

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－

Proposal of Effective On-Demand MashUp among Spatial Information
from the activity of Emergency Mapping Team
- A Case Study of the 2011 off the Pacific Coast of Tohoku Earthquake -

井ノ口 宗成¹, 田村 圭子², 古屋 貴司³, 木村 玲欧⁴, 林 春男⁵

Munenari INOUCHI¹, Keiko TAMURA², Takashi FURUYA³, Reo KIMURA⁴ and
Haruo HAYASHI⁵

¹新潟大学 災害・復興科学研究所

Institute for Natural Hazards and Disaster Recovery, Niigata University

²新潟大学 危機管理室

Risk Management Office, Niigata University

³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

⁴兵庫県立大学 環境人間学部

School of Human Science and Environment, University of Hyogo

⁵京都大学 防災研究所

Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University

We had a huge earthquake in March 11th, 2011 called “the 2011 off the Pacific Coast of Tohoku Earthquake”. This caused many kinds of disasters and the wide-area damage all over the eastern of Japan. Against this catastrophe, we decided to establish the emergency mapping team and to realize the development of Common Operational Picture (COP) among the responders of ministries and agencies in the central government. There are, however, two big problems. First is that we had to collect and integrate many kinds and large volume of information, second is that it took much more time to figure out the actual damage. As the way to solve these problems, we selected “MashUp Spatial Information”. In this activities, we realize the development of COP creating 500 maps in one and half month.

Keywords: MashUp, Emergency Mapping Team, the 2011 off the Pacific Coast of Tohoku Earthquake, GIS, Spatial Information Integration

1. はじめに

近年、我が国では地震災害やゲリラ豪雨災害といった自然災害が頻発化・激化傾向にある。その一方で、平成21年度では、宮城県沖で10年以内にM7.5前後の地震の発生確率が60%、30年以内には99%に達するといわれていた。その中で、2011年3月11日に三陸沖から断層破壊が始まり岩手県沖から茨城県沖までの南北約500kmの断層が破壊されるという東北地方太平洋沖地震が発生した。

この地震は、揺れによる被害だけでなく、津波や液状化を引き起こし、多くの建物被害を発生させただけでなく、多くの人的被害をも発生させた。この災害の発生を受け、我が国では多くの都道府県にまたがる被災地に対して、迅速な人命救助やライフラインの復旧、様々な被災者への支援提供が、国家をあげて求められた。

これらの対応を効果的かつ効率的に実施するためには、国内外を問わず「状況認識の統一」が欠かせないといわれている^{1) 2)}。状況認識の統一とは、被害の状況や災害対応の状況などを、災害対応に関わる従事者間で共有することで、共通の認識の下で対応にあたることを可能とする概念である。過去の我が国の災害対応現場においても状況認識の統一を実現する取り組みは進められており、直近の事例では2007年新潟県中越沖地震における新潟県地図作成班があげられる。この事例では、状況認識の統一が効果的かつ効率的な災害対応を実現するとともに、地図化による状況認識の統一が有効であるとの報告がなされている³⁾。

しかしながら、1995年の阪神・淡路大震災以降、広域にわたる被害発生、複合的な誘因による被害発生という事例は皆無に等しい。そのため、東北地方太平洋沖地震

は、過去の経験を最大限に活用する一方で、新しく発生した課題に対して、迅速かつ効果的な対応が求められることとなった。いうまでもなく、広域かつ複合的な被害の発生により、災害対応に関わる各関係機関の状況認識の統一は必要不可欠であった。一方で、その範囲と分野は広域にわたり、これまでの事例と同様の仕組みでは地図化による全体的な状況認識の統一は難しいのが現状であった。

そこで本研究では、東北地方太平洋沖地震が誘因となって引き起こされた大規模な災害に対して、地図による状況の可視化を通して、国レベルでの意思決定を支援するための状況認識の統一を実現することを目指した。特に、内閣府という中央省庁の1機能として活動を進めることで、これまでの研究では明らかとされていない国レベルでの現場ニーズの抽出と実現に向けた課題を明らかにし、今後の防災に関する効果的な空間情報のマッシュアップの実現に向けた基礎研究とすることを目的とした。

2. 既往研究との比較による本研究の位置づけ

(1) 既往の地図作成に関する活動

a) 2007年新潟県中越沖地震における新潟県地図作成班³⁾

浦川らは2007年7月16日に発生した新潟県中越沖地震に対する効果的な災害対応を実現するために、地図を活用した状況認識の統一を実現した。この研究では、応急復旧期を対象としてスピードと正確性が求められる状況下で、人的・物的資源を調整し、情報処理過程の確立と地図作成班内部の体制構築、運用において必要となる機能が整理されている。この活動を通して、新潟県庁内部の状況認識の統一を実現するために、198種類の地図が作成された。この研究が対象とした災害は、地震による被害が主であり、その被害発生範囲は県下を中心とした限定的な範囲にとどまっている。また、地図作成は対応従事者からの要請に基づいて実施されているものの、その範囲は県庁単位にとどまっている。

b) sinsai.info 東日本大震災 | みんなでつくる復興支援プラットフォーム⁴⁾

sinsai.infoでは、東北地方太平洋沖地震の発生にともない、復興を支援することを目的として構築された情報共有プラットフォームである。本プラットフォームは、海外の地震災害において活用がなされたクラウドソーシングツールである「Ushahidi」を援用することで構築されている。様々なボランティアからのデータ提供を受け、情報の空間的可視化を通して、被災地の状況を発信している。

本サイトでは、サイト側が提供する地図リストからユーザーが閲覧したい地図を動的に表示し、状況把握を行なうことは可能である。しかし、これは提供された情報をプラットフォーム上で可視化することとどまっている。そのため、各関係機関が個別に提供するデータや、閲覧者が有する情報を手元で柔軟に組み合わせることは難しく、新しく発生するニーズへの即時対応や機密情報と公開情報を組み合わせるケースに対応することは困難である。

c) ALL311東日本大震災⁵⁾

ALL311では、防災科学技術研究所を中心として、各種の地図・地理空間情報を収集し、サイトの中で公開しているものである。各省庁やその他の自治体、ボランティア等から提供される情報を一元的にサイト内に集約するという取り組みである。

これは、eコミュニティ・プラットフォームという防

災科学技術研究所が開発したオープンソースである情報共有プラットフォーム上に構成されており、非常に多くの情報がリアルタイムで更新される仕組みとなっている。

地図という観点から本取り組みをとらえると、地図を配信しているウェブサイトへのリンクおよびeコミのマップサービスを利用した空間情報の公開がなされている。特にマップサービスを利用すると、ユーザー側で自由に空間情報の重ね合わせができる。しかし、この取り組みでは地図情報を重ね合わせるにとどまり、空間上で解析をおこなうことで新しいデータや情報を作り出すことは難しい。

d) 防災情報マッシュアップサービス研究会による東北地方太平洋沖地震関連データ公開用特設サイト⁶⁾

この取り組みは、東日本大震災の発生前から東京大学生産技術研究所を中心としてライフライン系企業や学識経験者、データ販売会社で構成される研究会を立ち上げ、防災に関する空間情報をマッシュアップするシステムの構築を進めてきたものである。当研究会では、東日本大震災の発生にともない、関連するデータを公開するための特設サイトとして立ち上げ、Google Earthで利用可能なkmzおよびkml形式で配信をおこなっている。しかし、東日本大震災の取り組みでは、ウェブ上で新しい地図を作成するに至る仕組みとはなっておらず、空間情報を共有するプラットフォームの整備にとどまっている。

e) Googleにおける避難所名簿共有サービス等⁷⁾

この取り組みは、Googleが提供するクラウドサービスを活用し、全国からのボランティアを募ることで、避難所における避難者名簿の写真を共有し、その写真内に示される避難者リストをデジタルデータ化するものである。災害発生直後にサービスが立ち上げられた。Picasaウェブアルバムで画像が公開され、様々なボランティアがそれらに参画することで多くの人的資源を確保した。さらに、その名簿を活用した検索も可能となっている。これは、ネットワーク環境が整えば、どこにいても参画でき、それらの力を1つに集約することができる事例である。

また、Googleでは避難所名簿共有サービスだけでなく、kmzやkmlによる各機関から提供される空間情報をGoogle Earth上において重ね合わせることを可能としている。これはGoogle mapという平時サービスの延長として活用されたものであり、情報共有の場としては非常に効果的な基盤として位置づけられる。

(2) 本研究の位置づけと狙い

前節において示した5つの既往の取り組みには、大きく2つに分類される。a)は過去の災害において現場の従事者のニーズを把握し、地図作成を実現した取り組みである。b)～e)は東日本大震災の発災を受けて、新しく実施された取り組みである。

a)の取り組みは、新潟県庁という県レベルでの対応に焦点があてられており、東日本大震災のような複数の都県にまたがる広域な災害は対象とはしていなかった。また、b)とc)の取り組みでは、ウェブ技術を活用することで動的に地図の表示範囲、縮尺を変更できるものの、行政対応という様々な局面で直面する新しい課題に対して、現場から収集される各種の情報を、柔軟に取り込める仕組みとなっていない。ましてや、インターネット環境の乏しい状況下では活用が難しい。d)とe)の取り組みでは、b)とc)を支える情報集約の観点からの活動にとどまり、空間上でのマッシュアップの実現までには至っていない。一方で、全国での情報収集および情報集約を実施するためには多くの人的資源が必要となる。e)の取り組みでは、

その活用方策を具体化したものであるといえる。

すなわち、a)からは県レベルで地震災害を対象とした地図作成に関するニーズの把握は実現されているものの、複合災害をとらえ、広域災害における国レベルでのニーズ把握に至っていない。またb)～e)では、空間情報のマッシュアップにおける技術的課題解決はなされているものの、意思決定に必要なとされる様々なニーズとサービスのマッチングが解明されているわけではない。つまり、対応に従事し意思決定をすべき人と技術的課題を解決する情報システム間での連携に必要な環境整備や実現のための連携実態のモデル化は言及されていない。

そこで、本研究では広域かつ複合的な災害に対して、様々な機関からそれぞれに収集および配信される情報をどのように活用し、どのような地図化が求められているか、それを実現するためにはどのような課題が現場で発生しているかという実態を明らかにする。特に、災害発生直後という混沌とした社会の中で、情報化社会がありながらも、状況の把握が困難を極める初動のフェーズをとらえ、空間情報のマッシュアップによる必要性を検討する。この検討にあたり、2011年東北地方太平洋沖地震を事例として、中央省庁における状況認識の統一の実現を目指し、緊急地図作成チームの発足と活動を通して得られた課題および成果を明らかにすることとする。

3. 東北地方太平洋沖地震の特徴と課題

本章では、本研究の事例として扱う東北地方太平洋沖地震の概要を述べるとともに、当地震が有する特徴を整理し、その結果として発生した課題について、状況認識の統一の困難性について論ずる。

(1) 東北地方太平洋沖地震の概要

2011年3月11日14時46分頃、三陸沖の深さ24kmを震源とするM9.0の東北地方太平洋沖地震が発生した。この地震の発生にともない、太平洋沿岸の広域に達する津波が発生した。気象庁の発表では宮古の観測所で8.5m以上、大船渡の観測所で7.3m以上という、それぞれの観測所が計測可能な波高を超える大きな津波が発生した。また地震は本震のみならず、最大震度6強（宮城沖を震源）、6弱（福島県浜通りを震源）の余震、さらには関連すると考えられる長野県北部地震および静岡県東部地震が発生し、ともに最大震度6強が観測された⁸⁾。これらによって、13の都道府県、93もの市区町村で計23,969名の死者・行方不明者が発生した(2011年5月24日現在)⁹⁾。この人的被害に加え、多くの建物が津波によって流されるとともに、揺れによる被災、液状化による被災、火災による被災といった様々な種類の誘因によって多くの建物被害が発生した。建物被害のみならず、停電、ガスの停止、上下水道の停止、さらには道路の寸断や通信ネットワークの被害も発生し、社会機能が停止することとなった。

このような甚大な被害を引き起こした東北地方太平洋沖地震の発生にともない、厚生労働省が230を超える市区町村に対して災害救助法を適用し¹⁰⁾、災害直後から各自治体では被災者に対して様々な支援が提供された。また、他の省庁においても、甚大な被害に対して様々な対応に迫られるとともに、ライフライン事業者も早期の復旧に迫られた。

(2) 東北地方太平洋沖地震の特徴

本研究で事例として扱う東北地方太平洋沖地震は、被害の発生状況から主に以下の2点の特徴を有する。

a) 広域災害

本災害は、大きな津波被害を引き起こしている。そのため、太平洋に面する市町村の多くでは津波による建物流失や浸水被害が発生している。また、地震による揺れの被害や、その揺れによって人的被害も発生した。これらの被害をあわせると、死者・行方不明者が発生した都道府県は13に上る。これを市町村単位で整理すると、93自治体に及ぶ。さらに、災害救助法が適用された自治体が230を超える状況を鑑みても、本災害を広域災害として位置づけることは妥当であると考えられる。

b) 複合災害

本災害を発生させた主たる誘因は「地震」である。しかしながら、揺れによる被害発生だけでなく、海溝型であるために引き起こされた津波による被害が発生し、さらには千葉県に多く見られるような液状化による被害が発生した。これらに加えて、福島原子力発電所の事故も発生し、結果として放射性物質の大規模な放出を引き起こした。

これらが示すように、東北地方太平洋沖地震は広域災害であるとともに複合災害である点が特徴的であると考えられる。このような特徴を有する災害では、広域災害であるために、状況の全体像の把握が困難となること、複合災害であるために、多角的な視点から災害事象を捉える必要があること、といった課題が提起できる。これらの課題を、本研究では「状況認識の統一」を進める上での課題として具体化し、その解決策を講じる。

4. 総合的な状況認識の統一における空間情報マッシュアップの必要性

本章では広域複合災害に対して総合的な状況認識の統一を実現するために、空間情報のマッシュアップの必要性について論ずる。まずは、本研究におけるマッシュアップを位置づけ、本事例の災害のように実被害の把握が困難な状況での状況認識の統一を支える枠組みを提示し、マッシュアップの活用可能性を検討する。

(1) マッシュアップの位置づけ

近年、IT技術の革新的な進歩により、ウェブ上における情報配信や様々なサービスの配信が進められている。そもそも、これまでのウェブ技術は「情報を公開・配信する」というだけの情報提供方法の1つとしての位置づけがなされていた。しかし近年では、サービスそのものを配信し、ユーザーからのインタ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という「Web 2.0」という新しい概念が確立し、ウェブ技術の活用可能性を大きく広げた。

Web 2.0は、2005年にTim O'Reillyが定義した以下の特徴を有すると考えられるのが一般的である¹¹⁾。

- ・ ユーザーによる情報の自由な整理がなされる (Folksonomy)
- ・ ユーザーが豊かな体験を得る (Rich User Experiences)
- ・ ユーザーは享受者だけでなく貢献者としての立場を有する (User as contributor)
- ・ 限定的な市場や産業に対応する (The Long Tail)

- ・ ユーザーの参画を得る (Participation)
- ・ 根本的な信頼の上に成り立つ (Radical Trust)
- ・ 分散性を有する (Radical Decentralization)

これらの 7 つの特徴を有する Web2.0 技術に基づき、様々なサービスを効果的かつ効率的に配信するための 1 つの仕組みとして提案されたものが「マッシュアップ」である。マッシュアップは、あくまで考え方であり、確固たる定義がなされているわけではない。しかし、IT 分野における一般的な定義は、「複数の異なる提供元の技術やコンテンツを複合および融合させることで新しいサービスを形成すること」となっている¹²⁾。

ここで示したマッシュアップ技術は、ウェブ技術の延長として位置づけられている。そこで、本研究では「社会が提供する様々な分野においてサービスや技術、機能を融合し、新しいサービスとして形成すること」として広義にとらえることで、大きく以下に示す 3 つの効果が得られると考えた。

a) サービス提供に至るまでの基礎準備コストの削減

新たなサービスを提供するためには、サービスを形成する各種の情報や機能を準備する必要がある。しかしながら、マッシュアップの概念を活用することで、それらの基礎準備に要する時間的コストおよび経済的コストを削減することが出来る。この際、様々なソースから提供される情報や機能の内容を理解し、その利用可能性を検討する必要がある。

b) 分散化による個々の負荷の削減

1 つのサービスを運用するために、それを支えるすべての仕組みを 1 ヲ所で管理する場合、サービスへの負荷は直接的に管理主体へ影響を与える。サービスを支えるコンポーネントを統合する仕組みがあれば、各々を分散化することができるため、負荷を削減することが可能となる。これは基礎情報の整備や機能整備にも共通することである。

c) 新しい価値の発掘

公開される各種の情報や機能、サービスは、ある限定的な目的の下で開発・整備がなされている。これは仕様書に基づく開発が必須のように、必ず各々の対象範囲は明確化されている。しかしながら、異なった視点を有する他のユーザーが、限定的な目的の下で開発・整備されたサービスや技術をとらえると、新しい視点から「新しい価値」を創出する可能性がでる。

これらの効果を援用すると、多量の情報処理が必要となる効果的な災害対応の実現に向けた状況認識の統一において、その負荷を分散化するだけでなく、他の機関が事前・事後にかかわらず構築・整備した情報や機能を異なった視点から捉えることで、新しい活用方策を見出すことが出来る。これは、情報収集・集約の労力を削減するだけでなく、限定的な情報だけでは見えなかった新しい発見を導く可能性を有していると考えられる。

(2) 広域災害における総合的な状況認識の統一

既往研究の中で示されている状況認識に至るまでの情報処理の流れは、図 1 に示す通りである³⁾。すなわち、災害対応にあたるための「当面の活動計画」を策定するために、状況認識の統一が図られるが、そのためには「組織を取り巻く外的状況」と「組織内各部局の被害・対応状況」を把握することとなっている。それらの状況把握のために、各種の情報システムや他の関係機関、あるいは組織内の各部局からの報告から情報収集することとなっている。この流れでは、各種の情報システムや関

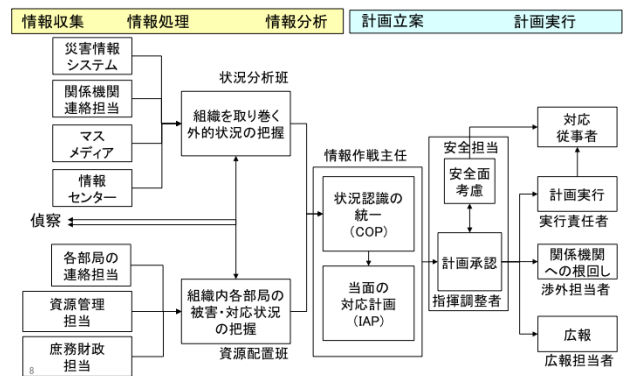


図 1 状況認識の統一にむけた情報処理の流れ³⁾

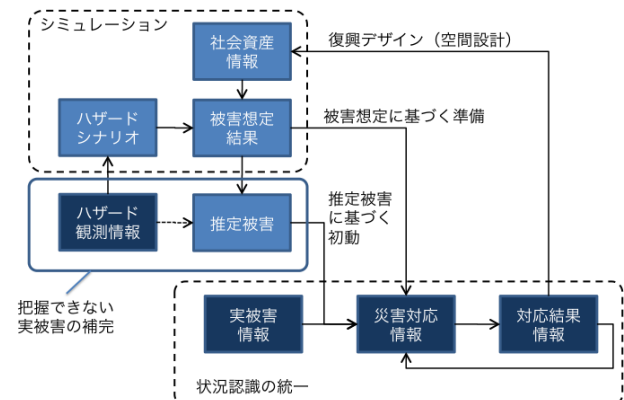


図 2 総合的な状況認識の統一を実現する枠組み

係機関、各部局が状況認識の統一に必要な情報収集を実施しており、実状況を把握することが可能な状態を前提としている。

東北地方太平洋沖地震の場合、行方不明者数が確定しない、津波による流失家屋数が確定しないというように、状況を把握するための情報そのものが十分ではなく、実状況の把握に至るまでに多くの時間を要した。そのため、図 1 のような状況認識の統一を図るためには、まずは把握すべき状況をいかにして明らかにするかが重要な課題となった。

そこで、本研究では、既往研究における状況認識の統一に必要なとされる情報処理の流れを進める上で、その前提となる実状況を代替する仕組みを検討することとし、平常時における防災・減災のフレームワークを組み入れた図 2 を提案する。

図 2 における下部の破線で囲んだ部分は、実被害状況が把握できる前提で進められる状況認識の統一の流れを示す。しかし、実被害状況が把握できない場合、後に位置づけられる災害対応に遅れが生じる。一方で、我が国では平時からハザードを観測するための装置は研究開発および実装が進められており、災害発生と同時にハザードの観測情報は得られる。そこで、ハザード観測情報から災害対応へ結びつける流れがあれば、災害対応の遅れを最小化できると考えた。

その解決方策は、平常時におけるシミュレーションの流れを活用することである。平常時においては、ハザードシナリオを設定し、そのシナリオと社会資産(脆弱性)を掛け合わせることで、被害想定を導いている。この仕組みを援用し、ハザードシナリオをより現実に近いことで、実被害に近い推定被害が得られる。

この仕組みは、実被害情報を完全に置き換えるわけで

はない。実被害状況がまったく把握できていない初動段階では、推定被害を用いる。しかし、対応過程が進み、実被害状況が徐々に明らかにになれば、エリアや被害種別単位で推定被害を実被害に置き換える。すなわち、実被害と推定被害の統合によって、十分に把握できていない被害状況を補完し合い、後のプロセスである災害対応へつなげ、対応を促進する。

本研究で実施した緊急地図作成チームの活動は、実被害が十分に把握できていない状況下において、図2の仕組みに基づき、その有効性を検証するとともに、具体的な運用を実現した。この詳細については次章以降に譲る。

(3) 状況認識の統一を支える空間情報マッシュアップ

先述の枠組みに基づき、情報収集から地図作成までをすすめる。状況認識の統一をするためには、その情報処理件数の多量さや処理過程の複雑さから、迅速な対応は難しい。一方、近年では各企業のみならず個人や個人が集まるグループなど、様々な主体において情報公開が進められている。さらに、それらの情報には位置座標が付与されているケースも多い。この状況を有効的に活用することが求められる。そこで本研究では、図3に示す流れで情報の処理を進めることとした。

多量の情報を迅速に処理するためには、まずは収集過程におけるコストを削減する必要がある。上記の通り、様々な主体が情報公開しており、それらの情報は信頼性の高低はあるものの、利用価値が高い情報も多く存在する。それらの情報を活用することで、収集コストを削減可能となる。

また、公開情報だけでは十分な状況認識の統一は実現されない。各関係機関が現場対応を通して得られる情報は、公開情報に比べて量は少ないが、信頼性は高いと考えられる。不足した情報を公開情報で補い、基本としては信頼性の高い情報を利用する、という流れを確保することが望ましい。すなわち、公開情報と自組織で収集される未公開情報を組み合わせ、より全体像を把握する仕組みが必要となる。また、すべての情報が加工することなく活用できるわけではない。この組み合わせと加工過程が、自組織内のマッシュアップとなる。

一方で、処理された情報は地図として可視化される。それらの地図は、内部で利用されるものもあれば公開されるものもある。本研究では内部利用／公開可能を分別し、内部利用では紙媒体もしくはPDFによる共有を進め、公開可能な地図はPDFによるウェブ上での公開を進めることとした。

しかし、公開されるPDFによる地図では、そのファイル内に地図を構成する情報が閉じており、情報自体の活用の発展性が低い。すなわち、他者が同じ情報を利用する際、PDFでは利用できない。そこで、地図を構成する空間情報をウェブ上で公開することで、自組織の外において様々な主体が、それぞれの目的に応じて情報を活用し、それぞれでマッシュアップ（自組織外のマッシュアップ）を行ない、状況認識の統一が進められる。広域複合災害のように、対応すべきエリアが広く、その課題も多岐にわたる場合、組み合わせる空間情報も異なる一方で、焦点を当てる場所、閲覧する範囲、縮尺なども千差万別である。そのため、多様化するニーズに対しては、公開可能な限りで空間情報を公開することが必要である。これは被災者支援に関わる様々な組織での労力削減に貢献し、結果として早期の対応へとつながると考えられる。これらの流れはニーズを把握し、具体的な地図を作成

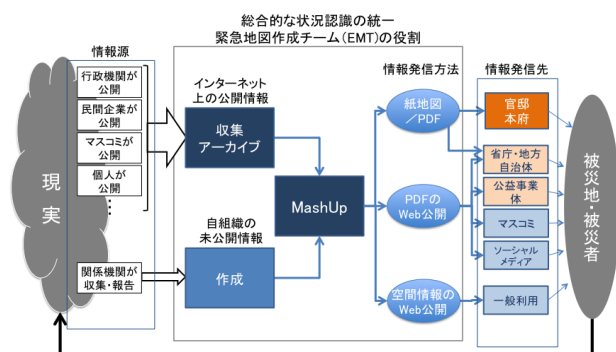


図3 総合的な状況認識の統一の実現のための「現場型空間情報マッシュアップ」の位置づけ

するための流れである。一方で、現場の実務者の意思決定を効果的に支援するためにはニーズ把握が欠かせない。現場との密なコミュニケーションを通して、現場の状況を的確に把握し、成果物の共有を行い、実務者と地図作成者との認識のずれを最小化することが必須である。そこで、本研究では、地図の作成過程と共有過程を確立し、その過程を迅速化する仕組みとして空間情報マッシュアップの技術を活用し、現場ニーズの抽出から現場への還元が必要とされる時間的コストを最小化することが「現場型空間情報マッシュアップ」と位置づけた。

5. 緊急地図作成チームの発足と活動

著者らの研究者チームが主体となり、東北地方太平洋沖地震の発生の翌日より、内閣府において緊急地図作成チームを発足した。本章では、緊急地図作成チームの発足時の課題と体制整備および活動概要について述べる。

(1) 緊急地図作成チームの目標設定

東北地方太平洋沖地震の発生とともに発足した緊急地図作成チームは、2007年の中越沖地震において新潟県庁に設置された「地図作成班」とは異なり、国レベルにおける効果的な意思決定を支援することを目指し、各省庁における状況認識の統一を支援することを目的とした。先述の通り、東北地方太平洋沖地震災害のように広域複合災害の場合、災害発生の状況を把握することが困難である。そのため、「見えない被害状況を見える化すること」を第一の目標として掲げた。これを実現する仕組みとして3.(2)の図2に基づく活動を決定した。

さらに、広域災害という特性上、被害や対応の全体像の把握は欠かせない。一方で、被害発生エリアが広域であり全体像を限られた紙面で可視化すると、個々の詳細については可視化が困難であると想定された。そのため、特別に限定的な目的で拡大地図が要請されない限りは、東北地方の全体を図幅と設定しながらも、地図を構成する空間情報を動的なマップへ移植することで、様々な縮尺で地図を閲覧可能とすることとした。ここでの動的マップとは、ウェブサービス上で様々な情報を自由に重ね合わせることや、自由な場所へ移動すること、自由な縮尺で閲覧することを可能とするマップ配信サービスの仕組みを指す。すなわち、3.(3)の図3の「情報配信方法」において、紙やPDFのような固定された地図の配信だけでなく、空間情報のWeb公開を実現することを第二の目標として設定した。

(2) 緊急地図作成チームの立ち上げ

災害の発生とともに各機関からの情報をとりまとめて、主たる意思決定がなされる内閣府では、東北地方太平洋沖地震の発生と同時に災害対応の拠点として官邸に対策室が設置された後、15時14分には「緊急災害対策本部」を立ち上げた。一方で、同日15時には合同庁舎5号館において「内閣府事務局」を設置した。官邸と合同庁舎5号館は、徒歩で15分程度の距離がある。そのため、合同庁舎5号館では、比較的、人の出入りも少なく、落ち着いた状況の中で、災害対策本部内で集約された各種の情報がとりまとめられていた。

この状況を捉え、著者らの研究者チームは、地震発生の翌日である2011年3月12日に、合同庁舎5号館内において内閣府が所有する特別会議室を拠点として確保した。本会議室は、内閣府と同じフロアに配置されており、内閣府でとりまとめられた情報を入手する上では有効であった。また、地図作成を進める上で必要な環境も整っていた。具体的には、PCを使った地図作成を進める上で必要不可欠となる電源が充実していたこと、閉じた空間であり関係者間での情報共有が容易であったこと、スペースが広く最大で30名ほどの活動空間が確保できることがあげられる。

その一方で、立ち上げ時において活動環境に関して直面した課題は「情報量の不足」「基礎データの不足」「物的資源の不足」「人的資源の不足」の4点が主であった。それぞれについて、以下に内容を述べる。

a) 必要情報の不足

本災害は、広域複合災害であったため、災害対応の第一の情報となる被害情報の収集に多くの時間を要していた。そのため、地図化し状況認識の統一を図るための情報を、収集された情報で対応することは困難であった。さらに、各機関が個別に収集する情報には重複や抜け・漏れがあり、新しい課題に対して対応する上で把握すべき状況を表す情報が収集されていない状況でもあった。

特に、様々な視点から空間的に状況を認識するためには、集約された情報だけでなく、各々の詳細な個別情報も必要となる。しかし、中央省庁にて収集される情報の多くは、市区町村の対応を通して得られた結果を都道府県がとりまとめ、それらの集約結果として得られるものであった。そのため、個々の詳細な情報を得るためには、市区町村や個別対応を進める関係機関が提供する各種の情報を改めて収集することから始める必要があった。

b) 基礎デジタル地図データの不足

PCを活用した地図作成では、デジタルの地図データが欠かせない。しかし、研究者チームは発災と同時に合同庁舎へ向かった経緯もあり、基礎となるデジタル地図データを用意できていなかった。中越地震の際には、新潟県庁における地図作成班の活動であり、対象が新潟県下の地図データが必要となったため、地元企業の協力を得ることで対応が可能であった。しかし、本災害においては、被害の発生した都道府県が複数にまたがっており、全国規模での基礎デジタル地図データが必要となった。災害対応にあたる関係機関から情報が収集されたとしても、それを重ね合わせ、地図にするための背景図や、全被災地を対象とした新しい分析に耐えうるだけの基礎デジタル地図データがそろわなければ、状況認識の統一を実現するための地図は作成できない。県界や市区町村界等のデータは公開されているものもあるが、詳細な基礎デジタル地図データは、平常時において企業から販売されているケースが多く、たとえ有していたとしても、その利用範囲が限られるという課題が発生した。

c) 物的資源の不足

緊急地図作成チームは、複数の人員が協働して地図作成を進めていく。それぞれがPCを持ち込むことで個人の活動環境は整えられるものの、情報共有の仕組みが整っておらず、各自が分散的に作業を行った場合、それらの成果を共有する基盤が必要となった。これは中越地震の新潟県庁における地図作成班でも対応すべき課題であったものの、発災直後からそれぞれが平時で活動していない環境下で新しい活動を開始する上では、情報共有基盤はない。また、中央省庁における情報は、施策決定される前の機密情報も多く、インターネット上で共有することを避けなければいけなかった。そのため、緊急地図作成チームが活動する空間内に閉じたネットワーク環境を整備する必要があった。

その一方で、外部組織が作成する様々な空間情報をマッシュアップするためには、それらの情報を入手する必要がある。そのため、外部との接続が可能なセキュリティが確保されたネットワーク環境が必要となった。

また、作成された地図は、各関係機関内で共有する必要があり、紙媒体での印刷が必須であった。特に、セキュリティの関係上、最高次の意思決定がなされる空間には、公開されたネットワーク環境は整備されておらず、作成された地図を共有するためには紙媒体を避けられない。そのため、地図の印刷環境を整える必要があった。

d) 人的資源の不足

本災害では、被害が広域にわたっており、現場で収集される情報は非常に多い。また、複数自治体がそれぞれに情報収集と報告を行っており、それぞれの報告形式は整っていない。そのため、1つの地図の上で情報を統合して可視化するためには、情報の整理が必要となり、その作業に多くの人的コストを要した。

また、多くの情報には地図化するためのXY座標は付与されておらず、その手がかりとなる住所情報も欠落しているケースが多かった。そのため、収集された情報内容から地域名や施設名等を組み合わせることで空間上の位置を同定する作業が必要となった。これは1件ずつ人海戦術での作業となった。

さらに、地図化にあたっては、必ずしもXY座標に基づいて空間上に配置するのみの地図にとどまらない。各関係機関では、空間的な可視化による状況把握に加え、数的に示されたリストも必要とした。地図化にあたっては空間上での情報を重ね合わせ、組み合わせている。一般的な統計処理となる複数項目の組み合わせであれば、行政職員であっても対応は可能であるが、このように空間上での関係性に基づく分析は、GISを操作可能な人員が対応する必要があり、結果としてリスト作成は緊急地図作成チームで担う必要があった。

(3) 緊急地図作成チームの環境整備

前節で示した課題に対し、緊急地図作成チームを円滑に運用するために環境整備を行ない、課題の解決を進めた。それぞれへの解決方策は以下の通りである。

a) 不足した必要情報の確保

先述の通り、被害の全体像が把握に時間を要する中で、様々な意思決定を進めざるを得ないという本災害への対応では、十分な情報量が確保できずとも状況を可視化する必要があった。確保できない情報に対しては、確保された各種の情報と擬似的なシミュレーションによって得られた情報とを組み合わせることで、不足分を補完することとした。平常時では、ハザードマップに代表されるように、様々な前提の下でハザードシナリオを策定し、

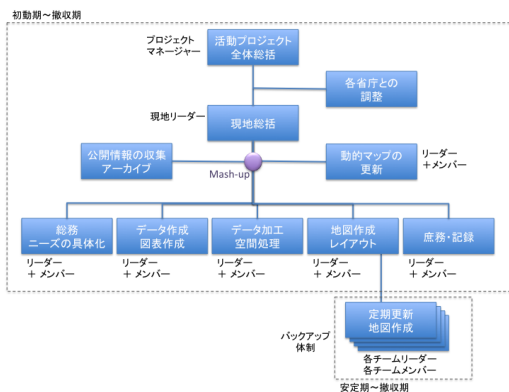


図4 緊急地図作成チームの活動体制図

シミュレーションを通して被害想定を行なっている。

本研究においても、この流れを活用することで、不足した必要情報の補完が可能となると考えた。しかし、平常時とは「ハザードシナリオは対応すべき災害発生後の社会という現実」である点で異なる。すなわち、津波の波高や震度分布状況などは現実として発生しているため、それらの実際の観測情報を前提条件として用いることで、より現実に近いシミュレーションが可能となる。このシミュレーションによって得られた被害状況は推定被害であるが、実被害情報が収集されるまでの間は、対応すべき課題として唯一可視化できる情報である。そこで、この仕組みにより不足した必要情報を補完することとした。

b) 不足した基礎デジタル地図データの確保

基礎デジタル地図データについては、全国規模での地図データを扱う企業および国土地理院の協力を得ることで基礎デジタル地図データを収集した。本災害では、東京は翌日より社会機能の回復が進められていたため、多くの企業は活動を再開した。そのため、緊急地図作成チームが統一的に導入していたGISソフトウェアが取り扱い可能な形式の地図データを入手することが可能となった。一方で、その他の機関が有する各種の地図データについては、本チームが導入したGISソフトウェア上で取り扱いが可能な形式への変換作業を行なうことで対応した。この作業については、人的資源の確保と共通するが、本作業を得意とする人員を確保し、バックアップ体制を整え、遠隔での作業と情報共有により補完した。

さらに、住宅地図や航空写真、衛星画像といった平常時における様々な社会的サービス運用において共通して利用価値の高いデータについては、各種のGISデータポータルサイトにおいて地図データの閲覧サービスとして公開されている。地図を作成する過程でそれらをインターネットを介してマッシュアップすることで、基盤地図データ整備にかかる労力と時間を削減した。

c) 不足した物的資源の確保

不足した物的資源については大きく2つある。1つめは活動空間内における閉じたネットワーク環境であり、2つめは印刷環境である。まず、行政情報を扱う建物内において活動場所を確保したため、1つめのネットワーク環境の整備としては、無線環境の利用は避けた。そのため、有線による使用PCの接続を行なうとともに、共同利用が可能となるハードディスクを準備した。これにより、確実なプライベートなネットワークを構築するとともに、協働による活動環境を整備した。

d) 不足した人的資源の確保

人的資源の確保については、ボランティアベースでの参画を促すとともに、初動期においては早期の安定化を

実施するために、中越沖地震における新潟県庁地図作成班の活動経験を有する人材を中心に配置した。また、それぞれの活動要員に対し、明確な役割を付与した。役割分担を表す活動体制図を図4に示す。

この役割は、情報の収集から地図化に至るまでの過程を考慮し、「情報の収集と蓄積」「情報の集約・分析」「情報の地図化」の3つを設定し、それぞれをチーム化することで自立する体制とした。各々のチームには、日々の活動におけるチームリーダーを配置した。また、空間情報のマッシュアップを支える機能として、外部で公開される各種の空間情報を有効活用できるよう、それらを収集しアーカイブする役割として「公開情報の収集・アーカイブ機能」を設定した。さらに、作成された地図を構成するレイヤーの中で他組織での利用価値が高く公開が可能な空間情報については動的マップ上への提供を行なうこととし、これを担う役割として「動的マップの更新」機能を設定した。この機能は公開可能な情報を扱うため、必ずしも現場に常駐する必要はなく、インターネット環境の整った中での活動とした。

一方で、新潟県庁地図作成班において不可欠であると示された「受付・相談」の機能も設定した。本機能は地図作成機能の全体を把握し、過去の対応経験を有する人材を配置する必要があったため、新潟県庁地図作成班の経験者を中心に配置した。さらに、日々の活動内容を記録し、活動の環境整備を担当する「庶務・記録」を設定した。この機能は、事務機能であるため、過去の経験およびGISの技術は問わず人員を配置した。

また、プロジェクト全体を総括し、社会の変化を捉え、全体的な方針決定を担う「活動プロジェクト全体総括」、日々の対応の中で発生する各種の課題を統一的な視点から解決し、現場対応全体の調整を担う「現地総括」を配置した。くわえて、各省庁に対する情報提供依頼や状況調査を行う「リエゾン機能」を配置した。

初動期から安定期に移行する過程で、現場で地図作成を進めるチームと、後方で地図を作成し現場に送付するバックアップチームに分けた。バックアップチームでは、緊急地図作成チームの方針および活動実態を理解したリーダーおよびメンバーによって構成することで、現場と後方との間での認識のずれが生じることをなくした。バックアップチームでは、新しい空間情報分析やレイアウト変更を必要とせず、定期的に更新される情報を収集・整理し、地図化までを担当した。これにより、会議室という空間的制約、活動可能時間という時間的制約を取り除くことが可能となった。この機能により作成された地図はデータおよび成果物（PDF）をチーム全体と共有し、必要とする省庁へ確実に成果物を提供するとともに、成果物に対する新たなニーズへの迅速な対応を可能とした。

(4) 緊急地図作成チームの活動実施

上記で示した体制を整備し、緊急地図作成チームは発災日翌日の3月12日から4月26日まで内閣府の特別会議室において活動を実施し、4月27日を撤収日とした。チームを立ち上げた当初は、朝10:00から活動を開始し、終了は日付を超えるほどであった。その後、活動時間を明示化することで、終了時刻をほぼ定刻とできたものの、安定化を図るまでの間は月曜日から日曜日までのすべてで活動を実施した。体制を整備し、安定化が図られた4月2日以降では土曜日の半日を受付機能のみの活動とし、日曜日を活動休止とした。

緊急地図作成チームとして動員された人工をみると、この期間における特別会議室内の活動では、1日あたり

表 1 作成された地図の分類結果

地図の位置づけ	可視化された内容による地図の分類	枚数	計
ハザード観測情報	放射能観測状況	63	63
ハザードシナリオ	原発避難勧告・指示エリア	8	
	東電による計画停電予定状況	5	13
推定被害情報	建物単位の震度分布図	1	
	原発避難勧告・指示エリア内の建物分布状況	5	
	低標高地域における建物分布状況	33	39
実被害情報	孤立者の発生状況	31	
	行方不明	38	
	負傷者の発生状況	40	
	建物被害	23	
	火災の発生状況	13	145
社会資産情報	各自治体の人口・世帯数	2	
	65歳以上人口の分布状況	8	
	要援護者受入れ可能施設状況	7	
	衛星写真による被災エリアの実態	2	19
対応方針情報	輸送拠点と輸送可能性の関係性	54	
	長期避難指定の検討資料	1	
	特定被災区域指定の検討資料	1	
	特定被災地方公共団体指定の検討資料	5	61
災害対応結果情報	避難所開設状況	8	
	安否確認状況	1	
	救助法の適用	9	
	救助法・支援法の適用	3	
	物資調達実施状況	1	
	応援職員派遣状況	25	
	ライフラインの復旧状況	88	
	白地図(対応結果の記録用)	18	
	トレンドリーダーによる災害への社会の認識の可視化	7	160
	合計	500	500

の最大の活動人数が 17 名であり、活動期間全体を通して要した人工は計 278 人日（ただし半日単位で集計）であった。要した人工はこの限りではなく、バックアップ体制を組んでいたため、実質的には 278 人日より多くの人的コストを要した。これらの人工によって作成された地図の内容については、次章に譲る。

6. 緊急地図作成チームによる空間情報マッシュアップのニーズ把握

本章では緊急地図作成チームが内閣府の特別会議室において作成した地図成果について述べる。この地図成果は、動的マップ、静的マップ（PDF と紙媒体）によって配信された。それらの代表的な地図をとりあげ、その内容について述べる。

(1) 作成された地図の全体像

内閣府特別会議室における活動期間内（3 月 12 日から 4 月 26 日）において、緊急地図作成チームは計 500 枚の地図を作成した。それぞれの地図は、地図が利用される局面での「地図の位置づけ」と地図として表現された「内容のカテゴリ」の 2 つの側面を有する。それらの 2 軸によって分類した結果を表 1 に示す。

本来であれば、実被害への対応が災害対応であるため、実被害情報および災害対応結果情報が多くなることが想定される。しかし、表 1 が示すように、緊急地図作成チームによって作成された地図では「推定被害情報」に関する地図が多く作成されている。これは、迅速な意思決定を支えるために、実被害情報が収集できない状況下であっても、様々な情報を集約・加工することで、代替となる情報が必要であるという現場のニーズを表している。

また、緊急地図作成チームが作成した地図は、表 1 で「対応方針情報」に位置する一部の内部資料をのぞき、ウェブ上での PDF 配信がなされた。また、それぞれの内容のカテゴリから、主題レイヤーとなる空間情報のみを抽出した上で、動的マップとしてウェブ上に設置されたサーバー型の GIS のサイト上にアップロードした。これにより、緊急地図作成チームが作成した空間情報のみならず、様々な主体が有する、あるいは提供する空間情

福島原発避難指示エリアにおける建物棟数の推計

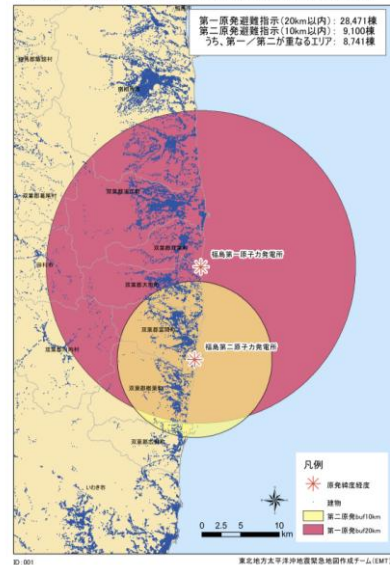


図 5 原発避難勧告・避難指示エリア内建物棟数マップ

報と自由なマッシュアップを可能とした。これは、既往研究で示している様々な機関の取り組みとも連携が図れる形を実現している。

(2) 作成地図からみる現場でのマッシュアップの有効性

緊急地図作成チームによって作成された 500 枚の地図は、表 1 で示したとおり様々な種類にわたっている。それぞれの地図は、様々な情報を元として空間的な解析を行い、それぞれから得られた成果を重ね合わせて地図として可視化するという一連の流れを実現したものである。この過程がマッシュアップと位置づけられる。すべての地図の中で、本研究において特徴的であった地図を選別し、それらの特徴と構成を述べる。

a) 原発避難勧告・避難指示エリア内建物棟数マップ

本地図は、緊急地図作成チームの発足後、最初に作成された地図である（図 5）。これは、ハザードシナリオとして「福島原発からの放射性物質の流出が発生した場合の影響範囲」を表す状況として、避難勧告・避難指示が指定されたエリアを福島原発の XY 座標を中心にバッファ機能を用いて同心円を描くことで影響範囲を同定した。時間的な余裕があれば、風速や風向、その他の環境的要因を考慮した、より現実に近い推定ができるものの、その余裕はなく、第一次的に同心円を代替として用いることとした。さらに、企業が有する建物位置を表すポイントデータを活用し、それらを重ね合わせ、空間統計の手法を援用することで具体的な数値を明らかにしたものである。本地図の作成を着手した時点では福島原発の爆発事故は発生していなかった。そのため、もしも爆発事故が発生した場合の暴露建物数を把握することが出来た。各建物の居住者数は事前から把握できていないものの、社会統計情報を活用し、それぞれの地域の人口と建物数を比較することで 1 棟あたりの居住者数の推定も可能となり、暴露人口の推計まで至ることが可能であり、「推定被害情報」として本地図は位置づけられる。この地図は、事故発生以前から有事を想定した対応を支える基礎となるが、地図作成と同時に有事となったため、事前からの使用には至っていない。

b) 孤立者情報マップ

本地図は、報道機関から公表された孤立者確認情報と



図6 孤立者情報マップ

行政機関が独自に収集した孤立者確認情報を統合するとともに、企業が有する建物位置を表すポイントデータを重ね合わせたものである（図 6）．孤立者の確認（発生）状況のみを可視化したものであれば、実被害情報として位置づけられるが、建物データを重ね合わせることで建物データを「事前に人が存在した場所」と読み替えることで、「人が取り残されている可能性」を検討することが可能となった．これは内閣府の防災担当職員と地図を共有し、活用可能なデータを提示することで、新しい重ね合わせが生まれた．すなわち、単純に地図作成依頼だけを受けていては、目的があつての地図のみの作成となるが、職員と議論を重ねる中で、新しいニーズを生み出し、それを解決するには異なる情報を空間上で組み合わせる他ないことが示された事例であった．

図 7 輸送拠点と避難所の関係図

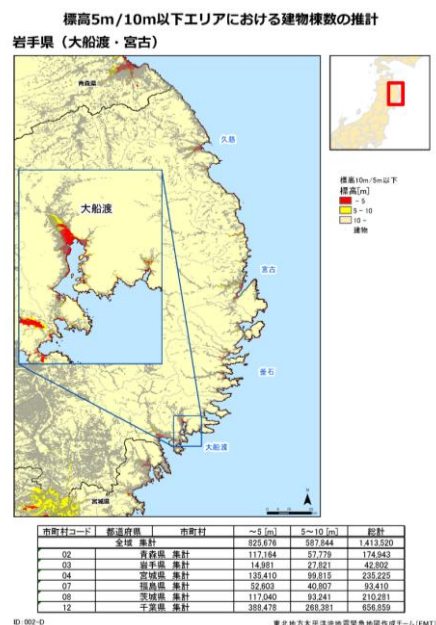


図8 低標高地域における建物分布状況図

以下の地域を割り出すことで「津波が到達したであろうエリア」を推定した。特に、5m 以下の地域では、標高と波高の差から 5m ほどの津波を受けたと推定でき、流失もしくは全壊の可能性が高いと推定した。この地域と、建物のデータをマッシュアップすることで、津波によって被害を受けたと推定される「推定被害情報」を得た。

ここで得られた地図は、行政界によって分けられ、津波で被災したであろう建物数を行政界単位で推計し、集計をおこなった。この集計結果は、主に国土交通省が今後の建物への再建支援を進める上での基礎根拠資料として活用された。

e) ライフライン復旧図

本地図は、ライフラインの復旧状態の現況を空間的に示すとともに、グラフを用いて復旧過程を示したものである（図 9）。経済産業省および電力会社から提供される電気・ガス・水道の「復旧戸数」もしくは「供給停止

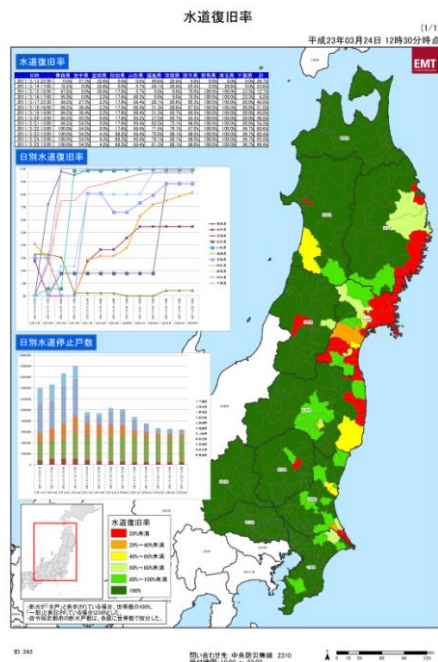


図9 ライフラインの復旧図（水道）

戸数」を収集し、「全域」「一部の地域」などの定性データと地域ごとの統計調査データから「全数＝復旧戸数＋供給停止戸数」「全域＝全世帯数」「一部＝全世帯数×（暫定率）」という計算式に基づき、不足した定量情報を補完した。これにより、定性データと定量データを統一した形で可視化することが可能となった。また、本地図では地図内の左側に示すように、地域別×時系列での変化を示すよう、グラフによる可視化が行われた。これらの地図は、他の空間情報とマッシュアップするための利用価値の高い基礎データとして位置づけられた。

7. 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

本稿ではこれまで、内閣府における緊急地図作成チームが直面した課題と、チームの運用によって得られた地図成果について述べた。これらは図2で示した総合的な状況認識の統一のための枠組みに基づいたものである。現場で発生した課題の多くは、物的・人的資源面での不足である。一方で、活動を通して「どういうニーズが現場で発生したか」を把握するとともに、「どのようにしてニーズにこたえることができたか」を明らかにした。

これらの活動は現場で実施したものの「現場でしか実施できないこと」「現場以外でも実施可能なこと」が含まれる。それらと既往の取り組みを整理し、今後に向けた空間情報のマッシュアップを実現するための方策として、以下に示す3つの視点から言及する。

(1) 不足資源への対応としての活用

5.(2)で示したように、災害発生直後において空間情報および現場からのデータは不足する。それらを補うために、情報収集および収集された情報のデジタル化にも多くの人的資源が必要であった。Googleやsinsai.infoの取り組みに見られるように、ウェブを介して多くの人的資源を仮想的につなぎあわせ、それらの人工を活用する技術は非常に効果的である。しかし、「セキュリティ」

「情報の信頼性」「ニーズの把握」の3つの点を解決しなければならない。ニーズの把握については次節に譲る。

現場での活動を通して得られる情報の中には、外部に持ち出せない秘匿情報が含まれている。そのため、セキュリティが確保されていること、扱う担当者が明示的であることが必須である。近年の情報技術において高度なセキュリティの確保は実現されつつあるものの、セキュリティを高めると利用範囲を狭める危険性ともなる。一方で、現場の情報を空間情報へと展開する上で、その信頼性も考慮が必要となる。

これらを解決するためには、既往の技術に加えて、担当者の管理を支える仕組みが必要となる。すなわち、各々の担当者の質や専門性を判断し、さらにはどの情報がどの担当者によって処理されたかが把握できない。この環境整備がなされれば、既往の仕組みは活用され、現場においても大きな労力削減として効果を発揮すると考えられる。

(2) ニーズ把握の体制整備の必要性

緊急地図作成チームの活動の最大の優位点は、現場の声を聴くことである。既往の取り組みでは「サービスとして提供すること」に主眼がおかれている。どの情報や機能が使われたかというログは取られていると考えられるものの、「何の目的で、どのようにして情報を活用し、最終的に何が役に立ったか」は把握できない。次なる災害あるいは対応の一手先を見越したサービス提供を実現するためには、現場担当者の声を集約する必要がある。

一方で、事前からすべての情報や機能が準備されているわけではない。そのため、現場から新しい要望が出た場合には、その要望に対して新しい機能や情報の整備が必要となる。現場の対応従事者に空間解析の知識や技術がない場合が多く、その要望に応えるためには現場においてコンサルティングを行う体制が必要となる。緊急地図作成チームにおいても、空間解析技術だけでなく、要望の内容に応じて適切な人材とつなぎ、課題解決をおこなった。

さらに、この解決過程を記録化し、次に活用する仕組みが必要である。緊急地図作成チームでは受付票に情報活用の記録や目的、必要とした加工処理等を記録していた。しかし、これらの記録では項目は明示化されているものの、記録方法までは明示化されていない。この記録は、マッシュアップ技術の充実をはかる上では有益な素材となる。防災における空間情報マッシュアップの環境を、現場活用を通して発展させるためにも、現場の声とシステムとをつなぐ環境の整備が必要である。また、サービスとしての重複をさけるためにも、その成果の共有化も求められる。

(3) 現場で活用される地図としての要件整理の必要性

6.(2)で示したように、現場の要望にもとづいて作成された地図には表やグラフが示す「数的根拠」を明示化する必要がある。これは、組織が意思決定を行うためには数的根拠が必要であることを意味している。そのため、緊急地図作成チームでは地図の作成時には空間統計処理をおこない、図としての可視化した地図と、その地図が意図する内容を数値化して示した。

既往の取り組みではウェブ上で空間情報を重ね合わせることではできないものの、それで得られた結果を数値化することはできていない。これは技術的な課題ではなく、現場が活用するために求められる地図の構成に関する要件が継承されていないことと考えられる。過去の事例で作成された地図、あるいは本災害を通して作成された地

図から、構成に必要な要件を洗い出し、テンプレート化することで継承する必要がある。

緊急地図作成チームの活動においても、テンプレートの活用によって地図作成を進めた。これは、作業の効率化を目的とするだけでなく、空間情報をマッシュアップした成果を「現場が使いやすい形」にするための仕掛けであった。空間情報マッシュアップでは地図の可視化の観点から動的であるだけでなく、状況の変化や対応の変化に追従して、テンプレートで構成される各種要素が動的に変動することを可能とする。これにより、意思決定に必要な情報が動的に変動することとなり、現場でより迅速な意思決定を支援し得ることが期待できる。

8. おわりに

(1) 本研究のまとめ

2011 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震では、地震による被害のみならず、津波被害や液状化被害を発生させた。その被害は、東北地方の太平洋沿岸の市町村を中心に広域にわたり発生した。このような災害を受け、著者らは中央省庁レベルでの効果的な意思決定を支援するために、地図化による状況認識の統一を試みた。

本研究では現場から収集される実被害情報の代替となる推定被害情報を位置づけ、災害対応を効果的に運用するための情報処理の流れを示した。この枠組みにもとづき、中央省庁の状況認識の統一の実現を目指し、災害発生翌日より中央合同庁舎 5 号館の特別会議室にて緊急地図作成チームを立ち上げた。この活動は 4 月 26 日まで続け、計 500 枚の地図を作成した。これらの地図は現場のニーズへ応えた成果であり、状況の全体が見えない災害発生直後での空間情報活用の可能性を示したといえる。

また、このような地図を作成する過程では、現場で収集される情報の可視化のみならず、様々な機関からの情報を活用する、さらには既存の情報を加工することで利用可能性を拡張する必要があった。さらには、その作業を実現するための環境整備の必要性、ニーズ調査等、多くの課題も露呈した。そこで、現場で発生した課題とニーズをもとに、既往の取り組みを整理することで、空間情報マッシュアップの現場での利用可能性を言及した。

(2) 今後の課題と展望

本研究における緊急地図作成チームの活動は、現場のニーズの把握と現場に求められる最小要件を導き出すための活動として位置づけられる。今後は、この活動成果がどのように活用され、どういう効果をもたらしたかを調査し、検証することで、それらをモデル化していくことを考えている。

このモデル化が進めば、必要となる情報処理技術も明らかとなる。この必要技術に対する開発が進むことで、現場のニーズにこたえ得る仕組みが構築され、各関係機関がそれぞれに効果的なサービスの立ち上げと連携が期待でき、今後に発生が想定される様々な広域複合災害において、迅速な対応が実現できると考えられる。すなわち、現在では乱立する様々なサービスに対して、それぞれに位置づけを明確化し、ニーズとサービスの突き合わせをおこなうことで、空間情報マッシュアップ技術を活用した総合的な状況認識の統一が実現されると考えている。

謝辞

本研究は、①JST 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)」, ② 科研費若手研究(B)(#22710161)「GISを用いた生活再建過程における支援資源の推定モデルの構築(研究代表者:井ノ口宗成)」, ③文部科学省 都直下地震防災・減災特別プロジェクト「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)」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を提供くださった内閣府防災担当の皆様方、様々な現場のニーズを教授くださった各省庁の皆様方、緊急地図作成チームの活動を支援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いた全ての方々により深く申し上げます。

参考文献

- 1) Donald W.Wash : National Incident Management System Principles and Practice, Jones and Bartlett Publishers, 2005.
- 2) 近藤民代他: 米国の地方政府における Incident Command System の適用実態-ハリケーン・カトリーナ災害に着目して-, 地域安全学会論文集, No.9, pp.253-260, 2007.11.
- 3) 浦川豪, 林春男, 藤春兼久, 田村圭子, 坂井宏子: 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, 地域安全学会論文集, No. 10, pp. 531-541, 2008.11.
- 4) sinsai.info: 東日本大震災 | みんなでつくる復興支援プラットフォーム, <http://www.sinsai.info/ushahidi/>, 最終アクセス日 2011 年 5 月 24 日.
- 5) 防災情報マッシュアップサービス研究会: GDMS (Geospatial Disaster management Mash-up Service Study) ホームページ, <http://113.37.94.100/gdms/>, 2011.
- 6) 独立行政法人防災科学技術研究所: ALL311 東日本大震災協働情報プラットフォーム, <http://all311.ecom-plat.jp/>, 2011.
- 7) Google: 避難所名簿共有サービス, http://www.google.co.jp/intl/ja/crisisresponse/japanquake2011_m_ganbare.html, 2011.
- 8) 気象庁: 「平成 23 年(2011 年)東北地方太平洋沖地震」について(第 44 報), <http://www.jma.go.jp/jma/press/1105/20a/kaisetsu201105201700.pdf>, 2011.
- 9) 厚生労働省: 平成 23 年(2011 年)東北地方太平洋沖地震にかかる災害救助法の適用について(第 11 報), <http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r98520000014j2y-img/2r985200000167h.m.pdf>, 最終アクセス日 2011 年 5 月 24 日
- 10) 内閣府: 平成 23 年(2011 年)東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)について(平成 23 年 5 月 20 日 17:00): 緊急災害対策本部発表資料 http://www.kantei.go.jp/saigai/pdf/2011052017_00jisin.pdf, 最終アクセス日 2011 年 5 月 24 日.
- 11) Tim O'Reilly: What Is Web 2.0, <http://oreilly.com/pub/a/web2/archive/what-is-web-20.html>, 2005.
- 12) IT 用語辞典バイナリ: マッシュアップ, <http://www.sophia-it.com/content/マッシュアップ>, 最終アクセス日 2011 年 5 月 24 日.

(原稿受付 2011.5.26)

(登載決定 2011.9.10)