

# 緊急地図作成チームにおける業務支援のための地理空間情報の活用

## —復旧期の岩手県医療・保健・福祉分野での実践活動を通して—

Utilization of Geospatial Information by the Emergency Mapping Team to Assist in Disaster Responsive Works;

A Case Study of Medical, Health and Welfare Activities Practiced during the Recovery Period at Iwate Prefecture in the 2011 Pacific Coast Tohoku Earthquake

古屋貴司<sup>1</sup>, 木村玲欧<sup>2</sup>, 井ノ口宗成<sup>3</sup>, 田村圭子<sup>4</sup>, 林春男<sup>5</sup>

Takashi FURUYA<sup>1</sup>, Reo KIMURA<sup>2</sup>, Munenari INOGUCHI<sup>3</sup>,  
Keiko TAMURA<sup>4</sup>, Haruo HAYASHI<sup>5</sup>

<sup>1</sup>横浜国立大学 安心・安全の科学研究教育センター

Center for Risk Management and Safety Sciences, Yokohama National University

<sup>2</sup>兵庫県立大学 環境人間学部

School of Human Science and Environment, University of Hyogo

<sup>3</sup>新潟大学災害・復興科学研究所

Research Institute for Natural Hazards and Disaster Recovery, Niigata University

<sup>4</sup>新潟大学危機管理本部危機管理室

Risk Management Office, Niigata University

<sup>5</sup>京都大学 防災研究所

Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University

The purpose of this study is to clarify the development of efficient maps at prefectural government level in the recovery period. This paper investigated the map needs of staffs responding to the disaster from geospatial viewpoint and its application to activities of EMT (Emergency Mapping Team) for the 2011 Off the Pacific Coast of Tohoku Earthquake, especially targeting on the case of health and human services. In addition, a trial of dynamic map was conducted to support self-manufacturing decision-making maps.

**Keywords:**Emergency Mapping Team, the 2011 off the Pacific Coast of Tohoku Earthquake, GIS, Recovery Period, DynamicMap, Health and Human Services

### 1. はじめに

#### (1) 研究の背景

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震は、激しい揺れや津波によって、複数県にわたって広域かつ甚大な被害を発生させた。被災地域の災害対応や復旧・復興については、住民に最も近い公共団体である市町村が主役だが、特に沿岸部の市区町村では、津波によって庁舎などの施設・機器の流出、対応の要となる職員の被災などといった甚大な被害が発生し、行政機能の維持が困難になつたり著しく低下した。ゆえに、従来の災害よりも県が主導し果たすべき役割が大きくなっている。効果的な対応を行うためには、関係機関の状況認識の統一をはかり、有機的な連携の下で実務を進めることが必要であり、地理情報システム(GIS)を用いて様々な情報を空間情報として捉え、俯瞰的に全体像を把握することが有効である。

これまでの震災対応でも、地理空間情報システムが活用されている。例えば、2007年中越沖地震の応急対応期には、新潟県庁において「新潟県中越沖地震災害対応支

援GIS チーム」が災害発生翌日に編成され、地図作成班(EMC: Emergency Mapping Center)により23日間の活動の中で139種類の地図が作成されている<sup>1)</sup>。また、復旧・復興期には新潟県柏崎市において「柏崎市地図作成(EMC-K: Emergency Mapping Center-Kashiwazaki)」が同年9月11日に編成され、約7か月の活動の中で81種類が作成されている<sup>2)</sup>。これらの活動で得られた知見は、平常時における自治体職員のトレーニングにも活用されている<sup>3)</sup>。さらに2011年東北地方太平洋沖地震の初動・応急対応期には、災害発生翌日から緊急地図作成チーム(EMT: Emergency Mapping Team)が編成され、震が関の中央合同庁舎5号館にて、45日間で500枚の地図が作成されている<sup>4)</sup>。

一方、これらの現場介入型の支援に加え、近年の国内外における災害対応においてはWEBベースでの遠隔地支援型の取り組みがなされている。例えば、産官学が連携し被災地で使ってもらうデータを被災地外で作成した活動事例として、2004年の中越沖地震復旧・復興GISプロジェクトが挙げられる<sup>5)</sup>。その翌年である2005年の福岡西方沖地震でも同様のサイトが早期に立ち上がった。

また、今回の東日本大震災においても、一般社団法人オープンストリートマップ・ファウンデーション・ジャパンによるUshahidiを援用したSinsai.infoやNPO法人ひょうごんテックによるsanhana.jpなどのプラットフォームが構築され、不特定多数の情報ボランティアの参画によりインシデント情報が集約されクライスマッピング活動としての展開をみせた。しかし、これらの取り組みにおいては、現場のニーズを拾い上げる活動の不足や長期的な支援を提供するための組織化などが課題とされている<sup>6)</sup>。

## (2) 研究の目的と意義

災害過程の全フェーズにおいて行政のあらゆるレベルで地理空間情報を用いた状況認識の統一は必要である。すなわち、災害対応にあたる組織の抱える問題・課題を読み解き、空間的に可視化して、対応者の意思決定に生かすことは非常に重要である。そのためにも、組織の業務内容や連携範囲そして災害対応フェーズの違いを踏まえて、現場のニーズを把握することが必要である。

復旧期においては、「命を守る」フェーズから「生活を継続する」フェーズに移行し、課題が多様化することで、被災者の状況を十分に把握・対応が困難となる。たとえば、応急期はDMATのような外部支援の仕組みがあり、人命救助に特化した活動が連携して行われる。しかし、復旧期にはそのような明確な仕組みなく、限りある資源の中で、特に行政の縦割り部分の情報共有の脆弱性が顕在化する。国のEMT活動においても厚労省とやりとりをしながら地理空間情報に基づいた地図作成を行ったが、その際にも同様なことが課題となっていた。

災害対応における実務者間においての地図活用の有効性については、浦川（2008）らの論文で実証されている<sup>1)</sup>。浦川らは新潟県中越沖地震という局地災害において、応急期の新潟県災害対策本部および復旧・復興期の柏崎市復興支援室の業務支援のための緊急地図作成チームの活動を実施している。東日本大震災の発生を受け、複数県にまたがる広域災害において応急期の国における状況認識の統一をはかるため、筆者らはふたたび緊急地図作成チームを立ち上げ、応急期を対象として国レベルの地理空間情報を用いた状況認識の統一について実証検証した（井ノ口ら,2011）<sup>4)</sup>。本研究は、広域災害復旧期における県レベルの地理空間情報を用いた対応業務支援について実証検証するものである。

本研究では、復旧期の岩手県庁に拠点を構えEMT活動を運営し、県職員を中心とした災害対応関係者からの地図に対するニーズや地図の利活用方法について情報収集・整理を行いながら、効果的な支援となる地図を作成・検討することにより、これまでの研究で把握されていない復旧期における県レベルでの現場ニーズの抽出や状況の可視化における特徴・課題等を明らかにし、今後の災害対応における効果的な地図による情報共有のあり方を提案することを目的とする。

そもそも被災者の復旧期における生活再建支援において、中心的役割を担うべき医療・保険・福祉分野は平時より個別の業界を構成している。これらを平時並びに災害時において、横断的に取りまとめるべき岩手県の医療・保険・福祉分野においても担当が分かれしており、平時より保有する資源データの共有が出来ていないばかりか、災害時においても総合的にデータ把握をする仕組みはない。これは他の県でも同様な傾向がみられる。地理空間情報を活用し情報共有することで、この課題を解決しようとするのが本研究の目指すところである。過去の

上述の新潟県ならびに柏崎市の活動においては、特に医療・保険・福祉分野の情報共有において取り組んではない。なぜなら、中越沖地震において甚大な被害を被ったのは一市一町一村であり、医療・保険・福祉分野について情報共有が必要であったのは一市のみである。よって、今般の東日本大震災における一県複数市の被災状況とは大きく異なる事例である。

したがって、本研究では広域災害における「復旧期の」医療保健福祉分野における分野業務支援のための地理空間情報の活用において今後発生する災害への汎用性を目指した実践活動を通して成果をとりまとめる。

東日本大震災からの創造的再生に向けて、災害フェーズとしては応急対応を終え、復旧から復興へ徐々に移り変わっている（論文執筆時点：2012年5月）が、被害の広域性・複合性により相当長期化する見通しである。また、今後30年以内に高い確率で発生すると発表されている首都直下や東海・東南海・南海での巨大地震においても同様の問題が発生する可能性もあり、本研究の成果は今後起きた複合的かつ広域的な被害に対してリジリエンスを高めた対応を検討することに寄与できると考えている。

## 2. 岩手県緊急地図作成チームの概要

### (1) 活動フィールドの選定

内閣府における国レベルの応急対応地図作成活動は2011年4月下旬に終息を迎え、EMTでは当初の活動目標の一つとして掲げていた「都県レベルの業務支援のための地図作り」に向けて再始動の検討が始まった。復旧・復興フェーズでは、国レベルの応急対応期と異なり、より精度の細かいデータが必要となる。各县で直面している課題を霞が関から捉えることは難しくなるため、被災県での活動を念頭に情報収集を行い、岩手県をフィールドとして選定した。その理由としては、1) 県庁所在地である盛岡市と被災の中心となった沿岸部の複数の市町村が北上山地を隔てて離れているため、被災市町村における復旧支援・生活再建支援の進捗状況の把握が難しいこと、また2) 被災市町村の中には行政機能自体が大きく被災しており、被災者の復旧支援・生活再建支援においても行政機能の支援が必要であること、3) 県が被災市町村への行政機能の支援の必要性を強く認識し、前向きであること、などが挙げられる。そして、地震発生から82日（約2,000時間）が経過した2011年6月1日より岩手県庁において支援を行うことを決定した。活動の拠点となったのは、当時岩手県災害対策本部が設置されていた岩手県庁舎4階の特別会議室の一室である。

### (2) 活動の体制

岩手県EMTの体制について、当初は内閣府EMTの役割分担と人材配置をともに踏襲しようとしたが、岩手県という東京から離れた地ということもあり民間企業からのボランタリーな常駐者の確保は難しく、基本的には大学所属の研究者チームが平日を中心として数名ずつ常駐し、各役割を兼任する体制を組んで活動を展開した。このように実施資源に限りがあったため、復旧期の被災者支援に直接的に関わる深い医療・保健・福祉分野を対象とした実証検証を行うこととした。

### (3) 作成された地図の全体像

県の災害対策本部や関係各課が災害対応や対策方針の

検討に必要な情報を可視化すること目的として、文字情報や数値の表などで発表されている被害情報や災害対応情報を地図上で表示し、県の各部署からの依頼に応じて、複数の情報を重ね合わせた地図を作成した。具体的には総合防災課、医療推進課、長寿社会課から作成依頼があり、背景となる白地図、応急仮設住宅に関する地図、病院診療所に関する地図、福祉施設に関する地図などの主題図を作成した。また研究者からの提案として避難所に関する地図や被害に関する地図、そして社会統計に関する地図も作成した。これらの分類毎の作成枚数の内訳を表1に示す。

表 1 主たるカテゴリごとの地図の枚数 (2012. 1. 14)

カテゴリ名	総計	応急仮設住宅との位置関係
医療サービス	133	101
仮設住宅周辺環境	90	90
福祉介護サービス	65	64
応急仮設住宅	38	-
社会統計	34	0
人的的被害	13	0
避難所	11	0
背景図	1	0
総計	385	282

上位 3 カテゴリが県職員から依頼された地図であり、それ以外のカテゴリは概ね研究者からの提案により作成された地図である。ここで、依頼された地図のほとんどにおいて応急仮設住宅情報が重ねられていることが特徴として挙げられる。岩手県の応急仮設住宅は 4 月下旬から逐次完成し、8 月 11 日に最後の仮設住宅が完成した。仮設住宅への入居開始に伴い、地域住民の生活の場や人が集まる場がこれまでの市街地から徐々にずれていった状況は各課の担当業務遂行にあたり考慮すべき不可欠な情報であったのである。その中でも医療・保健・福祉分野からは継続的な地図作成依頼があった。

応急仮設住宅の建設状況の把握は、県土整備部建築住宅課の所掌であり、担当者自らが宮城県に習って Google マップの機能を利用し、空間上に展開した情報をウェブ公開していた。後に福島県でも同様に応急仮設住宅の位置や名称、建設戸数などが GoogleMap にアップロードされた。しかし Google マップの機能制約により、KML ファイルをダウンロードしても、住所、建設戸数、着工日、完成日といった属性情報は PopupInfo 欄へ一綴りで格納されていたため、データベースとしてそのまま 2 次利用することが不可能であった。当初は HTML のタグ変換などで再整理の方法を確立することも試みたが、最終的には建設住宅課に元となっているエクセルで整理されたデータをホームページに併せて掲載していただくことと、団地ごとにユニークな ID を振っていただくことを進言し、快くご対応いただいた。その結果、KML ファイルから読み取った X Y 座標とエクセルに記載された属性情報をユニーク ID を結合キーとして連結することでデータベースの構築を行うことができ、以降効率的に仮設住宅ポイントの GIS データを作成できる環境が整った。

#### (4) 地図の提供・共有方法

作成した地図の周知方法として、作成した PDF マップ（静的マップ）を印刷し、クリアフォルダを用いたブックレットを作成しておくことで、岩手県災害対策本部へ

の訪問者がいつでも閲覧できるよう活動拠点に配備した。

静的マップの受け渡しに関しては、e-mail や USB にて直接依頼者および関係者へ地図を受け渡す方式をとった。定期的に府内の関係部署の職員へ訪問し、他部署も含めて岩手EMTが作成した地図の説明を行うことで、地図利用に対する評価やフィードバックが多く得られるよう工夫を行った。内閣府EMTでは、防災担当職員を仲介して全序的な共有フォルダへアップロードする方式をとっていたため、応急対応期の混雑もあり、要求に応じた地図を渡すだけで、その地図に対して依頼者本人から十分な評価やフィードバックが得られる仕組みとはなっていなかった。

それと並行して、これまで内閣府EMTの成果を掲載していたウェブサイトに岩手県EMT版への切り替えボタンを追加し、同様の仕組みで静的マップと動的マップとして成果を掲載した。動的マップとは静的マップの構成要素となっているレイヤー情報を Web サービスとして登録することで、利用者が自ら地理空間情報を組み合わせてブラウザ上で地図作成ができる仕組みである。

岩手県EMTで作成された地図は、府内の会議に限らず、国への予算申請や、県が主催する対外的な説明会や被災市町村の訪問時にも利活用された。実際の支援としては、以下のように活用された。1) 対象地域にどのようなニーズが発生しているのかを特定し、必要な対応量や人的・物的資源について明らかにした、2) 訪問調査をするときに、効果的なルート・調査順番・調査者の振り分けをした、3) 仮設診療所を新規設置・移転をする際に、どこに移転すればよいかという場所の検討をした。また、内部検討用ということで地図を示すことは差し控えるが、4) 土砂災害警戒区域と、仮設住宅との関係性との検討にも活用された。さらに具体例については、次章に述べる。

### 3. 空間的状況把握の実例

本章では岩手県EMTが作成した地図のうち、継続的に地図作成の依頼があった医療・保健・福祉分野における空間情報の活用状況を詳述し、特徴や課題について述べる。

災害医療活動支援に向けた先行事例としては、たとえば池内ら<sup>7)</sup>による災害・救急医療情報システムの WEBGIS 化や、沼田ら<sup>8)</sup>による RFID を用いた IT トリアージシステムの開発などが近年報告されているが、それらが対象としている地震直後の応急対応期以降のフェーズにおける県レベルでの地理空間情報の活用に関する研究はなされていない。

そこで本章では、岩手県の医療・保健・福祉分野が抱えていた被災前・被災直後の状況整理を行ったうえで、復旧・復興過程における各課からの業務を支援する地図化ニーズをどのように可視化していくのか、そのプロセスを示す。

#### (1) 岩手県の保健福祉に関する課題

岩手の統計情報によれば、平成 23 年 10 月 1 日現在の 65 歳以上人口は 35 万 6 千人を超える(27.1%)、高齢化が進んでいる<sup>9)</sup>。それに対し、平成 20 年都道府県別人口 10 万人対医師数は 191.9 人で第 37 位、1 km<sup>2</sup>あたり医師数も 0.17 と最低レベルとなっている<sup>10)</sup>。

そのような状況下で、岩手県保健・医療・福祉復興推進計画<sup>11)</sup>によれば、津波被害の大きかった沿岸 12 市町村では、全 340 の医療提供施設のうち、180 施設が被災し

た(52.9%). 医療従事者も医師・歯科医師・看護職員あわせて34名が死亡・行方不明となっており、被災地の医療提供体制の再構築が重大な課題とされた。また、同じく沿岸12市町村の全396の社会福祉施設のうち、139施設が被災し(35.1%), 要援護者の避難誘導時に介護職員も犠牲となるなど、福祉サービス提供体制の再構築も重大な課題となっていた。医療・保健・福祉分野の具体的な復興方針としては、緊急的に取り組む内容として、「救援医療体制の整備」、「医療介護等従事者の派遣」、「高齢者等要援護者の支援等」などが、また、長期的なビジョンとしては、「まちづくりと連動した保健医療福祉体制の整備」、「福祉コミュニティの再構築」、「被災者の心のケアへの対応等」、が地震発生1か月後に岩手県から発表されている<sup>12)</sup>。

## (2) 医療分野における地図化のニーズと地図化の過程

医療分野における地図作成の依頼は、主に医療推進課から受け付けた。作成された地図の主題図と枚数の内訳は以下のとおりである。

表2 医療分野からの依頼に基づく作成枚数とセット数

主題名	枚数	組数
病院・診療所と応急仮設住宅位置関係図	54	7
病院・診療所と応急仮設住宅位置関係図(公開用)	24	3
仮設医科歯科と応急仮設住宅建設位置関係図	12	2
病院・診療所のサービス提供状況	10	3
救急医療体制の状況	10	1
災害時医療体制計画図	10	1
歯科医療機関と応急仮設住宅位置関係図	7	1
病院・診療所と応急仮設住宅と避難所位置関係図	4	1
保健所位置関係図	1	1
計	132	20

### a) 地図ニーズの発掘

岩手県EMT活動開始時において、医療推進課の業務における第1のニーズは、被災地の病院・診療所のサービス提供状況を地図で面的に把握したいということであった。例えば、地域の中心部がやられているのか、もしくは奥まったところに偏在しているのかなど状況を判断したうえでの対応を講じる必要があった。当時、岩手県では県医師会から情報提供を受け、一覧表の形式で各病院・診療所の状態を把握していた。しかし、一覧表のままでは、特定の地区・地域において元々あった医療機関の資源がどう分布していて、それらが現在どのような状態になっているかを関係者間で共通認識として把握することが不可能であった。これに対して、4月当初から課内で地図化の必要性が高まり、Google Mapの利用が検討されていたものの、担当する職員の数が限られたうえに、登録の手間が予想以上にかかるということから、地図による可視化が先送りとなっていた。特に、建設着工されていた応急仮設住宅への入居が開始され、医療サービスを受ける地域住民の分布も考慮が必要であるため、「病院・診療所と応急仮設住宅位置関係図」の定期的な更新が必要となった。これは、のちに県下の医療専門部会(含むマスコミ)で情報共有する場面が生じてきた段階では、一般公開用に生々しい情報のラベル表現を抑えたバージョンの地図が必要となった。

第2のニーズとしては、比較的軽微な被害のため修理補修で対応できる病院・診療所の復旧が徐々に終わった段階で、甚大な被害を受けた施設を本格的に再建するま

での間に医療サービスを提供する仮設の病院・診療所をどう計画していくかということであった。実際には現地の被害状況や医師の意向を汲んで建設用地が選定されていくが、県としては国への補助金等の申請書を作成するうえでも説得力のある資料が必要となつた。そこで「仮設医科歯科と応急仮設住宅建設位置関係図」が必要となつた。

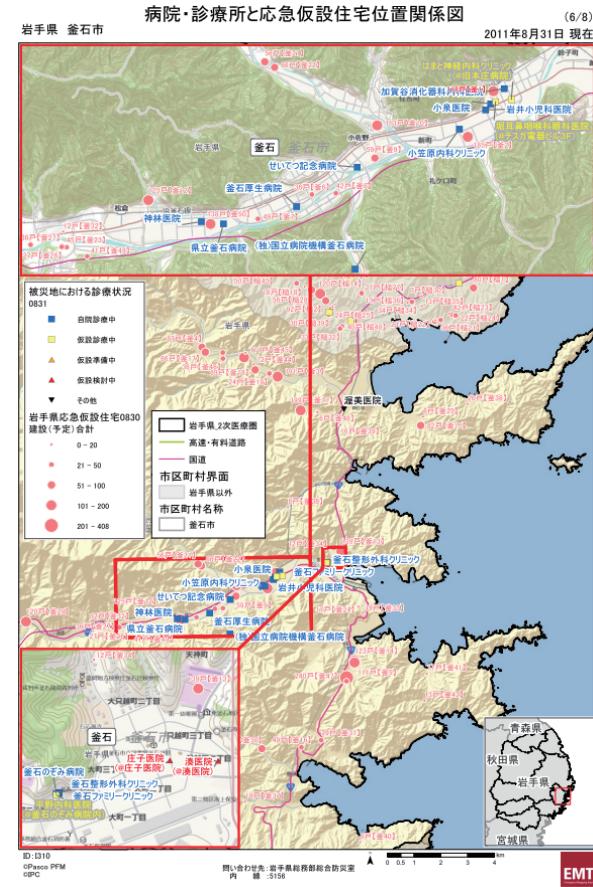


図1 病院・診療所と応急仮設住宅位置関係図の例

第3のニーズとしては、復興に向けた取り組みと並行して今回の初動・応急対応の検証や今後の対策の話が始まった際に、ボトルネックであった情報収集能力を改善するべく、関係者へ情報提供の協力を促すということであった。「救急医療体制の状況」では県内の災害時の拠点となる二次救急病院・災害告示病院・災害拠点病院の分布状況を可視化して、広い県土でこれだけしかなく、内陸に固まって空白地もあるということを示すことで、後方支援への補完協力を近隣の民間病院へ促すことを狙っていた。具体的には、災害発生時に入力が後回しにされがちな広域災害救急医療システムへの情報入力を促進し、初動に必要な情報や各医療機関からのSOSサインを集め、DMATの投入などバックアップ体制を立てることにつなげることを説明する場面で利用された。これは後に現状の被害からの復旧状況を盛り込むことで「災害時医療体制計画図」として、新体制の周知としても利用された(図2)。

以上のように、時間経過とともに新たな業務ニーズが発生し、それぞれの対応のために状況認識の統一を図ることが求められていた。

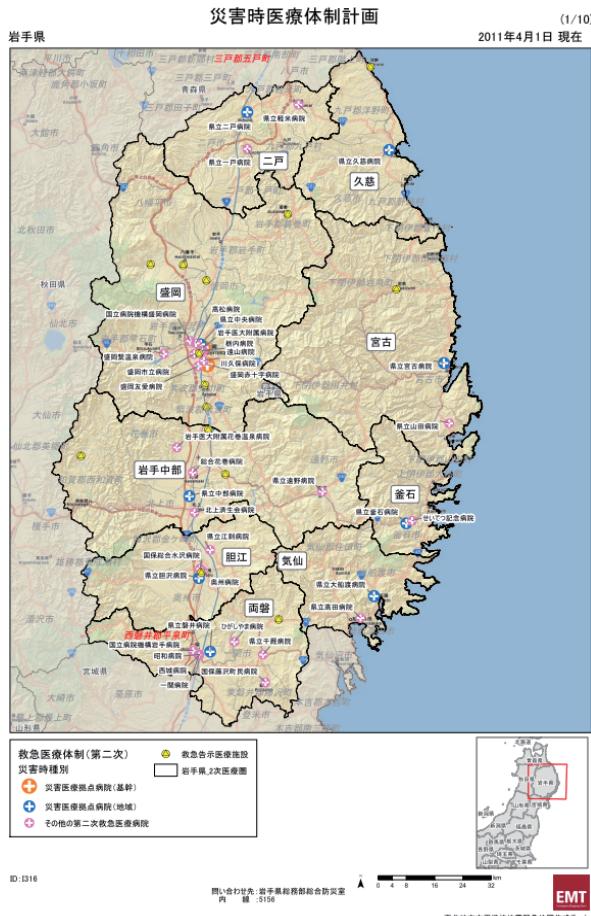


図 2 災害時医療体制図の例

### b) 地図作成のための情報処理

医療推進課を介して県医師会から送られてくる被災・仮設状況のエクセルデータには、まずサービスの提供状態を表す分類と記号が記されていた。この区分としては、自院診療中、仮設診療中、仮設準備中、仮設検討中があった。また、医療機関名、医師名、被災状況、診療状況、電話番号、FAX番号、携帯番号が備考等が整理されていたが、一部は同一のセルへ混在して記入されていた。いわゆる印刷時の見栄えを重視した一覧表であった。このようなデータ整理における情報リテラシーの課題については、国レベルの活動においても、各自治体からの情報収集をする際の課題として挙げられている<sup>13)</sup>。そのため、GISデータ用のデータベースとして利用できるフォーマットへ落とし込む必要があった。また、自院に被害のあった医師が仮設診療所や他の病院施設で活動を行うケースもあり、時間変化とともにサービスの提供状況だけではなく、場所にも変化が生じることは想像に容易であった。そこでこれらの変化に耐えうる一元的な情報管理と地図化作業の軽減を実現させるために、ID、病院・診療所の区別、自治体コード、自治体名を必要項目とした。それ以外の項目はオリジナルの項目を1セル1情報を分解したうえで、X座標、Y座標とともにデータ集約時点での値を格納するようにフォーマットの設計を行った。フォーマットの確定後は、医療推進課側で県医師会のエクセルデータを既定のルールに従って流し込む作業を担って頂いた。

XY座標の収集に関しては、施設名や住所情報から緯度経度情報をGoogleMapで検索を行う方式で、基本的にWebで検索できる施設が多く

ったものの、仮設の医療施設など一部は住所表記ではなく地番標記も含まれていたため、確認や問い合わせが必要となった。

可視化に関して、病院・診療所を表すシンボルは、医師会の表データで用いられている幾何形状を踏襲するとともに、被害程度に応じた色を設定することで、表データと併せた認識を容易にしつつ、地図による一覧性のメリットを創出する工夫を行った。

また、県レベルの意思決定を行う地図では、市区町村を1単位とした状況把握や、入院に関わる医療体制の確保を図るために二次医療圏といった市町村を跨ぐスケールでの一覧性が求められたため、ある1時点の情報を複数枚の地図へ表示範囲を切り分けて作成する必要があった。表2から1セット当たり3枚から10枚で構成されていたことを読み取ることができる。

一方、そのような巨視的な判断の中で、各医療機関の状況を対応付けて全体像の把握を行うため、医療機関名は漏らさずラベリングする必要があった。またラベルの色も、シンボル色に準じた設定とし、引き出し線を併用することによって、フィーチャが近接している際の誤読を防ぐ工夫を行った。

さらに、複数の拡大図を設定し、部分的に判読しやすさ向上させる工夫も必要であった。なぜならば、岩手県の沿岸部では、地形の影響により湾に流れ込む河口付近の限られた平野に市街地が形成されており、医療施設が密集している場合があったためである。

背景図には市町村界や市町村界データを接合して作成した二次医療圏の境界を示すレイヤーを用意し、幹線道路の中心線データと共にオンラインデータ(WMS: Web Map Service)から陰影起伏図を重畠したものとした。月々の更新を行う中で、見やすさの改善が検討され、拡大図の背景にはより詳細な傾斜地や平地の区別が可能である地形図をWMSを通じて利用した。

なお、同一主題図で異なる地域を複数表現する場合には、境界ポリゴンの当該箇所以外を半透明にマスキング加工を行うことで、フォーカスしている地域の範囲を視覚的にも判読しやすくなるように工夫を行った。

### c) 地図化による対応業務の質的・量的变化

今回の筆者らの取り組みが、実際どのように役に立ったのか、本来であれば関係者すべてにインタビューをすることが望ましいが、時間的に限りもあるため、今回は地図作成依頼をいただいた課の担当者へインタビューを行った。その結果を以下に記す。

<医療推進課：A氏>

支援を受けるまでは、応急対応期において、医科歯科診療所の開業状況についての把握が必要だとの認識はあった。しかし、地図作成の専門的な技術者はおらず、体制も確立していないため、手書きの地図を作成することで精一杯であった。ところが、手書きの地図は、既存の地図の上に、矢印などを手書きして、位置を示したものであったが、位置の特定が必ずしも正確ではなく、また、共有の方法もファックスしかなかったために、字がつぶれ、住所などの読み取りも難しいのが実態であった。支援の申し出を受け、まずは、手書きの情報をもとに地図を作成するともに、共有すべき情報について、関係機関（医師会、歯科医師会など）に対し、エクセルのフォーマットを示し、必要情報の入力を依頼した。GISを活用した地図を作成し、それを示すことで、データを渡せば、正確な地図が作成され、対応機関間において対応に役立

つことが認識され、その後は定期的に情報更新が進んだ。医療推進課においては、医療救護班を結成し、被災地において開設している医科歯科診療所に対し、必要な医科歯科医を派遣する業務を実施する必要があった。その際に、岩手県EMTが作成した地図を用いることで、適切な資源配置が実現した。もし、この地図による情報集約がなければ、被災地への効果的な医科歯科医の派遣は実現できなかっただと考える。

被災地において、医科歯科診療所が被災することで絶対数が不足したため、仮設診療所を設けた。ところが、この仮設医科歯科診療所と、診療所の支援を受けるためにもっともそのアクセスを確保すべき仮設住宅サイトとの位置関係を示す地図の作成が必要となった。なぜなら、仮設住宅における受診希望者の移動手段の検討・確保が必要であったためである。岩手県EMTが作成した地図をもとに、バスのルートマップ・輸送手段について検討する材料として有効活用した。特に、仮設医科歯科診療所が、海沿いから山沿いに広く分布していたこと、また、時系列的にその開設場所も変化せざるを得なかつたために、月1回ペースで、状況確認を実施し、再びアクセスルートについて検討する必要があった。

同時に、仮設医科歯科診療所開設やそのほか必要な支援について、厚労省への補助金申請が必要となつたが、更新される状況を地図で示すことで、被災地の支援が実施されている地域ならびに支援が行き届かない地域の把握が進むなど、非常にわかりやすいと評価され、国と県との間の状況認識統一について役立つと評価している。

また、関係者間の意思決定機関である「被災地医療対策を検討する会（病院長クラスの医科歯科医、保健福祉部の上位職者等）」において、現在の被災状況・対応状況の統一に活用した。時系列的な変化についても、地図が更新されることで差分が明示され、結果的に現地の医科歯科資源の復旧状況の共有につながり、円滑な意思決定が促進されたと考える。

さらに、いわて災害医療支援ネットワーク（D M A Tなどが展開していたが3月19日には撤収、その後、岩手県、岩手医科大学、医師会、医療関連団体、自衛隊、岩手県警を含めた関係機関による支援のための共同体）への情報提供に活用され、関係機関の対応への意思決定に役だつたと考える岩手県内の保健所についても地図を配信し、それをもとに様々な現地の要望がよせられた。

岩手県EMTの支援を受けて、今後の災害時への地図の活用について考えを持つようになった。それは、医療保健福祉の分野においては、命を守る応急期を経て、復旧期にいたっても、被災地の医療保険福祉サービスの提供状況は安定せず、被災者のためを思えば、リアルタイムに近い情報が得られないと、現場の変化に追いつかなかつた現状があつた。

表 3 福祉分野からの依頼に基づく作成枚数とセット数

主題名	枚数	組数
介護施設・事務所等と応急仮設住宅建設位置関係図	55	5
宮古市応急仮設住宅団地（高齢者数）と介護施設・事務所等（相談）位置関係図	7	1
応急仮設住宅団地入居者情報集計図	2	1
介護施設・事業所等位置関係図	1	1
計	65	8

### (3) 長寿社会課における地図化のニーズと地図化の過程

介護・福祉分野における地図作成の依頼は、主に長寿社会課から受け付けた。作成された地図の主題図と枚数の内訳は表 3のとおりである。

#### a) 地図ニーズの発掘

長寿社会課の業務における第 1 のニーズは、被災地の介護施設・事業所のサービス提供状況を地図で面的に把握したいということにあった。介護事業者やサポート拠点に関する情報は普段の業務で利用している事業者台帳システムから取り出したエクセルデータに整理を始めていたものの、地図化するという発想はもともとなかった。応急対応期に行っていった沿岸部の高齢者を内陸部に移す調整業務においても一覧表を参照しながらアナログ作業で近場の施設へ電話をかけ、個々の症状に応じた受入先とのマッチングを図っていた。しかし、保健福祉の部課長会議において、EMT が医療推進課の依頼で作成した地図を資料として利用していたことから、地図による状況把握の有用性が認識され、可視化のニーズが高まったのである。平常時の計画においては、住民分布に対してそれなりにサービスが行き届くよう配置されているが、やはり仮設住宅という新たな生活・住民の分布に対してもどれだけ既存の施設でカバーできているのかといった、新しい現実の中でサービス量のバランスを把握したいというものであった。

第 2 のニーズとしては、被災自治体の関係者とも共有したいということであった。災害発生の 1 ヶ月前から介護保険料を定めるための第 5 期介護保険事業計画の実施が始まっており、市町村が地域でエリアを区切ってサービス量の計画をたてていくことが控えていた。県と市の業務では空間把握のスケールが異なることが予想されたので、これに対応しうる柔軟な設計に基づく仕組みの導入が期待されていた。

以上のように、応急仮設住宅との位置関係を把握することで、巡回計画の策定や新規建設計画への施策誘導、および介護保険事業計画の地域説明に活用したいというニーズがあり、被災自治体との連携を視野に入れた地理空間データの提供方法が求められていた。

#### b) 地図作成のための情報処理

長寿社会課が当初整理していたエクセルデータは事業者台帳システムから取り出し加工されたものであった。しかし、データベース管理上不足していたIDの付与をお願いした。このIDは事業種別（2ケタ）+市町村（6ケタ）+番号（3ケタ）から構成され、それぞれ独立の変数としても格納された。オリジナルの項目にあった事業所名称、定員、申請（開設）者名、郵便番号、事業所所在地、電話番号、F A X番号、指定区分、確認欄、事務所被害の有無、サービス提供の可否、備考、はそのまま採用した。なお静的マップで初版を作成化した際に施設名のラベルが煩雑になりすぎるという問題が生じた。平常業務では略称で意思疎通ができるとの事だったため、略称名の項目を新たに設け、追加入力をお願いした。

XY座標の取得に関しては、アドレスマッチング技術の適用による半自動取得も試みた。しかし、東北北部地域で独自に用いられる「第〇地割」という住所表現の正規化の壁もありマッチング率が低かったため、緯度経度情報はGoogleMapを用いて検索を行つた。

シンボルの表現については可読性と多様性の側面から研究者チームと長寿社会課とで検討した結果、表 4のよ

うに種別を連想できる一文字を円で囲ったシンボルを採用し、系統ごとの配色を施した。さらに、サービスの提供のある施設は円の領域を塗りつぶして白抜き文字とすることで、サービス提供の無い施設との差別化を図った。

表示パターンとしては、作成依頼のあった通り、応急仮設住宅と高齢者等サポート拠点およびグループホーム型仮設住宅の位置は常に表示させるレイヤーとした。そして、サービスタイプ別の施設の位置を示し、市町村ごとに拡大した範囲で地図化を行った。サービスタイプとは業務遂行上の判断基準となる相談、通所、訪問、施設、その他の5種類を指す。必要とされているサービスが、個人の症状によりある程度固定的であるため、基本的にはサービスタイプを混在した状態で状況把握する必要性は低いというのが課の認識であった。

背景図に関しては、前節で示したのと同様に、行政界や幹線道路にWMSの陰影起伏や地形図を重畠した。



図3 介護施設・事業所マップの例

### c) 動的マップの導入と課題

前述のように、長寿社会課から作成依頼のあった「介護施設・事務所等と応急仮設住宅建設位置関係図」を静的マップとして一旦作成したものの、その後も継続的に更新していくことを検討した際に、1時点あたり沿岸12市町村×5サービスタイプの合計60枚の地図を作成することがボトルネックとなった。地図作成ソフトの仕様により、前項で挙げた地図化の細かな工夫はデータソースを差し替えるだけでは適用されないため、1枚1枚手作業で微調整する必要があった。EMTの限られた人的リソースで地図の質を担保しつつ、求められた期限内に提供することが難しくなることが予想され、解決策が必要となつた。一方で、県職員自らが沿岸の被災市町村とも情

報共有を図りたいとの要望があることも鑑みて、PDFや紙などの静的マップではなく、新たな仕組みとしてWebを利用してユーザーが必要とする情報を自由に重ね合わせ、表示範囲を任意に決定する動的マップを導入することで問題解決を試みた。

具体的には、既存サービスのうち、EMTの作業環境と親和性が高いArcGIS.comのArcGIS Onlineサービスを利用した。ArcGIS Onlineサービスでは無料でアカウントを作成することで誰でも利用ができ、GISソフトウェアがなくても、ブラウザ上で簡単にマップを作成し、ユーザー間で共有できる仕組みである。静的マップで利用していた介護施設・事務所等、保健所、二次医療圏、応急仮設住宅といったGISデータをこの仕組みで利用できるサービスとして登録することで、内閣府EMT活動を通じて登録されたサービスと併せてWebブラウザからのアクセスにより利用できる環境を整えた。

導入にあたっては利用者となる長寿社会課の4名を対象に1時間程度の説明会を設けた。デモンストレーションを交えながら用意したパワーポイント資料に沿って説明を行つた。

表4 福祉事業所等のシンボル設定

サービス タイプ	シン ボル 色	シン ボル 文字	事業所種別
相談	緑	包	地域包括支援センター 同サブセンター プランチ (在宅介護支援センター)
		ケ	居宅介護支援事業所
		デ	通所介護 (認知症対応型を含む。)
		リ	通所リハビリテーション
通所	青	多	小規模多機能居宅介護事業所
		介	訪問介護
		浴	訪問入浴介護
		看	訪問看護
		リ	訪問リハビリテーション
訪問	橙	多	小規模多機能居宅介護事業所
		特	特別養護老人ホーム
		保	介護老人保健施設
		G	認知症高齢者グループホーム
		多	小規模多機能居宅介護事業所
施設	赤	養	養護老人ホーム
		ホ	軽費老人ホーム 有料老人ホーム
		短	短期入所生活介護
		生	短期入所療養介護
		貸	福祉用具貸与
その他	紫	販	特定福祉用具販売
		認	認知症対応型通所介護

図4に示すように極簡単な説明であったにも関わらず、説明会の数日後には「うちの課にも実は地図好きがいたことを発見しました」など積極的に活用している反応も得られた。すなわち、これまで地図で情報を可視化するという発想・技術がなかった職員が、被災市町村に対し被災者支援のさらなる取り組みをよびかけるために、自らが動的マップの仕組みを用いて、対象者として中心的な課題となる高齢者について地理空間的な分布実態を推定・把握し、現地の実態との差を測って調査をするための基礎資料の作成を行つた。具体的には、長寿社会課では5つのサービスタイプ別に必要なレイヤーを追加し、独自のマップサービスの登録が行われたことで、地図上に

対応資源に関する被害状況、受け入れ状況を横断的に視覚化し、資源の所在を地理的に把握することに活用された。また、応急仮設住宅の建設戸数を地図に重すことによって、周辺地域の高齢者の率を勘案し、入居している高齢者の量と位置を推計することで、支援対象の把握に活用された。そして、職員が宮古市以南の沿岸市町を訪問する際に、あらかじめ動的マップで任意の場所を拡大した地図を紙出力して持参し、それを市町の職員へ配布するとともに、動的マップ自体の存在や利用方法についても周知していただいた。



図4 動的マップ操作説明資料



図5 県職員が作成したマップの例

その結果として、いくつかの市町村からは地図による空間的把握に関して興味を持ってくれた反応も得られたが、後日具体的にデータセットのやり取りを行えたのは1自治体に留まった。この理由はいくつか考えられる。例えば、県側としては、訪問の目的が別にあり説明が補足的になってしまったこと、復旧の対応に追われている市町の負担にならないようにというスタンスであったことが挙げられる。逆に市町側の状況としては、介護保険計画の厚生労働省のシステムに変更がありその対応にかなりの手間が取られていた時期であること、庁舎自体が被災し、LAN回線が細くWeb環境を積極的に利用できなかったことなどが挙げられる。

#### d) 地図化による対応業務の質的・量的変化

前節と同様に、今回の筆者らの取り組みが、実際どのように役に立ったのか、実際に地図作成依頼をいただいた課の担当者へのインタビュー結果を以下に記す。

<長寿社会課・B氏>

支援を受けるまでは、地図を用いて状況を把握しようとするアイデアはなかった。支援を受け、地図上に医療保健福祉の対応資源に係わる被害状況、受け入れ状況を横断的に視覚化することで、資源の所在を地理的に把握することができた。

対象者として中心的な課題となる高齢者について、例えば仮設住宅にどのくらいの高齢者いるかについては、支援を受けるまでは、仮設住宅の所在地と建設戸数で、入居者を推計し、その後高齢化率を勘案し、高齢者を推測するしかなかった。支援を受けることで、仮設住宅の地域における位置関係が明示され、周辺地域の高齢者の率をかけあわせることで、より実態に沿った対象者の把握が可能になった。

県の長寿社会課は、この地図を被災市町村の福祉部局に持ち込み、視覚的にそれぞれの位置関係をつかんでほしいと考えていたが、しかし、被災市町村の職員は、地元の人であり、距離的な感覚はあるので、県の思惑のように地図は活用されなかつた。しかし、職員間の土地勘の微妙な違いを、地図を使うことによって、全体状況の共有が促進され、支援活動の効率化が図られた。

県の長寿社会課は、市町村に対して、被災者支援のさらなる取り組みを呼びかけるためには、県が状況を把握していることを指し示す必要があり、そのための資料として、支援いただいた地図を活用した。もし、この地図がなかったら、被災市町村が、支援状況の全体像を見渡し、支援が行き届いているかどうかについての検討・協議のテーブルについてもらえなかつたのではないかと推測している。

もともと介護保険計画の三か年計画の見直しの時期であったため、震災によって、医療保険福祉ニーズの変化に応じて、計画を策定してもらおうと考え、地図の活用を市町村に働きかけたが、被災市は、災害対応に忙しく、そこまでの活用には実現しなかった。

また、県としては、独自に活用を行った。国の予算取りについて、被災地の医療・保健・福祉の状況として、説明資料として活用することで、被災地の現状を反映した、交渉に役立った。また、庁内の検討会（保健福祉部の検討会）において、県の上位職位者に全体状況を把握してもらい、実際に「生きている事業所」と「そうでない事業所」を認識してもらうことで、県の支援体制の構築に役立ったと考えている。

#### 4. 地図作成支援のあり方

本稿ではこれまで、岩手県EMT活動を通して「現場で発生したニーズ」を把握するとともに、「ニーズにこたえる地図化の手法」を明らかにした。東日本大震災の被害の様相としては、複数市が甚大な被害を受けていたながらも、医療・保険・福祉サービスを提供する施設は根こそぎ機能を失っているわけではないことが特徴としてある。しかし、岩手県の地形的な特徴から、市街地が形成されている地域は限定されており、ある地域をある一定の大きさの紙面へ地図として射影するうえで、シンボル、ラベル、拡大図などの技術的な工夫が必要となる。特に県レベルの業務においては、国レベルの業務と異なり、

市町村名のラベルよりも施設名のラベルの方が重要であった。なぜならば、県レベルの対応業務においては施設名を付記することで、別表と照らし合わせ、地図情報に表現しきれない属性情報も勘案し、対策が検討される場面が多くあった。具体的には、仮設住宅・医科病院・診療所、歯科病院・診療所の属性情報を活用して可視化することが求められたが、医師会を通じた情報入手や、施設の略称付記などの外部支援者では成しえない情報入力に協力いただけたのは、現場で地図作成活動を行い、必要な情報や見せ方などを協議しながら、協力・信頼関係を築いたことに寄与することが大きいと考えられる。そこで本章では、今後の地理空間情報の活用に向けて、地図による効果的な業務支援を実現するための方策として以下に示す2つの観点から考察を行う。

### (1) 災害対応従事者の空間的思考を読み取る

今回分析対象とした医療・保健・福祉分野の2つの課から当時あった地図化ニーズの第一声は「位置関係を見たい」という表現であった。その言葉を文字のまま捉えようとしても、個人のバイアスが含まれるため、真に必要とされる可視化につながるとは限らない。しかし岩手県EMTは担当職員との繰り返しのコミュニケーションを通じて、「各事業所からの定量的な直線距離や経路距離に基づいた位置関係の把握ではなく、あくまで分布・バランスという観点から全体像を見出したい」ということを明確に抽出し、可視化を行った。

また、静的マップの作成時に「どのように地図の表示範囲を切り出すべきか」を規定する背景にあったものは業務で必要とされる空間スケールであった。施設の配置や保険の算定など両課とも市町村を基本単位とした県全体の統括が業務上必要とされていた。しかし相違点として、医療推進課では二次医療圏のようにより広域な空間認識範囲でも情報を捉える必要があり、長寿社会課では逆に日常生活圏<sup>(1)</sup>といった、市町村よりも細かい地区単位が潜在的に意識されていることが挙げられる。さらに業務アプローチの方向性からも医療分野ではサービスを提供する医療拠点を置いて何かあれば緊急車両で運びこむという議論になるが、介護分野ではサービスを受ける側のところまで赴くことも想定されることが相違点として挙げることが出来る。このような施策上の違いも考慮したうえで、地図の表現方法や提供方法の取捨選択を行うことが重要となる。

以上のような業務ニーズと地図化を橋渡しするコンサルティング機能は、災害対応のフェーズの違いや対応する組織レベルに関係なくEMT活動を運用するうえで必須要件であり、現場介入型EMT活動の優位点でもある。

### (2) 組織間連携による情報共有を促す

今回のEMT活動で県医師会が集約したサービス提供状況など、可視化に必要となった元データはほぼ全てコンピュータ・リードブルな状態で提供を受けることができたが、それぞれの目的に応じて集約され、かつ配布資料としての見栄えを尊重したものであり、可視化の材料として利用するためには一手間を介する必要があった。しかし、復旧期の災害対応業務は、応急対応期に比べて時間的な逼迫性が緩やかであったため、既存のデータとなるべく生かして、クリティカルに必要な項目を付与した入力フォームをEMT側から提案することによって、関係機関や担当者間での情報共有が促進されたばかりか、各課から人的リソースの協力を得ることにつながった。例えば、医科と歯科ではフォーマットやデータセットの

構造がそれぞれ独自であったが、その特徴を分析することによって、担当者自身が決められたルールでデータの更新でき、関係者全体で時系列でのサービス提供状況の差分変化を地理空間情報として把握できることにつながった。

また、各課の対応業務を効果的に実施するためには、他課の情報とのマッシュアップが必要とされた。例えば、医療・保健・福祉分野の2課が最も考慮すべきだと考えていたのは建築住宅課が管理していた応急仮設住宅の位置情報であった。災害の対応フェーズが進むにつれて、建設位置だけではなく、入居者の情報も必要となることが予想されるが、そのためには各市町村と連携をとりながら把握している復興局のデータが必要となってくる。復旧期の災害対応業務は、トップダウン型な対応というよりは、原課に戻ってボトムアップ型の対応が中心となるが、もともとの縦割り体質を乗り越え、情報共有を図ることが重要である。

さらに、今回の活動では県職員のニーズにマッチした質の高い効果的な地図作成方法の可能性を探るため、動的マップを導入し、職員自らが主題地図を作成できる環境を構築した。これにより、県庁組織内で対応資源に関する被害の状況と、応急仮設住宅など平常時とは異なる場所で生活をおくる高齢者との位置関係を、市区町村や日常生活圏など様々な縮尺で可視化することで充足状況を検証することに役立った。東日本大震災では、国レベルの対応においても動的マップは導入されており、情報源の異なる地理空間情報を多数マッシュアップすることに特徴があったが、県レベルではそのように全体俯瞰と詳細状況の把握の両方からアプローチしなければ、被災市町村との連携を前提とした対応業務に必要となる基礎的な分析が行えなかった。ただし、最終成果物としての地図情報は普段慣れた媒体として紙出力を行い利用されることなども含み、継続的な利用を行うためには、時間の推移とともに発生する対応業務において如何に空間的問題解決の発想と結び付けてノウハウやツールを提供できるかが要となることも確認できた。利用者が必要なデータを取捨選択しながら、目的に応じてカスタマイズして表示できるような仕組みの活用が期待されるとともに、平常業務においても表形式のデータ整理だけではなく、空間的思考プロセスを応用した情報共有方法について訓練を重ねていくことも重要である。今後起こりうる広域・複合災害への対策として、IT/ICTとクラウド環境を利用した遠隔地協働型支援の取り組みと併せて、このような当事者内製型の支援を行っていくことも、きわめて重要だと考える。

## 5. おわりに

### (1) 本研究のまとめ

本研究では、これまでの災害対応において例のない復旧期における県レベルでの効果的な地図による情報の可視化・共有の方法を検討するために、岩手県庁での応急地図作成チームの活動を展開し、医療福祉分野での事例を基に、災害対応業務従事者の地図ニーズの把握とそれぞのニーズに応じる具体的な可視化手法を明らかにした。また、これまでの災害対応では地図を用いた現地介入型支援や遠隔地協働型支援が展開されているが、本研究ではこれまで実施されなかった当事者内製型の支援について、その導入可能性を試み、持続的利用に向けての

有用性の検討および課題の整理を行った。

一見似たような地図化ニーズでも、①業務の本質的な部分が異なれば、必要となる表現方法や提供方法も変いかなければ効果的な業務支援にはつながらないこと、そのためには②災害対応従事者の空間的思考を読み取る機能が不可欠であること、そして効果的な災害対応支援に向けて③組織間連携による情報共有を促していくことが重要であることについて論述した。

再び来襲するであろう大災害に対し、より効果的な減災活動を支援できる情報システムの有り方や要素技術を議論することがますます重要となってくると考えられる。本研究成果がその一助となれば幸いである。

## (2) 今後の課題と展望

地震発生から1年が過ぎた今もなお、被災地では数々の課題を抱えている。被災地の復興が成し遂げられるまで、これまで以上に長期に渡り対応することが必要とされている。さらに、災害フェーズが復旧から復興に移りゆくにつれて、災害対応・対策の対象もよりセグメント化された世帯や個人を中心としたものに移行していくことが考えられる。その際には県だけではなく、市町村との更なる連携も視野に入れて、意思決定支援のための地理空間情報の活用方法について継続的に検討していく必要がある。

また、これまでのEMT活動は支援チームのボランタリーナ活動によって実現されたものであり、被災自治体の災害対応従事者はサービス提供を受ける顧客的立場であった。自治体職員個人に対して特別な技術や機能の理解を深め習得させることは難しいが、EMT活動を継続しより良い支援を行うためにも、危機対応や普段業務に潜在的に関係が深い「空間的な課題解決」という視点から職員自らが各業務の遂行および効率化の検討を行いながら内製化させる手法の開発が必要である。それにより、地理空間情報としての可視化を行う前段階からIT/ICTを活用し、災害対応業務従事者のインラクティブな参画を促しながら、ユーザー自身で新しい価値を生み出していくことが実現されると考えている。

## 補注

### (1) 日常生活圏

厚生労働省の定義ではおおむね中学校区を示し、基礎自治体によってはいくつかの町丁目をまとめた地区のことを示す。

## 謝辞

本研究は、①文部科学省首都圏直下地震防災・減災プロジェクト「3.広域的危機管理・減災体制の構築に関する研究（研究代表者：林春男 京都大学）」、②JSTさきがけ「情報と環境」領域「迅速な災害対応のための空間を用いた情報統合技術の確立（研究代表者：井ノ口宗成 新潟大学）」、③平成23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）「大規模災害に対応した保健・医療・福祉サービスの構造、設備、管理運営体制等に関する研究（研究代表者：筧淳夫 工学院大学）」、④特別教育研究経費（大学の特性を生かした多様な学術研究機能の充実）「社会インフラの脆弱性診断・回生技術確立と総合公共システム管理への展開（研究代表者：藤江幸一 横浜国立大学）」によるものである。

本研究を進めるにあたり、緊急地図作成チームの活動環境の提供および様々な現場のニーズを教授くださった岩手県庁職員の皆様方、緊急地図作成チームの活動を支えてくださった研究者の皆様方や企業の皆様方、本研究を進める上で協力して頂いた全ての方々に心より深く御礼申し上げます。

## 参考文献

- 1) 浦川豪他：2007年新潟県中越沖地震発生後の新潟県災害対策本部における状況認識の統一、地域安全学会論文報告集, No.10, pp.531-541, 2008.
- 2) 京都大学防災研究所巨大災害研究センター、新潟大学災害復興科学センター、GK Kyoto : Emergency Mapping Center REPORT 新潟県中越沖地震震災対応における地図作成班の活動, 2009.
- 3) 井ノ口宗成他：災害時の効果的な「状況認識の統一」の実現を目指した行政職員のGISリテラシー向上の試み、第13回日本地震工学会論文集, pp.636-643, 2010.11.
- 4) 井ノ口宗成他：緊急地図作成チームにおける効果的な現場型空間情報マッシュアップの実現に向けた提案—平成23年東北地方太平洋沖地震を事例として—、地域安全学会論文集, No.15, pp.219-229, 2011.
- 5) 澤田雅浩、八木英夫、林春男：震災発生時における関連情報集約とその提供手法に関する研究－新潟県中越地震復旧・復興GISプロジェクトの取り組みを通じて－、地域安全学会論文集, pp.97-172, 2005.
- 6) 関治之：東日本大震災復興支援プラットフォーム sinsai.info の成り立ちと今後の課題、情報処理学会デジタルプラクティス, vol.2, No.4, pp.237-241, 2011.
- 7) 池内淳子他：災害医療情報G I SシステムWEB版の構築と検証=地震直後の災害医療活動支援を目的として=、地域安全学会論文集, No.15, pp.209-217, 2011.
- 8) 沼田宗純他：広域災害医療情報を共有するためのITトリアージシステム(TRACY)の開発、土木学会論文集F5(土木技術者実践), vol.67, pp.67-77, 2011.
- 9) 岩手県：岩手の統計情報 統計ライブラリー「年齢（各歳・5歳階級）別・男女別人口(平成23年10月1日現在)」、  
<http://www3.pref.iwate.jp/webdb/view/outside/s14Tokei/top.html>, (参照2012-04-01).
- 10) 岩手県医師支援推進室：医師不足の現況（平成20年）  
<http://www.pref.iwate.jp/~hp0365/genjyo/01genjyo.html>, (参照2012-04-01).
- 11) 岩手県：岩手県保健・医療・福祉復興推進計画、  
[http://www.pref.iwate.jp/~hp0212/fukkou\\_net/pdf\\_doc/tokku\\_1\\_hoken\\_02\\_keikaku.pdf](http://www.pref.iwate.jp/~hp0212/fukkou_net/pdf_doc/tokku_1_hoken_02_keikaku.pdf), (参照2012-04-01).
- 12) 岩手県：岩手復興ネット「東日本大震災津波からの復興に向けた基本方針」, 2011.4.11発表、  
[http://www.pref.iwate.jp/~hp0212/fukkou\\_net/kihonhoushin\\_2.html](http://www.pref.iwate.jp/~hp0212/fukkou_net/kihonhoushin_2.html), (参照2012-04-01).
- 13) 木村玲欧他：広域災害時における公的機関の被害・災害対応データの現状と課題—東北地方太平洋沖地震での避難所避難者データを事例として—、地域安全学会論文集, No.15, pp.333-342, 2011.

(原稿受付 2012.5.26)  
(登載決定 2012.9.8)