

「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。

地震本部 ニュース

2014 冬

2 地震調査委員会

2014年の主な地震活動の評価

4 地震調査研究推進本部

全国地震動予測地図 2014年版 ～全国の地震動ハザードを概観して～

8 調査研究プロジェクト

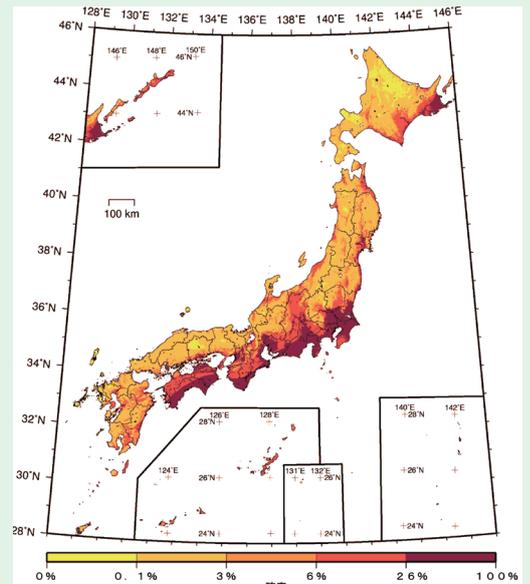
防災科研における SIP への取組 ～レジリエント防災・減災研究推進センターの設立～

10

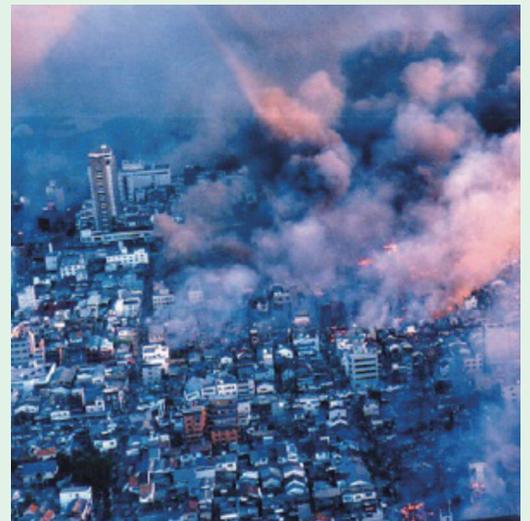
兵庫県南部地震からの20年 ～地震調査研究推進本部の流れとともに～

12 地震調査研究の最先端

繰り返し発生する地震の規模は どのように決まるのか



確率論的地震動予測地図：確率の分布
今後30年間に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率（平均ケース・全地震）



兵庫県南部地震による火災（阿部勝征氏提供）

2014年の主な地震活動として地震調査研究推進本部地震調査委員会において評価したものは次の通りです。

①伊予灘の地震活動

【マグニチュード (M) 6.2、最大震度5強】

- 3月14日に伊予灘の深さ約80kmでM6.2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型で、沈み込むフィリピン海プレート内部で発生した地震である。

<平成26年4月9日地震調査委員会定例会>

②チリ北部沿岸の地震活動

【モーメントマグニチュード (Mw) 8.1、津波を観測】

- 4月2日8時46分(日本時間)に、チリ北部沿岸でMw8.1の地震が発生した。この地震により、久慈港(岩手県)で55cmの津波を観測するなど、北海道から九州地方にかけての太平洋沿岸、沖縄県および伊豆・小笠原諸島で津波を観測した。

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、ナスカプレートと南米プレートの境界で発生した地震である。

この地震の震源付近では、3月17日にMw6.7の地震が発生するなど、本震に先行した地震活動がみられた。本震発生後も、4月3日にMw7.7の地震が発生するなど余震活動は活発であったが、その後活動は減衰している。

<平成26年5月13日地震調査委員会定例会>

③伊豆大島近海の地震活動

【M6.0、最大震度5弱】

- 5月5日に伊豆大島近海の深さ約160km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張力軸を持つ型で、太平洋プレート内部で発生した地震である。

<平成26年6月10日地震調査委員会定例会>

④アリューシャン列島ラット諸島の地震活動

【Mw7.9、津波を観測】

- 6月24日にアリューシャン列島ラット諸島でMw7.9の地震が発生した。この地震の発震機構は北北東-南南西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。この地震により、北海道と青森県の太平洋沿岸で津波と考えられる弱い海面変動を観測した。

<平成26年7月9日地震調査委員会定例会>

⑤岩手県沖の地震活動

【M5.9、最大震度5弱】

- 7月5日に岩手県沖の深さ約50kmでM5.9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。

<平成26年8月11日地震調査委員会定例会>

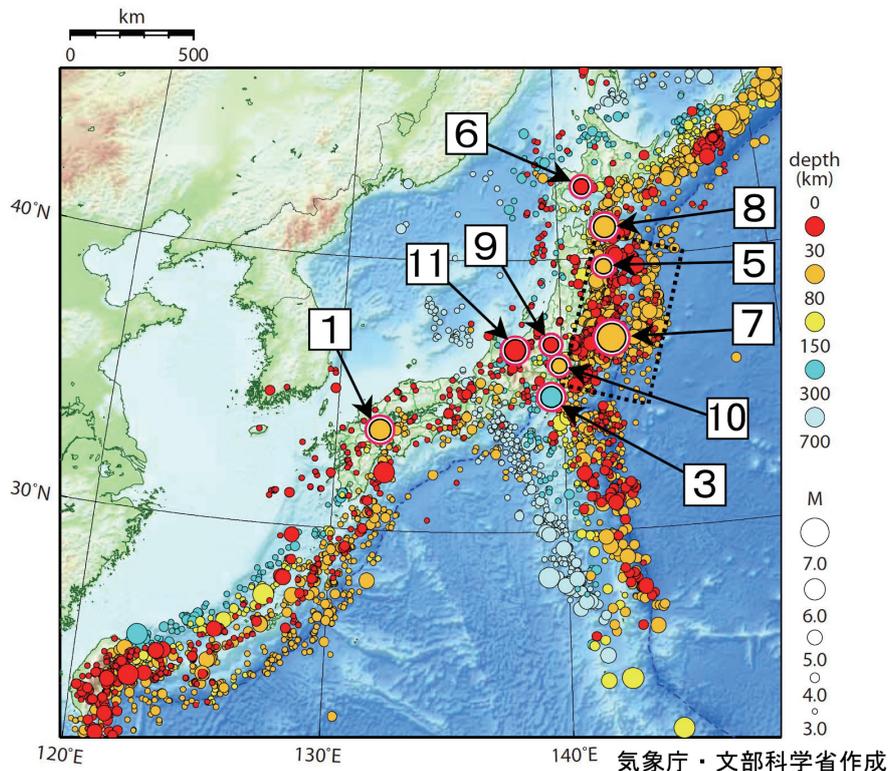


図1 2014年に日本国内及びその周辺で発生したM3.0以上の地震の震央分布

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。地形データは米国国立地球物理データセンターのETOPO1を使用している。

⑥胆振地方中東部の地震活動

【M5.6、最大震度5弱】

- 7月8日に胆振地方中東部〔石狩地方南部〕の深さ約5kmでM5.6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横ずれ断層型で、地殻内で発生した地震である。GNSS観測の結果によると、この地震に伴い、「M樽前山A」観測点で小さな地殻変動が観測された。

<平成26年8月11日地震調査委員会定例会>

⑦福島県沖の地震活動

【M7.0、最大震度4、津波を観測】

- 7月12日に福島県沖でM7.0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あった。この地震により、石巻市鮎川（宮城県）で17cmなど、岩手県から福島県にかけての沿岸で津波を観測した。

<平成26年8月11日地震調査委員会定例会>

⑧青森県東方沖の地震活動

【M6.1、最大震度5弱】

- 8月10日に青森県東方沖の深さ約50kmでM6.1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。

<平成26年9月9日地震調査委員会定例会>

⑨栃木県北部の地震活動

【M5.1、最大震度5弱】

- 9月3日に栃木県北部の深さ約5kmでM5.1の地震が発生した。この地震の震源付近では、4日にもM4.5の地震が発生した。これらの地震の発震機構は西北西-東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。

<平成26年10月9日地震調査委員会定例会>

⑩茨城県南部の地震活動

【M5.6、最大震度5弱】

- 9月16日に茨城県南部の深さ約45kmでM5.6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逆断層型で、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。

<平成26年10月9日地震調査委員会定例会>

⑪長野県北部の地震活動

【M6.7、最大震度6弱】

- 11月22日22時08分に長野県北部の深さ約5kmでマグニチュード(M)6.7の地震が発生した。この地震により長野県で最大震度6弱を観測し、被害を伴った。その後、地震活動は本震-余震型で推移し、余震活動は減衰してきている。12月9日16時までの最大の余震は11月22日22時37分に発生したM4.5の地震で、最大震度5弱を観測した。余震は、姫川沿いに小谷村から白馬村の南北約20kmにかけて分布している。なお、18日から19日にかけて、やまとまった地震活動（前震）が震源近傍でみられた。

- 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、地殻内の浅い地震である。今回の地震の余震分布と本震の発震機構から推定される震源断層は南北方向に延びる東傾斜の逆断層であった。

- GNSS観測の結果によると、本震の発生に伴って、白馬観測点（長野県）で南東方向に約29cm移動、上下方向に約13cm沈降するなどの地殻変動が観測された。また、陸域観測技術衛星2号「だいち2号」が観測した合成開口レーダー画像の解析結果によると、白馬村を中心とする東西約30km、南北約30kmの地域に地殻変動の面的な広がりがみられ、特に本震の震央西方の神城（かみしろ）断層沿いに大きな変動がみられる。

これらの地殻変動から、すべりを生じた震源断層の長さは約20kmであると推定される。

- 現時点での現地調査では、地表地震断層が白馬村北城から白馬村神城に至る約9kmの区間で確認された。本震の震央西方の白馬村北城塩島付近では、最大約90cmの上下変位を伴う東側隆起の地表変状が確認された。

- この震源域付近には糸糸川-静岡構造線活断層系の一部である神城断層が存在している。今回の地震は神城断層の一部とその北方延長が活動したと考えられる。

<平成26年12月9日地震調査委員会定例会>

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。

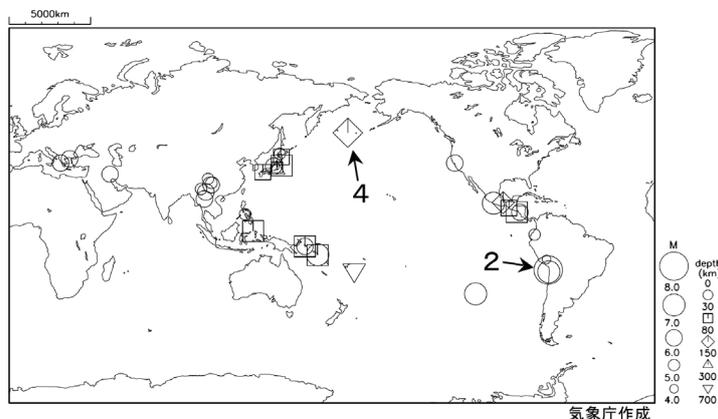


図2 2014年に世界で発生したM7.0以上または人的被害を伴った地震の震央分布

震源要素は、1月1日～8月6日は米国地質調査所（USGS）発表のPRELIMINARY DETERMINATION OF EPICENTERS (PDE)、8月7日～12月31日は同所ホームページの“Earthquake Archive Search & URL Builder”（<http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/search/>）による（2015年1月5日現在）。ただし、日本付近で発生した地震の震源要素、及び一部の規模の大きな地震のMwについては気象庁による。

最新の評価結果は、ホームページ<http://www.jishin.go.jp>をご覧ください。

地震調査委員会は、東北地方太平洋沖地震以降、確率論的地震動予測地図¹の解決すべき課題について検討を行ってきました。2014年12月19日に、それらの検討結果を踏まえて作成した全国地震動予測地図2014年版を公表しましたので、ここにご紹介します。

1. これまでの経緯

地震調査委員会は、陸域や沿岸海域等の浅いところで発生する活断層の地震と、プレートの沈み込みに伴って発生する海溝型地震の長期評価²を行うとともに、いくつかの震源断層を対象に、地震が発生した場合の周辺の揺れを予測し、公表してきました。それらに基づき、2005年3月に「全国を概観した地震動予測地図」を公表し、以来、毎年改訂を行ってきました。2009年7月には全面的な改訂を行い、名称を「全国地震動予測地図」に変更しました。

2011年も全国地震動予測地図2011年版を公表する予定でしたが、平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震が発生し、確率論的地震動予測地図について多くの課題が指摘されたことなどにより、公表を見送り、作成手法の基本的な枠組みの有効性を確かめるとともに、指摘された課題の検討を開始しました。2013年までに行われた検討の結果は、2012年、2013年にそれぞれ公表し、その際に、検討結果を踏まえた確率論的地震動予測地図も試験的に作成しました。

2014年も引き続き課題の検討を行ってきましたが、このたび、これまでの検討結果を踏まえた確率論的地震動予測地図の作成が完了したため、「全国地震動予測地図2014年版～全国の地震動ハザードを概観して～」(以降、2014年版)を公表しました。

2. 全国地震動予測地図 2014年版について

2.1 2014年版の確率論的地震動予測地図の改良のポイント

東北地方太平洋沖地震後、それまでの確率論的地震動予測地図に様々な課題が指摘されました。なかでも、東北地方太

平洋沖地震発生当時の確率論的地震動予測地図で「今後30年間に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率」が3%未満と相対的に高くない一部地域において、震度6弱以上が多数の地点で観測されたことは、重要な課題でした。

この原因としては、

- ①東北地方太平洋沖地震型の地震が、長期評価の対象とされていなかったこと
- ②長期評価されていない地震の考慮が不十分であったこと

の2つがあります。

確率論的地震動予測地図は、長期評価された地震の全てを考慮して作られますが、東北地方太平洋沖地震型の地震は、当時長期評価されていませんでした。一方、長期評価されていない地震も、「あらかじめ震源断層を特定しにくい地震(震源不特定地震)」として発生の可能性を考慮しています。しかし、当時東北地方の太平洋沖では、震源不特定地震の最大規模を、これまでに発生した最大の地震の規模(マグニチュード(M)8.2)としており、十分に大きな規模が設定されていませんでした。

地震調査委員会では、これを踏まえた上で、

- 方針1. 東北地方太平洋沖地震等を踏まえた長期評価等を確率論的地震動予測地図に反映する。
- 方針2. 長期評価されていない、発生場所、規模、発生確率などが明らかでない地震について、従来よりも大きな規模の地震まで考慮するなど、地震活動モデルの不確実性³の考慮の仕方を工夫する。
- 方針3. 地震動ハザード情報を専門家以外の方々にとっても分かり易く解説・表現する。

の3つの方針に基づき、検討を行いました。

以下に、各方針と、それらの方針に基づく改良について説明します。

<方針1に基づく改良>

方針1では、2011年以降に公表された長期評価を反映しました。特に、南海トラフや相模トラフでは、発生しうる最大クラスの地震(M8～M9クラス)まで考慮するとともに、不確実性の大きな情報であっても防災上

1 日本とその周辺で発生する地震について、その発生場所・規模・発生確率などに基づき、各地点がどの程度の確率でどの程度の強さで揺れるかを計算し、地図に示したもの。

2 日本とその周辺で発生する地震について、その発生場所・規模・発生確率を評価すること。

有用なものについては誤差等に配慮した上で用いるなど、東北地方太平洋沖地震の教訓を踏まえた評価がなされています。2014年版は主に以下の長期評価を反映しています。

- ・「三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価（第二版）」（地震調査委員会、2011）
- ・「南海トラフの地震活動の長期評価（第二版）」（地震調査委員会、2013）
- ・「模トラフ沿いの地震活動の長期評価（第二版）」（地震調査委員会、2014）

また、九州地域については、従来考慮の対象としていなかった、M7.0よりも小さなM6.8程度の地震を起こす活断層までを対象として行われた長期評価

- ・「九州地域の活断層の長期評価（第一版）」（地震調査委員会、2013）

を反映しました。

<方針2に基づく改良>

方針2は、東北地方太平洋沖地震の教訓を踏まえたものです。データ不足等により地震活動モデルに不確実性があることを踏まえ、以下の点を考慮しました。

- ・海溝沿い、内陸や沿岸域の活断層で発生する震源不特定地震について、従来より大きな規模の地震まで考慮。
- ・内陸や沿岸域の活断層で発生する地震について、地表の証拠からは活動の痕跡を認めにくい地震や、複数の活断層の連動（九州のみ）による地震を考慮。
- ・千島海溝、三陸沖から房総沖、伊豆・小笠原海溝の海溝軸より沖合で発生する、沈み込むプレート内で発生する地震（アウターライズ地震）を考慮。
- ・これまでの調査が不足していると考えられる日本海東縁部の地震発生確率の計算の仕方を工夫。
- ・局所的な地震活動による予測結果への過度な影響を防ぐため、従来より大きな領域（大領域）を考慮して地震の発生頻度を計算。

<方針3に基づく改良>

方針3は、これまでの検討の中で、評価結果を地震の専門家以外にも分かりやすく伝えることが必要であるとされた意見を受けたもので、

- ・確率論的地震動予測地図の見方や注意点を分かりやすくまとめた説明資料を作成。
- ・1万年や10万年といった非常に長い期間を対象とした確率論的地震動予測地図の作成（活断層で発生する地震など、発生間隔が長い地震の影響が見やすくなります）。

を行いました。

上記以外の改良として、2014年版では、新たな知見を踏まえて全国的に更新⁴した表層地盤データ（地震による揺れの地表付近での増幅を考慮するためのデータ）を採用しました。

また、2014年版の「震源断層を特定した地震動予測地図」⁵では、2013年に公表された「九州地域の活断層の長期評価（第一版）」（地震調査委員会、2013）で評価された活断層に加え、長期評価が改訂された森本・富樫断層帯、山崎断層帯についての結果も掲載しています。

2.2 2014年版の確率論的地震動予測地図の特徴

2014年版の、「今後30年間に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率（平均ケース）⁶」を図1に示します。全体的な傾向はこれまでとほぼ同じで、海溝型地震の影響が大きい北海道東地方の沿岸、三陸から房総、南海トラフ沿いの太平洋側、相模トラフ沿いの地域、活断層の中でも活動度の高い糸魚川―静岡構造線断層帯に沿った長野県北部から中部に至る地域、揺れやすい地盤の厚い平野部などにおいて確率が高くなっています。

日本は世界的に見て地震が非常に多く発生する場所であり、日本の面積は世界の面積の1%未満であるにもかかわらず、世界の地震の約1割が日本の周辺で起こっています。国内において相対的な確率の高低はありますが、全国のどこでも地震によって強い揺れに見舞われる可能性があります。

2.3 2014年版の構成

全国地震動予測地図2014年版は、本編、付録-1、付録-2、別冊の4部から構成されます。

◆本編

- ・東北地方太平洋沖地震以降に行われた検討の概略

3 確率論的地震動予測地図を作成するためには、それぞれの地域で発生する地震について、発生場所や規模、発生頻度などの情報をまとめた地震活動モデルが必要です。地震活動モデルは、過去に発生した地震の位置や、規模、発生間隔などのデータ等、沢山のデータに基づき作成されますが、これらのデータは完全ではないため、不確実性が含まれることになります。

4 この他、2014年版の表層地盤データは、測地系が日本測地系から世界測地系に変更されています。

5 地震動予測地図は「確率論的地震動予測地図」と「震源断層を特定した地震動予測地図」の2種類からなります。「震源断層を特定した地震動予測地図」は、ある震源断層においてある仮定した条件で地震が起きた場合の周辺の震度分布を地図に示したものです。

6 地震の発生確率を計算するには地震の発生間隔と最後に地震が起こった時期の情報が必要ですが、調査によって得られるこれらの値は、例えば、地震の発生間隔1000年～1500年のように、幅を持って与えられます。これらの幅の中央の値を使って計算した発生確率を用いて確率論的地震動予測地図を作成するものが平均ケースです。

- ・確率論的地震動予測地図
- ・震源断層を特定した地震動予測地図（各断層帯の複数の計算結果のうち1つ）
- ・2014年版の確率論的地震動予測地図に用いたモデルの概要

◆付録-1

- ・東北地方太平洋沖地震以降に行われた検討の詳細
- ・2014年版の確率論的地震動予測地図の作成に用いたモデルの詳細
- ・今後の課題と展望

◆付録-2

- ・確率論的地震動予測地図を地震の専門家以外の方に分かりやすく説明した資料

◆別冊

- ・震源断層を特定した地震動予測地図（個別の活断層で地震が起こった際の周辺の震度分布を示したもの）

将来備えるべき揺れについて、よりの確に把握するためには、確率論的地震動予測地図と震源断層を特定した地震動予測地図の両方を参考にすることが重要です。それぞれの特徴やその見方、活用方法については、本編の手引き編・解説編を、確率論的地震動予測地図の見方の分かりやすい解説については、付録-2を、震源断層を特定した地震動予測地図については別冊をご覧ください。

これらは全て、地震本部のホームページ http://www.jishin.go.jp/main/chousa/14_yosokuchizu/index.htm にてご覧いただくことができます。また、防災科学技術研究所のWEBサイト「J-SHIS 地震ハザードステーション (<http://www.j-shis.bosai.go.jp/map/>)」では、全国の任意の地点について、「今後30年間に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率」や「地盤の揺れやすさ」等を調べることができます。また、震源断層を特定した地震動予測地図の閲覧や、全国の主な活断層や海溝型地震の震源域について調べることができます。

■ 3. 地震動予測地図の注意点

2014年版は、東北地方太平洋沖地震以降行われた検討を踏まえ、現時点での最新の知見を踏まえて作成したものです。しかしながら、地震動予測地図には現時点においても不確実性があることに注意が必要です。

例えば、地震の平均的な発生間隔は一般に、海溝型地震で数十年から数百年、活断層の地震は数千年から数万

年ですが、確率論的地震動予測地図は最近の100年程度のデータに基づく部分があり、短い期間の観測データから発生間隔の長い地震を考慮するのは困難です。また、活断層調査を行っても、全国の全ての活断層を完全に把握することは難しく、確率論的地震動予測地図で考慮されていない活断層で地震が発生する可能性があります。

また、平均活動間隔の長い活断層で発生する地震の発生確率は、地震発生直前においても低い（例えば、兵庫県南部地震の発生直前での発生確率は0.02-8%）ですが、全国には活断層が数多くあるため、数十年の間には、その中のいずれかで地震が起こることになります。実際に、過去200年間に国内で大きな被害を生じた地震の平均的な発生頻度を調べると、海溝型地震は20年に1回程度であるのに対して、活断層の地震は10年に1回程度です。

さらに、発生確率が低いことは強い揺れに見舞われないという意味ではありません⁷。確率が低くても、地震が発生すれば強い揺れに見舞われる可能性があることに注意が必要です。加えて、強く揺れなくても耐震性が低ければ建物は倒壊してしまいます⁸ので、確率の高低は必ずしも安全性の高低ではないことにも注意が必要です。耐震診断・改修など、安全性を高める対策が重要です。

以上に留意しつつ、全国地震動予測地図を見ることを通じて、地震から身を守るという観点で日常生活を見直し、自宅の耐震診断・改修、地震発生時の安全確保の仕方の確認、避難所や避難経路の確認、水や食料の備蓄等、防災対策に取り組むことが大切です。

■ 4. 今後の課題

先に述べた通り、地震動予測地図は現時点においても不確実性を含んでいます。確率論的地震動予測地図の作成に必要な地震の発生場所、規模、発生間隔の情報や地下構造に関する情報がまだ十分に得られていない地域もあり、調査・観測・研究を精力的に進めるとともに、長期評価に反映する必要があります。また、地震動予測地図の高度化には、地震が発生した際にどこがどれくらい揺れるかの計算を高度化する必要があります。この他、地震動予測地図を専門家以外の方により分かりやすく伝えるための表現方法についても、今後も検討していく必要があります。

地震調査委員会は、今後も地震の調査・研究を精力的に行うとともに、得られた最新の知見を反映して地震動予測地図を改良していきます。

7 「今後30年間に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率」等、確率論的地震動予測地図が示す確率は「強い揺れに見舞われる確率」であり、「地震の発生確率」ではありません。また、確率の高い地域の方が確率の低い地域よりも先に地震が起こるというわけでもありません。

8 兵庫県南部地震の犠牲者の約9割は、建物の倒壊が直接的・間接的な原因で亡くなりました。

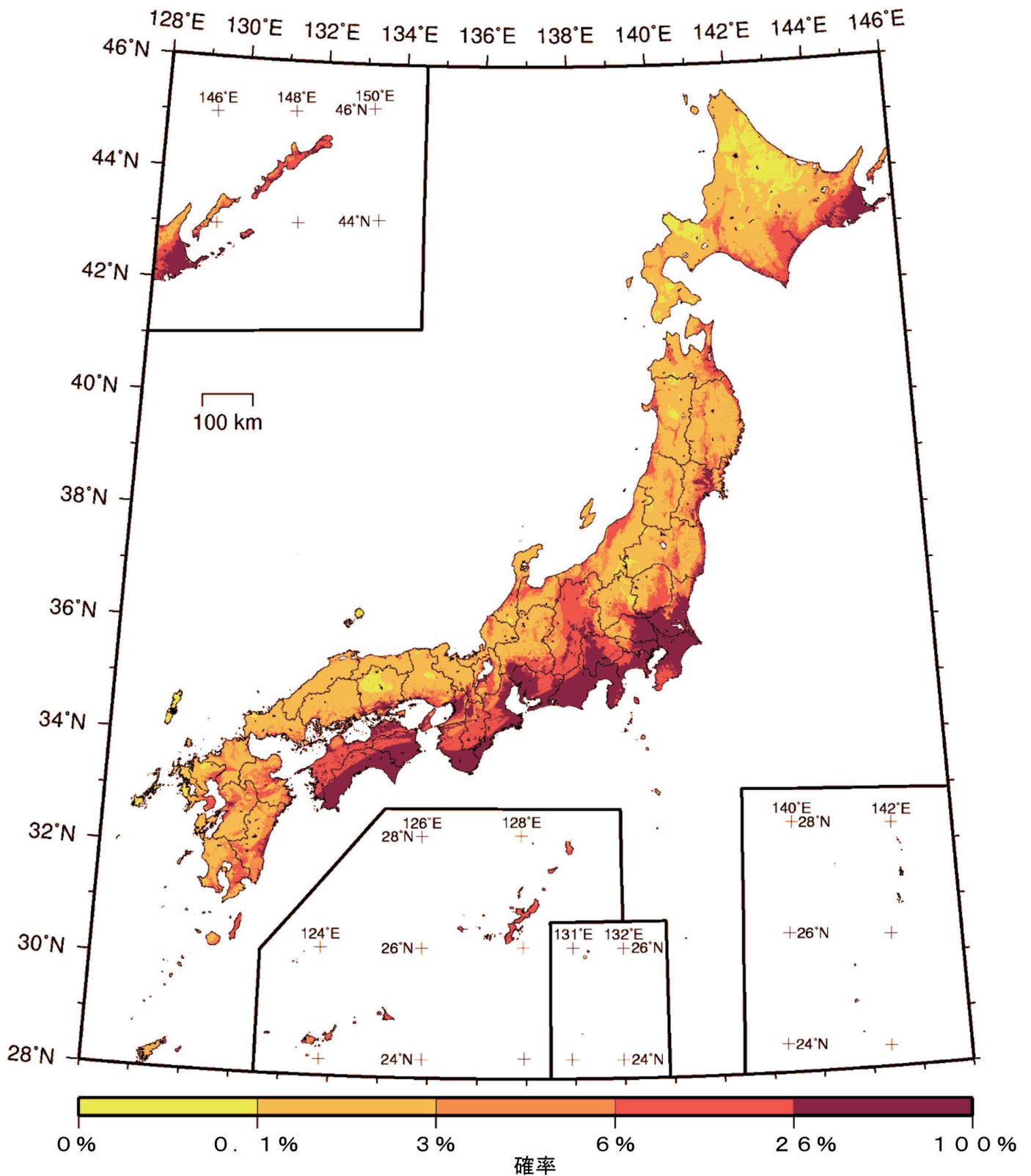


図1 確率論的地震動予測地図：確率の分布
 今後30年間に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率（平均ケース・全地震）

防災科研におけるSIPへの取組 ～レジリエント防災・減災研究推進センターの設立～

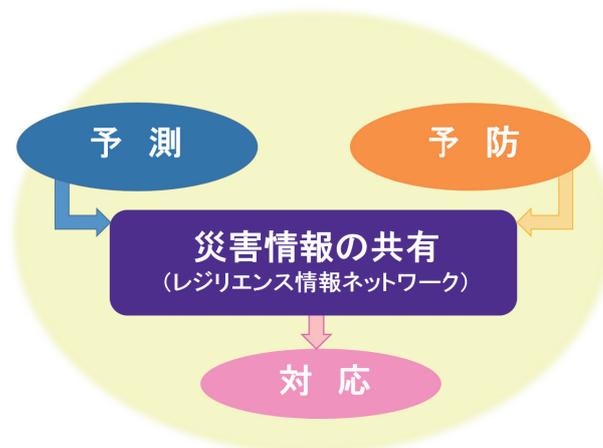
内閣府では、本年度より、戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）を開始しています。本プログラムは、府省・分野横断的で、国際標準化も意識しつつ、基礎研究から実用化・事業化までを見据えて一貫通貫で研究開発を推進することとされています。総合科学技術・イノベーション会議が選定した10課題のひとつである「レジリエントな防災・減災機能の強化」を推進するため、独立行政法人防災科学技術研究所（防災科研）では、10月1日にレジリエント防災・減災研究推進センターを設立しました。ここでは、SIPの全体像を含め、その概要について紹介します。

1.戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)

戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）は、革新的研究開発推進プログラム（ImPACT;インパクト）と並び、本年6月に閣議決定された「科学技術イノベーション総合戦略」において、我が国の科学技術イノベーションを強力に推進することを目的として掲げられている2大「国家重点プログラム」の1つです。総合科学技術・イノベーション会議が先頭に立ち、府省が一体となって、産学連携の下、基礎研究から、出口である実用化・事業化までを見据えて、研究開発のみならず制度的課題の解決にも一体的に取り組めます。本年5月に、我が国の持続的発展に必要な10個の課題（プロジェクト）と、各プロジェクトを強力にリードする10名のプログラムディレクター（PD）が決定されました（表1）。

2.レジリエントな防災・減災機能の強化

SIPの課題のひとつが、「レジリエントな防災・減災機能の強化」です。そのPDには、中島正愛 京都大学防災研究所教授が選ばれております。本課題「レジリエントな防災・減災機能の強化」とは、「将来の大規模自然災害から我が国を護りきり、国民の安全・安心と、我が国のプレゼンス・産業力を確保する」ことを究極の目標に掲げ、「災害関連情報の共有」を基軸として、(1) 予測、(2) 予防、(3) 対応の3分野において7つの項目（研究開発課題）に取り組むものです（表2）。



3.防災科研におけるセンターの設立

自然災害による被害を軽減することは、我が国にとって最重要な政策課題の一つであり、防災科研は、防災に関する総合的な研究機関として、「災害から人命を守

表1 課題名とプログラムディレクター名

課題	プログラムディレクター	
革新的燃焼技術	杉山雅則	トヨタ自動車 エンジン技術領域 領域長
次世代パワーエレクトロニクス	大森達夫	三菱電機 開発本部 役員技監
革新的構造材料	岸 輝雄	東京大学名誉教授、物質・材料研究機構顧問
エネルギーキャリア	村木 茂	東京ガス取締役副会長
次世代海洋資源調査技術	浦辺徹郎	東京大学名誉教授、国際資源開発研修センター顧問
自動走行システム	渡邊浩之	トヨタ自動車顧問
インフラ維持管理・更新・マネジメント技術	藤野陽三	横浜国立大学 先端科学高等研究院 上席特別教授
レジリエントな防災・減災機能の強化	中島正愛	京都大学防災研究所 教授
次世代農林水産業創造技術	西尾 健	法政大学生命科学部教授
革新的設計生産技術	佐々木直哉	日立製作所 研究開発グループ 技師長

表2 項目名・課題名と研究責任者名

防災科学技術研究所が担当する項目については、着色した。

研究開発項目	研究開発課題	研究責任者
①津波予測技術の研究開発	津波被害軽減のための基盤的研究	青井 真 (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)
②豪雨・竜巻予測技術の研究開発	マルチパラメータフェーズドレイレーダ等の開発・活用による豪雨・竜巻予測情報の高度化と利活用に関する研究	高橋 暢宏 (独立行政法人 情報通信研究機構 電磁波計測研究所 センシングシステム研究室 室長)
③大規模実証実験等に基づく液状化対策技術の研究開発	大規模実証実験等に基づく液状化対策技術の研究開発	菅野 高弘 (独立行政法人 港湾空港技術研究所 特別研究官)
④ ICT を活用した情報共有システム及び災害対応機関における利活用技術の研究開発	府省庁連携防災情報共有システムとその利活用技術の研究開発	白田 裕一郎 (独立行政法人 防災科学技術研究所 社会防災システム研究領域 災害リスク研究ユニット 副ユニット長/自然災害情報室 室長)
⑤災害情報収集システム及びリアルタイム被害推定システムの研究開発	リアルタイム被害推定・災害情報収集・分析・利活用システム開発	藤原 広行 (独立行政法人 防災科学技術研究所 社会防災システム研究領域 領域長)
⑥災害情報の配信技術の研究開発	災害情報の配信技術の研究開発	熊谷 博 (独立行政法人 情報通信研究機構 耐災害ICT研究センター 副センター長)
⑦地域連携による地域災害対応アプリケーション技術の研究開発	地域協働と情報連携による地域密着型減災シンクタンク構想	金田 義行 (名古屋大学 減災連携研究センター 特任教授)
	巨大都市・大規模ターミナル駅周辺地域における複合災害への対応支援アプリケーションの開発	久田 嘉章 (工学院大学 建築学部 まちづくり学科 教授)
	津波避難訓練および支援ツールの開発研究	矢守 克也 (京都大学 防災研究所 教授)
	知見の構造化による Web アプリ「災害対応チュートリアル」	田村 圭子 (新潟大学 危機管理本部 危機管理室 教授)
	被災者のヘルスリテラシー向上を目的とした地域の医療防災ネットワークの構築 一避難所・病院・自治体・薬局をつなぐ新たな試み	池内 淳子 (摂南大学 理工学部建築学科 准教授)
	地域防災の持続的向上可視化アプリケーションの技術開発	大佛 俊泰 (東京工業大学 大学院情報理工学研究所 情報環境学専攻 教授)

り、災害の教訓を活かして発展を続ける、災害に強い社会の実現」を基本目標として、研究活動を進めて参りました。今般、防災科研は、管理法人である独立行政法人科学技術振興機構（JST）によるSIP課題「レジリエントな防災・減災機能の強化」の公募に応募した結果、(1) 津波予測技術の研究開発、(4) ICT を活用した情報共有システム及び災害対応機関における利活用技術の研究開発、(5) 災害情報収集システム及びリアルタイム被害推定システムという3項目の研究開発機関に、また、(2) 豪雨・竜巻予測技術の研究開発の共同研究開発機関に、それぞれ選定されました。

これを受けて、防災科研は、関係府省、共同研究開発機関、協力機関、研究開発項目間と緊密に連携し一体的な推進を図りながら、また、中島PD、内閣府、文部科学省、JSTといった皆様よりご指導、ご支援を仰ぎながら、目標達成のために全力を挙げて研究開発を推進するため、その拠点として「レジリエント防災・減災研究推進センター」を10月1日に設立いたしました。

防災科研は、これまでの研究実績を活かしながら、本センターを中心に、全所一丸となって本課題に取り組んで参りますが、その際、新たに創設した参与制度などを活用し、外部より必要な人材・専門家をお招き

するなど、開かれた体制で取り組みます。

4. 災害に強いレジリエントな社会を目指して

防災科学技術に対する社会からの期待に応えるためには、これまでの研究実績を踏まえ、基盤的な研究開発のみならず、それら研究成果の社会実装に向けた取り組みを強化することが必要です。レジリエント防災・減災研究推進センターの活動が、SIP課題「レジリエントな防災・減災機能の強化」に貢献すると共に、今後の防災科研の機能強化にもつながる第一歩となるように全力を尽くしたいと思います。関係者の皆様方には、一層のご指導と暖かいご支援を賜りますよう、よろしくお願いたします。

藤原 広行（ふじわら・ひろゆき）



独立行政法人防災科学技術研究所レジリエント防災・減災研究推進センター長。1989年京都大学大学院理学研究科中退。科学技術庁国立防災科学技術センター（現：防災科学技術研究所）入所。強震観測網の整備、地震動予測地図の作成、統合化地下構造データベースの構築、災害リスク情報プラットフォームの開発等に従事。専門は、応用地震学。2011年4月より社会防災システム研究領域長。2014年10月より現職（研究領域長兼務）。

兵庫県南部地震からの20年

—地震調査研究推進本部の流れとともに—

地震調査委員長 本藏義守

平成7年1月17日の未明、世田谷区の自宅で眠っていた筆者は突然の揺れで目覚め、不吉な予感に襲われた瞬間が未だに脳裏を去らない。関東でよく発生する地震の揺れとは違い、遠方の規模の大きな地震が予想されたからである。TVの臨時ニュースは近畿地方の震度4～5の分布を示していた。ところが神戸周辺がすっぽり抜け落ちていた。事態の深刻さに気付いた瞬間であった。震源は神戸で、直下の六甲断層系が活動したに違いない。その後のTV映像にくぎ付けになった。当初の映像は大被害を示すようなものではなかったが、それは束の間であった。地震予知連絡会の臨時会の後、想像を絶する大被害に圧倒されつつも何もしいではおられない悲痛な思いで観測のために淡路島に向かったが、神戸の夜景が消えていたことに何とも言えない悲しさがこみ上げてきたことを思い出す。これらが地震調査研究推進本部（地震本部）における筆者の活動の原点である。

地震本部（当初は推本と呼ばれていた）の創設経緯はホームページに紹介されている。政策委員会と地震調査委員会が設置されており、それぞれの下に部会、小委員会、分科会、ワーキンググループがある。地震本部発足時に筆者は政策委員会の委員を仰せつかった。ホームページの記載によれば、平成7年8月9日に第一回政策委員会が開かれたことになっている。筆者



図1 兵庫県南部地震による火災（阿部勝征氏提供）

の記憶によれば、それよりは早く会議が開催され、筆者の昔の手帳には6月29日に科技庁政策委員会（15－17）とある。科技庁となっているのは、地震本部は地震防災対策特別措置法に基づき総理府に設置されたからである。また同手帳には、7月18日科技庁政策委員会（10－12）→7月17日午前に変更との記載もある。因みに、地震本部のホームページには、第一回本部会議が7月18日（11：20～）に科学技術庁特別会議室で開催との記載がある。したがって、手帳記載の政策委員会とは正式なものではなく、準備会のようなものであったと思われる¹。いずれにしても、委員長の伊藤 滋先生の議事進行は大変味わい深く、委員の顔をご覧になりながら指名して発言を求めたり、あるいはご自分で含蓄のある発言をされたり、自由闊達な雰囲気を楽しませていただいた。今から思えば筆者の拙い発言も自然に受け入れていただいたような気がする。

その後、政策委員会の下に調査観測計画部会、予算小委員会などが設置され、特化した課題について検討が進められていった。筆者にとっての大仕事は、調査観測計画部会が指定した基盤的調査観測データの流通を円滑に行うための体制の整備であった。とくに、高感度地震データの流通・公開であった。当時、気象庁、防災科学技術研究所、大学の3機関がそれぞれ独自の観測体制をもっており、データの相互利用は協定に基づいて行われてはいたが、所属にかかわらず研究者が自由にデータにアクセスできるようにはなっていなかった。これを一体化させてフリーアクセスを可能とするにはどうしたらよいか、ワーキンググループ(WG)で時間をかけて検討することとした。その一環として米国のIRISデータ流通システムの現地視察も行った。最終的には、上記3機関の役割分担を明確化し、難航した経費分担も何とか解決にこぎつけることができた。これがHi-netと呼ばれるシステムである。3機

1 編集者注：兵庫県南部地震を受けて、平成7年6月、当時科学技術庁に設置されていた地震予知推進本部（地震調査研究推進本部の前身）に、政策委員会と観測結果評価委員会が設置された。これらは、平成7年7月18日に地震調査研究推進本部が正式に発足するまで、地震調査研究推進本部の政策委員会、地震調査委員会の準備会合として機能した。

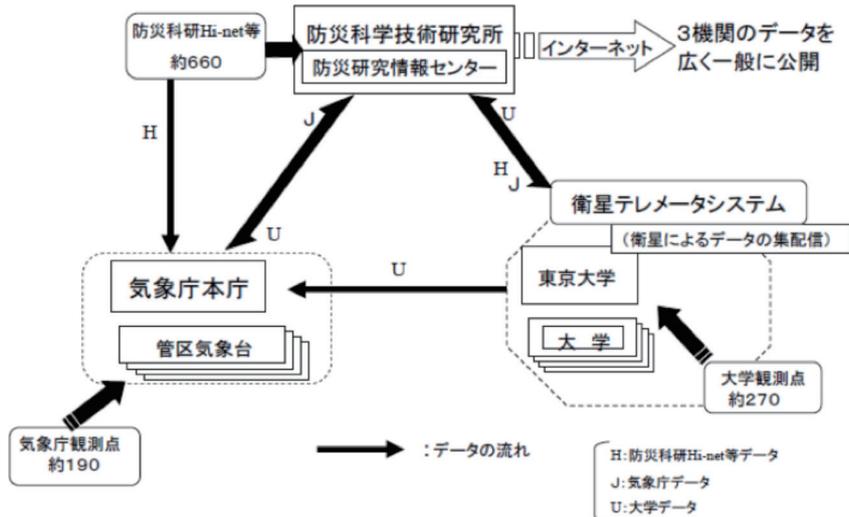


図2 高感度地震観測データの流通・公開について（平成14年当時）
平成14年8月公表の「地震に関する基盤的調査観測等の結果の流通・公開について」より引用。

関のルーティン観測データは気象庁と防災科学技術研究所にリアルタイムで伝送され、気象庁はデータ処理センターとして震源決定を担い（一元化震源）、防災科学技術研究所はデータセンターとしてデータアーカイブ及び利用者への配信を担うこととなり、大学は必要に応じてリアルタイムでデータを受信し、研究観測に利用することとなった。WGの主旨を務めた筆者でさえ感動するほどの美しいシステムがこうして実現した（図2）。検討の節目での関係機関及び関係者の英断には今でも感謝している。

地震本部の重要なミッションの一つに「関係行政機関の予算等の事務の調整」がある。具体的には、政策委員会の下に設置された予算小委員会が関係機関から提出された次年度の概算要求案について調整を行うこととなっていた。しかし、その中で改善されるべき事項があっても、小委員会としての意見として報告書に記載するに留まっていた。これでは小委員会の意見が予算案に直接的に反映される見通しがはっきりしない。平成21年2月に予算等の事務の調整の進め方が改定され、予算小委員会と同じく政策委員会下の「成果を社会に活かす部会」の機能を引き継ぐ形で設置された総合部会が調整機能を担うことになった。これを機に、概算要求に際しての基本的考え方等について関係機関へのヒアリングを実施するとともに、部会としての評価も導入した。この方式により、部分的ではあるが部会の意見が概算要求に反映されるようになった。より重要なことは、調査観測計画部会や地震調査委員会下の部会等の長期的調査研究に向けた取り組みが各年度の概算要求に反映され、地震本部の目標達成に向けた見通しにつながり始めたということではないかと筆者

は思っている。

地震調査委員会では毎月の地震活動に関する現状評価のほか、地震発生長期予測を担う部会等、地震が発生した場合の強震動予測（表層地盤の影響を含む）と地震発生長期予測を総合化した地震動予測地図の作成を担う部会等が活動している。兵庫県南部地震以前の地震予知偏重からの方向転換を図り、地震科学の現状に即しつつ、より防災・減災に貢献することを基本方針としている。地震動予測地図は国民あるいは自治体等に活用される必要があるが、確率論的予測となっていることから“確率表示はわかりにくい”、“使い方がわかりにくい”といった意見が少なからずあった（地震本部のアンケート調査）。この問題点の解消に向けた取り組みについては、現在でも総合部会で議論されており、少しずつではあるが改善されつつある（例えば、確率論的地震動予測地図はわかりにくいという意見は減少しつつある）。筆者は自然災害に対して地域防災を担う自治体防災部署とのさらなる連携強化が必要ではないかと思っている。

本稿は、筆者がかかわった地震本部活動の20年を概観しつつ、その一部について個人的感想を記述したものに過ぎないが、地震本部へのさらなる理解と支援につながれば幸いである。



本藏 義守（ほんくら・よしもり）

東京工業大学名誉教授。専門は固体地球物理学。1974年、東京大学大学院理学系研究科博士課程修了。理学博士。東京大学地震研究所助手、東京工業大学助教授、教授を歴任。同理学部長、理工学研究科長、理事・副学長などを務めた。2012年より地震調査研究推進本部地震調査委員長。

繰り返し発生する地震の規模はどのように決まるのか

地震の規模がどのように決まるのかを知ることは、純粋な地震学の問題としても、災害の軽減を目指す上でも重要な課題です。岩手県の釜石沖（図1c右下）では、ほぼ同じ場所でほぼ同じ規模（M4.7～5.0）で周期的に発生する繰り返し地震が知られていました。この繰り返し地震は、2011年の東北地方太平洋沖地震（東北沖地震）の後、それまで5年程度であった発生間隔が極端に短くなっただけでなく、地震の規模（マグニチュード）が一時的にそれまでよりも大きくなり、その後徐々に元の規模に戻っていくという変化をしました（図1a, b）。

同じ場所の繰り返し破壊と考えられる繰り返し地震が、東北沖地震後に頻発したことは、余効すべり（地震発生後に起きる断層のゆっくりすべり）が釜石沖まで達し、以前から存在していた固着域にひずみが貯まる速度が増加することで説明できます。しかし、規模が大きくなったことは簡単には説明できません。そこで、規模の増加がどのような原因によりもたらされたのかを調べるために、当時大学院生だった島村浩平さんが中心となって地震波形を用いたすべり分布の推定を行いました。その結果、東北地方太平洋沖地震後の最初の釜石沖繰り返し地震は、2008年の地震に比べすべり量が大きくなっただけでなく、すべり域の大きさがそれまでの領域を含むおよそ6倍になっていたことが分かりました（図1c）。これは、ほぼ同じ領域が繰り返しすべるといって、これまで一般的に考えられていた繰り返し地震の発生モデルとは異なる現象です。

また、我々はさらに他の多くの繰り返し地震についても、東北沖地震前後の規模の変化を調べました。その結果、測地観測によって大きな余効すべりが推定された場所において、規模が大きくなった繰り返し地震が多く発生していることが分かりました。また余効すべりの影響を受けたと考えられる42個の繰り返し地震系列では、東北沖地震後の平均規模（モーメント）がそれまでの2.8倍にも達していたことも明らかになりました。

このような観測結果は、固着域への応力蓄積レートの違いにより、ほぼ同じ位置で繰り返し発生する地震でも、その規模が変わりうることを示しています。本研究では、

応力蓄積レートの増加が地震規模の増加をもたらした原因は、核となる固着域周辺のプレート境界に条件付き安定領域（普段はゆっくりとしたすべりが生じるが、大きな応力擾乱しょうらんがあったときだけ地震性すべりを起こす領域）が存在するためであると推定しました。すなわち条件付き安定領域が、応力蓄積レートの増加にともない不安定になり、地震性すべり域の拡大を起こしたと考えられます。このような条件付き安定領域のふるまいは、中小の繰り返し地震だけでなく、同様のメカニズムで発生していると考えられる、大地震の規模の決まり方にも、重要な役割を果たしている可能性があり、今後さらなる研究が重要となっています。

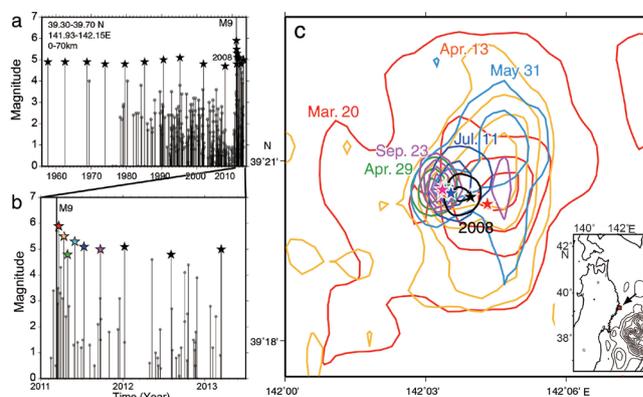


図1. 岩手県釜石沖での地震活動のマグニチュード-時間間図(a)、その2011年以降の拡大図(b)および2008年以降7つの地震のすべり分布(c) [島村(2012)およびUchida et al.(2014)を改変]。(a, b)は気象庁の一元化カタログをもとに作成。縦線は、東北地方太平洋沖地震の発生時。図cのコンターの色は図bの星の色と対応。右下の挿入図は東北沖地震の地震時すべり分布(コンター, linuma et al., 2012)と釜石沖繰り返し地震(赤四角)の位置関係。



内田 直希 (うちだ・なおき)

東北大学理学研究科地震・噴火予知研究観測センター助教。2004年東北大学大学院理学研究科後期3年の課程修了。博士(理学)。東北大学の21世紀COEフェロー、助手を経て2007年より現職。東北大学災害科学国際研究所助教を兼務。専門は地震学。繰り返し地震等を用いた沈み込み帯の地震発生メカニズムの研究を行っている。

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。



地震本部

検索