

厚生労働科学研究費補助金（地域医療基盤開発推進研究事業）
「地震、津波、洪水、土砂災害、噴火災害等の各災害に対応した
BCP 及び病院避難計画策定に関する研究」
総合研究報告書

「宮城県における BCP や病院避難計画に盛り込むべき事例研究」
研究分担者 山内 聡 （所属名；大崎市民病院 役職名；救命救急センター長）

研究要旨

【目的】東日本大震災時に行われた病院避難に関する事例と学ぶべき教訓を得ること、また、防ぎえる災害死（PDD）の研究より事業継続計画（BCP）の意義やBCPに盛り込むべき事項を検討すること。

【方法】東日本大震災時急性期に行われた5つの病院避難のうち、最も大規模な病院避難となった石巻市立病院と 災害拠点病院で病院避難を行った東北厚生年金病院について調査を行った。また「宮城県における防ぎえる災害死に関する研究」に、震災時の病床数などの要素を加え、BCPの意義やBCPに盛り込むべき事項を検討した。また、その結果を踏まえ、典型的な地方の一医療圏と考えられる大崎医療圏において、これらの項目の整備状況について検討した。

【結果】 石巻市立病院は、津波による浸水のために小型ヘリコプターしか近接できなかったため、石巻運動公園を一時避難所として、自衛隊を含めた多機関で病院避難を行った。宮城県庁では、宮城県危機対策企画専門監に協力を得て、多機関での会合を行い、協力を得られたこと、また、予定どおり進行しない事態が多々みられたが、自主的に事態に対応出来るリーダーがいたことが、この避難が実行し得た鍵だと考えられた。東北厚生年金病院は災害拠点病院であったが、耐震性の低い部分があり、震災で建物、ライフラインが被害を受け、病院避難を余儀なくされた。地震国である日本においては、災害拠点病院においては、診療機能を要する施設は耐震構造を有することが求められる。

PDDを防ぐためには、被災地域に対する組織的支援強化、災害拠点病院の機能充実とともに、非災害拠点病院も含めた医療施設としてのBCPの整備が求められる。また、非災害拠点病院のBCPにおいては、ライフラインの途絶、医療物資不足、人的資源不足時の対応、域内への搬送計画は盛り込むべき内容であると考えられた。

大崎医療圏の21病院（災害拠点病院1病院を含む）は、いずれもBCPは未整備であった。ライフラインの整備状況については、自家発電、酸素備蓄の整備状況は高かったが、水、ガス、通信に関する整備状況は低かった。医療物資については、医薬品を3日以上備蓄している病院は約半数あったが、医療資器材、域内搬送計画についての整備は少数の病院に留まっていた。緊急連絡方法は、多くの病院で電話に頼っており、大規模災害時に運用できるかどうか不明である。

【結論】ヘリを使用するような大規模な病院避難には、県災害対策本部による調整が必

要である。また、PDDを防ぐためには、非災害拠点病院も含めたBCPの整備が求められ、ライフラインの途絶、医療物資不足、人的資源不足時の対応、域内への搬送計画はBCPに盛り込む必要があると考えられた。現時点で、地方の医療圏では、多くの医療機関でBCPは未整備であり、BCPの必要性に関する啓蒙とともに、具体的に制作を支援する必要があると思われた。

研究協力者氏名・所属機関名及び所属機関における職名

研究協力者氏名・所属機関名及び所属機関における職名

佐々木 宏之（東北大学災害科学国際研究所 災害医療国際協力学分野）

矢野 賢一（聖隷三方原病院 高度救命救急センター）

富岡 譲二（米盛病院 救急科）

岩指 元（東北医科薬科大学病院 肝胆臓外科）

赤井 健次郎（石巻市立病院 副病院長）

近藤 久禎（国立病院機構 災害医療センター 臨床研究部）

眞瀬 智彦（岩手医科大学 災害医学講座）

大友 康裕（東京医科歯科大学大学院 医歯学総合研究科 救急災害医学分野）

小井土 雄一（国立病院機構 災害医療センター 臨床研究部）

久志本 成樹（東北大学大学院 医学系研究科外科病態学講座救急医学分野）

A．研究目的

研究全体としての目的は、地震、津波、洪水、土砂災害、噴火災害等の各災害に対応した各病院のBCP（Business Continuity Plan）及び病院避難について定義し、これらの計画策定を推進するための基本的体制や計画作成の手引き書、ひな形を提供し、都道府県や医療機関の施策として実行されるための枠組みや行政的施策を提言することである。分担研究の目的は、その前提と

しての東日本大震災時に行われた病院避難に関する事例と学ぶべき教訓を得ること、また、防ぎ得た災害死の研究によりBCPの意義やBCPに盛り込むべき事項を検討することである。

平成29年度度は、平成28年度度の研究成果を踏まえ、研究分担者が所属する宮城県大崎医療圏におけるBCPの整備状況、ライフラインの整備状況、医療物資の整備状況、人員の確保、域内搬送計画、受援計画について調査を行った。

B．研究方法

（倫理面への配慮）

東日本大震災時急性期に行われた5つの病院避難のうち、最も大規模な病院避難となった石巻市立病院と災害拠点病院で病院避難を行った東北厚生年金病院（現東北医科薬科大学病院）について調査を行った。

研究方法としては、関連文献検索、病院避難時に主要な役割を果たした医師（研究協力者）にヒアリングを行った。

また、厚生労働科学研究費補助金（健康安全・危機管理対策総合研究事業）「東日本大震災の課題からみた今後の災害医療体制のあり方に関する研究」の分担研究である「宮城県における防ぎえる災害死に関する研究」に、震災時の病床数などの要素を加えて、BCPの意義やBCPに盛り込むべき事項に関して検討した。なお、本研究は東北大学医学部倫理委員会と調査病院の倫理委

員会で承認を受け施行した。

大崎医療圏は、宮城県北に位置し、大崎市を含む1市4町で構成されている。人口減少化、高齢化がすすんでいる典型的な地方の一医療圏と考えられる。

大崎医療圏には、1つの災害拠点病院と20の非災害拠点病院がある。21病院の病床数の内訳、救急、災害に関する摘要は図1の通りである。

大崎医療圏の21病院に対し、災害対応に関するアンケートを北部保健福祉事務所(大崎保健所)経由で行い、集計した。

非災害拠点病院の状況については、個々の病院が同定されないように配慮した。

病院名	病床数					計	摘要
	一般病床	療養病床	精神病床	感染症病床	軽核病床		
1 大崎市長病院	486			6	8	500	災害拠点病院、救命救急センター
2 A病院	40	30				70	救急告示病院
3 B病院	40					40	救急告示病院
4 C病院	50	80				130	救急告示病院
5 D病院	38	40				78	
6 E病院	32	40				72	
7 F病院			240			240	
8 G病院			133			133	
9 H病院	80					80	
10 I病院	53	44				97	救急告示病院
11 J病院		57				57	救急告示病院
12 K病院	39	40				79	
13 L病院	99					99	救急告示病院
14 M病院		300				300	
15 N病院			100			100	
16 O病院	40	50				90	救急告示病院
17 P病院			173			173	
18 Q病院		35				35	救急告示病院
19 R病院	80	41				121	救急告示病院
20 S病院	50					50	救急告示病院
21 T病院		109				109	

図1. 大崎医療圏にある病院

C. 研究結果

石巻市立病院の病院避難

震災後の津波で、海岸に隣接していた石巻市立病院の病棟1階部分が天井まで浸水した。入院患者約150人、病院スタッフ、近隣住民など合わせて約450人は上層階へと避難したが、非常用電源は1階にあったため、発災後ちょうど1時間後に停止し、ライフラインの全てが絶たれた。3月12日、一夜明けても病院横の川から水があふれており、1階

はヘドロで埋まっていた。食料の備蓄も1階だったため、使用不能となった。災害時の連絡手段であった無線も全く通じない状況であった。3月13日、1人の医師と事務次長が助けを求め、徒歩で市役所に向かい、手術後の患者の搬送を依頼した。

同日、ドクターヘリが転院搬送ミッションで石巻市立病院へ到着、上記患者の主治医、病院長をはじめ幹部(副院長、事務長)と会談を行った。病院機能が破綻し(電気、上下水、医療用酸素、通信が途絶、水・食料も枯渇、交通も遮断され孤立化し)、業務継続困難の判断が病院よりなされ、全患者の院外への避難を決定し、県に要請を行った。県調整本部に報告し、まず重症の6人を自衛隊機で3/13に花巻空港に搬出した。残りの入院患者の病院避難に関しては、3月14日未明に宮城県庁災害対策本部において、DMAT調整本部長と宮城県危機対策企画専門監を中心に多機関(DMAT、危機対策課、自衛隊、消防、警察、海上保安庁、ヘリ運用調整班、県職員等)での会合を行い、計画を立案した(図1)。石巻市立病院は津波による浸水のために孤立しており、小型のヘリコプターでしか接近できなかったため、ドクターヘリで石巻運動公園に一時避難を行い、そこからまとめてCH-47で霞目駐屯地に搬送することとした。DMAT調整本部から仙台市内の病院へ収容の依頼を行い、霞目駐屯地の本部に情報提供を行った。本部で病院の選定を行い、MCA無線などを用いて病院収容の依頼を行った。霞目駐屯地から病院への搬送は、仙台市消防局救急車、病院救急車と地元民間救急車が担当した。重症傷病者の病院搬送はDMATが対応した。

経過中、福島原発の事故があり、運航を中止する決断をしたヘリコプター運航会社が出現した。また、アメリカ大陸での津波

災害拠点病院82病院を調査対象病院として、防ぎえた災害死（Preventable Disaster Death; PDD）に関する訪問調査を施行した。PDDは『非災害時でその地域や病院が通常的环境・診療体制であれば救命できたと考えられる死亡』と定義した。2011年3月11日から4月1日における死亡患者(1,243名)の診療録に基づきデータベースを作成後にPDDの判定を行った。結果として、対象患者の中に125名のPDDが存在した。死亡例に占めるPDDの割合は、災害拠点病院と非災害拠点病院間では有意差を認めなかったが、沿岸部は内陸部と比較し有意に高かった

(17.3% vs 6.3%, $P < 0.001$)。非災害拠点病院では、一般病床数が100床未満の施設、療養病床を有する施設の方がPDDの割合が有意に高かった。PDDの原因として、エリア別では、沿岸部で医療物資の不足、ライフラインの途絶、医療介入の遅れ、避難所/居住環境の悪化が多く、内陸部では、医療介入の遅れ、ライフラインの途絶が多くなっていた。病院機能別では、災害拠点病院で、医療介入の遅れ、避難所/居住環境悪化、医療物資不足が多く、一方、非災害拠点病院で、ライフラインの途絶、医療物資不足、医療介入の遅れ、域内搬送不能等が挙げられた。

PDDの病院因子の主な原因となっているライフラインの途絶、医療物資不足、人的資源不足、病院後因子の域内搬送計画は事業継続計画（Business continuity planning; BCP）として対応すべき事項であり、PDDの原因の43.0%（99/230）を占めていた（表1）。災害拠点病院のみならず、特に一般病床数の少ない非災害拠点病院、

療養病床をもつ病院においてもこれらの整備を含めた業継続計画の策定が必要である。

発生場所	原因	合計
病院前	医療介入の遅れ	46
	避難所の環境/居住環境悪化	24
	災害弱者対応の不備	12
	慢性疾患治療の中断	10
	医療者による入院判断の遅れ	6
	予防・啓発の欠如	3
	救出・救助の遅れ	2
	備常用薬の中断	2
	搬送手段の不足（要入院患者）	1
病院	ライフラインの途絶	40
	医療物資不足	37
	延命治療の縮小	10
	人的資源不足	8
	不十分な診療	5
病院後	域内搬送不能	14
	域外搬送不能	10
合計		230

表 1. PDD の原因

大崎医療圏内の病院におけるBCPの整備状況

2017年12月現在でBCP整備済みの病院は0病院で、作成中1病院（災害拠点病院）、作成予定16病院、予定なし4病院であった。BCP未整備の理由（複数回答あり）は、作製方法が分からない 8、業務多忙のため 8、必要性を感じない 2、その他 3であった。

ライフラインの整備状況

自家発電設備、酸素の備蓄を行っている病院の割合は高かった。一方、水道設備、通信設備の整備状況は遅れていた（表2）。

	災害拠点病院 n=1	非災害拠点病院 n=20	一般病床 n=12	療養型病床 n=12	精神病床 n=4
電気					
自家発電装置	1	17 85%	12	10	3
燃料備蓄	1	10 50%	8	6	1
水道					
受水槽設備	1	10 50%	9	8	0
地下水の利用	1	3 15%	3	3	0
ガス					
プロパンガス備蓄	0	9 45%	5	7	1
酸素備蓄	1	16 80%	11	11	2
通信					
衛星携帯電話	1	8 40%	7	3	3
無線	1	7 35%	3	2	3

備蓄は3日以上確保されているものを整備済みとした

表 2. ライフラインの整備状況

医療物資の整備状況

医療物資については、医薬品を 3 日分以上備蓄している病院は約半数あったが、医薬品協定、医療資器材備蓄、協定を行っている病院の割合は低かった(表 3)。

	災害拠点病院 n=1	非災害拠点病院 n=20	一般病床 n=12	療養型病床 n=12	精神病床 n=4
医薬品 備蓄	1	9 45%	6	5	2
医薬品 協定	1	7 35%	5	5	1
医療資器材 備蓄	1	7 35%	6	6	0
医療資器材 協定	1	4 20%	3	3	1

備蓄は3日以上確保されているものを整備済みとした

表 3. 医療物資の整備状況

人員の確保

全ての病院で緊急連絡方法の整備を行っていたが、非災害拠点病院の中で、連絡方法については、電話 18 病院、メール 3 病院、その他 1 病院(重複あり)となっており、電話のみしか方法を整備していない病院が 16 病院と大半を占めた(表 4)。

	災害拠点病院 n=1	非災害拠点病院 n=20	一般病床 n=12	療養型病床 n=12	精神病床 n=4
緊急連絡方法の整備	1	20 100%	12	12	4
自動参集基準	1	13 65%	9	9	1
参集可能人員把握	0	10 50%	5	6	3

表 4. 人員の確保

域内搬送計画、受援計画

非災害拠点病院のうち、域内搬送計画ができているのは 3 病院で、搬送先は、2 病院が災害拠点病院で、1 病院が系列病院であった。医療チームの受入体制ができている病院はほとんどなかった。(表 5)

	災害拠点病院 n=1	非災害拠点病院 n=20	一般病床 n=12	療養型病床 n=12	精神病床 n=4
域内搬送計画	1	3 15%	1	2	1
医療チーム 受入体制	1	1 5%	1	1	0

表 5. 域内搬送計画、受援計画

D. 考察

東日本大震災時に行われた 5 つの病院避難のうち、石巻市立病院と 東北厚生年金病院(現東北医科薬科大学病院)について調査を行った。石巻市立病院は、津波による浸水のために小型ヘリコプターしか近接できなかったため、石巻運動公園を一時避難所として、自衛隊を含めた多機関で病院避難を行った。宮城県庁では、宮城県危機対策企画専門監に協力を得て、他機関での会合を行い、協力を得られたこと、また、予定どおり進行しない事態が多々みられたが、各部署に、自主的に事態に対応出来るリーダーがいたことが、この避難が実行し得た鍵だと考えられた。東北厚生年金病院は災害拠点病院であったが、耐震性の低い建物があり、震災で建物、ライフ

インの被害を受け、病院避難を余儀なくされた。地震国である日本においては、災害拠点病院においては、診療機能を要する施設は耐震構造を有することが求められる。

PDDを防ぐためには、被災地域に対する組織的支援の強化、災害拠点病院の機能充実とともに、非災害拠点病院も含めた医療施設としてのBCPの整備が求められる。また、非災害拠点病院のBCPにおいては、ライフラインの途絶、医療物資不足、人的資源不足時の対応、域内への搬送計画は盛り込むべき内容であると考えられた。

東日本大震災後、BCPの重要性がうたわれ、災害拠点病院においては、BCPの策定が義務化された。大崎医療圏において、唯一の災害拠点病院では、BCPを制作中であったが、非災害拠点病院においては、まだどこも着手しておらず、4病院においては制作の予定もなかった。原因としては、作製方法が分からない、業務多忙のためが多かったが、必要性を感じないという病院もみられた。

典型的な地方の一医療圏と考えられる大崎医療圏において、これらの項目の整備状況について検討した。ライフラインの整備状況については、自家発電、酸素備蓄の整備状況は高かったが、水、ガス、通信に関する整備状況は低かった。医療資器材、域内搬送計画、受援計画についての整備も少数の病院に留まっていた。緊急連絡方法は、多くの病院で電話に頼っており、災害時に運用できるかどうか不明である。

BCPの必要性に関する啓蒙とともに、具体的に制作を支援する必要があると思われた。宮城県では、2018年度に病院における業務継続計画（BCP）策定セミナーを災害拠点病院向け、災害拠点病院以外の病院向けに分けて開催予定である。

E . 結論

ヘリを使用するような大規模な病院避難には、県災害対策本部による調整が必要である。また、PDDを防ぐためには、非災害拠点病院も含めたBCPの整備が求められ、ライフラインの途絶、医療物資不足、人的資源不足、域内搬送計画はBCPに盛り込む必要があると考えられた。

今回の調査では、地方の一医療圏において現時点ではいずれの整備も不十分であり、BCPの必要性に関する啓蒙とともに、具体的に制作を支援する必要があると思われた。

F . 研究発表

1. 論文発表

- 1) Yamanouchi S, Sasaki H, Kondo H, Made T, Otomo Y, Koido Y, Kushimoto S. Survey of Preventable Disaster Deaths at Medical Institutions in Areas Affected by the Great East Japan Earthquake: Retrospective Survey of Medical Institutions in Miyagi Prefecture. *Prehosp Disaster Med.* 2017;32(5):1-8.
- 2) Egawa S, Suda T, Jones-Konneh TEC, Murakami A, Sasaki H. Nation-Wide Implementation of Disaster Medical Coordinators in Japan. *Tohoku J Exp Med.* 2017 Sep;243(1):1-9.
- 3) Murakami A, Sasaki H, Pascapurnama DN, Egawa S. Noncommunicable Diseases After the Great East Japan Earthquake: Systematic Review, 2011-2016. *Disaster Med Public Health Prep.* 2017 Oct 16:1-12. [Epub ahead of print]
- 4) Jones-Konneh TEC, Murakami A, Sasaki H, Egawa S. Intensive Education of Health Care Workers Improves the Outcome of

Ebola Virus Disease: Lessons Learned from the 2014 Outbreak in Sierra Leone. Tohoku J Exp Med. 2017 Oct; 243(2): 101-105

2. 学会発表

(発表誌名巻号・頁・発行年等も記入)

- 1) 山内聡．東日本大震災の被災地域医療機関における防ぎえた災害死に関する調査：宮城県医療機関後ろ向き調査結果 第22回日本集団災害医学会総会・学術集会 ランチョンセミナー 2017年2月14日 名古屋(日本集団災害医学会誌. 2016; 21 巻3号: Page487)
- 2) 佐々木宏之．平成28年熊本地震に対する東北大学病院DMATの活動 - 特別養護老人ホーム「陽ノ丘荘」搬送ミッション - 日本地理学会 2016年 秋季学術大会 2016年10月1日 仙台市(日本地価学会発表要旨集. 2016; http://doi.org/10.14866/ajg.2016a.0_100015)
- 3) 佐々木宏之．平成 28 年熊本地震に対する日本集団災害医学会災害医療コーディネートサポートチーム(第4次隊)活動報告:益城町避難所対策チーム 第22回日本集団災害医学会総会・学術集会 口演 2017年2月14日 名古屋(日本集団災害医学会誌. 2016; 21 巻3号: Page512)
- 4) 佐々木宏之．災害に強い地域医療体制を目指し、病院機能継続力を向上させる「チームのちから」.第42回日本外科系連合学会学術集会(招待講演). 2017年6月30日(徳島市).
- 5) 佐々木宏之．BCPについて．医療事故・紛争対応研究会 平成29年度北海道・東北セミナー(招待講演). 2017年9月30日(函館市).

- 6) 佐々木宏之, 須田智美, 江川新一. 災害時の事業継続戦略に応じた医療機関受援計画の立案について. 第23回日本集団災害医学会総会・学術集会(招待講演). 2018年2月3日(横浜市).

G. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む。)

1. 特許取得; なし
2. 実用新案登録; なし
3. その他; なし