

## 日本海溝海底地震津波観測網の整備



地震・火山防災研究ユニット 海底地震津波観測網整備推進室  
室長 金沢敏彦

### はじめに

防災科研は、日本海溝海底地震津波観測網の整備を文部科学省の補助金により平成23年度からすすめています。北海道沖から房総沖までの広域な海底の150ヶ所に、地震と津波の観測点を格子状に新たに配置します。総延長約5,700 kmの光海底ケーブルを利用して150ヶ所の観測点を数珠つなぎにつなぐことによって、地震と津波をリアルタイムで観測します。これまでリアルタイム観測の空白域と言える状態であった東日本太平洋沖の海底で、世界初の大規模な海底観測網による観測がスタートしようとしています。

### 観測網整備の背景

日本海溝は東日本太平洋沖合約200 kmに位置してほぼ南北に三陸沖から房総沖まで続く海底の溝です。深いところでは水深8,000 mを超えます。北端は北海道沖の千島海溝、南端は伊豆小笠原海溝へと続いています。この日本海溝で、日本に対して平均年8 cmの速さで近づいている太平洋プレートが、日本が乗っている陸のプレートの下に沈み込んでいます。この太平洋プレートの沈み込み運動にともなって、海のプレートと陸のプレートの境界部にひずみが年々蓄積します。蓄積したひずみが解放されるときに地震が発生し、歴史的に地震や津波の被害を日本に繰り返してもたらしてきました。東

日本大震災を引き起こした2011年東北地方太平洋沖地震は、海と陸のプレート境界で発生した典型的な海溝型地震です。地震発生当時、東北地方の沖合にあるリアルタイムの観測点は、地震計3台と水圧計2台からなるケーブル式の観測システムが釜石沖海底にあるだけでした。陸上の観測網の充実にくらべて、海域では観測網の整備が決定的に遅れていたのです。陸上観測網のデータから沿岸での津波高を予測する手法には精度的に限界があることが東北地方太平洋沖地震の際に明らかとなったこと、また今後も規模の大きな余震や誘発地震が震源域およびその周辺で発生する可能性があることなどから、北海道から房総までの東日本太平洋沖に大規模な海底観測網を整備して、地震と津波をリアルタイムで現場モニターすることによって災害軽減につなげようという本プロジェクトがスタートしたのです。

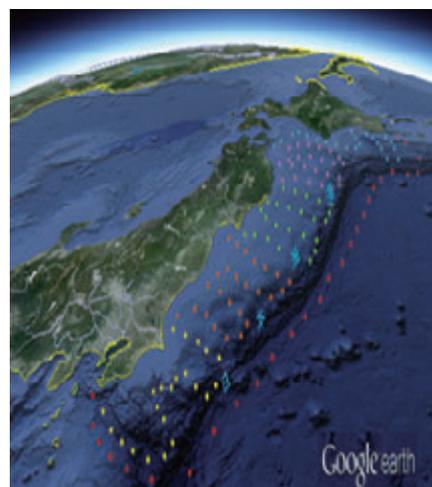


図1 日本海溝海底地震津波観測網の配置図

## 観測網システム

日本海溝海底地震津波観測網は、①房総沖、②茨城・福島沖、③宮城・岩手沖、④岩手・青森沖、⑤釧路・青森沖、⑥海溝軸外側の観測網に分かれています。それぞれの海域に設置する観測システムは約800 kmの光海底ケーブルと約25台の地震津波計で構成していて、ケーブル上30 km間隔に地震津波計を挿入しています。この一連の紐状の観測システムを沿岸と海溝軸の間で折り返して設置することによって、東西方向約30 km間隔、南北方向に約50 km間隔の格子状の観測網を海底に構築します。



図2 海底に設置するひとつの観測網の俯瞰図

ケーブルの両端は陸揚げして観測データを陸上局に常時双方向伝送する方式をとっています。仮に海底ケーブルに障害が発生した場合でも、両端の陸上局に送られるデータを組み合わせることによって途絶えることなく観測を継続します。水深1,500 mよりも浅い海域では、<sup>すき</sup>掘埋設機と呼ばれる海底ロボットを使って、地震津波計とケーブルを共に海底表面にある堆積物の中に1 m程度の深さで埋め込みます。このような埋設工法を採用することによって、漁具などによるケーブル損傷のリスクを低く抑えこみ、長年にわたって安定的に観測を継続することが可能な観測網に仕上がっています。

## 地震津波計

観測点に置く地震津波計は地震計と津波計が一体となった新開発の観測装置です。地震計は、速度計1式、加速度計2式、広帯域型地震計1式の計4式を組込むことによって、小さな地震から大きな地震まで地震波形を高精度に観測できるようにしています。津波を観測する海底水圧計は2式組み込んでいます。1mm程度の分解能で水位変化を計測します。センサーの多重化によってセンサー故障時にも観測が継続できるようにしているほか、各種の仕組みによって障害に強い観測装置に仕上がっています。



図3 地震津波計の内部の模式図と外観

### 図の説明

図1. 北海道沖から房総沖の海底にうたれている150ヶ所の点が観測点の配置場所です。

図2. 海水を透かして見た観測網の俯瞰図です。

図3. 地震計・津波計一体型の観測装置。上図が観測装置の内部、下図が観測装置(2台)の外観。海水中での腐食に強いベリリウム銅を材料とする耐圧容器(水深8,000m対応)の両端に光海底ケーブルが繋がります。