

(倫理面への配慮)

本研究は、体制のあり方及び将来像の研究であるので、人権及び動物愛護上の特別な配慮を要さず、従って、倫理面の問題は存在しない。

## C 研究結果

### 1. NCO 化推進に関する研究

#### (1) GIS の有効性確認

GIS 技術を用いて、EMIS 等の情報を視覚化することが可能であることが確認できた。同技術には、市販化されているものも含め、多様な種類が存在するが、具体的な手技については、地図情報の取り込みやすさや、画像としての発信の容易さ等の観点より、最終的に選択すべきであることが示唆された。いずれの場合においても、災害医療運用体制の NCO 化を推進するに当たっては、GIS 技術を活用することが妥当である。

#### (2) 情報化の全体像と意思決定に必要な情報 (Intelligence) 創出の課程

意思決定までの情報処理を支える基本的プロセスは、情報収集、情報集約、情報伝達、意思決定支援の4つの分野に分けられる(図1)。通常業務では、それぞれの組織が独自のネットワーク等を活用し、情報処理・伝達や、意思決定を行っている。災害時には必要な情報量が多くなり、伝達手段の能力は逆に小さくなるのが一般的である。さらに、普段必要としない情報を入手し、他機関との連携を取る機会が増加することにより、他機関を結ぶ柔軟な情報ネットワークを形成すると同時に、他の組織の情報源から直接情報処理可能なネットワークを形成する必要がある。上述の4分野に関連する技術例を図示した。(図2)

##### 1) 情報収集 information intake

情報を集めるセンサーに相当する。具

体的には、電話、ファックス、病院内の患者管理システム、さらには、電子タグなどの自動入力技術、EMIS による情報発信などがあげられる。

##### 2) 情報集約 data fusion

多様な情報源から大量の情報を収集した場合、情報の認識を容易にする情報融合 fusion の技術が不可欠である。従来からの方法として、送られた情報メモを壁に整理して並べる方法、ホワイトボードの表や地図への書き込み、表計算ソフトへの入力などが挙げられる。近年、IT 技術の発達に伴い、リレーショナルデータベースの入力と表示のほか、地理情報システム(GIS)の技術なども使われるようになってきている。大量の情報を表で表現されると全体像を把握しにくい、GIS により地図上に直接表現すると、距離と位置関係とともに全体像を直感的に把握することができるようになる。EMIS から抽出した病院被災状況等に震源地などの情報を加え、地図上に表示し直すことで、震源地と被害病院との関係も容易に評価でき、被害が推測しやすくなる。また、医療情報だけでなく、道路、橋の状況、避難所、公的な建物と連絡方法、検問の状況、航空機の位置情報、建物の倒壊状況の分布図、放射線や化学物質などハザードの可能性と広がりなどの活動に必要な情報を GIS で表示することは、大変有用なことであると考えられる。

##### 3) 情報伝達手段 communication

情報を流すための信頼性のある通信路を確保する技術のことである。従来の通信技術とともに、臨機に通信ネットワークを構築する技術を活用することが、災害時には特に有用である。通信衛星を介したデータ通信や、通信衛星電話を中心にしたローカルエリアネットワーク(LAN)、長距

離の無線 LAN、MCA 無線などが検討されている。

#### 4) 意思決定支援(必要情報intelligenceの抽出と分析 decision algorithm & analysis)

集約された情報を分析し、意思決定に直接結びつくように、情報を分析・加工する技術である。これは、他の3つの技術にくらべ、災害医療を含む災害活動では一般的な具体例が少なく、今までは、人間の勘や経験に頼ってきたものと考えられる。しかしながら、近年、内閣府の DIS の被害予測システム、各種の災害シミュレーションなどが開発され、このような技術が災害に対するレスポンスの決断に大きな成果を上げつつある。

#### (3) プロトタイプの作成

平成 19 年度に、EMIS で収集される情報、災害拠点病院の位置情報、地図情報を GIS にて融合した場合のプロトタイプを作成した。同プロトタイプは、実際の DMAT 運用時においても、即座に有用であることが、中越沖地震の教訓などからも強く示唆された。このレベルの GIS 技術活用においては、新規技術開発の必要性は殆ど無いものと考えられた。さらに、GIS により作成した融合情報は、EMIS を通じて、画像データとして各 DMAT にも伝達可能であることも示された。また、中越沖地震や岩手・宮城内陸地震時における DMAT による EMIS の入力内容の分析(図3)より、位置情報に関するニーズが高いことが示唆された。活動中の DMAT の位置情報を可視化し共有することも、DMAT の運用を効率化する上で、重要なポイントである。

EMIS 情報の可視化に関しては、平成 20 年度以降は、主に中山班において、実用化に向けた検討が継続的に実施されている。

#### (4) 情報化推進の当面の課題

情報処理の各プロセスにおいて、当面対応すべき課題を整理した。

##### 1) 情報収集

災害時の拠点施設や SCU などの施設内における患者の位置や状態を正確に把握するための情報化を進める上で、情報入力負担の軽減は、大きな課題である。最前線の医療活動の情報収集は、生物における眼にあたるものであり、非常に重要である。災害時患者情報登録システムや患者トラッキングシステムなどの報告も散見されるが、現時点では、実災害における検証は、必ずしも十分には行われていない。

##### 2) 情報融合と処理

医療活動を行いながら患者情報を処理することは、非常に困難である。また、治療の専門家である医師、看護師を情報処理に費やすのは、運用上適切ではない。統括整理が必要な数の DMAT が参集した時点で、情報処理に長じた要員がチームを組んで活動することが望ましい。具体的な情報処理では、無秩序に流れてくる情報を短時間内に整理し、情報の使用者が必要に応じて取り出せるようにすることが重要である。GIS は、個別データを地理情報によって整理する仕組みであり、現実世界で起こる情報を人が認識しやすい形で整理することが可能である。さらにその発展したものである時空間 GIS は、数値データと地理データ(建物、地形など)を時系列で整理し記述できるため、時間とともに目まぐるしく変化する災害現場を正確に記述するデータベースとして非常に有効であると考えられる。また、一般に GIS は確定した情報を公開しているが、未確認の情報や必要情報が不足していることを配信・共有す

ることで、情報を補完し、さらに確度をあげるツールとしても活用できる可能性がある。以上のように、災害活動ならびに災害医療活動で有効性が期待される GIS であるが、情報の整理基盤である地図情報は、著作物であるため、配信や共有に一定の制限がある。さらに、災害の発生地域の高精度な地図を短時間で入手するのは、急性期災害医療活動の性格上困難である。GIS を有効に活用するためには、災害活動で地理情報が有効に使えるように、国の施策として整備されることが強く望まれる。

### 3) 伝達手段

外部への伝達ツールの開発も大災害時には大きな問題となる。通信インフラが整っていない環境で通信を確保する技術自体は、前述した通り、確立されつつあるが、実災害時には、アドホックな通信環境をいかに早く展開するかが重要であり、その検証が必要である。

### 4) 意思決定支援

医療指揮における意思決定は、医療チームの配置と安全の確保、患者搬送の優先順位、医療リソースの補給の管理など多岐にわたることが多い。また、活動範囲が広がると情報量も多くなり、意思決定に必要な過程はさらに複雑になると考えられる。しかしながら現状では、優れた指揮官の過去の経験や能力に頼ることが多く、この分野の客観的な方法論や技術は十分に検討されたとは言いがたい。今後、予測システムや標準化された活動の判断の自動化、さらに意思決定権限を効率よく委譲または分配を行うシステムなどの技術が研究・開発されることが期待される。

上述した4つの分野に示した技術について、場当たりの開発と導入を繰り返すことなく、DMAT の奨励的な運用を具体的にイメ

ージし、計画的に逐次装備化することが重要である。整備目標となる NCO の概念・絵姿を確定し、同構想に基づいて、関連する各技術の適否を比較し、機能的なシステムを構築していく必要がある。

### (5) EMIS の役割

EMIS は、被災地内の医療状況及び被災地外の医療対応能力の情報収集・伝達ツールとして、極めて有効である。また、DMAT 支援機能の充実強化により、DMAT 各チームが収集した情報を集約することも可能である。さらに、GIS 等を活用してその他の情報を融合処理した結果を各チームに伝達する手段としても、有用である。EMIS のこれらの機能特性は、DMAT 運用の NCO 化推進において基盤的な位置づけのものであり、関連する機能の適切な強化が求められる。

## 2. 中越沖地震の DMAT 対応の教訓分析

中越沖地震の教訓より、DMAT 運用のさらなる迅速化の観点で問題となる教訓を抽出した。

### (1) 要請を受けた後の非被災県の対応が遅い

本状況は、要請を受領した後の対応について、あらかじめ計画を策定していないことに由来する。従って、各県レベルの DMAT 派遣計画の策定を推進することが必要である。

### (2) 要請を受けた後の医療機関・DMAT の対応が遅い

今回の DMAT 派遣は、従来の救護班の派遣より迅速であった。発災後 48 時間以内に 15 都府県より DMAT42 個チームが参集した。しかしながら、preventable deaths の抑制に効果的に対応したと考えられる 6 時間以内の対応が可能だった DMAT は、7 個チームに過ぎないことを考慮すると、広域災害時

のDMATの即応性には、相当な問題があることが示唆された。DMAT派遣の立ち上がり  
の遅さについては、いくつかの原因が指摘  
されている。その中で、最も根本的な対策が  
必要な要因としては、現在のDMATが、県  
内や隣県などへの迅速な派遣を前提とした  
即応待機体制さえ取られていないことによる  
制度上の限界を指摘することが出来る。

DMATへの期待の高まりや、NCO化などの  
情報化施策の進展により、DMATの派遣要  
請は、今後益々迅速になることが予想され  
る。従って、DMATの即応派遣(即応  
DMAT)が可能になるように、まずは、日常  
の救急医療体制の強化・充実も視野に、  
DMATの運用を現状の病院レベルでの整  
備ではなく、県レベルで組織化するための  
具体的な施策を直ちに講じる必要がある。

### (3) 最適移動経路情報の伝達

本件については、技術的には概ね対応  
可能である。有用な情報を必要時に迅速確  
実に発信できるためには、DMAT組織の情  
報処理に関する人的な手当を解決するこ  
とが重要である。(D 考察第2項参照)

### (4) 移動手段の確保

移動手段が自己調達(殆どの場合が、病  
院の車両)であると、そもそも対応できる  
DMATが限定される。さらに、陸路が使用不  
可能である場合も考慮すると、状況に応じて  
エア・アクセスを含む多様な移動手段を迅  
速に提供できる公的な仕組みを構築する必  
要がある。このような場合にも、NCO化の推  
進は、多機関へのアクセス性向上の観点か  
ら、極めて有用である。

### (5) 現地における統制・情報処理

Preventable deathsに直結する問題以外  
にも、現地には多様な医療上の問題が発生  
している。そのような状況下においても、派  
遣されたDMATが、本来の目的である

preventable deathsの抑制に効率的に対応  
するためには、メディカルコーディネーター  
等の医療指揮(medical command)体制の構  
築と、適確な任務付与によるDMAT以外の  
医療チームとの役割分担が必要である。こ  
のような体制が機能を発揮するためには、  
災害医療体制の組織化と情報化の両者の  
バランスがとれた進展が求められる。

### 3. DMAT運用の高度化(Apathyの観点)

現実的で信頼性の高い災害医療体制の  
整備を進めるためには、危機管理の専門用  
語で言うところの「Apathy」という現象の理解  
が、重要になる。

#### (1) 「Apathy」と災害対応整備のピットフォール

大規模災害などの非常にまれな事態に  
ついては、主にその実感不足より、対策が  
空疎化・形骸化するケースが多いとされ、この  
ような現象を「Apathy」と言う。「Apathy」は、  
個人レベルにも、政府レベルにも存在し、災  
害対応を実践的で信頼性の高いものにして  
いく上では、十分に注意を払わなければなら  
ない現象である。個人レベルの「Apathy」  
の一例としては、日本人が震災で最も懸念  
するのが家屋の倒壊による死傷であるにも  
関わらず、実際の準備は、非常用持ち出  
し袋の購入や連絡手段の確認であることが  
多く、家屋の耐震補強を実施する例はむし  
ろ少数に留まっている状況を指摘すること  
ができる。

国家レベルでは、大規模災害は決してま  
れな現象ではなく、また国としての対応も要  
求されるので、常に重要な関心事となる。一  
方、都道府県などの多くの地方自治体にと  
っては、大規模災害は概ね世紀単位のイベ  
ントで実感が伴わず、従って地方自治体に  
よる大規模災害への準備は、「Apathy」に陥  
る危険性が非常に高いとされる。しかしなが

ら逆説的ではあるが、実際に大規模災害が発生した場合に、最も早期に一義的な対応を求められるのは、地方自治体でもある。大規模災害について「Apathy」に陥りやすい地方自治体が、大規模災害の初期対応のキイを握らざるを得ない現実への合理的な対応が必要とされる。

## (2)「Apathy」対策の骨子

「Apathy」は、人生を楽しく過ごす楽観性と深く関与した現象でもある。私たちは誰でも、例えば明日にでも大けがをして死亡するリスクを、少ないながらも抱えている。しかしながら、私たちは、このようなリスクを必ずしも実感を持って捉えず、むしろ楽観的に対処するが故に、日々楽しく生きることができる。災害についてだけ、リスクを十分に実感しながら捕らえ、合理的な準備が出来ることと考えることは、現実的ではない。防災教育などの機会を通じ、「Apathy」を多少軽減することは可能だが、教育によって「Apathy」を完全に消し去ることは不可能であることを理解し、現実的な対応を追求する方が、より重要である。

以上の事情より、「Apathy」の存在を前提とした災害対応策が必要とされる。文献的には、①蓋然性の高いことから優先的に準備すること(中小規模の災害対応や、多くの災害に共通する対応策を優先)、②大規模災害には①の施策を段階的に拡張して対応することが、基本とされる。①を度外視し、大規模災害専用の対応を整備することの費用対効果や有効性については常に疑問視されており、「ヨチヨチ歩きの赤ん坊が、上級社交ダンス教室に高額な授業料を払うようなもの」と揶揄される。

## (3)「Apathy」の観点から見るDMAT運用高度化の基本的要件

### 1) 蓋然性重視

中越沖地震の教訓から導かれる結論と同じ。

県レベルでDMAT運用を組織化し、県内・隣県にDMATを迅速に派遣できる即応体制を整備する。

### 2) 段階的拡張

県内及び隣県内対応の拡張と、それ以上のレベルへの拡張については、動員されるリソースの種類や量に格差が存在する。(図4)多機関を接続する機能的なネットワーク化を基盤とした運用体制(本格的なNCO)の構築が必要である。

## 4. 病院に望まれる体制

DMATの即応性が向上し、情報化が進展すると、被災後早々にDMATが被災地内の病院等を拠点に活動を開始することになる。わが国のDMATは、米国のDMATと比較すると極めて小型であり、迅速性には勝るものの、ロジスティックスには大きな課題を抱えている。現状では、医療活動やチームの要員の生活支援に関わる必要物資を自己調達し所属病院から持ち込んでいるが、このようなロジスティックスのあり方には、見直しの必要性も指摘されている。見直しの方向性としては、未だ結論は得られていないものの、必要なリソースを必要な時に必要な場所でアクセスできるようにすることが推奨されている。DMATのサイズを大きくせず、移動の迅速性を高度に保つためにも、この様な「センス&レスポンス方式」のロジスティックス体制の整備が望まれる。

阪神・淡路大震災においては、インフラの破壊により、災害時の医療活動が大幅に阻害された。特に地震に脆弱だったインフラは「水」である。展開してきたDMATの医療活動やチームの要員の生活支援の観点より、災害拠点病院は、災害急性期においても、

「水」を確実に提供できることは、極めて重要である。そのためには、各医療機関は、水の供給を水道局や応急給水のみに依存するのではなく、病院独自の給水システムを整備しておくことが有効である。(図5)発災時に、どの病院が水の供給が可能かという情報をDMATが保有することは、確実な医療対応のみならず、DMATを水の運搬から開放する観点からも、極めて重要である。

## D 考察

### 1. NCOの発展に向けて

#### (1) NCOの最終像とDMATにおける現状・課題

##### 1) 最終像(本格的なNCO)

大規模災害時の医療対応にも耐えうると考えられるNCOのネットワークの基本構造については、図6に示す。同種の機能を有するリソース間でのネットワーク構築を基礎(グリッド)とし、グリッド間での臨機の情報交換が可能である。これによって、各機関固有の指揮命令系統(図では、自衛隊を例に、破線片矢印で示す。)に係わらず、他機関の情報の入手や、同種類のリソース間での調整を元に、全体最適的な対応を可能とするリソースの臨機な組み合わせができる。

本格的NCO下でDMATを運用すれば、例えば太線両矢印で示した様に、多機関多グリッドに散在する多様なリソースとの臨機の組み合わせで、融通性に富んだ対応をすることが可能になる。

##### 2) 現状・課題

EMIS等の情報のGIS化に着手している現状は、図6における医療グリッド内の網掛け円形部分に限定されたネットワーク化に相当する。この範囲でのネットワーク化でも中小災害への対応には一定の効果が

期待できるが、多様なリソースを活用することが求められる大規模災害時への対応には不十分である。今後は、①医療グリッドの完成を目指すと共に、②医療以外のリソースのグリッド形成と③グリッド間での臨機な接続が必要であるが、②③については、医療主体の取組みでは達成が明らかに困難である。

#### (2) 本格的なNCO化推進のための考え方

以下のようなロジックで、災害対応の基本について、政府全般の検討や取組みを促していく必要がある。

##### 1) NCOの受益者の明確化

DMAT、医療活動のみならず、災害急性期に必要な、恐らく殆どの活動を強力に迅速化・適切化・組織化する効果が期待される。多機関を接続する多重グリッド構造を有する本格的なNCO化の推進は、国家的な包括的危機管理体制を強化する重要な基盤であることを、まずは明確に打ち出す必要がある。

##### 2) NCO構築の主体の明確化

医療等の特定の機能や特定の省庁の問題ではなく、政府全般における、統制がとれた整合性の高い取組みが必要になる。このような取組みを推進できる主体としては、特定機能別の省庁では困難である。内閣府などの上位組織による主体的な関与が、必要であるものと考えられる。

##### 3) 災害(被害)の本質に関する理解の深化

災害については、ユニバーサルな定義が存在しないのが実情である。一般的には、需要が供給を大幅に上回る状態であり、さらにこの状態を改善するために、外部からの支援が必要な状態として定義される。

すなわち、災害=(需要>>供給)  
医療の具体的な問題に置き換えれば、

災害＝(患者ニーズ>>医師・看護師・施設等の総合的な治療能力)となる。

もしこの定義が、災害がもたらす状況を必要十分に言い表せているのであれば、災害対応は、不足分を補うリソース(医療で言えば、「医師」「医薬品」「救急車」「病院(病床)」等の医療を担うヒト・モノに相当)を確保できれば、概ね問題は解決することになる。しかしながら、災害の実情は、リソースの確保だけでは、被害低減の決め手にはならないことを強く示唆している。災害時には、既にそこにあるリソース(例;被災地内の病院等)でさえ、情報管理不足により、必ずしも効率的には活用できていない実態があることは広く経験されることである。このことは同時に、災害時に外から駆けつける(はずの?)DMAT等の外来リソースを有効に活用するためには、さらに精緻な情報管理体制の構築が必要であることを強く示唆する。情報管理不足によるリソースの効率的活用の困難性は、洋の東西に係わらず災害時には広く観察される現象である。各対応機関が、全体像の共有無く、目前の状況に全力で対応している状況(例;大病院が数十名の患者さんに対応するすぐ傍で、中小病院が1,000名を超える患者さんに対応していることをお互いに知らない状況)を、孤島にて一人で黙々と一生懸命行き続けたロビンソン・クルーソーの孤独な闘いになぞらえ、ロビンソン・クルーソー症候群と命名する海外の研究者もいる。

ロビンソン・クルーソー症候群への対応は、①情報管理(含;情報を必要とするヒトや機関への迅速確実な伝達)と、②①の情報に基づいたリソースの合理的な再配分(若しくはそれを可能にする調整)となる。基本は、情報管理(全体像の把握と適切な

情報分配)であり、災害時の被害拡大の根本的な原因の克服のキは、まさにNCOの主旨と合致している。

#### 4) 災害の定義についての提案

以上のような状況から、災害＝(需要>>供給)という定義は、災害の実相を表す必要条件是満たすものの、十分でないことは明らかである。災害の必要十分な定義の一例として「災害とは、情報(管理)不足により、需要と供給のアンバランスが、極端に悪化した状態。」を提案する。そして、災害時の医療に関する問題は、災害が普遍的にもたらす危機管理上の総論的な問題(情報管理不足)が、Preventable Deathsという医療上の具体的な一事象として表面化したものとして理解する必要がある。

現実の災害対応準備が、ややもすれば機能別・機関別のリソースの確保に主体が置かれている現状を鑑みれば、災害の定義をリソースの欠乏として留めておくことは、問題であると考ええる。災害被害発生の本質的なメカニズムを十分に理解した上で、情報管理とリソース確保とのバランスのとれた施策を実施することが極めて重要である。広域災害にも有効な本格的なNCOの整備は、総合的な危機管理に関する施策推進の一環として初めて実現が可能なものであろう。

#### 2. 情報化に関わる要員の必要性

災害医療活動の情報化には、技術的課題と同時に医療指揮に関わる要員の確保が重要である。また、一見活動とは関係ない周辺情報が、非常に重要となる場合も有る。そのため、現地から得られる情報の他、他の組織やマスメディアの情報も含めて収集を行い、判断、推測できるような災害医療活動に精通

した人たちから構成する情報支援グループまたは DMAT の情報部門の整備が求められる。したがって、災害現場だけでなく、DMAT 本部や統括 DMAT において、通信や GIS などの情報処理技術を活用できる情報要員と災害医療の専門家をチームとして配備する必要がある。このような情報技術を一般の管理要員に要求するのは困難であり、DMAT 組織に情報処理を専門とする医療職以外の職種を取り込む施策が必要である。このような情報の融合や表示等の処理業務に関わる要員(情報処理専門官)や、処理された情報の優先順位や真偽判定等の解釈業務に関わる要員(医療危機管理専門官)を確保することも必要である。医療活動の意思決定の判断を適確な情報提供を通して補助することで、意思決定者であるメディカルディレクターの負担を大幅に軽減し、的確な判断を行う環境づくりに資することができる。医療危機管理専門官については、DMAT 要員の中から、豊富な救急・災害医療の経験を有する者を選抜することが妥当であると考えられる。

## E 結論

NCO 化推進の中で、情報融合に関しては、GIS 技術が有用である。医療系の情報を GIS 技術で処理することは、技術的に可能であり、DMAT 運用の迅速化に有効である。本格的な運用に際しては、情報処理要員(情報処理専門官・医療危機管理専門官)を各級本部に配備する必要があると考えられる。多機関が関与するより本格的な NCO においても、GIS 技術が有効であると見込まれるが、実際に使用する技術の選択に関しては、NCO の全貌を提示し、運用上の要求事項を明確にする必要がある。

NCO 化の現状は、主に EMIS の情報を GIS 表示する段階である。これは、目指すべ

き本格的な NCO において、医療グリッド内の情報化に相当する。このレベルの情報化では、多様なリソースの活用を必要とする大規模災害への対応には不十分である。本格的な NCO 化の推進は、医療主導ではなく、国家的な危機管理の観点から包括的に整備し、それを医療にも活用する整備戦略が必要である。地理情報の提供も、このような観点から整理すべき問題である。災害の定義をリソースの欠乏(従って、各機能・各機関によるリソース確保が主な災害準備となる)にとどめず、情報管理の不足がリソースの実際の不足分によるダメージよりも大きな混乱を発生させていることに着目した内容に変更する必要性も示唆された。

現在の DMAT は、病院単位で編成されているが、県レベルで運用を組織化し、即応体制を取れるようにすることが、一義的に重要である。即応 DMAT の編成が可能になるような、日常の救急医療体制の強化・充実が、もっとも蓋然性の高い災害医療体制の基盤である。災害の被害レベルに応じた対応の拡張は、段階的に実施すべきであるが、道州レベル以上の対応が必要となる大災害では、関与するリソースが桁違いに多様になるので、上述の本格的な NCO が必要である。

DMAT が早期に派遣されるようになると、医療支援、チーム要員の生活支援、チームの軽量化の観点から、各病院が「水」を独自に確保する取組みも、今後益々重要になる。

## F 研究発表

### 1. 論文発表

- (1) 庄野聡、山田憲彦、神藤猛、角本繁、本間正人、東原紘道、辺見弘、「広域緊急医療における効率運用の



ための情報化」、日本集団災害医学会誌、Vol.14、p147-155、2009.

- (2) 武井英理子、池内淳子、徳野慎一、山田憲彦、鵜飼卓、「災害時の医療機関の機能維持に関する調査」、日本集団災害医学会誌、Vol.14、p174-179、2009.
- (3) 山田 憲彦「災害時の広域緊急医療体制について～整備すべき事項のプライオリティを考える～」、消防防災、Vol.23、p49-56、2008.

## 2. 学会発表

- (1) 武井英理子、池内淳子、山田憲彦、鵜飼卓、災害時の医療機関の機能維持に関する研究－給水維持－、第14回日本集団災害医学会(神戸)平成21年2月13日
- (2) 徳野慎一、庄野聡、武井英理子、辺見弘、本間正人。近藤久禎、楠孝司、中山伸一、山田憲彦、通信ログからみたDMATの指揮命令系統の変化、第14回日本集団災害医学会(神戸)平成21年2月14日
- (3) 庄野聡、武井英理子、徳野慎一、山田憲彦、他、災害時ネットワーク・セントリック・オペレーションの整備要件、第13回日本集団災害医学会(つくば)平成20年2月10-11日
- (4) 武井英理子、池内淳子、庄野聡、徳野慎一、山田憲彦、災害時の医療機関の機能維持に関する研究 ライフラインの供給途絶を防ぐ、第13回日本集団災害医学会(つくば)平成20年2月10-11日
- (5) 山田憲彦、広域緊急医療体制の高度化、日本オペレーションズリサーチ学会、第7回「防衛と安全」分代会(東京)、平成20年2月

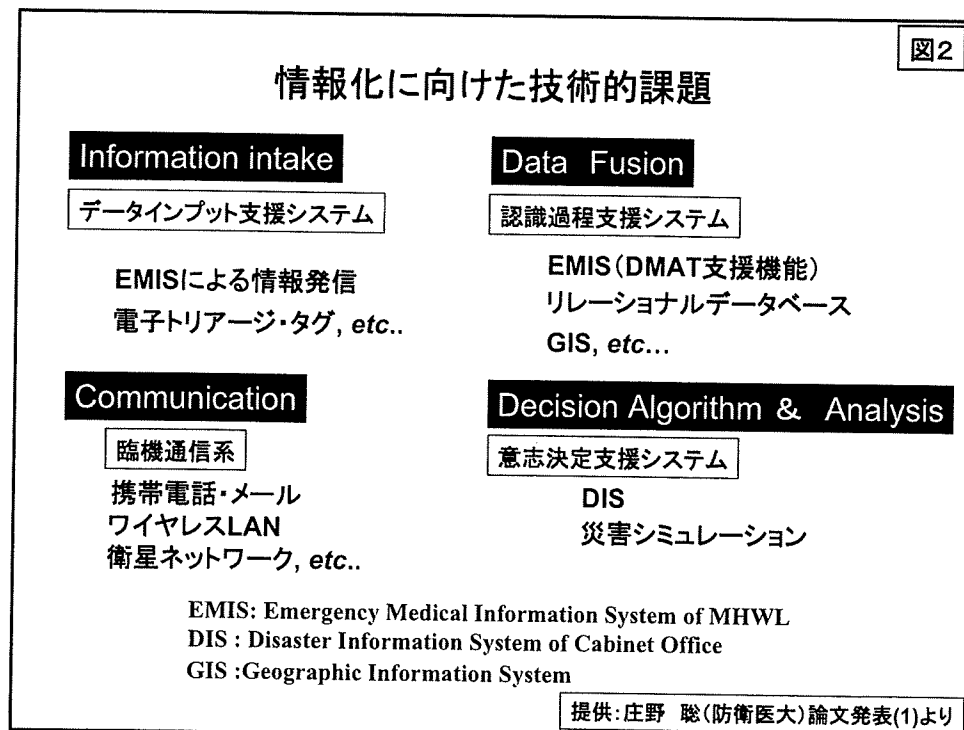
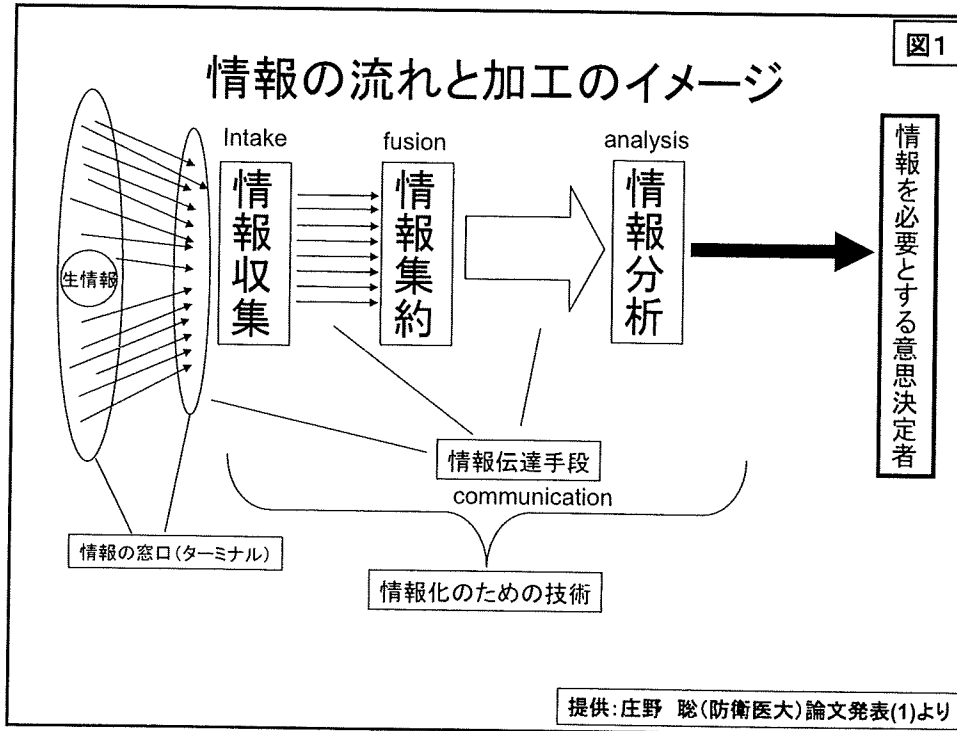
- (6) 庄野聡、広域緊急医療における効率的運用のための情報化の課題について、日本オペレーションズリサーチ学会、第7回「防衛と安全」分代会(東京)、平成20年2月
- (7) 山田憲彦、ネットワーク・セントリックな広域緊急医療体制、特別講演1、第10回日本臨床救急医学会総会・学術集会(神戸)、平成19年5月

## G 知的所有権の取得状況

該当無し。

## H 謝辞

EMIS等の医療系の情報をGISにて融合する課程において、昭文社の地図ソフト(スーパーマップル)を使用した。本研究の報告書作成及び学会報告等において、同製品を活用することにつき、格別の許諾を昭文社より頂いた。ここに、同社の御厚意に深謝の意を明らかにする。



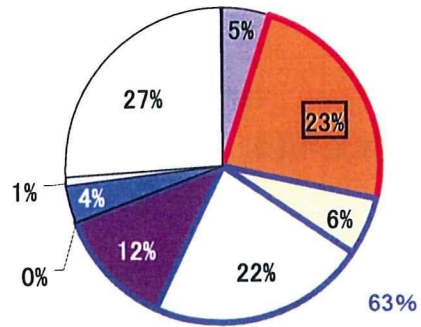
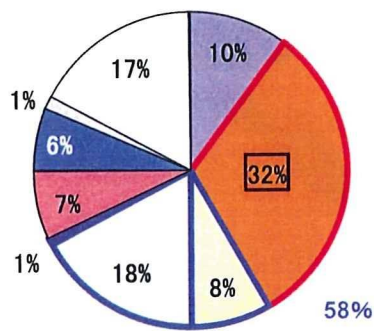
### DMAT運用の情報化

図3

—DMATによるEMISへの入力内容—

中越沖地震

岩手・宮城内陸地震



- チーム編成
- 道路情報
- 現場状況
- 待機解除
- その他
- 位置情報
- 活動内容
- 帰院
- 派遣不可の理由

提供: 徳野 慎一 准教授(防衛医大)  
第14回日本集団災害医学会総会 ワークショップより

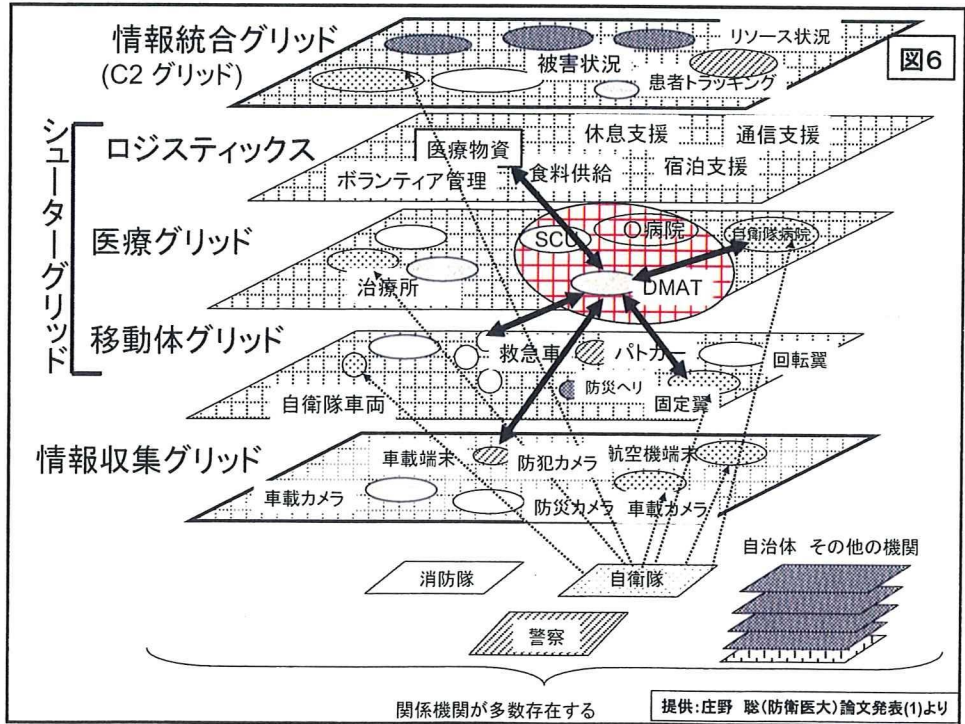
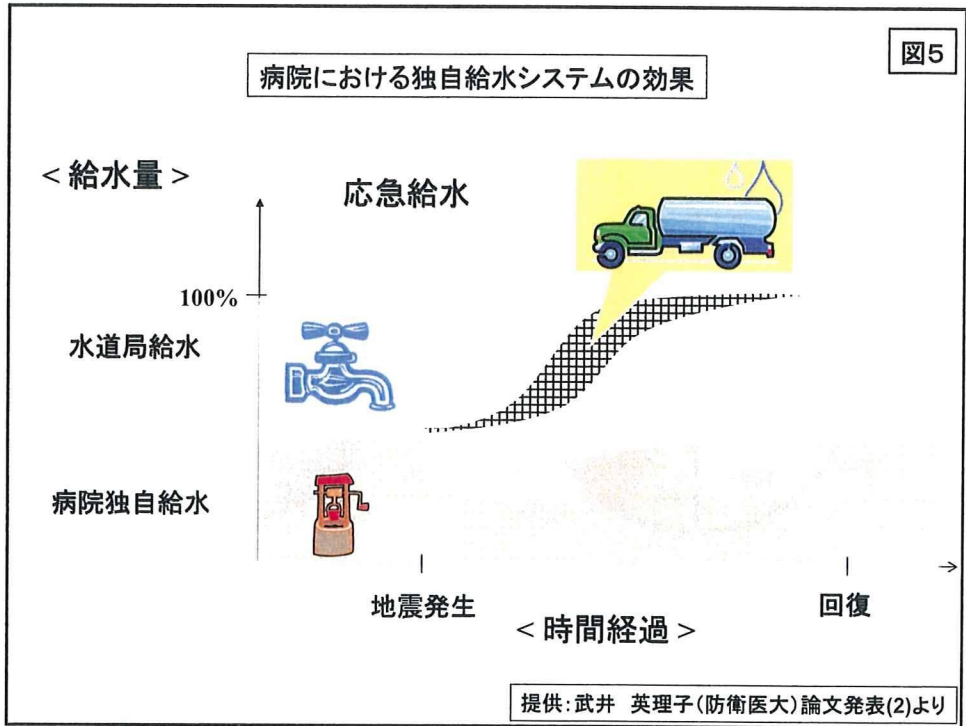
### 段階的拡張の段差

図4

	ローカル対応	広域対応
災害	大事故～中小災害	大災害
頻度	高頻度	低頻度
リソース	救急車・ヘリ	大型ヘリ・ジェット
ハブ	現場近傍	SB or SCU
領域	隣県～道州	道州～全国

ギャップの存在

多機関による  
本格的な情報管理



分担研究報告

「災害時における情報共有とコマンド体制確立のための情報システムのある方」に関する研究

研究分担者 中山 伸一

(兵庫県災害医療センター 副センター長)

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)

分担研究報告書

「災害時における情報共有とコマンド体制確立のための情報システムのあり方」に関する研究

研究分担者 中山 伸一 兵庫県災害医療センター 副センター長

研究要旨

(目標)災害時のコマンド体制確立に寄与すべく、平成19年度改定された新EMISを中心とする災害時の医療情報システムの課題を明らかにし、今後の改善点への提言を行なう。

(結果)1:全国のEMIS都道府県担当者を集めて研修会を開催し、EMISならびにDMAT運用に関する理解と習熟を図った。2:その後、全国での地震想定EMIS災害モード発動訓練では、災害拠点病院・救命救急センターを除けば、その入力率は悪く、今後も啓蒙・訓練が必須である。3:この結果を反映させ、日本DMAT隊員養成研修や技能維持研修会にEMISに関する講義・実習を平成21年度秋から導入した。4:岩手・宮城内陸地震と岩手県沿岸北部地震におけるEMIS災害入力状況ならびにDMAT管理メニューでの共有情報の実態分析を実施し、DMAT間で共有すべき情報が、掲示板やお知らせを活用してEMIS上にuploadされ、災害急性期からのDMATによる情報提供量の格段の増加が明らかとなった。ただし、それに比例して各DMAT別報告の閲覧には労力を要するだけでなく、全体像把握が困難であることが浮き彫りとなった。5:DMAT管理メニューに関しては、広域医療搬送用ツール(広域搬送患者カルテ・広域搬送搭乗者名簿(傷病者・DMATクルー・搭載資器材リスト)のEMISへのuploadを行なった。その他、「EMIS広域医療搬送患者の管理システム」実用化に向け、平成20、21年度の9/1広域医療搬送実動訓練でprototypeの実証実験を行ない、好結果を得た。被災地内外の搬送拠点でのリアルタイムでの情報共有への貢献度は計り知れず、早急にEMISに正式搭載するとともに、行政担当者やDMATへの浸透を図るべきである。6:GISを用いたEMISデータの視覚化については、その方向性についての試験的検討を電子地図を用いて行うにとどまった。7:EMISの機能高度化への提言として、災害拠点病院管理機能(キャパシティ情報の登録・検索・集計機能・登録情報のExcel出力機能など)、病院位置(患者受入可否情報付き)地図表示機能、災害時医療機関情報CSV出力機能の搭載、DMAT位置地図表示機能、活動状況入力履歴機能、掲示板機能の強化、DMAT登録者管理機能の強化、ICタグやQRコードを用いた参集DMATの隊員受付の簡便化などが推奨される。

(結語)災害発生直後からのDMAT活動が期待される中、EMIS上へ投下される情報(information)を如何に整理し、視覚化を図りながらintelligence化するかが今後の課題である。本研究から、効率的な広域医療搬送実現には「EMIS広域医療搬送患者管理システム」が不可欠なツールであることが確認されたことから、早急にEMISに正式搭載するとともに、関係者への啓蒙と習熟を図る必要がある。ただし、EMISによる被災地内外での情報共有には、様々なDMAT活動拠点でのインターネット環境確保が不可欠であり、衛星通信(SAT)機器の災害拠点病院・SCU候補地への配備やDMATの標準装備化などを検討すべきである。今後も操作性向上およびDMAT統括業務のため、EMISシステムのバージョンアップに対する予算化を含む継続的な努力が必須である。

## 研究協力者

本間 正人 鳥取大学救命救急センターセンター長

近藤 久禎 国立病院機構災害医療センター 教育研修室長

徳野 慎一 防衛医科大学校防衛医学 准教授

庄野 聡 防衛医科大学校防衛医学 助教授

楠 孝司 国立病院機構千葉東病院 管理課長

吉野 貴弘 国立病院機構災害医療センター

オブザーバー

道上 幸彦 厚生労働省医政局指導課 災害医療専門官

宮下 克己 国立病院機構 課長

田邊 晴山 救急救命東京研修所 教授

池内 淳子 防災科学技術研究所

地震防災フロンティア研究センター 研究員

水野 光規 安城更生病院 医師

## A. 研究目的

平成7年「阪神・淡路大震災を契機とした災害医療体制のあり方に関する研究会」の緊急提言で、災害医療情報システムの整備が提唱され、平成8年度兵庫県から災害救急医療情報システム(EMIS)の運用が開始、平成10年度にインターネットを利用した機能拡張、平成14年度にも入力項目の追加などの機能拡張が行われてきた。その後、実災害では例えば新潟中越地震などでEMISが使われたが、医療機関の入力率は高いとはい

えず、全体としての情報の信頼性が乏しい結果、その本来の目的を果たしたとは言えない状況であった。

そこで、平成18年度研究では、広域災害救急医療情報システムのあり方(EMIS)の操作性向上を目的とし、主として災害時入力項目の改定、ならびにDMAT(Disaster Medical Assistance Team)の活動を補助しその情報を集約・共有するためのDMAT管理機能の開発を行った。その結果を反映して、平成19年5月のEMISシステム改定が実施され、災害時に病院の機能低下の状況を発信する「緊急事入力」、「詳細入力」やDMATの活動をサポートし情報共有を図るDMAT管理メニューが搭載された(図1-5)。

平成19-21年の3年間にわたる本研究では、この新EMISの定着を目指しながら、その問題点の洗い出しを行って、EMISを中心とする災害時の医療情報システムの課題を明らかにし、災害時のコマンド体制確立に寄与するための方法論確立の提言を行なう。

(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。

## B. 研究方法

1)システム改定後のEMIS機能について行政担当者の啓蒙と習熟を図り、実用上の問題点の有無について検討する。

i)厚生労働省による各都道府県担当者への新システムの説明会実施(平成19年上半年期)

ii)新システムでの災害モードへの移行と



それを受けての医療機関などでの入力訓練実施(平成 19 年下半期)

iii) EMIS 災害モードに関する研修会:平成 20、21 年上半期、全国の都道府県 EMIS 担当者を集めての災害急性期対応研修会での啓蒙ならびに課題の洗い出しを行なう。

2) 実災害(2007 年新潟県中越沖地震、2008 年岩手・宮城内陸地震と岩手県沿岸北部地震)での EMIS 災害(緊急時入力、詳細入力)入力状況ならびに DMAT 管理での共有情報の実態分析を行ない、2007 年能登半島沖地震、新潟中越沖地震時と比較しながら、災害発生急性期から活動する DMAT 運用に必要かつ有用な情報管理機能はどうあるべきか、さらにはそのデータを災害医療対応における迅速なコマンド体制確立にいかに関西空港 SCU に活用させるかについての可能性を探る。

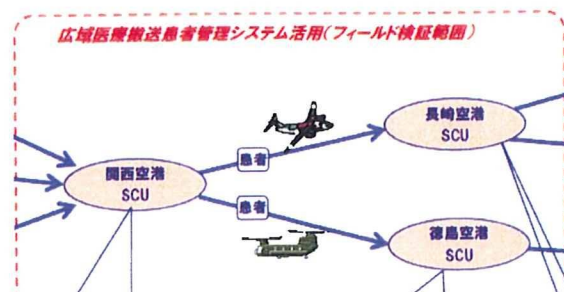
3) 上記の分析 1)2) ならびにこれまでの実災害での EMIS 利用状況にもとづきに基づいて EMIS の機能高度化、すなわち実践的な災害医療対応立案ツールに進化させる方向性について検討する。

特に広域医療搬送に資するため、「広域医療搬送患者管理システムプロトタイプ」を開発し、以下の訓練などで検証ならびに実証実験を行なう。

i) 平成 20 年度広域医療搬送訓練(平成 20 年 9 月 1 日)関西空港 SCU と搬出先の長崎空港、徳島空港を結んで(図 1)

ii) の広域医療搬送対象患者情報の交換・共有を EMIS 広域医療搬送患者管理システ

ム(Prototype)を用いて初めて実施検証した。

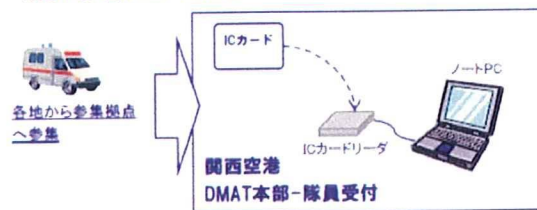


(図 1.平成 20 年度実施した広域医療搬送患者管理システムのイメージ図)

iii) 参集 DMAT の隊員受付の簡便化の方法の検討:同訓練において、DMAT 隊員証に見立てた IC タグを用いて、関西空港 SCU 到着時に参集 DMAT の受付を行なう(図 2)。

#### <当日>

- ① 隊員受付にて持参した IC カードを読取り
- ② 読み取り後、IC カードを回収



(図 2.IC タグを用いた関西空港 SCU 参集 DMAT 隊員受付のイメージ図)

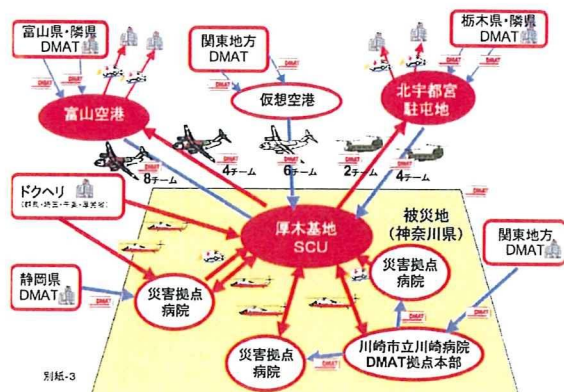
iv) 平成 21 年度第 1 回近畿災害医療ロジスティックス研修会(平成 21 年 7 月 24-25 日、兵庫県災害医療センター、神戸)

v) 平成 21 年度広域医療搬送訓練((図 3、平成 21 年 9 月 1 日、厚木基地と富山空港、北宇都宮駐屯地間)

被災地内想定厚木基地格納庫の SCU に



衛星通信(SAT)機器(インマルサット BGAN (Broadband Global Area Network))とラップトップ PC を持込み、屋外にアンテナを設置、EMIS 広域医療搬送患者管理システム (Prototype)を用いて域外 SCU(北宇都宮駐屯地:PC+PHS データー通信機器+プロジェクター、富山空港:PC+ PHS データー通信機器)との操作を検証した。



(図 3. 平成 21 年度広域医療搬送実動訓練イメージ)

vi) 平成21年度第2回近畿災害医療ロジスティックス研修会(平成 22 年 1 月 30 日、大阪府立急性期・総合医療センター、大阪)

### C. 研究結果

- 1) i) 災害急性期対応研修会により、全国の都道府県 EMIS 行政担当者の EMIS 災害モードに対する理解が深まった。
- ii) 新システムでの災害モードの全国入力訓練実施結果(平成 19 年下半期実施)(図 4-11)
  - (ア) 災害拠点病院と救命救急センターの入力率(数時間後に 90%あるいは 88%に達した)については及第点としても、全医療機関での入力率は低値にとどまった(1/16 は、全国で 46 ないし 50%、被災県ではわずか 10 ないし 40%)。
  - (イ) 被災県のなかに災害モードへの切替ができなかったところがあった。
  - (ウ) 非被災県で支援モードへの切替が実施できない都道府県が散見された。
  - (エ) 非被災県における最初の情報、例えば「いついつどこどこで震度7の地震発生、被害甚大」といった情報や、〇〇県が災害モードへ切れ替えたという情報が EMIS 上で共有されていない。訓練であれば、情報がなくとも入力可能であるが、実災害であればあり得ない。

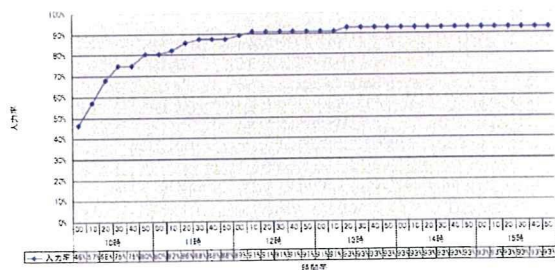


図 4: EMIS 災害モード入力訓練(2008/1/16 三陸沖地震想定)時間帯別入力率(被災県 災害拠点病院・救命センター)

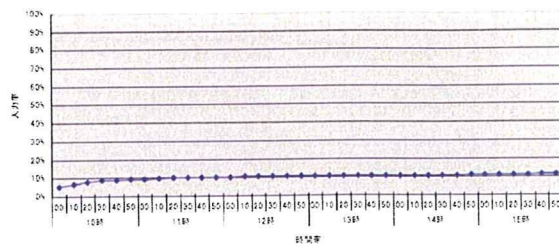


図 5: EMIS 災害モード入力訓練(2008/1/16 三陸沖地震想定)時間帯別入力率(被災県 全医療機関)

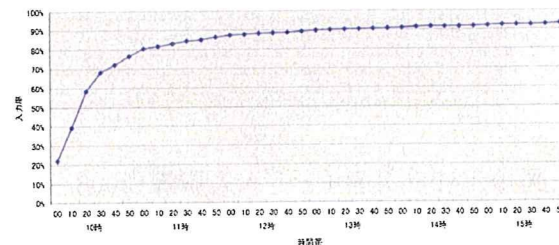


図 6: EMIS 災害モード入力訓練(2008/1/16 三陸沖地震想定)時間帯別入力率(全国災害拠点病院・救命センター)

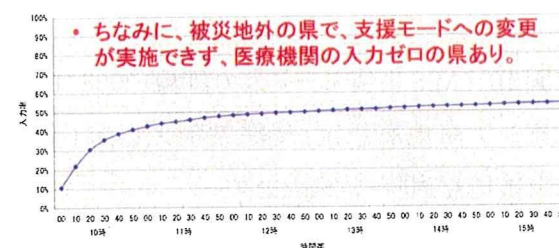


図 7: EMIS 災害モード入力訓練(2008/1/16 三陸沖地震想定)時間帯別入力率(全国全医療機関)

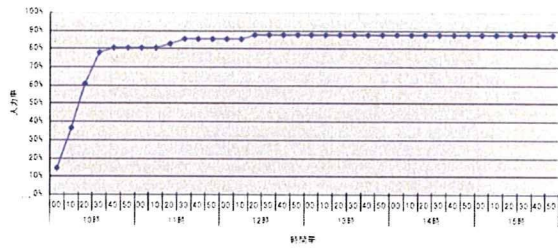


図 8:EMIS 災害モード入力訓練(2008/1/30 東シナ海地震想定)時間帯別入力率(被災県災害拠点病院・救命センター)

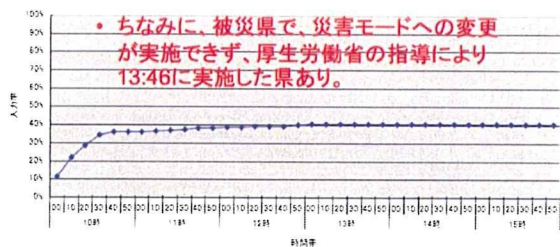


図 9:EMIS 災害モード入力訓練(2008/1/30 東シナ海地震想定)時間帯別入力率(被災県全医療機関)

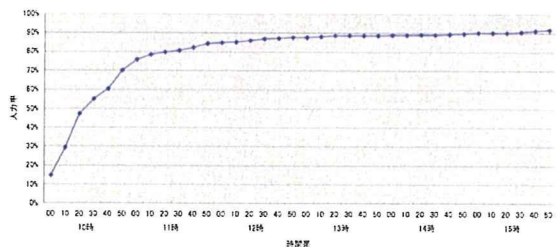


図 10:EMIS 災害モード入力訓練(2008/1/30 東シナ海地震想定)時間帯別入力率(全国災害拠点病院・救命センター)

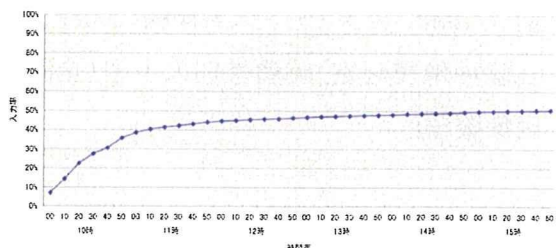


図 11:EMIS 災害モード入力訓練(2008/1/30 東シナ海地震想定)時間帯別入力率(全国

全医療機関)

2) i) 2007 年の新潟県中越沖地震において EMIS が災害モードに切り替えられたが、医療機関の当日入力率は良好とは言えなかった(全国災害拠点病院・救命センター587 機関 24%、・新潟県 77 機関 52%(新潟県災害拠点病院のみでは 79%で、災害拠点病院・救命センター以外の医療機関の入力率はもっと低かった)(図 12,13)。

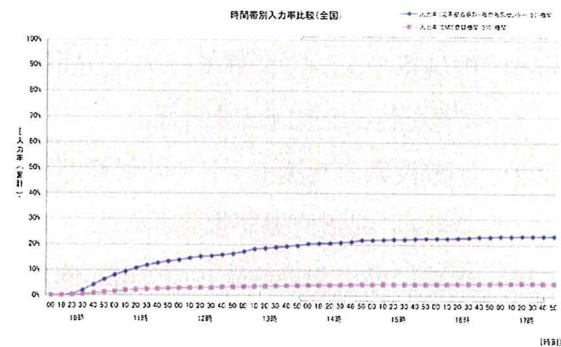


図 12:新潟県中越沖地震:EMIS 時間帯別入力率(全国の災害拠点病院・救命センターならびに全 EMIS 登録医療機関)

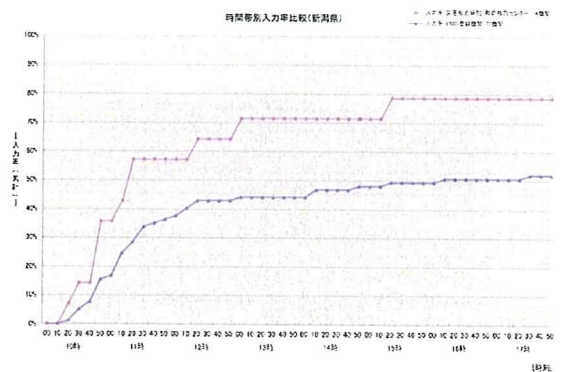


図 13:新潟県中越沖地震 EMIS 時間帯別入力率(新潟県内の(全国の災害拠点病院・救命センターならびに全 EMIS 登録医療機関)



ii) 一方、同地震において EMIS DMAT 管理メニューは、255 DMAT 医療機関のうち 71%が活動状況入力した(図 14)ほか、出動した多数の DMAT が情報の発信、収集ツールとして活用(図 15-17)し、その有効性が立証された。

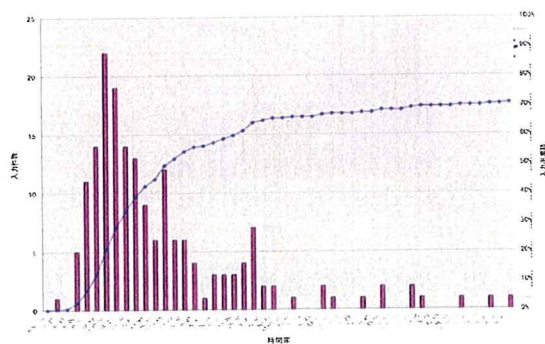


図 14:DMAT 活動状況時間帯別件数ならびに入力率(全国 DMATs)－新潟県中越沖地震－

都道府県:	富山県
医療機関名:	富山大学附属病院
DMATチーム名:	DMATチーム
最新更新日付:	2009/07/17 14:33

現在情報	
被災都道府県	新潟県
災害種別	地震
派遣可否	派遣可
活動状況	準備中
活動種別	—
現在地	帰着
備考	刈羽郡総合病院から柏崎病院へ移動し物資を供給。人的支援は必要なく取組。富山へ帰る次回派遣要請に向けて待機

災害現場までの移動手段			
No	経路/移動手段	時間	予定/済
出発地	◆ 富山大学附属病院	11:50 発	済
	↓		
	↑ 自動車		
経路	◆ 刈羽郡総合病院	13:00 着	済
	↓		
	↑ 自動車		
経路	◆ 刈羽郡総合病院	17:50 着	済
	↓		
	↑ 自動車		
経路	◆ 柏崎病院	19:00 着	済
	↓		
	↑ 自動車		
経路	◆ 富山大学	23:00 着	済

図 15. EMIS DMAT 管理 活動状況モニター－新潟県中越沖地震－

都道府県:	兵庫県
医療機関名:	兵庫県災害医療センター
DMATチーム名:	DMATチーム1
最新更新日付:	2007/07/18 16:44

現在情報	
被災都道府県	新潟県
災害種別	地震
派遣可否	派遣可
活動状況	到着
活動種別	—
現在地	兵庫県災害医療センター
	7月16日 車両2台、隊員医師2名、看護師2名、調整員1名、救急救命士2名、ドライバース3名にて出発。 富山県魚津市にて宿泊。
	7月17日 6:00 柏崎に向か移動再開。 7:30 柏崎に付近走行中。 8:30 刈羽郡総合病院到着。活動開始。 2班に分かれ1班は刈羽郡総合病院にて救急業務支援 2班は巡回診療活動のため巡回診療本部である「元氣館」に向かう。 10:30 2班「元氣館」到着。巡回診療エリアを割り当てられ活動開始。
備考	13:00 1班は予定通り 刈羽郡総合病院にて救急診療支援中。引き続き、夕方まで救急診療支援活動予定。 2班は 避難所の巡回診療終了。午後からも引き続き巡回診療継続予定。

図 16. EMIS DMAT 管理 活動状況モニター－新潟県中越沖地震－

● 掲示板(投稿)

カテゴリ:	災害現場状況
タイトル:	刈羽郡総合病院の状況
投稿者:	新潟市民病院

新潟市民病院の広瀬です

先(ほど) (13:55) 新潟市民病院DMAT 宮島医師より連絡あり

- ・医療活動開始
- ・他のDMATは千葉北総センターへ11隊のみ
- ・既に何名かへ11搬送を施行
- ・walk in 多数
- ・現在の刈羽郡総合病院内には重症者10名程度

上記の報告が入りました

図 17. EMIS DMAT 管理掲示板－新潟県中越沖地震－

iii) 岩手・宮城内陸地震(2008年6月)と岩手