

The Headquarters for Earthquake Research Promotion News

# 地震本部 ニュース

# 2013 10

## 2 地震調査委員会〔第256回〕

定例会（平成25年10月10日）  
2013年9月の地震活動の評価

## 4 政策委員会

調査観測計画の見直しについて

## 6 独立行政法人 防災科学技術研究所

強震モニタ  
——「揺れ」の連続データを防災に活かす試み——

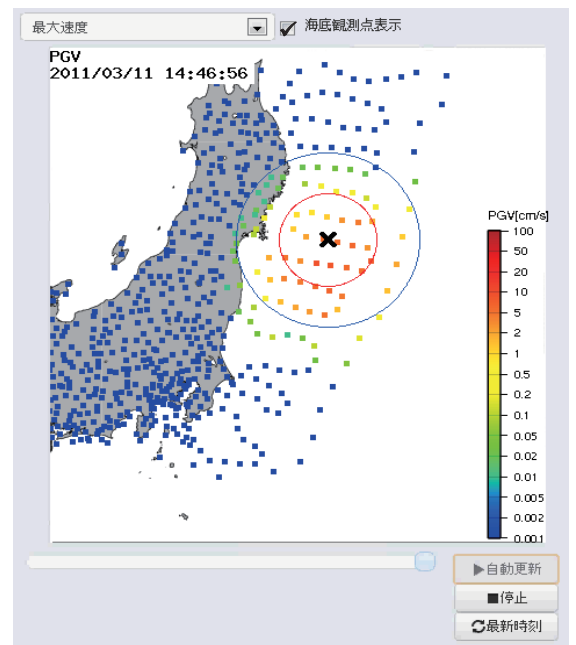
## 8 地震本部のしごと

高感度地震観測データの処理方法の改善に関する小委員会

用語解説 「高感度地震観測」



第61回調査観測計画部会（平成25年10月4日開催）



「現在敷設が進められている日本海溝海底地震津波観測網のデータも利用可能であると仮定した場合の強震モニタの様子」

# 月例地震活動評価

## 1 主な地震活動

- 9月20日に福島県浜通りでマグニチュード (M)5.9の地震が発生した。この地震により、福島県で最大震度5強を観測し、被害を生じた。

## 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

- 9月15日に福島県会津の深さ約10kmでM3.5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。
- 9月20日に福島県浜通りの深さ約15kmでM5.9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。

### 関東・中部地方

- 9月4日に鳥島近海の深さ約450kmでM6.8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傾斜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。
- 9月9日に茨城県北部の深さ約10kmでM4.4の地震が発生した。この地震の発震機構は東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。
- 9月13日および30日に、茨城県沖の深さ約50kmで、ともにM4.4の地震が発生した。13日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、30日の地震の発震機構は、北西-南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、いずれも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。
- 東海地方のGNSS観測結果等には、東海地震に直ちに結びつくと思われる変化は観測されていない。

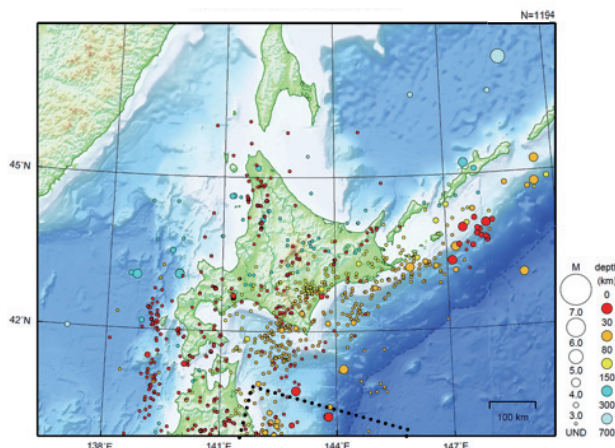
### 近畿・中国・四国地方

目立った活動はなかった。

## 九州・沖縄地方

目立った活動はなかった。

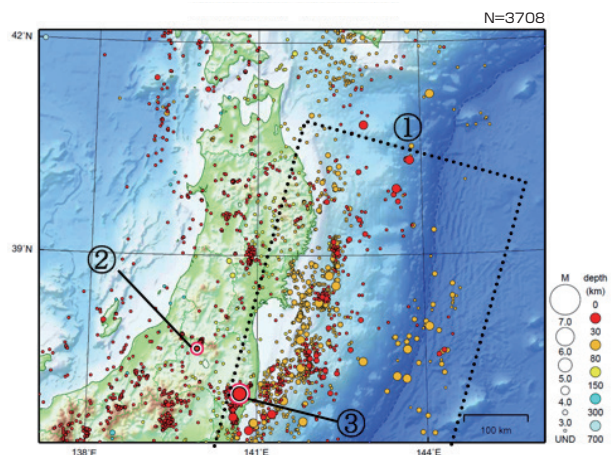
## 1 北海道地方



① 特に目立った地震活動はなかった。

※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



① 9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1回発生した。また、最大震度4以上を観測した地震が4回発生した。

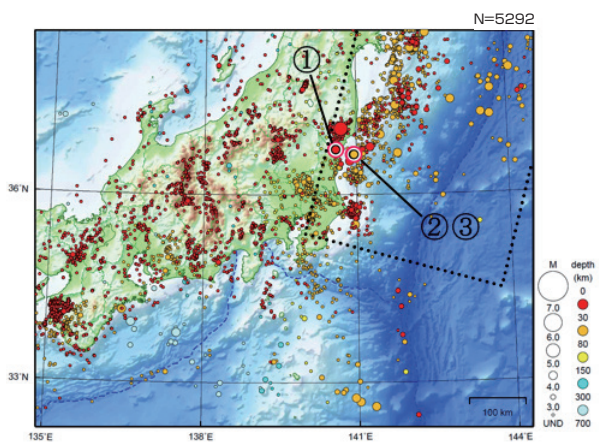
以下の③の地震活動は、東北地方太平洋沖地震の余震域内で発生した。

② 9月15日に福島県会津でM3.5の地震(最大震度4)が発生した。

③ 9月20日に福島県浜通りでM5.9の地震(最大震度5強)が発生した。

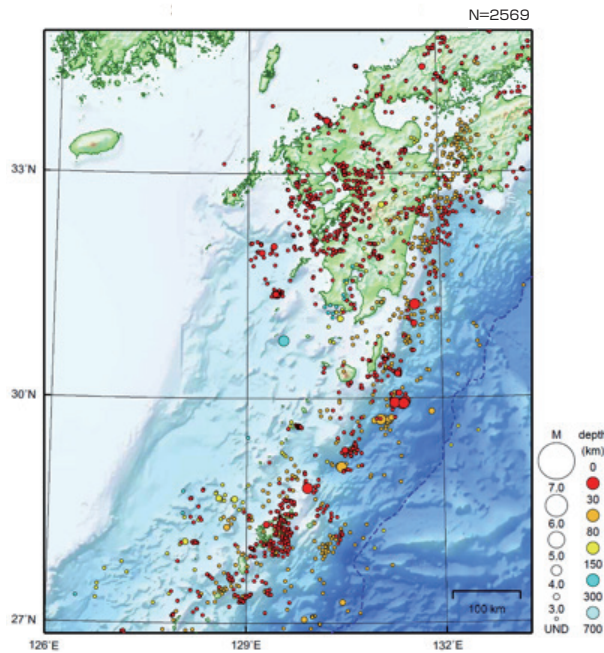
※点線は平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震の余震域を表す

### 3 関東・中部地方



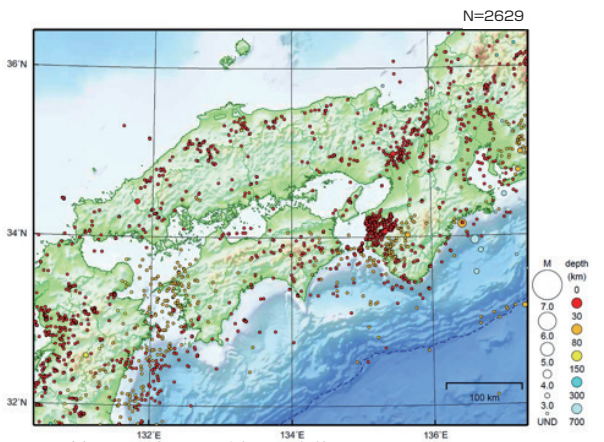
- ① 9月9日に茨城県北部でM4.4の地震(最大震度4)が発生した。
  - ② 9月13日に茨城県沖でM4.4の地震(最大震度4)が発生した。
  - ③ 9月30日に茨城県沖でM4.4の地震(最大震度4)が発生した。
- (上図範囲外)  
9月4日に鳥島近海でM6.8の地震(最大震度4)が発生した。

### 5 九州地方



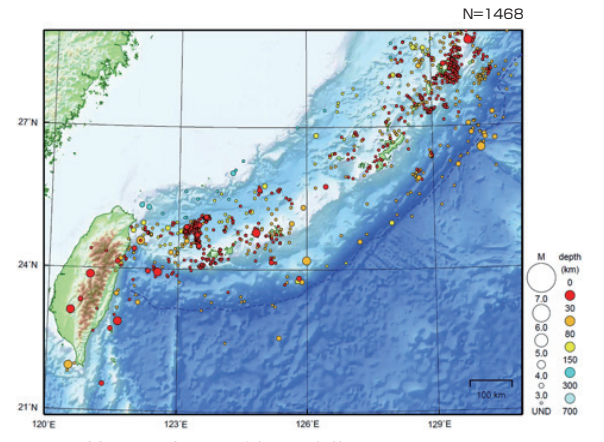
特に目立った地震活動はなかった。  
(上記期間外)  
10月3日に奄美大島近海でM5.1の地震(最大震度3)が発生した。

### 4 近畿・中国・四国地方



特に目立った地震活動はなかった。

### 6 沖縄地方



特に目立った地震活動はなかった。

#### 補足

- 10月3日に奄美大島近海でM5.1の地震が発生した。

[文中の地震はM6.0以上または最大震度4以上、陸域でM4.5以上かつ最大震度3以上、海域でM5.0以上かつ最大震度3以上、その他、注目すべき活動のいずれかに該当する地震。] 気象庁・文部科学省

注：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

注：〔 〕内は気象庁が情報発表で用いた震央地域名である。  
GNSSとは、GPSをはじめとする衛星測位システム全般をしめす呼称である。

# 調査観測計画の見直しについて

地震調査研究推進本部政策委員会調査観測計画部会（部会長：平原和朗京都大学大学院理学研究科教授）では、現在、「地震に関する総合的な調査観測計画」の見直しについての議論を行っているところです。以下では、これまでに策定された調査観測計画の内容や見直しの議論の状況等について説明します。

## 1. はじめに

地震調査研究推進本部（以下、地震本部）は、阪神・淡路大震災を契機に制定された地震防災対策特別措置法に基づき、地震調査研究を政府として一元的に推進することを目的として設置されました。同法には、地震本部の所掌として、「地震に関する総合的な調査観測計画を策定すること」が定められています。これを受けて、政策委員会の下に調査観測計画部会を設置し、必要な検討を進めてきました。

同部会での審議を基に、「地震に関する基盤的

調査観測計画」（平成9年）、「今後の重点的調査観測について」（平成17年）、「新たな活断層調査について」（平成21年）等の調査観測計画を策定し、これらに基づき、各機関において地震に関する調査観測を推進してきました。

しかしながら、東日本大震災の発生を受けて様々な課題が浮き彫りとなったことや、その教訓に基づき、政府全体の地震調査研究の方針である、新総合基本施策が平成24年度に改訂されたことから、調査観測計画についても内容の見直しを行うこととし、平成24年度から調査観測計画部会において見直しの議論を行っています。

### 調査観測計画の現状について

#### 基盤的調査観測計画（H9、H13）



#### 新たな活断層調査について（H21 H24、H25一部改定）

- ・沿岸海域の活断層（主要活断層帯の海域延長部等）を調査対象として選定
- ・短い活断層や地表に現れていない活断層の調査の考え方を提示
- ・活断層基本図（仮称）の作成方針を提示

#### 地震に関する基盤的調査観測等の結果の流通・公開について（H14）

- ・基盤的調査観測等のデータの流通や公開の方策についての考え方を提示
  - データ利用主体
    - ・地震調査委員会
    - ・研究者
    - ・防災関係機関
    - ・国民
  - 観測項目
    - (1) 高感度地震観測
    - (2) 広帯域地震観測
    - (3) 強震観測
    - (4) GPS連続観測
    - (5) 活断層調査
    - (6) 地下構造調査
    - (7) 過去の地震観測データ

#### 重点的調査観測（H13、H17）

##### 活断層で発生する地震を対象

- 目的Ⅰ：長期的な地震発生時期及び地震規模の予測精度の向上
- 目的Ⅱ：地殻活動の現状把握の高度化
- 目的Ⅲ：強震動の予測精度の向上

- 調査対象（13断層帯）
  - ・神縄・国府津-松田断層帯
  - ・三浦半島断層群（主部/武山断層帯）
  - ・糸魚川-静岡構造線断層帯
  - ・富士川河口断層帯
  - ・琵琶湖西岸断層帯
  - ・中央構造線断層帯（金剛山-東海線-和泉山脈南縁）
  - ・立川断層帯、屏風山
  - ・恵那山断層帯及び猿投山断層帯（恵那山-猿投山北断層帯）
  - ・森本・高樫断層帯
  - ・奈良盆地東縁断層帯
  - ・上町断層帯
  - ・別府-万年山断層帯（大分平野-湯布院断層帯/東部）
  - ・磐固断層帯（南東部）

- 観測項目
  - (1) 変動地形調査
  - (2) 断層を対象とした地殻構造探査
  - (3) 重力探査
  - (4) 高感度・広帯域地震観測
  - (5) GPS等による地殻変動観測
  - (6) 電磁探査
  - (7) トレンチ調査・浅層ボーリング調査等の地質学的調査
  - (8) 史料等による過去の地震に関する調査
  - (9) 強震観測
  - (10) 堆積平野の地下構造調査

##### 海溝型地震を対象

- 目的Ⅰ：地殻活動の現状把握の高度化等地震発生前・後の状況把握
- 目的Ⅱ：長期的な地震発生時期、地震規模の予測精度の向上
- 目的Ⅲ：強震動の予測精度の向上
- 目的Ⅳ：津波の即時的な予測精度の向上

- 調査対象
  - ・南海トラフで発生する東海地震、東南海地震、南海地震
  - ・南関東で発生するM7程度の地震
  - ・日本海溝・千島海溝周辺の海溝型地震（宮城沖、根室沖、三陸沖北部）

- 観測項目
  - (1) 地震観測
    - ① 海域：ケーブル式海底地震計、自己浮上式海底地震計
    - ② 陸域：高感度・広帯域地震観測
  - (2) 強震観測
  - (3) 地殻変動観測
    - ① 海域：GPS/音響測距結合方式、水圧計（津波計）
    - ② 陸域：GPS連続観測、水準測量・潮位観測
    - ③ 衛星：合成開口レーダーによる面的地殻変動観測
  - (4) 地殻構造調査
    - ① プレート境界域及び島弧地殻の人工震源を用いた構造調査
    - ② 堆積平野の地下構造調査
  - (5) 過去の地震活動の調査
    - ① 過去の地震・津波観測データによる調査
    - ② 古地震・古津波調査及び完新世地殻変動調査
  - (6) より精度の高い津波予測を旨とした観測
    - ① リアルタイム水圧計（津波計）観測
    - ② 3成分歪計（歪地震計）等の活用

図1 調査観測計画の現状

## 2. これまでに策定された調査観測計画の内容

図1はこれまでに策定された調査観測計画の内容をまとめたものです。上側の青色の部分が平成9年に策定され、平成13年に見直しが行われた「基盤的調査観測計画」の部分です。基盤的調査観測では、被害の軽減と地震現象の理解を目指して、「長期的な地震発生の可能性の評価」「地殻活動の現状把握・評価」「地震動の予測、津波予測の高度化」「地震に関する情報の早期伝達等のための基盤的データの提供」の四つを目的として設定しています。図1の青色の部分の左側の枠の中にある、『地震観測』『地震動観測』『GPS連続観測による地殻変動連続観測』『活断層調査』が「基盤的調査観測として推進するもの」に位置づけられました。これに基づき、Hi-net等の地震計の整備や主要活断層帯の調査等が各機関によって推進されてきました。一方で、青色の右側の箱は、「基盤的調査観測の実施状況を踏まえつつ、調査観測の実施に努めるもの」として位置づけられ、これに基づき、ケーブル式海底地震計による地震観測や海底地殻変動観測等が推進されてきました。

図1の下側の黄色の部分は、「重点的調査観測」の部分になります。これは、平成17年に作成された「全国地震動予測地図」において、相対的に強い揺れに見舞われる可能性が高いと判断された地域の特定の地震を対象として重点的調査観測体制の整備を推進するものです。黄色の部分の左側が活断層で発生する地震を対象としたもので、調査対象の活断層としては13断層帯が指定されています。また、右側が海溝型地震を対象としたもので、3つの領域が指定され、調査観測が進められてきました。「基盤的調査観測」と比較して、より稠密な調査観測や多様な調査観測項目による調査観測を行うこととされています。これに基づき、「重点的調査観測」としては「宮城県沖地震における重点的調査観測」や「上町断層帯における重点的な調査観測」などが実施されてきました。

また、図1の左側のピンク色の部分は、活断

層の調査方針について、その後追加で示されたものです。これに基づき、沿岸海域や短い活断層等の調査が行われています。また、左下の緑色の部分については、基盤的調査観測等の結果の流通や公開について示されたものになります。これに基づき、調査観測の結果を各機関のホームページで公開するなどの取組を推進しています。

## 3. 今後に向けて

これまでに開催した部会では、関係機関から調査観測の現状や課題についてのヒアリングを行うとともに、新総合基本施策の項立てに沿って、各項目について順次議論を行ってきたところです。今回の見直しでは、新総合基本施策等を踏まえて、調査観測に求められる観点や、それに基づく観測項目やその内容、対象地域等について、見直すべき部分がないか議論を行っています。今後も、引き続き議論を行い、報告書としてとりまとめを行う予定です。

### 参考

これまでに策定された調査観測計画の報告書はこちらをご覧ください。

[http://www.jishin.go.jp/main/p\\_hokokukaigi01A.htm](http://www.jishin.go.jp/main/p_hokokukaigi01A.htm)

これまでに開催された調査観測計画部会の資料はこちらをご覧ください。

<http://www.jishin.go.jp/main/seisaku/kansoku.htm>



第61回調査観測計画部会(平成25年10月4日開催)

# 強震モニタ

## 「揺れ」の連続データを防災に活かす試み

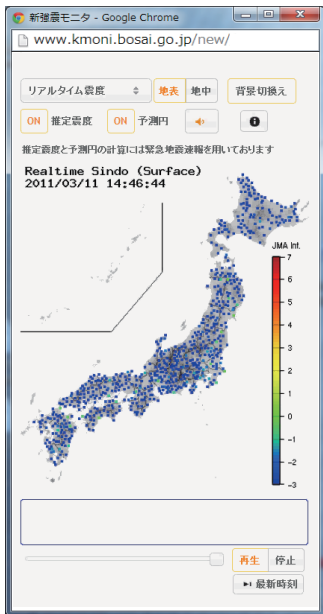
### 1. はじめに

皆さんは、日本列島の「今の揺れ」を見ることができるのをご存じでしょうか。防災科学技術研究所(以下、防災科研)が提供する「強震モニタ」は、インターネットを介して、いつでも誰でも、観測されている地面の揺れをリアルタイムで見ることができるシステムです。  
[\(http://www.kyoshin.bosai.go.jp/kyoshin/\)](http://www.kyoshin.bosai.go.jp/kyoshin/)

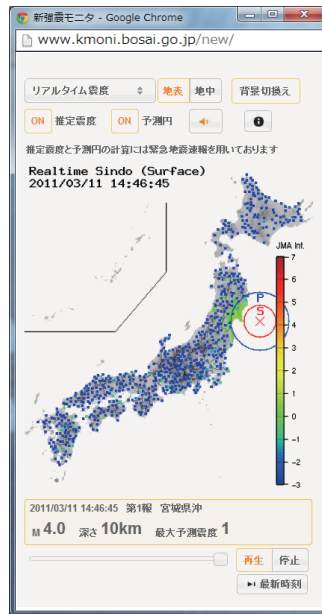
### 2. 強震観測

防災科研は、地震調査研究推進本部が推進する基盤的調査観測の一環として全国に約2000点の地震観測点を設置・運用しており、そのほとんどに強震計(被害を及ぼすような強い揺れを観測するための地震計)が配備されています。大地震はごく稀にしか起こらないため、強震観測は従来その多くが強い揺れが発生したときにだけ動作し現地にデータを蓄積するイベントトリガー方式により行われていました。これらのデータは、被害の原因の究明や震源過程解析など事後検証的に活用され、耐震工学や地震ハザード評価などを通じて将来の震災軽減に役立てられてきました。近年の観測技術の発展により、限定的ながら強震観測を連続化することが可能となり、今起こりつつある震災の軽減に直接貢献できるようになりました。

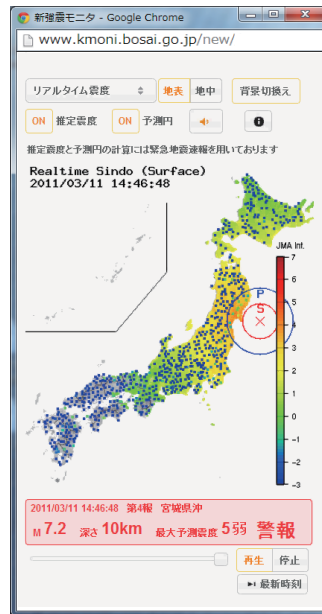
地震発生後約 26 秒後



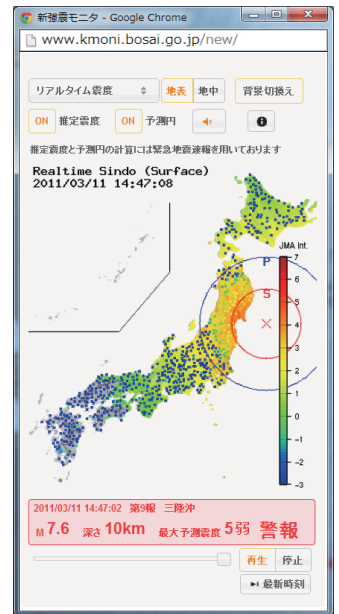
地震発生後約 27 秒後



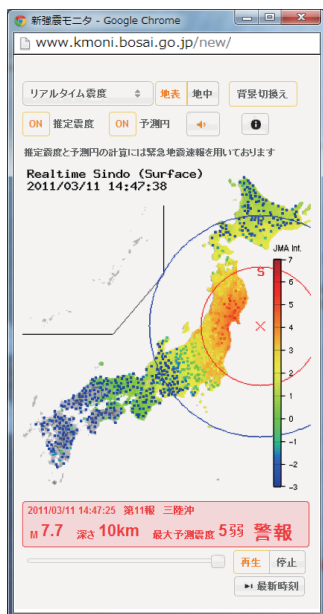
地震発生後約 30 秒後



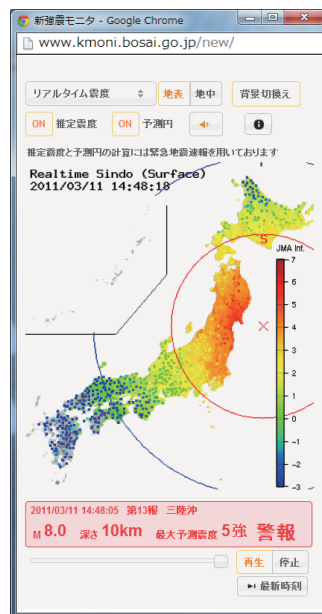
地震発生後約 50 秒後



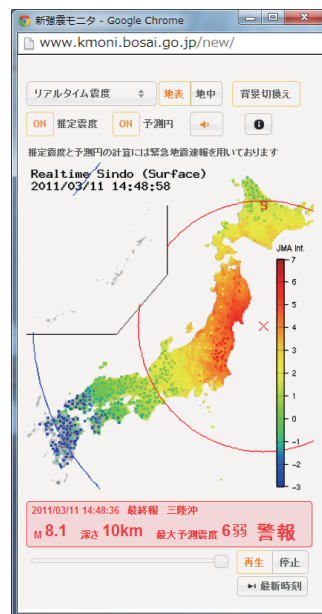
地震発生後約 80 秒後



地震発生後約 120 秒後



地震発生後約 160 秒後



地震発生後約 200 秒後

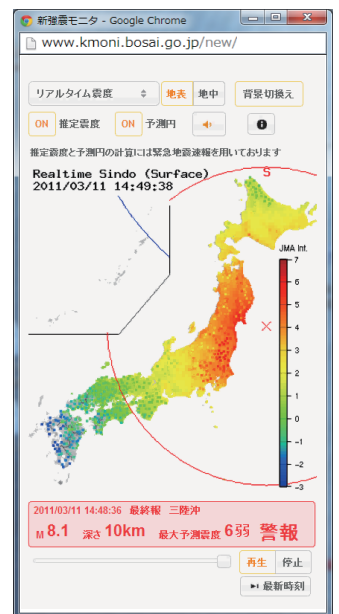


図1 2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震の際の強震モニタの様子を、観測データをもとに後日再現したもの。

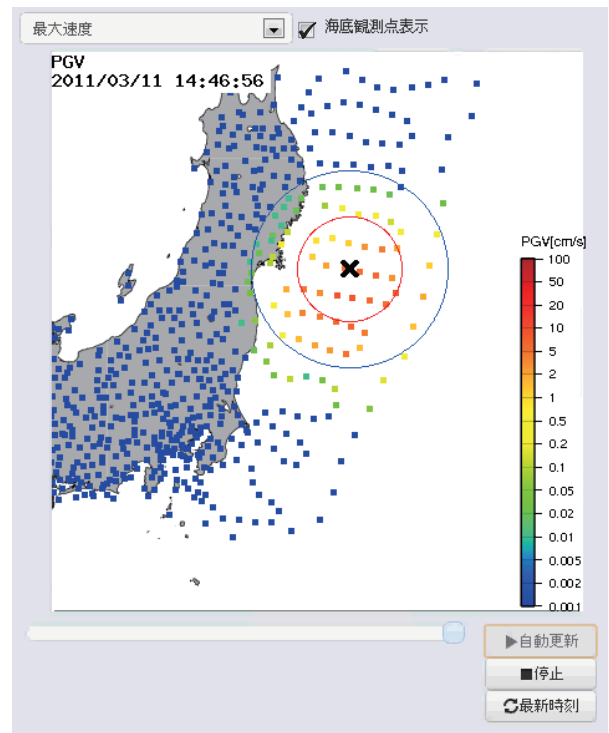
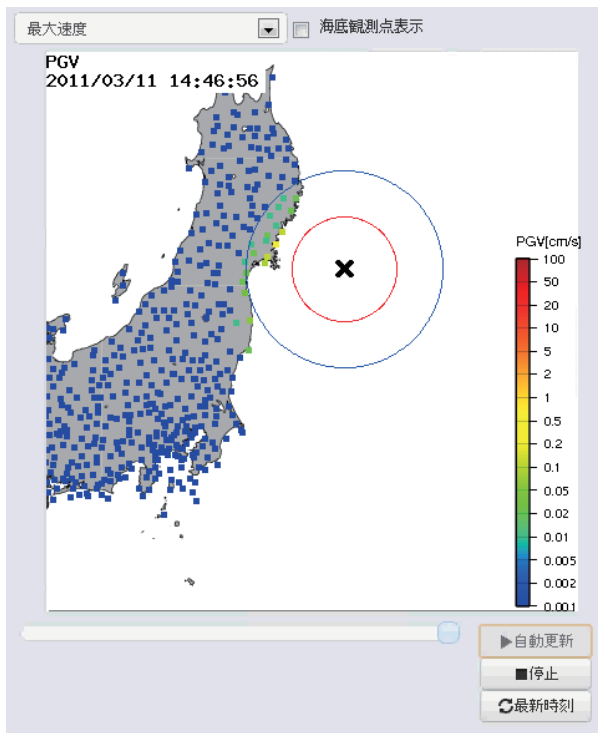


図2 東北地方太平洋沖地震のシミュレーションデータをもとに、(左)陸域の観測データのみを用いた場合と、(右)現在敷設が進められている日本海溝海底地震津波観測網のデータも利用可能であると仮定した場合の強震モニタの様子。

### 3. 強震モニタ

強震モニタは、観測点から1秒毎にパケットで伝送されてくるリアルタイム震度などの強震動指標を、観測点毎に小さなシンボルで画像化した地図を1秒ないし2秒に一枚配信することで、動画のように日本列島の地震動を見せるシステムです。さらに、2013年10月に公開した新強震モニタでは、地震が起こり気象庁の緊急地震速報が発報されたときには、その諸元(震源位置およびマグニチュード)から推定される震度分布、震源の位置(×印)、P波(青)およびS波(赤)の到達範囲を表す2つの同心円が重ねて表示されます。

図1は、2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震の際の強震モニタの様子を再現したものです。宮城県付近で揺れが始まり、それが南北に広がり、3分間以上の時間をかけて東北から関東北部までの太平洋側に非常に強い揺れが広がった様子が見てとれます。また、緊急地震速報による震源や推定震度などが時間と共に更新されながら表示される様子が見て取れます。これまで地震観測により得られるデータは研究者や技術者などの専門家にとっては貴重なものであっても、一般の人にとっては親しみにくいものでした。強震モニタは、地震波が面的に広がる様子を視覚的に捉えることができ、推定値ではなく観測された値が生に近い形で提供されるという信頼感があり、地震に関して特段の専門知識を持たない人でも興味を持つように工夫されています。東北地方太平洋沖地震の後、多くの余震が発生したことから強震モニタへの注目が高まりました。最初に公開された2008年8月には数十人程度の閲覧しかありませんでしたが、今では大きな地震の発生直後には数万人にのぼる同時アクセスがあります。現在、防災科研が整備を進めている房総沖から東北及び北海道の沖合に至る日本海溝海底地震津波観測網などの海域における観測データが利用可能になると、より早く確実に当該地方の海溝型地震の揺れを表示することが可能になるでしょう(図2)。

新強震モニタの開発にあたり、2012年度後半の約半年間、合計約4000名の参加者を対象に実験公開を行い、アンケート調査を行いました。調査結果では過半数の方が「日に1回以上」閲覧しており、四分の三以上の方が強震モニタの導入により防災意識が向上したと回答しています。また、「普段から地震のことを気にするようになった」や「大きく揺れ出すまでに対応行動がとれると思うようになった」という回答が多く、強震モニタを利用し常時揺れの状況や緊急地震速報による情報を表示することで日頃からの防災意識の向上に役立っていることが明らかになりました。

### 4. 今後の展望

緊急地震速報は、地震規模と位置をいち早く推定し大きな震度が予想される場合に報知を行う技術で、強い揺れが到来する前に警報を発することができるという意味で画期的です。一方で、緊急地震速報のように震源情報に立ち戻る手法は、巨大地震時やほぼ同時に複数の地震が発生する場合などに推定震度に大きな誤差が生じたり、震源近傍域において警報が間に合わないなどの問題もあります。強震モニタのように、実際に観測される「揺れ」の連続データを可能な限り迅速に活用する技術はこれと対極を成すものです。緊急地震速報のように強い揺れの到着前に入手可能なものではないですが、推定値ではなく確定値であるため誤差要因が少ないという特徴を有しています。これら2つの技術は相補的なものですので、片方を選択するのではなくお互いに補う形で活用するための研究が重要です。

現在の強震モニタは、防災啓発的な意味合いでは大いに役立っていますが、インフラや機械の制御、避難などの防災行動に直接結びつくところまでは残念ながら至っていません。その主たる理由は、現在は画像のみの配信であり、数値によるデータ配信を行っていないためです。リアルタイムでの「揺れ」の連続データを真に防災に役立てるためには、多数に対する大規模かつ確実な配信が必要ですが、これまでにない試みであるため、研究的に非常にチャレンジングなものです。その要望は多く、実現できれば新たな強震観測データの利活用の道が開けます。特に、緊急地震速報と組み合わせることにより、迅速性と確実性を兼ね備えたこれまでにないシステムの構築が可能となると期待されます。そのためにも、より多くの強震観測が連続化されることが望まれます。



青井 真 (あおい・しん)

独立行政法人防災科学技術研究所 観測・予測研究領域 地震・火山防災研究ユニット 地震・火山観測データセンター長。京大大学院理学部卒業、同大学院理学研究科博士課程修了、博士(理学)。専門は、地震観測・強震動地震学・数値シミュレーション。1996年防災科学技術研究所に入所、2010年より現職。地震観測網運用の統括、地震や津波に関するリアルタイム防災情報の研究、波動伝播に基づく地震動の大規模数値計算手法の開発に従事。

## 高感度地震観測データの処理方法の改善に関する小委員会

地震調査委員会は、月例の委員会を開催し、全国の地震活動の現状について関係機関の観測データを分析し、これに基づき総合的な評価(現状評価)をとりまとめ、即日公表しています。この地震活動の評価や地震調査研究の基礎をなす、高感度地震観測データの一元化処理<sup>\*</sup>をより円滑に進めるため、地震調査委員会の下に「高感度地震観測データの処理方法の改善に関する小委員会」が平成25年6月11日に設置されました。

主な審議内容は、高感度地震観測データの品質や、その処理・解析方法の改善・高度化等についての検討などです。6月25日に第1回が開催されて

以降、これまで、高感度地震観測データ処理の現状を確認し、関係機関に高感度地震観測データの利活用状況について聞き取り調査を行うなどして、議論を進めてきました。

これらの議論を踏まえ、平成25年度内に、地震活動評価等に求められる品質、処理・解析方法の改善・高度化等についての報告が取りまとめられる予定です。

※一元化処理

地震防災対策特別措置法の趣旨に則り、気象庁が文部科学省と協力して関係機関の観測データをリアルタイムで収集し、地震波形の分析や震源決定等を一元的に行う処理のこと。

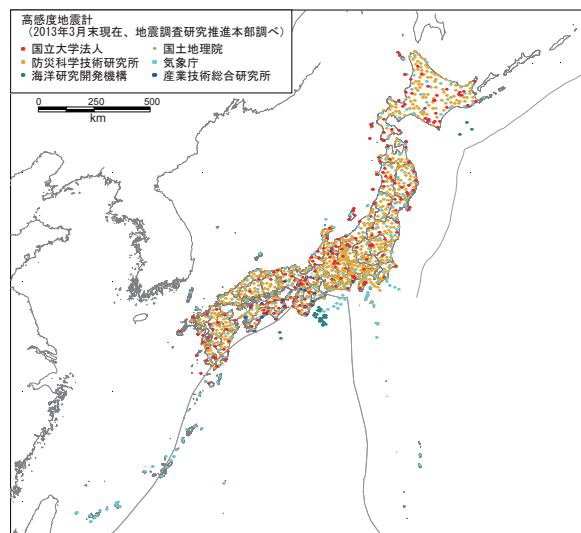
### 用語解説 「高感度地震観測」

皆さんは地震による揺れを体で感じた場合、TVなどを通じて「震度〇〇」といった情報を目にする機会があるかと思いますが、実は人間が感じるできないような非常に小さな地震(微小地震)というものも数多く発生しています。この小さな地震を捉えることができるのが高感度地震計です。

現在、高感度地震計は、全国で偏りなく微小地震を検知できるよう、15~20km間隔を目安として、独立行政法人防災科学技術研究所、国立大学法人、気象庁などにより、全国に1200カ所以上設置されています。また、これらの観測データは一体的な観測ネットワークを構築しているので、すべてのデータはリアルタイムで相互に流通しているほか、防災科学技術研究所のwebサイトにおいても公開されています。

では、この高感度地震観測によって何がわかるのでしょうか？例えば、震源の位置や断層がどのように動いたかといった地震の発生メカニズムを高い精度で推定できるようになります。

その結果、今、どのような地震活動状況なのか、地下がどのような構造になっているか、地下にかかる力がどのようなになっているかといった様々な情報を得ることができます。これらの情報は地震本部における毎月の地震活動の評価や、地震の将来の発生予測(長期評価)などに用いられるほか、各機関における業務や研究活動にも用いられるなど、様々な地震調査研究を支えています。



高感度地震計の配置

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](mailto:news@jishin.go.jp)

\*本誌についてご意見、ご要望、ご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。



地震調査

検索