

5. むすび

本年度は、以下の成果を得た。

(1) 日本海溝・千島海溝周辺の海溝型地震に関する調査研究

(1) (a) より正確な地震活動を把握するための海底地震観測研究

(1) (a) 1) より正確な地震活動を把握するための海底地震観測研究

平成 20 年度は、平成 19 年度に設置した長期観測型海底地震計 49 台を用いた、三陸沖南部から宮城沖海溝軸寄り・福島沖北部にかけての領域での海底地震観測を、平成 20 年 6 月まで継続して、約 8 ヶ月間の地震活動データを取得した。海底地震データの詳細な解析から、海洋プレートが沈み込んでいく様子が震源分布から精度良くイメージされた。さらに、三陸沖の領域では二重地震面の下面延長の地震活動が海溝近くまで見られることが明らかとなった。福島県から房総半島沖の海域においては、平成 20 年 5 月から 10 月まで、長期観測型海底地震計総計 50 台を用いて、長期地震観測を実施した。また、地震予知研究計画と連携して、エアガンと海中発破を震源とした地殻構造探査実験を当該海域において実施した。長期海底地震観測データの解析から、房総半島沖ではプレート境界付近のほか、島弧地殻内にも地震活動が見られることが明らかとなったほか、房総半島沖の島弧地殻内には顕著な不均質構造が存在することが明らかになった。

(1) (a) 2) プレート境界及びその周辺域の 3 次元地殻不均質構造の推定

平成 20 年度は、東京大学に協力して三陸沖北部と茨城県沖における長期海底地震観測を実施するとともに、19 年度までに得られた観測データの処理と観測海域周辺で発生する地震についての P および S 波の到達時刻読みとり（検測）を行った。また、平成 16～19 年度に本業務で行った海底地震観測のデータを用いて、東北日本―千島弧会合部とその周辺の地震波速度構造を推定した。その結果、日高山脈直下に千島弧と東北日本弧の衝突の結果剥落した下部地殻物質に対応すると考えられる顕著な低速度体の存在が認められる。この低速度体が沈み込む太平洋スラブと接触する範囲を避けるようにプレート間大地震の震源域が広がっている一方、2003 年十勝沖地震後の余効すべりが卓越した領域の一つはこの接触域と対応する。また、東北日本弧南端部の太平洋プレート上面で発生している相似地震の解析により、プレート境界でのカップリング率は、上盤側のプレートが北米プレートであるかフィリピン海プレートであるかで大きく異なっていることが明らかとなった。これらのことは、上盤側のプレート内部の不均質構造がプレート間地震の発生様式に大きな影響を及ぼしていることを示す。

(1) (a) 3) アスペリティ周辺の地震活動の特性に関する研究

平成 20 年度は、東京大学地震研究所と東北大学大学院理学研究科とともに、福島県沖から房総沖にかけての海域で長期観測型海底地震観測網を構築するために、東京大学地震研究所にて長期観測型海底地震計の組み立て、および長期観測型海底地震計の設置を行った。さらに本年度は最終年度に当たるため、年度内にすべての海底地震計を回収し、当海域での観測を完了した。さらに東京大学地震研究所と東北大学大学院理学研究科とで分担

して、地震波形の検測を行った。北海道大学は、三陸沖北東部（えりも沖）の平成 18 年 2 月 1 日から平成 18 年 5 月 15 日の観測期間のうち、とくに気象庁一元化地震カタログ以外の、かつ各海底地震計から S-P 時間がおおよそ 15 秒未満の検測可能な地震について検測を行った。これらの検測結果に基づいた震源計算から、一般に海底地震計観測網外の地震の震源決定精度は数 km と比較的大きな誤差になっているが、観測網内ではほとんどの地震は計算誤差 1~2km 以内の高い精度で求まっているのが理解できた。海溝の外側で起きる地震は、気象庁一元化地震カタログに記載されている定常的地震活動とほぼ同じく、概ね 50km 前後の深さに求まった。それらは観測網の外側にあるためや、実際の海溝沿いの地震波速度分布が、震源計算に用いた半無限水平多層構造と大きく異なっているためと推察される。非一元化地震の震源は、概して沈み込む海洋プレートの上盤、およびその上盤で多く求まっている。また 2003 年十勝沖地震の大きなアスペリティ周辺に注目すると、ここで求めた非一元化地震はそれを避けるようにその周辺で起こっていたのが理解された。

ZMAP による地震活動調査では、三陸沖北部、とくに浦河沖に、昨年同様大きな Z 値の値が認められた。この傾向は平成 18 年度の調査結果とほぼ同じであり、地震活動の静穏化が依然として継続しているのを確認できた。一方福島県沖から房総沖の ZMAP 調査からは、ごく最近の Z 値分布の中で、とくに 2 か所の大きな値が 1938 年 5 月 23 日塩谷崎地震 (M7.0) と 1938 年 11 月 5 日塩谷崎地震 (M7.5) との震源近傍で認められた。今後の推移が注目される。

クラスター強度の計算からは、2005 年~2006 年の 2 年間において、地震活動に対応した大きなクラスター強度が福島県沖北部のアウトライズで確認されたほか、その陸側延長部の宮城県沖や茨城県沖などでも同様に大きな値が確認された。このような特別の期間を除くと、概してより陸側の地震発生密度の高い海域でクラスター地震が頻発し、一方地震が散発している沿岸海域ではクラスター強度が低いといえる。さらに海溝直下で起こっている地震はほとんど非クラスターの地震であった。また海溝外側に分布している大きな海山に対応した地震は、当該平成 20 年度調査では皆無であった。

さらに昨年に引きつづき、地震活動の指標であるグテンベルグ・リヒター式 (G-R 式) の係数 b 値を、今回は三陸沖北東部（えりも沖）で観測された海底地震波形から求めた。

(1) (b) 過去の地震活動などの調査

平成 20 年度は、全国の大学等の関係者および有識者を構成員とする専門委員会による検討の結果、過去のすず書き地震記録紙のデジタル化の手法としては、現時点では、原記録紙の全体を大型スキャナーでスキャンする方法が最も優れていることがわかった。また、フィルム記録については、従来のようにフィルムスキャナーによる画像ファイルの作成方法を用いることで、本研究の目的を達成することができることが確認された。これらの手法を用いて、旧水沢緯度観測所および京都大学上賀茂観測所のすず書き記録紙の画像化を行った。また、京都大学阿武山観測所および北海道大学浦河観測所のフィルム記録の一部については、画像化の作業を実施して、それらの画像ファイルを DVD-R に保存した。また、全国の大学等にある明治時代以降のスズ書き記録紙、フィルム記録の在庫状況を整理して、それらの情報を基に、専門委員会において、データベースシステムを構築した。

(1)(c) 広帯域高ダイナミックレンジ孔井式地震計の開発

平成 20 年度は、つくば地震試験観測施設（横坑）においての試作地震計の試験観測を続行し、他の地震計との並行観測データを取得した。観測成果として、四川地震（2008 年 5 月 12 日）等の遠地地震記録を取得した。また、70 日間の連続記録からは、試作広帯域地震計（水平動）が傾斜計として機能することが確認できた。強震計については小型高精度振動台による加振によって感度が設計値の 5%以内に収まることを確認した。これらの試験観測データと他の地震計データ等との比較を行い、試作した地震計の性能に関する評価を行った。評価の結果、本計画で試作した地震計は、各種の評価から今後のボアホール地震観測の高度化に資するものと判断できる。ただし、本計画の試作は地震計の本体部分のみであり、ボアホール用の筐体に組み込み実際に観測を行うためには、開発および確認試験が必要である。特に、地震計の姿勢制御（設置傾斜補正）については慎重に検討しなければならない課題である。また、ボアホール用の筐体は高性能の耐圧容器であり、組み込むことでノイズレベルの低減が期待されるため、十分に試験開発を行うことが望ましい。