

平成20年度共同利用実施報告書(研究実績報告書)

1. 共同利用種目(該当種目にチェック)

- 特定共同研究(A) 特定共同研究(B) 特定共同研究(C) 一般共同研究
 地震・火山噴火予知研究 施設・実験装置・観測機器等の利用
 データ・資料等の利用 研究集会

2. 課題番号または共同利用コード 2008-A-06

3. プロジェクト名、研究課題、集会名、または利用施設・装置・機器・データ等の名称

和文: 海域部総合観測によるプレート境界域におけるひずみ・応力集中機構の解明

英文: Marine and land observation for concentration mechanism of stress and strain along plate boundary4. 研究代表者所属・氏名 地震地殻変動観測センター・金沢敏彦(地震研究所担当教員名) 金沢敏彦・篠原雅尚

5. 利用者・参加者の詳細(研究代表者を含む。必要に応じ行を追加すること)

氏名	所属・職名	利用・参加内容または施設,装置,機器,データ	利用・参加期間	日数	旅費支給
金沢 敏彦	東京大学地震研究所	構造探査実験・解析	2008.4-2009.3	30	無
篠原 雅尚	東京大学地震研究所	構造探査実験・解析	2008.4-2009.3	60	無
望月 公廣	東京大学地震研究所	構造探査実験・解析	2008.4-2009.3	50	無
山田 知朗	東京大学地震研究所	構造探査実験・解析	2008.4-2009.3	50	無
岩崎 貴哉	東京大学地震研究所	構造探査実験・解析	2008.4-2009.3	10	無
新井 隆太	東京大学地震研究所	構造探査実験	2008.4-2009.3	8	無
村井 芳夫	北海道大学	データ解析	2008.4-2009.3	8	無
一條 和宏	北海道大学	構造探査実験	2008.4-2009.3	13	無
日野 亮太	東北大学	構造探査実験・解析	2008.4-2009.3	8	無
伊藤 喜宏	東北大学	構造探査実験・解析	2008.4-2009.3	8	無
東 龍介	東北大学	構造探査実験・解析	2008.4-2009.3	8	無
佐藤 利典	千葉大学	構造探査実験・解析	2008.4-2009.3	60	無
水野 真理子	千葉大学	構造探査実験・解析	2008.4-2009.3	60	無
水上 遥	千葉大学	構造探査実験・解析	2008.4-2009.3	13	無
植平 賢司	九州大学	構造探査実験・解析	2008.4-2009.3	11	有
山下 裕亮	九州大学	構造探査実験	2008.4-2009.3	8	無

6. 研究内容(コンマ区切りで3つ以上のキーワードおよび400字程度の成果概要を記入)

キーワード：海底地震計，アスペリティ，深部構造探査

茨城・房総半島沖の海域において、2008年に海底地震計41台、エアガンおよび火薬発破による人工震源を用いた構造調査が行われた。実験期間は2008年9月3日から10月5日である。この探査は太平洋プレートや、太平洋プレート下のフィリピン海プレートの形状を知るため、より深部の構造をイメージングすることを目的としている。そのため測線の全長は400kmと長距離に設定された。受震点として短期観測型海底地震計31台と文部科学省委託研究「東南海・南海地震等海溝型地震に関する調査研究」で設置した長期観測型海底地震計10台が使用された。制御震源として総容量100リットルのエアガンと、薬量40kgのダイナマイト134発の発破が使用された。解析は現在も進行中であるが、海底地震計で得られた発破記録では、震央距離200km程度まで初動を確認することができる。震央距離約100km以遠では、見かけ速度が8km/sを超える相を初動として見ることができ、これは沈み込む太平洋プレート下の最上部マントルを通過してきたP波と考えられる。さらに、2006年に実施した宮城県沖における構造探査実験、2009年に行った福島県・茨城県沖における構造探査実験の解析も行った。一方、茨城沖における長期地震観測データを用いて、海溝外側における地震活動を求めた。

7. 研究実績報告（公表された成果のリスト*¹または2000～3000字の報告書）

(*¹論文タイトル、雑誌・学会・セミナー等の名称、謝辞への記載の有無、ポイント数、電子ファイル添付のこと)

1. 茨城・房総半島沖におけるエアガン・発破と海底地震計を用いた構造調査

日本海溝南部の房総沖では、相模トラフからフィリピン海プレートがユーラシアプレートの下へ沈み込む領域であり、地震活動も活発な領域である。また、東側では、日本海溝から太平洋プレートが沈み込んでおり、三重会合点を形成している。これまで、茨城・房総半島沖では、地殻構造探査や反射法地震探査が行われてきたが、この領域の構造が複雑なこともあり、深部の詳細な不均質構造は得られていない。プレート境界域がどのような形状をしているのか、フィリピン海プレートと太平洋プレートがどのように接しているのかを知ることは、この領域で発生する海溝型地震の発生様式を検討する上でも重要である。そこで、2008年の秋に、房総半島・茨城沖の海域で、海底地震計とエアガンおよびダイナマイト発破による人工震源を用いた構造探査実験を実施した。

構造探査実験は短期観測型海底地震計37台と文部科学省委託研究「日本海溝・千島海溝周辺の海溝型地震に関する調査研究」で設置した長期観測型海底地震計50台、合計87台の海底地震計を受信点とし、ダイナマイト発破を行った全長400kmの主測線を含む、6本の海溝軸に平行な測線で実施した。実験に使用した海底地震計は全台回収され、データ処理を行い、レコードセクションを作成した。得られた走時データからP波初動走時インバージョンを行い、さらに初動走時インバージョンで得られた構造を初期モデルとして二次元波線追跡法を用いて地震波速度構造を求めた。

得られた速度構造を見ると、本研究領域の速度構造は周辺のテクトニクスを反映して、複雑であることが判る。主測線南側では、ユーラシアプレートの下に沈み込むフィリピン海プレートに関係すると思われる不均質構造が見られる。フィリピン海プレートが沈み込む角度は約12度で、房総沖で過去に行われた研究から推定されている沈み込み角度と調和的である。また、測線中央部での太平洋プレートの上面深度は海面から23km程度であることが判った。

2. 福島県・茨城県沖におけるエアガン・発破と海底地震計を用いた構造探査実験

2006年に、茨城県・福島県沖の日本海溝陸側斜面において、海底地震計60台、エアガンおよび火薬発破による人工震源を用いた構造調査を行った。そのデータを用いて、海溝に平行な測線の内、陸よりの測線の解析を行った。この測線は、1938年の塩屋崎地震群の震源域を横切っている。二次元波線追跡法による解析の結果、測線下の地殻の厚さはおよそ18kmであり、北に向かってやや厚くなる

ことが分かった。また、下部地殻のP波速度は、約6.3km/sである。一方、最上部マントル速度が、8km/sを切る速度に低下する領域があることがわかった。この結果を2004年に行った宮城沖の構造探査実験の結果と比較すると、福島沖から茨城沖にかけては、島弧下部地殻の速度が、6.3km/sと、宮城沖に比べてやや小さいことがわかった。また、最上部マントル速度が遅い領域は、塩屋崎地震群の最初の地震の滑り量が大きいと対応し、モホ面が深くなる部分と3回目の地震のすべり量分布が対応することが明らかとなった。

3. 宮城県沖におけるエアガン・発破と海底地震計を用いた構造探査実験

宮城県沖地震の想定震源域において、2004年に海底地震計約70台、エアガンおよび火薬発破による人工震源を用いて行われた構造調査実験のデータから、2次元波線追跡法を用いた解析によって、測線下の2次元速度構造モデルを求めた。その結果、南北測線において、島弧モホ面は深さ22-24kmにあり、最上部マントル速度は7.9-8.1km/sである。また、反射波の走時により、プレート境界の深さが34kmと推定された。また、東西測線において、屈折広角反射波により、深さ25km程度まで決定され、25km以深の構造は反射波により推定した。両測線の交点では、境界の深さは一致させている。沈み込む海洋プレートは、海溝軸から約140kmの地点で急に折れ曲がり、海溝側は沈み込み角度 10° 、陸側では 27° である。2005年の宮城沖の地震(M7.2)は、海洋プレート沈み込み角度が 27° の部分で発生し、震源メカニズム解によるdip角は、この角度とほぼ一致する。海底地震計による余震もこの部分のプレート境界に分布する。また、1978年と1981年の地震のアスペリティは、それぞれ沈み込み角度が大きい部分と小さい部分に対応し、折れ曲がり点を境にしているように見える。この結果とこれまで行われた構造探査、決定されているアスペリティの分布を比較すると、沈み込む海洋プレートの形状が、アスペリティの分布を決定している要因の一つであり、さらに折れ曲がり点を境にプレートカップリングが異なることが示唆される。

4. 茨城沖における長期地震観測データの解析

水野真理子・佐藤利典・篠原雅尚・望月公廣・山田知朗・金沢敏彦、長期観測型海底地震計を用いた
茨城沖における海溝外縁部の自然地震活動、地震2、印刷中