの報道発表 (地震発生約 6 時間後) では、ライフラインの停止した戸数は、水道→ガス→電気の順で多かった。しかし、ガスの復旧は遅く、地震発生 95 時間後には、断ガスした戸数が、断水した戸数を上回った。また、全ての建物の復旧に要した時間も、ガスが最も長かった。

III. 新聞記事を用いた地震発生後の医療・看護活動に関する調査

A. 調査の目的

本調査は、新潟県中越沖地震を事例に、地震発生後に行われた医療・看護活動を明らかにすることを目的とする。

B. 調査の方法

本調査は、地元紙 1 紙 (新潟日報) と全国紙 2 紙 (朝日新聞、日本経済新聞 (以下、日経新聞)) を用い、地震発生翌日から 1 週間分の朝夕刊の記事 (平成 19 年 (2007 年) 7 月 17 日 (火) ~ 23 日 (月)) を対象期間とした。

調査は、以下の手順で行った。

- ① 1 週間分の記事の中から、記事の見出しまたは本文に「中越沖地震」が含まれた記事を抽出する。但し、社説、災害掲示板、写真は除

表2 記事の分類に用いる分類表

大分類	中分類	キーワード
A. 地震のメカニズムと被害	1. 地震のメカニズム	地盤、液状化、断層、ひずみ、変動、振動、逆断層、移動、激震、余震、流れ、確率
	2. 建物被害	全壊、住宅被害、損壊、倒壊、全焼、崩壊
	3. 死傷者	死亡、死者、遺体、犠牲、不明、けが、ケガ
B. 電気・水道・ガス・情報通信・交通への影響	4. 電気・水道・ガス	ライフライン、電力、停電、電気、ガス、水
	5. 情報通信	避難指示、基地局、速報、周知
	6. 交通	交通、国道、県道、道路、北陸道、新幹線、鉄道、列車、駅、脱線、バス、臨時便
C. 避難生活と支援	7. 避難生活	避難所、暮らし、犯罪、避難生活、通学、学校、保育園、休校、ごみ、ゴミ、仮設トイレ、仮設住宅、仮設
	8. 支援	支援
	9. 物的支援	物資、商品、食事、食料、炊き出し
	10. 人的支援	ボランティア、有志、職員、恩返し
	11. 経済的支援	義援金、チャリティー、寄付、金利、融資、募金、見舞金、ローン、復興基金、免除、免責、保証協会、払い戻し、ドル、金融
D. 医療	12. 医療機関・組織	病院、診療所、救護所、医療チーム、救急隊
	13. 弱者	弱者、高齢者、要援護者、不自由、お年寄り
	14. 治療	手術、透析、応急治療、診療、薬、診察
	15. 傷病	心筋梗塞、熱中症、ケア、ストレス、症候群
E. 企業活動	16. 企業	企業、県内企業、中小企業
	17. 個別企業	リケン、KDDI、トヨタ、フジテック、ユニー、富士ゼロックス、松下電工、越後交通、上越信金、上越商議所、地元酒造会社、日航
	18. 業界	コンビニ、宅配便、農業、流通、損保
	19. 企業活動	工場、操業、生産、倉庫、部品、流通、物流、輸送、配達、保管、営業
	20. 株取引	株、日経平均、東証
F. 二次被害	21. 柏崎刈羽原発	原発、東電、東京電力、原子力、IAEA、放射性、放射能、安全神話
	22. 選挙	投票、開票、候補、選挙
G. その他	23. その他	激甚、災害救助法、調査、首相、法改正、気象庁、危険性判定、危険度判定、関連死判断、党、閣僚、知事、市長、防衛相

表3 新聞別・日別記事数 (2007年7月。件)

	避難期				救援期								復旧・復興期		合計	
	17日		18日		19日		20日		21日		22日		23日			
	朝	夕	朝	夕	朝	夕	朝	夕	朝	夕	朝	夕	朝	夕	朝	夕
新潟日報	36	14	56	6	58	12	47	13	38	10	21	-	29	11	285	66
	50		62		70		60		48		21		40		351	
朝日新聞	18	11	18	8	13	4	17	7	17	3	7	-	9	9	99	42
	29		26		17		24		20		7		18		141	
日経新聞	23	19	18	9	18	5	17	11	14	4	9	-	13	6	112	54
	42		27		23		28		18		9		19		166	
合計	77	44	92	23	89	21	81	31	69	17	37	-	51	26	496	162
	121		115		110		112		86		37		77		658	

注) 上段は、朝刊・夕刊それぞれの記事数、下段は朝刊・夕刊の記事数の合計。日曜日は各紙夕刊を発行していないため、22日は記事なしとし“-”で示した。

外する。

② ①で抽出した記事を、独自に作成した分類表を用いて分類する。分類は記事ごとに次の手順で行う。分類表は「新潟日報、朝日新聞、日経新聞の1週間分の記事」から掲載頻度の高い単語を選びKJ法で分類し作成した(表2)。

- 1) 記事の見出しに含まれた単語と、分類表の「キーワード」欄の単語を、比較する。
- 2) 見出しの中に一致するキーワードがあった場合、その記事を中分類に1回分類したことにする。
- 3) 分類表(表2)中の全てのキーワードについて1)~2)を行う。なお、1つの記事を複数の中分類に分類することを許す。

③ 中分類「D. 医療」に分類された記事から、医療に関する記述を抽出し、1) 医療活動の状況報告、2) 注意喚起、3) 人的被害、4) その他の4つに分類する。そして、地震発生後の時間経過に伴う医療・看護活動について考察する。

C. 調査結果

1. 記事数(調査の方法①の結果)

新潟日報、朝日新聞、日経新聞の1週間分の記事の中から、見出しまたは本文に「中越沖地震」が含まれた記事を抽出した結果、記事数は658件だった。

表4 全記事に占める各大分類の割合(1週間分)

	各大分類 ^{a)} の割合(%)							記事数(件)	
	A	B	C	D	E	F	G	計	D
新潟日報	15	17	32	8	17	13	16	351	27
朝日新聞	19	15	28	5	32	25	9	141	7
日経新聞	16	19	23	5	34	28	22	166	8
合計	16	17	29	6	24	19	16	658	42

注) A: 地震のメカニズムと被害, B: 電気・水道・ガス・情報通信・交通への影響, C: 避難生活と支援, D: 医療, E: 企業活動, F: 二次被害, G: その他

最も記事数が多かった新聞は新潟日報で、351件だった。

日別の記事数では、17日(地震発生翌日)の121件が最も多く、18日以降は徐々に少なくなっていった(表3)。

2. 記事の分類(調査の方法②の結果)

① 全分類

1. で抽出した658件の記事を、表2の分類表を用いて分類した結果、新聞3紙の合計で見ると、「C. 避難生活と支援」の割合が29%と最も高く、次いで「E. 企業活動」の割合が24%、「F. 二次被害」の割合が19%と高かった。なお、「F. 二次被害」が多い理由は、震源の近くに柏崎刈羽原子力発電所があったためである(表4)。

新聞社別にみると、新潟日報は「C. 避難生活と支援」の割合が32%と最も高く、次いで「B. 電気・

水・ガス・情報通信・交通への影響」と「E. 企業活動」の割合はともに17%と高かった。

朝日新聞は「E. 企業活動」の割合が32%と最も高く、次いで「C. 避難生活と支援」の割合が28%と高かった。

日経新聞は「E. 企業活動」の割合が34%と最も高く、次いで「F. 二次被害」の割合が28%と高かった。

以上の結果から、地元紙は避難生活や電気・水道・ガス・情報・交通への影響などの生活に密着した記事の割合が高く、全国紙は企業活動への影響についての記事の割合が高いことがわかった。

② 医療

全記事中、「D. 医療」の記事数の合計は42件であった。新聞別の記事数は、新潟日報が27件と最も多かった。また、新聞社ごとの「D. 医療」の割合では、新潟日報は8%、朝日新聞と日経新聞はともに5%であった。

以上のことから、地元紙の方が全国紙に比べて、被災地での医療に関心が高かったと考えられる。

3. 医療に関する記事（調査の方法③の結果）

調査の手順②での記事の分類では、1つの記事を重複の中分類に分類することを許している（同じ記事の中に、キーワードと一致する単語が複数含まれている場合）。よって「D. 医療」の記事数42件から重複を除くと、実際の記事数は35件だった。この35件の記事の本文から、医療に関する記述を抽出したところ48箇所あった。この48箇所の記事を、1) 医療活動の状況報告、2) 注意喚起、3) 人的被害、4) その他の4つに分類し、さらに、掲載日に応じ避難期、救援期、復旧・復興期に分けた（表5、表6）。

その結果、分類別では、「1) 医療活動の状況報告」に関する記述が23箇所でもっとも多く、次いで「2) 注

意喚起」に関する記述が11箇所でも多かった。

また、地震発生後の時間経過でみると、ほとんどの記述が避難期に掲載されていた。

1) 医療活動の状況報告

医療活動の状況報告に関する記述は23箇所ですべて避難期に掲載されていた。記述内容は、① 地震発生当日（16日）に刈羽郡総合病院や柏崎中央病院に多数の負傷者が来院したことや、② DMATが被災地に派遣されたことなどであった。また、③ 刈羽郡総合病院では18日に一般診療が再開されたが、透析治療や手術ができなかったことなどであった。

2) 注意喚起

注意喚起に関する記述は11箇所（避難期7箇所、救援期1箇所、復旧・復興期3箇所）だった。記述内容は、避難生活で発生の危険の高い傷病について、具体的な傷病名を挙げ、注意を促すものであった。具体的な傷病名は、熱中症、食中毒、脱水症状、エコノミークラス症候群、生活不活発病、感染症、皮膚疾患（あせもなど）、精神的疾患であった。

3) 人的被害

人的被害に関する記述は5箇所（避難期4箇所、救援期1箇所）だった。記述内容は、避難期に心筋梗塞による死者が2人、救援期に熱中症による患者が1人発生したことなどであった。

4) その他

その他の記述は9箇所（避難期8箇所、救援期1箇所）だった。記述内容は、刈羽郡総合病院が、① 地震発生当日（16日）の午後5時まで停電し、対応できない患者30人以上を他の病院に移送したことや、② 地震発生当日（16日）に水の供給が停止したが、備蓄した水で補ったこと、また③ 17日夜からは自衛隊による水の補給が開始されたことなどであった。また、④ 避難所では、避難期に消毒薬が不足し、救援期に風邪薬や腹痛薬が不足したことなどであった。

表5 医療に関する記述内容の推移
(1週間分。箇所)

	避難期 (7/17~18)	救援期 (7/19~22)	復旧・復興期 (7/23)	合計
1) 医療活動の状況報告	23	0	0	23
2) 注意喚起	7	1	3	11
3) 人的被害	4	1	0	5
4) その他	8	1	0	9
合計	42	3	3	48

IV. 被災地の病院での被害と医療・看護活動に関する聞き取り調査

A. 調査の目的

本調査は、新潟県中越沖地震で被災した病院を対象に、病院で発生した被害（建物・設備・人の被害、ライフラインの停止）、地震発生後の医療・看護活動と物流活動を明らかにすることを目的とする。

表6 「D.医療」の記述内容

	避難期				救援期				復旧・復興期					
	17日		18日		19日		20日		21日		22日		23日	
	朝刊	夕刊	朝刊	夕刊	朝刊	夕刊	朝刊	夕刊	朝刊	夕刊	朝刊	夕刊	朝刊	夕刊
新潟日報	<p>医療活動の状況報告</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 16日, 柏崎市や長岡市の病院, 負傷者が殺到 ● 17日以降, 刈羽郡総合病院, 透析治療できるかは不明 ● 16日, 9都県から計24のDMATを派遣 ● 16日~, 刈羽診療所・佐藤医院, 休診 ● 16日~, 投薬は一般診療所が対応 ● ~17日, 医療チーム30組現地入り, 刈羽郡総合病院と避難所で外科的処置 ● ~17日, 県, 心のケアや「エコノミークラス症候群」の相談窓口を設置 ● 17日, 刈羽郡総合病院, 人工透析患者約50人を他の病院に移送 ● 17日, 刈羽郡総合病院, 人工透析や手術は不可 ● 17日, 刈羽郡総合病院, 外来診療を中止 ● 17日~, 日本赤十字社, 柏崎市内2ヶ所にエアテントを張り, 無料診療を開始 ● 18日~, 刈羽郡総合病院, 外来診療を再開(除く神経内科) ● 18日, 新潟大医療チーム, エコノミークラス症候群の予防のため避難所で診療 													
	<p>注意喚起</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 避難生活・救援活動, 熱中症に注意 ● 避難生活, 心身へのストレス増大を懸念 ● 避難生活, 食中毒や脱水症状に注意 ● 避難生活, エコノミークラス症候群に注意 ● 震災直後, 急性ストレス反応に注意 													
	<p>人的被害</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 17日, 避難生活, 深刻なストレス ● 17日, 柏崎市の病院に搬送された被災者2人, 心筋梗塞で死亡 													
	<p>その他</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 16日, 刈羽郡総合病院, 停電 ● 避難所, 風邪薬や腹痛の薬が不足 ● 避難所, 給水や食料などの救援物資はほぼ充足 													
朝日新聞	<p>医療活動の状況報告</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 16~17日, 県のこころのケアホットライン, 不安や悩みなど35件 ● 18日~, エコノミークラス症候群対策合同医療チーム, 柏崎市内の4ヶ所の避難所で検診を開始 ● 19日~, 「心のケア」医療チーム(県が柏崎市に派遣), 避難所をまわるなど活動開始 													
	<p>注意喚起</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 避難生活, うつ病などの精神的疾患の恐れ ● 生命の危機にさらされた人, 心的外傷後ストレス障害になりやすい ● 子供の心のケアが緊急の課題 													
	<p>人的被害</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 18日, エコノミークラス症候群対策合同医療チーム, 避難所生活者5人に静脈血栓を発見(中越沖地震後の発症者は1人のみ) ● 17~18日, 柏崎市西山町の救護所, 全受診者200人中, 1割が精神的な問題を訴え ● 19日, 市内の避難所, 高齢の女性1人が熱中症と診断 													
	<p>その他</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 避難所, 包帯を巻いてもらったが消毒薬なし ● 避難所, 慢性疾患患者, 薬の補充が心配(ヘルニア→痛み止め・血圧を下げる薬, 脳梗塞) ● 避難生活, 食中毒の防止のため, 手ぶき用ウェットティッシュや消毒液を配備 													
日経新聞	<p>医療活動の状況報告</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 16日, 刈羽郡総合病院, 300人以上を診察, 応援の医師や看護師を含む100人規模で対応 ● 16日, 柏崎中央病院, 約70人が来院 ● 17日, 都は柏崎市などに医療救護班を派遣 ● 柏崎市内などの診療所の大半は近く再開する見込み ● 16~17日, 刈羽郡総合病院, 計600人以上を治療 ● 18日朝, 刈羽郡総合病院, 一般診療を再開 ● 18日, 刈羽郡総合病院, 人工透析の準備整わず, 透析患者に市外の病院に行くよう指示 													
	<p>注意喚起</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 皮膚疾患や熱中症などの夏に悪化しやすい健康被害へ注意 													
	<p>人的被害</p>													
	<p>その他</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 16日, 刈羽郡総合病院, 午後5時まで停電し対応不可の患者30人以上を市外の病院に移送 ● 16日, 刈羽郡総合病院, 水道が停止したが備蓄した水で補った ● 17日夜, 刈羽郡総合病院, 自衛隊による飲料や人工透析などに必要な水の補給開始 													

B. 調査の方法

本調査は、新潟県中越沖地震で被災した病院のうち、受入患者数が多かった3つの病院を対象に、訪問もしくは電話による聞き取りで実施した(表7, 表8)。

調査日は、地震発生後1週間が経過した2007年7月24日(火)とした。調査項目は、①建物・設備・人の被害、②ライフラインの停止、③地震発生後の医療・看護活動、④地震発生後の物流活動(病院内の在庫や病院までの輸送など)、⑤その他の5項目とした。

C. 調査結果

1. 調査項目ごとの聞き取り内容

① 建物・設備・人の被害

聞き取り内容を調査項目ごとに列挙すると、表9となった。

3つの病院とも、建物自体は壁にひびが入る程度の軽微な被害であった。また、設備は棚の転倒によるカルテやレントゲンフィルムの散乱、エコーや

表7 調査方法

調査対象病院	A病院, B病院, C病院 (新潟県中越沖地震で被災した病院のうち、受入患者数の多い3つの病院)
調査手法	訪問もしくは電話による聞き取り
調査日	2007年7月24日(火)
調査項目	① 建物・設備・人の被害 ② ライフラインの停止 ③ 地震発生後の医療・看護活動 ④ 地震発生後の物流活動 ⑤ その他

表8 調査対象病院の概要

調査対象病院 ^(注1)	A病院	B病院	C病院	
所在地	新潟県柏崎市			
病床数	一般	375床	48床	0床
	療養	0床	35床	50床
	精神	65床	0床	0床
	合計	440床	83床	50床
透析室	有(52床)	無	無	
調査手法 ^(注2)	訪問	訪問	電話	

注1) : 3つの病院は、すべて救急病院である。

注2) : 調査手法の「訪問」は訪問による聞き取り調査、「電話」は電話による聞き取り調査であることを示す。

シャカステンなどの軽微な損傷であった。

A病院とB病院では、入院患者、スタッフにケガはなかった。C病院は聞き取りしていないため、不明である。

② ライフラインの停止

A病院とB病院は電気・水道・ガス、C病院では水道・ガスが、一時停止した。

A病院とB病院の電気の供給は、地震発生当日に復旧した。A病院では復旧までの間、病院内の自家発電装置で発電した。

水道からの水の供給は、B病院は地震発生当日に復旧したが、A病院は地震発生後1週間が経過しても復旧しなかった。但し、A病院では地震発生当日から自衛隊と自治体の給水車が水を供給した。

ガスの供給は、A病院・B病院ともに、地震発生後1週間が経過しても復旧しなかった。C病院は聞き取りしていないため、不明である。

③ 地震発生後の医療・看護活動

3つの病院とも、地震発生当日から地震による負傷者の治療を行った。特にA病院には多数の負傷者が集中したためトリアージを行った。

A病院とB病院では、ガスの供給が停止したために医療器具の滅菌ができず、手術ができなかった。また、A病院では水の供給が停止したことにより、透析治療ができず、透析患者を他の病院に転送した。

④ 地震発生後の物流活動

A病院では輸液、C病院ではガーゼが不足した。B病院では医薬品や医療器具は不足しなかった。

A病院では、地震発生当日(16日)に自治体と医薬品卸によって医薬品が緊急配送された。そして、DMATが持参した医療用物資、病院内の在庫、緊急配送された医療用物資が使用された。また、この地震では熱傷患者は少なかったが、熱傷患者が多かったら医薬品が不足していたとの意見があった。

⑤ その他

3つの病院とも、ガスの供給が停止したため、患者給食などの調理ができなかったと回答した。

2. 調査結果の考察

① 建物・設備・人の被害による医療・看護活動への影響

新潟県中越沖地震では、建物や設備の被害は軽微であったため、医療・看護活動には影響はなかった。また、入院患者や病院スタッフのケガはなく、医療・看護活動に影響はなかった。

表9 被災地の病院での被害と医療・看護活動に関する聞き取り調査の調査結果 (a: 避難期, b: 救援期, c: 復旧・復興期, …: 期間不明)

	A 病院	B 病院	C 病院
① 建物・設備・人の被害	<ul style="list-style-type: none"> ・建物にひび。建物周辺で液状化現象が発生し、最大 40 cm 沈下。 ・配管がずれ、診察室 2 つで漏水し、診察記録や診療端末が水浸し。また、漏水で廊下が水浸し。→全て止水できたのは 17 日。 ・漏水により地下機械室の配電盤が故障。 ・入院患者、病院のスタッフに、大きなケガなし。 ・調剤用器械に設置した薬品の入った瓶が割れた。 ・エコーなどの医療器械が倒れ破損。 ・棚が倒れ、カルテが散乱。→整理に時間がかかった。 	<ul style="list-style-type: none"> ・玄関のガラスが損壊。増築部分にスレ。 ・棚が倒れ、本、カルテ、レントゲンフィルムが散乱(固定した棚も倒れた)。→カルテやフィルムの整理に 1 時間程かかった。 ・手術用機器に軽微な被害。 ・シャカステンが転倒し破損。 ・病室のテレビが落下、頭床台が転倒。 ・入院患者 (77~78 人)、病院のスタッフにケガなし。 	<ul style="list-style-type: none"> ・建物にひび。 ・棚が倒れレントゲンフィルムが散乱。
② ライフラインの停止	<p>(a) 電気は停止したが、16 日 17:10 に復旧。 →復旧までは自家発電で対応(燃料は、48 時間分備蓄)。エレベータは停止。</p> <p>(a, b, c) 水は停止し、24 日現在、復旧せず。 →地震発生直後より、自衛隊と行政が給水車により給水。但し、供給量が平常時の使用量と比べ少なく、16~17 日は水の使用制限を実施。 →地下と屋上に貯水槽からも給水。</p> <p>(a, b, c) 都市ガスは停止し、24 日供給再開。但し、配管の検査がまだのため、復旧は 30 日の週の予定。</p>	<p>(a) 電気・水道は停止したが、すぐ復旧。 (a, b, c) 都市ガスは 24 日現在、復旧せず。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・水道が停止した。 ・都市ガスが停止した。
③ 地震発生後の医療・看護活動	<p>(a, b, c) 断ガスのため、空調が使えず蒸し暑いこと、また医療器具が滅菌できないことから手術ができない。</p> <p>(a) 打身・打撲の患者が多かった。</p> <p>(a) 一般外来診療を停止し、負傷者を治療。</p> <p>(a, b) 17~18 日は断水の影響で透析治療できず他の病院に転送。19 日から自衛隊の給水量が多くなり再開。</p> <p>(a) 地震発生 1 時間後には病院玄関前にテントを設営し、トリアージを開始。軽傷者は玄関、重傷者は救急外来で治療。手術が必要な患者は、他の病院に転送。</p> <p>(a) 16 日は祝日のため、当初医師 2 人でトリアージと治療をしていたが、近所の開業医 2 人が駆けつけ 4 人で対応。地震発生 5 時間後には DMAT が駆けつけ、トリアージと治療に参加。</p> <p>(a) 停電によりエレベータが停止したため、2 階への患者搬送は、毛布等を使い人力でおこなった。</p> <p>(a) 他の病院への患者搬送は、救急車とヘリでおこなった。</p>	<p>(a) 16 日の来院患者数は 90 人程。最初の患者は地震発生 1 時間後に来院。全員外傷。かかりつけ患者や近隣住民が多かった。</p> <p>(a) 17 日の来院患者数は 40~50 人。うち外傷は 20 人で、残りは生活習慣病や体調不良。透析患者なし。</p> <p>(a) 18 日の来院患者数は 20~30 人の外傷患者。</p> <p>(a) 断ガスのため医療器具が滅菌できず、18 日まで手術できず。 →電気で動く滅菌機器を借りたり、他の病院に滅菌を依頼したりして、19 日から手術を再開。</p> <p>(b) 20 日以降はほぼ地震前と変わらず診療。</p> <p>(a) 検査機器のほぼ乾式(現像液不要)のため断水中でも使用できた。</p>	<p>(a) 16 日の来院患者は約 70 人。最初の患者は地震発生 10 分後来院。</p> <p>(a) 17 日は 20 人程。</p> <p>(a) 来院患者のうち、入院は 11 名で、全員外傷。</p> <p>(a) 重傷者は 2 人。断水で手術できず転送。</p>
④ 地震発生後の物流実態	<ul style="list-style-type: none"> ・平時より、医薬品 5~7 日分(少なくとも 2~3 日分)を院内に在庫(災害用備蓄ではない)。 (a) 生理食塩水、ラクテック(乳酸リンゲル液)、酢酸リンゲル液などの輸液が多く使われ、院内の在庫では不足。 (a, b) 消毒液は地震発生からの 1 週間で、平常時の 1ヶ月分使用。 (a) 打身・打撲の患者が多く、鎮痛剤や抗生剤を多く使用。 (a) 16 日は行政と医薬品卸、17 日以降は医薬品卸から医薬品を調達。医薬品卸への発注からの納品までの時間は 3~6 時間。電話が通じない場合もあった。 (a) DMAT も医薬品を持参。 (a) 16 日は、備蓄していた乾パンと水は配給。17 日以降は市と JA から食料と水の供給あり。 ・熱傷患者が多かったら、恐らく熱傷の治療薬が不足していた。 ・ストレッチャーは不足しなかった。 	<p>(a, b, c) 医薬品に不足なし。災害用備蓄はしていなかったが、平常時から在庫で賄えた。</p> <p>(a, b, c) 医療器具に不足なし。</p>	<p>(a) ガーゼが不足。</p>
⑤ その他	<p>(a, b, c) 断ガスと断水、調理器械の故障により、調理できない。</p>	<p>(a, b, c) 断ガスのため、調理器具が使えなかった。→プロパンガスを仮設し、応急的にプロパンガス用の調理機器を使用。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・医薬品の災害用備蓄は更新費などがかかり、経済的に難しい。 	<p>(a, b, c) 断ガスで調理できず、食事は缶詰。</p>

② ライフラインの停止による医療・看護活動への影響

電気・水・ガスの供給は一時停止した。電気の供給は地震発生当日に復旧したため、医療・看護活動に影響はなかった。水の供給は救援期に復旧したが、復旧までの間、透析治療ができなかった。ガスの供給は復旧・復興期まで停止したままであり、医療器具の滅菌消毒ができず、手術ができなかった。

V. 地震発生後の時間経過に伴う病院で必要な医療用物資の種類の違い

A. 避難期

避難期には、多数の負傷者が病院に殺到するため、外傷の治療に用いる医療用物資が必要になった。特に、輸液やガーゼが大量に必要となった。また、水の供給が停止したため、透析治療ができなくなった。そのため、給水車などによる水の供給が必要になった。

B. 救援期

救援期には、風邪や腹痛などの疾病とともに、透析患者などの慢性疾患患者に使用する医療用物資が必要になった。特に、今回の地震は夏期に発生したため、皮膚疾患や熱中症などの医薬品も必要となった。また、病院建物の被害は比較的少なかったが、ガスの供給の停止により医療器具の滅菌消毒ができず手術ができなくなった。そのため、プロパンガスやディスプレイの医療器具が必要になった。なお、本調査は夏期かつ病院建物への被害が比較的少ない地震を対象としたため、冬期の地震や病院建物への被害が比較的多い地震の際に、必要な医療用物資の種類は明らかになっていないことが限界である。そのため、本調査の課題は、新潟県中越沖地震以外にも同様の調査を行い、季節や病院建物の被害の多さが異なっても必要な医療用物資の種類がわかるようにすることである。

C. 復旧・復興期

復旧・復興期には、感染症、皮膚疾患、精神的疾患、エコノミークラス症候群などの治療に使用する医療用物資が必要になった。これらの傷病は、避難生活が長期化すると発生しやすい。また、高血圧症などの慢性疾患患者に使用する医療用物資が必要になると考えられる。

VI. おわりに

本研究では、地震発生後の時間経過に伴う病院で必要な医療用物資の種類の違いを、新潟県中越沖地震を事例に明らかにした。なお新潟県中越地方は、平成16年(2004年)にも震度6強の地震(新潟県中越地震)により被害を受けている。そのため、当該地域の病院では地震への危機意識が高く、地震対策が進んでいたと考えられる。しかし、耐震補強などが進んでいた病院でも、災害に備えた物資の在庫は十分ではないことを示した。

今後は、他の地震の事例も参考に、水やガスの供給の復旧が遅れた場合や、病院の設備への被害が大きかった場合も考慮した研究をおこないたい。

謝 辞

本論文を作成するに当たって、聞き取り調査にご協力いただいた病院の方々に、ここに記して謝意を表する。

文 献

- 1) 阪神・淡路大震災に係る初期救急医療実態調査班研究報告書、平成7年度厚生科学研究費補助金(健康政策調査研究事業)、1996
- 2) 西庄京子、奥村勝彦、災害医療にかかわって—阪神・淡路大震災、月刊薬事、44、851-854、2002
- 3) 小野達也、橋本昇、西田英之、阪神・淡路大震災における病院薬剤師の危機管理の検討、日本病院薬学会講演要旨集、5、170-171、1995
- 4) 渋谷文則、嶋田修治、青山隆夫、他、遠隔地からの兵庫県南部地震災害救援医療団での薬剤師の活動、日本病院薬学会講演要旨集、5、172-173、1995
- 5) 大森寿雅、中平最映子、室崎益輝、阪神・淡路大震災における負傷と医療に関する調査研究—その1死傷者の実態—、日本建築学会学術講演梗概集、1996、57-58、1996
- 6) 今泉恭一、佐藤博臣、室崎益輝、病院の患者受け入れ能力に関する推定モデルの検討—震災時・医療制約の定量的評価に関する研究—、日本建築学会計画系論文集、509、157-163、2000
- 7) 石川友保、長田哲平、海老原弘次、他、病院において震災時の救急初療に必要な医薬品の量の推計方法に関する基礎的研究、日本物流学会誌、第15号、129-136、2007
- 8) 気象庁：報道発表資料、2007/7/16
- 9) 消防庁：報道発表資料、2007/8/27
- 10) 新潟県：報道発表資料、2007/7/16~8/27

(平成20.9.29 受付、平成21.3.30 採用)

連絡先：〒162-0845 新宿区市ヶ谷本村町2-9
 (財)計量計画研究所都市交通研究室
 石川 友保
 E-mail: tishikawa@ibs.or.jp

STUDY OF CHANGES IN THE TYPE OF MEDICAL SUPPLIES NEEDED AT HOSPITALS DURING THE COURSE FOLLOWING THE DEVELOPMENT OF AN EARTHQUAKE

— A survey based on newspaper articles and information of interview at those hospitals that were affected by an earthquake —

Tomoyasu ISHIKAWA¹⁾, Teppei OSADA¹⁾, Akira ENDO²⁾ and Hirohito KUSE³⁾

The present study was intended to elucidate the changes in types of medical supplies that are needed during the time course following the development of an earthquake. To achieve this purpose, two surveys were conducted on the events following the Niigata-ken Chuetsu-oki Earthquake. For the first survey that used newspaper articles, those related to medical care and nursing activities after the earthquake were extracted from three newspapers to elucidate the medical and nursing activities that took place at the scenes of the disaster and the specific nomenclature of the diseases and injuries that the victims suffered. For the second survey that was based on interviews at the hospitals that suffered the effects of this earthquake, 3 institutions that accepted a relatively large number of patients were selected and information was collected on such facts as damage to the buildings, facilities and personnel, disruption of lifelines and medical and nursing activities following the earthquake. Subsequently it was found that damage to the buildings and personnel was relatively minor and did not affect medical and nursing activities; but disruption of the lifelines forced abandonment of surgery or discontinuation of dialysis therapy. The study indicated that in view of the types of diseases and injuries incurred and the disruption of the lifelines, the types of medical supplies that are needed vary during the course of events following the development of an earthquake.

Key words: Disaster management/earthquake/hospitals/supplies/lifeline

¹⁾ Graduate School of Medicine, The University of Tokyo

²⁾ Graduate School of Marine Science and Technology, Tokyo University of Marine Science and Technology

³⁾ Tokyo University of Marine Science and Technology