

201520030A

平成27年度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

首都直下地震に対応したDMATの
戦略的医療活動に必要な医療支援の
定量的評価に関する研究

平成27年度
総括研究報告書
(研究代表者 定光 大海)

平成28(2016)年3月

平成 27 年度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

首都直下地震に対応したDMATの
戦略的医療活動に必要な医療支援の
定量的評価に関する研究

平成 27 年度

総括研究報告書

(研究代表者 定光 大海)

平成 28(2016)年 3 月

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

「首都直下地震に対応したDMATの
戦略的医療活動に必要な医療支援の定量的評価
に関する研究」

平成27年度 総括研究報告書

研究代表者 定光 大海

平成28(2016)年3月

目次

I. 総括研究報告

- 「首都直下地震に対応した DMAT の戦略的医療活動に必要な
医療支援の定量的評価に関する研究」 ----- p. 1
(定光大海 研究代表者)

II. 分担研究報告

- 「首都直下地震における医療機関の被災予測および災害時の
アクセス可能性について」 ----- p. 21
(岡垣篤彦 研究分担者)

- 「首都直下地震における東京都災害医療体制と
DMAT 活動に関する研究」 ----- p. 33
(小井土雄一 研究分担者)

- 「首都直下地震発生時の神奈川県における
DMAT の対応に関する研究」 ----- p. 43
(阿南英明 研究分担者)

- 「首都直下地震を想定した千葉県の医療救護活動計画と
DMAT 活動に関する研究」 ----- p. 55
(松本 尚 研究分担者)

- 「首都直下地震を想定した埼玉県の医療救護活動計画と
DMAT 活動に関する研究」 ----- p. 61
(直江康孝 研究分担者)

- 「首都直下地震に対する遠隔地の日本 DMAT 参集方針の研究」 ----- p. 69
(高山隼人 研究分担者)

「首都直下地震対応における DMAT 派遣の
カウンターパート方式への考察」 ----- p. 75
(中山伸一 研究分担者)

「災害拠点病院の道路アクセスに関する研究」 ----- p. 89
(平尾智広 研究分担者)

「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」 ----- p. 93
(梶野健太郎 研究分担者)

「首都直下地震時の災害情報収集の手法に関する研究」
－東京都区中央部 2 次保健医療圏における
効果的な DMAT 活動について－ ----- p. 99
(布施 明 研究分担者)

Ⅲ. 研究協力者報告

「自衛隊（特に自衛隊病院）との連携に関する研究」 ----- p. 113
(三丸敦洋 研究協力者)

Ⅳ. 研究班会議要旨

第 1 回研究班会議要旨 ----- p. 121

第 2 回研究班会議要旨 ----- p. 129

第 3 回研究班会議要旨 ----- p. 137

総括研究報告

研究代表者 定光 大海

(国立病院機構大阪医療センター 救命救急センター診療部長)

首都直下地震に対応したDMATの戦略的医療活動に必要な医療支援の定量的評価
に関する研究
(H26-医療-指定-023)

研究代表者 定光 大海

国立病院機構大阪医療センター 救命救急センター診療部長

研究要旨

首都直下地震に対応した DMAT の戦略的医療支援活動に必要な被害想定と医療支援の定量化が本研究の目的である。平成 26 年度には内閣府首都直下地震対策検討ワーキンググループが公表した被害想定に基づき、都県の災害拠点病院の位置情報を地図上に可視化した。地図上で震度分布や被災状況、道路情報等をそれに重層化させることにより正確な災害時情報を得ることができた。さらに、火災情報および道路閉塞率に基づいた医療機関の被害想定を同時に算出した。平成 27 年度には医療機関情報データベースを最新のものに修正し、地震被害あるいは火災被害の位置情報と突合することで被害が想定される医療機関数を試算した。首都圏 1 都 3 県（東京都、神奈川県、千葉県、埼玉県）の災害拠点病院数は、平成 27 年 4 月現在で 150 となり、地震被害もしくは火災被害が予想される災害拠点病院数は 8（喪失ベッド数 3,706 床）で、142 医療機関（73,669 床）は災害拠点病院として稼働可能と想定された。一方、新たに検討を加えた周辺道路状況で、片側 2 車線以上の幹線道路あるいは道路幅員 13m 以上の道路との距離が 150m 以上離れている災害拠点病院数は 1 都 3 県で 52、東京都では 19 あることが判明した。

DMAT の主な活動は重症者に対応する災害拠点病院の支援にある。そこで、現有の DMAT 数を、想定される人的被害の重症者数に応じて災害拠点病院毎に分配することで地域毎の必要 DMAT 数を試算した。現有の DMAT から関東ブロック DMAT 数を除いた数の 5 割、550 チームを初動で稼働可能なチーム数とし、人的被害の比率から配分すると、東京都 275、神奈川県 137、埼玉県 96、千葉県 41 チームとなる。一方、医療圏毎に災害拠点病院へ分配されるチーム数を積算し、さらに DMAT 調整本部、DMAT 活動拠点本部、病院併設型 SCU に参集する DMAT 数を加えると、首都直下地震発生時に初動として必要な支援 DMAT 数は 614 チームと試算された。今回は、災害拠点病院の被災の有無を問わずに試算したが、機能を果せなくなる災害拠点病院も相当数になると予測された。地震被害あるいは火災被害が想定される病院数は 639(21%)で、その病床数は 49,398(15%)にも及ぶため、病院支援も課題になる。地域 DMAT や日本赤十字等の医療救護活動チームとの連携、さらに自衛隊や消防との協力体制が不可欠になる。DMAT の具体的な派遣戦略として、支援を行う自治体と派遣先自治体のカウンターパートといった対応策の事前設定も重要になる。本研究により DMAT の戦略的活動に必要な被害想定と医療支援の定量的評価ができた。

A. 研究目的

首都直下地震は、首都直下を震源とするマグニチュード7クラスの地震であり、内閣府の予測では震源の場所により19通りの震度予測が行われている。このうち最大の被害が予測されるのが首都南部直下地震¹⁾で、震度による建物の被害、火災発生予測、交通閉塞状況等についての詳細な被害想定が行われている。東京都では最大の被害をもたらす地震として、「東京湾北部地震」を想定しているが、被害想定は内閣府の「首都南部直下」とほぼ一致している。今回の研究は、内閣府が想定した、首都南部直下地震で最大被害が予測される「冬夕風速8m」という状況下での被害想定を前提にした。この内閣府の予測によれば、揺れにより建物倒壊による死者は最大11,000人、揺れによる建物倒壊による要救助者は最大で72,000人、火災による死者は最大で16,000人、火災と建物倒壊による死者が最大で23,000人とされた。火災被害が大きいこと、インフラ、ライフラインの被害が大きいこと、交通の混乱が大きいことなどが特徴としてあげられ、揺れによる建物の被害や火災発生予測、交通閉塞状況等の詳細な被害想定がなされた。

首都直下型地震に対する効果的な医療支援を策定するには、まず想定される被害の定量的評価を行う必要がある。平成27年度は、医療機関や災害拠点病院等の再調査を行い、医療機関の被害想定を再度、定量化した。さらに、人的被害の死者、重症者数に応じてDMATを分配することで必要DMATを試算した。また、甚大な被害に対応するDMATの発災初期医療対応戦略を、日本赤十字や自衛隊等との連携も視野に入れて検討

した。

B. 研究方法

1. 被害想定調査と可視化

内閣府の災害想定データと医療機関の位置、標高、病床数等に重ね合わせたデータベースを作成し、医療機関の位置、ベッド数、災害拠点病院の詳細情報を地震の予測震度、津波高に応じて地図上にも表記できるデータベースは平成25年度に行った南海トラフ巨大地震の被害想定に対するDMATによる急性期医療対応に関する研究(H25-特別-指定-023)ですでに作成している²⁾。このデータベースに首都直下型地震の火災や道路閉塞率についての被災予測データを追加することにより、首都直下型地震に特徴的な医療機関の被害状況を定量的に評価する方法は平成26年度と同様であるが、今年度は平成27年4月現在の医療機関情報に基づいてデータベースを構築した。

なお、平成26年度と同様の手法を用いて、250m四方で予測される火災発生が10棟未満、道路リンク閉塞率15%未満、地域の道路事情を考慮して機能維持が可能と想定される医療機関数を再度検討した(岡垣研究分担者)。道路事情としては、災害拠点病院へのアクセスに大きく影響する隣接道路の幅員について検討を加えた(平尾研究分担者)。

2. 1都3県の医療支援に必要なDMAT数の推計

平成27年度は、内閣府の被害想定に加え、1都3県の被害想定、研究分担者が参画する各地域のDMATの活動計画を基に必要なDMAT数を算定した。

具体的な算定方法としては、①活動拠点

本部、SCU、病院併設型SCU等の設置数及び設置場所は、過去の訓練や都県の計画を参考にした。②1都3県に配分されるDMAT数は、人的被害すなわち内閣府の想定した死者数の各都県比率に応じて配分することで算出した。③必要DMAT数を算出するうえで、DMAT調整本部、DMAT活動拠点本部、病院併設型SCUそれぞれ1か所あたりDMAT3隊とし、SCUは1か所あたりDMAT20隊と計上した。

内閣府から出された報告書の死者数比率より各都県に比例配分されるDMAT数から、DMAT調整本部、SCU、病院併設型SCUに配置されるDMAT数を引き、配分される医療圏の数で除した数を基本配分数とした。支援DMAT数はこれをもとに、災害拠点病院当たりの重症者数による配分を医療圏毎に計算して積算した（梶野研究分担者）。

3. 東京都における対応計画と都中央区での必要 DMAT 数の算定

1) 東京都の首都直下地震対応計画の検討

東京都の首都直下地震対応計画の概要を踏まえたうえで、日本DMATと東京DMATの活動要領を、平成27年度大規模地震時医療活動訓練および日本DMAT関東ブロック訓練の二つの実働訓練を通して検討し、日本DMATの活動と東京都との連携、SCU運営、傷病者搬送体制等の検証および課題の抽出を行った（小井土研究分担者）。

2) 首都直下地震時の都中央区の災害情報収集と必要 DMAT 数の算定

2016年2月に東京都より公表された「東京都災害時医療救護活動ガイドライン」に則った災害時医療救護活動のための「東京都地域災害医療コーディネーター活動マニュアル」（H27年度図上訓練用）、災害医療連携会議作成の「区市町村災害医療確保計

画（基礎資料）」から、2次保健医療圏域（区中央部）のDMATの効果的運用に必要なDMAT数を算出した（布施研究分担者）。

4. 神奈川県、千葉県、埼玉県での必要 DMAT 数の試算

1) 神奈川県

神奈川県の支援に求められる日本DMAT数を、内閣府が想定した被害予測から入院適応となる傷病者数（重症者数）の1都3県比率より算出した。神奈川県地震被害想定委員会によるデータ分析を用いて、医療需要として、重症者数を指標に設置すべきDMAT活動拠点本部数を試算した。さらに災害拠点病院数と重症者数を考慮した県内配分案を策定した。初動のDMATが陸路で神奈川県へ進出する戦略についても検討した（阿南研究分担者）。

2) 千葉県

千葉県災害拠点病院連絡会議の下部組織である千葉県DMAT検討部会において、首都直下地震発生後の千葉県内災害拠点病院のおかれる立場（受援側/支援側）を明らかにし、千葉県の策定する「防災ネットワーク基本計画」の内容を検証した。そのうえで、千葉県内および県外から参集するDMATの活動計画を、内閣府の被害想定に基づく家屋焼失率/倒壊率と道路リンク閉塞率および、液状化危険度予測（千葉県大規模災害時における応援受入計画検討会議資料：平成27年2月10日）から検討したうえで、千葉県DMATおよび千葉県限定DMAT（Chiba-limited DMAT：以下、CL-DMAT）の必要DMAT数を予測した（松本研究分担者）。

3) 埼玉県

埼玉県の地域防災計画等を元にした活動指針を分析し、首都直下地震の際の被害想

定をもとに人的被害者数と広域搬送を要す重症者の数量化、利用可能な医療資源、災害拠点病院、道路状況、被災状況等を明らかにして活動計画を検討した。被災状況は埼玉県の地域毎に把握し、同時に災害拠点病院の被災状況を把握した上で広域医療搬送用 SCU、県調整本部の運営に要する DMAT 数を考慮し、必要 DMAT を積算した。積算にあたって、平成 27 年度に実施した大規模地震時医療活動訓練、日本 DMAT 関東ブロック訓練を参考にした（直江研究分担者）。

5. 遠隔地からの支援の方法論に関する調査

甚大な人的被害が想定される首都直下地震では遠隔地からの医療支援が必須になる。医療機関の被災によりその機能が著しく低下する中で、多数の重症者に対応するには、災害医療情報の共有化と災害派遣医療チーム（DMAT・救護班）の派遣、医薬品・医療資機材の供出及び災害拠点病院を中心とした広域医療搬送等の体制確保が必要である。そこで、遠隔地の日本 DMAT の参集に関して、南関東直下型地震に対する消防庁アクションプラン（平成 15 年）による緊急消防援助隊の参集方法と東京都災害時医療救護活動ガイドラインを参考に参集経路を検討した（高山研究分担者）。

また、中央防災会議が平成 28 年 3 月に発表した「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」との整合性を踏まえて、DMAT 支援を行う自治体を派遣先自治体毎に割り当てる、いわゆるカウンターパート方式について検討した（中山研究分担者）。

6. その他の初期医療支援チームとの連携

1) 自衛隊病院との連携

大型ヘリが離発着可能な屋上ヘリポートを装備する自衛隊中央病院が過去に実施した災害対応訓練により、①自衛隊中央病院と DMAT との連携、②自衛隊中央病院を利用する制限事項、③自衛隊中央病院に SCU を設置した場合の対応について検討した（三丸研究協力者）。

2) 日本赤十字病院

日本赤十字社の首都直下地震対応計画は平成 23 年 4 月に東京湾北部地震（マグニチュード 7.3）を想定した救護活動の実施要項としてまとめられている。そこで今回は日本赤十字の医療救護チームとの連携について検討した（勝見研究協力者）。

（倫理面への配慮）

本研究では、倫理面への配慮を特必要とする臨床実験、動物実験は実施しない。

C. 研究結果

1. 医療機関の被害想定とその可視化

首都直下型地震で大きな被害が想定されるのは、東京都、神奈川県、千葉県、埼玉県の 1 都 3 県である。2014 年の時点で、この地域の災害拠点病院数は 141（2014 年 4 月現在）、1 床以上の保険医療機関数は 3,086（2014 年 8 月現在）であったが、新たな調査により、2015 年 4 月現在の災害拠点病院は 150、1 床以上の保険医療機関数は 3,111 であった。

首都直下型地震で震度 6 強以上が予測される地域に位置する医療機関のうち、耐震化が行われていないのは 245 医療機関（8%）、その病床数は 24,762（7%）であった。

首都直下型地震に伴い発生が予測される火災および道路閉塞状況に医療機関の耐震

化率も重ねてシミュレーションすると、地震被害あるいは火災被害が想定される病院数は 639 (21%) で、その病床数は 49,398 (15%)、そのうち、災害拠点病院数は 8 (病床数 3,706 床) であった。地震被害、火災被害で残存すると予想されている災害拠点病院数は 142、病床数は 73,669 であった。一方、新たに検討を加えた周辺道路状況として、片側 2 車線以上の幹線道路あるいは道路幅員 13m 以上の道路との距離が 150m 以上離れている災害拠点病院数は 1 都 3 県で 52、東京都では 19 になることが判明した。

2. 医療支援に必要なDMAT数の推計

内閣府の報告書によれば、人的被害として想定される最大の死者数は約23,000人であり、その内訳は東京都で約13,000人、神奈川県約5,400人、埼玉県約3,800人、千葉県1,400人であった。この人的被害の内訳より、1都3県に配分されるDMATの割合を、東京都：神奈川県：その他（埼玉県、千葉県）＝2：1：1として試算した。平成26年度末の時点の日本DMATの全チーム数は約1,400チーム、うち被害が想定される関東ブロックのDMATを除く1,100チームが支援対象となるDMATとし、東日本大震災の派遣実績を考慮して即時対応が可能なチームはその半数と考え、550チームを上記配分に基づいて配分すると、東京都275チーム、神奈川県137チーム、埼玉県96チーム、千葉県41チームとなった（埼玉県、千葉県への配分は上記人的被害想定より7：3とし、小数点以下を切り捨てた）。

1) 東京都の必要DMAT数及び配分について

東京都災害医療協議会の資料によれば、7つの医療搬送拠点（東京女子医大東医療セ

ンター、帝京大学医学部附属病院、都立墨東病院、日本医科大学付属病院、東京医科大学病院、都立広尾病院、東邦大学大森病院）及び3つの広域医療搬送拠点（立川駐屯地、東京国際空港、有明の丘広域防災拠点）にDMATを向かわせることとなっている。この7か所の医療搬送拠点にDMAT活動拠点本部を、また3か所の広域医療搬送拠点にSCUを設置することとし、東京都内のDMATの配分について算定した。

医療搬送拠点が置かれている7つの災害拠点病院と同一医療圏内にある別の災害拠点病院が医療圏で発生した重症者の受入をすべて行うと仮定し、1災害拠点病院あたりの重症者受入人数を算出した。多摩全域（西多摩、南多摩、北多摩西部、北多摩南部、北多摩北部）については、多摩全域の医療圏内にある全 21 災害拠点病院で均等に重症者を受け入れると仮定し、1 災害拠点病院あたりの重症者受入人数を算出した。その結果、各医療圏の 1 災害拠点病院あたりの重症者数は区中央部 423 人、区南部 462 人、区西南部 439 人、区西部 194 人、区西北部 149 人、区東北部 414 人、区東部 522 人、多摩全域 26 人となった。東京都内全域で均等に重症者を受け入れたと仮定すると 80ヶ所の災害拠点病院で 1 施設あたり重症者数受け入れ人数は 274 人となり、8 医療圏で災害拠点病院支援に配分される 191 チームの医療圏への基本配分は 23 チームになる。これを重症者数により比例配分すれば区中央部 38 チーム、区南部 42 チーム、区西南部 40 チーム、区西部 19 チーム、区西北部 15 チーム、区東北部 38 チーム、区東部 47 チーム、多摩全域 2 チームとなり、合計 241 チームとなった。これに DMAT 調整

本部及びSCUに必要な63チームを加えると、結果的に東京都全域で304チーム必要と試算された(表1)。241チームをすべて等分に災害拠点病院に派遣すると、1病院当たりのDMAT数は3チームになる。

2) 神奈川県内でのDMATの必要DMAT数及び配分について

神奈川県は首都直下地震発災当初DMAT活動拠点本部を県内に10か所程度(昭和大学藤が丘病院、国立病院機構横浜医療センター、横浜市立市民病院、横浜市立大学市民総合医療センター、聖マリアンナ医大病院、川崎市立川崎病院、日本医科大学武蔵小杉病院、北里大学病院、藤沢市民病院、東海大学病院)設置し、広域医療搬送を想定したSCUとして海上自衛隊厚木航空基地、地域医療搬送の2か所、病院併設型SCUを3か所設置するとしている。そこで、東京都の算定と同様に、平成26年度神奈川県地震被害想定調査委員会報告書の人的被害想定を基に、神奈川県内のDMATの配分について算定すると、各医療圏の1災害拠点病院あたりの重傷者数は横浜北部158人、横浜西部73人、横浜南部58人、川崎北部137人、川崎南部103人、相模原83人、横須賀・三浦80人、湘南東部35人、湘南西部30人、県央140人、県西0人となった。神奈川県内全域で均等に重傷者を受け入れた場合、1災害拠点病院あたりの重傷者数は84人であった。基本配分が1医療圏あたり7チームとすると、横浜北部16チーム、横浜西部18チーム、横浜南部8チーム、川崎北部14チーム、川崎南部17チーム、相模原10チーム、横須賀・三浦7チーム、湘南東部6チーム、湘南西部6チーム、県央12チーム、県西0チームとなり、災害拠点病院支援DMAT数は合計114チームとなった。これに

DMAT調整本部及びSCUに必要な23チームを加えると神奈川県全域で137チームになる。

3) 千葉県内でのDMATの必要DMAT数及び配分について

千葉県は首都直下地震発災時、DMAT活動拠点本部を県内に4か所程度(千葉大学医学部附属病院、船橋市立医療センター、君津中央病院、海上自衛隊下総基地)、広域医療搬送を想定したSCUとして海上自衛隊下総基地、地域医療搬送を想定したSCUとして病院併設型SCUを2か所(千葉大学医学部附属病院、君津中央病院)、ドクヘリ本部1か所(日本医科大学千葉北総病院)を設置することを想定している。平成19年度千葉県地震被害想定調査報告書の人的被害想定を基に、千葉県内のDMATの配分について算定した。各医療圏の1災害拠点病院あたりの重症者数は千葉194人、東葛南部40人、東葛北部104人、香取海匝6人、山武長生夷隅213人、安房29人、印旛73人、君津370人、市原152人となり、千葉県内全域で均等に重症者を受け入れた場合、1災害拠点病院あたりの重症者数は159人となった。基本配分が1医療圏あたり5チームとすると、千葉12チーム、東葛南部11チーム、東葛北部6チーム、香取海匝0チーム、山武長生夷隅7チーム、安房1チーム、印旛5チーム、君津18チーム、市原5チームとなり、災害拠点病院支援DMAT数は合計65チームとなった。これにDMAT調整本部及びSCUに必要な23チームを加えると、千葉県全域で88チームになる。

4) 埼玉県内でのDMATの必要DMAT数及び配分について

埼玉県は首都直下地震発災時、DMAT活動拠点本部を県内に6か所程度(川口市立医療センター、獨協医大越谷病院、さいたま赤

十字病院、埼玉医大総合医療センター、埼玉医大国際医療センター、深谷赤十字病院)、広域医療搬送を想定したSCUとして航空自衛隊入間基地、地域医療搬送を想定したSCUとして病院併設型SCUを1か所設置することを想定している。そこで、東京都の算定と同様に、平成24・25年度埼玉県地震被害想定調査報告書の人的被害想定を基に、埼玉県内のDMATの配分について算定した。各医療圏の1災害拠点病院あたりの重傷者数は南部269人、南西部40人、東部104人、さいたま9人、県央0人、川越比企0人、西部1人、利根0人、北部0人で、埼玉県内全域で均等に重傷者を受け入れた場合、1災害拠点病院あたりの重傷者数は51人となった。基本配分が1医療圏あたり5チームとすると、南部29、南西部4、東部13、さいたま4、県央0、川越比企6、西部3、利根0、北部3というチーム配分になり、災害拠点病院支援DMAT数は合計62チームとなった。これにDMAT調整本部及びSCUに必要な23チームを加えると、埼玉県全域で85チームになる(表2)。

以上の結果より1都3県への支援に必要なDMAT数は、梶野による積算では614チームとなった。

3. 東京都における対応計画と必要DMAT数の算定

1) 東京都の首都直下地震対応計画の検討 (1) 平成27年度大規模地震時医療活動訓練

日本DMAT142チームが活動を実施した。EMISの記録から、本部運営に43チーム、病院支援や医療搬送に42チーム、SCU活動に20チーム、機内活動に1チームが従事していた。医療対策拠点設置施設には3チーム、その他の災害拠点病院には1チームが

支援に入ることができた。支援から訓練終了までの約4時間で、陸路搬送(実搬送)43名、空路搬送(仮想搬送)40名の計83名の地域医療搬送が災害拠点病院で実施された。

SCU活動では、東京国際空港にて、第2候補地である旧消防庁舎を使用して訓練を実施した。診療エリアに12床展開し、訓練時間中に主に区南部(品川区、大田区)から21名の傷病者を受け入れたが、環境が劣悪で、しかもSCU近辺に傷病者を収容できる施設がないため傷病者の受け入れに限界があることがわかった。有明の丘では、日本赤十字社や東京都のテントを用いてSCUを設営し、診療エリアには12床のベッドを配置した。公園内の内閣府防災施設はSCUとしての使用は計画されておらず、本訓練では野外でSCUを運営した。訓練中に発生した雷雨のため診療エリアは使用できない状態となった。SCU本部も電子機器への雷雨の影響が懸念され撤収を余儀なくされた。立川では、内閣府災害対策本部予備施設の1階に立川SCUを立ち上げ、診療エリアでは12床展開した。主に区部からの空路傷病者受け入れ拠点として機能し、訓練時間中に36名の傷病者を受け入れた。傷病者の受け入れ拠点だけでなく、日本DMATの参集拠点、ロジスティクス拠点としての機能も果たした。

東京都庁での本部活動としては、東京都DMAT調整本部として東京都災害医療コーディネーターを中心としたコーディネートチームが、東京都全体の被災状況の把握、都内における日本DMAT派遣方針の決定、傷病者搬送調整を行った。東京都では、医療圏毎に医療対策拠点という医療調整を担う部

門が設置され、DMAT 活動拠点本部も設置される。医療対策拠点では、地域災害医療コーディネーターと DMAT 活動拠点本部に入る統括 DMAT との連携が求められる。実際に訓練でも、東京都災害医療体制で用いる防災無線、防災無線 FAX で得た情報と、日本 DMAT が衛星電話や EMIS を用いて得た情報を医療対策拠点内でうまく共有でき、円滑な支援につなげることができた。

(2) 平成 27 年度日本 DMAT 関東ブロック訓練

関東ブロック 1 都 6 県より合計 110 チームが活動をおこなった。東京都庁や DMAT 活動拠点本部で本部運営に 28 チーム、SCU 活動に 14 チーム、病院支援や搬送支援活動に 68 チームが従事していた。内閣府予備施設の 1 階に立川 SCU を設置し、診療エリアにはベッドを 12 床展開した。立川 SCU への傷病者搬送調整は直近に立地する国立病院機構災害医療センターが行う方針に変更された。本訓練では、災害拠点連携病院に日本 DMAT を派遣するために、市に設置される市医療救護活動拠点にも DMAT 活動拠点本部を設置した。市災害医療コーディネーターの指揮下で管下の災害拠点連携病院などの医療機関の被災状況把握、また日本 DMAT 派遣調整や傷病者搬送調整をおこなった。医療対策拠点と同様に、市医療救護活動拠点においても市災害医療コーディネーターと統括 DMAT との連携はうまく図られた。

2) 首都直下地震時の都中央区の災害情報収集

東京都が想定している区中央部の被害が最大となる東京湾北直下地震 (M7.3、冬 12 時、風速 8m) に基づいて試算した。区中央部 (千代田区、中央区、港区、文京区、

台東区) は昼間人口が 2,985,660 名で夜間人口は 757,562 名と著しく異なる。そのために、首都直下地震の人的被害が最大になる想定は、区中央部では同地震の冬 12 時風速 8m となっている。住民以外の勤務者、訪問者も多く、区中央部の滞留者数は 865,126 人に及ぶとされる。さらに、高層建築物が多く、閉じ込めに繋がるエレベーター停止台数は、区中央部全体で 2,723 台と試算されている。被災者支援を想定した医療活動は都中央区に限定しても圧倒的な傷病者数に対して初期の医療対応を策定することは難しい。中央区の災害拠点病院は 12 施設で、災害拠点連携病院は 7 施設ある。しかも地震や火災の被害が少ないため、重症者搬送の中心になるが、昼夜の人口変動を想定すると必要 DMAT 数の試算は困難である。東京都では通常、都内で 243 台の救急車が運用されているが、大地震発災時にはそもそもの台数が圧倒的に不足する。傷病者や医療従事者が昼夜で大きく変動すると予測される中央区で必要な DMAT 数を策定するには災害拠点病院および災害拠点連携病院数から推定していくのが現実的である。

4. 近隣県の対策

1) 神奈川県

2015 年度時点で、関東圏を除く全国の DMAT は 1,100 チームである。どの施設でも 1 施設当たり平均 2 チームを保有しているが、出動用車両や資機材保有状況から初動で 1 チームが出動するとすれば 550 チームの出動が見込める。神奈川県の重症患者発生予測数は被災都県の 25%程度であることから、神奈川県への派遣当分比率では 137 チームとなる。

市町村別（政令市は地区別）の重症患者発生予測から、各地域の支援必要度を想定した。さらに、川崎市は3つの活動拠点本部設置、横浜市は4つの活動拠点本部設置とした。この場合、1か所のDMAT活動拠点本部が所管する重症患者数は平均276人となった。他の地域も200～300人程度の重症患者に当分に拠点を配置するように所管する地域割りを、相模原市250人、湘南東部と横須賀・三浦230人、県央・県西、湘南西部地域で255人とした。各々の地域に配備される活動拠点本部は10か所となる。それぞれの活動拠点本部が所管する災害拠点病院数は自院を含め1～6病院と幅があった（表3）。

神奈川県内の広域医療搬送SCUは3か所の設置を想定した。地域医療搬送を想定した病院に併設したSCUは3か所とし、併設病院での搬送調整と一体で支援DMATを3チーム加えた。県調整本部と広域医療搬送SCUおよび病院併設型SCUそれぞれ3か所の派遣チーム数を引くと105となり、これが10か所の活動拠点本部へ派遣されるチーム数となる。その結果、活動拠点本部当たりは8～15チームが配分され、各災害拠点病院に分配される平均チーム数は、1.7～8チームとなった。

2) 千葉県

東京湾岸の家屋焼失/倒壊予測マップと道路閉塞予測マップを千葉県に焦点を合わせて作成した。これに千葉県内の液状化危険度予測図を合わせて、首都直下地震発生時の千葉県内の災害拠点病院の状況を推定した。

DMAT支援に関しては、東京湾岸の家屋焼失/倒壊と液状化に起因する道路渋滞/閉塞

を考えると県外からのDMATが千葉県に入るのは容易ではない。多くの救援リソースが、被害が甚大な東京都、神奈川県に投入され、千葉県内への大きな支援は期待できない可能性も示唆された。そこで、千葉県では「発災から概ね3日間を目途に最低限の災害対応は県内のリソースで行うことを前提とする」方針に基づいた試算をした。主たる被害地域は浦安市から千葉市に至る東京湾岸北部と、市川市から松戸市に至る江戸川とJR武蔵野線に挟まれた東葛地域に集中する。そこで、この範囲に位置する6つの災害拠点病院は「受援側」とし、上記以外の災害拠点病院では、自院の保守以外に「支援側」医療機関としての活動を想定した。必要DMAT数を本研究の算出方法²⁾に準じて予測すると「受援側」となる6つの災害拠点病院の必要DMAT数は38隊となった（表4）。なお、本研究の想定する「火災被害」とは、病院自体の火災被害よりも周辺の火災による病院へのアクセス制限がその主体を占めると考えられるので、必要DMAT数の予測にあたっては、上記と同様の状況が想定される「液状化」を「火災被害」に読み替えた。結果的に、千葉県ではCL-DMATを含む、少なくとも40隊の稼働可能なDMAT隊を自県で準備・確保しておく必要があると考えられた。

3) 埼玉県

被災状況

震度6強の地区は県南部に集中し、液状化は草加市、越谷市、川口市南部、八潮市、吉川市に起こるとされている。県内の高速道路、一般道路の被災状況は震度6強では通行に支障が出るような大きな被害はないと推測されている。人的被害は死者440人、負傷者数5,300人、うち重症者580人と推

定される。おおよその重症者の地区ごとの推計は、川口・戸田・蕨市 370、草加・三郷・八潮・越谷・吉川市 140、朝霞・志木・和光・富士見市 40、さいたま市 20、他 10 となっている。

県内の災害拠点病院は平成 27 年 3 月 31 日現在 17 病院登録され、耐震化が進められている。また各病院に DMAT が配置され全体で 32 隊配置され、9 病院に傷病者の搬送が可能な車両が配備されている。このうち県南部に存在し周辺被害が大きい施設は 5 か所あり、病院へのアクセスが困難になることが予想される。

埼玉県庁内危機管理防災センター内に DMAT 県調整本部が立ち上がり、6 か所のブロック毎に活動拠点本部を設置、広域医療搬送に入間基地に SCU を設置する。入間基地の SCU 立ち上げには防衛医大病院があたる。被害の甚大な南部地区の傷病者を被害の少ない県中央部、西部、北部あるいは群馬県に搬送すること、入間基地 SCU から広域医療搬送を行うことが基本的な搬送計画となる。必要 DMAT 数は、県調整本部 3 チーム、入間 SCU20 チームを含めて県全体で 70 チームと試算された。

以上、各県での必要 DMAT 数の試算を積算すると、1 都 3 県で 450 チームとなる。ただし、東京都は梶野研究分担者によるデータを用い、千葉県は松本研究分担者の試算をそのまま支援 DMAT 数とした。

5. 遠隔地からの支援の方法論に関する調査

1) 主に空路参集が計画されている地域からの支援

DMAT を有する施設は、九州・沖縄ブロックで 127 施設（平成 27 年 1 月時点、EMIS

情報、福岡県 24、佐賀県 9、長崎県 15、大分県 23、熊本県 16、宮崎県 12、鹿児島県 13、沖縄県 15）である。北海道ブロックは、34 施設である。災害の被害はなく、各施設から 1 チームの派遣が可能とすると、九州・沖縄ブロックと北海道ブロックからは 161 チームが派遣できることになった。

一方、救急車を保有する施設は、九州沖縄ブロックで 41 施設（32.3%）、北海道ブロックで 11 施設（32.4%）であった。現場活動を考慮すると、救急車を保有する 52 施設の DMAT は陸路移動し、残りの DMAT が自衛隊機による移動と SCU 支援を行うことが妥当と考えられた。自衛隊機による移動としては、24 時間で九州・沖縄ブロックより 4 機で 40 チーム、北海道ブロックから 1 機で 10 チーム、次の 24 時間で九州・沖縄ブロックより 2 機 20 チームと試算すると、48 時間以内に 70 チームは投入可能と考えられた。

2) DMAT 派遣のカウンターパート方式

「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」では DMAT の陸路（7 か所）と空路（5 か所）の参集拠点候補地が設定され、陸路では警察庁、消防庁、防衛省の部隊の進出拠点と重なっていた。DMAT 活動と関連が深い緊急消防援助隊（救急隊）による支援自治体への割り当てに準じて支援 DMAT の所属自治体と派遣先自治体を対応させると表 5 のような試案となった。

6. その他の初期医療支援チームとの連携

1) 自衛隊中央病院との連携

自衛隊中央病院で行われた平成 26 年度大量傷病者受入訓練により、首都直下地震発災早期に大型ヘリ（CH47）が離発着でき

る屋上ヘリポートが活用できることを実証できた。SCU の指定は東京都との調整が必要であり、広域医療搬送には全国レベルでの患者情報の共有が必要になるが、空路による広域医療搬送の拠点になり得ると想定された。

平成 27 年度大規模地震時医療活動訓練では、初めて院内に部外の DMAT チームが運営する DMAT 本部が設置され、その連携訓練、衛星通信を利用した通信訓練を行った。SCU として独立したベッド 10 床を想定し、病院の病床との連携訓練も実施した。さらに、平成 27 年度日本 DMAT 関東ブロック訓練・東京都多摩地区医療活動訓練でも、自衛隊中央病院のヘリポートと病床の一部を利用した。この訓練でも DMAT チームが運営する SCU 本部を設定、SCU として独立したベッド 10 床を稼働させた。

2) 日本赤十字病院

日本赤十字社の首都直下地震対応計画は平成 23 年 4 月に東京湾北部地震（マグニチュード 7.3 を想定した救護活動の実施要項としてまとめられている。そこで今回は日本赤十字の医療救護チームとの連携について検討した。

平成 23 年 4 月に出された首都直下地震対応計画では、第 1 次救護班として 93 個班（65 個救護班、14 個緊急仮設診療所救護班）が、第 2 次救護班として 99 個班（71 個救護班、14 個緊急仮設診療所救護班）を派遣することになっている。発災後 24 時間の支援活動では計 192 個班が派遣され、医療ニーズの情報に基づいて救護班編成が被災地支部で行われる計画が策定されていた。

D. 考察

1. 医療機関の被害想定の定量化

現在公表されている首都直下地震の被害想定で詳細なデータが公表されているのは内閣府では「首都南部直下地震」、東京都では「東京湾北部地震」である。どちらの場合でも東京都内の被害想定には大きな差はなく、本研究は、関東という広域のデータを提示した内閣府の「首都南部直下地震」の想定に基づいて行った。甚大な人的被害をもたらす巨大災害に対しては、被災地災害拠点病院支援を基本に DMAT の活動戦略を立てることが現実的であることはすでに南海トラフ巨大地震に対する医療支援に関する研究でも報告した³⁾。しかし、首都直下地震について報告された被害想定には、負傷者や死者、要救助者等の人的被害はあるが、医療機関の被害は明らかにされていない。そこで本研究では、医療機関被害とりわけ災害拠点病院の被害想定を最新のデータに更新したうえで DMAT 対応のための定量的評価を試みた。

内閣府から報告された被害想定には火災と道路リンク閉塞率の想定があり、地震被害と耐震化率を考慮した医療機関被害にこれらの想定を加味すると、地震被害あるいは火災被害が予想される医療機関数は 639 (21%) で、その病床数は 49,398 (15%) となり、東京都内でも被災医療機関数は 382 (33%) で、その病床数は 31,649 (24%) と試算された。これらの病床は機能できなくなる可能性があり、一部では入院患者避難という事態も想定される。一方、地震被害もしくは火災被害が予想される災害拠点病院数は 8 (喪失病床数 3,706 床) で、142 の災害拠点病院は地震被害と火災被害を想定しても稼働は可能と考えられた。ただし、

今回の検討では、周辺道路事情により人口密集地にある災害拠点病院が被災者や他院入院患者を受け入れることに支障を来す危険性があり、入院患者の転送やDMAT等の車両による医療支援にも深刻な影響が出る可能性が予測された。

被災する医療機関の病床には入院患者が存在する。要避難者数が相当な数になるのは予想に難くない。これらへの対応には、初動の地域DMATの支援、自衛隊や消防との連携、さらに被災を免れた災害拠点病院や災害拠点連携病院、災害医療支援病院、さらに専門的医療機関の協力が不可欠である。地震による直接被害を免れても火災や道路事情により相当に困難な状況が想定されるため、被災地内では一定期間、病院での籠城も想定する必要がある。災害拠点病院は機能を維持できる病院が多く、新規に発生する重症者の受け入れ主体になると思われる。治療が必要な重症者数は24,000人と予測されているが、142の病院がそれぞれ170名の新たな重症者を受け入れできれば理論的には対応できる。周辺の道路事情が良くない災害拠点病院もあり、道路啓開に最大限の努力が医療支援の観点からも求められる。一方、収容可能なICUベッド数は約1,200床と試算される。重症者は要入院患者に相当する(全治1か月以上)という従来の概念で計算されているが、「重症」を新たに緊急処置、手術等を実施しないと生命の危機に陥る状態と定義づけてその数を試算すると、24,000人の約21%、すなわち4,800名となる。従ってICUベッドをすべて使用すると仮定しても域外での治療を要する新規重症者は3,600名と試算される。人と医療資機材の投入による災害拠点病院

の機能増強と災害拠点病院支援および広域搬送を目的としたDMATの重点的派遣計画が必要となる。

2. 必要DMAT数の策定

内閣府の被害想定及び1都3県が出している被害想定を基に、必要DMAT数及び配分について検討した。現有のDMATから関東ブロックDMAT数を除いた数の5割、550チームを初動で稼働可能なチーム数とし、人的被害の比率から配分すると、東京都275、神奈川県137、埼玉県96、千葉県41チームとなる。活動拠点本部やSCUの配置等については、大規模地震時医療活動訓練の実績や1都3県を代表する研究分担者から聴取した。災害拠点病院の耐震化、震度、周辺の火災被害等は考慮せず、現有DMAT数と災害拠点病院数に基づいて、首都直下地震発生時に1都3県への支援に必要なDMAT数は614チームと算定したが、被害状況を考慮すれば大きく変わる可能性がある。1都3県へのDMATの配分については、内閣府の死亡率数比率を指標に一定の算定式に基づいて必要DMAT数の算定と配分となったが、これは基本的な数値であり、これに実被害の実態を加味することで現実的に必要DMAT数が策定できると思われる。必要DMAT数の推定も各県の推定と異なったところがあるが、立地条件から被災する可能性がある災害拠点病院も一律に配分した基礎データに基づいて実際に必要と思われるDMAT数を臨機応変に変更していく戦略はDMAT活動拠点本部の役目になる。千葉県では日本DMATの参集前に県内のチームによる災害拠点病院支援を想定しているが、東京都でも東京DMATと遠隔地から参集する日本DMATとの連携を考えるうえで参考になると思われる。

神奈川県では、甚大な被害が予測される川崎市や横浜市内からは航空機を使用した地域医療搬送を有効に活用する必要がある。川崎市および横浜市が提示した、病院併設型のSCU3か所の設置は非常に重要な意義を持つ。首都圏全域の被害状況から、出動チームの25%程度を神奈川県に分配すること、主に西日本から出動するチームを適正に分配することを事前に策定しておくことと発災時に現実の被災状況を加味した臨機応変の対応ができる。

千葉県では、全国からの支援チームの活動が限られたものになると予測したが、空路で成田空港に参集するDMATは救援リソースとして期待できる。被害の想定から「受援側」と「支援側」に災害拠点病院の役目を分け、事前に任務を分担したうえで、県内から参集する必要DMATを40チームとしたが、3日間の“籠城”を前提とした対応が可能になる。県下のチームによる初期DMAT参集とともに後続支援には、重症者と災害拠点病院数に基づいた広域からのDMAT派遣が必要になる。人的被害からの配分では災害拠点病院支援に必要なDMAT数は65チームと試算できるが、成田空港を利用した県外からの派遣はSCUの立ち上げにも繋がる。空路の派遣チームの移動手段を事前に想定した対応も合わせて必要になる。

埼玉県では、被害の甚大な南部地区の傷病者を被害の少ない県中央部、西部、北部あるいは群馬県に搬送すること、入間基地SCUから広域医療搬送を行うことが基本的な搬送計画になる。

入間SCUは東京からの広域医療搬送の拠点としての役割も担うことも想定される。比較的被害が軽度で被災地にもSCUにも近い

埼玉医科大学総合医療センターを中心とした搬送計画

から必要なDMAT数は70チームと試算された。人的被害の比率から配分される埼玉県への派遣DMAT数は96、梶野による試算では85となっているが、埼玉県南部の人的被害の大きさや隣接の東京から避難してくる傷病者への対応、さらに昼間と夜間の人口差なども考慮すると必要DMAT数の策定は難しい。地域性を熟知した災害医療コーディネーターや統括DMATの指揮が問われるところとなる。

3. 遠隔地からの支援

九州・沖縄ブロックと北海道ブロックの参集方法は、主に航空機による参集となる。現地での活動を含めると空港での緊急車両の確保も考慮すべきである。羽田空港に到着したDMATは、空港周辺のレンタカーなどの確保は困難で、自力での移動手段を持たない。広域医療搬送やヘリコプターによるSCUへの移動もしくは空港に患者搬送した救急車の復路に同乗するなどの対応が想定される。一方、救急車を保有する施設は、九州・沖縄ブロックで41施設(32.3%)、北海道ブロックで11施設(32.4%)ある。救急車を保有するDMATは陸路移動を考慮すべきであるが、支援までに時間を要する。結果的に二次隊としての役割を担うことになる。航空機による参集では、九州・沖縄ブロックより48時間以内に70チームまでは投入できると思われる。派遣チームの分配は首都圏の被害分布を踏まえたうえでの判断になる。

被災都県が1都3県以上と広域に及ぶことから、初動期に混乱を避け、迅速な対応を実現するには、支援自治体と派遣先自治

体のカウンターパートといった対応の原則案をあらかじめデフォルトとして設定しておくのは合理的で、初動体制を決定するだけでなく継続的医療支援にも参考になると思われる。

4. その他の医療チームとの連携

防衛省・自衛隊の命令で動く自衛隊中央病院と厚生労働省・都道府県の指示で動くDMATとは、完全に指揮系統が異なる。しかし、災害に強い病院として新しくなった自衛隊中央病院は、区西南部においても一つの医療拠点となり得る。自衛隊の病院、衛生科部隊等と連携するには、人的交流、訓練の共有が不可欠である。自衛隊中央病院は医療機関であるとともに、自衛隊機関でもある。厳重なセキュリティが国防の面からも求められるので現実には災害拠点病院との紐付けなど事前調整で連携できるところを明らかにしておく必要がある。

日本赤十字は首都直下地震対応計画がすでに策定されている。被災地での救護活動にはすでに確立されたものがあり、現地での救護所支援等の医療活動には一日の長がある。日本DMATは都道府県の要請に基づいた派遣になるが、日赤DMATは救護班派遣計画を踏まえての派遣となる。医療資機材や医薬品の供給体制も充実しており、被災地での医療連携のパートナーとして強力な関係を持つておくことが現場活動に役立つと思われる。

E. 結論

今年度は、災害拠点病院の被災の有無を問わず、その支援に必要なDMAT数を試算した。首都圏の病院被害は甚大で、災害拠点病院の機能を果せなくなる施設もかなりの

数になることが予測された。実災害での医療支援では、被害情報に基づいた対応が求められるが、地震被害あるいは火災被害が想定される病院数は639(21%)で、その病床数は49,398(15%)にも及ぶことを想定すると、病院支援へ果たす役割も大きい。地域DMATや日本赤十字等の医療救護活動チームとの連携、さらに自衛隊や消防との協力体制が不可欠になる。DMAT支援を行う自治体と派遣先自治体のカウンターパートといった対応策の事前設定も派遣の具体案を決めるときに役立つと思われる。

本研究では、最終目的である首都直下地震におけるDMATの戦略的医療活動に必要な医療支援の定量的評価と初動に必要なDMAT数の試算を行った。結果として、DMATによる医療支援の対象を定量的に評価し、派遣チーム数を決定する根拠の一つとして有用な情報が提供できたと思われる。

参考文献

- 1) 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/
- 2) 定光大海、岡垣篤彦: 南海トラフ巨大地震の被害想定に対するDMATによる急性期医療対応に関する研究. 平成25年度厚生労働科学研究費補助金厚生労働省特別研究事業総括研究報告書(H25-医療-指定-023). 平成26年3月
- 3) 岡垣篤彦, 定光大海: GIS連携アプリケーションの作成による南海トラフ巨大地震の医療機関の被害想定作成およびDMATに