

## 特集：東日本大震災(2) 震災を踏まえた健康安全・危機管理研究の再構築

## &lt;原著&gt;

## 東日本大震災における DMAT 活動と今後の研究の方向性

小井土雄一<sup>1,2)</sup>, 近藤久禎<sup>1,2)</sup>, 市原正行<sup>2)</sup>, 小早川義貴<sup>1,2)</sup>, 辺見弘<sup>3)</sup><sup>1)</sup> 国立病院機構災害医療センター臨床研究部<sup>2)</sup> 厚生労働省医政局災害対策室 DMAT 事務局<sup>3)</sup> 日本 DMAT 検討委員会

## Research on the DMAT response to the 2011 East Japan Earthquake

Yuichi KOIDO<sup>1,2)</sup>, Hisasada KONDO<sup>1,2)</sup>, Masayuki ICHIHARA<sup>2)</sup>, Yoshitaka KOHAYAGAWA<sup>1,2)</sup>, Hiroshi HENMI<sup>3)</sup><sup>1)</sup> National Disaster Medical Center<sup>2)</sup> DMAT Secretariat MHLW Japan<sup>3)</sup> Japan DMAT Steering Committee

## 抄録

**背景：**今日の急性期災害医療体制は、阪神淡路大震災の反省に基づき研究が行われ、研究成果が国の施策に活かされることにより構築された。その本幹を成すものは、災害拠点病院、DMAT（災害派遣医療チーム）、広域医療搬送計画、EMIS（広域災害救急医療情報システム）の4本柱である。今回の震災においては、くしくもこの新しい急性期災害医療体制が試される結果ともなった。しかしながら、今回の震災における医療ニーズは、阪神淡路大震災とは全く違ったものであった。DMATにおいても、これまで超急性期の外傷を中心とする救命医療に軸足を置いてきたが、今回の震災においては、また新たな対応を要求された。

**目的：**今回の震災においてDMATの医療活動が効果的に行われたか後方視的に検証し、課題を抽出することにより、DMAT事務局として今後のDMATのあり方に関する研究の方向性を示すことを目的とした。

**方法：**2011年3月11日発生した東日本大震災に対して、DMAT380チーム、1,800人の隊員が全都道府県から出動した。全380チームの活動報告書を基に、指揮命令系統、病院支援、域内搬送、広域医療搬送、入院患者避難搬送などそれぞれのDMAT活動実績をまとめ、課題を抽出した。活動報告書は著者らが所属するDMAT事務局が共通フォーマットを作成し、2011年6月にインターネット配信し回収した。

**結果：**今回の震災では、DMAT隊員1,800人を超える人員が迅速に参集し活動した。指揮命令系統においては、国、県庁、現場まで統括DMATが入り指揮を執った。急性期の情報システムも機能し、DMATの初動はほぼ計画通り実施された。津波災害の特徴で救命医療を要する外傷患者の医療ニーズは少なかったが、被災した病院におけるDMATの病院支援は十分に効果的であった。本邦初めての広域医療搬送が行われたことも意義があった。また急性期の医療ニーズが少なかった一方で、発災後3～7日に病院入院患者の避難等様々な医療ニーズがあったが、このような医療ニーズに対してもDMATは柔軟に対応し貢献した。

**考察：**本震災において行われた急性期災害医療を、阪神淡路大震災時と比較すると、被災地入りしたDMATの数だけをとっても、隔世の感を持って進歩したと言え、これまでの研究の方向性が間違っていなかったことが証明された。しかしながら、今回の地震津波災害においては、阪神・淡路大震災に認められなかった様々な医療ニーズが出現し、その中には今まで研究されていない領域のものもあった。東海・東南海・南海地震が連動した場合は、今回と同じ医療ニーズが生じると考えられ、DMATに関しては、これまでやってきた阪神淡路大震災タイプ（直下地震）の対応に加え、更なる

連絡先：小井土雄一

〒190-0014 東京都立川市緑町3256

3256, Midoricho, Tachikawa-shi, Tokyo, 190-0014, Japan.

Tel: 042-526-5511

Fax: 042-526-5535

E-mail: koido99@aol.com

[平成23年12月26日受理]

対応が必要と考える。研究の方向性に関しても、今まで課題に挙がっていなかった部分を、今回の教訓をもとに進めて行く必要がある。

キーワード：東日本大震災、災害医療、DMAT、広域医療搬送

### Abstract

**Objective:** We investigated Disaster Medical Assistance Team (DMAT) activity after the 2011 East Japan Earthquake and sought to indicate the present direction of DMAT research.

**Method:** 380 DMATs (comprising 1800 team members) from all over Japan were involved in the overall DMAT. Based on individual team reports, we checked assembling procedures, command and control, hospital support, disaster area transportation, wider-area transportation, and hospital evacuation. Then, we analyzed the causes and effects of various problems.

**Result:** After the great 2011 earthquake, over 1800 members of the DMAT quickly gathered and worked together. DMAT commanders worked at three levels: national, prefectural and on-scene. The Emergency Medical Information System also functioned in the acute phase, and the DMAT worked as planned. There were few tsunami-related medical needs resulting from life-threatening trauma; however, DMAT support in severely damaged hospitals was effective enough. It is noteworthy to mention that wide-area medical transportation was practised for the first time in Japan. While there were few medical needs in the acute phase, there were various medical needs, such as a hospital inpatient facility from day 3 to 7. The DMAT was able to flexibly adapt itself to meet such medical needs.

**Conclusion:** Considering the number of medical teams involved, it is true that acute disaster medical response has progressed since the 1995 Great Hanshin-Awaji Earthquake. This indicates the direction of research was not wrong. Various medical needs not observed in the Great Hanshin-Awaji Earthquake were identified in this earthquake, and some of them have not been studied until now. If the Tokai, Tonankai, and Nankai earthquakes were to occur simultaneously, it is thought that medical needs similar to that of the 2011 earthquake and tsunami would arise again. Therefore, more research regarding the problems found in the DMAT response to this earthquake is needed.

**Keywords:** East Japan Earthquake, Disaster Medicine, DMAT, Preventable Disaster Death.

(accepted for publication, 26th December 2011)

## I. はじめに

今日のわが国の災害医療体制は、阪神・淡路大震災の教訓に基づき構築された。阪神・淡路大震災においては、6,433人が死亡したが、その内、500人は防ぎえる災害死(Preventable Disaster Death: PDD)の可能性があったと報告されている。災害医療の研究は、このPDDをゼロにすべく心血が注がれ、その研究成果は国の施策に生かされてきた(図1)。その結果、被災地で中心的な役割を担う災害医療に長けた病院がなかったことに対しては、災害拠点病院を指定整備し、病院間あるいは病院と行政を結ぶ情報システムがなかったことに対しては、情報システムとして広域災害救急医療情報システム(EMIS)を作り、被災現場で急性期に活動する医療チームがなかったことに対しては、超急性期に活動する医療チームDMAT(Disaster Medical Assistance Team)を作り、重症患者の後方搬送、被災地外への搬送が行われなかったことに対しては、後方搬送の手段として広域医療搬送計画を策定してきた。今回の東日本大震災は、この16年かけて作り上げてきたこの災害医療体制が試される結果ともなった。

今回の震災でこの新しい災害医療体制が如何に機能したかを述べる前に、今回の震災を医療の観点からみた場合の特徴を述べる。

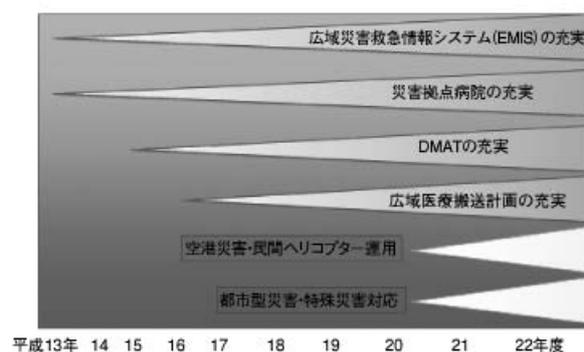


図1 “包括的”な災害初期医療体制の整備

### 1. 被災地が甚大広域

被災地域が三陸沖から房総沖まで450キロ以上に渡り甚大広域であったということが、医療の展開を困難にした。今回の震災は海溝型であり、被災地がある程度限られた直下地震の阪神・淡路大震災とは全く違った対応を迫られた。

被災地が甚大広域であることが医療支援を行き渡らせることを困難にした。沿岸部の病院では通信インフラの破壊も重なり、情報がまったく入らないというブラックボックス化し、医療支援が入るのに時間を要した。場所によっては被害状況が把握されるのに数日を要した。また、沿岸部の道路が破壊、冠水により遮断され、陸路でのアクセスが困難であった。

## 2. 人的被害の特徴

今回の震災では急性期に救命治療を必要とする傷病者はほとんどいなかった。阪神・淡路大震災の際は、死者6,433人に対して、傷病者は43,800人であり、6.8人の負傷者に対して1人死亡（Mobility/Mortality ratio=6.8）であった。一方、今回の震災では死者・行方不明者19,582人に対して傷病者は5,942人であった（M/M ratio=0.3）。津波災害の人的被害の特徴は、all or nothing（無傷か死か）と言われてきた訳であるが、ここまで傷病者が少ないことは予想外であった。

表1 阪神・淡路大震災と東日本大震災の死傷者数の比較

	(a) 傷病者	(b) 死者・ 行方不明者	(c) = (a)/(b) 傷病者数/死者数比
阪神・淡路大震災	43,800	6,433	6.8
東日本大震災	5,942※	19,582※	0.30

※平成23年10月24日警察庁発表資料より

## 3. 医療ニーズの特徴

今回の医療ニーズの特徴は、数からみると初日は予想外に少なく、3日以降に急激に増加したことである。初日、被災地の医療施設においては病院入口にトリアージポストを設置するなど、大量傷病者の受け入れに備えたが、どこも予想外に患者数が少なかった。初日に搬送が少なかった理由は、搬送手段が失われたことによる。例えば石巻では救急車14台中6台が津波で失われた。疾病構造に関しては、初日こそ外因性疾患が5割を占めたが、3日目以降急増した患者は8割以上が内因性疾患であった。初日の外因性疾患も純粋な外傷は少なく、低体温症、津波肺（海水による誤嚥性肺炎）などの外因性疾患が多くを占めた。トリアージの色でいくと、初日においても、トリアージ赤は10～20%であったと言われている。

発災後3～4日してから、様々な医療ニーズが高まった。多くの病院が発災数日後に備蓄が底をつき、診療継続不能に陥った。避難所では低体温症、慢性疾患の増悪、感染症の発生を認め医療ニーズが一気に高まった。機能不全に陥り孤立した病院では、入院患者の救出移送が必要となった。また福島原発事故による放射能漏れは、30キロ圏内の入院患者の移送を必要とし新たな医療ニーズを生んだ。地震・津波+原発事故という複合災害の中で、阪神・淡路大震災においては認められなかった様々な医療ニーズが急激な勢

いで生じた。

わが国の災害医療体制は阪神淡路大震災の教訓に基づき構築されたが、今回の東日本大震災における医療ニーズは、阪神淡路大震災とは全く違ったものであった。DMATにおいても、超急性期の外傷を中心とする救命医療に軸足を置いたチームであり、今回は新たな対応を要求された活動となった。

## II. 目的

2011年3月11日発生した東日本大震災に対して、DMAT380チーム、1,800人の隊員が全都道府県から出動し、様々な活動を行った。今回の震災においてDMATの医療活動が効果的に行われたか後方的に検証し、課題を抽出することにより、今後のDMATのあり方に関する研究の方向性を示すことを目的とした。

## III. 方法

全380チームの活動報告書を基に、指揮命令系統、病院支援、域内搬送、広域医療搬送、入院患者避難搬送などそれぞれのDMAT活動実績（活動期間、活動内容、成果等）をまとめ、課題を抽出した。活動報告書は著者らが所属するDMAT事務局が共通フォーマットを作成し、2011年6月にインターネット配信し回収した（回収率は100%）。

## IV. 結果

### 1. DMATの初動

厚労省DMAT事務局は、発災4分後14:50に国立病院機構災害医療センター内にDMAT本部を立ち上げた。15:10に全DMAT隊員へ待機要請をEMIS（広域災害救急医療情報システム）を通して発信した。16:00に宮城県は仙台医療センター、福島県は福島県立医大を参集拠点に指定して派遣要請を発信、17:15に岩手県は岩手医科大学、茨城県は筑波メディカルセンターを参集拠点に指定し派遣要請を発信した。派遣要請に対してDMATは、47都道府県全てから、約380チーム、約1,800人が出動した。DMATの中で空路参集したのは、千歳空港から花巻空港へ1便、伊丹空港から花巻空港へ4便、福岡空港から百里基地へ3便、計78チーム393名が空路で被災地入りした。空路の自衛隊機の運航が12日未明からと遅れたが、初動に関してはほぼ計画通りに行われた。

### 2. DMATの指揮命令系統

今回の震災においては、発災直後から被災県4県の県災害対策本部に統括DMAT登録者が入り、DMAT調整本部を立ち上げた。この統括DMAT登録者（以下統括DMAT）とは統括DMAT研修（DMATのリーダー研修）を修了した者であり、県によって予め対策本部入りすること決められたメンバーである。DMAT調整本部は、県



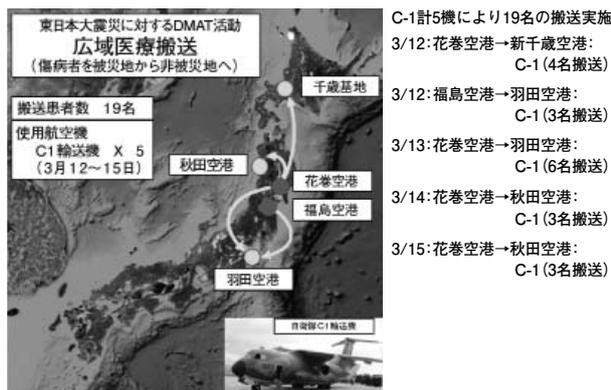


図5 広域医療搬送

花巻空港においては、格納庫を利用して15床のSCUが開設された。花巻SCUに運ばれた患者数は4日間で136名であり、主に岩手県沿岸部からヘリで搬送された。136名中、16名が広域搬送され、残りの120名は中等症であり広域搬送の適応はなかったため、救急車で盛岡周辺の災害拠点病院へ搬送された。



図6 花巻SCU活動

花巻SCUには、4日間で136名の患者が搬入された。内16名は広域医療搬送され、残りの120名は盛岡周辺の災害拠点病院に収容された。

#### 4) 入院患者避難搬送支援

今回の震災において、DMATは本来業務以外の活動も行った。孤立した病院の入院患者の移送である。石巻市立病院においては3月14日100名以上の入院患者を石巻運動公園へ搬送し、そこからヘリコプターで霞目基地に搬送し、仙台周辺の医療施設へ搬送した。昼間はドクヘリが中心となり搬送し、日没後は陸上自衛隊ヘリで搬送した。搬送が終了したのは午後11時であった。DMATは石巻市立病院から石巻運動公園までの搬送を支援し、石巻運動公園にSCUを立ち上げ、患者を安全に移送させることに貢献した(図)。

福島原発事故の30キロ圏内入院患者移送に関してもDMATが医療支援を行った(詳細は近藤論文参照)。

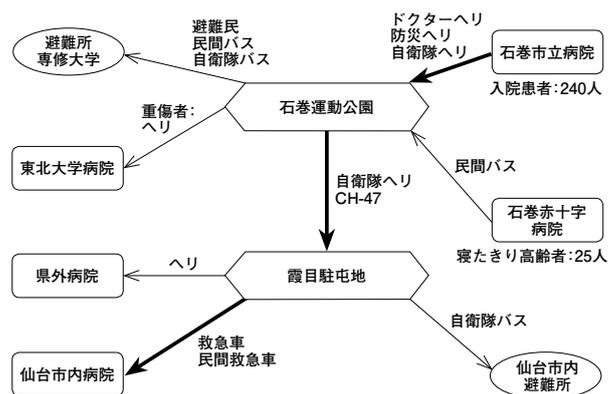


図7 石巻地域病院避難

#### 5) 活動のまとめ

今回の震災では、DMAT隊員1,800人を超える人員が迅速に参集し活動した。指揮命令系統においては、国、県庁、現場まで統括DMATが入り指揮を執った。急性期の情報システムも機能し、DMATの初動はほぼ計画通り実施された。津波災害の特徴で救命医療を要する外傷患者の医療ニーズは少なかったが、本邦初めての広域医療搬送が行われたことも意義があった。また急性期の医療ニーズが少なかった一方で、発災後3~7日に病院入院患者の避難等様々な医療ニーズがあったが、このような医療ニーズに対してもDMATは柔軟に対応し貢献した。

#### V. 考察

本震災において行われた急性期災害医療を、阪神淡路大震災時と比較すると、被災地入りしたDMATの数だけでも、隔世の感を持って進歩したと言え、これまでの研究の方向性が間違っていなかったことが証明された。しかしながら、今回の地震津波災害においては、阪神・淡路大震災に認められなかった様々な医療ニーズが出現し、その中には今まで研究されていない領域のものもあった。東海・東南海・南海地震が連動した場合は、今回と同じ医療ニーズが生じると考えられ、これまでやってきた阪神淡路大震災タイプ(直下地震)の対応を踏襲しつつ、さらに必要な研究課題として次のものがあげられる(表)。

表2 今後の課題と研究の方向性

1. 指揮調整機能の更なる強化に係る研究 - DMAT事務局の機能拡充, 統括DMATの充実
2. 被災地内でインターネットを含む通信体制の確保に係る研究 - 被災拠点病院, 全DMATへの衛星携帯電話の整備
3. 広域医療搬送戦略の見直しに係る研究 - SCUをサポートする近隣病院の指定
4. 亜急性期活動戦略の確保に係る研究 - 迅速性を維持しつつ, 1~2週間をカバーできる体制の確保 - 病院支援戦略の確立
5. DMAT全体としてのロジスティックサポートの充実に係る研究 - ロジステーション構想の具現化 - 中央直轄ロジ要員の確保
6. 他組織との更なる連携に係る研究 - 自衛隊との一層の連携

### 1. 指揮調節機能の更なる強化に係る研究

国, 県, 活動拠点本部等に迅速に統括 DMAT が入り, 指揮命令系統を確立したが, 長期に渡る活動期間の中で, 交代要員, ロジ担当がいなく DMAT 本部, 統括 DMAT とも疲弊した。また, 政府 (緊急対策本部) と DMAT 本部の連絡が電話のみであり, 調整が困難であった。本部要員, 統括 DMAT の人材育成はもとより, 政府との連携強化の方策に関する研究が必要である。

### 2. 被災地内でのインターネットを含む通信体制の確保に係る研究

本震災では, 予想以上に通信インフラが機能しなかった。DMAT にとり EMIS の情報は生命線であり, 災害拠点病院はもとより全病院におけるより一層の通信インフラの整備が望まれる。インターネットが使用できる衛星電話の整備を最低限の条件として, 防災無線, MCA 無線など複数の連絡手段を用意しておく必要がある。本震災において被災病院が情報を早く発信できていれば, もっと早く救援できたというケースが多々あった。通信体制の確保に関する研究は今後も不可欠である。

### 3. 広域医療搬送戦略の見直しに係る研究

はじめての広域医療搬送が今回行われたことは意義があるが, 1 便が離陸するまでに 29 時間を要しており, 初動体制の改善が必要である。遅延の理由にこの地域の広域医療搬送計画がなかったことがあげられるが, 日本全国各地で災害が起こるか判らず, どの地域で災害が起きても, 広域医療搬送できるようなシステムをつくる研究が必要である。また, 今回の花巻 SCU では, 患者集積場所のような役割を果たし, 一部が広域医療搬送, 多くが近隣の災害拠点病院へ搬送された (花巻モデルと呼ぶ)。この花巻モデルは, 今後の標準モデルになる可能性があり, 実効性につき研究する必要がある。

### 4. 重急性期活動戦略の確立に係る研究

今回の震災においては重症外傷患者そのものがほとんど存在せず, 医療ニーズは超急性期を過ぎた 3~4 日目から増大し, 孤立した病院で人・物が足りず死亡したケース, 移送中に医療が行き渡らず死亡したケース等があり, 二次災害により死亡するという新たな PD が生じた。これまでの計画では, DMAT は超急性期に活動し, 48~72 時間で医療救護班へ引き継ぐという計画であったが, 本震災ではあまりにも被災地が広範で医療救護班が足りなかったこと, アクセスがなく支援できなかったこと, 情報がなく適材適所に医療救護班を配備できなかった等の理由により, DMAT から医療救護班への引継ぎで, 医療需要と供給のギャップ (医療の空白) が生じた。東海・東南海・南海地震を想定した場合は, 同様の医療ニーズが生じると考えられ, 如何にシームレスな医療支援を展開するかが研究課題である。一つの解決方法として DMAT の活動期間を, 1~2 週間前後の活動期間として, 医療救護班と十分にオーバー

ラップさせる方法が考えられる。この方法を考えるのであれば, DMAT 全体としてのロジスティックサポートの強化をする必要がある。また災害拠点病院の備蓄の充実, ロジ要員の育成なども必要になり, これらの事項を含んだ研究が必要となる。

### 5. DMAT 全体のロジスティックの充実に係る研究

今回 DMAT は陸路で入ったチームはガソリン不足で活動を制限されたり, 空路で入ったチームは移動手段がなく活動を制限された。また, 食料, 医療資器材の枯渇は全体の問題であった。DMAT が更に効果的に活動するには, チームに属さないロジスティック専門のチーム, および備蓄基地が必要である。過去の研究報告書でロジスティックステーション構想を提案したが, まさにそれを具現化すべく更なる研究が必要である。

### 6. 他組織との連携に係る研究

DMAT はより一層の他組織との連携が必要である。特に急性期における自衛隊との連携が重要であると考えられる。今回の震災では, 被災地の情報, 避難所の状況などの情報を多く持っていたのは自衛隊であった。情報を共有する伝達手段等があれば DMAT は更に効果的な活動ができた可能性がある。また, ヘリに関しても, 本震災においては自衛隊ヘリが大活躍したわけであるが, ドクターヘリと合同運航管理ができれば, 重症はドクヘリが運び, 軽症は一度に自衛隊が運ぶ, あるいは自衛隊が DMAT を搬送するなど様々な活動ができると考える。これまで, DMAT は消防との連携に関しては, 研究されてきたが, 今後は自衛隊との連携も研究する必要がある。

わが国の災害医療は阪神・淡路大震災の教訓を基に大きく変わった。本震災においてもこれらの新しい研究課題を十分に掘り下げ, 次につながる変革を行わなければならない。

## 文献

- [1] 辺見弘, 主任研究者. 厚生科学研究費補助金行政政策研究分野厚生科学特別研究事業「日本における災害派遣医療チーム (DMAT) 標準化に関する研究」平成 13 年度総括研究報告書.
- [2] 大友康裕. 災害時における広域緊急医療のあり方に関する研究. 厚生労働科学研究費補助金健康安全確保総合研究分野医療技術評価総合研究「新たな救急医療施設のあり方と病院前救護体制の評価に関する研究」(主任研究者: 小濱啓次) 平成 16 年総括研究報告書.
- [3] Kondo H, Koido Y, Morino K. Establishing disaster medical assistance teams in Japan. *Prehosp Disaster Med.* 2009;24(6):556-64.
- [4] 日本集団災害医学会監修, 日本集団災害医学会 DMAT 編集委員会編. DMAT 標準テキスト. 東京:

- へるす出版；2011.2.
- [5] 本間正人, 他. 災害医療体制の構築. 日本集団災害医学会誌. 2008;13(2):158-62.
- [6] 小井土雄一, 研究代表者. 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「自然災害による広域災害時における効果的な初動期医療の確保及び改善に関する研究」平成 22 年度総括研究報告書.
- [7] 吉岡敏治, 他. 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—. 東京：へるす出版；2005.5.