

201305024A

平成25年度厚生労働科学研究費補助金

厚生労働科学特別研究事業

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
総括研究報告書
(研究代表者 定光 大海)

平成26(2014)年3月

平成 25 年度厚生労働科学研究費補助金

厚生労働科学特別研究事業

「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
総括研究報告書
(研究代表者 定光 大海)

平成 26(2014)年 3 月

厚生労働科学研究費補助金

厚生労働科学特別研究事業

「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 総括研究報告書

研究代表者；定光 大海

平成 26(2014)年 3 月

目次

I. 主任研究報告

- 「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」 ----- p. 1
(定光大海 研究代表者、岡垣篤彦 研究協力者)

II. 分担研究報告

- 「南海トラフ巨大地震における震源のパターンと
医療機関被災状況の関連に関する研究」 ----- p. 27
(平尾智広 研究分担者、岡垣篤彦 研究協力者)
- 「南海トラフ巨大地震を想定した場合の DMAT の
指揮命令系統に関する研究」 ----- p. 35
(小井土雄一 研究分担者)
- 「南海トラフ巨大地震発生時の関東ブロック DMAT の
対応に関する研究」 ----- p. 53
(阿南英明 研究分担者)
- 「南海トラフ巨大地震における東海エリアへの DMAT 投入方策」 ----- p. 59
(中川隆 研究分担者、小澤和彦 研究協力者)
- 「被害想定と防災計画の分析 (近畿ブロック)」 ----- p. 67
(中山伸一 研究分担者)
- 「被害想定と防災計画の分析 (中国ブロック)」 ----- p. 73
(本間正人 研究分担者)
- 「南海トラフ地震における四国ブロックの被害想定と
DMAT 活動に関する検討」 ----- p. 99
(三村誠二 研究分担者)
- 「超急性期の九州・沖縄ブロックの DMAT 活動に関して」 ----- p. 111
(高山隼人 研究分担者)

Ⅲ. 研究協力者報告

「報告書 1 延岡市における南海トラフ巨大地震による浸水想定」 ----- p. 121
(永田高志 研究協力者、木村義成 研究協力者)

「報告書 2 米国の大規模災害に対する連邦政府保健省の
危機管理体制の調査」 ----- p. 129
(永田高志 研究協力者)

Ⅳ. 研究班会議要旨

第 1 回～第 3 回研究班会議要旨 ----- p. 207

主任研究報告

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)

研究協力者 岡垣 篤彦

(国立病院機構大阪医療センター 医療情報部長)

平成25年度厚生労働科学研究費補助金（厚生労働科学特別研究事業）

総括研究報告書

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)

主任研究者 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

研究協力者岡垣 篤彦

国立病院機構大阪医療センター 医療情報部長

研究要旨

災害発生後の急性期に迅速かつ適切な医療提供を行うべく、平成18年より災害派遣医療チーム（DMAT: Disaster Medical Assistance Team）が組織され、全国に1,323チームが整備されている（平成26年3月31日現在）。大規模災害でのDMATの役割は大きく、平成23年の東日本大震災を経験して、今後もさらに災害医療への貢献が期待されている。近い将来発生する確率が高い南海トラフ巨大地震については甚大な被害が想定されており、その被害規模に応じたDMAT活動計画の策定は喫緊の課題である。

南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ（内閣府）による4次にわたる報告書が平成24年8月から25年5月までにとりまとめられた。そこには津波や地震による物的・人的被害の想定がなされている。その想定等に基づいて本研究班では、DMAT活動計画に不可欠の重傷傷病者数や災害拠点病院の被災状況等の実態を調査し、被害想定のあるデータベースを作成する。この重症傷病者数や被災実態からDMATの必要数を試算し、南海トラフ巨大地震に対するDMATの今後の在り方について検討することを目的とした。

都道府県においては地域の実情を踏まえた必要DMAT数の算出等がそれぞれで行われ、地域防災計画のもとに医療対応の計画が準備されつつあるが、複数の都道府県が被災するような広域災害時には被災都道府県間の資源の分配も必要となることから、統一的な指標に基づく必要DMAT数の算出や、DMAT活動の戦略および活動計画の策定が必要である。そこで、内閣府の報告した被害想定と、それに伴う災害拠点病院の被災に関するデータベースを地図情報として可視化し、さらにこれまでのDMAT活動経験を根拠とした支援必要数の数量化を検討した。本報告書は、南海トラフ巨大地震発生時に必要とされる医療資源に対して現在のDMAT数が不足する可能性を指摘し、今後のDMAT養成の在り方や現状での支援戦略を考える基礎的データを示した。

A. 研究目的

平成24年8月から25年5月までにとりまとめられた中央防災会議（防災対策推進検討会議）の南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ（内閣府）による南海トラフ巨大地震の被害想定等に関する報告書では、都道府県ごとの津波高および地震震度予想およびそれに伴う物的・人的被害の想定が報告された¹⁾。本研究では、報告された被害想定から、超急性期に医療提供の対象となる人的被害の状況を把握するとともに被災都府県で医療提供の中心となる災害拠点病院の被災状況を、報告された都道府県・市町村ごとの震度・津波高から詳細に検討し、被災地外からのDMAT派遣による医療支援活動や災害拠点病院支援、さらに後方搬送等に必要なDMAT数を算出することを目的とする。

また、被災が予想されている都府県の被害想定の実態を俯瞰できるデータベースを作成することと、それを地図上に可視化できるソフトを開発し、災害発生時に震度や津波情報を入力することでリアルタイムに被災状況を情報化し、DMAT 活動の戦略策定に役立てることが可能な成果物を作成することも目的とする。

B. 研究方法

1. 南海トラフ巨大地震で想定される人的被害の実態と災害拠点病院の被災についてデータベース化し地図上に可視化する方法の開発

既存の地図情報媒体を利用して、一般的な医療機関へのアクセス路となる道路や病院の座標情報を地図上に正確に表示した上に、入力した被害情報がリアルタイムに強調されて表示できるシステムを開発する。

津波被害は平成24年8月29日に南海ト

ラフの巨大地震モデル検討会（内閣府）により公表された「南海トラフの巨大地震による津波高・浸水域等（第二次報告）」における市町村ごとの津波高のデータを使用した。全国の医療機関のリストは、平成26年1月時点で各地方厚生局が発表している97,297の保険医療機関リストを使用した。このリストには、病院名、病院の住所、電話番号、病床数等が含まれる。災害拠点病院のリストは厚生労働省医政局調べによる、平成25年4月1日現在の災害拠点病院662病院のリストを用いた。また、EMIS(Emergency Medical Information System)から入手可能な597災害拠点病院の詳細情報(平成26年1月現在)も使用した。この詳細情報には耐震構造や耐震設備の有無、自家発電の有無、災害時の受け入れ能力、DMATの保有する資材、ヘリポート情報、被ばく医療機関か否か等が含まれる(表1-1~1-10)。

医療機関の緯度・経度および標高の情報は国土交通省提供の国土数値情報ダウンロードサービスと平成22年9月版の医療機関データから得た²⁾。このリストに記載されていない病院については国土交通省国土地理院の「基盤地図情報数値標高モデル 10m メッシュ」よりデータを取得した。さらにこのデータベースでも緯度経度が不明なケースはインターネットに公開されている情報より取得した。背景として使用した標高地図の取得およびベクトルデータのラスター変換には国土交通省の「基盤地図情報ビューワー・コンバーター」を使用した。ラスターデータの広域地図への背景化はKlokantech社のMapTilerを使用した。ベクトルデータの表示にはこの他QGISを使用した。被災によりインターネット環境が使用できない事態を想定し、端末単独で地図情報を表示できるよう、インクリメントP社に依頼し、MapDK5(5)という地図表示ソ

フトウェアにカスタマイズを加えた専用ソフトウェアを開発した。

内閣府の災害予測では津波被害が 11 のケースに分けられており、これに 2003 年中央防災会議が行なった予測と、11 ケースの中の各地の最大津波高を加えた合計 13 ケースについて、全ての医療機関の住所と突合を行い、医療機関毎に 13 ケースの津波高を入力した（表 2）。

地震の震度については内閣府による 6 ケースに加え、2013 年の中央防災会議の予測を加えた 7 ケースが公開されており、全ての医療機関について 7 ケースのそれぞれの震度を計算して入力した（表 3）。データベースの作成には、発災時の状況に対応し、データベースの構造自体も臨機応変に柔軟に変更が可能である点を重視し、ファイルメーカープロ 13 を使用した。

このソフトウェアにより、さまざまな条件で医療機関を抽出し、これら医療機関の地震、津波のケースごとの被災の有無、被災医療機関の数、被災医療機関の病床数をすみやかに表示することができる。さらに医療機関をさまざまな地図上にプロットし、クリックすると医療機関名、震度、津波による浸水状況、医療機関の詳細等が表示される。地図には背景として標高地図を準備した（図 1）が、発災後に必要とされる道路情報等の地理的情報も背景地図として表示できる仕組みとした。

2. 被災者数、死傷者数、さらに災害拠点病院の想定被災状況

これまでに報告されている阪神・淡路大震災や東日本大震災等の死傷者の分析等から、被災地外へ搬送が必要な重症者数を推計する。また最大津波高、最大震度による被災地の被害想定から、DMATの都府県別分配率を明らかにする（平尾分担研究報告書参照）。

市町村別の最大津波高と最大震度および災害拠点病院の位置情報から災害医療の拠点と

なる災害拠点病院すべての被災予測を明らかにし、災害拠点病院支援として、発災後24時間の初動に必要なDMAT数を算出する。

3. 最大被害への対応に必要なDMAT数の算出

広域医療搬送の必要数や搬送先となる広域後方医療機関の必要数等については今回の検討項目とはしないものの、最終的には全国から参集するDMATの配分について検討する。

さらに、必要なDMAT数を地域ごとに具体的に分析するために、日本DMAT活動要領に定められた地方ブロックのうち被災が想定される6ブロック（関東、中部、近畿、中国、四国、九州・沖縄ブロック）別に、災害医療の専門家との意見交換により、地域の実情に応じた計画案を検討する。

C. 研究結果

1. データの統合

本研究で統合したデータを表 4 に示す。

医療機関データ、内閣府被災シミュレーションを基本に、さらに現実に起こった災害状況を病院別・地区別にデータ入力・一括インポートできる機能をもたせた（表 5）。

2. 災害拠点病院の情報の精度管理

収集したデータには、

- ① 病院名標記がデータベースによって異なる。
- ② 病院が廃止、統合されている。
- ③ 住所表記が同一データベースでも統一されていない。
- ④ データベース間で内容が異なっている。
- ⑤ 電話番号が欠落している場合や分院の電話番号が本院となっている。

などの問題点が認められた。病院の突合は電話番号、住所、病院名の順に行なったが、住所、病院名についてはデータベースごとに曖昧検索が出来るようにプログラミングした。各々のデータベースで曖昧候補を 15 個程度自動生成した上で突合を行なった。

マッチングする医療機関に複数候補がある場合はインターネットで個別に検索するなどして手作業で絞り込みを行なった。

そのうえで、全災害拠点病院の津波と震度の影響をデータベースにした(表 6, 7)。

3. 災害拠点病院の被害想定

全国の災害拠点病院および予測最大津波高より所在地の標高が低い病院を図 2-1~2-5 に示す。被災が予想される位置にある災害拠点病院は662病院中472病院であった。そのうち標高が予測最大津波高を下回る、すなわち浸水が想定されるのは70病院で、全災害拠点病院の11%であった。

次に、災害拠点病院のうち予測最大津波高を上回る標高にある病院(浸水を免れる災害拠点病院)数とその割合を都道府県別に図 3, 4 に示す。浸水を免れる災害拠点病院(残存率)について、都道府県別でみると、高知県(22%)、徳島県(27%)、宮崎県(27%)、和歌山県(40%)、広島県(56%)、香川県(56%)となった。

さらに、津波による浸水の有無に加えて予測最大震度および耐震化率により災害拠点病院を被災予測を地図上に表示したのが図 5-1~5-5 である。すなわち、震度6強以上に見舞われる地域で耐震設備を備えていた災害拠点病院は120施設、耐震化がないあるいは不明で著しい被害が予測される災害拠点病院が10施設存在した(病床数7,367床)。また、震度6弱が想定される地域には67施設、震度5強以下が想定される地域には205施設の災害拠点病院があった。

4. 医療機関の被害想定

入院設備を持つ医療機関のうち最大津波あるいは地震で機能維持が困難になる可能性があるのは13,461医療機関中3,387医療機関(25%)で、病床数は1,244,023床中257,897床(21%)と概算された(図 6, 7)。内閣府が概算した入院治療を要するにもかかわらず病

床を失う入院患者数の14万人は今回算出した機能維持困難病床数の約54%に相当する。府県別では愛知県と大阪府に機能維持が困難な医療機関が多い。また、広島県においては津波による機能維持困難病床数が多いことが特徴的である。府県別にみると機能維持困難となる可能性のある医療機関数が多いのは高知県(83%)、徳島県(76%)、和歌山県(73%)、宮崎県(63%)、三重県(64%)、岡山県(52%)、広島県(51%)、大分県(44%)であった。病床数で見ると、高知県(84%)、徳島県(78%)、宮崎県(62%)、和歌山県(69%)、三重県(55%)、岡山県(49%)、広島県(45%)、大分県(41%)であった。

5. 都道府県別のDMAT必要数の分布想定

内閣府による被害想定を負傷者数、津波以外の死者数の分布から推計したDMATの配分比率を図 8, 9 に示す。仮に動員されたDMAT数を1,000とした時に、縦軸の数値×10が各府県への派遣必要実数になる。負傷者数による推計でも津波以外の死者数による推計でもチーム配分の傾向は似ており、中部の静岡県、愛知県、三重県、近畿の和歌山県、大阪府、四国の高知県、徳島県、香川県、愛媛県、九州の宮崎県に多くの支援が必要である。

6. 災害拠点病院の被災状況とDMATチーム派遣数

被災地の最大震度および最大津波を想定した被災状況を俯瞰し、現実的な支援を考慮した災害拠点病院へのDMAT派遣必要数を検討した。すなわち、浸水ありの災害拠点病院には対応DMATを1チーム派遣することとした。浸水なしの災害拠点病院では、震度6強以上・耐震化ありの施設には4チーム、耐震化なしの施設には100床あたり1チーム、震度6弱の施設には3チームのDMATを派遣するとして算出すると、計821チームが必要となり、12時間で活動チームが交代することを考慮すると、その倍数である1,642チームが求め

られる投入チーム数として算出された。

7. 分担研究者による地域別の DMAT 必要数の算定

本研究では、DMAT 活動要領にある地方 9 ブロックのうち南海トラフ巨大地震による被害が想定されている関東、中部、近畿、中国、四国、九州・沖縄の 6 ブロックで地域の実情を踏まえた DMAT 必要数についても概算した（分担研究報告書参照）。

1) 関東

関東ブロック域の 1 都 6 県においては、都県独自の南海トラフ巨大地震被害想定は策定されていなかった。

内閣府による被害想定では、津波により浸水する災害拠点病院は東京、神奈川でそれぞれ 4、2 病院、震度 6 弱の揺れが予測されているのは神奈川県、14 の災害拠点病院であった。傷病者も神奈川県、千葉県、東京都で発生することが想定されている。本研究班の試算では初動で最低 48 チーム（千葉 44、東京 4）が必要となるが、関東の DMAT 登録数は神奈川 45、東京都 127、茨城県 21、千葉県 31 の合計 224 チームで、支援体制のとれる災害拠点病院数も東京 66、千葉 19、茨城 11 の計 96 病院あり、被害のない栃木、埼玉、群馬各県を含む関東は遠隔地への DMAT 派遣が可能である。

2) 中部

静岡県、愛知県、三重県は津波被害とともに地震そのものによる被害も予測された。そこで、津波による浸水と地震被害の程度で、これら 3 県の災害拠点病院を浸水群、地震による被害群、それ以外の機能維持群にわけ、建物の耐震化の有無により細分化したうえでそれぞれに対応するための DMAT 数を算出した。地震被害群とは震度 6 強以上の地域に位置する災害拠点病院とし、機能維持群は震度 6 弱以下の地域に属する災害拠点病院とした。さらに、3 県 11 医療圏に DMAT 活動拠点本部を設定すること（各々 DMAT2 チームが活動）

と 2 つの高速道路サービスエリアに参集拠点を設け、DMAT 各 3 チームが対応することを考えて 28 チームが必要とした。さらに Staging Care Unit (SCU) 3 か所に必要と想定した DMAT48 チームを加えると、この地域では合計 303 チームが必要と試算した。

内閣府の被害想定では山梨県、長野県、岐阜県 3 県 10 か所の災害拠点病院で震度 6 強が想定されている。また、震度 6 弱の想定地域には 3 県で 13 か所の災害拠点病院が存在する。従って、この 3 県の災害拠点病院への対応に必要な DMAT 数は 79 と試算される。これに加えると初動に必要な DMAT 数は 382 と試算される。

3) 近畿

2 府 3 県で急性期対応が求められる DMAT 数を 994 と推定した。

府県独自の被害想定を公表しているのは大阪府のみのため、内閣府の被害想定に基づいて独自の推計を行った。特に広域医療搬送が必要と思われる傷病者数を医療対応力不足数として近畿全体で 70,481 名と試算した。これに対して広域医療搬送を要する傷病者 100 名あたり DMAT1 チームの支援を想定した。さらに、重症患者 30 名、病院避難を要する災害拠点病院 100 床に対してそれぞれ 1 チームが支援にあたり、12 か所を設定している広域搬送拠点 1 か所あたり 20 チームを配置するとして積算した結果、大阪府、和歌山県、兵庫県、奈良県、京都府、滋賀県それぞれに 308、250、216、154、64、2 チームを要すると試算された。近畿で現有する DMAT 数は 177 であり、滋賀県以外の府県では圧倒的に DMAT が不足することになる。

4) 中国

中国地区各県では死者数、負傷者数、重傷者数の推定数が試算されていて、これらに対応するための DMAT 数と浸水災害拠点病院対応数、医療対応力不足数から広域搬送必要数

を算定、さらに SCU 活動の必要数を加えて DMAT 必要数を試算した。DMAT1 チームが 12 時間活動する単位を 1 単位として試算しているが、これは初動チーム数と考えることもできる。結果は岡山県 100、広島県 252、山口県 6 の合計 358 単位（初動チーム数）が必要であると試算された。中国 5 県に配備済みの DMAT 数は 97 と推定され、すべて活動できたとしても初動時に 261 チームの応援が域外から必要になる。

5) 四国

災害拠点病院支援、SCU、医療対応不能数、本部運営支援を想定した DMAT 必要数の算定を県別に試算した。津波・浸水被害のある災害拠点病院に対しては、病院避難を急性期以降の課題とし、情報収集のために 1 チームの派遣が必要とした。機能が残存できる災害拠点病院には傷病者が集中するためそれぞれ 8 チームを派遣するとした。さらに各 SCU に 20 チーム、災害対策本部に 2 チームの派遣が必要と想定した。これにより算出した必要 DMAT 数は高知県 93、徳島県 76、香川県 69、愛媛県 82 の合計 320 と試算された。なお、現在の各県の DMAT 数はそれぞれ 29, 21, 22, 21 で、合計 93 である。93 チームすべてが実働できたとしても、227 チームの四国外からの支援が必要となる。

6) 九州・沖縄

九州の被害は大分県、宮崎県、鹿児島県の 3 県に集中する。大分県では県庁もしくは防災拠点の DMAT 調整本部と災害拠点病院が被災で拠点になれない地域の活動拠点本部（参集拠点）や多数の被災者が予測される地区の災害拠点病院支援に対して最低でも 35 チームが必要と試算した。同様の試算で宮崎県では 40 チーム、災害拠点病院の被害が少ない鹿児島県では自県 10 チームによる自力対応が可能とした。その結果、九州での DMAT 活動に必要なチーム数は 85 であり、域外からの支援

に DMAT63 チームが必要と試算した。九州の非被災県が有する DMAT 数は、福岡県 32、佐賀県 13、長崎県 18、熊本県 18、沖縄県 18 の合計 99 で、3 県の被害に対しては九州圏内からの支援体制で対応できると想定された。

D. 考察

1. 開発したデータベースと地図上への表記による可視化情報

今回我々が開発したプログラムを使用すると、災害予想 13 ケースでの津波被害が予想できるだけでなく、震災発生時の震度や津波高予想データを入力することで災害拠点病院の被災状況が瞬時に想定できる。

今回、地図としてはネット環境から遮断されても利用できるよう MapFan を実装したが、他社の地図も簡単に実装可能である。ネット環境があれば、事務局で情報の更新を刻々と行いながら被災地に出動した DMAT に最新の被災情報を提供することも可能になる。背景地図には標高データを表示しているが、人口分布、震度情報、被災情報、火災情報、放射能汚染状況などを重ね合わせて地図上にプロットすればさらに緻密に現実の災害に応じた DMAT の支援計画を策定するための情報ツールになるし、刻々と変化する被災状況にも対応できると思われる。災害拠点病院情報は一定の期間でデータを更新するなどの精度管理がもちろん必要である。たとえば、内閣府の想定に基づいた大阪市の詳細図では標高 3m 以下の濃い青色の部分に津波被害が想定されていない区と病院が描画されており、被害想定精度にやや不安を残す。同様に名古屋市、東京都にも標高が低いにも関わらず津波被害が想定されていない区が存在する。本研究班では、その点も考慮して一部手作業も加えることでより精度の高い被害想定をデータ化した。

地震発災後短時間で得られる精度の高い情

報には、各地の震度分布と予測される津波高がある。この二つの情報とあらかじめ位置及び標高情報が得られている災害拠点病院の被災予測を組み合わせれば DMAT による支援活動策定の根拠として蓋然性が高いものになると考えられる。

2. 南海トラフ巨大地震における人的被害

南海トラフ巨大地震で想定される人的被害は、全国で想定される死者数約 32 万人のうち津波による死者が 23 万人、地震による建物倒壊等の死者が約 9 万 3000 人に及ぶとされる。東日本大震災でも明らかになったように津波による死傷者の救命は極めて難しい。一方、家屋倒壊等の地震に起因する死者数の 10% は適切な医療の介入があれば救命できた可能性があるとする阪神・淡路大震災のデータ³⁾に基づくと、南海トラフ巨大地震発災後 24 時間以内に DMAT による医療支援の対象となる重症傷病者数は 9,300 人となる。この人数を短期間に救出し、域外に搬送する広域医療搬送計画の策定は、空路、陸路の輸送路及び輸送手段、さらに人的・物的資源、地理的条件等による制限を考慮すると極めて難しいことが予測される。そのため、DMAT には、急性期支援のための新たな効果的・効率的な戦略の策定が求められる。

3. 災害拠点病院の被災状況と DMAT 派遣数

被災地内で被害の少なかった医療機関が地域の負傷者を支え、被害の少ない災害拠点病院が重傷者の受け入れに最大限の力を注ぐことが求められる発災後 24 時間以内には、被災地外からの DMAT 支援は、地域の災害対策本部支援や SCU 支援を包括した災害拠点病院への支援を念頭に指揮・命令系統を考えることが現実的対応と考えられる。

被災地の災害拠点病院への DMAT 支援数を決定する指標は過去に提示されておらず、決定的なものはない。そこで、本研究班では災害医療の経験豊かな共同研究者の協議により、

発災後 24 時間以内における DMAT 配分の指標を策定した。その考え方は、

① 津波による浸水した災害拠点病院への直接支援は難しい。そのため情報収集とその後の支援体制準備として DMAT1 チームを割り当てる。実際には都府県対策本部あるいは活動拠点本部で活動することになる。

② 津波被害のない災害拠点病院については、

最大震度 6 強以上の地震が想定される地域に位置しているものの、耐震化済みの病院では病院被害は比較的少なく、周辺地域での負傷者の受け入れが集中することが予測されるため、府県対策本部支援等で情報収集と統括を担う 1 チームに加えて入院患者および外来診療支援の 2 チーム、さらに EMIS 入力や都府県災害対策本部との情報共有等に必要 1 チームを加えた、計 4 チームを初動支援チーム数とする。一方、耐震化されていない病院に対しては、入院患者避難等の支援として 100 床当たり 1 チームとする。

③ 津波被害がなく最大震度 6 弱の地震が想定される地域に位置する災害拠点病院に対しては、耐震化を問わず、外来診療支援を 1 チームとして、府県対策本部支援等で情報収集と統括を担う 1 チームおよび EMIS 入力や都府県災害対策本部との情報共有等に必要 1 チームと合わせて、合計 3 チームの支援とする。

④ 津波被害がなく最大深度 5 強以下の地震が想定される地域に位置する災害拠点病院では、自力対応が可能であり、DMAT 派遣による支援を受ける必要はない。

とした。

これらの指標に基づいた災害拠点病院支援のための初動の DMAT 派遣数は全体で 821 と算

出された。DMAT が 12 時間交代で活動することを想定するとその 2 倍の 1,642 チームの動員が必要となる。

一方、分担研究者は、それぞれの地域での実情に合わせて必要 DMAT 数の算出を試みたが、地域によっては見積りも異なる。たとえば甚大な被害が予測される四国地区では、SCU 運営チームと対策本部チームを別箇に算定している。また、残存災害拠点病院支援に必要な DMAT を 8 チームとして積算して必要 DMAT 数を 320 としている。この試算は、12 時間での交代を考慮した 180 チーム（初動 90 チーム×2）に、SCU の支援チーム数として想定されている 130 チームを加えた数とほぼ同じになる。四国の特徴として特に注目する点は、高知県と徳島県で浸水する位置にある災害拠点病院が多く（それぞれ 78, 73%）、24 時間以内の域外からの支援が難しいことにある。従って初動の災害拠点病院支援に多くのチーム数を割く想定は効率的とはいえない可能性がある。広島県でも同様に災害拠点 18 病院中 8 病院（44%）が浸水すると想定されており、孤立することで機能維持が困難になると想定される病院の病床数が多いことが DMAT 必要数の算定に影響していると思われる。

また、近畿では広域医療搬送が必要と思われる傷病数を医療対応力不足数として 70,481 名と試算し、それを広域医療搬送必要数として必要 DMAT 数の算定に計上しているため研究結果の 6. で示した必要 DMAT 数との差が生じている。

災害拠点病院支援に SCU1 か所当たり 20 チーム相当を加えた地域毎の初動時必要 DMAT 数の試算（表 8）と、近畿、中国、四国地域の試算とに大きく差がでてるのは以上のような理由によると考えられる。また、九州で試算した数が多くなっているのは、災害拠点病院支援のための DMAT 数を多く見積もっているためである。永田ら（研究協力者報告書

参照）の検討した宮崎県延岡市の調査でもわかるように、機能が維持された災害拠点病院を活動拠点とした被災地外からの支援は重要である。

一方、DMAT を派遣する側の立場から検討すると、全国 662 の災害拠点病院のうち、浸水が想定されず、震度 5 強以下の被災地域の災害拠点病院数は 205 と試算されているので、これに非被災地域にある 190 病院を加えた全国 395 の災害拠点病院からは、DMAT の派遣が可能と思われる。

本研究班が災害拠点病院支援に必要な初動 DMAT 数を 821 としたが、この支援だけでも非被災地のすべての災害拠点病院が少なくとも 2 チーム以上を派遣しないと達成できない。現在の全国の DMAT 養成数は平成 26 年 3 月現在で 1,323 であるが、南海トラフ巨大地震の初動対応に必要と試算された 1,392 チームにもならず、2 次隊、3 次隊の派遣を想定した急性期の DMAT 活動には圧倒的に少ないことが明らかである。現状の DMAT 数では、重点配置といった派遣の優先性を考慮した戦略を、発災時にとらざるを得ない。

5. 都道府県別の被害想定 の分布

災害に対応する医療の中心は災害拠点病院である。DMAT チームの初動の要は重症傷病者の救命であり、阪神・淡路大震災では、地震による死者の 10%は医療対象になった可能性が指摘されている³⁾。そのため、地震による死者の 10%に相当する傷病者数が DMAT 対応の対象として想定されている。そこで、機能が維持された災害拠点病院当たりの死者数を指標にすれば重点的に支援する地域を把握することができる（図 10）。図から明らかのように、高知県、和歌山県、宮崎県、徳島県、静岡県、三重県は要支援重点地域と考えられる。これらの地域ではあらかじめ計画された活動拠点や SCU に重点的な DMAT 配分を計画する必要がある。とくに高知県のように津波及

び地震の被害想定が甚大で、周辺からの医療支援が難しい地理的条件を有している地域では、米国国家災害医療システムの活動（永田研究協力者の報告書参照）にあるような被災地域に独立型の災害医療施設を設置するといった広域医療搬送を中心とした戦略以外の対策を、新たに考慮する必要があると考えられる。

また、静岡県では、津波被災予想地区を取り巻くように災害拠点病院が配置されており、災害拠点病院の津波被害は少ないものの、最大震度が6強以上と想定されている位置にある病院が多いのが特徴的である。地震被害を受ける災害拠点病院の支援を中心的に考える戦略は合理的と考える。愛知や大阪のように相対的に機能が維持される災害拠点病院が多い地域では、重傷者の受け入れ等に災害拠点病院のはたす役割は大きい。

東日本大震災をみても津波被害者の救命は難しいことが明らかになっている。津波により孤立した建物や地域への支援は災害救助の大きな柱であるが、甚大な被害が広域に生じる南海トラフ巨大地震では、医療対応は限られたものにならざるを得ず、DMATはあくまで災害拠点病院を中心とした重傷者の救命を主眼とする戦略をとるべきである。ただし、広島県のように最大津波により浸水する病院の病床数が予想以上に多く存在する地域では、孤立した病院支援も想定しておく必要がある。

南海トラフ巨大地震の被害想定は甚大であり、これに対応するには国家的規模の長期的な戦略を持った災害医療体制の整備が求められる。発災直後からのDMAT活動は災害医療の先鞭をつける大きな役割があり、地域特性を理解した被災地のDMATと、それを支える全国的支援体制が不可欠である。総力戦を想定した、行政機関、消防、警察、自衛隊等との連携も重要となる。米国にみられるような関係

機関に共通して機能する Incident Command System(ICS)（小井土分担研究報告書参照）の導入は極めて重要な、喫緊の検討課題である。

E. 結論

内閣府の南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループが報告した被害想定から人的被害、病院被害の実態を抽出し、さらに災害拠点病院の標高および位置情報と連結して地図上に可視化できる精度の高いデータベースを作成した。

データベース上で明らかになった災害拠点病院の被害状況に基づき、DMAT支援のチーム数を決める係数を設定し、発災後24時間に必要なDMAT数の試算を行った。その結果、広域災害時の医療拠点である災害拠点病院への支援に必要なDMAT数は821と試算された。これにSCUや参集拠点に対応するDMAT数571を加えると初動に1,392チームが必要になる。

現在のDMAT数では対応に限界があり、養成数の拡大を図ることを含め、今後も継続した隊員養成が求められる。また、現状の養成チーム数で対応するには、既存の広域医療搬送を核とした医療提供にとらわれない活動戦略も再検討が必要である。派遣先や活動内容についても優先性を考慮した戦略が必要となる。

文献

- 1)内閣府:南海トラフ巨大地震の震度分布、津波高等及び被害想定について
- 2)国土交通省:国土数値情報ダウンロードサービス
- 3)吉岡敏治、田中 裕、松岡哲也、中村 顕編:集団災害医療マニュアル。阪神・淡路大震災に学ぶ新しい集団災害への対応、Ⅲ集団災害時の患者対応。ヘルス出版、東京、2000。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

表1 災害拠点病院詳細情報 (1-1~1-10)

1-1

拠点情報 都道府県名 大阪府 緯度 34.6804221
 医療機関リスト 地図 機関コード 1270500140 経度 135.519709
 医療機関名 大阪医療センター 標高 21.8

災害拠点病院 1 救命救急センター 1
 被ばく医療機関 1 DMAT指定医療機関 1
 初期 0 二次 0 救命救急センター有無 1
 ドクターヘリ基地病院の指定 無 DMAT指定 有 指定年度 DMAT指定
 DMATチーム数 3 医師数 4 看護師数 6
 業務調整員数 3 医師総数 254
 救急科医師数・救急専従医 12
 許可病床数 694 実働病床数 658 ICU病床数 18
 手術室数 12 結核病床数 0
 感染症病床数・病棟情報 0 年間救急外来患者数 1000
 年間緊急入院患者数 8700 三次救急患者数 1000
 年間受け入れ救急車数 2000
 その他・備考 -

1-2

拠点情報 都道府県名 大阪府 緯度 34.6804221
 医療機関リスト 地図 機関コード 1270500140 経度 135.519709
 医療機関名 大阪医療センター 標高 21.8

機関名称 独立行政法人 国立病院機構
 郵便番号 540-0006
 住所 大阪市中央区法円坂2-1-14
 代表電話番号 06-6942-1331
 代表FAX番号 06-6943-6467
 施設管理者
 担当者所属
 担当者名
 EMIS入力担当者1
 EMIS入力担当者2
 開設者種別 独立行政法人
 事業区分 地域災害医療センター
 指定年度

1-3

拠点情報 都道府県名 大阪府 緯度 34.6804221
 医療機関リスト 地図 機関コード 1270500140 経度 135.519709
 医療機関名 大阪医療センター 標高 21.8

救急科 1 内科 1 呼吸器科 1
 消化器科・胃腸科 1 循環器科 1 小児科 1
 精神科 1 神経科・神経内科 0 外科 1
 整形外科 1 形成外科 1 脳神経外科 1
 心臓血管外科 1 産婦人科・産科 1 眼科 1
 耳鼻咽喉科 1 皮膚科 1 泌尿器科 1
 放射線科 1 麻酔科 1 歯科 1
 その他 0

1-4

拠点情報 都道府県名 大阪府 緯度 34.6804221
 医療機関リスト 地図 機関コード 1270500140 経度 135.519709
 医療機関名 大阪医療センター 標高 21.8

災害時の受入重症患者数 3
 多発外傷を同時に根本治療できる患者数 1名可能
 広範囲熱傷を同時に根本治療できる患者数 1名可能
 クラッシュ症候群を同時に根本治療できる患者数 1名可能
 災害に関して検討する委員会 有
 災害対応マニュアル 有
 マニュアル定期検証・改定 定期的に実施
 DMAT受け入れ体制の記述 有
 多数傷病者受入の訓練 年に1回以上実施
 病院からの避難訓練 年に1回以上実施
 NBC災害に関する訓練 年に1回以上実施
 地域災害訓練参加 有
 その他

1-5

拠点情報 都道府県名 大阪府 緯度 34.6804221
 機関コード 1270500140 経度 135.519709
 医療機関名 大阪医療センター 標高 21.8

備蓄倉庫 有
 備蓄倉庫,有(m²) 750
 災害時用医薬品・衛生資材の備蓄 2日以上
 災害時用飲料水・食料の備蓄 2日以上
 受水槽 有
 受水槽,有(日分) 4
 井戸設備 有
 自家発電装置,液体燃料 有
 自家発電装置,液体燃料(日分) 有
 自家発電装置,都市ガス 有
 通常時の6割程度の発電容量のある自家発電機 無
 自家発電装置の位置(階) 有
 自家発電装置の位置(備考) 有
 多数傷病者対応居室等,外来,広い廊下, 有(設備等の配置あり)
 酸素等の配管あり(床展開可能) 500
 酸素等の配管なし(床展開可能) -
 DMAT受入れ居室 有
 DMAT受入れ居室,有(m²) 有
 災害医療研修室 有
 災害医療研修室,(m²) 有

除染設備 有
 個人防護具 20着未満
 トリアージ・タグ(枚) 有
 災害時用カルテ 無
 簡易ベッド-保有数 0
 簡易ベッド-災害時の優先使用可能数 0
 簡易ベッド-コメント

1-6

拠点情報 都道府県名 大阪府 緯度 34.6804221
 機関コード 1270500140 経度 135.519709
 医療機関名 大阪医療センター 標高 21.8

CT-保有数 1
 CT-災害時の優先使用可能数 1
 医療機器等名称-CT-コメント 有
 移動用X線装置-保有数 1
 移動用X線装置-災害時の優先使用可能数 1
 移動用X線装置-コメント 有
 医療機器等名称-人工呼吸装置-保有数 10
 人工呼吸装置-災害時の優先使用可能数 2
 医療機器等名称-人工呼吸装置-コメント 有
 医療機器等名称-患者監視装置-保有数 30
 患者監視装置-災害時の優先使用可能数 2
 医療機器等名称-患者監視装置-コメント 有
 医療機器等名称-人工透析装置-保有数 4
 人工透析装置-災害時の優先使用可能数 2
 人工透析装置-コメント 有
 その他1-災害時の優先使用可能数 有
 その他1-コメント 有
 その他2-災害時の優先使用可能数 有
 その他2-コメント 有

担架-保有数 35
 担架-コメント 有
 簡易トイレ-保有数 10
 簡易トイレ-コメント 有
 投光器-保有数 0
 投光器-コメント 有
 その他1-保有数 有
 その他1-コメント 有
 その他2-保有数 有
 その他2-コメント 有

人工透析装置-コメント 有
 その他1-保有数 有
 その他1-コメント 有
 その他2-保有数 有
 その他2-コメント 有
 簡易ベッド-保有数 300
 簡易ベッド-コメント 有
 テント-保有数 4
 テント-コメント 有

1-7

拠点情報 都道府県名 大阪府 緯度 34.6804221
 機関コード 1270500140 経度 135.519709
 医療機関名 大阪医療センター 標高 21.8

緊急走行・患者搬送可能な救急車(台) 1
 緊急走行可能な車(台) 有
 災害で活用可能な公用車(台) 有

緯度(世界測地系) 有
 経度(世界測地系) 有
 ヘリポート情報,病院敷地内外 病院敷地外
 病院敷地内外-病院敷地外(備考) 大阪城公園
 地上屋上 地上
 地上屋上-屋上(階相当) 有
 ヘリポートの標高(m) 有
 周辺の障害物情報 有
 管理者名 有
 日中ヘリポート情報,管理者への連絡先電話番号 有
 夜間ヘリポート情報,管理者への連絡先電話番号 有
 祝祭日ヘリポート情報,管理者への連絡先電話番号 有
 ヘリポート情報,患者受け入れの入り口 救急車と同じ
 患者受け入れの入り口-備考 有
 ヘリポート情報,病院からの距離(km) 0.5
 ヘリポート情報,移動手段 病院救急車
 目的 非公共用
 日常時の状況-その他-備考 有
 日常時の状況-その他-備考 有
 夜間照明 有(固定式)

1-8

拠点情報 都道府県名 大阪府 緯度 34.6804221
 機関コード 1270500140 経度 135.519709
 医療機関名 大阪医療センター 標高 21.8

ヘリポート情報,離陸滑走の長さ(m) 有
 ヘリポート情報,離陸滑走の幅(m) 有
 重量制限(離陸の場合)(t) 有
 その他 有
 ドクターヘリ情報,通信センター-連絡先電話番号 有
 ドクターヘリ情報,運航委託会社名 有
 カンパニー-無線-呼出名称 0
 カンパニー-無線-周波数(MHz) 有
 フライトサーブ-設置-呼出名称 有
 フライトサーブ-設置-周波数(MHz) 有

医療福祉用無線 0
 医療福祉用無線-呼出名称 有
 運用時間 有
 格納庫の有無 無
 駐機場所の有無 有
 ドクターヘリの待機位置(ヘリポート上) 0
 ドクターヘリの待機位置(ヘリポート以外の駐機場所) 0
 ドクターヘリの待機位置(格納庫内(冬季/荒天)) 0
 最大燃料保管量(L) 有
 燃料保管の形態 ドラム缶集積

1-9

拠点情報 都道府県名 大阪府 緯度 34.8804221
 施設コード 1270500140 経度 135.519709
 施設種別 リスト 地図 医療機関名 大阪医療センター 標高 21.8

うち航空機電源適合性試験終了済のもの

赤バック 1 -
 黄バック 1 -
 緑バック 1 -
 AED 2 2
 エコー 1 -
 移動用モニター(充電コード・バッテリー含む) 3 0
 輸液ポンプ(充電コード含む) 2 2
 レスビレーター(LTV、オキシログ、バラバック等) 1 0
 ディスポーザブル人工蘇生器(レスピロテック等) 0 -
 バックボード(バックボード用ストラップ含む) 1 -
 結束バンド 5 -
 酸素ボンベ(減圧弁付き) 2 -
 点滴台 0 -
 毛布 10 -
 担架 5 -
 ターポリン担架 0 -
 延長コード(ドラム式) 2 -

1-10

拠点情報 都道府県名 大阪府 緯度 34.8804221
 施設コード 1270500140 経度 135.519709
 施設種別 リスト 地図 医療機関名 大阪医療センター 標高 21.8

うち航空機電源適合性試験終了済のもの

トランシーバー 8 -
 PC(インターネット接続可能) 1 -
 衛星電話 2 -
 拡声器 1 -
 携帯吸引機 9 3
 高所 1 -
 モバイルパソコン(予備バッテリー・ACアダプター・データカード含む) 0 -
 デジタルカメラ(充電器・パソコン接続ケーブル含む) 1 -
 衛星電話(予備バッテリー・ACアダプター含む) 2 -
 トランシーバー(充電器含む) 8 -
 テーブルタップ 2 -
 換行用バッテリー(医療機器用) 0 -
 車載用ACコンセント(インバーター) 0 -
 ノート(筆記用具) 2 -
 生活用品・雑品 2 -
 非常食 2 -
 調理器具 2 -
 医薬 10 -

モバイルパソコン(データカード・ルーター・LANケーブル・USBメモリースティック含む)-保有数 1
 モバイルプリンター(ケーブル・ACアダプター・プリンター用紙・インクカートリッジ・LANケーブル含む)-保有数 1
 小型プロジェクター(接続ケーブル含む)-保有数 1
 ライティングシート(折り畳み式(簡易白板))(ホワイトボードマーカー含む)-保有数 1
 衛星電話アンテナ用延長ケーブル-保有数 2
 衛星電話用パソコン接続ケーブル-保有数 0

表2 地域のケース毎の津波高

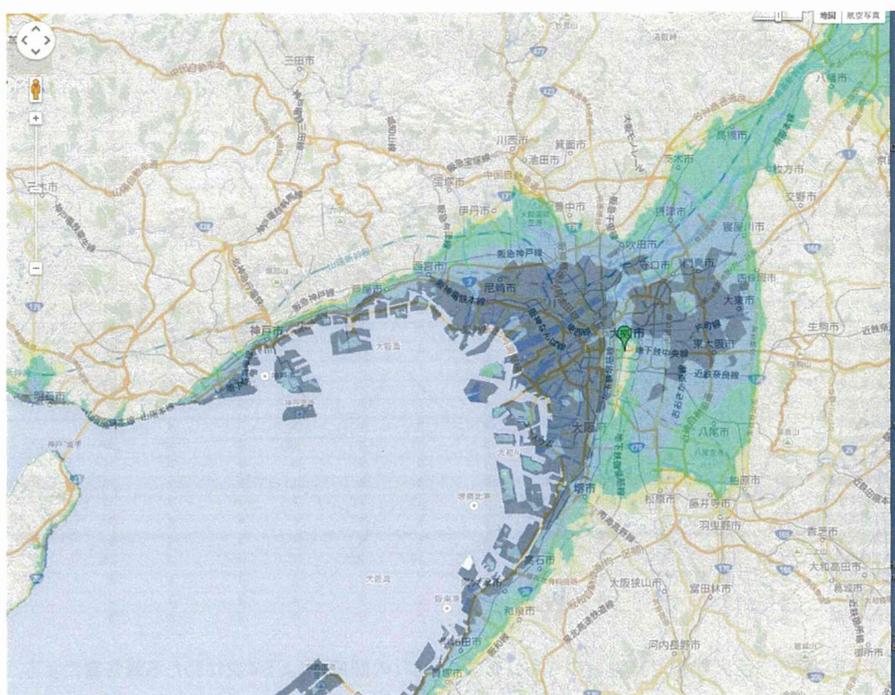
都道府県名	市町村名	ケース1	ケース2	ケース3	ケース4	ケース5	ケース6	ケース7	ケース8	ケース9	ケース10	ケース11	最大値	中央防災会議2003
福岡県	北九州市門司区	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
福岡県	北九州市戸畑区	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3
福岡県	北九州市小倉北区	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
福岡県	北九州市小倉南区	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
福岡県	行橋市	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
福岡県	豊前市	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3
福岡県	京都郡坊田町	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3
福岡県	築上郡吉富町	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
福岡県	築上郡笠上町	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3
和歌山県	和歌山市	4	5	6	5	5	4	5	5	5	5	5	6	7
和歌山県	海南市	5	6	7	6	6	5	6	6	6	6	6	7	7
和歌山県	有田市	4	5	6	5	5	4	5	5	5	5	5	6	6
和歌山県	御坊市	9	11	14	9	9	9	11	11	10	11	10	14	8
和歌山県	田辺市	6	9	11	8	7	6	9	9	7	9	8	11	8
和歌山県	新宮市	8	8	7	6	7	8	8	9	7	8	6	9	6
和歌山県	有田郡湯淺町	5	7	9	7	6	6	7	7	7	7	7	9	6
和歌山県	有田郡広川町	5	7	8	6	6	5	7	7	6	7	6	8	6
和歌山県	日高郡美浜町	9	11	13	9	9	9	11	11	9	11	10	13	8
和歌山県	日高郡日高町	6	7	8	8	6	6	7	7	6	7	7	8	6
和歌山県	日高郡由良町	5	6	7	7	6	5	6	6	6	7	6	7	7
和歌山県	日高郡印南町	8	9	13	10	9	8	10	9	10	9	10	13	7
和歌山県	日高郡みなべ町	7	9	11	8	8	7	9	9	8	9	8	11	7
和歌山県	西牟婁郡白浜町	7	9	10	7	8	6	9	8	7	9	7	10	7
和歌山県	西牟婁郡すさみ町	7	10	10	7	12	7	10	10	7	11	7	12	7
和歌山県	東牟婁郡智勝浦町	7	8	8	6	6	8	8	9	7	9	6	9	8
和歌山県	東牟婁郡太地町	7	8	8	5	6	8	8	8	7	8	5	8	6
和歌山県	東牟婁郡串本町	7	10	9	7	8	8	10	10	7	10	7	10	10
兵庫県	神戸市東灘区	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
兵庫県	神戸市灘区	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
兵庫県	神戸市兵庫区	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

ケースの分類は南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ(内閣府)による4次にわたる報告書による。

表3 震源地の違うケースによる地域の震度分布

都道府県名	市区町村名	基本ケース	陸側ケース	東側ケース	西側ケース	経験的手法	最大値	中央防災会議
愛知県	岩倉市	6弱	6強	6弱	6弱	6強	6強	6弱
愛知県	豊明市	6強	6強	6強	6強	6強	6強	6強
愛知県	日進市	6弱	6弱	6弱	6弱	6強	6強	6弱
愛知県	田原市	7	7	7	7	6強	7	7
愛知県	豊西市	6強	6強	6強	6弱	6強	6強	6弱
愛知県	清須市	6弱	6強	6強	6弱	6強	6強	6弱
愛知県	北名古屋	6弱	6強	6弱	6弱	6強	6強	6弱
愛知県	弥富市	6強	6強	6強	6強	6強	6強	6弱
愛知県	あま市	6弱	6強	6強	6弱	6強	6強	6弱
愛知県	長久手市	5強	6弱	6弱	5強	6強	6強	6弱
愛知県	愛知郡東郷町	6弱	6強	6強	6弱	6強	6強	6弱
愛知県	西春日井郡豊山町	6弱	6強	6弱	6弱	6強	6強	6弱
愛知県	丹羽郡大口町	5強	6弱	5強	5強	6弱	6弱	5弱
愛知県	丹羽郡扶桑町	5強	6弱	5強	5強	6弱	6弱	5強
愛知県	海部郡大治町	6弱	6強	6強	6弱	6強	6強	6弱
愛知県	海部郡蟹江町	6強	6強	6強	6弱	6強	6強	6弱
愛知県	海部郡飛鳥村	6強	7	6強	6強	6強	7	6弱
愛知県	知多郡阿久比町	6強	7	6強	6強	6強	7	6強
愛知県	知多郡東浦町	6強	7	6強	6強	6強	7	6強
愛知県	知多郡南知多町	7	7	6強	7	6強	7	7
愛知県	知多郡美浜町	7	7	7	7	6強	7	6強
愛知県	知多郡武豊町	6強	7	6強	6強	6強	7	6強
愛知県	額田郡幸田町	6弱	6強	6強	6弱	6強	6強	6強
愛知県	西加茂郡三好町	6弱	6強	6強	6弱	6強	6強	6弱
愛知県	北設楽郡設楽町	6弱	6強	6弱	6弱	6弱	6強	6弱
愛知県	北設楽郡東栄町	5強	6強	6弱	5強	6強	6強	6弱
愛知県	北設楽郡豊根村	5強	6弱	5強	5強	6弱	6弱	5強
三重県	津市	6強	7	6強	6強	6強	7	6強

図1 標高地図(関西の例)



標高3m以下を濃く、3~7mを薄く青色で表示している。