

## 平成28年熊本地震に対する 岡山大学病院 DMAT 活動報告

寺戸通久<sup>a\*</sup>, 山内英雄<sup>b</sup>, 名倉弘哲<sup>c</sup>, 中尾篤典<sup>d</sup>

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 <sup>a</sup>地域医療学, <sup>b</sup>救急外傷治療学, <sup>c</sup>救急薬学, <sup>d</sup>救急医学

### Okayama University Hospital DMAT activity report for the 2016 Kumamoto Earthquake

Michihisa Terado<sup>a\*</sup>, Hideo Yamanouchi<sup>b</sup>, Hironori Nakura<sup>c</sup>, Atsunori Nakao<sup>d</sup>

Departments of <sup>a</sup>Community and Emergency Medicine, <sup>b</sup>Traumatology and Emergency Intensive Care Medicine, <sup>c</sup>Emergency Pharmaceuticals, <sup>d</sup>Emergency and Critical Care Medicine, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences

#### はじめに

平成28年熊本地震とは、平成28年(2016年)4月14日21時26分(JST)に熊本県熊本地方を震源とするマグニチュード6.5(暫定値)、最大震度7を観測した地震を前震とし、その28時間後の4月16日1時25分に同じく熊本県熊本地方を震源とするマグニチュード7.3(暫定値)、最大震度7の本震を観測した一連の地震であり、本稿執筆時点(平成28年4月29日)も相次いで群発し続けている地震を指す(気象庁見解による)。

平成23年3月11日に発生した東日本大震災を受けて岡山大学病院は平成24年に災害拠点病院として認定を受け、同年DMAT1隊(5名)が組織された。以後DMAT隊員養成・増員に努め、平成28年4月現在で21名(日本DMAT隊員17名、岡山DMAT隊員4名)の隊員数を擁する組織となっている。

岡山大学病院は平成28年熊本地震に対して、初めてDMATチームを派遣した。筆者はDMATチーム隊長として出動したがその経験を若干

の考察を加えて報告する。

#### DMATとは

DMAT(Disaster Medical Assistance Team; 災害派遣医療チーム)とは、阪神淡路大震災を契機として災害医療の充実を目的として行われてきた災害医療体制整備の重要な要素の一つであり、専門の訓練を受けた個人で構成される医療チームである。

DMATの特性は災害・事故現場(局地災害)および被災地域(広域災害)にいち早く出動し、災害の超急性期から医療を提供できる自己完結型の医療チームであることに尽きる。地震に対する基準としてDMAT隊員は首都圏で震度5強以上もしくは首都圏以外で震度6弱以上の地震が観測された場合には特段の命令なく所属する災害拠点病院に自動参集し災害派遣の準備に取り掛かることになっており、発災から被災地への医療資源投入までのタイムラグをできる限り短くし、災害超急性期の医療活動を担うことを主たる目的としている。

DMATが活動する災害は①局地災害、②広域災害、③激甚広域災害に分けられる。激甚広域災害とは数千人規模での死傷者が想定される規模の災害を指し、措置法が制定され国によって対応が計画されている東

海地震、東南海・南海地震、首都直下型地震などが該当する(平成28年熊本地震は国により激甚広域災害に指定された)。

DMATの職種は医師、看護師、業務調整員の3種に分けられ、それぞれに共通の災害医療教育と職種に応じた専門災害教育を受け、筆記・実技試験に合格した個人が隊員として認定される。医師・看護師隊員資格取得はその医療資格により規定されるが業務調整隊員資格取得には医療資格の有無や種類に縛られることがないため、薬剤師・放射線技師・栄養士・臨床検査技師・事務職員など多岐にわたる専門性をもった業務調整隊員が存在する。

一般に災害現場では消防・警察・自衛隊・都道府県庁などの災害支援機関と連携して活動することを求められるがこれらの組織と比べ、従来の災害支援医療班は個々の医療班や派遣元の医療機関ごとに活動する傾向にあり、医療支援班同士の縦・横の連携が弱く、必然的に他の災害支援機関との連絡・連携・統御に支障を来し、多数参集した医療資源の有効活用が得られにくかった反省がある。その反省の際たるものの一つが阪神淡路大震災であった。

この反省を踏まえ発足したのがDMATであり、医療ニーズのネットワーク化・情報共有化を目的と

平成28年5月受理  
\*〒700-8558 岡山市北区鹿田町2-5-1  
電話: 086-235-7427  
FAX: 086-235-7427  
E-mail: terado99@gmail.com

してEMIS (Emergency Medical Information System) が、また地域ごとの活動拠点として災害拠点病院が整備されていった。またこれら災害医療整備計画には、被災地外に重症患者を搬出し有効な集中治療を提供するための航空機などによる広域搬送計画も含まれている。

厚生労働省によるDMAT発足以後、平成16年新潟中越地震、平成17年JR福知山線事故、平成20年秋葉原通り魔事件、平成23年東日本大震災、平成24年関越道バス居眠り事故、同年中央自動車道笹子トンネル崩落事故など多数の災害に対してDMAT派遣がなされている<sup>1)</sup>。

平成27年3月現在、DMATは全国に1,426隊、DMAT隊員数は9,328名にのぼっている<sup>2)</sup>。

## 活動報告

### 1. 出動期間

平成28年4月16日～19日

### 2. 出動メンバー

日本DMAT隊員で編成、医師2名、看護師2名、業務調整員2名

### 3. 派遣までの経緯

平成28年4月14日

**21時26分** 熊本県熊本地方で最大震度7の地震を観測、緊急地震速報発令。岡山大学病院DMAT隊員は各自の判断で発災時自動参集基準に従い岡

山大学病院に参集を開始した。

**21時45分** 厚生労働省DMAT事務局からDMAT待機要請が通達される。

**22時15分** 岡山大学病院DMAT隊員の自動参集が完了。

**22時30分** 派遣要請がかかった際のDMATチーム編成を完了した。医師2名・看護師2名・業務調整員2名の6名編成とし、車両2台での出動を計画した。

**23時47分** 厚生労働省DMAT事務局からDMATチーム待機の一部解除連絡あり。これを受けて岡山大学病院DMATは参集を解除、自宅待機に切り替えた。

平成28年4月16日 (活動1日目)

**1時25分** 熊本県熊本地方で震度6強の地震発生。DMAT自動参集基準に該当したが、14日の同程度の地震では待機解除になった経緯から、院内勤務しているDMAT隊員は通常業務を行いつつ出動要請に備えることとし、院内勤務外のDMAT隊員に対しては自宅待機を継続することとした。DMAT出動の際は前日編成したチームを派遣する予定とした。

**3時15分** 厚生労働省DMAT事

務局よりDMAT待機要請が通達される。これを受け派遣予定隊員は病院参集を開始した。

**4時25分** 厚生労働省DMAT事務局よりDMAT派遣要請が通達される。

**4時49分** 厚生労働省DMAT事務局よりDMAT参集拠点指示が通達される。参集拠点は熊本赤十字病院に指定された。

**5時20分** 病院長より岡山大学病院DMATチーム初の災害派遣が命令された。

**7時8分** 岡山大学病院DMATチーム、熊本被災地に向け出動。

使用車両 (図1)

- ・岡山大学病院救急車 (トヨタハイエース特装車、患者輸送設備付き)
- ・岡山大学公用車 (日産セレナ、7名乗り)

**14時37分** 参集拠点の熊本赤十字病院到着 (図2)。

**17時4分** 被災病院の患者避難に伴う患者航空搬送の支援活動に従事 (図3)。

被災後のスプリンクラー作動により院内が水浸しとなり入院患者200名の他院転送に迫られた熊本セントラル病院 (308床、熊本県菊池郡菊陽



図1 岡山大学病院DMAT出動車両



図2 DMAT参集拠点本部：熊本赤十字病院



図3 熊本県民総合運動公園うまかな・よかなスタジアムでの患者空路移送

町原水)の避難患者を熊本県民総合運動公園うまかな・よかなスタジアム(熊本市東区平山町)に設営された自衛隊ヘリ搬送拠点(SCU)から空路搬送するために、病院-SCU間の陸路患者輸送に従事することとなった。

**17時55分** 熊本セントラル病院到着。

搬送予定患者は12名であり、何名かはなんとか自力歩行可能との情報を得た。

準備された空路搬送用の自衛隊ヘリコプターは3機(陸上自衛隊UH-60JA)、1機あたり4名ずつ患者を分乗させ空路搬送を行う計画であることが判明した。

**18時5分** 1人目の患者輸送を開始(マスクによる酸素投与、点滴施行、介助歩行可能)。

当隊が1人目の患者をSCUに搬入した時点で天候悪化情報が入り(西方より雨雲接近、豪雨予想)日没も重なり空路

輸送困難が懸念されたため、空路搬送は担送4名と介助歩行患者1名の計5名を乗せた1機のみに変更された。

**19時35分** 2人目の患者輸送を開始(経鼻カニュラによる酸素投与、点滴施行、担送)。

**20時10分** 自衛隊ヘリコプター離陸、空路搬送開始。

**22時00分** 熊本赤十字病院DMAT活動拠点本部に帰着報告、同日の活動終了。

平成28年4月17日(活動2日目)

**6時52分** 熊本赤十字病院DMAT活動本部到着。

**15時00分** 一部倒壊し病棟1棟が使用不可能となった、くまもと森都総合病院(199床、熊本市中央区新屋敷)の患者避難移送に従事。

**15時35分** くまもと森都総合病院到着。

**15時40分** 患者1名(担送)を救急車転送。

**16時24分** 熊本赤十字病院DMAT活動本部帰着、支援完了を報告。

**18時30分** 同日の活動終了。

平成28年4月18日(活動3日目)

**7時18分** 熊本赤十字病院DMAT活動本部到着。

**8時00分** 熊本県阿蘇郡西原村の村民避難状況確認・避難所サーベイランスを行うようにとの指示が降った。

岡山大学病院DMATは松江生協病院DMATチームを指揮下に入れて統括し同地域のサーベイランスを行えとの指示あり。

**10時15分** 西原村役場到着。災害対策本部長(村長)に挨拶し避難所関係担当者と面談、西原村地図を供覧しつつ本日の状況について説明を受ける(図4)。

公設避難所の他に自主避難所が9ヵ所あり、これらの情報が掴めないためDMATによるサーベイランスをしてほしい、また本日15時には20基の仮設トイレが届く予定であり、公設避難所への仮設トイレ設置配分についてDMATによるサーベイランス結果を参考にしたいとの依頼を受けた。

**10時30分** 村内保健師2名と面談、村内の医療状況などについて聴取する。



図4 西原村役場でのサーベイランス情報授受

**10時40分** DMAT 活動拠点本部よりDMAT 1 隊（山口労災病院DMAT）の追加支援を行うとの連絡あり。

**10時50分** 日本赤十字医療班先遣隊（隊長：東北大学石井正教授，元石巻赤十字病院外科部長，宮城県災害医療コーディネーター）と邂逅しこれまでに得た西原村の情報提供依頼を受け情報共有を行う。

**11時40分** 山口労災病院DMAT 隊合流，情報共有を行う。

サーベイランス計画は多数避難者のいる3ヵ所のサーベイランスをDMAT 3 隊合同で行い，その後残った公設避難所3ヵ所をDMAT 3 隊がそれぞれ分かれてサーベイランスする方針で立案した(図5)．公設避難所のサーベイランスが終了した時点で西原村役場へ集合し，結果をまとめ役場担当者に報告し仮設トイレ設置の参考情報として提供した後，自主避難所のサーベイランスを3隊それぞれに割り振り巡回することとした(図6)．

**12時34分** 河原小学校に到着。

**12時45分** 応急救護所内に胃瘻から栄養を注入している寝たきりの老人を発見する．頻回に吸痰を要する胃瘻患者であり，病院収容適応と判断し患者搬送手配をDMAT 活動本部に依頼する．その他若干の創処置など医療提供依頼に応えつつ情報収集を行った。

**14時15分** 河原小学校サーベイランス終了。

**14時30分** 西原中学校到着，サーベイランス開始。

**14時36分** DMAT 活動拠点本部から追加支援DMAT 派遣の検討に入る旨連絡あり。

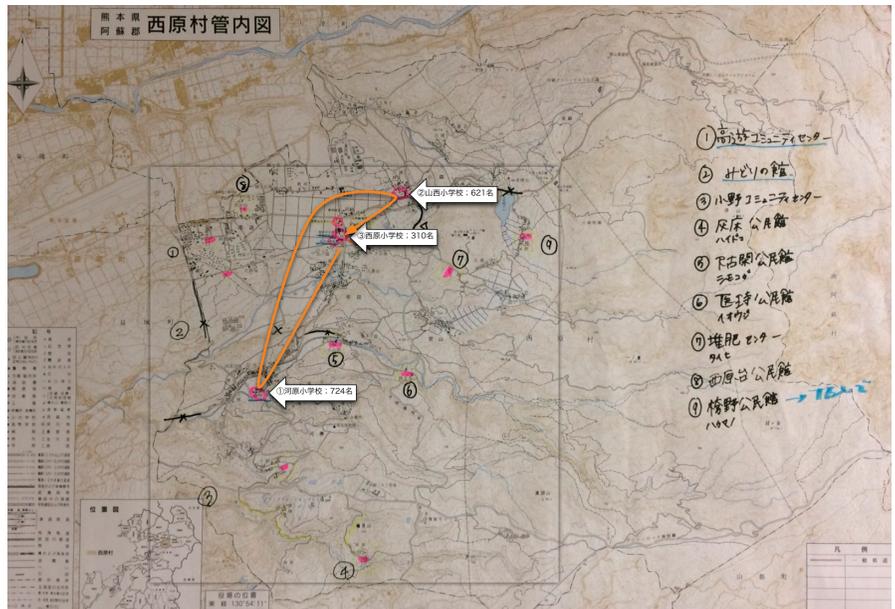


図5 西原村における公設避難所サーベイランス経路  
 図中桃色丸印は公設避難場所（6ヵ所）を示し，丸数字は自主避難場所を示す（9ヵ所）。

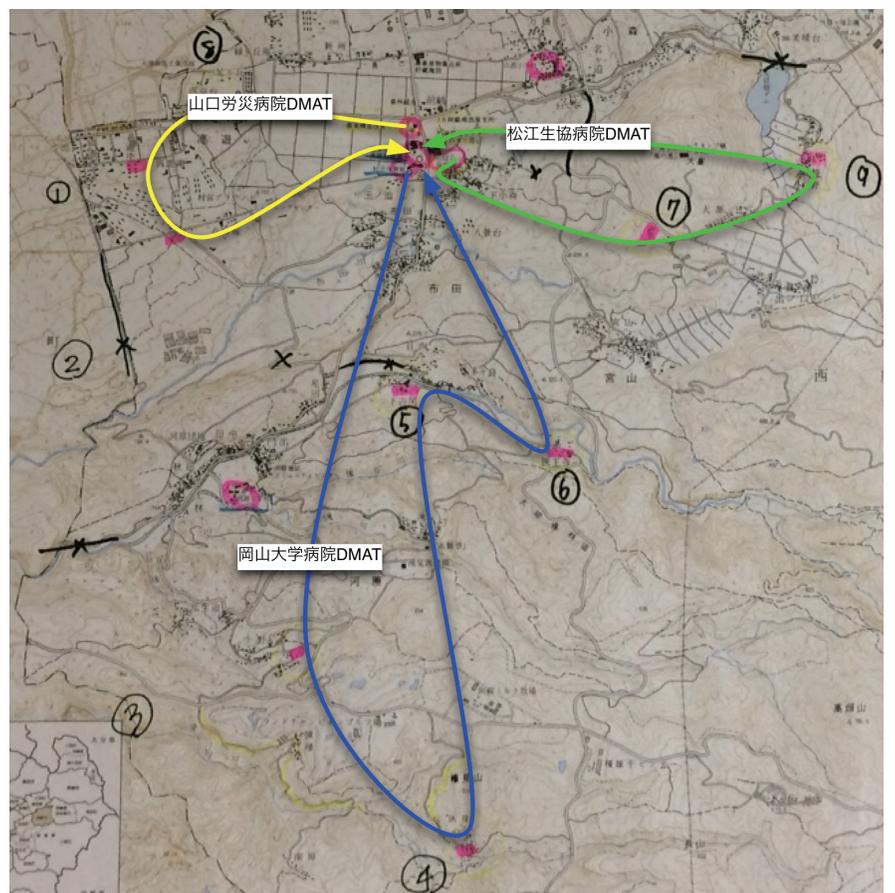


図6 西原村における自主避難所サーベイランス経路

**14時50分** 仮設トイレ8基が西原中学校に搬入される．公設避

難所サーベイランス結果の提供は間にあわなかった。

**15時20分** DMAT 活動拠点本部から電話連絡あり、追加DMAT 支援1 隊を西原村より南方の美里町から向かわせるとのこと。

**15時25分** 西原中学校サーベイランス終了。  
今後のサーベイランス計画について以下の割り振りで村内サーベイランスを続行することと決定した(図6)。

- ・山口労災病院 DMAT は農業構造改善センター(公設)-西原台公民館(自主)-高遊コミュニティセンター(自主)-みどりの館(自主)を巡回サーベイランスし、終了後は西原村役場へ参集。
- ・松江生協病院 DMAT は地域福祉センター(公設)-堆肥センター(自主)-袴野公民館(自主)を巡回サーベイランスし、袴野公民館サーベイランス終了後は西原村役場へ参集。
- ・岡山大学病院 DMAT は小野コミュニティセンター(自主)-灰床公民館(自主)-下古閑公民館(自主)-医王寺公民館(自主)の順に巡回サーベイランスを行う予定とする。灰床公民館へのアクセスは徒歩アプローチするしか方法がなく、追加支援 DMAT 隊が南方より入村することから下古閑公民館、医王寺公民館のサーベイランスを支援隊に任せる予定である旨指揮下 DMAT 隊に周知した。

**15時35分** それぞれの巡回路に向けて西原中学校出発。

**15時50分** 小野コミュニティセンター到着、サーベイランス開始。

**16時2分** 追加支援 DMAT 隊から道路寸断のため西原村入村支援不可能である旨電話連絡あり。

**16時3分** DMAT 活動拠点本部へ電話連絡、追加支援 DMAT は到着しない旨報告した。

**16時21分** 灰床公民館到着、サー

ベイランス開始。

**16時44分** 山口労災病院 DMAT と電話会議、追加支援 DMAT 隊に依頼予定であった下古閑公民館避難所、医王寺公民館避難所のうち下古閑公民館サーベイランスを山口労災病院 DMAT に依頼し、当隊は医王寺公民館サーベイランスを行うこととした。

**17時00分** 医王寺公民館到着、サーベイランス開始。

**17時8分** 医王寺公民館サーベイランス終了、参集拠点へ出発。

**17時29分** 西原村役場到着、全 DMAT 隊とも参集完了。

**17時35分** サーベイランス結果集計、EMIS 入力終了、西原村役場へ報告。

**18時10分** 隊員用備蓄の飲料水(555ml24本入り2ケース)を西原村役場へ寄贈。

**18時40分** 西原村役場出発。

**19時30分** 熊本赤十字病院 DMAT 活動拠点本部到着、活動報告。

**20時24分** 岡山大学病院 DMAT 隊現地支援活動終了、撤収手続完了。

**20時30分** 岡山大学病院に向けて熊本赤十字病院へ出発。

**2016年4月19日(活動4日目)**

**7時8分** 岡山大学病院到着、全活動終了、解散。活動中全移動距離1,532km。

## 考 察

今回我々は、平成28年熊本地震に対して岡山大学病院 DMAT として初めて被災地支援活動を経験した。初めての災害支援活動としては航空医療搬送支援、病院避難患者移送支援、甚大被災地域避難所サーベイランスと業務内容が非常に多岐に渡り、出勤から帰院までを含め様々な経験と反省を感じざるを得なかつ

た。活動場面ごとに反省と考察を行ってみたい。

### 1. 発災～出勤まで

平成28年熊本地震では4月14日に前震があり、その時点で DMAT 出勤準備を行い得ていたことが16日未明の本震後速やかな出勤につながったものと考察され、さらに派遣当日はあらかじめ DMAT 隊員が複数院内に勤務しており、隊員参集や資機材手配、院内連絡など様々な点が速やかに対応できたことも初動の速さにつながったものと思われる。

平成28年4月現在、岡山大学病院には DMAT 活動専用車両の整備がなされていない。今回の出勤においては車両2台を準備運用したが、移動中の車両間の連携、燃料消費の問題、運転負担(1台出勤に比して運転負担比率が2倍になる)に伴う疲労問題などに加え、被災地乗り入れの際の緊急車両登録手続きが煩雑になるなど様々な問題が顕在化し、このことが本活動中終始派遣隊を悩ませることとなった。

鳥取県立中央病院は東日本大震災の経験から、主に出動隊員の被災地における生活環境の改善を主眼に置いた定員8名のトラックベースの DMAT 専用車両開発制作を行い活用を行っている<sup>3)</sup>。岡山大学病院においても今後 DMAT 専用車両の整備に期待するところ大である。

### 2. 被災地への移動について

今回の出勤では隊内デジタル無線を各隊員に1台ずつ配備し、車両間の連絡はこれを用いて行った。従来のアナログ無線と異なり到達範囲が非常に広く(数km離れていても交信可能な場合が少なくなかった)、とても有用であった。一方陸路移動に対しては病院救急車、公用車とも搭載されているポータブルナビゲーションシステムの地図データが非常に古く、また VICS (Vehicle Information

and Communication System)を備えていないため渋滞情報などの把握もできない状態であった。災害派遣の多くの場合では見知らぬ土地勘のない地域に出向く可能性が多く、ナビゲーションシステムは常に最新のデータに更新しておかなければならないことを痛感した。今回の派遣の際はインターネット通信に破綻がなかったため、大手通信業者や地図会社などが提供するスマートフォンナビゲーションソフトが役立ち、万一の際の代替ナビ手段として十分な機能を有することが証明されたがこれらを多用することで被災地に置けるネットワークの増大が通信網破綻につながる懸念もあるため、これのみに頼った移動は慎むべきであろう。

### 3. DMAT 隊活動中の自己完結能力について

DMATはその活動中、衣食住移動その他すべて自己完結でなければならぬとされている。今回の活動中において出動した岡山大学病院DMATは広義の意味においてこの基準に沿った活動を完結しえた。しかし狭義においては様々な問題を露呈した。

衣に関しては岡山大学病院DMATでは本稿執筆時点においてDMAT活動用職種明示ベスト、防寒雨衣はあるものの統一されたDMAT活動服が整備されていない。そのため過去の訓練を含めて活動服は高度救命救急センターで使用しているスクラブを流用してきたがこれは繊維の頑強さに乏しくまた上衣は半袖であり、災害時の屋外活動に適しているとは言いがたい。今回の災害派遣で筆者が見る限り当院DMAT以外のDMATチームで統一された活動服を着用していないチームはなく、多くのDMATチームやその他災害活動チームが参集し活動を行う現場に

において正式の活動服を備えていないことはチームを見分ける上で致命的であり、また屋外活動を行う上では活動制限の原因になる上、隊員の健康状態維持にも影響大である。今後速やかな活動服整備が望まれる。

食事は出発時の岡山県内コンビニエンスストアでの各自調達や後述する宿泊施設周辺コンビニエンスストアでの自己購入に頼った状況であり、緊急出動時における食糧準備という意味においては全く不十分な状態であった。また被災地においては炊事や湯沸かしすら自由に行えない状況であり、DMAT活動拠点本部である熊本赤十字病院でさえもガスタンクローリーの病院配管への直接接続による仮復旧で病院機能維持を行っている状態であった。出動途中で飲料水については山口県内の高速道パーキングエリアで1人あたり2L、3日分を購入しており困ることは無かったが、水は飲料用以外に衛生面、医療活動面でも必要になることがあるため今回準備した量以上の事前備蓄準備が必要だと考えられ、今後の活動準備のための重要項目として検討が必要と思われる。

住に関しては岡山県庁災害対策本部による調達の福岡県久留米市内ホテルへ宿泊したが、活動中毎日、熊本～福岡(片道約75km)を往復しなければならなかった。移動経路は災害派遣活動で渋滞しており最長で75kmの移動に5時間余りを要することもあり、DMAT活動中は毎朝6～7時から参集、活動開始となるため連日朝4時台に宿泊施設を出発する必要があり(それでも規定の時間間に合わないことがあった)、隊員の睡眠不足、長時間乗車に伴う疲労が日々蓄積されていった。車両整備の項目とも重なるが今後は車両内や車両積載設備による参集地付近での仮泊なども検討しなければならないと

思われる。

### 4. 活動内容について

今回の活動は医療搬送、病院避難、地域避難所サーベイランスと連日活動内容が変わり、対応に柔軟性が求められた。

医療搬送、病院避難においては今回出動車両の1台が病院救急車であったため超緊急時医療活動としては絶大な効力を発揮できた。2台体制での出動であったため病院救急車内に積載していた各種資機材についても患者搬送時は公用車に移積することで資機材の汚染、紛失、防犯に備えることができたため、移動時の連絡や燃料などの問題はあっても有効な活用につながったと考えられた。

ただし、今回の出動では病院救急車内積載(半固定)の酸素ポンペを以って患者対応につながるものと考えたため可搬性のある酸素ポンペの準備をしていなかった。このため酸素投与が必要な医療搬送においては病院救急車内での酸素投与に困ることは無かったが、域外・広域医療搬送に伴う患者搬送時は病院救急車から患者を降ろした後も可搬性のある酸素ポンペを患者に同伴させる必要が出てくるため、我々の準備資機材では十分な対応ができなかった。今後は広域医療搬送に対応できるような可搬型酸素ポンペの準備積載が出動時に必要であろうと思われる、次回活動への課題とされる<sup>4)</sup>。

活動3日目の避難所サーベイランスは医療スキルより移動計画や人員・資機材の有効活用に関する迅速かつ確かな対応が望まれる支援活動であった。救護所支援などは個々の患者対応が重要であり普段の医療活動につながる内容も多く、医療者にとっては戸惑いが少ない。おかやまDMATは中国5県で持ち回り開催されるDMAT実働訓練が毎年行われているが、サーベイランスが訓練

内容に含まれることはその準備計画が複雑多岐にわたるためなかなか無く、予行演習がしづらい支援活動であり実際に我々の中でも戸惑いが見られていた。

今回の出動においてチーム隊長を勤めた筆者は国主催の災害医療コーディネート研修、岡山県災害医療コーディネート研修を修了した岡山県災害医療コーディネーターであり、これら災害医療コーディネート研修では地域サーベイランスに関する講義・実習が課せられるため今回のサーベイランス活動においても若干の知識を有していたことが活動に有効であったと推察される。今後はDMAT隊長として出動する可能性のあるチーム員に対してこのような研修の伝達教育が必要であることを実感した。

また、サーベイランス結果はEMIS上にある「避難所状況入力」へ入力を行うことで報告完了・情報共有状態となるが入力画面では医療面・衛生面・居住環境などの項目が十分整理してあるとは言えず、短時間に正

確なサーベイランスを行う上で有効に作用しているとは思えない。高橋らは東日本大震災におけるサーベイランス活動にタブレット端末を用いる方法を提案しており<sup>5)</sup>、今後のサーベイランス業務についての検証が必要であると思われる。今回の活動を通じて当隊山内隊員を中心として、規格化し短時間で評価しEMISへの入力を速やかに行い得るサーベイランス用紙の作成を行っており、今後DMAT本部に提案していく予定である。

以上に挙げたさまざまな課題が今回岡山大学病院DMAT初の災害出動の経験から明確になった。これらについて早急な解決、改善を行い今後危惧される南海トラフ地震や地域災害への災害支援活動への備えとしていきたい。

また、得てして出動するDMATは注目を浴びがちだが実際は後方支援を担う各専門職員の協力なくしては安全確実なDMAT活動を行えないことは言を俟たない。この場を借りて出動DMAT隊員を代表して

岡山県、岡山大学病院、殊に岡山大学病院高度救命救急センター・救急医学講座の関係各位に心より謝辞を述べたい。

被災された熊本、大分その他九州地区のいち早い復興を願い、本稿を終了する。

## 文 献

- 1) DMAT 標準テキスト, 日本集団災害医学会 DMAT テキスト編集委員会編, へるす出版, 東京 (2012) pp18-24.
- 2) 日本 DMAT 事務局: DMAT 隊員養成研修資料 (2015).
- 3) 山根頼博, 岡田 稔, 堀江亜紀, 朝倉 顕一: DMAT 専用車両の配備とその課題. Jpn J Disaster Med (2015) 20, 97-103.
- 4) 万年琢也, 森野一真: 広域医療搬送計画における酸素供給に関する現状と課題. Jpn J Disaster Med (2010) 15, 82-87.
- 5) 高橋幹夫: 東日本大震災における ICAT 「避難所サーベイランスおよび避難所衛生支援」活動報告. INFECT CONTROL (2011) 20, 984-992.