

Contents

- 2 平成15年(2003年)十勝沖地震の際の長周期地震動
- 4 長周期地震動に関する気象庁の情報発表
- 6 能登半島群発地震に伴う地殻変動
- 8 イベント報告
 - ・「地震学」を活かすため、自治体や消防現場との対話が必要=学会特別シンポ
 - ・教員サマースクール開催報告 伊豆衝突帯 - 丹那断層や地震観測点を巡る -



2022年8月に能登半島北部に設置した臨時のGNSS観測点。詳しくは6-7ページをご覧ください。▲



主な地震活動

2023年4月～2023年6月

気象庁地震火山部
菅沼 一成

2023年7月～2023年9月に震度4以上を観測した地震は7回発生しました。図の範囲内でマグニチュード(M) 5.0以上の地震は32回発生しました。

「震度5弱以上」、「被害を伴ったもの(国内)」、「津波を観測したもの」のいずれかに該当する地震は発生しませんでした。

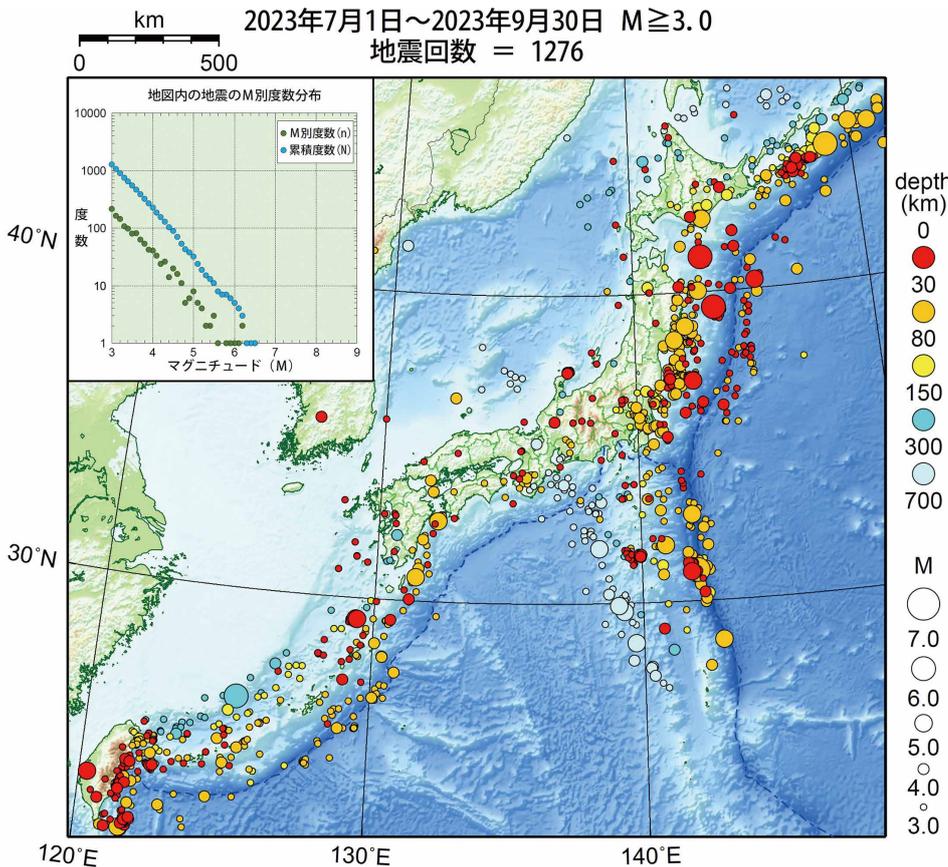
世界の地震

今期間に世界で発生した、主に M7.5 以上で深さ100kmより浅い地震、あるいは死者・行方不明者50人以上の被害を伴った地震を以下に記載します(時刻は日本時間、震源要素は米国地質調査所(USGS)、Mw は気象庁によるモーメントマグニチュード)。

●モロッコの地震

(2023/9/9 07:11(日本時間) 深さ19km Mw6.8)

この地震はアフリカプレート内で発生しました。この地震の発震機構(気象庁によるCMT解)は南北方向に圧力軸を持つ逆断層型でした。この地震により、死者2,946人、負傷者5,674人などの被害がありました。(9/27現在、国連人道問題調整事務所(OCHA)による)。



平成15年（2003年）

Report

1

十勝沖地震の際の長周期地震動

消防庁消防研究センター 畑山 健

平成15年（2003年）十勝沖地震では、北海道内の大型石油タンクに大火災などの甚大な被害が発生し、これ以降、被害の原因となった「長周期地震動」への関心が高まりました。「長周期地震動」とそれによる被害について、平成15年（2003年）十勝沖地震の事例を中心に紹介します。

観測された長周期地震動

図1は、平成15年（2003年）十勝沖地震（マグニチュード M8.0）の際の地震動（=地震時の地面などの揺れ）の観測例です。これらは、北海道の苫小牧と釧路で記録された地震波形ですが、同じ地震でも、苫小牧と釧路では揺れ方が大きく違っており、苫小牧の揺れは釧路に比べて周期が長いです。苫小牧での揺れが長周期地震動です。地震動は、さまざまな周期成分から成り立っています。このうち、建物など構造物の被害に関係するのは、周期0.1秒程度から20秒程度の成分です。長周期地震動とは、この地震工学上重要な周期帯域の長周期側、すなわち周期数秒から20秒程度の成分をとりわけ多く含んだ地震動のことを指します。

長周期地震動は、周期数秒から20秒程度の成分をまんべんなく含んでいるというわけではありません。例えば、図1に示した苫小牧の長周期地震動では、周期5～8秒の成分が最も目立ちます。この最も目立つ周期のことを「卓越周期」といいますが、一口に長周期地震動といっても、いろいろな卓越周期のものがあります。また、図1からわかるように、苫小牧の揺れは釧路よりも長時間続いています。揺れが長く継続するということが長周期地震動の特徴の一つです。

長周期地震動による被害

長周期地震動が構造物に与える影響を考える上で最も重要なことは、「共振」という現象です。建物など構造物には、ある周期の振動を加えると、他の周期の振動を

加えた場合に比べてとりわけ大きく揺れるという現象が生じます。この現象のことを「共振」といい、共振が生じる周期をその構造物の「固有周期」といいます。一般に構造物が大きいほど、また柔らかい（剛性が小さい）ほど、その固有周期は長くなります。

高層ビルや長大橋梁などの長さのある構造物、大型の石油タンク、液化石油ガスタンクなどの内容液の固有周期は、周期数秒から20秒程度の範囲にあります。したがって、これらの構造物は、長周期地震動に見舞われ、固有周期と卓越周期が近いと、地面の揺れに共振して大きく揺れるおそれがあります。

平成15年（2003年）十勝沖地震では、苫小牧の大型石油タンクに貯蔵されている石油が長周期地震動と共振して液面が揺れる「スロッシング（液面揺動）」という現象が発生しました。この時の液面の揺れは最大で高さ3mにも達したことがわかっています。この結果、石油タンクの浮き屋根が壊れて沈んでしまったり（写真1）、その後、火災が起きたり（写真2）するなどの大きな被害が発生しました。また、長周期地震動による構造物の他の被害の例として、平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）の際は、震源から約700kmも離れた大阪市にある55階建ての超高層ビルが長周期地震動と共振して約10分間にわたって大きく揺れ、内装材や防火戸など合計360ヶ所が損傷しました。

「長周期地震動」の発生条件

図1で見たように、長周期地震動はどこでも観測されるというのではなく、また、

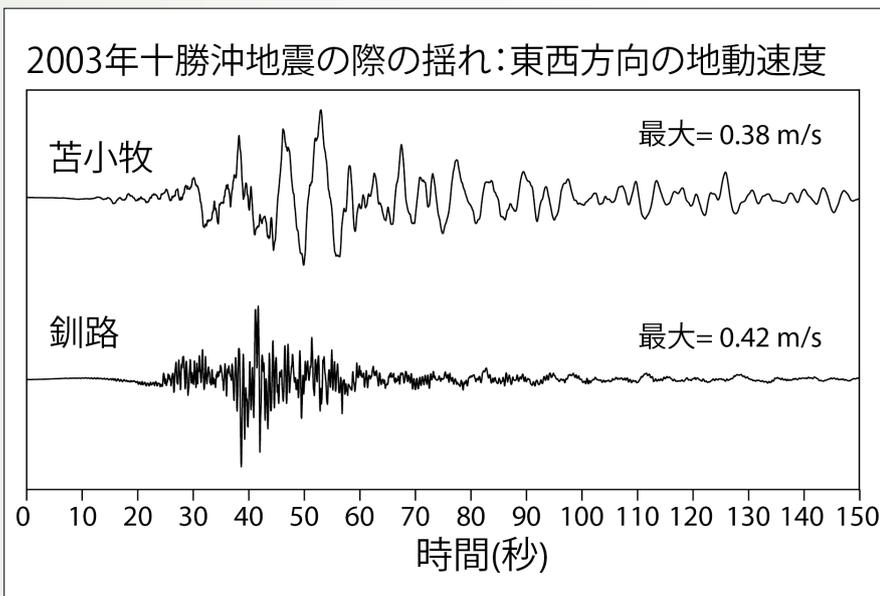


図1 平成15年（2003年）十勝沖地震の際に苫小牧と釧路で観測された地震動（国立研究開発法人防災科学技術研究所強震観測網 K-NET の観測データから作成）。



写真1 平成15年(2003年)十勝沖地震の際に苫小牧市に立地する石油タンクで発生した浮き屋根沈没被害(札幌市消防局撮影)。



写真2 平成15年(2003年)十勝沖地震の際に苫小牧市に立地する石油タンクで発生した火災(札幌市消防局撮影)。

どの地震でも現れるというものでもありません。長周期地震動は、①地震の規模(マグニチュード)が大きく、②震源が浅い場合に、③軟らかい地層(堆積層)が厚く積もっている平野や盆地で顕著に現れるという特徴があります。

2003年十勝沖地震は、国立研究開発法人防災科学技術研究所の全国強震観測網 K-NET と KiK-net が整備されて以降、初めて起きた M8クラスの地震で、それまでにないほど実に多くの地点で地震動が記録された地震でした。そのおかげで、図2に示すように、③の特徴を観測事実としてはっきりと捉えることができました。石狩平野、勇払平野、十勝平野、釧路平野など、堆積層が厚く積もっているところで周期7秒の速度応答値が大きくなっていく(固有周期7秒の建物が揺れやすい; なみふる121号参照)ことが一目瞭然です。周期7秒の成分は、苫小牧が位置する勇払平野でとりわけ大きくなっています。この周期は、写真1、2で示した被災タンクの内容液の固有周期にあたります。

一般に、平野や盆地内の堆積層には、入射してきた地震波を増幅する効果があり、堆積層が厚いほど、また軟らかいほど、周期の長い地震波が増幅されやすいという傾向があります。③の特徴はこのためです。一方、いくら堆積層が厚くても、あるいは軟らかくても、そもそも平野や盆地に入射する地震波に長周期成分が含まれていなくては、長周期地震動は発生しません。一般に、地震のマグニチュードが大きくなると、震源から放射される地震

波は、短周期成分も長周期成分も大きくなりますが、長周期成分の増え方は、短周期成分に比べてずっと大きいという性質があります。すなわち、マグニチュードが大きくなると、震源から放射される地震波が強くなるとともに、その地震波に含まれる長周期成分の割合が大きくなるわけです。①の特徴はこのためです。また、震源域が浅い地震は、深い地震に比べて表面波(地表面に沿って伝わる地震波)を強く励起するという性質があり、このことで、平野や盆地に入射する地震波の長周期成分は浅い地震のほうが大きくなりやすくなります。②の特徴はこのためです。

さらに、表面波には、P波やS波と比べて、遠くまでよく伝わるという性質があり

ます。平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震で大阪市内の超高層ビルが被害を受けたときのように、震源から何百kmも離れたところでも長周期地震動が脅威となるのはこのためです。

平成15年(2003年)十勝沖地震の際の長周期地震動と石油タンクの被害や、長周期地震動の発生のしくみなどについてより詳しく知りたい方は、参考文献にある拙著などをご覧いただければと思います。

参考文献

- ・畑山健・他、2004、2003年十勝沖地震による周期数秒数十秒の長周期地震動と石油タンクの被害、地震2、第57巻、pp.83-103。
- ・畑山健、2018、シリーズ「新・強震動地震学基礎講座」(第11回)長周期地震動、日本地震学会ニュースレター、第70巻、第NL5号、pp.20-23。

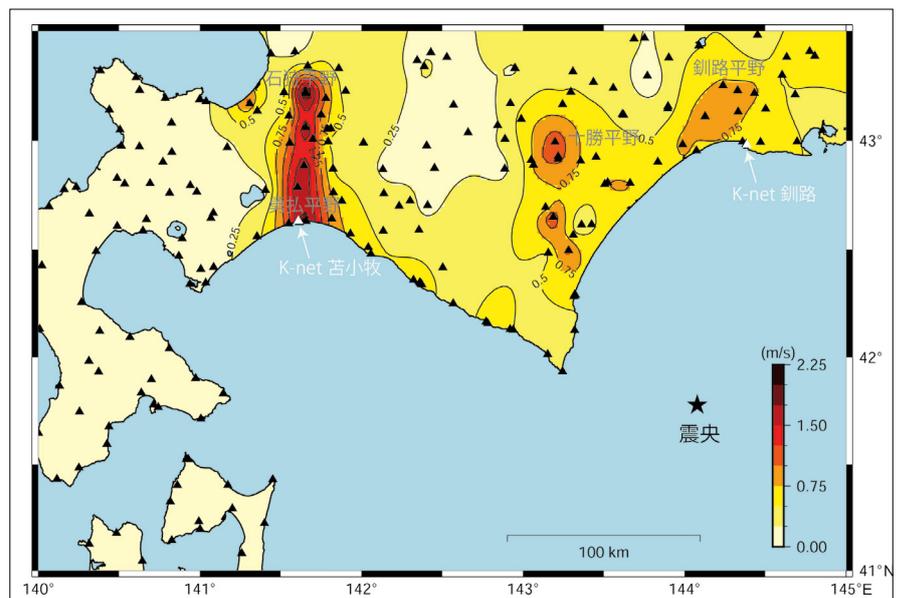


図2 平成15年(2003年)十勝沖地震の際に観測された長周期地震動の大きさの空間分布(東西方向の地震動の周期7秒の速度応答値(減衰1%))。▲は地震観測点を示す。

長周期地震動に関する 気象庁の情報発表

Report

2

気象庁地震火山部地震津波監視課 久利 美和

気象庁は、2023年2月1日から、緊急地震速報（警報および予報）の発表基準に長周期地震動階級を加えました。あわせて、長周期地震動に関する観測情報の発表を迅速化しました。長周期地震動を知り、事前に備えることで被害を軽減することができます。気象庁としては、これらの情報を広く社会で活用いただきたいと考えています。

長周期地震動

長周期地震動とは、周期が長い大きな揺れの中で、規模の大きな地震で発生します（なみふる60号および本号2～3ページ参照）。

建物には、それぞれ揺れやすい周期（固有周期）があります。固有周期に近い周期で揺らされ続けると、建物の揺れは次第に大きくなります（共振）。一戸建てのような低い建物は固有周期が短いため短周期の地震動と共振し、高層建築物や橋梁などの長大構造物は固有周期が長いいため長周期の波と共振し、長時間にわたり大きく揺れます。そのため、高層建築物などでは長周期地震動に注意が必要です。長周期の波は短周期の波に比べて減衰しにくいので、より遠くまで伝わります。平野などの柔らかな地盤が広く厚く分布する場所で揺れが増幅され、長時間にわたって揺れが続くことも特徴です。

平成15年（2003年）十勝沖地震の時には、震源から約250km離れた苫小牧市の石油コンビナートで長周期地震動によりスロッシング（石油タンク内の石油が揺動する現象）が発生し、石油タンクの浮き屋根が大きく揺れ動いて沈没するなどして大きな火災につながりました。また、平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震では、震源から約700km離れた大阪市の地上で観測された震度は3でしたが、高層ビルは長周期地震動により大きく長く揺れ、内装材や防火扉の破損、エレベーター停止による閉じ込め事故が発生しました。



図1 長周期地震動階級と人の体感・行動、室内の状況等の関連（気象庁ウェブページより）

長周期地震動に関する 気象庁の情報について

長周期地震動の情報のあり方検討

長周期地震動によるこのような被害を少しでも軽減するため、2011年度以降、気象庁は有識者等による「長周期地震動に関する情報のあり方検討会」および関連の検討会やワーキンググループを開催し、報告書を取りまとめました。

報告書では、巨大地震で想定されるような重大な災害が起こるおそれのある長周期地震動の予測（なみふる118号参照）を気象庁が行い、警戒や注意を呼びかける予測情報を発表するよう提言がありました。一

方、高層ビル等の在館者への情報提供、高所作業の安全確保、エレベーター等の制御など多様なニーズに対応するためには、個々の高層ビル等の特性まで考慮した詳細な揺れの予測が必要とされ、民間事業者などの役割も重要とされました。

長周期地震動の観測情報の発表

気象庁は、まず長周期地震動階級を導入し、長周期地震動に関する観測情報の試行的な提供を2013年3月28日から気象庁ホームページ上にて開始し（地震発生から20～30分程度で掲載）、2019年3月19日に本運用へ移行しました。

長周期地震動階級とは、地震時の人の行動の困難さの程度や、家具や什器の移

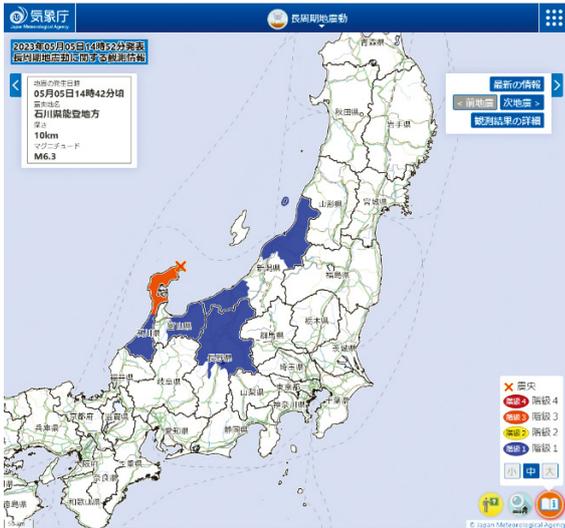


図2 2023年2月1日にリニューアルした長周期地震動に関する観測情報ページ(2023年5月5日14時42分頃の石川県能登地方の地震の事例)

動・転倒などの被害の程度から4つの段階に区分した揺れの大きさの指標です(図1)。2023年2月1日、オンラインでの観測情報配信も開始し、地震発生から10分程度で発表できるようになりました(図2)。

長周期地震動の予測を加えた緊急地震速報の発表

2023年2月1日から、緊急地震速報(警報および予報)の発表基準に長周期地震動階級を加えました(図3の赤破線内)。平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震を例にしたシミュレーションでは、大阪府南部は震度での緊急地震速報(警報)の発表基準には達しませんが、長周期地震動階級の発表基準に達しますので、緊急地震速報(警報)が発表されることとなります(図4の赤円内)。

長周期地震動に対する防災行動

長周期地震動に対する基本的な防災行動は、通常の揺れに対するものと同じです。地震が発生した場合には、家具類や照明機器などが「落ちてこない」、「倒れてこない」、「移動してこない」空間に身を寄せ、頭部を保護し、揺れによる転倒に備え、体勢を低くして身の安全を確保することが重要です。

また、日頃から家具類が倒れたり移動したりする可能性を考え、配置に気を付けたり固

定することで、被害を軽減することができます。

今後に向けて

緊急地震速報の一般提供開始から15年余りが経過し、その意義は広く認知され、社会生活に浸透しています。長周期地震動の予測も、緊急地震速報に含まれるようになりました。一方、スマートフォンの普及が急激に進むなど、緊急地震速報受信者の情報利用環境は大きく変化しています。気象庁では、2023年2月から3月にかけて緊急地震速報評価・改善検討会活用検討作業部会を開催し、報告書を取りまとめました。

人間による緊急地震速報の利活用においては、今後も人が「身構える」ためのシンプルな呼びかけが重要であるとともに、細やかな情報提供や、情報の受け手に応じ

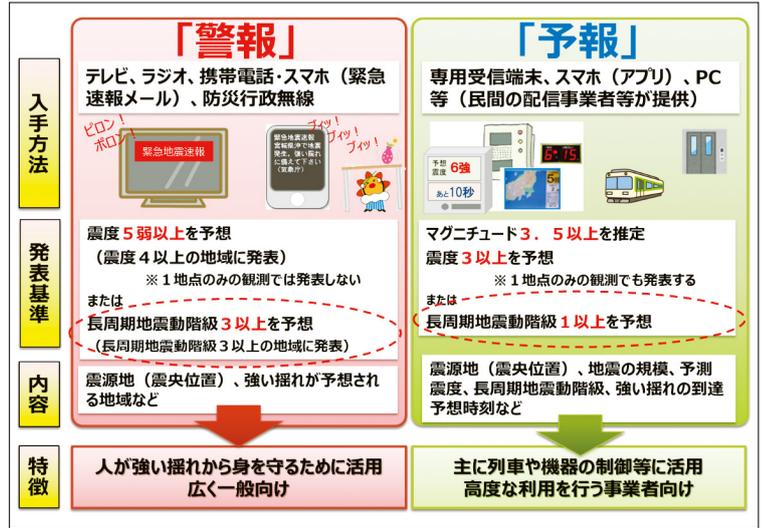


図3 緊急地震速報の発表基準の変更

た適切な伝達の方法など、民間事業者の協力のもとでの利活用推進が期待されています。機械の自動制御における提供情報の利活用の拡大にむけても、官民連携による取り組みの活性化が期待されます。

南海トラフ、日本海溝・千島海溝をはじめとした巨大地震対策が進められています。気象庁は、民間組織とも連携・協力し、気象庁の情報を広く社会で利活用いただけるよう努めます。

参考文献

- 長周期地震動について
<https://www.data.jma.go.jp/eqev/data/choshuki/index.html>
- 長周期地震動に関する情報検討会
https://www.data.jma.go.jp/eqev/data/study-panel/tyoshuki_joho_kentokai/index.html
- 緊急地震速報について
<https://www.data.jma.go.jp/eew/data/nc/index.html>

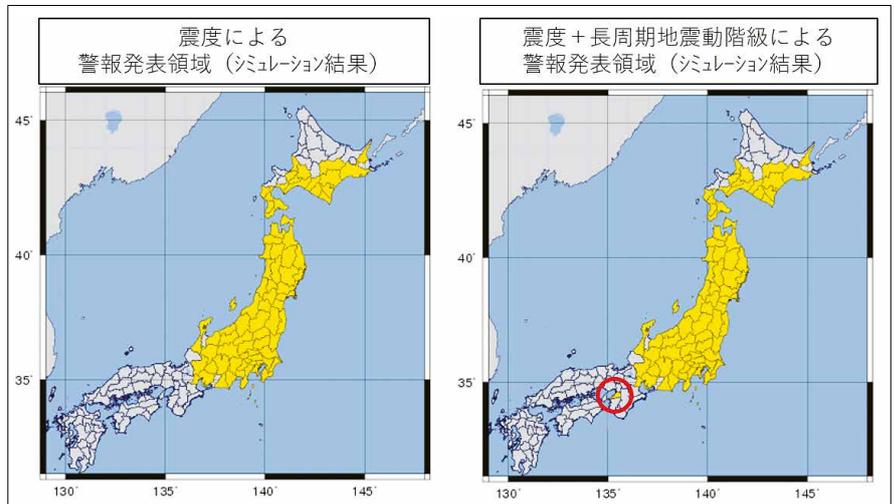


図4 新たな基準での緊急地震速報(警報)の発表イメージ(平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震の事例)

能登半島群発地震に伴う 地殻変動

Report

3

京都大学防災研究所 西村 卓也

奥能登地方（能登半島北東部）では、2020年12月頃から活発化した群発地震活動と地殻変動が2年以上にわたり継続しています。2023年5月5日に発生したマグニチュード6.5の地震では最大震度6強を観測し、石川県珠洲（すず）市を中心に被害が生じました。これらの地殻活動の現状について、主として地殻変動観測の立場から紹介します。

地震活動の概要

能登半島北東部で2018年頃から地震が増え始め、2020年12月からは地震活動がより活発になり、2021年7月頃からさらに活発になりました（なみふる129号参照）。地震活動が活発化した2020年12月から2023年6月までのマグニチュード(M)1以上の地震回数は20,000回を超え、M5以上の地震も8回発生しています。

本稿執筆時（2023年7月）までの最大地震は、2023年5月5日に発生したM6.5の地震で、石川県珠洲市で震度6強を観測しました。この地震により死者1名、重軽傷者47名の人的被害が生

じ、一部破損以上の住家の被害は1685棟に達しました¹。この地震の余震域は、それまでの群発地震の活動域から、さらに北方の沖合の領域まで広がっています（図1(b)の赤丸）。能登半島北方沖の沿岸部には、過去にM7級の地震の震源断層となった海底活断層があることが知られています（なみふる129号参照）。余震分布から推定される地震の震源断層を地表面に延長すると、海底活断層より北に位置することから、5月5日の地震で動いた断層は、この海底活断層とは別の断層であると考えられています²。

一連の地震活動では、2021年の夏以降、1週間あたりのM1以上の地震回数が100回を超える活発化した状態が2年

に渡って続いています（図2(b)）。2023年5月には、M6.5の地震の余震により、地震活動は極めて活発になりました。7月上旬には概ね、M6.5の地震以前の地震回数に戻りましたが、地震が活発な状態は2023年7月末現在においても続いています。

地殻変動の概要

日本全国には、国土地理院により、約1300か所の電子基準点からなるGNSS連続観測網（GEONET）が整備されています。地震活動が活発化した2020年12月頃から、能登半島北東部の電子基準点において、それまでと傾向の異なる

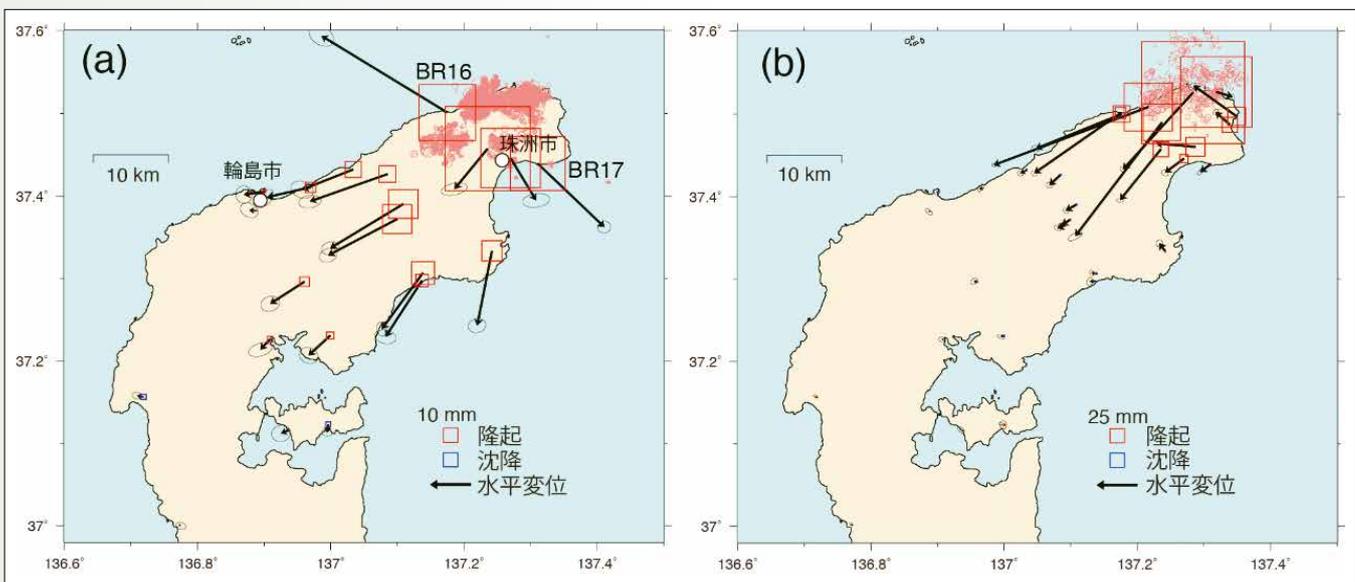


図1 GNSS観測点における地殻変動分布。矢印が水平変位、青と赤の四角が上下変位を、大きさが変位量を表す。矢印の先の楕円は誤差を示す。赤丸はM1.5以上の震源（平松、私信）。(a) 2020年11月から2023年5月5日の地震（M6.5）の直前まで。(b) 2023年5月5日の地震（M6.5）時。(a)と(b)で変位量のスケールが違う事に注意。

「非定常」地殻変動が観測されました。2021年9月と2022年8月には、京都大学と金沢大学が協力して、群発地震の震源域に近い場所に臨時的GNSS観測点を設置し(口絵写真)、地殻変動の観測体制は強化されましたが、それ以前の活動開始当初の地殻変動の詳細はわかりませんでした。一方、近年民間企業により高精度の位置情報インフラとして独自のGNSS観測網が構築されており、ソフトバンク株式会社(以下、ソフトバンク)では、全国3300か所以上に独自基準点を設置しています。これらのGNSS観測網から得られた生データを用いて各観測点の日平均座標値を算出し、2020年11月以前の定常的地殻変動の補正とノイズ軽減処理を行うことにより、能登半島の活動開始当初からの非定常地殻変動が明らかになりました(図2(a))。

2020年12月の活動開始当初から2023年5月5日の地震(M6.5)の直前までの地殻変動(図1(a))は、群発地震の震源域から放射状にひろがる最大約3cmの水平変動と震源域周辺の隆起が特徴的です。最大の隆起量(約6cm)は、珠洲市の内陸部で観測されました。M6.5の地震時の地殻変動(図1(b))は、珠洲市北側の海岸付近に

位置する観測点を中心に、概ね西方向へ最大約10cmの水平変動と最大約18cmの隆起が観測されました。地震後は、地震時と同じような空間パターンの地殻変動(余効変動)が1ヶ月程度続き、7月にはかなり収まりましたが、まだ完全に非定常地殻変動が停止したとは言えない状態です(図2(a))。

奥能登地方における群発地震のメカニズム

M6.5の地震時の地殻変動は、余震分布やメカニズム解から示唆される南東傾斜(南東に向けて深くなる傾斜)の逆断層すべりによって合理的に説明できます。しかし、それ以前の地殻変動を説明できるモデルとしてはいくつかの可能性があり、地殻変動データのみから1つに絞り込むことは困難です。これは、変動源の深さが十数kmとやや深いこととGNSS観測点の分布が陸域に限られていることが原因です。筆者らは、地殻変動や地震活動の推移から、以下のように群発地震が引き起こされたと推測しています³。2020年12月から始まった活動開始の初期に、深部から大量の水などの

流体(数千万 m^3)が深さ16kmまで上昇し、それが南東傾斜の比較的透水性の高い断層帯内を通じて周辺に拡散しました。これにより断層帯では流体圧が上昇し、断層がずれやすくなりました(断層強度の低下)。その結果、通常地震が発生する深度(概ね14km)よりも深部では、ゆっくりしたすべりが誘発され2年以上にわたり継続しました。一方、深さ14kmよりも浅く地震が発生する深度では、流体圧の上昇による断層強度の低下と深部におけるゆっくりしたすべりの両方の影響により、M6.5の地震を含む活発な地震活動が引き起こされました。

図2(a)からわかるように観測された地殻変動の速度は、2020年12月の活動開始当初に比べると低下してきていますので、地下での流体の移動やゆっくりしたすべりは収まりつつあり、今後は、徐々に地震活動も落ち着いていくと考えられます。しかし、この2020年以降の一連の活動は、周辺の断層にさまざまな影響を与えたと考えられるため、今後もしばらくは大きな地震に注意が必要です。

謝辞

共同研究者の平松良浩金沢大学教授、太田雄策東北大学准教授には、本記事作成に協力いただきました。本稿で使用したソフトバンクの独自基準点の後処理解析用データは、「ソフトバンク独自基準点データの宇宙地球科学用途活用コンソーシアム」の枠組みを通じてソフトバンク株式会社とALES株式会社より提供を受けました。また、国土地理院の電子基準点RINEXデータ、気象庁一元化震源データを使用しました。GNSS観測点の設置にあたり、珠洲市及び能登町の関係部署にお世話になりました。ここに記してこれらの機関に感謝します。

参考文献

- 1 石川県危機管理室(2023), https://www.pref.ishikawa.lg.jp/saigai/documents/2023_07031300higaihou.pdf
- 2 地震調査委員会(2023), https://www.static.jishin.go.jp/resource/monthly/2023/2023_ishikawa_2.pdf
- 3 Nishimura *et al.* (2023), *Scientific Reports*, doi:10.1038/s41598-023-35459-z.

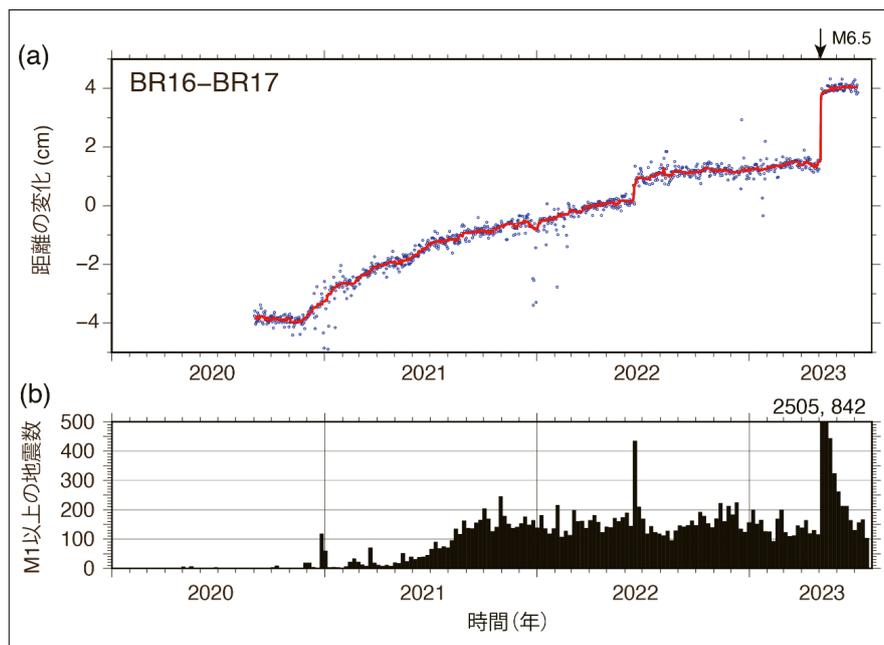


図2 地殻変動と地震数の時間変化。(a) ソフトバンクのBR16観測点とBR17観測点の間の距離変化。観測点の位置は、図1(a)参照。青丸が1日値、赤線が14日間の移動中央値を示す。(b) 群発地震発生域における1週間あたりのM1以上の地震回数。2023年の枠外の数字は、M6.5の地震を含む週と翌週の地震回数。

「地震学」を活かすため、自治体や消防現場との対話が必要 = 学会特別シンポ

時事通信社 中川 和之 (日本地震学会地震学を社会に伝える連絡会議)

日本地震学会は2023年6月16日、東京ビッグサイトで行われた「東京国際消防防災展2023」と同時開催行事として、ビッグサイト会議棟で「『地震学』は自治体や消防の現場にどう使えるかー南海トラフや首都直下の対策現場から問う研究最前線」と題した特別シンポジウムを開催しました。

地震学会では、「行動計画2012」に基づいて主に学会員を対象にした特別シンポを継続的に実施してきました。今回、多くの自治体や消防職員が集まる防災展に、東京消防庁から協力を要請されたのを機会に、昨年12月の特別シンポでの議論を発展させようと企画。現場にも研究者の事情にも詳しい徳島県南部総合県民局長の坂東淳さん、元名古屋消防局長で現名古屋大学災害対策室参事の木全誠一さんの二人をパネラーに依頼しました。

学会側の講師は、事前に二人のパネラーから出された問題点に答える形で、東京大学名誉教授の平田直さんには改めて地震の発生確率の意味について、海洋研究開発機構の小平秀一さんには南海トラフの研究最前線についてを話してもらいました。「半割れ時の現場対応の議論はもっと必要」(坂東さん)、「スタートラインは、いきなり高いレベルに置かなくても対話は有意義」(木全さん)との指摘もあり、個別の現場ごとの対話の必要性を再確認しました。

この日は、現地とオンライン合わせて約150人が参加されました。シンポの内容などは、後日、詳細な内容をモノグラフにもまとめる予定です。

また、消防防災展では、地震学会学校教育委員会と普及行事委員会で行った地震のミニ実験には、来場した子どもたちがたくさん、参加していました。



パネルディスカッションの様子

教員サマースクール開催報告 伊豆衝突帯ー丹那断層や地震観測点を巡るー

海洋研究開発機構 桑野 修 (日本地震学会学校教育委員会)

今年度の教員サマースクールは、8月20～21日の2日間、丹那断層北端地域から十国峠を越えて神奈川県西部足柄平野にまたがる地域で行われ、小・中・高の教員の方々など18名が参加しました。今回のスクールの内容は、1930年北伊豆地震による丹那断層の地表断層変位を丹那断層公園と火雷神社で観察、十国峠を越えて箱根関所で断層地形と関所の関係の解説、神奈川県温泉地学研究所で地震観測などの現業の見学、小学校に設置された強震観測点の見学、富水駅周辺の自噴井戸の観察、酒匂川の水害対策で江戸時代に築かれた霞堤の観察、国府津ー松田断層による断層地形の観察、1923年関東地震による地すべりで生じた震生湖の見学、秦野市葛葉緑地の峡谷で富士山・箱根火山の活動による火山灰層の観察と秦野断層の考察など、盛り沢山でした。地震や火山噴火、水害の影響も受ける地での暮らしと自然の恵み、防災・減災について深く考える2日間となりました。



丹那断層公園でのレクチャー



断層地下観察室



震生湖公園での昼休憩

謝辞

・「主な地震活動」は、国立研究開発法人防災科学技術研究所、北海道大学、弘前大学、東北大学、東京大学、名古屋大学、京都大学、高知大学、九州大学、鹿児島大学、国立研究開発法人産業技術総合研究所、国土地理院、国立研究開発法人海洋研究開発機構、公益財団法人地震予知総合研究振興会、青森県、東京都、静岡県、神奈川県温泉地学研究所及び気象庁のデータを用いて作成しています。また、2016年熊本地震合同観測グループのオンライン臨時観測点(河原、熊野座)、2022年能登半島における合同地震観測グループによるオンライン臨時観測点(よしが浦温泉、飯田小学校)、米国大学間地震学研究連合(IRIS)の観測点(台北、玉峰、寧安橋、玉里、台東)のデータを利用しています。

・「主な地震活動」で使用している地図の作成に当たって、地形データは米国立環境情報センターのETOPO1を使用しています。

広報紙「なるふる」 購読申込のご案内

日本地震学会は広報紙「なるふる」を、3カ月に1回(年間4号)発行しております。「なるふる」の購読をご希望の方は、氏名、住所、電話番号を明記の上、年間購読料を郵便振替で下記振替口座にお振り込み下さい。なお、低解像度の「なるふる」pdfファイル版は日本地震学会ウェブサイトでも無料でご覧になれ、ダウンロードして印刷することもできます。

■年間購読料(送料、税込)

日本地震学会会員 600円
非会員 800円

■振替口座

00120-0-11918 「日本地震学会」
※通信欄に「広報紙希望」とご記入下さい。



日本地震学会広報紙
「なるふる」第135号

2023年11月1日発行
定価150円(税込、送料別)

発行者 公益社団法人 日本地震学会
〒330-0845
埼玉県さいたま市大宮区仲町2-80-1
KS・DiO 205
TEL.048-782-9243
FAX.048-782-9254
(執務日:月～金)
ホームページ
<https://www.zisin.jp/>
E-mail
zisin-koho@tokyo.email.ne.jp

編集者 広報委員会
篠原 雅尚(委員長)
松澤 孝紀(編集長)
桑野 修(副編集長)
土井 一生(副編集長)
生田 領野、石川 有三、入江 さやか、
小泉 尚嗣、小寺 祐貴、佐藤 利典、
白濱 吉起、田所 敬一、田中 聡、
中東 和夫、松島 信一、矢部 康男
印刷 レタープレス(株)

※本紙に掲載された記事等の著作権は日本地震学会に帰属します。