

表11：被災地外の航空搬送拠点（候補地）
 （首都直下地震における具体的な応急対策活動に関する計画
 （平成28年3月、中央防災会議幹事会）

地方	都道府県	航空搬送拠点候補地	備考
北海道	北海道	新千歳空港	
	北海道	千歳基地	
	北海道	札幌飛行場	
東北	岩手県	花巻空港	
	宮城県	仙台空港	
	宮城県	航空自衛隊松島基地	
	宮城県	陸上自衛隊霞目駐屯地	※
	山形県	山形空港	
	山形県	庄内空港	
	福島県	福島空港	
関東	茨城県	航空自衛隊百里基地	
	栃木県	陸上自衛隊北宇都宮駐屯地	※
	群馬県	陸上自衛隊相馬原駐屯地	※
	山梨県	小瀬スポーツ公園（補助競技場）	※
北陸	新潟県	新潟空港	
	富山県	富山空港	
	石川県	小松飛行場	
中部	長野県	松本空港	
	岐阜県	航空自衛隊岐阜基地	
	静岡県	愛鷹広域公園	※
	静岡県	静岡空港	
	静岡県	航空自衛隊浜松基地	
	愛知県	名古屋飛行場	

※当該航空搬送拠点における離着陸は、回転翼機のみが可能である。

表12: 消防庁(緊急消防援助隊)の支援都県の割当に一致させたDMATの支援都府県と参集拠点の候補地

支援DMATの所属道府県	支援道府県数	派遣先都県	参集拠点
北海道、青森、岩手、秋田、山形、栃木、新潟、富山、石川、福井、山梨、長野、三重、滋賀、京都、兵庫、奈良、和歌山、鳥取、岡山、福岡、佐賀、長崎、熊本、大分、宮崎、鹿児島、沖縄	28	東京都	<ul style="list-style-type: none"> ・佐野SA、蓮田SA、守谷SA、談合坂SA ・東京都DMAT活動拠点本部 ・新千歳空港、千歳基地、美保飛行場、岡山空港、広島空港、福岡空港、熊本空港 ・東京国際空港
宮城、茨城、広島	3	千葉県	<ul style="list-style-type: none"> ・酒々井PA ・千葉県DMAT活動拠点本部 ・広島空港 ・成田国際空港、下総航空基地
群馬、大阪、福島	3	埼玉県	<ul style="list-style-type: none"> ・高坂SA ・埼玉県DMAT活動拠点本部 ・入間基地
静岡、愛知、岐阜、島根、山口、徳島、香川、愛媛、高知	9	神奈川県	<ul style="list-style-type: none"> ・足柄SA、談合坂SA ・神奈川県DMAT活動拠点本部 ・高松空港 ・厚木航空基地

「首都直下地震における災害拠点病院支援の定量化に関する疫学研究」

研究分担者 平尾 智広

香川大学医学部公衆衛生学 教授

研究要旨

災害拠点病院（以下拠点病院）は災害時医療救護の拠点となるもので、そのアクセスは担保される必要がある。拠点病院へアクセスは、多くの場合陸上経路によって行われ、特に拠点周辺エリアの救護活動においては、道路を経由したアクセスの確保は必須である。しかし甚大な被害が想定されている首都直下型地震において、そのアクセスについて十分な情報がない。以上の観点から、初年次はこれまで行われてきた被害想定について、首都直下型地震を事例に方法論を中心としたレビューを行い、二年次はこれを受けて拠点病院への陸上経路によるアクセスに焦点を絞り検討を行った。

推定に用いられているパラメーターは、過去に我が国で生じた震災を基に算出されており信頼できるものであった。緊急輸送道路、または幅員 13m以上の幹線道路に隣接しているのは2/3で、隣接していない施設、幹線道路まで距離がある施設の存在が推定された。個々の施設アクセスについては、実際の道路状況、周辺状況により判断すべきであるが、ほとんどの拠点病院が人口集中地区に立地しており、発災時の陸上アクセス路の確保については、さらなる改善が必要であることが示唆された。

A. 研究目的

災害拠点病院（以下拠点病院）は災害時医療救護の拠点となるもので、そのアクセスは担保される必要がある。拠点病院へアクセスは、多くの場合陸上経路によって行われ、特に拠点周辺エリアの救護活動においては、道路を経由したアクセスの確保は必須である。しかし甚大な被害が想定されている首都直下型地震において、そのアクセスについて十分な情報がない。以上の観点から、初年次はこれまで行われてきた被害想定について、首都直下型地震を事例に方法論を中心としたレビューを行い、二年次はこれを受けて拠点病院への陸上経路に

よるアクセスに焦点を絞り検討を行った。

B. 研究方法

初年次

これまで行われてきた被害想定について、首都直下型地震を事例に方法論を中心にレビューを行った。

中央防災会議及び東京都防災会議では、首都直下地震に対応すべく、様々な条件下における被害想定を算出している。被害想定は発災前計画における資源配置の基本となるべきもので、希少資源である DMAT の能力を最大限に発揮するためにも十分な吟味が必要である。定光班では首都直下地震に

における災害拠点病院支援の定量化を試みており、そのためには①災害拠点病院自身の機能維持の見積もり（被災の程度）、②災害拠点病院の担当するエリア内の人的被害の見積もり、③災害拠点病院へのアクセスの見積もり、等が必要である。初年次はその基礎となる被害想定根拠、特に人的被害と道路被害の推定方法についてレビューを行った。

用いた資料は、首都直下地震等による東京の被害想定報告書（平成24年4月 東京都防災会議）、及び首都直下地震の被害想定と対策について（平成25年12月 中央防災会議）である^{1,2)}。

二年次

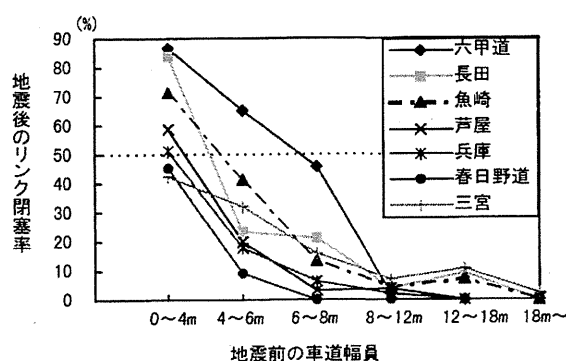
1) 倒れこみ等による道路被害について

災害時におけるアクセスには多くの変数が関与している。地震を例に挙げれば、倒壊、橋梁落下、液状化、津波などの災害そのものによる被害、及び火災、有害物質の発生、渋滞などの副次的被害がある。道路被害については、阪神・淡路大震災時の被害実態を基に想定されており、個々の構造物の被害を特定するのではなく、道路被害をエリア的な視点で捉えている。これらは道路閉塞率として表され、倒壊した周辺家屋の倒れ込みによる道路リンク閉塞率をメッシュごとに算出されている¹⁾。

これらの基礎となったデータは家田らの研究によるもので³⁾、幅員13m未満の道路を細街路とし、神戸、芦屋市内の7カ所において航空写真等を用いた閉塞状況の調査を行っている。ここでは道路閉塞を、「幅員13m未満の道路で、ゆれや液状化現象によって道路周辺の家屋等が倒壊することにより、当該区間が通行できなくなる状態。」と定義し、「道路の閉塞により通行可能な道路幅員が3m以下になった状態。」を通行不能とし

ている。ちなみに残存幅員が1.5~3.0mでは自転車通行可能、3.0~6.5mでは1車両通行可能、6.5m以上で2車両通行可能とされており、3.0m以下で通行不能、すなわち3.0m以上で通行可能とした場合、実際の医療救護活動に伴うアクセスは極めて困難と考えられる。家田らは地震前の幅員と地震後の閉塞状況の関係も明らかにしており、幅員8~12m以上あれば道路閉塞は著しく低下し、ほぼすべての道路で2車両通行可能であったとしている³⁾。拠点病院へのアクセス、特にエリア外からのものには大型車両によるものも考えられることから、幅員12m以上が望ましいと考えられた（図1）。

図1 地震前の幅員と道路閉塞³⁾



2) その他の道路被害について

倒れこみ以外の道路被害として、倒壊、橋梁落下、液状化、津波等、周辺状況として、火災、有害物質の発生等が挙げられ、これらは被害想定に基づいた対策がなされるべきである。また、道路状況として渋滞発生が挙げられるが、これらは予測が困難なもの、緊急輸送路、あるいは幅員の大きい道路は、優先的に規制、確保がなされると考えられる。

以上のことにより、本研究では拠点病院から緊急輸送道路、または幅員12m以上の道路への距離をアクセスの一指標と考え

分担研究報告

「首都直下地震における災害拠点病院支援の定量化に関する疫学研究」

研究分担者 平尾 智広

(香川大学医学部 公衆衛生学 教授)

GIS（地理情報システム）にて近接距離の推定を行った。また道路閉塞、渋滞等を考える上で人口密集に着目し、拠点病院の位置がDID（Densely Inhabited District：人口集中地区）内か外かについて評価を行った。

3) 用いたデータ

(1) 拠点病院の位置情報

1都3県にある150の拠点病院について、本研究班より地理情報（緯度経度）の提供を受けた。

(2) 道路幅員

国土交通省国土地理院作成の数値地図（国土基本情報20万）を用いた⁴⁾。道路幅員はカテゴリ化されており、5.5m～13m未満、13m～19.5m未満となっている。このため13m以上の道路を対象とした。

(3) 緊急輸送道路

国土数値情報ダウンロードサービスより、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県 of 緊急輸送道路の数値地図データを入手して用いた（図3）⁵⁾。

(4) DID：人口集中地区

平成22年国勢調査による人口集中地区について数値地図データを用いた（図4）⁶⁾。

(5) 解析方法

拠点病院の中心座標から緊急輸送道路、または幅員13m以上の道路までの近接距離を測定した。直線距離で150m未満のものは拠点病院に隣接しているとみなした。150m以上300m未満、300m以上にカテゴリ分けした。DIDについてはDID内の立地の有無を推定した。解析はArcGIS10.2.2を用いた⁷⁾。

（倫理面への配慮）

本研究で用いた全の資料は公表されたものである。

図3 拠点病院と緊急輸送道路、または幅員13m以上の道路

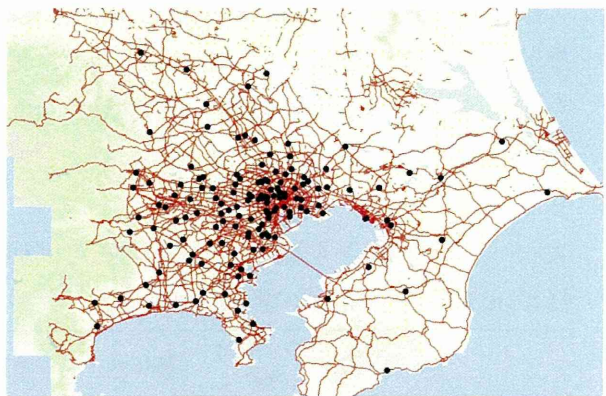
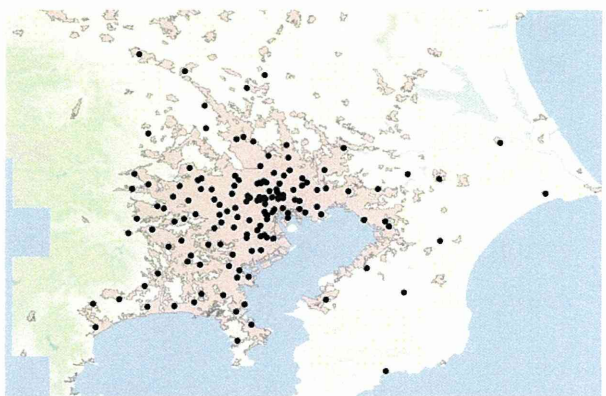


図4 拠点病院とDID（人口集中地区）



C. 研究結果

初年次

対策の基礎となる被害想定について、人的被害、道路被害を中心にレビューを行った。推定に用いられているパラメーターは、過去に我が国で生じた震災を基に算出されており信頼できるものであった。ほぼ全ての地震被害の推定において、同じ情報が用いられていた。また、データが豊富な阪神・淡路大震災の情報が多く用いられているが、既に20年が経過しており、その間に多くの対策が講じられていること等から、最新の知見を反映させることも重要と考えられた。

二年次

1都3県の拠点病院150施設のうち、近接距離が150m未満のものは98施設(65.3%)

であった。東京都が 76.3%で最も多く、神奈川県 63.6%、埼玉県 50%、千葉県 38.1%の順であった。また 300m以上のものは 25施設 (16.7%) であった。東京都 5.0%、神奈川県 6.1%、埼玉県 50%、千葉県 52.4%の順であった (表 1)。

表 1 拠点病院から緊急輸送道路または幅員 13m以上の道路への近接距離

	150m未満	150~300m 未満	300m以上	合計
埼玉県	8	0	8	16
千葉県	8	2	11	21
東京都	61	15	4	80
神奈川県	21	10	2	33
合計	98	27	25	150

128 の拠点病院 (85.3%) が人口集中地区内に立地していた。東京都では 96.3%、神奈川県 87.9%、埼玉県 62.5%、千葉県 57.1%の順であった (表 2)。

表 2 DID(人口集中地区)内に立地する拠点病院

	地区内	地区外	合計
埼玉県	10	6	16
千葉県	12	9	21
東京都	77	3	80
神奈川県	29	4	33
合計	128	22	150

D. 考察

本研究では、1都3県の拠点病院の道路アクセスに焦点を絞り分析を行った。地理情報システム上の分析によれば、緊急輸送道路、または幅員 13m以上の幹線道路に隣接しているのは 2/3 で、隣接していない施設、幹線道路まで距離がある施設の存在が推定された。個々の施設アクセスについては、実際の道路状況、周辺状況により判断すべ

きであるが、ほとんどの拠点病院が人口集中地区に立地しており、発災時の陸上アクセス路の確保については、さらなる改善が必要であることが示唆された。加えて火災、液状化等の影響があることから、発災時のアクセスシミュレートにはこれらの情報も加えて行うべきである。

E. 結論

本研究では拠点病院への道路アクセスについて分析を行った。首都直下地震発災時の拠点病院への陸上アクセスについて、本研究の情報を加味し改善を行うのが望まれる。また拠点病院に限らず災害時の重要施設への道路アクセスについて、考え方の一案を提示することができた。

参考文献

- 1) 東京都防災会議. 首都直下地震等による東京の被害想定報告書. 平成 24 年 4 月
<http://www.bousai.metro.tokyo.jp/taisaku/1000902/1000401.html>
- 2) 内閣府中央防災会議 防災対策推進検討会議 首都直下地震対策検討ワーキンググループ. 首都直下地震の被害想定と対策について (最終報告). 平成 25 年 12 月
http://www.bousai.go.jp/jishin/syuto/taisaku_wg/
- 3) 家田 仁、上西周子、猪股隆行、鈴木史徳. 阪神・淡路大震災における「街路閉塞現象」に着目した街路網の機能的障害とその影響. 土木学会論文集 No. 576/IV-37. 69-82. 1997. 10

- 4) 数値地図（国土基本情報 20 万）. 国土地理院.
<http://fgd.gsi.go.jp/old-data/index.htm>
- 5) 国土数値情報ダウンロードサービス. 国土交通省国土政策局国土情報課
<http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/>
- 6) ESR. ArcGIS Data Collection スタンド
ードパック 2014
- 7) ESRI. ArcGIS

F. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

- 1) 長谷秀彦、関 啓輔、平尾智広、黒田泰弘、萩池昌信. 広域災害における緊急輸送路啓開計画の現状と DMAT 投入戦略. 第 20 回日本集団災害医学会総会・学術集会. 2015 立川

G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得 なし
2. 実用新案登録 なし
3. その他 なし

分担研究報告

「首都直下地震の想定に基づいた DMAT 必要数の算定に関する研究」

研究分担者 梶野 健太郎

(国立病院機構大阪医療センター 救命救急センター医長)

「首都直下地震の想定に基づいた DMAT 必要数の算定に関する研究」

研究分担者 梶野 健太郎
国立病院機構大阪医療センター救命救急センター 医長

研究要旨

来るべき首都直下地震に対して、DMAT(災害派遣医療チーム)が有効かつ戦略的に活動するためには、実現可能な運用体制の確保が求められる。平成26年度は災害拠点病院が位置する地域の震度想定、火災予測等の状況から、また平成27年度は医療圏内の人的被害状況から支援に必要なDMAT数や配分について検討した。これらの異なった被害想定から得られた結果を比較し考察すると共に、首都直下地震に対するDMATの現状と課題、課題解決に対する展望を検討した。

A 研究目的

本分担研究は、来るべき首都直下地震に対してDMAT(災害派遣医療チーム)が有効かつ戦略的に活動するため、内閣府の被害想定等を基に、支援に必要なDMAT数や配分を明らかにすることを目的とした。

B 研究方法

- 平成26年度で用いた手法(以後「災害拠点病院方式」とする:最大震度、火災予測等の内閣府の被害想定、災害拠点病院の位置・耐震化情報等をもとに被害想定を行い、災害拠点病院支援や広域医療搬送拠点の立ち上げ支援をしたときに必要なDMAT数を算出)を使って、より詳細に支援に必要なDMAT数を算定した。

(必要DMAT数の算出方法)

必要DMAT数=a)+b)+c)+d)+e)

- 周辺火災等によりアクセス障害を受ける可能性が高い災害拠点病院にDMAT1隊
アクセス障害を受ける可能性が低く、
 - 震度6強以上で耐震化ありの災害拠点病院にDMAT 4隊
 - 震度6弱の災害拠点病院にDMAT3隊
 - 耐震化なし(不明)の施設には100床あたりDMAT1隊
 - SCU1か所あたりDMAT20隊
- 平成27年度で用いた手法(以後「人的被害想定方式」とする:内閣府の被害想定の外に、1都3県の被害想定、分担研究者が参画する各地域のDMATの活動計画を基に、必要な

DMAT数を算定)で支援に必要なDMAT数を算定した。

※活動拠点本部、SCU、病院併設型SCU等の設置数及び設置場所については、過去の訓練や都県の計画を参考に仮定した。

※1都3県に配分されるDMATの割合は、内閣府の被害想定(死者数)より算出した。

(必要DMAT数の算出方法)

- DMAT 調整本部、DMAT 活動拠点本部、病院併設型 SCU: 1か所あたり DMAT3 隊
- SCU: 1か所あたり DMAT20 隊
- 支援 DMAT 数=医療圏内の1 災害拠点病院当たりの重症患者数(平均)/各都県内の1 災害拠点病院当たりの重症患者数(平均)×基本配分+活動拠点本部数×3チーム+併設 SCU 数×3 チーム
- 基本配分:内閣府から出された報告書の死者数比率より各都県に配分される DMAT 数から、DMAT 調整本部、SCU、病院併設型 SCU に配置される DMAT を引き、配分される医療圏の数で除した数
- 平均チーム数/病院=(支援 DMAT 数-活動拠点本部数×3チーム-併設 SCU 数×3チーム)/医療圏内の災害拠点病院数

- 1, 2の研究で得られた結果を比較すると共に、