

戦略的国際科学技術協力推進事業
国際緊急共同研究・調査支援プログラム (J-RAPID))

1. 研究・調査課題名：「長期応力蓄積過程を考慮した東北地方太平洋沖地震のダイナミクスの解明」
2. 研究・調査期間：平成23年10月～平成25年3月
3. 支援額： 総額 5,500,000 円
4. 主な参加研究者名：

日本側（研究代表者を含め6名までを記載）

| | 氏名 | 所属 | 役職 |
|--------------|------|---------------|---------|
| 研究代表者 | 井出哲 | 東京大学大学院理学系研究科 | 准教授 |
| 研究者 | 福山英一 | 防災科学技術研究所 | 総括主任研究員 |
| 研究者 | 熊谷博之 | 防災科学技術研究所 | 主任研究員 |
| 研究者 | 齊藤竜彦 | 防災科学技術研究所 | 任期付研究員 |
| 研究者 | 鈴木亘 | 防災科学技術研究所 | 任期付研究員 |
| 研究者 | 西村卓也 | 国土地理院 | 主任研究官 |
| 参加研究者 のべ 8 名 | | | |

相手側（研究代表者を含め6名までを記載）

| | 氏名 | 所属 | 役職 |
|--------------|----------------|------|--------------------|
| 研究代表者 | Raul Madariaga | ENS | Professor |
| 研究者 | Luce Fleitot | ENS | CNRS Res. Director |
| 研究者 | Olga Trubienko | ENS | PhD student |
| 研究者 | Sebastien Hok | ENS | Post-Doc |
| 研究者 | Hideo Aochi | BRGM | Project Leader |
| 研究者 | Thomas Ulrich | BRGM | Research Engineer |
| 参加研究者 のべ 7 名 | | | |

5. 研究・調査の目的

本研究計画では長年培ってきた日仏間の研究協力体制を生かして、東北地方太平洋沖地震の破壊過程を詳細に解明し、当該地域および他の様々な沈み込み帯における将来の巨大地震の破壊過程や強震動発生を予測する上で役立つ知見を得る。地殻変動や地震波などの高品質大量データを生かして、長期の地殻変動による応力蓄積過程から破壊すべりの進行および強震動生成過程まで、幅広い周波数帯域での震源像を明らかにする。これまで日本側で進んでいる震源像の各種緊急解析結果をベースに、新しいデータを追加した解析によって低周波から高周波まで幅広く参照可能な運動学的地震モデルを構築する。それをリファレンスとして長期の地殻変動による応力蓄積を沈み込み帯全体スケールで評価したり、地震の破壊すべりが動的に伝播する際の断層幾何構造や自由表面の影響を評価したりする。さらに過去にフランス側研究者が良く研究してきたスマトラやチリの超巨大地震の分析結果との比較を通じて将来の沈み込み帯地震津波災害の軽減のための基礎情報を得る。

6. 研究・調査の成果

6-1 研究・調査の成果

東北地方太平洋沖地震の巨大な変形を、弾性だけでなく粘弾性も考慮したモデル計算、

観測の両方から研究するための枠組みを提示することができた。この地震の破壊プロセスを様々な角度から分析することで、数百秒の広帯域と数ヘルツの短周期で異なる振る舞いがみられることを示した。これまで不可能だった複雑な構造や特殊な物理効果を取り入れた数値計算コードを作成することができた。複雑な破壊過程を動力的モデルで再現することによって、比較的簡単に得られる地震活動のデータベースが破壊過程の定性的予測に役立つことを示した。

フランス研究者が長年研究してきた数理的な知識を生かした分析を行う一方で、日本の機関で取られた観測データをフランス側が効果的に利用することができた。それを利用するための便宜がはかられた。

本研究の成果から、今後数十年に日本列島周辺で起きる長期的な地殻変動の一部は地下深部での粘弾性変形の効果であると考えられる。また日常的におきている地震活動の情報から、プレート境界の複雑さを定量化したり、定性的な動的破壊プロセスの予測が可能にであることが示された。

7. 主な論文発表・特許等（5件以内）

相手側との共著論文については、その旨を備考欄にご記載ください。

| 論文 or 特許 | ・論文の場合： 著者名、タイトル、掲載誌名、巻、号、ページ、発行年 ・特許の場合： 知的財産権の種類、発明等の名称、出願国、出願日、 出願番号、出願人、発明者等 | 備考 |
|----------------|--|----|
| 論文 | Hok, S., E. Fukuyama and C. Hashimoto (2011) Dynamic rupture scenarios of anticipated Nankai-Tonankai earthquakes, southwest Japan, <i>J. Geophys. Res.</i> , 166, B12319, doi:10.1029/2011JB008492. | 共著 |
| 論文 | Ide, S. and Aochi H. (2013), Historical seismicity and dynamic rupture process of the 2011 Tohoku-Oki earthquake, <i>Tectonophysics</i> , in press. | 共著 |
| 論文 | Kumagai, H., N. Pulido, E. Fukuyama, and S. Aoi,(2013), High-frequency source radiation during the 2011 Tohoku-Oki earthquake, Japan, inferred from KiK-net strong-motion seismograms, <i>J. Geophys. Res. Solid Earth</i> , 116 doi:10.1029/2012JB009670. | |
| 論文 | Saito, T., D. Inazu, S. Tanaka, and T. Miyoshi (2013), Tsunami Coda across the Pacific Ocean Following the 2011 Tohoku-Oki Earthquake, <i>Bulletin of Seismological Society of America</i> , 103, doi:10.1785/0120120183, in press. | |
| 論文 | Ozawa, S., T. Nishimura, H. Munekane, H. Suito, T. Kobayashi, M. Tobita, and T. Imakiire (2012), Preceding, coseismic, and postseismic slips of the 2011 Tohoku earthquake, Japan, <i>J. Geophys. Res.</i> , 167, B07404, doi:10.1029/2011JB009120. | |