

地震本部 ニュース

2022
夏

「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。

P2 地震調査研究推進本部

日向灘及び南西諸島海溝周辺の地震活動の長期評価（第二版）

P4 地震調査研究推進本部

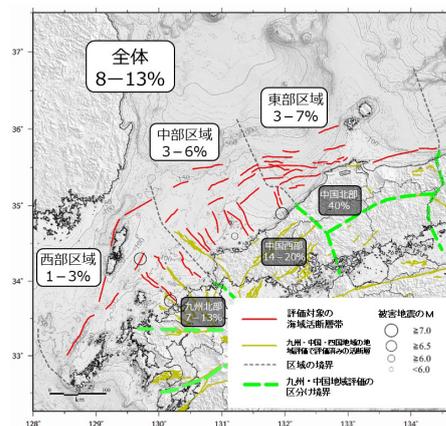
日本海南西部の海域活断層の長期評価（第一版）
— 九州地域・中国地域北方沖 —

P6 地震調査研究の最前線

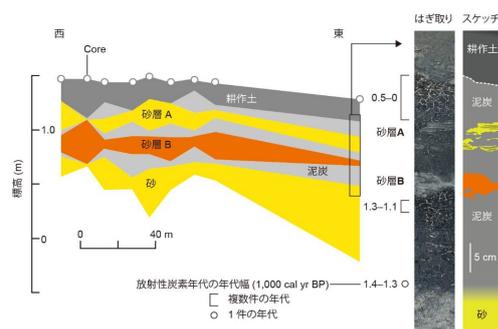
千葉県で歴史記録にない津波の痕跡を発見

P8 地震調査研究の最前線

千島・日本海溝における無人機を用いた海底地殻変動観測



各区域における今後30年以内にM7.0以上の地震が発生する確率



九十九里浜地域で見つかった津波堆積物



海底地殻変動観測用ウェーブグライダー

海溝型地震と海域活断層の 長期評価を公表しました

地震調査研究推進本部の下に設置されている地震調査委員会では、防災対策の基礎となる情報を提供するため、活断層で発生する地震や海溝型地震を対象に、将来発生すると想定される地震の場所、規模、発生確率について評価を行い、「長期評価」として公表しています。

令和4年3月25日に、最新の知見を踏まえ改訂した「日向灘及び南西諸島海溝周辺の地震活動の長期評価(第二版)」、及び海域を対象とした活断層の長期評価としては初めてとなる「日本海南海部の海域活断層の長期評価(第一版)」を公表しました。

日本は世界的に見ても非常に地震の多い国であり、日本国内では、地震の発生確率がゼロとなる地域は存在しません。地震はどこでも発生するということを念頭に置き、これらの評価を自治体等の防災対策や、各家庭での防災意識の向上に役立てていただければ幸いです。

日向灘及び南西諸島海溝周辺の地震活動の長期評価(第二版)

① 日向灘及び南西諸島海溝周辺の地震活動の長期評価(第二版)の公表

海溝型地震とは、2枚のプレート間のずれによって発生するプレート間地震と、沈み込む側のプレート内部で発生するプレート内地震を指します(図1)。日向灘及び南西諸島海溝周辺では、日本列島が位置する上盤側(陸側)のプレートの下方に、フィリピン海プレートが南東方向から沈み込んでいます。2つのプレートの境界やプレートの内部では、蓄積されたひずみを解放するために大きな地震が高い頻度で発生しています。これまでに得られた新しい調査観測・研究の成果を取り入れ、2004年公表の長期評価を改訂しました。今回の改訂では、不確実性を含む情報であっても、誤差等を検討した上で、評価に活用しました。また、現在の科学

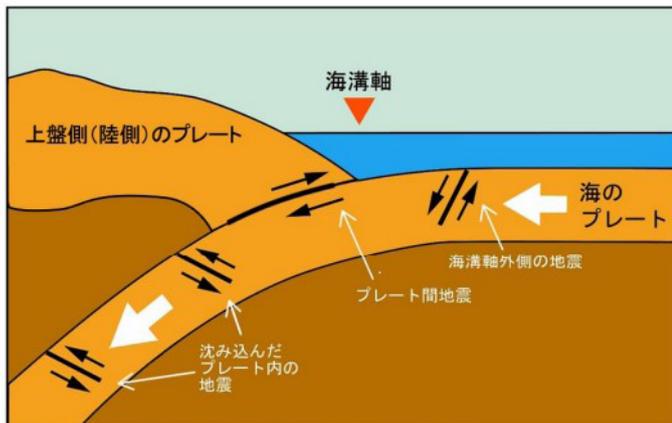


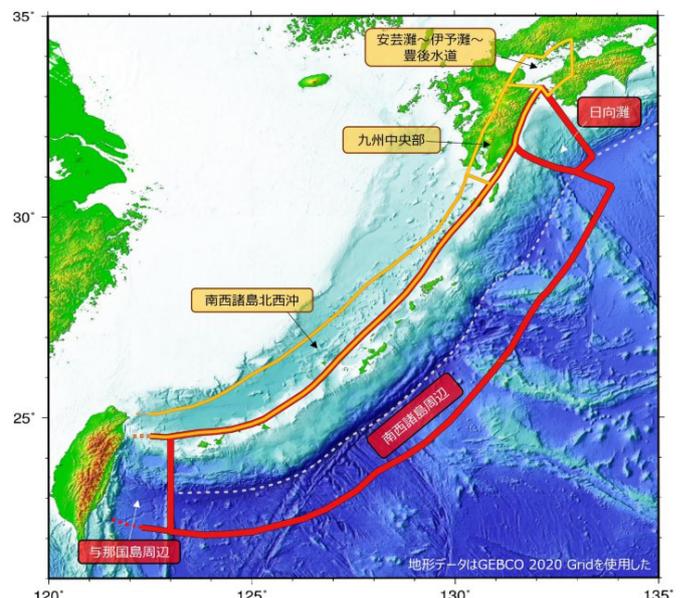
図1 海溝型地震の概念図

的知見の範囲で、発生し得る地震を評価しました。

② 評価の対象とした領域と地震

今回の評価では、プレート間地震(フィリピン海プレートと陸のプレートの境界で発生する地震)とプレート内地震(フィリピン海プレート内部で発生する地震)を評価対象としました。評価の対象とする領域は、評価する地震の発生様式(プレート間地震、プレート内地震)に応じて、図2のように設定しました。

- プレート間地震、フィリピン海プレート内の地震を評価
- フィリピン海プレート内の地震を評価



地形データはGEBCO 2020 Grdを使用した

白色の破線はIwasaki et al. (2015) による海溝軸

図2 評価対象領域

③ 将来発生が見込まれる地震の規模と発生確率

前述の地震について、日向灘及び南西諸島海溝周辺で発生し得る地震の規模とその発生確率を評価しました（表1）。「日向灘のひとまわり小さい地震（M7.0～7.5程度）」、「安芸灘～伊予灘～豊後水道の沈み込んだプレート内のやや深い地震（M6.7～7.4程度）」、「与那国島周辺のひとまわり小さい地震（M7.0～7.5程度）」、「南西諸島北西沖の沈み込んだプレート内のやや深い地震（M7.0～7.5程度）」は、いずれも「Ⅲランク（※）」と評価されています。なお、日向灘の巨大地震（M8程度）は、過去

に発生したことは知られていませんが、1662年の地震（M7.6）は巨大地震であった可能性があります。先島諸島では、1771年八重山地震津波をはじめ過去に大きな津波が来襲したことが明らかになっています。それらの津波の原因となった地震像は解明されていませんが、津波が過去に複数回発生していた可能性を踏まえて、1771年八重山地震津波タイプについては、次の地震の規模をMt8.5程度と評価しています。

※地震の今後30年以内の地震発生確率が26%以上を「Ⅲランク」、3～26%未満を「Ⅱランク」、3%未満を「Ⅰランク」、不明（過去の地震のデータが少ないため、確率の評価が困難）を「Xランク」と表記。

表1 将来発生する地震の規模と30年以内の地震発生確率

評価対象地震	規模	地震発生確率	確率計算に使用した地震 ^{注1}	初版の評価 ^{注2}
日向灘周辺				
日向灘の巨大地震 ^{注3}	M8程度	不明	— ^{注4}	—
日向灘のひとまわり小さい地震 ^{注3}	M7.0～7.5程度	80%程度	1919年以降の5回	M7.6程度：10%程度 M7.1程度：70～80%程度
安芸灘～伊予灘～豊後水道の沈み込んだプレート内のやや深い地震	M6.7～7.4程度	40%程度	1600年以降の7回	M6.7～7.4：40%程度
九州中央部の沈み込んだプレート内のやや深い地震	M7.0～7.5程度	不明	1600年以降の1回	不明
南西諸島海溝周辺				
南西諸島周辺及び与那国島周辺の巨大地震 ^{注3}	M8.0程度	不明	1600年以降の1回	—
南西諸島周辺のひとまわり小さい地震 ^{注3}	M7.0～7.5程度	不明 ^{注5}	1919年以降の4回	不明
与那国島周辺のひとまわり小さい地震 ^{注3}	M7.0～7.5程度	90%程度以上	1919年以降の12回	M7.8程度：30%程度
南西諸島北西沖の沈み込んだプレート内のやや深い地震	M7.0～7.5程度	60%程度	1919年以降の3回	不明
1771年八重山地震津波タイプ	Mt ^{注6} 8.5程度	地震発生確率を評価しない ^{注7}	—	—

^{注1} 地震発生確率を「不明」としたものについては、その評価対象地震に分類した地震の回数を記載した

^{注2} 本評価で評価対象領域・地震を再編したため、場所と規模の範囲が異なり、厳密には初版と対応しない

^{注3} プレート間地震とフィリピン海プレート内の地震を区別せずに評価した

^{注4} 過去に発生したことは知られていないが、1662年の地震（M7.6）は巨大地震であった可能性がある。Ioki et al. (2020)により、1662年の地震（M7.6）に伴う津波は、ひとまわり小さい地震として評価した地震に伴う津波よりも大きい可能性が指摘されている

^{注5} 評価対象領域を細分化できず、巨大な領域設定になったため ^{注6} Mtは津波マグニチュード

^{注7} 津波の原因には諸説あり、地震像が明らかでないことから、地震活動として評価することが現時点では困難と判断したため

Ⅲランク	：26%以上（高い）
Ⅱランク	：3～26%未満（やや高い）
Ⅰランク	：3%未満
Xランク	：不明

日本海南西部の海域活断層の長期評価（第一版）

— 九州地域・中国地域北方沖 —

① 日本海南西部の海域活断層の長期評価の公表

地震調査研究推進本部（地震本部）では、社会的・経済的に大きな影響を与えると考えられる、主要な活断層で発生する地震や海溝型地震を対象に、地震発生可能性の長期評価を実施してきました。一方、海域にも活断層が存在していることが知られており、これらが活動した場合にも地震動や津波により被害を及ぼす可能性があります。

そのため、今回、陸域への地震動や津波による被害の可能性も踏まえ、M7.0以上の地震を引き起こす可能性のある断層長さ20km程度以上の海域活断層について評価を行い、対象とする海域ごとに地震発生可能性を評価する、「海域活断層の長期評価」を実施しました。評価を行う海域として、これまで長期評価が未実施の海域であり、かつ文部科学省の委託事業などで最新の研究成果が得られている日本海南西部（鳥取県～長崎県の北方沖）を評価対象海域としました。

海域においては一般に陸域の活断層と同等のデータを得ることが難しいため、本評価では、主に反射法地震探査データを用いました。限られた情報に基

づいて評価を行う必要があったため、陸域の活断層評価とは異なる新たな評価手法も取り入れています。

② 日本海南西部の海域活断層の長期評価の特色

日本海南西部は、他の日本列島周辺海域と比べれば地震活動度は低調ですが、過去には1700年対馬東水道の地震（M7.0程度）や1872年浜田地震（M7.1）、2005年福岡県西方沖の地震（M7.0）が発生しています。

当該海域で実施された反射法地震探査データなどを基に、断層の位置や形状等を推定した結果、長さ20km以上の海域活断層が計37断層認定されました。それらについては、評価対象海域の東部、中部、西部にそれぞれ11断層、17断層、9断層が分布しています（図3）。東部、中部、西部で最長の海域活断層は、伯耆沖断層帯（94km程度）、須佐沖断層帯（49km程度）、第1五島堆断層帯（73km程度）で、それぞれM7.7～8.1程度、M7.7程度、M7.9程度の地震が発生する可能性があります。

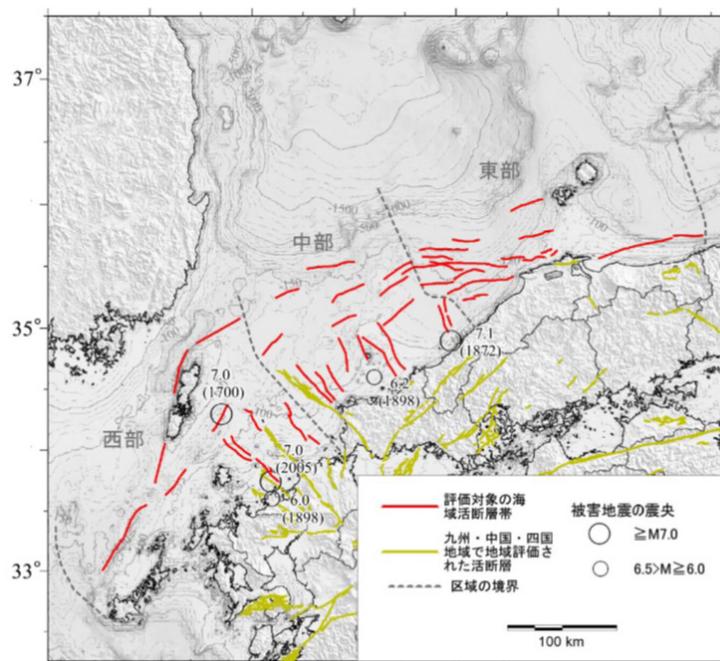


図3 日本海南西部における海域活断層と主な被害地震の震央
赤線は評価対象とした海域活断層の断層トレース。主な被害地震の震央及び地震規模を丸で示すとともに、発生年を括弧内で示した。地形はGEBCO Compilation Group (2020) による。

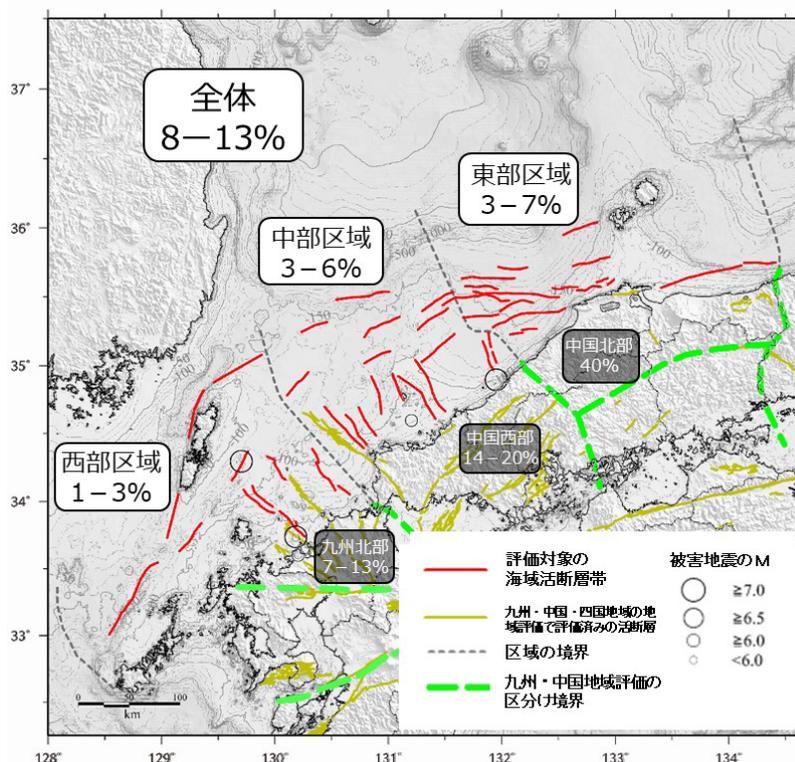


図4 各区域における今後30年以内にM7.0以上の地震が発生する確率比較のため陸域の地域評価の確率（M6.8以上の地震発生確率）を、影付きの数値で示している。地形はGEMCO Compilation Group (2020)による。

③ 将来の活動の可能性について

将来の活動の可能性については、反射断面から読みとった基準面の変位量のほか、評価対象海域で発生した地震の発震機構から推定したすべりの方向を用いて平均変位速度を推定し、個々の断層の平均活動間隔を算出しています。このように評価対象海域内を代表すると考えられる推定値を用いることで、個別の断層に特化した評価が困難な海域においても、地域単位での地震の発生確率を評価できます。

評価対象海域に分布する活断層のいずれかを震源として、今後30年以内にM7.0以上の地震が発生する確率は、東部、中部、西部でそれぞれ3～7%程度、3～6%程度、1～3%程度、日本海南西部全体では、8～13%程度と評価しました（図4）。

これまで公表してきた陸域の地域（九州北部7～13%程度、中国西部14～20%程度、中国北部40%程度、ただしこれらはM6.8以上の地震発生確率）と比べると相対的に小さく、一見安全のように思えるかもしれませんが、しかし、例えば火災で罹災する確率（0.9%程度）などと比べれば、決して無視できる確率ではないことが分かります。そして、そのような地震が一度発生すれば、海域周辺の広い範囲が、強い揺れだけでなく高い津波に見舞われる可能性があることから、決して安全であることを意

味するものではありません。地域住民の方は、近隣の陸域の活断層で発生する地震だけでなく、周辺の海域で発生する地震についても、同時に想定し注意する必要があります。

④ 今後に向けて

今回の海域活断層の長期評価では、これまで評価が難しかった海域の活断層について、主に海域の反射法地震探査データを活用し、日本海南西部の海域活断層で発生する地震の発生可能性について評価を行いました。ただし、評価に必要なデータは必ずしも十分ではなく、個別の活断層の評価に大きな誤差を含んでいる可能性や、浅い海域等に認定できていない活断層が存在する可能性もあります。このような課題があることも踏まえつつ、地域住民の皆さんには、海溝型地震や陸域の活断層による地震だけではなく、海域活断層の存在とそれらの活動によって引き起こされる災害のリスクを改めて認識し、地震は日本のどこでも発生し得ることを前提に、防災意識の向上や地震災害への備えをしてもらいたいと思います。

今回公表した評価は、海域を対象とした活断層の長期評価としては初めてとなります。地震本部では、今後も海域活断層の長期評価を順次進めていきます。

千葉県で歴史記録にない津波の痕跡を発見

— 約 1000 年前に房総半島沖で発生した巨大地震によって九十九里浜地域が浸水 —

— 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 —

① はじめに

九十九里浜地域を擁する房総半島の東方沖は、太平洋プレート、大陸プレート、フィリピン海プレートが一つの場所で接しており、「プレートの三重点」と呼ばれています。古文書の記録をみると、九十九里浜地域では1677年の延宝地震（延宝五年）、1703年の元禄地震（元禄十六年）による津波の被害が知られていますが、それより以前の大きな津波の被害は明らかにされていませんでした。そこで私たちは、1677年より前の地震・津波の履歴を明らかにするため、国内外の研究者と協力して地質の調査を行ってきました（Pilarczyk et al., 2021）。本稿では、その研究成果について紹介します。

② 九十九里浜地域で見つかった津波堆積物

私たちが注目したのは、「津波堆積物」と呼ばれる地層の痕跡です。巨大な津波が発生すると、押し寄せる波によって海岸が侵食され、土砂が陸上に運搬されます。そうして残された土砂が津波堆積物と言われるもので、過去のもの調べることによって当時の浸水範囲や津波の再来間隔を推定することができます。

九十九里浜地域では、津波堆積物が残されやすい堤間湿地という環境が広がっています。私たちは、匝瑳市、山武市、一宮町の堤間湿地に相当する場所で、合計140地点余りの掘削調査を行いました。この結果、山武市と一宮町の湿地環境で堆積した泥炭層の中に、2層の砂層が見つかりました（図1）。砂層の堆積構造やそこに含まれる化石の特徴などから判断して、これらは過去の大きな津波が残した津波堆積物であると推定されました。

本研究では、津波堆積物の年代を知るために放射性炭素（ ^{14}C ）を利用しました。大気中に存在するごく少量の ^{14}C は光合成によって植物に取り込まれます。その植物が死んだ後は炭素の取り込みが止まるため、それまでに植物内に固定されていた ^{14}C は放射性崩壊によって減少していくことになります。この減少率を利用して、その植物が死んでからの時間（炭素年代）を計算します。私たちは、津波堆積物の直上と直下の泥炭層から水生植物の化石を拾い出し、放射性炭素年代を測りました。この結果、砂層AとBはそれぞれ西暦900年～1700年、西暦800年～1300年に堆積したと考えられました。この年代から判断すると、砂層Aは1677年の延宝地震ある

いは1703年の元禄地震に対応する津波堆積物であると考えられます。一方で、歴史記録には砂層Bに対応するものはありません。

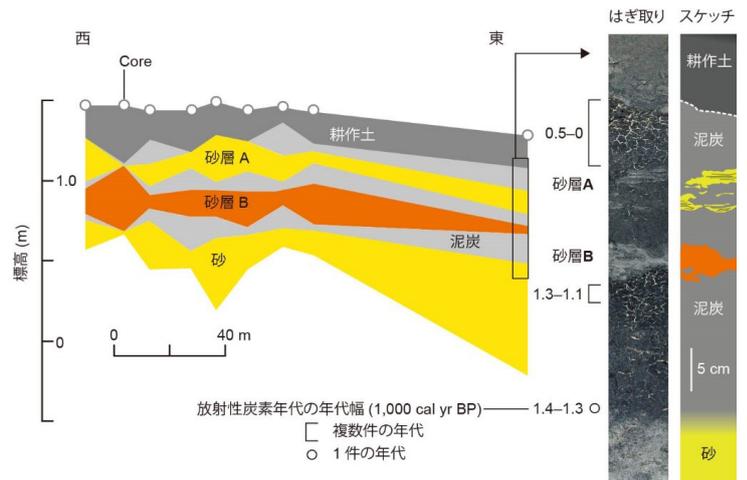


図1 九十九里浜地域で見つかった津波堆積物。左：水田地下に分布する津波堆積物。中央：はぎ取り標本の写真。右：堆積物のスケッチ。Pilarczyk et al. (2021) Nature Geoscience を改変。

③ 津波堆積物は相模トラフの地震によるもの？

まず砂層Bの起源として考えたのは、相模トラフ沿いで過去に発生した巨大地震による津波でした。房総半島南部に広がる岩石海岸には、過去に発生した地震性地殻変動の繰り返しで海岸段丘として記録されています（Shishikura, 2014）。これまでの研究によって明らかにされてきた段丘群の年代をひとつひとつ見ると、九十九里浜地域で見つかった砂層Bに対比できるものは見当たりませんでした。これは、砂層Bが、大正地震や元禄地震のように房総半島を隆起させる地震によるものではないことを示しています。

④ 未知の津波の波源はどこか

砂層Bの起源を推定するため、砂層Bの分布を再現するようなプレート間地震を計算機上で考えました。計算を行う際には、過去数千年間の海岸線の移動速度を考慮して、砂層Bが堆積した当時の海岸線の位置を復元しました。本研究で仮定した地震は、大陸プレートに対し

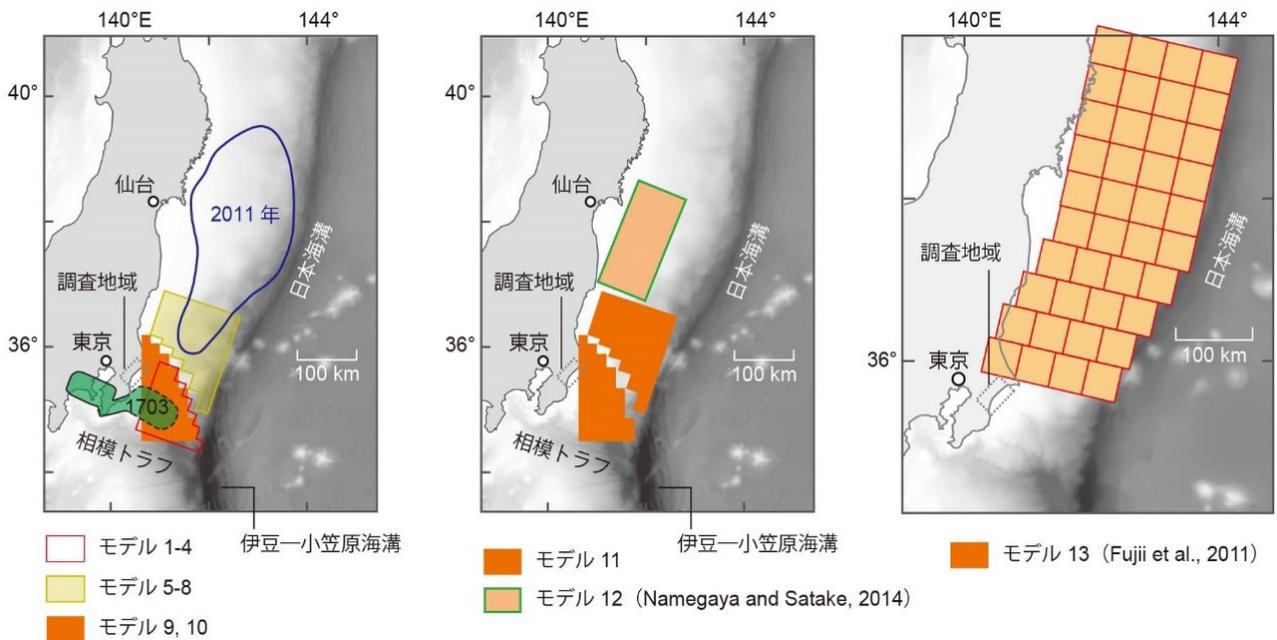


図2 検討された波源の位置 (Pilarczyk et al., 2021 Nature Geoscience を改変)

てフィリピン海プレートが沈み込む境界 (CON/PHS 境界) で4ケース (モデル1~4)、大陸プレートに対して太平洋プレートが沈み込む境界 (CON/PAC 境界) で4ケース (モデル5~8)、フィリピン海プレートに対して太平洋プレートが沈み込む境界 (PHS/PAC 境界) で2ケース (モデル9, 10)、さらに、モデル5とモデル10が連動する地震で延宝津波の波源とされてきたものに近いケース (モデル11)、869年の貞観地震の波源と考えられているもの (モデル12, Namegaya and Satake, 2014)、2011年の東北地方太平洋沖地震の波源 (モデル13, Fujii et al., 2011) でした (図2)。この結果、CON/PHS 境界と CON/PAC 境界を20mあるいは25m滑らせた場合 (モデル3, 4, 8)、津波が大きく浸水して砂層Bの分布位置まで到達することが分かりました。また、PHS/PAC 境界でも砂層Bの位置まで津波は浸水し (モデル10, 11)、この場合は CON/PHS 境界と CON/PAC 境界よりも小さい滑りでも再現可能でした。砂層Bの分布を再現できるモデルの地震規模は、マグニチュード (Mw) に換算すると、8.5以上でした。

現在得られている結果では、砂層Bを残した津波の波源が、日本海溝南部の比較的小さな領域が大きく滑るようなもの (モデル8) だったのか、あるいは房総半島東方沖におけるフィリピン海プレートと太平洋プレートの境界が単独で滑るようなもの (モデル10) であったのか、あるいはそれらの領域が連動するようなもの (モデル11) だったのかを明らかにすることができません。しかしながら、少なくとも2011年のような波源 (モデル13) ではなく、九十九里浜地域の正面である房総半島東方沖に波源が存在したと考えるべきです。

5 おわりに

砂層Bの発見と浸水計算の結果は、これまで想定されてきた相模トラフや日本海溝に加え、房総半島東方沖周

辺におけるフィリピン海プレートと太平洋プレートの境界も九十九里浜地域に大きな津波浸水を発生させる可能性があることを示しています。今後は、より詳しい地質の情報を収集してモデルの信頼性を高めるとともに、砂層Bを残すような津波の再来間隔を知ることが重要です。

引用文献

- Fujii, Y., Satake, K., Sakai, S., Shinohara, M., Kanazawa, T. 2011. Tsunami source of the 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake, Earth Planets Space, 63, 815-820.
- Namegaya, Y., Satake, K. 2014. Reexamination of the A.D. 869 Jogan earthquake size from tsunami deposit distribution, simulated flow depth, and velocity. Geophysical Research Letters, 41, 2297-2303.
- Pilarczyk, J.E., Sawai, Y., Namegaya, Y., Tamura, T., Tanigawa, K., Matsumoto, D., Shinozaki, T., Fujiwara, O., Shishikura, M., Shimada, Y., Dura, T., Horton, B.P., Parnell, A.C., Vane, C.H. (2021) A further source of Tokyo earthquakes and Pacific Ocean tsunamis. Nature Geoscience 14, 796-800
- Shishikura, M. 2014. History of the paleo-earthquakes along the Sagami Trough, central Japan: Review of coastal paleo-seismological studies in the Kanto region. Episodes, 37, 246-257.

著者プロフィール

澤井 祐紀 (さわい ゆうき)

国立研究開発法人産業技術総合研究所 活断層・火山研究部門 海溝型地震履歴研究グループ 研究グループ長。九州大学大学院理学研究科地球惑星科学専攻修了。博士 (理学)。JSPS 特別研究員、産業技術総合研究所 活断層研究センター 研究員等を経て、2022年4月より現職。地層中に残された化石などの記録から過去の環境変動を復元し、そこから海溝型巨大地震の履歴を明らかにする研究に取り組んでいる。



千島・日本海溝における 無人機を用いた海底地殻変動観測

— 国立研究開発法人 海洋研究開発機構 —

① はじめに

2011年東北地方太平洋沖地震（以下「東北沖地震」という）のような海溝型巨大地震は、陸側のプレートとその下に沈み込む海洋プレートとの境界がすべることで発生し、地震時にも大きな地殻変動をもたらしますが、地震後数年から数十年にわたって、地震以前とは違ったパターンの地殻変動が続きます。その原因は、本震の時にすべった領域が再びくっついていたり、その外側でゆっくりとすべっていたり、プレートの下にある流動的な層が変形を続けていたりすることなどが挙げられます。プレート境界のどこがどれくらいの強度で現在固着していて、次の地震の準備がどれほど進んでいるかを把握するには、観測される地殻変動から、プレート境界での固着が原因となっている成分を抽出する必要があります。そのためには地震後の地殻変動を詳しく把握する必要がありますが、海溝型巨大地震では地震時に大きくすべる領域が海底下に存在するため、海底での地殻変動観測が不可欠です。

海底での地殻変動を検出するため、海上でのGNSS測位と海上-海底間の音響測距を組み合わせた観測（GNSS-A観測、図1）手法の開発が進められ、日本列島周辺で実施されてきました（例えば、[1]-[3]など）。東北沖地震後には、東北大学によって20点の海底地殻変動観測点が日本海溝沿いに広域的に新設されて繰り返し観測が行われてきました。海洋研究開発機構と東北大学では、2018年から共同で、無

人海上観測機「ウェーブグライダー」を用いてGNSS-A観測を行うシステムの開発を開始し、これを用いて日本海溝沿いの観測点での繰り返し観測を継続してきました。

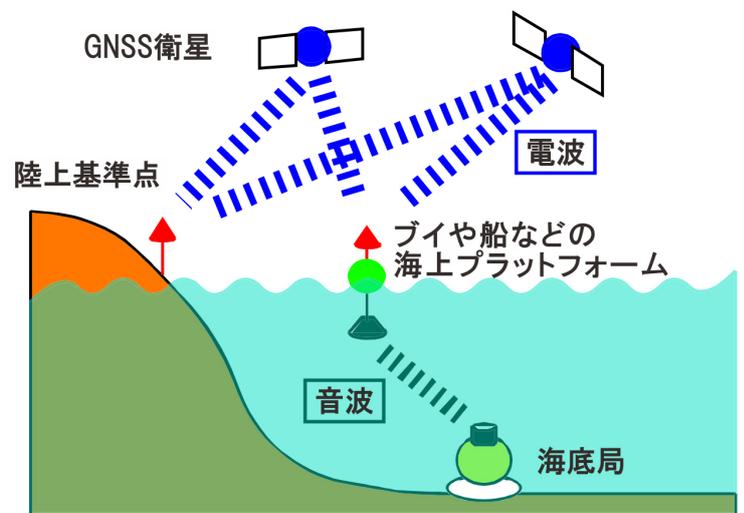


図1 GNSS-A観測の模式図

② ウェーブグライダーによる 海底地殻変動観測

ウェーブグライダーはLiquid Robotics社（米）の開発した、自動自律航行する無人海上観測機です（図2）。海上に浮かぶフロート部と海中に位置するグライダー部が長さ約8mのアンビリカルケーブルで繋がれており、波浪による上下の動きをグライダー部の羽根によって推力に変えることによって、燃料や電力を使わずに航行できるようになっています。進路の制御や観測機器の動作に必要な電力は、フロート上の太陽光パネルの発電が賄います。航路の設定や観測機器の電源の制御、一部データの伝送等を衛星通信で行って、GNSS-A観測を観測



図2 海底地殻変動観測用ウェーブグライダー。フロート部中央部に気象センサーやLEDライト、衛星通信用アンテナ等、前後にGNSSアンテナ、また、後方底部に音響トランスデューサーがそれぞれ搭載されている。左の写真でフロート部の下に台座を挟んで吊られているグライダー部は、海域投入後（右写真）では海面下8mを潜航している。

点に着いたら始め、離れたら終了したり、観測中にデータが正しく収録できているかを確認したりできるようなシステムを構築しました。

2019年7月に行われた東京大学大気海洋研究所の研究船共同利用航海KS-19-12（新青丸）において、最初の実海域試験を行い、動作確認や得られたデータの品質の評価を行ったうえで（[4]）、2020年度から、春～夏にかけての1～2か月の観測と秋に1か月弱の観測を毎年行っています。2021年度からは、千島海溝沿いの巨大地震の発生が懸念される（[5]）根室半島沖の新設点におけるGNSS-A観測や釧路・十勝沖「海底地震総合観測システム」の津波計（海底水圧計）直上での海面高度連続観測、海面水温・塩分計及び湿度計の追加による、観測の効率化・多項目化にも取り組んでいます。

3 これまでの観測とデータ解析の状況

これまで行った春～夏の観測でのウェーブグライダーの航跡を図3に示します。2020年6月から7月にかけては、G04観測点で

投入したのち38日間に14観測点を巡回してGNSS-A観測データを取得し、G14観測点で回収しました（赤の点線）。また、2021年4月から5月の48日間に17観測点（マゼンタの破線）を、2022年5月から7月には56日間で18観測点（シアンの実線）をそれぞれ巡回する長期観測に成功しました（いずれもG22で投入、G14で回収）。

これらの観測によって得られたデータを解析することで、東北沖地震後の地殻変動の時間変化が明らかになりつつあります。東北大学と海洋研究開発機構では、定期的（半年に1回程度）に解析結果を地震調査委員会に報告するとともに、プレート境界での固着・すべりによる地殻変動をプレート下での流動変形による変形と切り分けるべく研究を進めています。

図3からも明らかなように、千島・日本海溝域に設置されたすべての点での海底地殻変動観測を無人機によって行っているわけではありません。船舶の輻輳する海域や強い海流が流れている海域にある点でのウェーブグライダーを用いた観測が、安全面や機体の航行性能の面で困

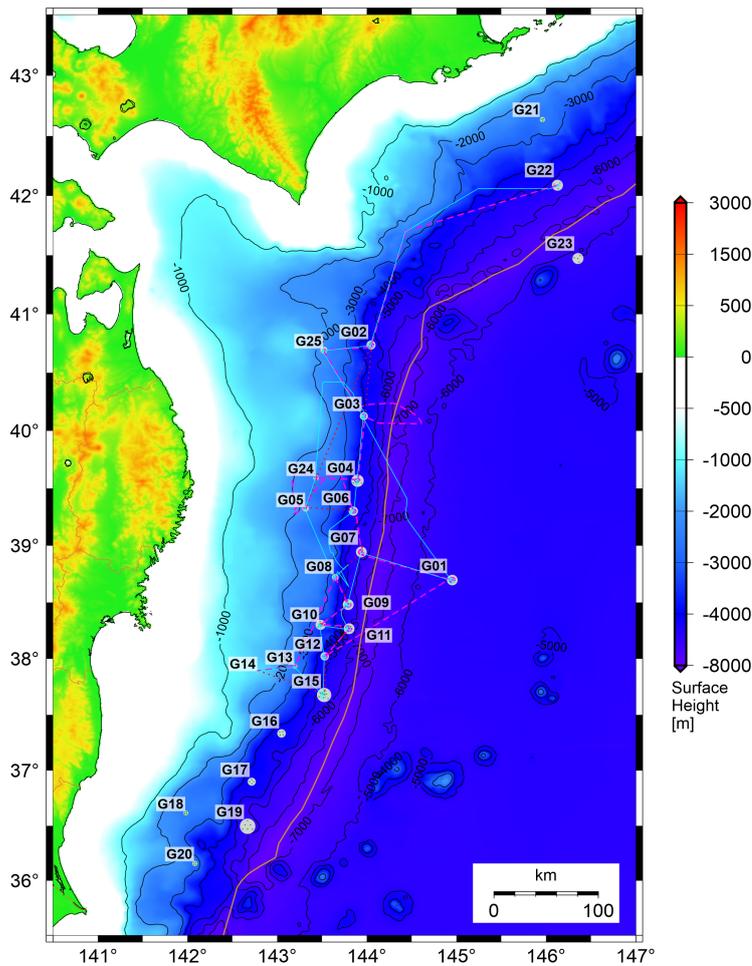


図3 2020年～2022年の春～夏の観測でのウェーブグライダーの航跡図。緑の点は各観測点を構成する海底局それぞれの位置を示す。

難となっているためです。2021年や2022年の航跡をよく見ると海流の影響を受けて流されてしまっていたことがあるのも見て取れます。また、秋には太陽光パネルでの発電量が十分ではなく、電池残量が危機に瀕することもありました。このような状況を踏まえると、これまで行ってきたような有人の調査船による観測は今後も欠かせないように考えられます。それぞれのプラットフォームの利点を活かして、使い分けていくことが必要である、と言えるでしょう。

4 謝辞

本研究の一部は科研費補助金 (JP19H05596) により実施されました。また、ウェーブグライダーの投入及び回収の一部は、東京大学大気海洋研究所の共同利用研究航海 (KS-19-12、KS-20-16、KS-21-5 及び KS-21-25、すべて「新青丸」) にて行われました。記して感謝します。

参考文献

- [1] 藤本博己, 地殻活動監視に向けた海底地殻変動観測システムの開発, 地震本部ニュース2009年1月号, 10-11ページ.
- [2] 日野亮太, 海底地殻変動観測 ～現状・展望・課題～, 地震本部ニュース2015年夏号, 6-7ページ.
- [3] 海上保安庁海洋情報部, GPS-A海底地殻変動観測によって明らかになった南海トラフの固着状態, 地震本部ニュース2016年冬号, 6-7ページ.
- [4] linuma, T., et al., 2021. GNSS-Acoustic Observations of Seafloor Crustal Deformation Using a Wave Glider. *Front. Earth Sci.*, 9, 600946.
- [5] 地震調査研究推進本部, 千島海溝沿いの地震活動の長期評価, 地震本部ニュース2017年冬号, 4-5ページ.

著者プロフィール

飯沼 卓史 (いいぬま たけし)

国立研究開発法人海洋研究開発機構 海域地震火山部門 地震津波予測研究開発センター 地震予測研究グループ グループリーダー (主任研究員)。2005年東京大学大学院理学系研究科地球惑星科学専攻修了。博士 (理学)。東京大学地震研究所、東北大学大学院理学研究科及び同災害科学国際研究所を経て、2020年より現職。海陸の地殻変動データの取得や、その解析によるプレート境界の固着・すべり分布の現状評価に取り組む。



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

※本誌を無断で転載することを禁じます。
※本誌で掲載した論文等で、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。

地震本部のホームページは [こちら](#) ▶ [地震本部](#)

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で見ることができます。
(<https://www.jishin.go.jp>)

