

海域観測網データの利活用

防災対策への積極利用のすすめ



連携研究フェロー
高橋 成実

はじめに

N-net^{*1}が完成しました。紀伊半島沖に設置されているDONET^{*2}と合わせて、南海トラフの熊野灘から日向灘までの範囲をリアルタイムで地震と津波を観測できるようになりました。気象庁は、海域観測網のデータを用いて緊急地震速報や津波警報・注意報を発表しています。N-netが完成したことで、地震であれば最大20秒程度、津波であれば最大20分程度、検知が早くなることが知られています。本稿では、海域観測網の利活用の観点からまとめました。

地震活動評価

N-netを敷設した南海トラフ西部海域は、二つの特徴を持ちます。まず、高知県沖の海域では、極端に地震活動が少ない傾向があることです(図1)。地殻変動解析の結果から、プレート境界のカップリングが強く固着している海域であると推定されています。もう一つは、日向灘ではマグニチュード(M)7クラスの地震が高頻度で発生しており、時には高知県沖以東の南海トラフ地震と連動する可能性がある、ということです。

1946年の南海地震の西端は日向灘の海域まで広がっていないとされていますが、1707年の宝永地震では、日向灘の海域までプレート境界の破壊が広がったとされています。プレート境界の破壊の広がり、南海トラフ地震の規模を推定するためにも非常に重要な情報です。日向灘地震が高知県沖の南海地震を引き起こす可能性があることも知られています。高知県以東のエリアと日向灘の海域の地震活動を監視することは、今後の地震発生のシナリオを推定するためにも、非常に重要なテーマです。

また、日向灘海域では、「ゆっくりすべり」と呼ばれる、通常の地震よりも卓越周波数が低い地震が繰り返し発生することが知られています。この「ゆっくりすべり」は、近年、運用が始まった気象庁による「南海トラフ地震臨時情報」でも、重要な指標の一つであり、この活動の時空間変化を常に監視することは、地震発生のリスクを考える上で大きな要素となります。

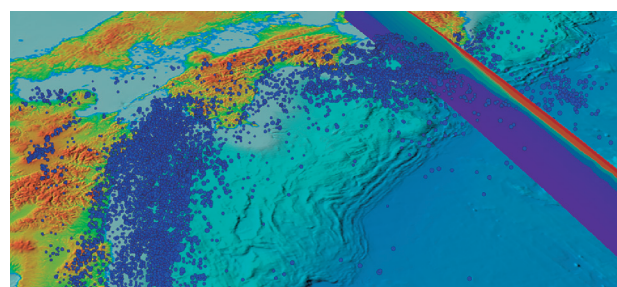


図1 2018年から2年分の南海トラフ西部海域の地震活動表示例
青い点は震源の位置を示す

津波即時予測

N-netの完成により、高知県沖から日向灘の海域で津波が発生した場合、津波の早期検知だけではなく、津波予測の精度向上も期待できます。

津波の振幅は沿岸に近づくとも増幅することが知られており、この特徴を用いて、海洋研究開発機構と防災科研では、津波即時予測システムを開発してきました(図2)。海域の観測点で津波を捉え、最早津波到達時刻、最大津波高、浸水深分布、浸水エリアを直ちに予測します。津波が成長して、海域で観測された津波がより大きくなると、予測された津波高や浸水エリアもその成長に応じて、その都度、当初の予測よりも高く広く、更新されます。このシステムはこれまで、和歌山県、三重県、千葉県、中部電力に導入・運用されてきました。近

年では、漂流する津波瓦礫分布も一部で予測できるようになりました。

海域観測点が面的に展開されることで、沖合海域で発生した津波を、その伝播経路に沿って、津波高の変化や増幅の程度を監視することが可能になります。天気予報でも雲の動きを精度よく把握できれば、降雨量と開始時刻を高精度に予測できるように、津波予測でも同じことが言えます。ある特定の地域の津波を予測する際、津波発生地点からその地域に到達する津波を観測し続けることが、津波予測にとって重要です。津波伝播の経路の途中で、地震動により海底地すべりが発生し、局所的に高い津波が発生した場合でも、津波の高さの時空間変化を捉えれば、津波即時予測に反映されます。

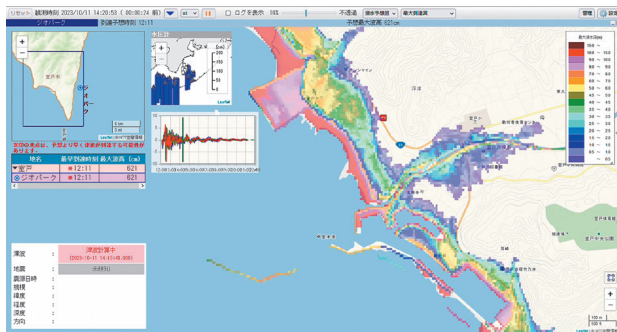


図2 室戸市での津波即時予測適用例

防災対策への利活用

このような地震と津波の監視をどのように防災・減災へとつなげることができるでしょうか。

地震の備えには、自治体から公表される最大級規模の地震を想定したハザードマップが用いられます。規模が大きくなると、振幅も大きくなり、長時間にわたってゆっくりとした低周波の成分を多く含む揺れとなります。こうした揺れは、地盤の緩い地域では地震動そのものの増幅に加え、液状化のリスクを高める要因となります。南海トラフ地震の場合、複数の破壊域から構成されているため、数回に分かれた連動地震として発生することもあります。このようなケースでは、揺れそのものは最大級の規模に比べるとやや小さくなりますが、一度収まった後に、再び揺れに襲われることになります。崩れかけた家屋が2回目の揺れでさらにダメージを受けることもあります。南海トラフ地震発生時に、まだ破壊されていないプレート境界域を把握することは極めて重要で

あり、海域観測網がそのためのデータを提供します。

地震予知は不可能ですが、地震発生リスクの上昇把握は可能です。それが、前述の気象庁による「南海トラフ地震臨時情報」です。微小地震活動や「ゆっくりすべり」の活動監視は、平常時とは異なる地殻活動を捉える手掛かりになります。こうした異常が認められたら、家具の固定や避難路の確認、家族間の連絡の取り方など、身の回りのできる防災活動に目をむけてみてください。

津波に対しては、人間の走力では対抗できません。津波の浸水が始まる前に避難することが必要です。津波即時予測は、避難開始のきっかけではなく、津波浸水による孤立避難所の特定や、浸水開始までの行動判断などに活用するものと考えています。津波の浸水状況から、道路、電気、通信などインフラの健全性の把握や、発災後の対応策の優先順位検討にもつながるでしょう。津波浸水開始までに猶予があれば、強震動で閉じ込められた住民救助のための時間的猶予やアクセス方法、撤退時間を判断できます。直ちに津波浸水が始まる地域では、孤立地域の特定や、漂流する津波瓦礫による火災リスクなどの判断材料にすることも可能です。

津波即時予測の利用にあたっては、日ごろからの訓練が必要です。これまでに開発してきた津波即時予測システムでは、南海トラフ地震の発生時刻や規模の想定をあらかじめ設定し組み合わせることで、さまざまなケースを想定した予測の再現が可能です。即時性を備えたシステムを訓練に取り入れることで、発災後の現地における判断時間や対応に必要な時間を確保できます。対応策のバリエーションの把握と、刻々と入ってくる情報のトリアージ※3ができるように、平時から訓練を通じて考えておくことが大切です。

※1 N-net：南海トラフ海底地震津波観測網

※2 DONET：地震・津波観測監視システム

※3 トリアージ：優先順位をつけること