

- (1) 実施機関名：東北大学大学院理学研究科
- (2) 研究課題（または観測項目）名：宮城県沖地震の発生過程の解明
- (3) 最も関連の深い建議の項目：2. (2) エ. その他特定の地域
- (4) その他関連する建議の項目：1. (2) ア. プレート境界域における歪・応力集中機構
- (5) 本課題の平成16年度からの5カ年の到達目標と、それに対する平成16年度実施計画の位置付け：

5ヶ年の到達目標は、宮城県沖地震の震源域周辺において、地震および地殻変動の海底観測の重点的な推進と陸上観測網の充実、そして海陸データの有機的な統合によって発生準備過程にある地震の高度なモニタリングを実現するための方法論の基礎を確立することにある。本研究では、宮城県沖地震の発生過程をモニタする手法として、GPS 観測観測と微小繰り返し地震（相似地震）観測の統合による、準静的すべりの時空間発展の（準）リアルタイムな把握を試行する。さらに、文部科学省によって進められている「宮城県沖地震パイロット的重点調査観測」と連携して、宮城県沖地震の震源域周辺の微小地震の震源分布および地震波速度構造を明らかにすることによって、モニタリングを行うための基礎的な情報の一つである、地震発生場の空間的不均質性を明らかにする。

- (6) 平成16年度実施計画の概要：

準静的すべりの時空間発展の準リアルタイム・モニタを実現するために、GPS 観測および相似地震観測のデータを準リアルタイムで処理するためのシステムの開発を進める。本学では陸上GPS 観測点の増強を、宮城県内を中心とした地域で平成15年度に行っており、これらのデータと従来の観測点およびGEONETのデータのデータとの併合解析を進め、それにより得られる地下の変位速度場を用いた逆解析を高度化し、プレート間すべり分布の時空間変化を即時的に検知できるようなシステムの開発を目指す。また、リアルタイム収録されている地震波形データから相似地震を同定し、その位置とすべり量を高精度準リアルタイムで推定するための自動処理手法の開発にも着手する。さらに、宮城県沖の海域で発生する地震（相似地震を含む）の高精度マッピングをめざして、文部科学省によって進められている「宮城県沖地震パイロット的重点調査観測」と連携し、自己浮上式海底地震計を用いた繰り返し観測による微小地震観測を実施する。

- (7) 平成16年度成果の概要：

GPS 観測の準リアルタイム処理については、GEONET と東北大学のGPS 連続観測点のRINEX ファイルをGIPSY の精密単独測位法を用いて半自動的に解析できるシステムが完成し、約2週間遅れで北緯36度以北の全観測点の変位データが得られるようになった。さらに、こうしたデータからプレート境界上のすべりの時空間発展を同時に推定するために、Yagi and Kikuchi (2003)のインバージョン手法を導入し、現在顕著な余効変動が観測されている2003年十勝沖地震(M8.0)について解析をすすめている。

相似地震は、これまでの研究により、東北日本太平洋下で1ヶ月に平均して10個程度発生していることが分かっている。リアルタイムで収録されている連続波形記録より、約3日遅れで自動的に切り出し、解析用に使用できるようになった。相似地震の抽出については、個々

のステップでの自動化が完了し、システムを組み上げる段階にある。今後は、コヒーレンス値を用いた高精度の相似地震抽出アルゴリズムの組み込み、及び千島海溝沿いへの解析領域の拡大を行う予定である。

宮城県沖地震の発生が予測されている海域において、「宮城県沖地震パイロット的重点調査観測」との連携の下に、東京大学地震研究所および気象庁地震火山部と共同で長期繰り返し海底地震観測を行った。平成 15 年度に設置した長期観測型の海底地震計の回収・再設置を行い、17 年 5 月までの長期観測を継続中である。また、短期観測型地震計による繰り返し観測によって 5 月から 10 月までの約 6 ヶ月間にのべ 14 観測点において良好な記録を得ることができた。こうした観測と平行して、平成 14 年度の観測開始から 16 年 4 月までの観測データを陸上観測点のデータと併合した処理を行った。こうして得られたデータセットに対して 3 次元地震波トモグラフィ解析を行って、次のような成果を得た (図 1) :

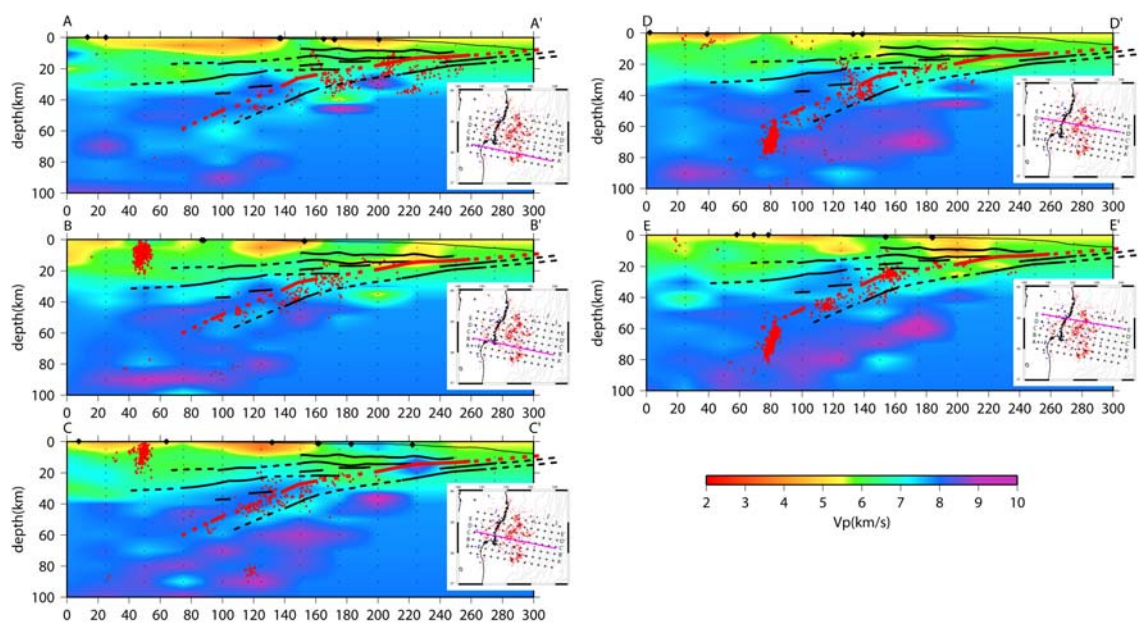


図 1. 宮城県沖地震震源域周辺の 3 次元 P 波速度構造モデル。ほとんどの地震は、沈み込む海洋性地殻と上盤側のマントルウェッジの境界部分に集中しているが、1978 年の地震時すべりが大きかった領域 (Yamanaka and Kikuchi, 2004) の周囲では、上盤側内の地震活動がみられる。

- 1) 従来人工地震探査によって 20km 程度の深さまでしかわからなかった、宮城県沖地震震源域の地震波速度構造について、東西 250km、南北 150km、深さ 40km 程度までの範囲における地震波速度構造を解明した。
 - 2) この領域の高精度な震源分布を求めることによって、震源となる海陸プレート面の形状を明らかにしたほか、現在固着していると考えられる領域の周辺において、上盤 (陸側) および下盤 (海側) のそれぞれでプレート内地震の活動域を見いだした。
- (8) 平成 16 年度の成果に関連の深いもので、平成 16 年度に公表された主な成果物 (論文・報告書等) :

三浦 哲・油井智史・長谷川 昭・佐藤俊也・立花憲司, 宮城県沖およびその周辺における最近の地震活動と地殻変動, 月刊地球, 27, 126-131, 2005

山本揚二郎, 日野亮太, 西野実, 桑野亜佐子, 伊藤喜宏, 山田知朗, 中東和夫, 金沢敏彦, 太田健治, 橋本徹夫 [海底地震観測による 1978 年宮城県沖地震震源域周辺の微小地震活動 (2),

S045-011, 地球惑星科学関連学会合同大会, 2004

山本揚二郎, 日野亮太, 西野実, 桑野亜佐子, 山田知朗, 金沢敏彦, 橋本徹夫, 青木元, 草野富二雄, 阿部正雄, 太田健治, 畠山信一, 海底地震観測による 1978 年宮城県沖地震震源域周辺の微小地震活動(3), A80, 日本地震学会秋季大会, 2004

Yamamoto, Yojiro, Ryota Hino, Minoru Nishino, Asako Kuwano, Tomoaki Yamada, Takeo Yagi, Toshihiko Kanazawa, Tetsuo Hashimoto, Gen Aoki, Fujio Kusano, Masao Abe, Kenji Ohta, Shinichi Hatakeyama, Microseismicity around the focal area of the 1978 Miyagi-Oki earthquake by OBS observation, S53A-0172, AGU, 2004

山本揚二郎, 宮城県沖地震震源域の地震学的構造—海底長期繰り返し観測による—, 東北大学修士論文, pp122, 2004.

(9) 実施機関の参加者氏名または部署等名 :

藤本博巳・長谷川昭・松澤暢・三浦哲・日野亮太・西野実

他機関との共同研究の有無 : 有

東大・気象庁・海上保安庁 約 10 名

(10) 問い合わせ先 :

部署等名 : 理学研究科附属地震・噴火予知研究観測センター

電話 : 022-225-1950

e-mail : zisin-yoti (アットマーク) aob.geophys.tohoku.ac.jp

(注 : スпам対策をしています. zisin-yoti@aob... の意味です.)

URL : <http://www.aob.geophys.tohoku.ac.jp>