

12 - 3 気象庁のケーブル式常時海底地震観測システム JMA' s Cable Ocean Bottom Seismographs

気象庁 地震予知情報課
Earthquake Prediction Information Division, JMA

1. 概要

気象庁では、1979年に東海沖、1985年に房総沖にケーブル式常時海底観測システム（以下「ケーブル式OBS」という。）を整備し、当該領域の地震活動の監視・観測等に活用している。これらは、それぞれ複数の海底地震計（速度型地震計）と海底津波計（水圧計）を海底ケーブルで接続したシステムである（第1,2図、第1表）。

さらに、2008年には、東海・東南海地域の地震活動等の監視・観測を強化するため、御前崎沖から志摩半島沖にかけての東南海沖にケーブル式OBSを整備し活用を開始した。このケーブル式OBSは従来の速度型地震計に加え加速度型地震計を備えることで緊急地震速報の処理に対応している（第1図、第1表）。なお、緊急地震速報への活用は約1年間データを十分精査した後の2009年8月から実施している。

また、気象庁では、地震調査研究の推進に資するため、（独）防災科学技術研究所の相模沖、（独）海洋研究開発機構の釧路沖、室戸沖、東京大学地震研究所の三陸沖のケーブル式OBSの地震波形データを収集し（第3図）、陸上の地震観測点のデータと一元的に処理して結果を関係機関や国の地震調査研究推進本部に提供している。

2. ケーブル式OBSの効果

一般に、陸上の観測点で観測された地震波のP相、S相の検測結果で海域の地震の震源を推定しようとすると精度が低くなり、推定した震源の分布がばらついたり、推定した震源が沖合に離れるに従って、みかけ上深くなる傾向がみられ、地震活動の評価に不都合が生じる場合がある。こうした問題の解決策の一つがケーブル式OBSを導入して震源により近いところで観測を行うことである。

第4図は、気象庁の東海沖、東南海沖ケーブル式OBSから得られたデータの有無による震源の推定結果の比較である。この周辺海域では、2004年9月5日に発生した紀伊半島沖の地震（M6.9）と東海道沖の地震（M7.4）の余震活動が継続しているが、ケーブル式OBSにより余震の分布の深さ方向のばらつきが抑えられ、より尤もらしい分布になっていることが分かる。第5図は、房総沖ケーブル式OBSから得られたデータの有無による震源の推定結果の比較であるが同様にプレート境界付近の震源の分布に改善がみられる。

第6図は（独）海洋研究開発機構の釧路沖ケーブル式OBSから得られたデータの有無による震源の推定結果の比較である。震源の深さ方向のばらつきが抑えられるとともに、沖合においてみかけ上震源が深くなる傾向も緩和されている。

3. 課題

以上に示した通り、ケーブル式OBSの導入によって周辺海域で発生した地震の震源の推定精度は改善されるが、周辺のテクトニクスから推察すると、これでも深さの推定が完全に是正されてい

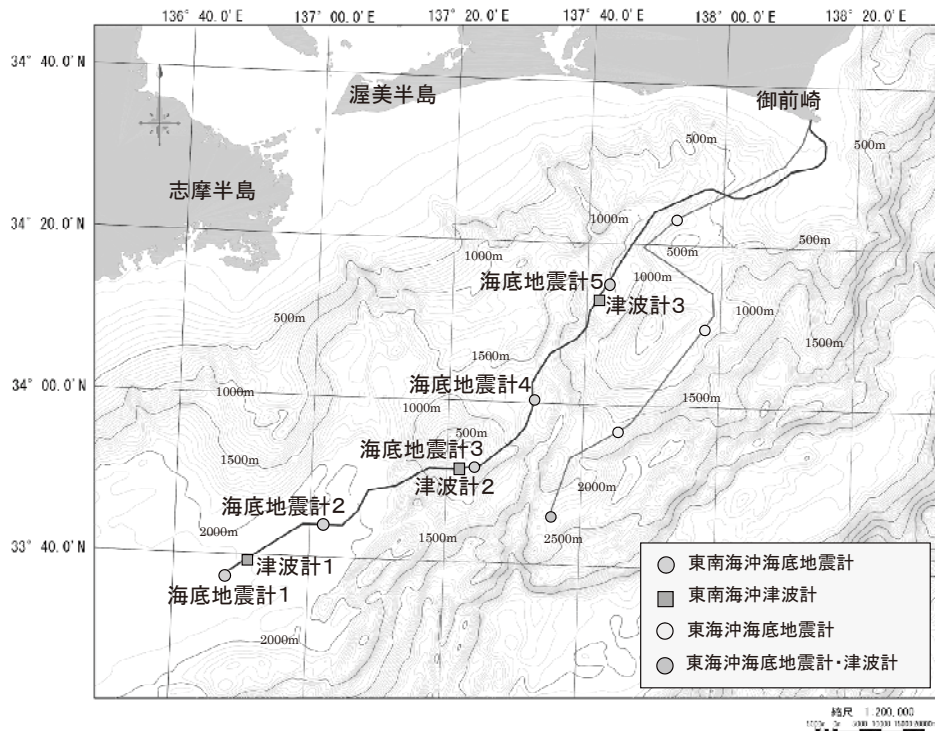
るとは言い難い。これは、気象庁の震源推定に用いている走時表が地上での観測を前提にしたものであり海底に比べてかなり速いものになっていること、海底地震計は地上より低い位置にあるが気象庁の震源推定では観測点の高度補正を行っていないことなどの原因によると考えられる。

(独) 海洋研究開発機構が紀伊半島沖海洋観測システム (DONET) を稼働させるなど、今後、海域における地震観測の拡張が予想される。気象庁でも、蓄積したデータを精査し、震源推定に観測点補正を導入するなどの震源推定の処理の改善を図る必要がある。

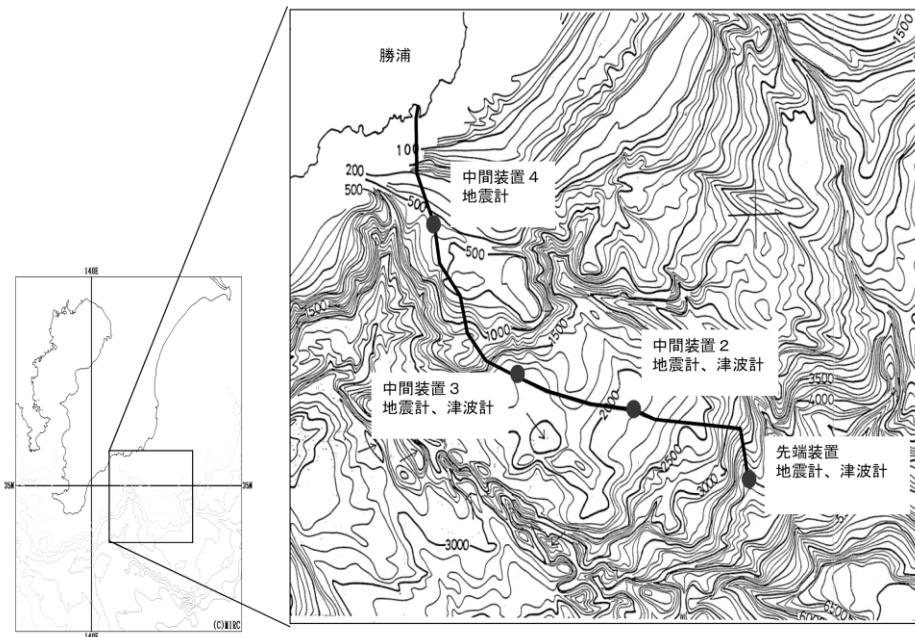
なお、海底津波計については、海底地殻変動の監視への利用が可能かどうか検討している。

第1表 気象庁のケーブル式 OBS の諸元
Table 1 Specification of JMA's Cable Ocean Bottom Seismographs and Pressure Gauges

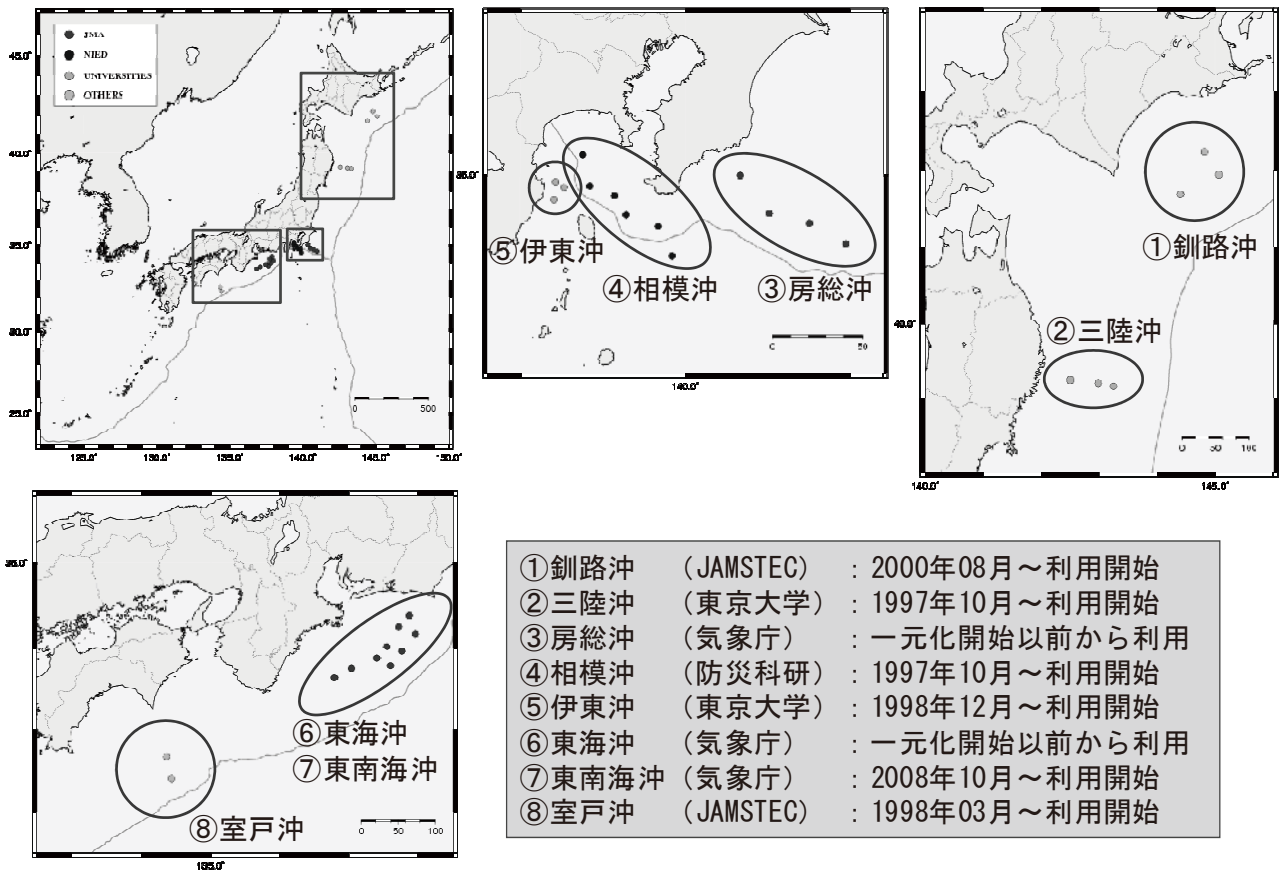
設置場所	設置年	ケーブル	地震計	津波計	地震計の詳細
東海沖	1979年	ルートの最大水深 2,200m ケーブル長 154km	3式 変位計3成分 速度計上下成分	1式 水晶水圧計	動電コイル型速度計 (固有周期 3Hz または 4.5Hz) 等化回路により変位出力 ジンバルに搭載
房総沖	1985年	ルートの最大水深 4,011m ケーブル長 126km	3式 変位計3成分 速度計上下成分	2式 水晶水圧計 水晶温度計	動電コイル型速度計 (固有周期 3Hz または 4.5Hz) 等化回路により変位出力 ジンバルに搭載
東南海沖	2008年	ルートの最大水深 2,068m ケーブル長 211km	5式 加速度計3成分 速度計3成分	3式 水晶水圧計 水晶温度計	動電コイル型速度計 (固有周期 4.5Hz) 速度フィードバック型加速度計 ジンバルに搭載



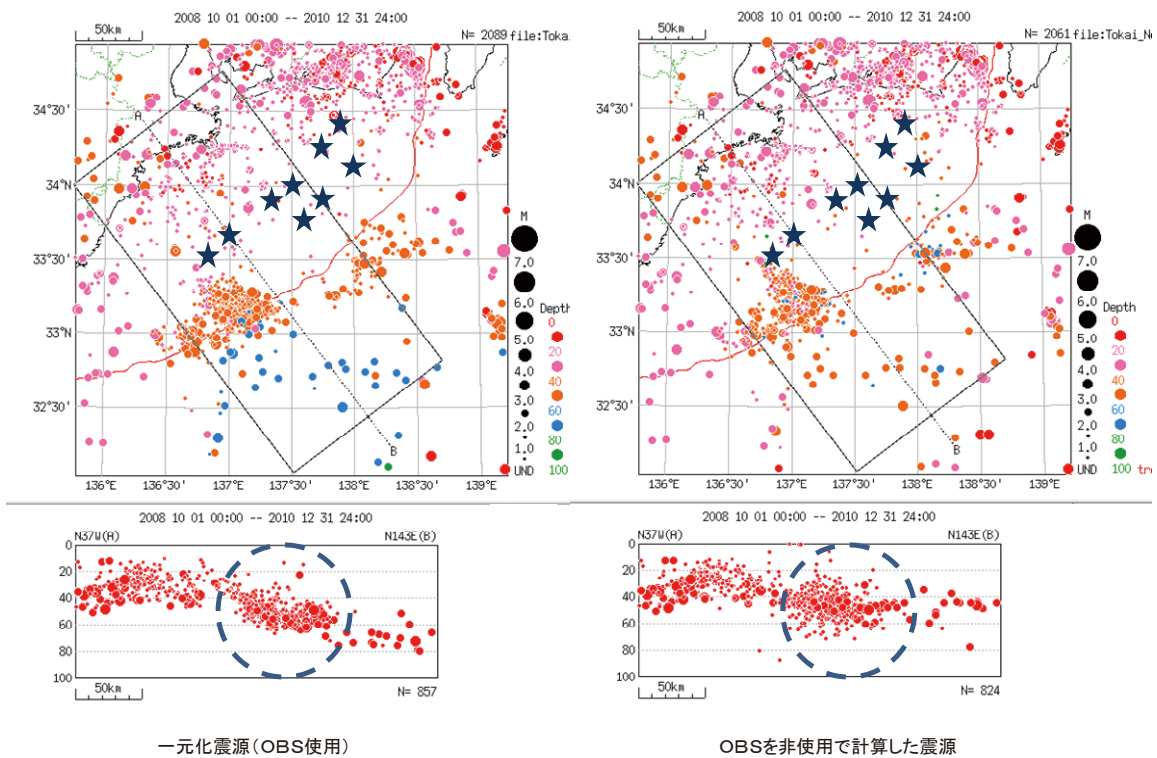
第1図 気象庁の東海沖，東南海沖ケーブル式OBSの配置
 Fig.1 Placement of JMA's Off-Tokai and Off-Tonankai Cable Ocean Bottom Seismographs and Pressure Gauges



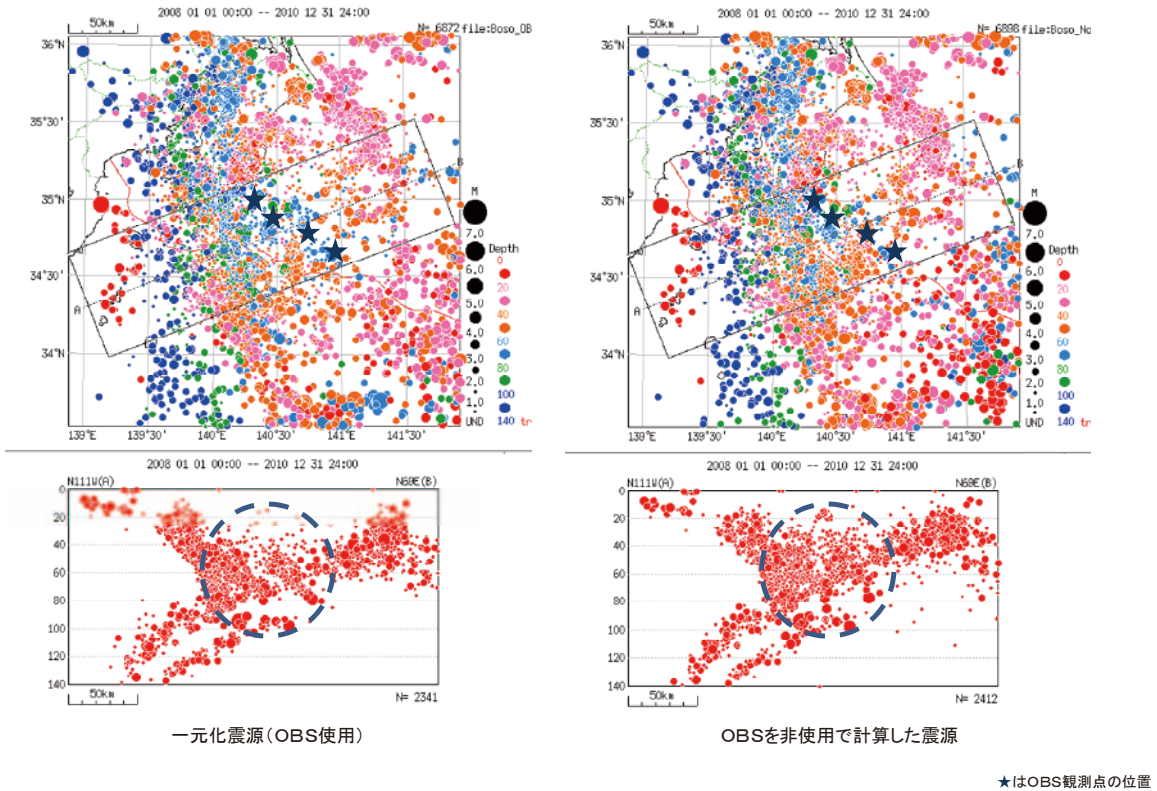
第2図 気象庁の房総沖ケーブル式OBSの配置
 Fig.2 Placement of JMA's Off-Boso Cable Ocean Bottom Seismographs and Pressure Gauges



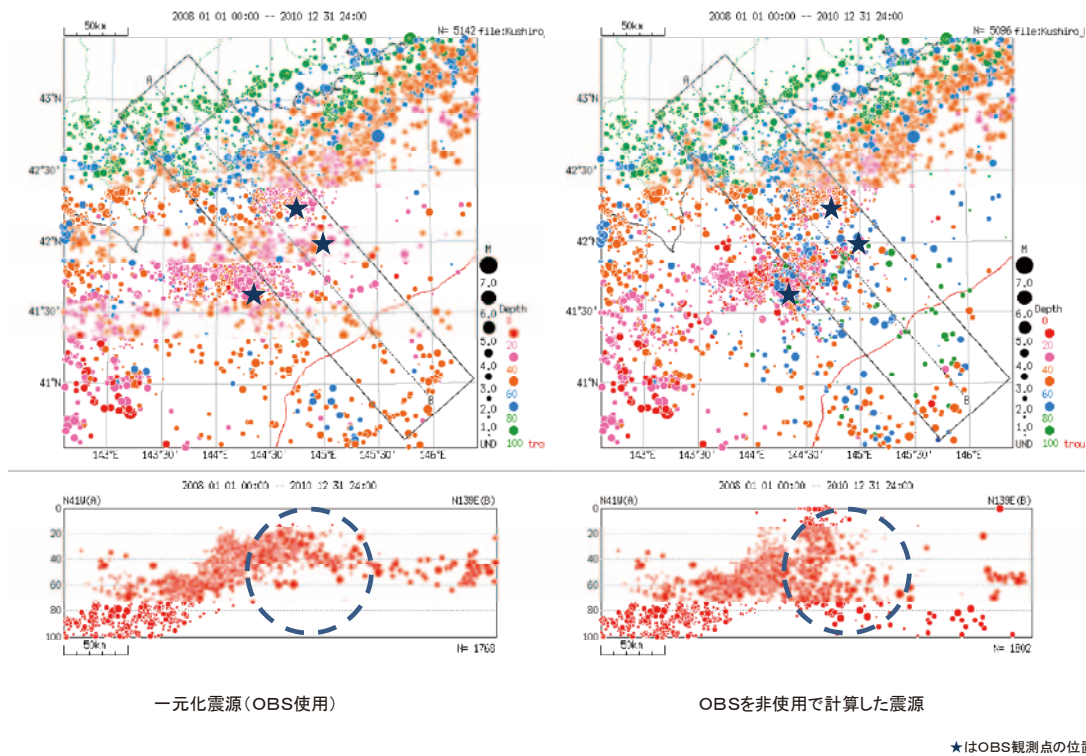
第3図 気象庁が震源推定の処理に用いている他機関のケーブル式OBSの配置
 Fig.3 Placement of other Organizations' Cable Ocean Bottom Seismographs



第4図 東海沖, 東南海沖ケーブル式海底地震計を用いた場合の震源(左図)と用いない場合の震源(右図)
 Fig.4 Calculated Epicenters with(Left) and without(Right) Off-Tokai and Off-Tonankai Cable Ocean Bottom Seismographs



第5図 房総沖ケーブル式海底地震計を用いた場合の震源（左図）と用いない場合の震源（右図）
 Fig.5 Calculated Epicenters with(Left) and without(Right) Off-Boso Cable Ocean Bottom Seismographs



第6図 (独) 海洋研究開発機構の釧路沖ケーブル式海底地震計を用いた場合の震源（左図）と用いない場合の震源（右図）
 Fig.6 Calculated Epicenters with(Left) and without(Right) Off-Kushiro Cable Ocean Bottom Seismographs of JAMSTEC(Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology)