

地震調査研究への期待

地震学への期待 -応用地震学の構築-

東日本大震災は、地震学に対する社会的期待と現状とのギャップの大きさを再認識させるものであった。地震学に対するもっとも大きな社会的期待は地震予知であったが、阪神・淡路大震災によって、地震予知は無理なことが社会的共通認識となり、その代わりに登場したのが、現在行われている確率論的評価である。しかし、今回のような巨大連動型地震にその考え方を当てはめようとする、2つの困難に直面することになる。ひとつは、連動性の評価自体が、予知と同様に非常に難しくさうだということである。もうひとつは、歴史地震調査等を相当しっかり行い、ある程度の確率評価ができたとしても、その発生確率の大小にかかわらず、国の盛衰を左右する恐れがある巨大連動型地震に対しては、国として本格的に取り組まざるを得ないからである。そうであれば確率を提示すること自体にあまり意味がなく、むしろ、連動する範囲と規模の特定の方が重要と考えられる。

東日本大震災で提起されたもうひとつの課題は、津波予測精度の向上である。これについては、想定震源域内にGPS波浪計などを適切に設置しておくことにより、ある程度実現可能と考えられる。それでも一定の幅を持った予

測にならざるを得ないので、その限界を前提としつつ、想定浸水域を割り出し、そこにいる住民等に迅速に伝達するシステムの構築に結びつける必要がある。さらに、住民等の迅速な避難行動に結びつけるためには、事前の防災教育や啓発が不可欠である。

これらの課題は、いずれも発展途上の(わかっていないことが多い)地震学を現実社会で役立てようとする時に解決しなければならない問題であり、地震学と工学、社会科学との連携=橋渡しが重要になる。地震学に対する過剰な期待を戒めつつ、使える知識を最大限に活用するためには、この橋渡しを専門に研究し、減災に結びつける応用地震学の構築が望まれる。



吉井 博明 (よしい・ひろあき)

昭和41年3月 東京工業大学大学院理工学研究科博士課程単位取得退学。文教大学情報学部助教授、教授を経て、1999年より東京経済大学コミュニケーション学部教授。専門は情報社会学、災害情報論。主著『災害危機管理論入門』など。中央防災会議専門委員、消防審議会委員。

用語解説

火山性地震

私たちがふだん使っている「地震」という言葉は、活断層やプレートが動くことによって発生する地震のことを指しています。平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震もそのひとつです。しかし、活断層やプレートの活動以外が発生要因となる地震もあります。そのひとつが「火山性地震」です。「火山性地震」とは、火山の噴火、あるいは噴火していなくてもマグマの動きや熱水の活動等に関連して、火山体の中やその周辺で発生する地震です。

火山性地震にはいろいろなタイプのものであり、大きく分けると、噴火に伴うものと、火山内部の活動に関連したものがあります。内部の活動に関連した地震で特徴的な地震は、周期が短く、地震波形の立ち上がりがかっきりしたものがあります。これをA型地震と呼びます。震源は比較的深い場所だと考えられています。一方、周期がやや長く、地震波形の立ち上がり不明瞭なものがあります。これをB型地震と呼びます。こちらは、震源が比較的浅い場所だ

と考えられています。

これらの地震以外にも、火山性微動と呼ばれる、火山で観測される震動があります。これは、「火山性地震」に比べ継続時間が長いものを指します。

また、噴火に伴って発生する地震で特徴的なものは、爆発的噴火に伴って発生する「爆発地震」で、火山で発生する地震の中では規模が大きく、多くの場合空振を伴います。

たとえば、火山性地震の発生仕方、噴火の前はA型地震の頻発、B型地震および火山性微動の頻発という順番で地震が発生するという特徴を持った火山があります。発生する火山性地震のタイプ、震源の移動等を把握することが、噴火の予測の重要な手がかりとなっています。このように、火山防災にとって火山性地震を観測・分析することは非常に重要な役割を果たしています。



図 B型地震波形の例

編集・発行

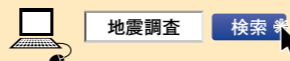
地震調査研究推進本部事務局 (文部科学省研究開発局地震・防災研究課)
東京都千代田区霞が関3-2-2 TEL 03-5253-4111 (代表)

*本誌を無断で転載することを禁じます。
*本誌に掲載した論文等で、意見にわたる部分は、筆者の個人的意見であることをお断りします。

地震調査研究推進本部が公表した資料の詳細は、地震本部のホームページ [http://www.jishin.go.jp/] で見ることができます。

ご意見・ご要望はこちら → news@jishin.go.jp

*本誌についてのご意見、ご要望、質問などがありましたら、電子メールで地震調査研究推進本部事務局までお寄せください。



The Headquarters for Earthquake Research Promotion News

地震本部 ニュース

2012 4 月

「地震調査研究推進本部(本部長:文部科学大臣)」(地震本部)は、政府の特別の機関で、我が国の地震調査研究を一元的に推進しています。

2

地震調査委員会 [第236回]

定例会 (平成24年3月9日)

2012年2月の地震活動の評価

4

首都直下地震防災・減災特別プロジェクト

新潟大学 災害・復興科学研究所 田村 圭子

被災者の生活再建支援を効果的に実現する「被災者台帳システム」

6

調査研究レポート

独立行政法人 海洋研究開発機構 金田 義行

南海トラフ巨大地震 震源域の地震津波観測システム

10

シリーズ:地震調査研究機関

東日本大震災における国土地理院の災害対応

12

地震調査研究への期待

政策委員会 総合部会

委員 吉井 博明

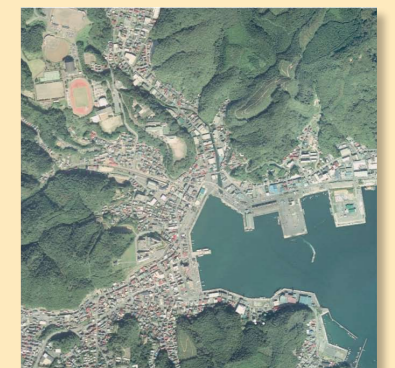
用語解説

火山性地震

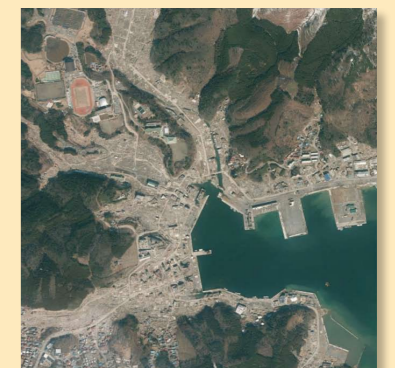


■り災証明書発給訓練の様子(東京都)

平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震
-国土地理院撮影による宮城県女川町-



■ 2008年撮影



■ 2011年3月19日撮影

1 主な地震活動

- 2月8日に佐渡付近でマグニチュード(M)5.7の地震が発生した。この地震により新潟県で最大震度5強を観測し、被害を生じた。
- 2月19日に茨城県北部でM5.2の地震が発生し、茨城県で最大震度5弱を観測した。

2 各地方別の地震活動

北海道地方

目立った活動はなかった。

東北地方

- 2月29日に福島県沖の深さ約45kmでM5.4の地震が発生した。この地震の発震機構は東西方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した地震である。

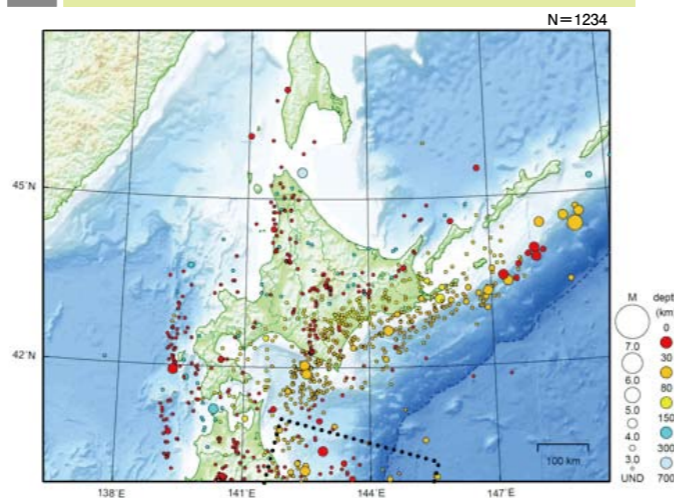
関東・中部地方

- 2月8日に佐渡付近の深さ約15kmでM5.7の地震が発生した。この地震の発震機構は西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、地殻内で発生した地震である。
- 2月11日に千葉県北西部(茨城県南部)の深さ約45kmでM4.7の地震が発生した。この地震の発震機構は西北西-東南東方向に圧力軸を持つ型で、フィリピン海プレートと陸のプレートの境界で発生した地震である。
- 2月14日に茨城県沖でM6.0の地震が発生した。この地震の発震機構は西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した地震である。
- 2月14日に長野県北部の深さ約10kmでM3.6の地震が発生した。この地震の発震機構は北西-南東方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型で、地殻内で発生した地震である。
- 2月18日に東京湾(千葉県北西部)のごく浅いところでM4.2の地震が発生した。この地震の発震機構は北西-南東方向に圧力軸を持つ型で、地殻内で発生した地震である。
- 2月19日に茨城県北部の深さ約5kmでM5.2の地震が発生した。この地震の発震機構は東北東-西南西方向に張力軸を持つ正断層型で、地殻内で発生した地震である。
- 2月29日に小笠原諸島西方沖の深さ約500kmでM6.0の地震が発生した。この地震の発震機構は太平洋プレートの沈み込む方向に圧力軸を持つ型で、太平洋プレート内部で発生した地震である。
- 2月29日に千葉県東方沖でM5.9の地震が発生した。発震機構は北西-南東方向に張力軸を持つ正断層型であった。
- 東海地方のGPS観測結果等には、東海地震に直ちに結びつくとみられる変化は観測されていない。

近畿・中国・四国地方

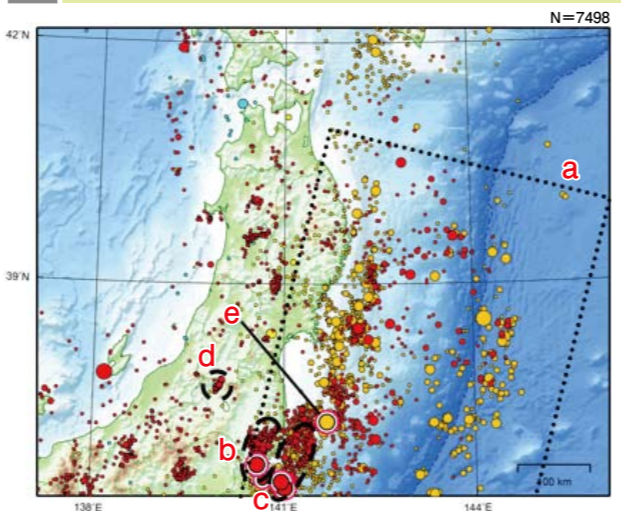
目立った活動はなかった。

1 北海道地方



特に目立った活動はなかった。
※点線は「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」の余震域を表す

2 東北地方



- a) 2月中に、「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」の余震域内では、M5.0以上の地震が9回発生した。また、最大震度4以上を観測した地震が6回発生した。以下のb)、c)、e)の地震活動は、この余震域内で発生した。
 - b) 福島県浜通りから茨城県北部にかけての地殻内では、2011年3月11日以降、地震活動が活発になっている。2月中は、19日にM5.2の地震(最大震度5弱)が発生した。
 - c) 福島県沖から茨城県沖にかけての陸のプレート内では、2011年3月11日以降、地震活動が活発になっている。2月中は、28日にM5.1の地震(最大震度4)が発生するなどした。
 - d) 福島県会津から山形県置賜地方にかけての地殻内では、2011年3月18日からまとまった地震活動が見られている。2012年2月末現在、地震活動は継続している。
 - e) 2月29日に福島県沖でM5.4の地震(最大震度4)が発生した。
- (2月期間外)
3月5日に岩手県沖でM5.1の地震(最大震度3)が発生した。
※点線は「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」の余震域を表す

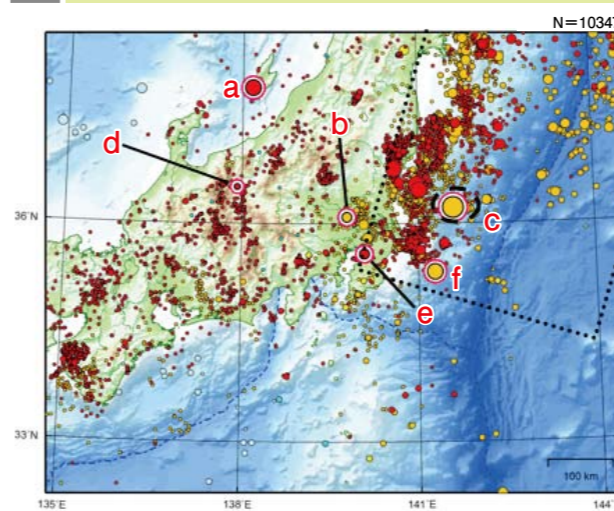
九州・沖縄地方

- 2月28日に沖縄本島近海でM5.6の地震が発生した。発震機構は北北西-南南東方向に張力軸を持つ正断層型であった。

その他の地域

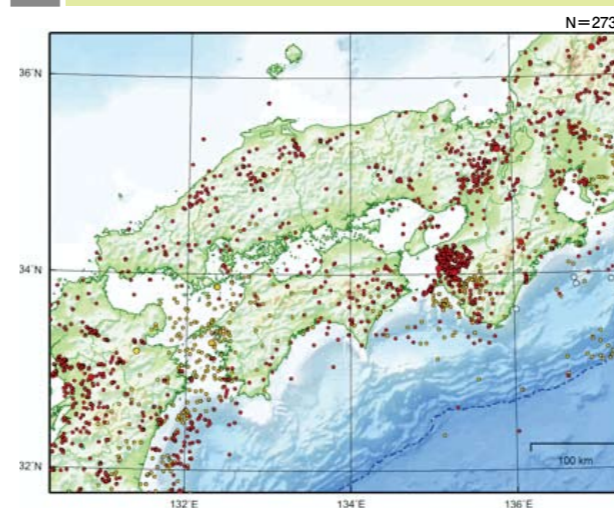
- 2月26日に台湾付近でM6.2の地震が発生した。発

3 関東・中部地方



- a) 2月8日に佐渡付近でM5.7の地震(最大震度5強)が発生した。
 - b) 2月11日に千葉県北西部でM4.7の地震(最大震度3)が発生した。気象庁はこの地震に対して「茨城県南部」で情報を発表した。
 - c) 2月14日に茨城県沖でM6.0の地震(最大震度3)が発生した。この付近では同日にM5.6の地震(最大震度3)やM5.0の地震(最大震度2)が発生するなど、まとまった活動が見られていた。
 - d) 2月14日に長野県北部でM3.6の地震(最大震度4)が発生した。
 - e) 2月18日に東京湾でM4.2の地震(最大震度4)が発生した。気象庁はこの地震に対して「千葉県北西部」で情報を発表した。
 - f) 2月29日に千葉県東方沖でM5.9の地震(最大震度4)が発生した。
- (範囲外)
2月29日に小笠原諸島西方沖でM6.0の地震(最大震度1)が発生した。
- (2月期間外)
3月1日に茨城県沖でM5.3の地震(最大震度5弱)が発生した。
※点線は「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」の余震域を表す

4 近畿・中国・四国地方



特に目立った活動はなかった。

震機構は東西方向に圧力軸を持つ逆断層型であった。

補足

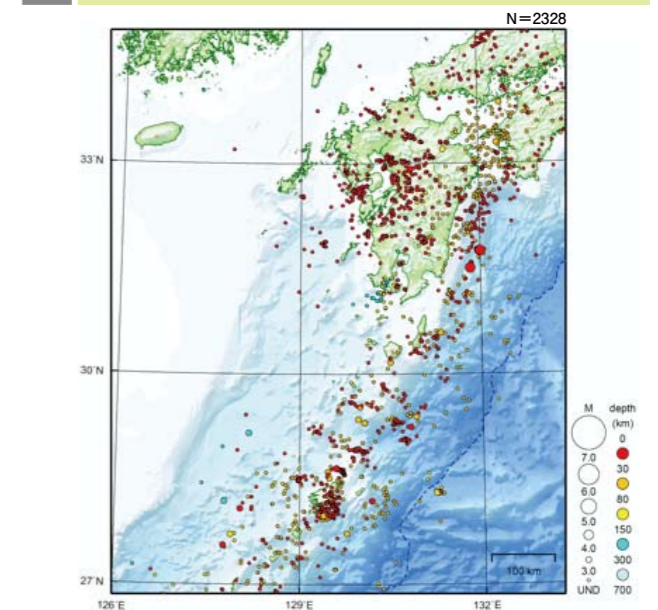
- 3月1日に茨城県沖の深さ約55kmでM5.3の地震が発生した。この地震の発震機構は西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した地震である。

注：〔 〕内は気象庁が情報発表で用いた震央地域名である。

各地方別の地震活動図は気象庁・文部科学省提出資料を基に作成。また各地方の図に記載されたN=は図中の地震の総数を表す。

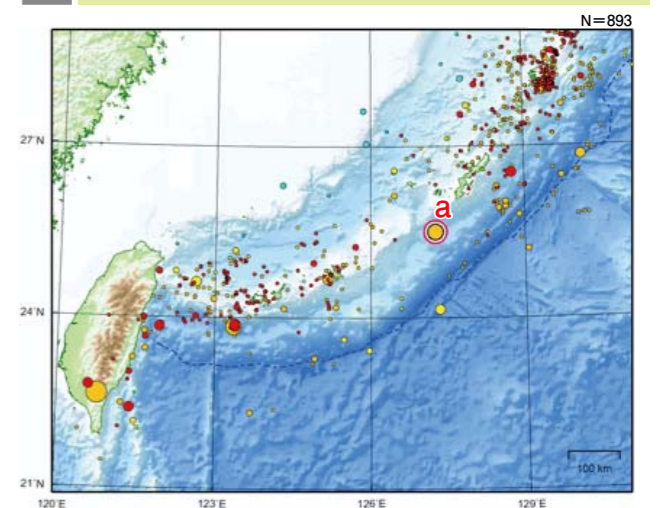
注：この図の詳細は地震調査研究推進本部ホームページの毎月の地震活動に関する評価に掲載。地形データは日本海洋データセンターのJ-EGG500、米国地質調査所のGTOPO30、及び米国国立地球物理データセンターのETOPO2v2を使用。

5 九州地方



特に目立った活動はなかった。

6 沖縄地方



- a) 2月28日に沖縄本島近海でM5.6の地震(最大震度3)が発生した。

被災者の生活再建支援を効果的に実現する「被災者台帳システム」

新潟大学 災害・復興科学研究所では、京都大学 防災研究所等と協働で、文部科学省の「首都直下地震防災・減災特別プロジェクト（研究代表：京大防災研 林春男教授）「東京都における『被災者台帳を用いた生活再建支援システム』の実証実験」の枠の中で、被災者台帳システムの開発・実装を実施しています。

東日本大震災の発生

2011(平成23)年3月11日14時46分、東北地方太平洋沖地震が発生しました。東日本大震災は、地震の揺れが引き起こす建物損壊、津波浸水が引き起こす建物流出、液状化被害が引き起こす地盤損壊、そして原発災害が引き起こす環境被害など、被害を発生させる要因の多様さにおいて、これまでに体験した災害とは異なる特徴を持ちます。また、被災地域は複数の県域にまたがり、災害救助法においては、10都県にわたり被災地241市区町村がその適用を受けました。

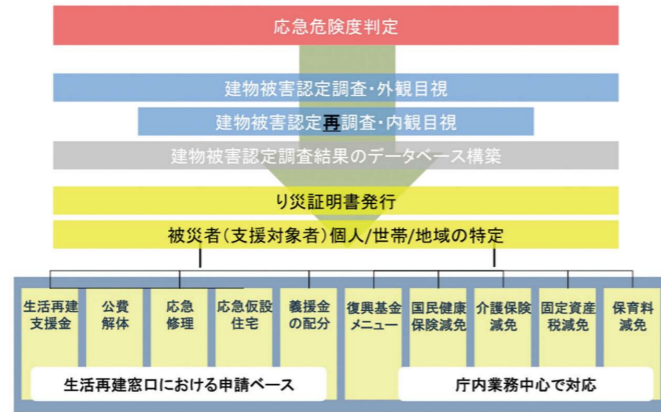


図1 災害時の被災者に対する生活再建支援サービス

被災者生活再建業務の支援ツールの開発

わが国において、これらの被災者に対する生活再建支援サービスは、過去の被災経験に基づいて、さまざまに整備されてきました。ところが、これらの支援サービス業務を効果的に実施するための「業務フローの標準化」や「支援ツールの構築」は未だ不十分です。被災地が広域化し、支援対象数が増えることにより業務量は膨大となり、業務フローや支援ツールの構築は必要不可欠です。筆者らの研究開発チームでは、効果的な被災者台帳支援を実現するための支援ツールとして「被災者台帳システム」を構築しました。

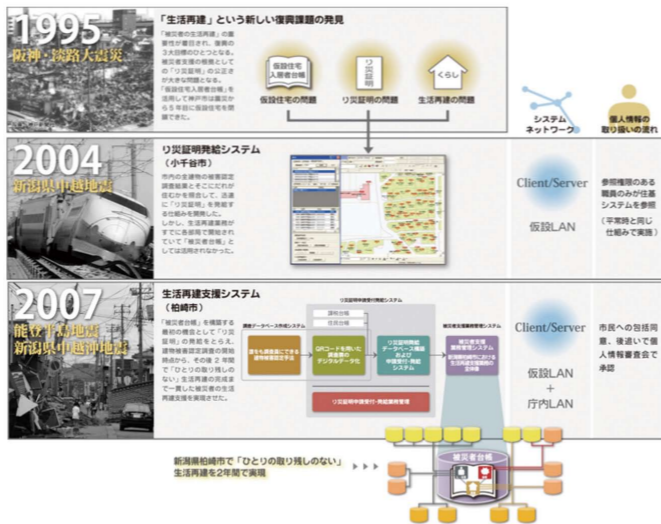


図2 開発の経緯と基本コンセプト

生活再建支援サービスの全体像

日本の生活再建支援サービスの多くは、被災者が、生活拠点をおく「主たる居宅」に対する「被害程度」を基準として実施されるように制度設計されています。また、サービスの実施主体は、被災者が住民票をおく市町村です。被災者に生活再建支援サービスが行き届く道のりは以下のとおりです。

- ①建物被害認定調査 (Building Inspection) の実施：被災地域における建物に対し国が定めた基準を用いて、建物被害を認定する
- ②被害認定調査データベースの構築：建物被害認定調査結果を建物の位置ごとにデータベース化する
- ③り災証明書の発給：建物被害認定調査結果を被災者に証明書形で知らせる
- ④生活再建支援サービスの提供：建物被害程度に基

づき、被災者による行政等への申請ベースで支給される支援サービス、行政内部の事務手続きによって実施される減免サービスの2種類のサービスが提供される(図1)。

「被災者台帳システム」は①～④の業務実施を支援するためのツールとして開発しました。これは、2004年新潟県中越地震の被災地である小千谷市、2007年新潟県中越沖地震の被災地である柏崎市において、筆者ら産官学民連携支援チームにより、被災行政の業務支援を実施しながら開発を行ってきたものです(図2)。本年度は、①～③について、東京都において被災者台帳システムの平時導入の実証実験を実施、また、④については、東日本大震災の被災地である岩手県においてシステム開発・実装を展開中です。

GeoWrap技術を用いた「り災証明書発給システム」の実証実験(東京都)

「誰が(人・世帯)」「何(家屋)」「どのような被害」を受けたかを明らかにしたものが「り災証明」です。一般的に日本の地方自治体では、平時業務において「人/世帯(=「誰が」)を管理する住民基本台帳」と「居宅などの建物(=「どの家屋に」)を管理する課税台帳」はほとんど共通の統合キーをもたず、そのままでは統合作業を実施することは困難です。また、災害発生後、建物ベースで実施した「建物被害認定調査結果」を統合する必要があります。筆者らが開発した技術は、空間地理情報を活用して、被害建物枠の中に、それぞれの台帳の位置情報を落とし込み、空間地理上最も適切なもの同士をくむ「GeoWrap技術」です(図3)。地理的な位置関係から「空間的な近さ」を「関係性の近さ」として読み替えることで、各情報を自動でゆるやかに結合することが可能になり、り災証明書発給データベースを構築することができました(図3)。このデータベースを用い、被災者との対話を通して、必要なデータベースから、確認可能な被災者の情報をもとに被災者のあいまい検索(「この辺り」検索)を実施し、必要な情報を効率的に引き出すことができる発給システムを構築しました(図4)。これによって、り災証明書申請受付・発給プロセスにおいて「被災者の同意」を得ながら、台帳に必要な情報を確認することができるようになりました。豊島区・調布市を実証実験の場として、行政・区民協働による本システムを用いた「り災証明書発給訓練」を実施しています(図5)。

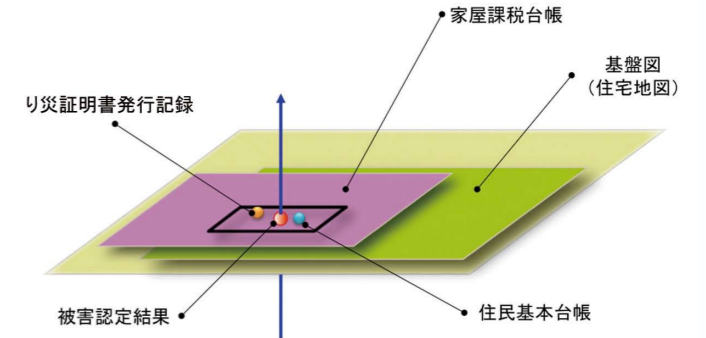


図3 GeoWrap技術による必要情報の「ゆるやかな」結合



図4 被災者との対話による情報検索が可能な「り災証明書申請受付・発給システム」

岩手県被災者台帳への展開

現在、被災地では「生活再建支援業務の全体像を共有できない」という課題が起きています。具体的には、

- ①行政各課が「どのように業務を進めているのか」が見えない
- ②「どの被災者がどこまでの支援を受けているのか」が見えない
- ③被災地全体で「どこまでサービス支給が進んでいるか」が見えない

というものです。これらを解消するために「被災者生活再建支援システム」を開発・実装しています。今回は、広域に広がる被災地を効果的に支援するために、岩手県庁(盛岡市)のサーバーにシステムをおき、被災市町村は総合行政ネットワーク(LGWAN)を介してWebブラウザを用いた台帳の活用が実施できるようになりました。現在は、宮古市を重点プロジェクト地域として、「ぬけもれおち」のない生活再建支援の実現を目指して、活動を継続しています。



図5 り災証明書発給訓練の様子



田村 圭子 (たむら・けいこ)
新潟大学危機管理室 / 災害・復興科学研究所 教授。博士(情報学)。2004年京都大学防災研究所 研究員、2006年新潟大学災害復興科学センター・特任准教授。中央防災会議委員、消防審議会委員。研究分野は危機管理、災害福祉

南海トラフ巨大地震震源域の地震津波観測システム

－ DONET、DONET2の現状 －

はじめに

1年前の2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震はマグニチュード9.0のわが国最大級の地震でした。この巨大地震による大津波は東北地方沿岸域を中心として、太平洋沿岸域に甚大な被害を与え、東日本大震災と命名されました。近年の大津波災害としては、この東日本大震災のほか、1960年チリ津波、1933年昭和三陸津波ならびに1896年明治三陸津波による津波災害が挙げられます。

この東北地方太平洋沖地震による大津波被害を受けて、国として津波警報のあり方、高精度化の議論が行われていましたが、今後の大津波対策として重要な点は、沖合で早期に津波を観測して津波警報に活用し、避難をより確実にすることです。つまり、海溝型巨大地震の震源域をリアルタイムでモニタリングするための海底観測網を設置し、地震・津波の早期検知、規模の早期評価を行い、緊急地震速報や津波警報の高度化を図ることこそ

が、今後の海溝型巨大地震・大津波に対する最重要対策のひとつと考えます。

再来が危惧されている南海トラフ巨大地震震源域では、すでに東南海地震震源域である紀伊半島沖熊野灘に先進の海底観測網DONET (Dense Ocean floor Network system for Earthquakes and Tsunamis) が展開され、現在、南海地震震源域である潮岬から室戸岬沖の紀伊水道沖を中心とした海域にDONET2の整備が開始されています。一方、東日本太平洋沖ではインライン式海底観測網の展開が予定されています(2月号、3月号参照)。

東南海地震震源域のリアルタイムモニタリング (DONET)

東南海地震震源域の熊野灘で展開された海底ネットワークDONETは水深約1,900mから4,300mの深海底に20観測点を展開した海底観測システムです(図1)。DONETは冗長性を確保するた

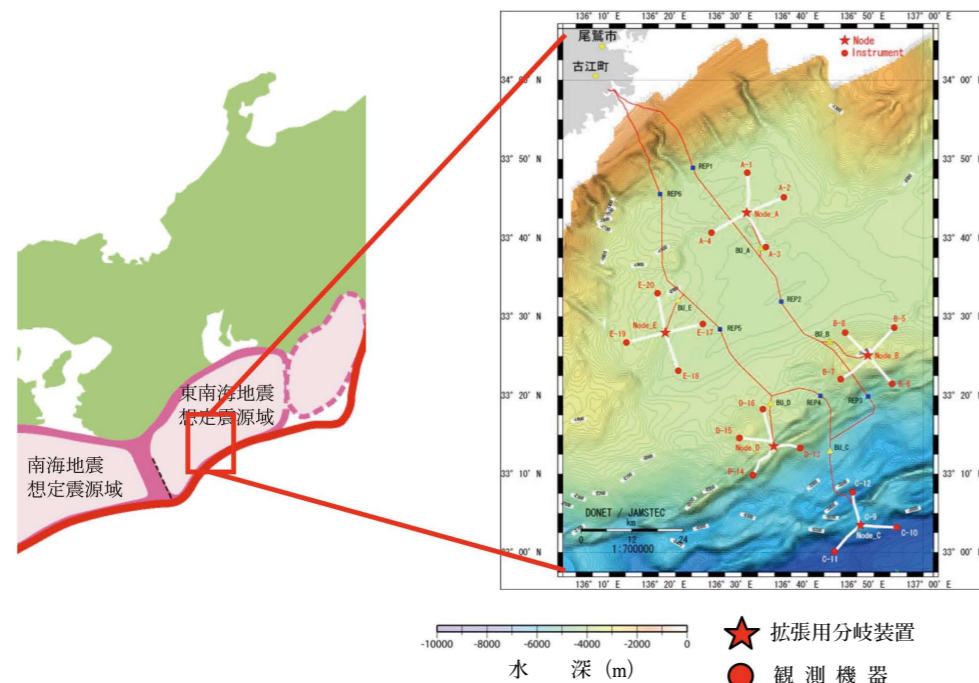


図1 東南海地震震源域の紀伊半島沖熊野灘に展開した海底ネットワークDONET

め、ループ状に展開した約250km長の基幹ケーブルから分岐した「ノード」と呼ばれる拡張装置と、さらに平均10kmケーブル長の展張ケーブルによって展開された20観測点(強震計、広帯域地震計、水圧計、微差圧計、温度計ならびにハイドロフォンを装備)から構成されています。これらの観測網・観測点により、地震・津波の監視ならびに震源域での地殻活動をモニタリングすることを目的としています(図2)。

2011年3月11日の東北地方太平洋沖地震の際でも、すでに設置済みの観測点では、地震および津波を観測しました。津波観測に関しては、三重県尾鷲市や熊野市の沿岸域に津波が到達する約15分前に沖合で津波を検知できることが実証され、海域での観測の重要性があらためて認識されました(図3)。

また、今回のDONETの津波観測データを用い、沖合から沿岸域に津波が伝播する際の振幅の増幅率が熊野灘沿岸域で約3~4倍と試算することができたことから、今後も沖合の津波観測から沿岸域での津波規模評価の精度の向上が期待されます。

すでにDONETのデータは気象庁、防災科学技術研究所にリアルタイムで配信されています。近い将来には大学、研究機関へもデータ配信を行



図2 地震・津波観測監視システム [DONET] 展開図

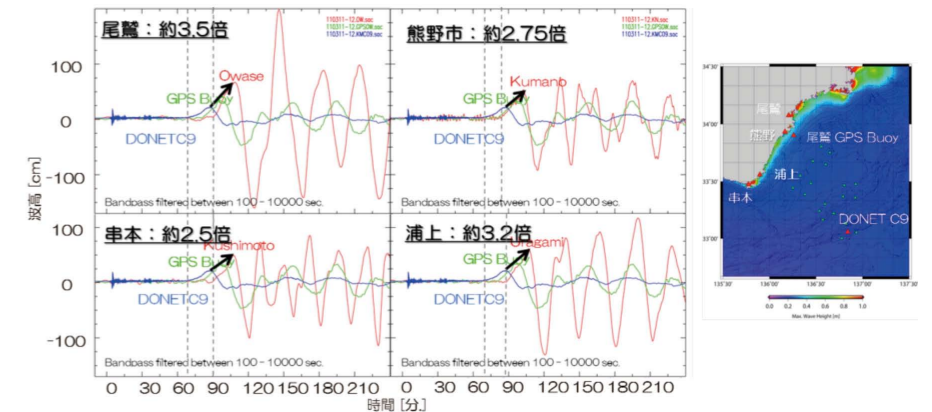


図3 2011年3月11日にDONETで検知した東北地方太平洋沖地震の津波

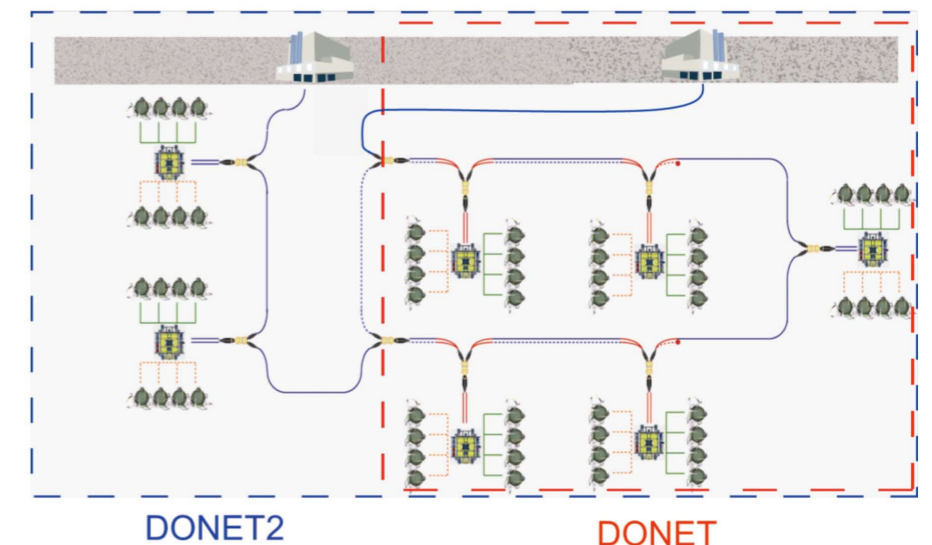


図4 DONET及びDONET2のシステム概略図

う予定です。

そして、DONETでは地震・津波の早期検知だけでなく、東南海地震発生前に先駆的な地殻活動が発現した場合、多種の高精度な観測センサーにより、精緻な地殻活動をリアルタイムにモニタリングすることが期待できます。今後は蓄積されたデータを用いたデータ同化等により、地震発生予測の精度向上を目指しています。また、現在整備を開始しているDONET2と併せて、東南海地震と南海地震の各震源域の地殻活動を高精度にリアルタイムにモニタリングすることで、東南海、南海地震の連動発生評価が期待されています。さらに、地球深部探査船「ちきゅう」の掘削坑を用いた長期坑内計測システムをDONETと接続することで、坑内計測のリアルタイムモニタリング計画も進められています。

南海地震震源域のリアルタイムモニタリング (DONET2)

DONET2の基本システムはDONETをパワーアップしたものです(図4)。DONETが3KVで運

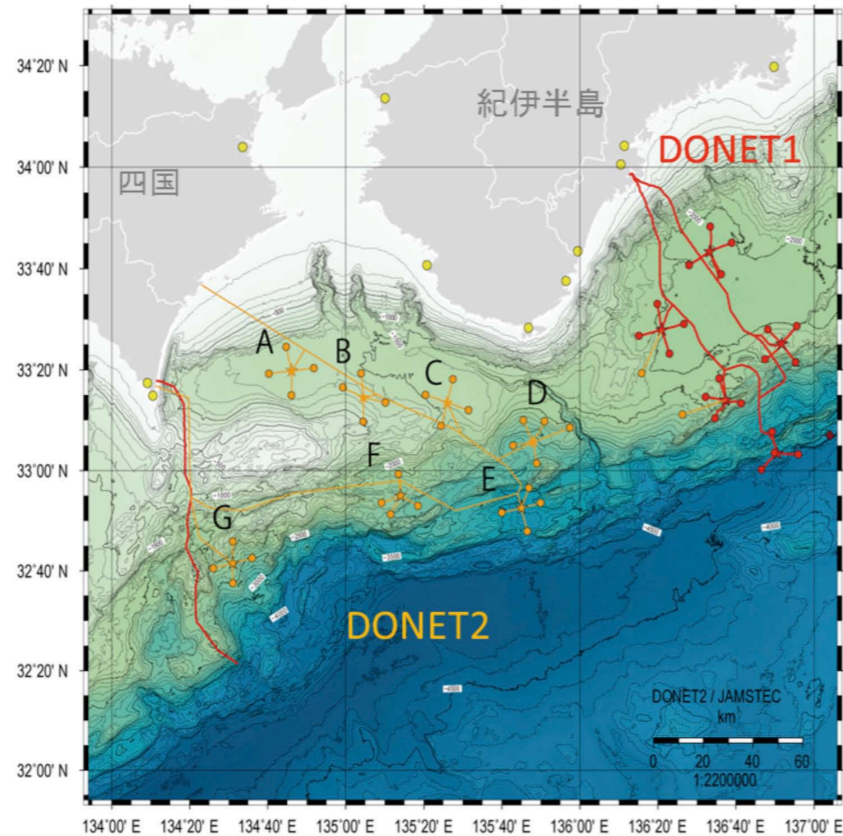


図5 DONETの観測点配置図及びDONET2展開計画図

用するシステムに対し、DONET2では10KVで運用する、DONETをパワーアップしたシステムです。例えば、DONETで展開できる最大の観測点数40点に比べ、DONET2では100観測点、最大基幹ケーブル長はDONETが300km、DONET2では1,000kmです。なお、DONET2で装備する観測センサー群はDONETと同じ構成です。

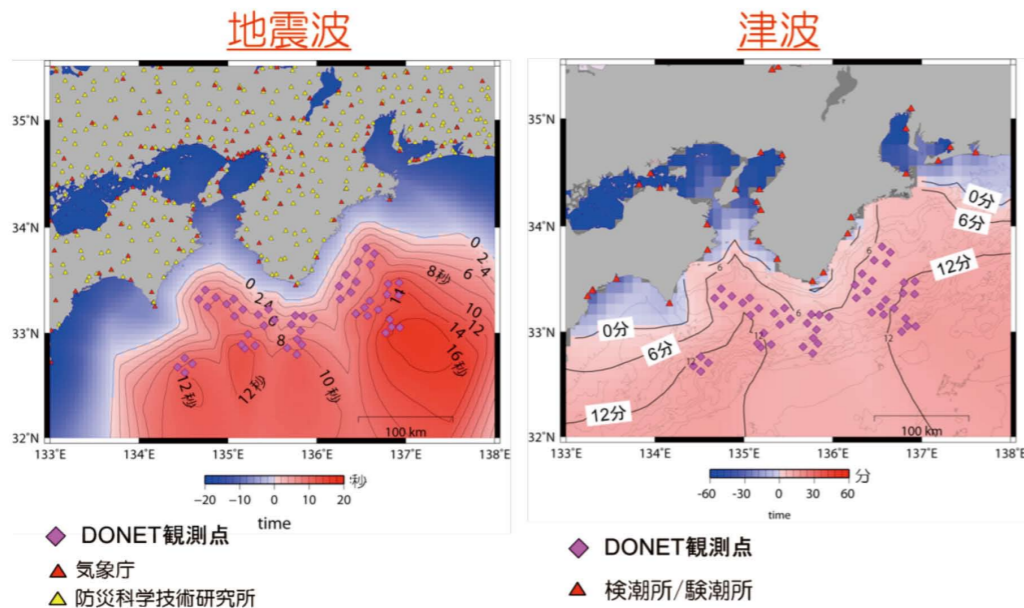
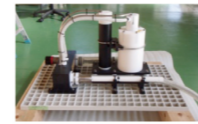


図6 DONET及びDONET2配置後の地震波、津波の即時検知能力図



圧力センサーシステム

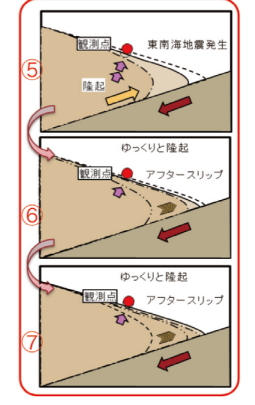
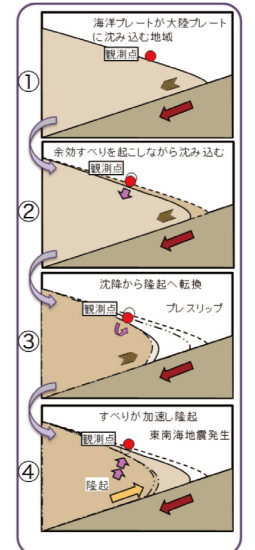
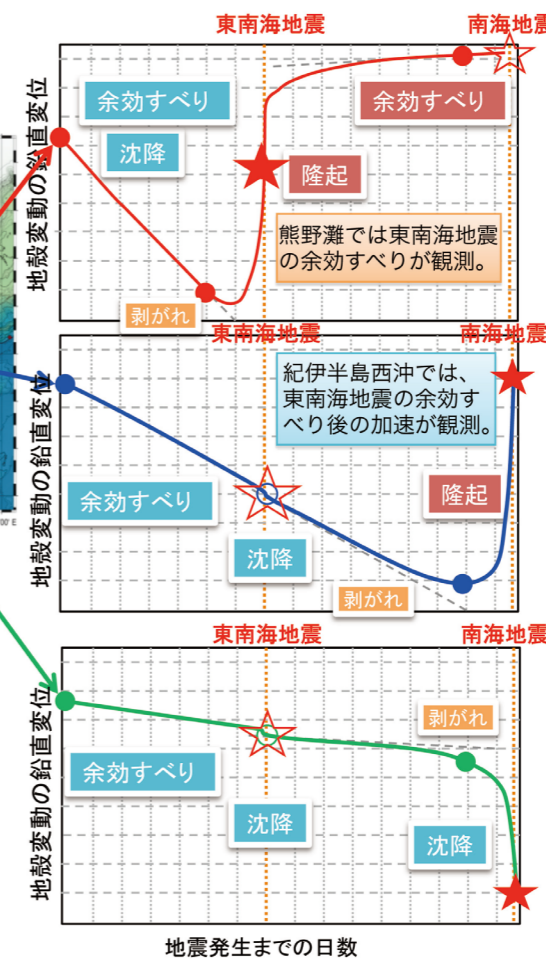
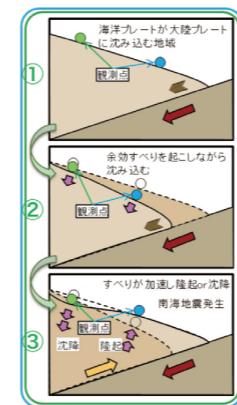
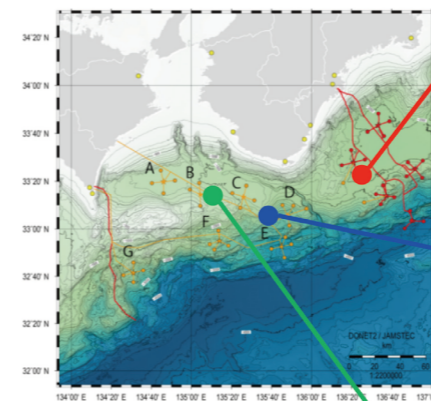


図7 DONET及びDONET2により期待される地殻変動観測データ

図5にDONET2の展開案を示します。DONET2で展開する29観測点を繋ぐ海底ケーブルの陸揚げ局は、徳島県海陽町と高知県室戸市に置くことを想定しています。今後はDONETの20観測点とともに、新たにDONETに追加する2観測点と併せて、計51観測点を東南海地震震源域と南海地震震源域ならびに境界域に展開し、精緻なリアルタイムモニタリングを可能とします。これら海底観測網の整備によって地震・津波の早期検知の向上が可能となり、特に津波ではおよそ10分程度の猶予時間の増加が期待されます(図6)。

さらに、1944年東南海地震と1946年の南海地震、ならびに1954年の安政地震のように、東南海地震が南海地震に先行する場合、シミュレーションから期待される地殻変動観測をDONETとDONET2で捉えた場合の例を図7に示します。今後はDONET、DONET2のデータを用いたデータ

同化手法の開発により、予測精度向上研究の推進を図ります。また、今後は足摺岬沖から日向灘に至る海域での海底観測網整備も必要です。

最後に海底観測網は整備することが目的ではなく、長期間にわたり拡張性を組み込んで安定的に運用し、観測網から得られるデータ・情報を広く配信し、いろいろな分野で活用することで、南海トラフ巨大地震・大津波に対する減災研究、予測研究に貢献することが最終目標です。



金田 義行 (かねだ・よしゆき)
海洋研究開発機構 地震津波・防災研究プロジェクト プロジェクトリーダー。理学博士。昭和54年東京大学理学系大学院地球物理専攻修士課程修了。現在の専門分野は構造地質学。旧石油公団等を経て平成9年より現海洋研究開発機構でプレート学動解析研究に従事、平成21年より現職のプロジェクトリーダーに就任。

東日本大震災における国土地理院の災害対応

国土交通省国土地理院企画部防災推進室

昨年3月に発生した東日本大震災では、前号で紹介した国土地理院の測量技術を活用して、地震、津波に関連したさまざまな情報を取得しました。

■電子基準点による地殻変動の検出

電子基準点によるGNSS (Global Navigation Satellite Systems) 連続観測の解析結果から、宮城県牡鹿半島で水平方向に最大で約5.3m、上下方向に約1.2mの地殻変動を捉えています(図1)。さらに、地殻変動の観測結果から震源断層モデル及びすべり分布モデルを作成し、公表しました(図2)。

■干渉SAR(合成開口レーダー)による地表面の面的把握

陸域観測技術衛星「だいち」のデータを用いたSAR干渉解析を実施し、東日本全域の面的な地殻変動を把握しました(図3)。

■空中写真の撮影

地震発生の日より、青森県から千葉県の太平洋沿岸部において航空機による空中写真の撮影を行い、関係機関に提供しました。また、被災前後の写真と比較できるように左右に配置し、ホームページで公表しました(図4)。

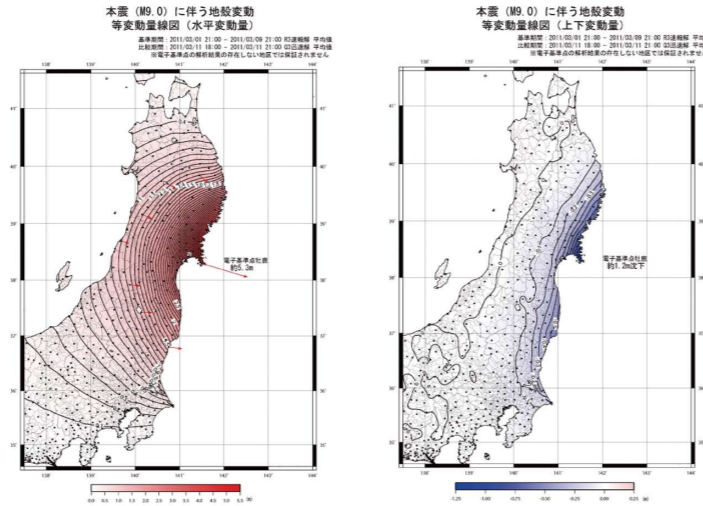
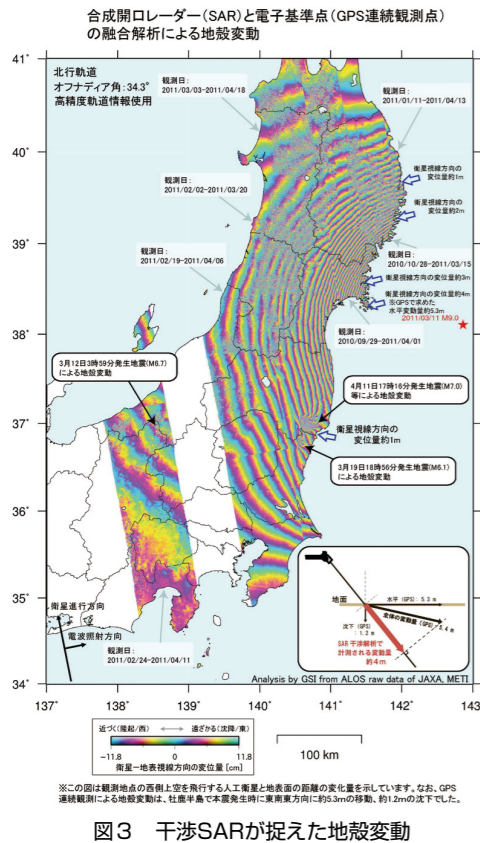


図1 水平方向(左)と上下方向(右)の地殻変動等変動量線図

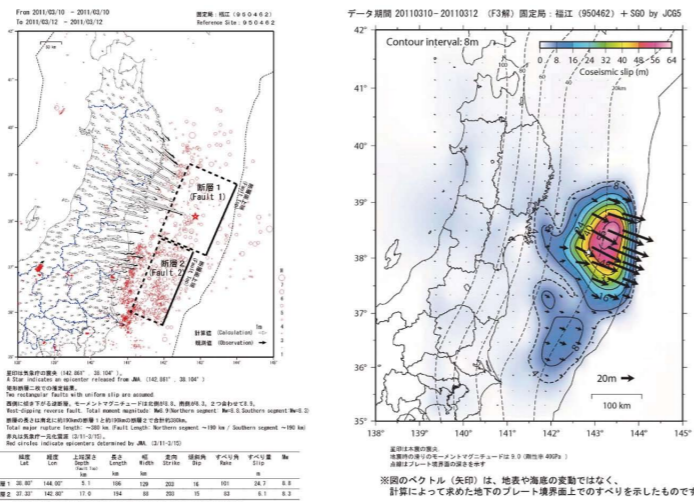


図2 GNSS連続観測から推定した震源断層モデル(左)とすべり分布モデル(右)



図4 被災前:2008年撮影の空中写真(左)と被災後:2011年3月19日撮影の空中写真(右)(宮城県水川町)

■地理空間情報を表示した地図(主題図)の提供

撮影した空中写真を基に、被害状況等を表示した主題図を作成しています。東日本大震災においても、被災後の空中写真や衛星画像(福島第一原子力発電所周辺)の判読を基に、浸水範囲概況図の作成や津波による浸水面積(561km²)の計測を行い、関係機関に提供するとともに、ホームページで公表しました(図5)。

■測量成果の改定

復旧・復興事業に必要な位置の基準を整備するため、地震によって変動した地域の基幹的な三角点(位置の基準点)約1,900点を測量し、電子基準点の位置と合わせて求められる地殻変動量から補正パラメータを構

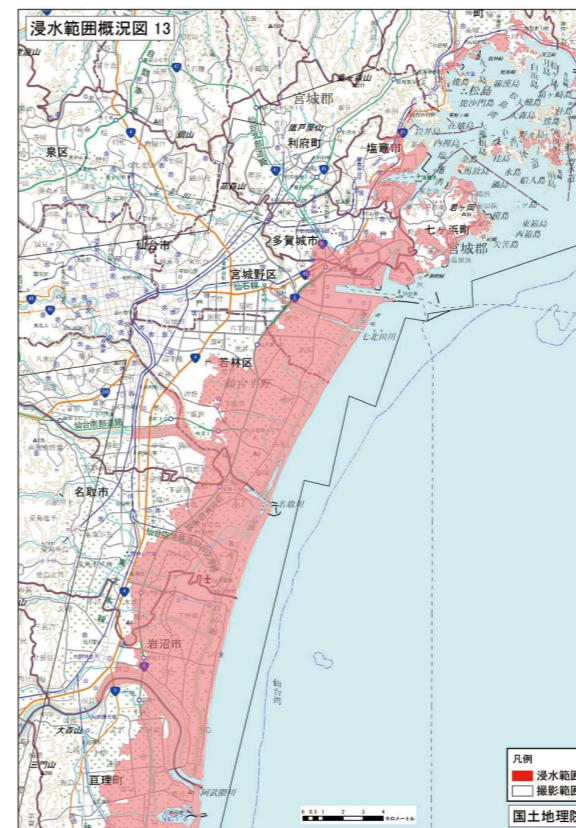


図5 浸水範囲概況図(10万分1)

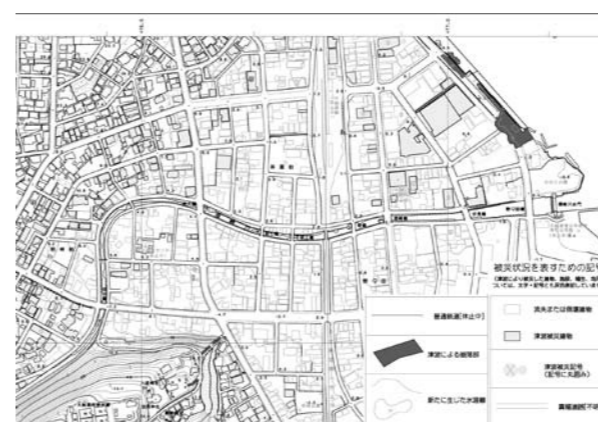


図7 災害復興計画基図

築し、地震によって変動した三角点約43,000点の測量成果の改定を実施しました。また、地震によって変動した地域の水準点(高さの基準点)約1,900点の測量を行い、水準点の測量成果の改定を実施しました。

■復旧・復興に役立つ情報を提供

航空レーザ測量を実施し、高精度な標高データを取得することで、数値標高モデルの作成や被災後のデジタル標高地形図の作成を実施しました(図6)。

また、災害復興事業に使用するための災害復興計画基図を整備し、国や地方公共団体へ提供しています(図7)。

■電子国土 Web システムによる情報提供

災害が発生した際に、調査・収集した被害情報や応急対策・復旧復興を支援するための情報の多くは、国土地理院のホームページから電子国土 Web システムを用いて提供しています(図8)。

国土地理院では、被災地の現況把握及び災害対策並びに復旧・復興計画の策定等を支援するため、国土に関するさまざまな地理空間情報を整備・提供しています。

国土地理院ホームページURL (<http://www.gsi.go.jp/>)

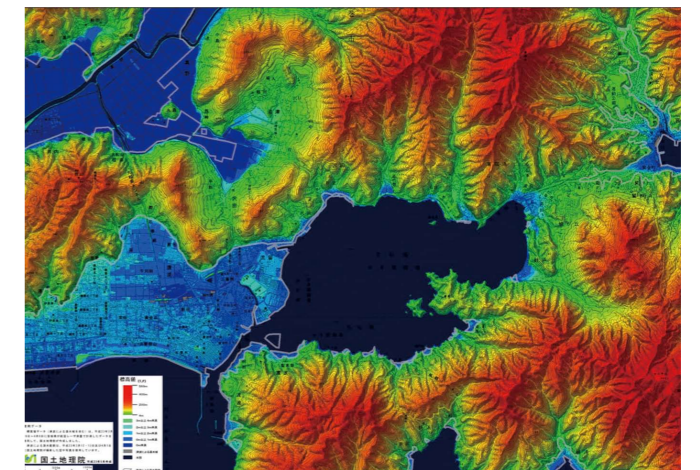


図6 震災後のレーザ測量に基づくデジタル標高地形図(宮城県石巻市)



図8 道路規制情報集約マップ