

地震に関してメディアの方の相談に乗る機会がしばしばあります。ある相談のとき、いろいろな報道の構想をお聞きしましたが、話が長周期地震動に及びました。長周期地震動となると私の研究分野に関わることであり、地下構造モデル検討分科会が主に担当している「長周期地震動予測地図」にも深く関わることで、専門家として相談に乗らざるを得ません。話を聞いていると、どうもすべてが2003年十勝沖地震から始まると思ひ込んでいらっしゃるようなのが気になりました。

確かに、この地震による石油タンク火災と、それを報じたテレビ番組によって長周期地震動が改めて呼び起こされ、「長周期地震動」という言葉自体もこの時に初めて定着しました。しかし、日本の専門家の中には、1968年十勝沖地震の八戸での記録をきっかけに、この現象を活発に研究してきた歴史があります。特に、1970年代から1990年代初頭にかけて、グローバル地震学における「長周期」の定

義に遠慮して「やや長周期地震動」と呼び、精力的な研究が行われてきました。世界的にも、1985年ミチョアカン地震（メキシコ地震）によるメキシコシティーの長周期地震動をきっかけに、多くの研究者の注目を浴びました（詳しくは2008年に Journal of Seismology の12巻133-143頁に書いた Koketsu and Miyake の論文をご覧ください）。

このように、普通の意味の歴史と同じように地震研究の歴史もくり返すようです。私の研究分野でのもうひとつの例は、常時微動や脈動を利用した地下構造の研究です。これは1950年代から最近まで、昨年亡くなられた金井先生をはじめ日本の応用地震学・地震工学のお家芸でしたが、2000年代に入って地震波干渉法が他分野から導入されたことがきっかけとなって世界的な流行をみえています。にもかかわらず日本での過去の研究が、1957年の地震研彙報に載った安芸先生の論文を除くと、省みられることが少ないのは残念なことです。



額 一起（こうけつ・かずき）氏

地震調査委員会強震動評価部会地下構造モデル検討分科会主査。東京大学地震研究所教授。同所地震火山災害部門主任、アウトリーチ推進室長、東工大都市地震工学センター特任教授などを兼任。理学博士。研究分野は強震動地震学、地震波理論、震源過程論など。主な共編著書に「理科年表（地学部・地震）」、「地震・津波と火山の事典」。

本部しごとの

第7回

活断層評価手法等検討分科会

活断層の長期評価に対する課題について審議し、その解決を図ると共に、長期評価手法の高度化についての検討を行います

地震調査委員会は、全国に分布する主要な活断層について、統一した観点に基づいて将来の地震発生の可能性などについて評価しています。しかし、評価手法そのものはいくつかの課題を抱えており、継続的な評価手法の見直しや新たな評価手法の導入の必要性が指摘されてきたことから、地震調査委員会長期評価部会の下、平成17年1月に活断層評価手法等検討分科会が設置されました。当分科会は、地震学、地質学などの分野の専門家によって構成されており、その開催は既に40回を超えています。

主な審議内容は、活断層の評価手法の高度化のための方針・手法の検討などです。これまでに、断層の位置・形状

の認定や、活動履歴の推定、将来の地震発生確率の算出などの個別の項目について、評価を高度化するための検討を実施しました。現在は、今まで行ってきた検討内容を基に、新たな活断層の評価手法を取りまとめているところです。併せて、ある特定の地域・活断層を対象に、新たな評価手法を適用することにより、より良い評価が可能であるか検証をしています。

また、活断層の評価を行うにあたって、近接する活断層との関連や、地表で確認された活断層の長さや伏在する断層面の長さとの関係など、新たな判断基準が必要とされた場合には個別に検討を行い、信頼性の高い評価の実施に貢献しています。

地震本部ニュース  
平成21年7月号

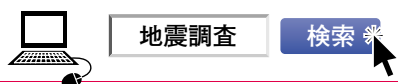
編集・発行  
地震調査研究推進本部事務局  
（文部科学省研究開発局地震・防災研究課）  
東京都千代田区霞が関3-2-2 TEL 03-5253-4111（代表）

本誌は資源保護のため再生紙を使用しています。  
\*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。

ご意見・ご要望はこちら  
[news@jishin.go.jp](mailto:news@jishin.go.jp)

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

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



The Headquarters for Earthquake Research  
Promotion News

# 地震本部 ニュース

「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。

7  
2009



淡路島に設置されているアクロス震源装置  
（国立大学法人 名古屋大学環境学研究所附属  
地震火山・防災研究センター 山岡耕春氏 提供）

地震調査委員会 [第197回]

定例会（平成21年6月11日）

## 2009年5月の地震活動の評価

地震本部

新総合基本施策の審議を振り返って

### 三つの基本目標をもとに

### 被害軽減に結びつく多くの成果を期待

新しい総合的かつ基本的な施策に関する専門委員会主査 長谷川 昭

TOPICS

災害リスク情報プラットフォームの開発

### 研究成果や教訓を最大限に活かし、 個人・社会全体の防災力を向上

独立行政法人 防災科学技術研究所防災システム研究センター 藤原 広行

### 地震調査研究を加速させる革新的技術〈3〉

精密制御震源（アクロス）システム

### 人工的に発生させた地震波から 断層面の変化を捉える

国立大学法人 名古屋大学環境学研究所附属地震火山・防災研究センター 山岡 耕春

### 岩手・宮城内陸地震より1年を迎えて [第2回]

宮城県の対応

### 「MIDORI」を活用し被害を即時に収集、 県民へきめ細かな情報提供に努める

宮城県総務部危機対策課



平成20年6月14日岩手・宮城内陸地震による  
荒砥沢ダムでの大規模土砂災害  
（朝日航洋株式会社 提供）

座長リレー  
第11回

### 地震研究の歴史もくり返す？

地震調査委員会強震動評価部会地下構造モデル検討分科会主査 額 一起

本部しごとの  
第7回

活断層評価手法等検討分科会

活断層の長期評価に対する課題について審議し、その解決を図ると共に、長期評価手法の高度化についての検討を行います



1 主な地震活動

目立った活動はなかった。

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

目立った活動はなかった。

関東・中部地方

- 5月12日に新潟県上越地方の深さ約10kmでマグニチュード(M)4.8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逆断層型で、地殻内で発生した地震である。
- 5月25日に静岡県西部の深さ約25kmでM4.7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横ずれ断層型で、フィリピン海プレート内部で発生した地震である。
- 東海地方のGPS観測結果等には特段の変化は見られない。

近畿・中国・四国地方

目立った活動はなかった。

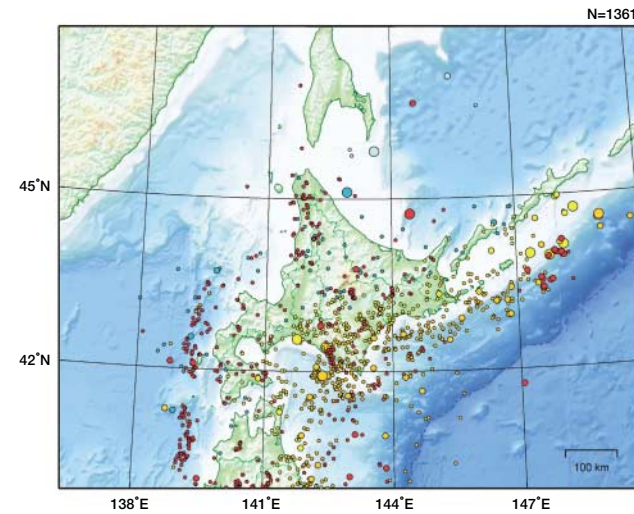
九州・沖縄地方

目立った活動はなかった。

補足

- 6月5日に十勝沖の深さ約30kmでM6.4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。この地震に伴い、北海道日高地方と十勝地方の南部でわずかな地殻変動が観測された。
- 6月6日に千葉県東方沖でM5.9の地震が発生した。

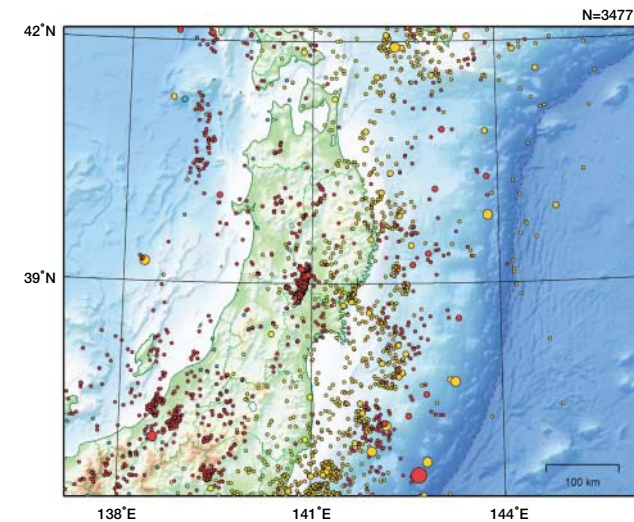
1 北海道地方



特に目立った活動はなかった。

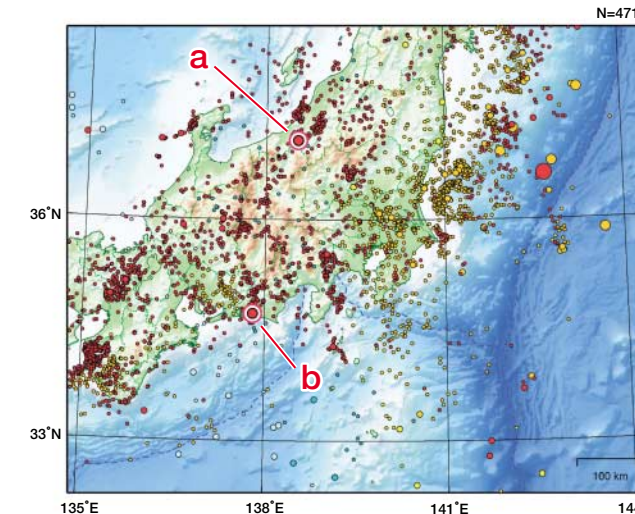
(上記期間外)  
6月5日に十勝沖でM6.4の地震(最大震度4)があった。

2 東北地方



特に目立った活動はなかった。

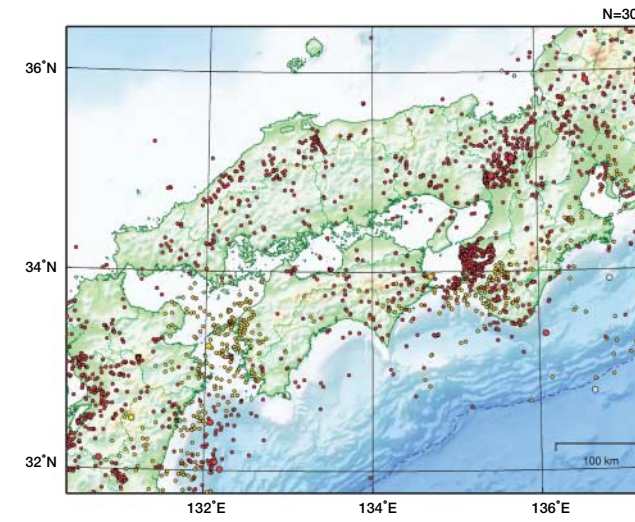
3 関東・中部地方



a) 5月12日に新潟県上越地方でM4.8の地震(最大震度4)が発生した。  
b) 5月25日に静岡県西部でM4.7の地震(最大震度3)が発生した。

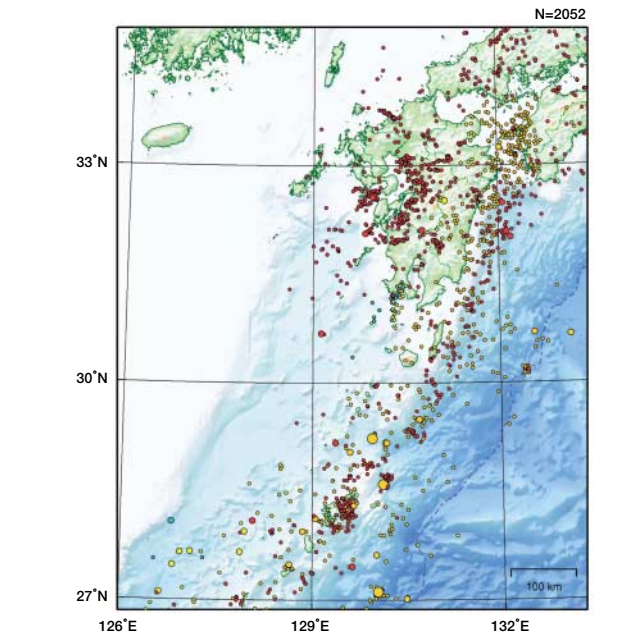
(上記期間外)  
6月6日に千葉県東方沖でM5.9の地震(最大震度3)があった。

4 近畿・中国・四国地方



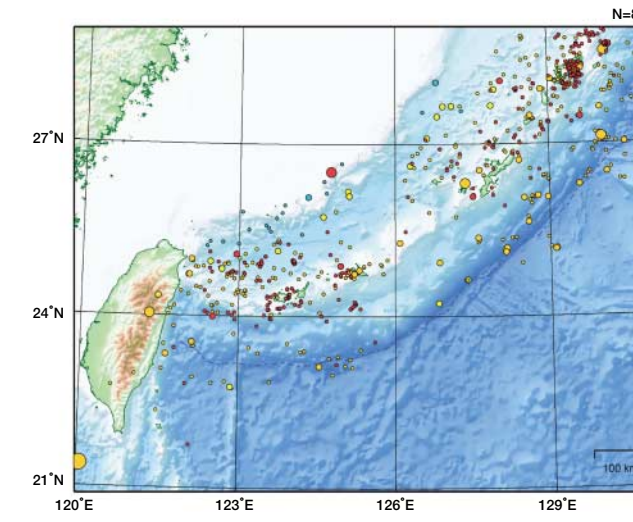
特に目立った活動はなかった。

5 九州地方



特に目立った活動はなかった。

6 沖縄地方



特に目立った活動はなかった。

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。

<p>深さによる震源のマーク</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 30km 未満</li> <li>● 30km 以上 80km 未満</li> <li>● 80km 以上 150km 未満</li> <li>● 150km 以上 300km 未満</li> <li>● 300km 以上 700km 未満</li> </ul>	<p>Mによるマークの大きさ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ M7.0以上</li> <li>○ M6.0から6.9まで</li> <li>○ M5.0から5.9まで</li> <li>○ M4.0から4.9まで</li> <li>○ M3.0から3.9まで</li> <li>○ M3.0未満とMが決まらなかった地震</li> </ul>
---	---

各図の縮尺は異なる。そのため、凡例のMによるマークの大きさは目安で、図中のMのマークの大きさと同じではない。

# 三つの基本目標をもとに 被害軽減に結びつく多くの成果を期待

新しい総合的かつ基本的な施策に関する専門委員会主査 長谷川 昭

## 新総合基本施策 とりまとめの経緯

地震被害軽減を目指した我が国の地震調査研究は、1995年兵庫県南部地震以降、地震本部が策定した「総合基本施策」に基づいて進められてきました。その結果、「全国を概観した地震動予測地図」の作成、「緊急地震速報」の運用開始など、総合基本施策に掲げられた当初の目標がほぼ達成されるなど、大きな進展がみられました。しかし、その総合基本施策の策定からほぼ10年が経過することから、将来を展望した新たな地震調査研究の方針を示す「新総合基本施策」を策定することとなり、その取りまとめのため「新しい総合的かつ基本的な施策に関する専門委員会」が政策委員会の下につくられました。

一昨年の10月から延べ13回にわたる専門委員会での審議に基づき、新しい総合基本施策が取りまとめられ、本年4月に地震本部において「新たな地震調査研究の推進について―地震に関する観測、測量、調査及び研究の推進についての総合的かつ基本的な施策―」として策定されました。我が国の地震調査研究は、今後はこの施策に則って進められることとなります。

## 専門委員会での熱心な議論

専門委員会でも新総合基本施策を取りまとめるうえで基本としたのは、「総

合基本施策に基づき地震本部でこれまで進めてきた調査研究の成果と課題を抽出し、それを踏まえて将来を展望した新たな地震調査研究の方針を示す」ということでした。将来を展望したとき、具体的にどのような施策が考えられるか、関係機関へのアンケート、専門家からのヒアリング、インターネットを利用した一般の方々からの意見募集、委員会での時に喧々諤々の議論を交えながらの長時間にわたる審議を通して、検討を進めてきました。新総合基本施策は、このようにして取りまとめられたものです。今、委員会での審議を振り返ると、作業を終えてほっとするとともに、衆知を集めれば何とかなるものだとつくづく感心しているところです。（貢献していただいた多くの方々へ感謝いたします。）

地震本部による調査研究の大きな成果の一つに、地震発生の長期評価があります。それによると、東南海地震・南海地震の今後30年の発生確率は極めて高く、それぞれ60-70%および50-60%です。中央防災会議の被害想定では、最大で死者約15,000人、経済損害約52兆円が見込まれています。特に、東南海地震が単独で発生した場合には、次の南海地震の発生が極めて近いことから、復興工事にも支障が出るほどのパニックが生じることも懸念されています。

委員会でも最初に議論となったのは、発生した場合に甚大な被害が予測され

るこれらの地震、いわば国難に、国としてどう対処するかということでした。10年後には、地震発生が目前に迫るといふ深刻な状況になっているはずであり、それにきちんと対応できるよう今から施策を着実に講じていくことが国の責務です。このような認識に立って、被害を軽減させるためには、どのような調査研究を推進すべきか、熱心な議論が行われました。

## 三つの基本目標

その結果、当面10年間に取り組むべき基本目標の第一番目に、「海溝型地震を対象とした調査研究による地震発生予測及び地震動・津波予測の高精度化」を採り上げることとしました。これには、海底下にリアルタイム稠密地震・津波観測網を整備することが必須となります。陸域の基盤観測網に加え、海底下にも稠密観測網を整備すれば、緊急地震速報・津波警報の精度を現在よりも格段に向上させることが可能となり、地震直後の適切な避難を促すなど、相当の被害軽減が期待されます。それとともに、プレート間滑りの進行状況を高精度で把握し、地震発生に至る推移予測を目指すこととしました。それにより、社会の種々のレベルで地震への備えが着実に促進されると期待されます。

沿岸域を含めた陸域の地震は、直下に起こることから、ひとたび発生する

と大きな被害を引き起こします。一方で、活断層に関する基礎的情報はまだ充分には整備されていません。活断層の情報が整備され、地震を起こす断層がどこにあって地下でどんな形状をしているのか、自宅との位置関係が分かる程度の詳しさで地図上に表示してあれば、国民一人ひとりの意識の向上にも役立つはずであるなど、多くの議論が行われました。その結果、基本目標の二つ目として、「活断層等に関連する調査研究による情報の体系的収集・整備及び評価の高度化」を掲げることとしました。活断層調査や強震動予測などを進めることにより、現在の「全国を概観した地震動予測地図」を高度化し、その詳細版をつくることと、活断層の位置などの情報を地図上に詳細に記した「活断層基本図」を作成することを目指します。

地震調査研究の成果が被害軽減に有効に活かされるためにはどうしたらいいか、委員会では多くの時間を費やして活発な議論が行われました。本来は、国の地震防災・減災対策の中に地震調査研究と地震防災研究とがきちんと位置づけられ、それらを含め一体として地震防災対策を策定するべきです。現状は形式的に一応それに近い構図になっているとはいうものの、実際には、地震本部の総合基本施策はあくまでも地震調査研究の方針のみを示すものです。そのため、調査研究の成果が被害軽減に有効に活かされるという点が課題となっていました。そうは言っても、

当面10年間に取り組むべき地震調査研究
<p>(1) 海溝型地震を対象とした調査観測研究による地震発生予測及び地震動・津波予測の高精度化</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●東海・東南海・南海地震の連動発生等の可能性評価</li> <li>●海域の地震観測網の強化等による緊急地震速報の高度化</li> <li>●長周期地震動を含む強震動シミュレーションの高度化</li> <li>●津波データの即時利用による津波予測技術の高度化</li> </ul>
<p>(2) 活断層等に関連する調査研究による情報の体系的収集・整備及び評価の高度化</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●沿岸海域及びひずみ集中帯等の未調査活断層を対象とした評価の高度化</li> <li>●短い活断層や地表に現れていない断層の評価の高度化</li> <li>●活断層の詳細位置等を記した「活断層基本図」の作成</li> </ul>
<p>(3) 防災・減災に向けた工学及び社会科学的研究を促進するための橋渡し機能の強化</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●地震調査研究成果を被害軽減に繋げるための工学研究等の促進など</li> </ul>

地震本部の所掌範囲はそのように法律で規定されています。

そこで、これまでの経験を踏まえ、地震調査研究の成果が有効に活かされるよう、可能な範囲で工夫をしました。すなわち、当面10年間に取り組むべき基本目標の三つ目として、「防災・減災に向けた工学及び社会科学的研究を促進するための橋渡し機能の強化」を掲げることとしたのです。これは、地震防災研究に活用できるように地震調査研究の成果を整理・提供することや、

地震防災研究に必要なデータを体系的に収集して被害軽減に役立てることを目指しています。さらに、E-ディフェンスを用いた構造物の応答に関する研究など、調査研究の成果を被害軽減に繋げるために必要となる研究も、地震本部で促進することとしました。

今後は、この「新総合基本施策」に基づいて地震調査研究が着実に推進され、被害軽減に結びつく多くの成果が得られることを期待します。



**長谷川 昭** (はせがわ・あきら) 氏  
昭和42年東北大学理学部卒業。昭和44年東北大学大学院理学研究科地球物理学専攻修士課程修了。東北大学理学部助手、助教授、教授を経て、名誉教授。理学博士。地震調査研究推進本部政策委員会調査観測計画部会長、新しい総合的かつ基本的な施策に関する専門委員会主査。専門は地震学、特に沈み込み帯の地震の発生機構。



第1回新しい総合的かつ基本的な施策に関する専門委員会 (平成19年10月3日)



第13回新しい総合的かつ基本的な施策に関する専門委員会 (平成20年12月9日)

災害リスク情報プラットフォームの開発

# 研究成果や教訓を最大限に活かし、個人・社会全体の防災力を向上

これまで自然災害に対しては、堤防や耐震化などのハード対策から、ハザードマップの作成や配布などのソフト対策まで、様々な対策がとられてきました。しかし、それでも自然災害の「リスク」をゼロにすることはできません。自然災害の発生メカニズムの複雑さに加え、地球規模での環境変化や少子高齢化などの社会構造の変化により、私たち一人ひとりが被りうる自然災害の「リスク」は常に変動しながら存在してい

ます。ここで言う「ハザード」とはモノなどが潜在的に有している固有の危険性で、「リスク」とは「ハザード」への接触（対応）の仕方によって変化する危険度のことです。例えば、活断層はハザードで、それによる地震の発生確率や規模によってリスクの大きさが変わりますし、建物を耐震化すればさらにリスクは低減することになります。

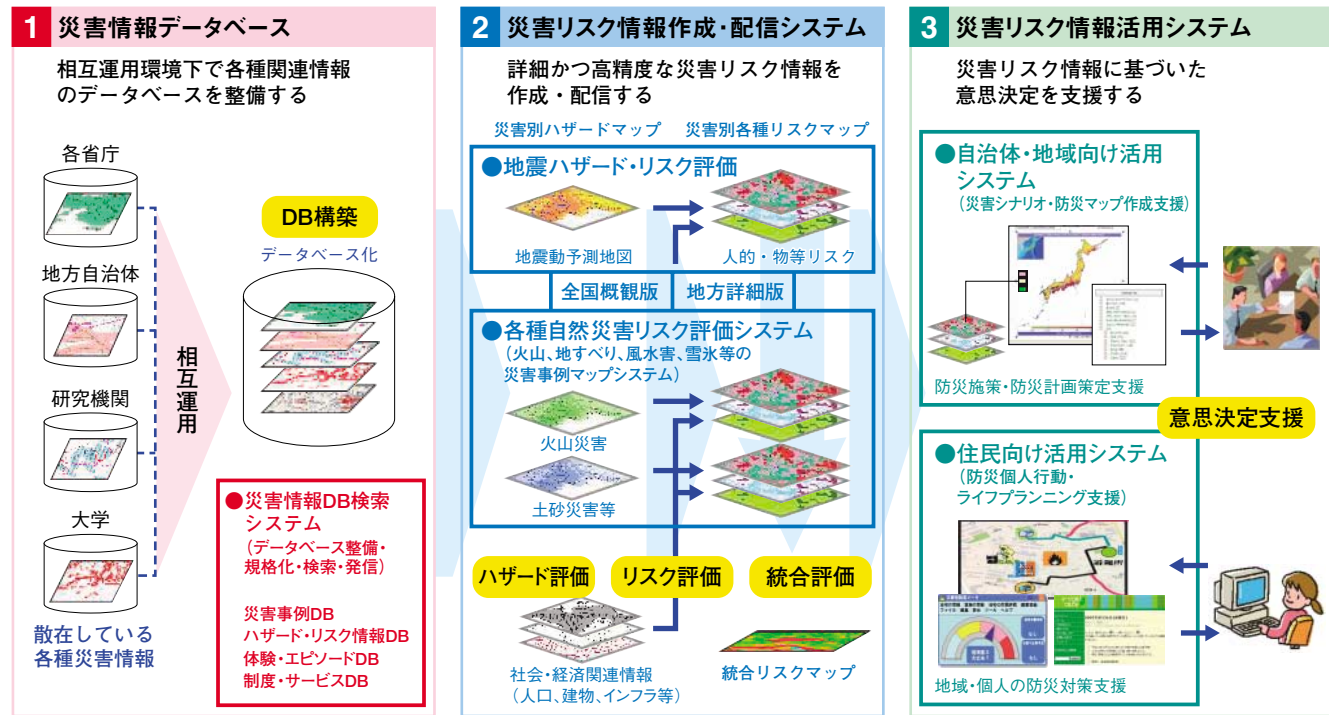


図1 「災害リスク情報プラットフォームの開発」概念図



藤原 広行 (ふじわら・ひろゆき) 氏  
独立行政法人防災科学技術研究所防災システム研究センタープロジェクトディレクター。京大工学部卒業、理学博士。平成元年科学技術庁国立防災科学技術センター(現：(独)防災科学技術研究所)研究員、平成13年防災研究情報センター強震観測管理室長等を経て、平成18年4月より現職。全国的な強震観測網の整備や地震動予測地図の作成手法の研究を行ってきた。

## はじめに

こうした中、2007年6月1日に長期戦略指針「イノベーション25」が閣議決定されました。「イノベーション25」は、2025年までを視野に入れ、豊かで希望に溢れる日本の未来をどのように実現していくか、そのための研究開発、社会制度の改革、人材の育成等、短期、中長期にわたって取り組むべき政策を示したものです。その技術革新戦略ロードマップの具体的施策である「社会還元加速プロジェクト」の一つとして、「きめ細かい災害情報を国民一人ひとりに届けるとともに、災害対応に役立つ災害情報通信システム

の構築」が挙げられました。自然災害を被る「リスク」が一人ひとりにある以上、「防災対策」も一人ひとりに必要です。そこで、防災科学技術研究所では、誰もが自らに被りうる自然災害の「リスク」を知り、自らに適した「防災対策」を立案・実行していく社会を目指し、そのための「素材(災害リスク情報)」と「道具・手段(プラットフォーム)」を提供するため、「災害リスク情報プラットフォーム」(図1)の研究開発に着手しました。

## 災害リスク情報プラットフォームの概要

私たちの生活は、地震、津波、噴火、豪雨、地すべり、雪崩などの自然災害の「リスク」と切り離すことができません。そこで、「災害リスク情報プラットフォーム」の開発プロジェクトでは、個人一人ひとりや地域が、それぞれ、自らの防災対策を立案・実行できるよう、地震災害をはじめ各種災害に関するハザード・リスク情報を提供すると同時に、それらを活用して防災対策を立案・実行できる環境を提供することを目的として、これまでに培われた自然災害に関する科学的研究成果や被災経験・教訓などの「知」を最大限に活かし、一人ひとり、そして社会全体の防災力を向上させるためのイノベーションの創出に取り組みます。

このため、以下の3つの研究開発を実施し、それらを有機的に結びつけることにより、「災害リスク情報プラットフォーム」の構築を目指します。

### (1) 災害ハザード・リスク評価システムの研究開発

自然災害に備えるためには、被りうる自然災害のリスクについて知ることが必要です。そのためには、専門的な調査・研究によるリスクの評価・可視化が重要となってきます。そこで、各種自然災害について、これまで培われてきた専門的な知見に基づくハザード評価、リスク評価を行い、その成果を可視化された「災害リスク情報」として提供します。その第一段階として、まずは地震災害を中心に研究開発を行います。地震の被害を軽減するためには、個々人の地震への意識を高め、地震に対する備えを促すことが不可欠です。このため、日本全国で発生する地震を対象として、個々人が地震リスクを自分の問題としてとらえることができるリアリティーのある詳細なハザードマップやリスク情報を作成します。こうした情報を集約し、最新の技術を用いて、国民一人ひとりを対象とした、わかりやすく説得力のある情報を提供できる地震ハザード・リスク情報ステーションを構築します。具体的には、

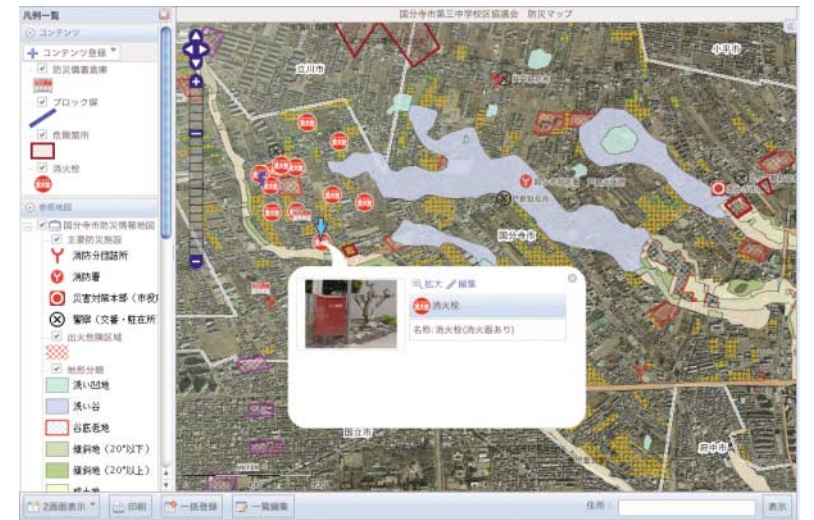


図2 地域コミュニティ向けの利活用システムとして実証実験を進めている「地域防災キット(防災マップ作成機能)」の画面の例。

地震調査研究推進本部で作成された全国地震動予測地図を高度化するための手法開発や地下構造モデルの構築を行います。それら地震ハザード情報に基づき、全国レベルでの地震リスク評価を実施し、データを公開するためのシステムとして、既に公開中の地震ハザードステーションJ-SHISの機能拡張・高度化を行い、ハザード情報だけでなく、リスク情報も提供可能なシステムとして発展させる予定となっています。また、地域を限定し、詳細な地震ハザード・リスク評価を実施し、それら情報の利活用に関する実証的な研究にも取り組んでいく予定です。こうして、「新総合基本施策」の基本目標として掲げられた「防災・減災に向けた工学及び社会科学を促進するための橋渡し機能の強化」を実現することを目指します。

### (2) 災害リスク情報活用システムの研究開発

変動し複雑化する社会においては、誰にも共通する唯一の防災対策を求めるのではなく、自らの状態や価値観、置かれた環境などに合わせて、それに適した防災対策を選択・創造していくことが重要です。そこで、得られる「災害リスク情報」をフルに活用し、個人

や地域の特性に合わせた防災対策を立案し、実行できるサービスと手法の開発を行います。その第一段階として、まずは個人一人ひとりと地域コミュニティの防災対策を中心に研究開発を行います(図2)。

### (3) 災害リスク情報相互運用環境の研究開発

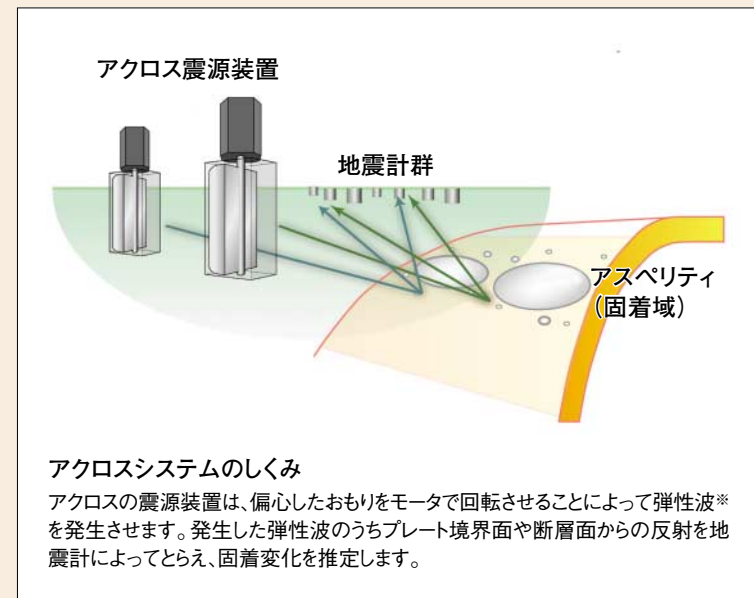
ハザード・リスクの評価や防災対策の立案、実行を効果的に行うためには、そのために必要な知識や情報がいつでも得られる環境が必要となります。そして、その知識や情報は一カ所にあるのではなく、社会を構成する様々な主体が分散して保持、管理しています。そこで、その多様な主体が持つ知識や情報、すなわち「災害リスク情報」を相互に利用できるような情報環境の研究開発を行います。

## 今後に向けて

「災害リスク情報プラットフォーム」を実現するためには、防災科学技術研究所単独の取り組みだけでは不十分です。関係する多くの機関との連携の下、研究に取り組んでいきたいと思ひます。

アクロス (ACROSS) システムとは、精密に制御された地震波を長期間継続して送信することにより、地下構造の時間変化を捉えることをめざしたシステムです。現在大学や気象研究所などによって、淡路島の野島断層近傍や東海地震の震源域直上の愛知県東部や静岡県で観測実験が進められています。震源付近の応力の増減や固着の変化によって地下を伝わる震動の特性が変化することが期待されているため、その変化をとらえるとともに変化の原因を特定するための技術開発研究が行われています。本稿では、その基本コンセプト・研究の現状と今後の展望について解説します。

## 精密制御震源 (アクロス) システム 人工的に発生させた地震波から断層面の 変化を捉える



**山岡 耕春 (やまおか こうしゅん) 氏**  
昭和61年名古屋大学大学院理学研究科博士課程修了。理学博士。東京大学地震研究所教授等を経て、平成19年から名古屋大学環境学研究所教授。平成20年度から地震火山・防災研究センター長。著書に「地震予知の科学」(東大出版会、共著)、「Q&A日本は沈む」(理工図書)等。

### はじめに

地震調査研究の大きな成果の一つである地震発生長期評価では、過去の地震発生履歴に基づいた長期的な地震発生確率予測がされています。この予測の精度をさらに高めるためには、実際に日本列島で進行している現象を観測し、プレート境界や活断層などの地震を発生させる場所の状態が、地震発生サイクルのどの段階にあるかを把握する必要があります。

一般に、地震発生は、

- ①プレート運動により地殻が変形し、
- ②プレート境界面や活断層に働く応力が増加し、
- ③応力が断層面における摩擦強度を超えると、
- ④地震が発生する、

というプロセスです。それぞれの現象を観測によって捉えることにより、地震の発生予測精度を高めることが可能となります。①のプレート運動と地殻の変形は、全国に1300箇所以上設置されているGPS観測網によって知ることができます。②の応力増加は直接測定することは困難ですが、応力の増減と考えられている地震活動の変化や、ひずみ計・GPS計測を用いて推測できる可能性があります。④の地震発生は、地震計、GPS、合成開口レーダなどのデータを解析することにより、断層面がどのように滑ったかについて非常に精度良く推定することができますようになりました。

アクロスは上記の4項目のうち、まだ手の着いていない③の把握をめざしたシステムです。岩石の滑り実験や理論的な考察によると、地震の断層は、断層面が滑って地震を発生させた直後は固着が弱いものの、時間とともに固着が増加していき、地震発生直前の応力が高まった状態で、再び固着のゆるみが発生すると考えられています。この固着の強さの変化は、最近の実験により断層を通過する弾性波\*の振幅に現れることがわかってきました。断層を通過する弾性波の振幅が変化することは、断層面での反射波の振幅も変化することが期待できます。実際、固着の強いアスペリティと呼ばれる領域では弾性波の反射が弱いことも徐々に明らかになりつつあります。

### しくみ

上記の目的のため、大学や気象研究所が淡路島や東海地域にアクロスの震



図1 淡路島に設置されているアクロス震源装置。偏心量の異なる2台の装置を用い、左側の装置は25Hzで200kN(ニュートン)、右側の装置は35Hzで200kNの力を発生させることができます。黒い部分はACサーボモーターです。おもりの入っている本体はコンクリートの基礎に1メートルほど埋め込まれて固定されています。本体の後ろにある装置は、潤滑油を循環させるためのポンプです。



図2 アクロス震源装置の本体内部で回転するロータ部分の写真です。中心軸に対して偏ったおもりが取り付けられています。写真では、軸の下側に重量が集中していることがわかります。

源を設置しています。また原子力研究開発機構が岐阜県の土岐市に設置している震源の信号も研究に用いられています。これらの震源装置は、おもりを回転させることによる遠心力によって力を発生します(図1および図2)。遠心力を用いた震源装置は、従来も建築・土木などの分野で用いられていましたが、アクロスの震源は安定性と耐久性を飛躍的に高めたものです。そのため、標準時計(GPS時計)に同期させ、揺らぎの少ない弾性波を発生させる安定性の高いものになっています。数年にわたる連続運転にも耐えることが実証され、耐久性の高いものになっています。

高い安定性は、地下構造の微小な変化を捉えるために必要です。発生する信号が不安定だと、その変化が地下構造によるものか、震源によるものかわからなくなるからです。また耐久性が必要な理由は言うまでもありませんが、断層面の固着の変化は緩やかであるため、長期的にも安定した信号を出すことができる必要があるからです。

### いくつかの成果

私たちは、淡路島および東海地震の震源域において実験を進めています。淡路島の野島断層近傍では兵庫県南部地震後にアクロス震源を設置して実験を始めました。いくつかの予備的な実験の後に2000年1月から15ヶ月の連続運転を行い、その期間に発生した有感地震による地下構造変化を捉えることに成功しました。変化は、強震動による深部地下水の移動と解釈することができました。またその後の繰り返し運転により、長期的には地震波速度と振

幅が増加するという傾向を得ています。一方、東海地震の震源域では、愛知県豊橋市と静岡県森町に名古屋大学と気象研究所がそれぞれ震源装置を設置しています。それらの観測を進めるとともに、先行して設置されていた土岐市の震源の信号を用いて、50km離れた愛知県鳳来の地震でとらえた記録に見られる時間変化の解析を行っています。その結果、深部のプレート境界付近を通過してきたと考えられる波の伝播速度に長期的な時間変化が見られることがわかりました。現在、この変化が低周波微動や短期的スロースリップと関係があるかどうかの検討を進めているところです。

### 将来のアプローチ

アクロスのような定常的な震源を用いて断層の固着の変化を把握する手順を図3に示します。ターゲットとする

地域は、地下構造が詳しく調査されている必要があります。アクロスでは地下構造の時間変化を把握するわけですから、あらかじめできるだけ正確な地下構造がわかっている必要があります。そのような地域に複数のアクロス震源と多くの地震計を配置し、地震計で記録する信号の変化から断層の固着変化を推定します。固着の変化は断層面の固さの変化として検出できるほか、断層周辺の応力変化にともなう地震波速度や異方性の変化として捉えられることが期待されます。

震源と地震観測点の記録を用いた逆解析手法については開発が必要ですが、現在、比較的狭い範囲をターゲットとして扱うことのできる、火山における手法の開発に着手しています。

\*弾性波：固体の中を伝わる波。地下を伝わる弾性波は、地震波とも呼ばれる。

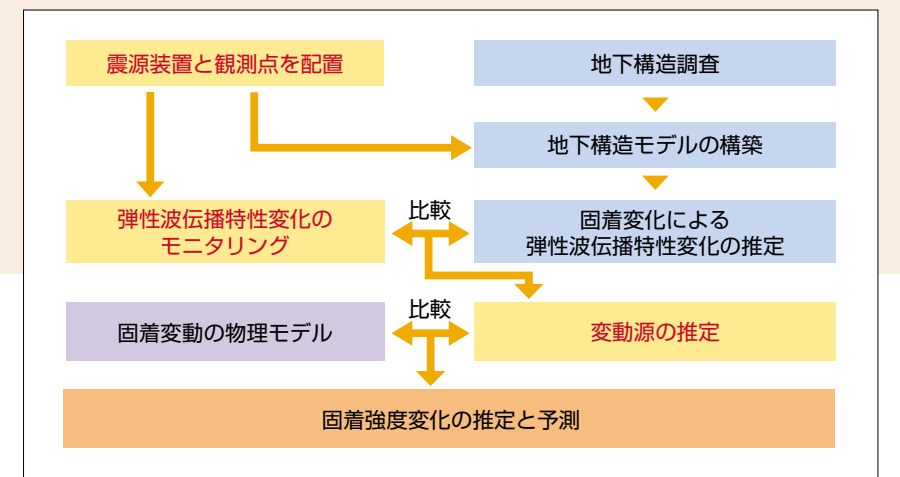


図3 人工震源で発生させた弾性波を用いて、断層の固着強度の変化を推定する方法の概念図。当面の課題は、弾性波の伝播特性の時間変化から地下構造の変化を特定するための手法開発です。

「MIDORI」を活用し被害を即時に収集、  
県民へきめ細かな情報提供に努める

宮城県の対応

地震への対応

1 初動対応

(1) 宮城県災害対策本部の設置

今回の地震では、震度6弱以上が観測されたことから、宮城県災害対策本部を設置し、配備可能な全職員は、配備編成計画に基づき登庁して、災害対応にあたりました。地震発生から1時間後の登庁率は73.4%と、良好な配備対応が行われ、第1回災害対策本部会議(10時15分)を開催し、各機関からの被害報告、情報提供を受け、栗原市で甚大な被害が発生していることを把握しました。

●災害対策本部会議開催数

延べ21回(6月14日～7月1日)

(2) 救急・救助、捜索活動の支援要請

県は、地震発生後に収集した被害情報、および市町村からの要請に基づき、関係機関に支援要請を行いました。

●自衛隊

派遣要請：6月14日11時10分  
(～8月2日)延べ20,952人

●消防庁緊急消防援助隊

派遣要請：6月14日11時38分  
(～6月19日)延べ562人

●15都道県警察本部に広域緊急援助隊

(～6月19日)延べ930人

●DMAT(災害派遣医療チーム)

(～6月16日)9都県28隊

(3) 情報収集・伝達

①被害情報の収集

県内で、震度4以上を観測した場合、県内市町村及び消防本部から県に対して「宮城県総合防災情報システム」(以下「MIDORI」)を活用して即時被害報告がなされるとともに、県有施設等の被害情報についても、県の各機関が情報収集しMIDORIによる報告を行います。今回の地震においても、県全体の被害情報の収集・集計作業は効率的に行われました。

また、被災状況の詳細な把握と、市との連絡調整を行うため、地震発生当日に栗原市に県職員を派遣し、6月16日には栗原市本庁舎内に「現地復旧対策情報連絡員本部」を設置しました。

②被害情報等の提供

県では、報道機関を通じた県民への情報提供を迅速に行うため、災害対策本部会議は報道機関の入室を制限せず

に開催しました。

また、地震発生から1時間以内に県ホームページに災害情報を掲載し、広く被害情報や県の対応状況等の情報を発信しました。その他「防災・危機管理ブログ」にも被害等の情報を随時掲載し(地震発生翌日8,000アクセス)、県民に対するきめ細やかな情報提供に努めました。

2 応急、復旧対応

県では、地震活動が収束に向かったことから、復旧対策に本格的に取り組むため、7月1日に知事を本部長とする災害復旧対策本部を新たに設置し、関係機関とともに以下の取組みを行いました。

- ①医療救護活動
- ②ライフラインの復旧
- ③土木・農林関係施設の応急復旧
- ④ボランティア活動の支援
- ⑤こころのケア
- ⑥文教施設関係の復旧
- ⑦災害時要援護者の支援
- ⑧義援金・物資の受入
- ⑨相談窓口の開設

●災害復旧対策本部会議開催数

延べ3回(7月1日～現在まで)

地震で見えた課題

1 初動体制の確立に関して

(1) 業務内容及び業務分担

今回の地震では、部局により配備職員数に過不足が発生しました。また、多岐にわたる災害対応を行って行く中で、災害対策本部の担当分掌に不明瞭な部分が見受けられました。

(2) 県地方機関、市町村との連携

被害の大きな被災地では、市町村職員が災害対応に追われ、現地の情報が入りにくいことが、再認識されました。

今回の地震では、栗原市災害対策本部に県地方機関から職員を派遣し、情報収集等を行った他、「現地復旧情報連絡員本部」を設置して栗原市と連携を図りながら応急復旧活動を実施しました。しかし、発生が想定される宮城県沖地震では、複数の市町村で大きな被害が想定されており、十分な職員を派遣することが困難であることから、県内市町村との幅広い連携が求められます。

2 想定外の場所での大規模地震

今回の地震は、予測の難しい内陸地下型地震であり、しかも想定外の空白地帯で発生したものです。大規模地震が、いつ、どこで発生してもおかしくないという県民への周知と、そのための対応策の検討が重要であることを改めて認識しました。

3 孤立集落の発生

今回の地震では、大規模な土砂災害が発生したことで、孤立集落が発生しました。そこで、孤立する可能性がある集落との情報連絡体制の整備、および孤立集落が発生した場合の対応の必要性を強く認識しました。

今後の震災に向けて

1 初動体制の見直し

(1) 配備体制の再構築と周知徹底

大規模災害時の業務の担当分掌を明確化し、業務量・内容を適正に配分す

るため配備編成計画を再構築しました。

また、配備体制の周知徹底を図るため、職員が携帯する「大規模災害時応急対策マニュアル(ポケット版)」の訂正版を作成しました。

(2) 応援・連携体制の強化

初動時の膨大な業務量に対応するため、過去に本部事務局経験のある職員を、大規模災害発生時に本部事務局員として配備することとしました。

また、複数の市町村への対応を可能とするため、複数の派遣チームを事前に設置しておくなど、即応体制を構築します。

2 震災対策の充実強化

(1) 震災対策推進条例の制定

県民が一体となって震災への取組をする気運を高めるため、平成21年4月1日から条例を施行しました。

(2) 「みやぎ震災対策アクションプラン」の改定

着実に震災対策を推進するため、震災対策の行動計画である「みやぎ震災

対策アクションプラン」を改定しました。

3 中山間地の集落の孤立対策

(1) 災害時の中山間地連絡手段確保

孤立可能性のある集落への衛星携帯無線の整備を図る事業を創設しました。

(2) ヘリ運用管理の強化

大きな役割を担ったヘリ運航管理については、「ヘリコプター災害対策活動計画」のさらなる充実強化と、「ヘリコプター安全運航確保計画」を策定しました。

おわりに

宮城県では、今後も岩手・宮城内陸地震の被災地復興の支援を継続するとともに、今回の地震対応の検証を進め、近い将来、発生が確実視されている宮城県沖地震をはじめとする大規模地震に備え、被害を最小限にする県土づくりに取り組みます。

宮城県総務部危機対策課

はじめに

平成20年6月14日午前8時43分に発生したM7.2の岩手・宮城内陸地震により、宮城県内では、栗原市で震度6強、大崎市で震度6弱となる大きな揺れを観測しました。県内の被害(平成21年5月20日時点)は死者・行方不明者18人、重傷54人を含む負傷者365人、住家等被害は全壊28棟を含む計1,902棟に及びました。

本稿では、宮城県に甚大な被害を与えた岩手・宮城内陸地震に対する宮城県の対応と課題について記します。

