

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 4 月 30 日現在

機関番号：34428

研究種目：若手（A）

研究期間：2010 年度 ～2012 年度

課題番号：22681024

研究課題名（和文） 現在の阪神地域における災害医療体制の検証—阪神・淡路大震災を想定被害として—

研究課題名（英文） Inspection of the disaster medical care system in the Hanshin-area =The Great Hanshin Awaji Earthquake as an assumption disaster=

研究代表者 池内淳子（IKEUCHI JUNKO）

摂南大学理工学部建築学科・准教授

研究者番号：90450254

研究成果の概要（和文）：阪神・淡路大震災以降、災害医療への対策が整備され、昨今の地震災害時でも効果を発揮している。しかしこれらの地震災害は中山間地域で発生しており、都市部においても効果が発揮されるかを検証する事は難しい。そこで本研究では、阪神・淡路大震災の資料から「傷病者搬送状況」を抽出して人的被害想定とし、現在の阪神地域における災害拠点病院の「病院防災力」に対する机上シミュレーションを実施した。分析した「傷病者搬送状況」や「病院防災力」の情報は電子地図を用いて整理し、病院防災力については、すでに構築した病院防災力診断指標と国際評価指標とを比較した。

研究成果の概要（英文）：After the Hanshin-Awaji Earthquake, the disaster medical system was maintained and shows the effects at the time of Earthquake disasters of these days. However, it is difficult to clarify whether the effects is shown in the urban area, because the recent earthquakes were happened at the rural area. The research was inspected the disaster medical system in the Hanshin-area in the case that the Great Hanshin-Awaji Earthquake occurs again. As a result, it is necessary to distribute the role of the medical core hospitals in the damage area and the neighboring area.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010 年度	1,700,000	510,000	2,210,000
2011 年度	1,500,000	450,000	1,950,000
2012 年度	800,000	240,000	1,040,000
年度			
年度			
総計	4,000,000	1,200,000	5,200,000

研究分野：防災工学

科研費の分科・細目：社会・安全システム科学 ・ 社会システム工学・安全システム

キーワード：災害医療，阪神・淡路大震災，病院防災，災害拠点病院，傷病者搬送

1. 研究開始当初の背景

1995 年の阪神・淡路大震災以降、(1)災害拠点病院の指定、(2)広域災害救急医療情報システム【厚生労働省、<http://www.wd-s.emis.or.jp/>】（以下 EMIS と呼ぶ）の運用、(3)日本 DMAT（Japan Disaster Medical Assistant Team の略称。以下 DMAT と呼ぶ）の運用、が国レベルで整

備された。新潟県中越沖地震(2004 年)における災害医療活動では、被災地内の災害拠点病院が地震発生当日に 362 名の傷病者を受け入れ、24 チームの DMAT が病院支援を中心とした医療活動を行った。また EMIS には、地震発生直後から傷病者情報や DMAT 活動情報等が寄せられた。このように昨今の大地震

時における災害医療活動では、これら3対策が有機的に機能しあうことで成り立っている。一方、研究代表者らは、能登半島地震(2004年)、新潟県中越沖地震(2004年)および岩手・宮城内陸地震(2007年)における病院被害調査を実施し、現在においても、病院建物の耐震性確保と水・電気等ライフラインに対する具体的目標値の設定が必要であることを示した【池内他、災害拠点病院が保有すべき防災力に関する研究、地域安全学会論文集, 2008】。このように大地震災害直後では、災害拠点病院が災害医療活動を展開できるに十分な機能を保持している事、さらに重傷者が、迅速に被災地外病院へ搬送される事が重要である。一方、前述のように現在の災害医療体制は阪神・淡路大震災の教訓を基礎として整備されたが、昨今の地震災害は中山間地域で発生しており、これらの体制が都市部においても効果を発揮するかについて検証することが求められていた。

2. 研究の目的

阪神・淡路大震災の教訓から整備された我が国の災害医療体制は、能登半島地震(2004年)、新潟県中越沖地震(2004年)および岩手・宮城内陸地震(2007年)での活動実績から確実に機能しているといえる。しかし、都市部で発生する地震災害においても機能できるかは定かではない。そこで本研究では、阪神・淡路大震災時の「傷病者搬送状況」を都市部における地震災害時の想定人的被害とし、現在における阪神地域の災害拠点病院の分布や病院防災力をはじめとする災害医療体制の検証を行うことを目的とする。

3. 研究の方法

本研究期間内において、(1)阪神・淡路大震災時の傷病者搬送状況と病院被害状況の電子化、(2)阪神地域の災害拠点病院を対象とした病院防災力の把握、(3)机上シミュレーションによる阪神地域の災害医療体制の検証、を実施する。阪神・淡路大震災の人的被害状況抽出するために、阪神・淡路大震災に関する文献から傷病者搬送状況と病院被害状況に関する記述内容を取り出し、電子地図を用いて情報を整理する。また、現有する阪神地域の病院防災力の把握を行い、模型を用いて机上シミュレーションを実施することで、阪神地域における災害医療体制の検証を行う。なお、(1)および(2)において整理する情報は、都市部における地震災害訓練時のシナリオとしても活用できるようにする。ここで、(2)の病院防災力の把握を行う際にはその評価手法が問われるだろう。研究代表者らは災害拠点病院の防災力診断指標を構築し、今後は診断項目の増加と運用方法の考案が必要であることを示した【池内他、災害拠点病院を対象とした病院情報管理手法の構築、地域安

全学会論文集,2009】。一方、本研究では具体的な地域における病院防災力を評価するため、より客観性の高い評価指標を必要としている。そこで、国際評価基準【PAHO&WHO,Hospital Safety Index Guide for Evaluators,2008】を適用し、両者の比較検証を行う。評価結果は机上シミュレーションでの検証に用いると共に、今後の大地震災害に対する病院防災力向上方策として提案する。

本研究では、災害医療に関する理解促進を目的としてプロジェクトホームページを開設する。ホームページにはプロジェクトの進行状況を随時公開するとともに、災害医療活動の普及活動を広く行う。

4. 研究成果

(1) 阪神・淡路大震災時の傷病者搬送状況と病院被害状況の電子化

阪神・淡路大震災に関する資料から、主に地震発生直後の急性期における「傷病者搬送」と「病院被害状況」に関する情報を抽出し、市販電子地図上でのプロットおよび病院単位の情報カードとして整理した。情報源とした資料は約30冊となった【例:長谷川 恒夫,救急医学(別冊)阪神・淡路大震災とサリン事件,へるす出版,2005】。ここで「傷病者搬送」とは、被災地内病院にあっては、来院した傷病者数および大阪等へ搬出した患者数であり、大阪等の病院にあっては、受け入れ患者数およびそこからの転送数も含むこととした。また、「病院被害状況」とは、被災地内病院の被害状況に関する記述から特に施設の機能低下を抽出した。資料は、神戸大学付属図書館震災文庫(神戸市)や人と防災未来センター資料室(神戸市)に保管されているもののほか、研究協力者(鶴飼)の所有資料を用いた。震災から16年が経過し、絶版資料が増加している事が特徴的であった。また、同じ病院でも異なる記述があることも多かったが、研究協力者の助言を受けて「より詳細な記述を採用する」とのルール設定を行った。情報を抽出できた病院数は約170病院であった。病院については、直接患者を受け入れた病院(主に震度7を記録した神戸市内や西宮市内の病院)をSとし、被災地からの患者を受け入れた病院(主に大阪方面の病院)をG、その両方を担った病院をSGと分類した。これら阪神・淡路大震災時の傷病者搬送状況を電子地図に入力するとともに、地震直後の状況を一般の方にもわかりやすく伝えるために3次元模型で表現した(写真1)。模型は25000分の1の市販地図をベース地図とし、被災地内で傷病者を受け入れた病院を赤コマで、被災地外で傷病者が転送された病院を青コマで示した。模型全体の大きさは1.5m×2m程度となり、ベース地図上に位置する病院の内、赤コマと青コマ以外はすべて

(3) 机上シミュレーションによる阪神地域の災害医療体制の検証

図3には、現在の阪神地域の災害拠点病院の位置を重ねて示した。阪神・淡路大震災時におけるG病院とSG病院が災害拠点病院となったことが理解できる。また、図3中央付近の2つの災害拠点病院は、阪神・淡路大震災以降に開設された兵庫県災害医療センターと隣接する神戸赤十字病院である。ここで、現在の阪神地域の災害医療体制に対する考察を行うために、図3に示す被害状況と同等の被災規模となる地震が発生したと仮定する。まず、図3内に示す兵庫県災害医療センターを含む沿岸部の5つの災害拠点病院（神戸赤十字病院、神戸大学附属病院、神戸市立医療センター、兵庫医科大学病院）は、被災地域の被害状況や被害範囲を想像しつつ、自病院の損傷程度や職員の安否を確かめるだろう。その際、各病院には情報が入らず孤立し周辺状況を把握することは困難となるだろう。それでも衛星回線などを用いてEMISへの状況入力を行い、災害医療センター（東京都立川市）内に併設される日本DMAT事務局と連絡し情報収集に務めるとされる。また、傷病者の受け入れ準備とともに、大阪府下の災害拠点病院や神戸市周辺地域の災害拠点病院への傷病者搬送準備が開始されると考えられる。一方、大阪府内の災害拠点病院では当時の記録を参考にしても「損傷ゼロ」ではないが、それでも可能な限り「被災地内からの傷病者受け入れ」準備を開始すると思われる。これは、六甲アイランド病院が大阪市立総合医療センターから「患者全面受け入れ」を受けたこと、また、東日本大震災時にも東北大学病院が被災地からの傷病者の受け入れに全面協力したこと【里見進,東日

本大震災における病院長からのメッセージおよび活動報告、東北大学病院, 2011】にならない、被災地内病院の負担軽減に効果が高いと思われる手法をとると予想されるためである。また、EMISは地震発生直後から災害モードとなり、全国の病院が患者受け入れ可否を示し、DMATが被災地である神戸市内への参集を試みるだろう。しかし一方で、被災地内病院の情報はやはり集まりにくく、被災中心部へのアクセスが困難であるため、大阪府内の災害拠点病院に一時参集するのではないかとされる。各々の災害拠点病院の役割は、被災地外からのDMAT参集拠点病院としての役割や被災地までの最前線拠点病院としての役割など、病院自体の被災状況や被災地までのアクセス状況にあわせた采配がなされることが望ましい。このように被災地近郊の大都市である大阪の災害拠点病院がヒト・モノの「ハブ」となり、前述した被災地内の5つの災害拠点病院と連携しあうことができれば、組織的な傷病者搬送を開始することが可能になると考えられる。

傷病者搬送手段については、神戸空港が使用可能であれば、ヘリ搬送や自衛隊による固定翼搬送が展開できるし、大阪国際空港や関西国際空港による離着陸が加われば、搬送ルートが多様化すると考えられる。しかし、神戸空港や関西国際空港など埋立地上の空港は、滑走路のみならず空港連絡橋の通行可否が傷病者搬送におけるボトルネックとなる可能性も否めない。また、3空港からの搬送ルートが複雑化すると、コントロール不全が傷病者搬送の妨げになる可能性もある。よって、空港を監督する国土交通省および被災地都道府県の連携の元、具体的な訓練を積み、災害医療従事者への情報伝達手法を確立す

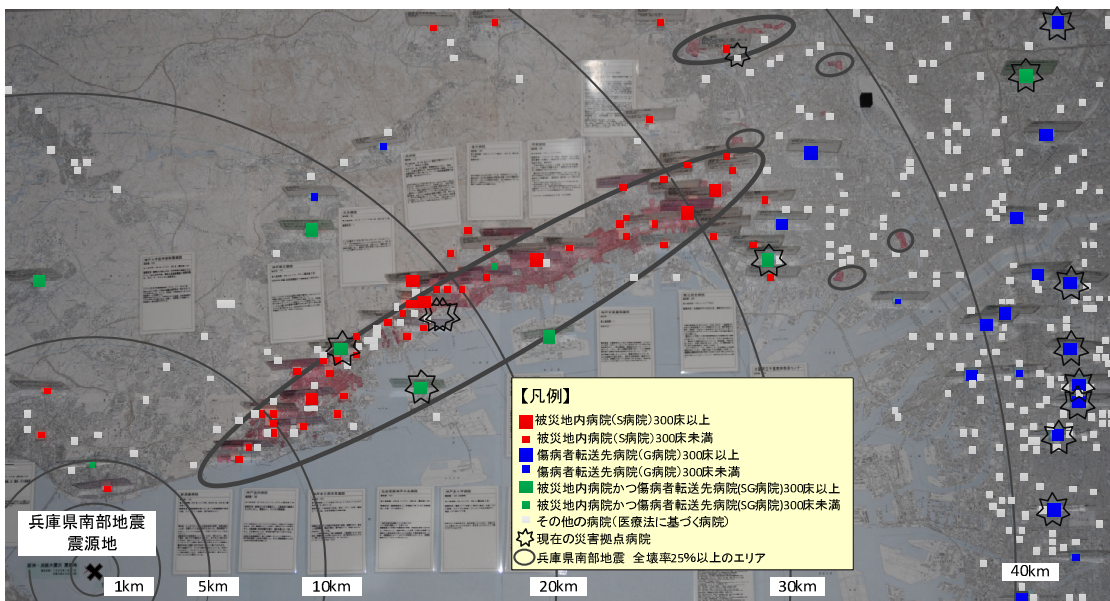


図3 阪神・淡路大震災における傷病者受け入れ・搬送分布と現在の災害拠点病院

ることが重要である。また、神戸市から大阪市への移動については、当時さながらの交通渋滞も予想される。よってこの地域においては、傷病者搬送手段の1つとして海上搬送を計画し、実際に訓練することが効果的であると考えられる。

災害拠点病院は、どのような規模の災害であっても被災者の救命を目的とした被災地外への傷病者搬送を実施しなければならない施設である。研究代表者らは、災害拠点病院の防災力について、耐震性向上など病院の機能低下を防ぐための「抵抗力」、災害後に即座に対応できる「反応力」、外部支援をうまく取り入れ病院機能を回復させる「復元力」に分類し、自病院のボトルネックを知ることが重要であると示した。災害拠点病院の傷病者搬送については、直接的には「反応力」と「復元力」の向上が重要であると思われるが、なにより自病院の病院構造体や設備、医療機器の耐震性を向上し、「抵抗力」を増さなければ災害拠点として活動することは不可能となる。これは、前述したように被災地内外の災害拠点病院同士の連携が傷病者搬送の重要要素となることにも深く関連している。一方、特に災害拠点病院の多くは都道府県立・市立・公立であり、経営的に厳しい中で絶えず災害への備えを行う必要がある。病院経営者は、病院職員にすべてを任せられるのではなく、地域医療提供者として数十年後を見越した災害医療計画を立て、まずは病院や関連施設の耐震化を図ることで「抵抗力」を向上し、傷病者搬送を行える拠点として地域への周知を図ることが必要である。

(4)本研究の広報と成果報告

本研究では、初年次よりプロジェクトホームページを開設し、調査結果などについて随時更新した。また、(1)で作成した阪神・淡路大震災時の傷病者搬送モデルについては、プロジェクトホームページ上に写真を掲載した。最終年度には、国際会議【The 11th Asia-Pacific Conference on Emergency and Disaster Medicine(2012.9)】において、前年度までに実施した阪神間の災害拠点病院の病院防災力調査結果および病院防災力診断指標と国際評価指標との比較検証結果について発表した。また、本研究開始後に発生した東日本大震災における病院被害調査結果についても発表した。さらに、傷病者搬送地図用いて阪神地域の災害医療体制を検証するシンポジウムを開催した。当初予定では、「公開型ワークショップ」とする予定であったが、発表内容に東日本大震災における病院被害報告が多く含まれ、東日本大震災の病院被害については未だ検証中であることから、シンポジウム参加者は関係者のみとした。但し、関係者には研究代表者や研究協力者の他、あらた

に病院防災に関心を持った建築分野の技術者も含まれ、病院の災害時の機能低下抑制に関して活発な意見交換がなされた。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 2 件)

- ① 池内淳子, 矢田雅子, 権丈英理子, 東原紘道, 大規模地震災害時における病院間の傷病者搬送に関する考察—阪神・淡路大震災時における分析を通して—, 地域安全学会論文集 No.19 電子ジャーナル, 2013, 査読有
- ② 池内淳子, 矢田雅子, 古戸孝, 東原紘道, 災害医療情報 GIS システム WEB 版の構築と検証, 地域安全学会論文集 No.15, pp.209-217, 2011, 査読有

〔学会発表〕(計 7 件)

- ① 池内淳子, 権丈英理子, 阪神・淡路大震災時の病院間傷病者搬送に関する分析—今後の病院訓練シナリオとしての活用を目指して—, 日本集団災害医学会学術大会, 2013.1.18, 兵庫
- ② Junko Ikeuchi, Haruka Okazaki, Eriko (Takei) Kenjo, The simple Evaluation Method for Safe Hospital against Great Earthquake, The 11th Asia-Pacific Conference on Emergency and Disaster Medicine, 2012.9.26, Indonesia
- ③ Eriko (Takei) Kenjo, Junko Ikeuchi, Norihiko Yamada, Takashi Ukai, Overwhelming tsunami damage to hospitals at the Great East Japan Earthquake, The 11th Asia-Pacific Conference on Emergency and Disaster Medicine, 2012.9.26, Indonesia
- ④ 池内淳子, 災害医療研究への期待—工学研究者の立場より—, 日本集団災害医学会学術大会, 2012.2.21, 石川
- ⑤ 矢田雅子, 池内淳子, 古戸孝, 東原紘道, 災害医療 GIS システムの開発に関する研究—WebGISによるDMAT活動の情報支援—, 日本集団災害医学会学術大会, 2011.2.11, 大阪
- ⑥ Hiromichi Higashihara, Junko Ikeuchi, User-Born Functional GIS Database for Japanese Disaster Medicine, 1st Annual Conference of the International Society for Integrated Disaster Risk Management-IDRiM 2010, 2010.12.15, Vienna Austria
- ⑦ 池内淳子, 矢田雅子, 古戸孝, 地震災害に対する避難所情報のウェブ公開に関する考察—災害医療活動支援を目的として—, 日本建築学会学術講演会, 2010.9.9, 富山

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

○出願状況（計 0 件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

○取得状況（計 0 件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕

開設したプロジェクトホームページ

<http://www.setsunan.ac.jp/~ikeuchi/project/>

6. 研究組織

(1)研究代表者

池内淳子 (IKEUCHI JUNKO)

摂南大学工学部建築学科・准教授

研究者番号：90450254

(2)研究分担者

なし

(3)連携研究者

なし