

巨大地震発生域におけるリアルタイム地震・津波観測網の構築

独立行政法人海洋研究開発機構
地震津波・防災研究プロジェクト
中村武史

海洋研究開発機構 地震津波・防災研究プロジェクト（略称：DONET）では、東南海地震の想定震源域である熊野灘周辺に、地震計・水圧計等を備えた大規模かつ稠密な海底観測網の構築を本年8月までに完了した。このシステムでは、地震・地殻変動・津波といった物理的諸現象をリアルタイムで観測・監視を行っている。本発表では、現在までのデータ整備の進捗状況やリアルタイムでのデータ配信・解析等について報告を行う。

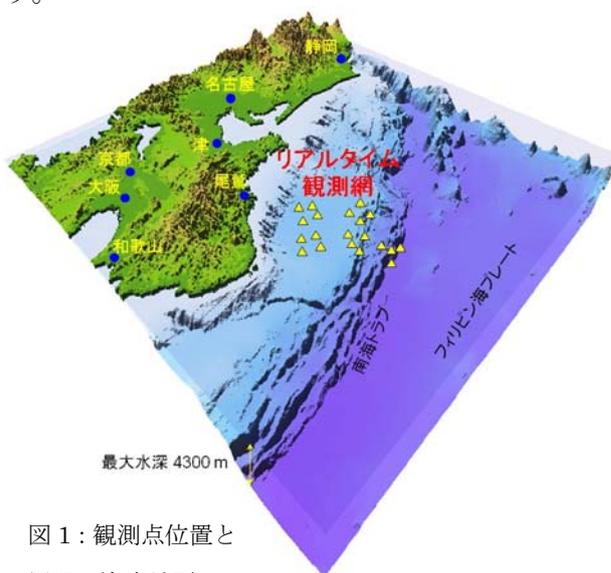


図1：観測点位置と
周辺の海底地形

本プロジェクトの観測点位置を図1に示す。平成18年度にスタートしたDONETプロジェクトは、平成21年度から海底に観測点を設置し始め、本年8月に20点全ての観測点の設置が完了した。各観測点は、海底ケーブルから分岐されたノードと接続され、地震計や水圧計等、6種類のセンサーを備えている。海底ケーブルは、従来のケーブルシステム（釧路沖や東海沖等のインライン型システム）と異なり、両端陸揚げのシステムとし、給電及びデータ伝送に冗長性を持たせている。また、

各ノードには着脱式のコネクタを備え、センサー等の装置が故障した際に交換や復旧が可能なインターフェースとしている。巨大地震発生時でも確実にデータを記録することができるよう、信頼性・拡張性・保守効率を重視したシステム構成としている。また、南海地震の破壊開始域である潮岬から西側の海域において、今後さらに、20点以上の観測点を同様に設置する予定であり、DONETプロジェクトと平行して、海底地形調査などを現在進めている。

海底における観測網の整備・展開により、陸域と併せた観測のカバレッジ範囲が拡大し、震源位置や破壊域のより高精度な推定が期待できる。例えば、震源決定については、海底観測網の整備により、深さ決定精度が5 km以内の領域がトラフ近くまで拡大する。地殻変動については、サイズ50 km・すべり量1 mの断層運動に対して、紀伊半島から熊野灘まで陸海域において再現が可能となる。さらに、地震発生と関連したプレスリッ

プやプレートの沈み込みに伴う変動を捉えることができれば、地震発生に至る過程の高精度なモデル化につなげることも期待できる。将来的には、従来までの陸域の地殻変動データに加えて海域におけるデータも併せ、シミュレーションとの比較や予測誤差を評価することで（データ同化）、海溝型巨大地震の発生予測もできるかもしれない。さらに、解析の精度向上の他、海底に観測点があることにより、海域で発生した地震について信号検知の迅速化が期待できる。1944年東南海地震、1946年南海地震の破壊開始域は熊野灘周辺に位置しており、1944年東南海地震のケースでは、地震発生から約5秒でP波初動、約8分で津波の押し波第一波のピークが海底観測網に到達することがシミュレーションで示されている。迅速化の一例として、深さ10 kmの場所で地震が発生した場合について、陸域観測点と海底観測点におけるP波の走時時間差の分布を図2に示す。

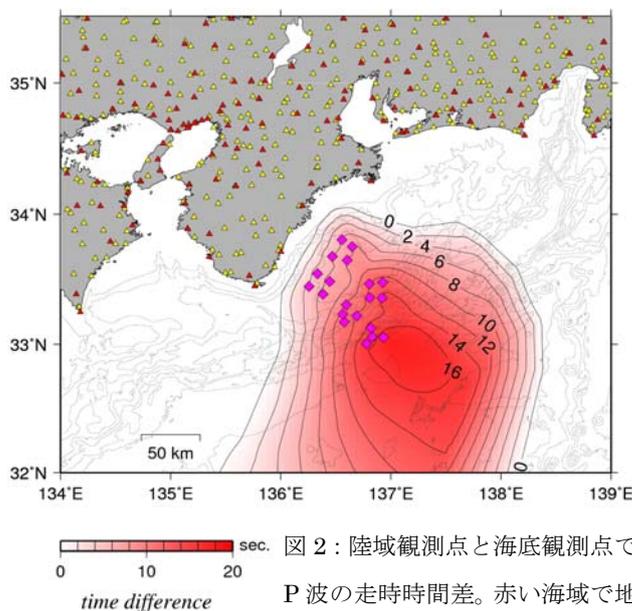


図2：陸域観測点と海底観測点でのP波の走時時間差。赤い海域で地震が発生した場合、海底観測点にP波が早く到達することを示す。

図2では、赤い海域で地震が発生した場合、P波が海底観測点に早く到達することを示す。2004年紀伊半島沖地震のように、沖合いで発生した地震については、陸域の観測点と比べて、10秒以上早く海底観測点にP波初動が到達することが分かる。

現在までのところ、海底で観測されたデータを用いて、海域の地震活動や低周波微動のモニタリング、Tフェイズや津波の解析、リアルタイムでの波形表示、などに取り組んでいる。波形データは、三重県尾鷲市にある古江陸上局舎でwin32パッケージを作成し、VPNを通して海洋研究開発機構

横浜研究所へ配信を行っている。リアルタイム性を重視するために、高サンプリングのデータに関しては、0.1秒単位のwin32パッケージで配信を行い、実時刻とタイムスタンプとの時間差（遅延量）は、0.4秒程度である。強震計及び広帯域地震計のデータ（6 ch×20観測点）については、EarthLANによるデータ配信を防災科学技術研究所と気象庁向けに本年3月より既に始めており、緊急地震速報のデータとして活用される予定である。また、試験運用が終わり次第、全20観測点の地震波形データについてweb等を通して公開し、一般ユーザーに利用しやすい形でデータ提供する予定である。