

(1) 実施機関名：

東京大学理学系研究科

(2) 研究課題(または観測項目)名：

動的破壊と非地震性すべりの不均質性とスケール法則の解明

(3) 最も関連の深い建議の項目：

2. 地震・火山現象解明のための観測研究の推進

(3) 地震発生先行・破壊過程と火山噴火過程

(3-2) 地震破壊過程と強震動

ア．断層面の不均質性と動的破壊特性

(4) その他関連する建議の項目：

(5) 本課題の 5 か年の到達目標：

本課題は地震の動的破壊時及び非地震性すべり進行時における不均質性の特徴とそのスケール依存性、摩擦と破壊の素過程との対応の解明を長期的目標としている。5 か年の現実的目標は (1) 地震破壊の不均質性を解明するためのデータ解析手法の改良および適用例の増加、(2) 断層近傍観測の成功と分析、(3) 非地震性すべりの新たな特徴の発見、および (4) 地震性・非地震性すべりの統一モデルのためのプロトタイプの開発である。

(6) 本課題の 5 か年計画の概要：

平成 21 年度は 5 か年計画の基礎となる研究体制を整備する。特にマルチスケール断層すべりインバージョン法の計算コードを一般に利用しやすいように整備する。パークフィールド地域での地震解析例を増やし、その結果を基に地震破壊成長のスケールリングを議論する。またネットワーク関連震源決定法のコードを整備し、東海から四国までの全域の低周波地震に適用する。世界の微動活動の比較のためのデータの収集を始める。平成 22 年度は新たな断層すべりインバージョンモデルの追加と深部低周波地震の地震活動の定量化を重点的に行う。世界各地の微動データの収集も続ける。南アフリカ金鉱山の断層近傍の地震計で強震が観測された場合にはデータから破壊伝播速度を推定する。平成 23 年度にも新たな断層すべりインバージョンモデルの追加と深部低周波地震の地震活動の定量化を行う。深部低周波微動の時系列の統計的な特徴を明らかにし、世界各地の微動データをプロトタイプモデルである 1 次元ブラウン運動地震モデルと比較する。平成 24 年度には断層すべりインバージョンモデル、深部低周波地震、微動の分析結果をもとに地震性・非地震性すべりの統一モデルのプロトタイプ開発を始める。平成 25 年にはこのモデルのプロトタイプを完成させる。

(7) 平成 22 年度成果の概要：

本年度はこれまで行ってきた 2 つの研究を論文にして出版、完了することができた。一つは米国パークフィールド地域の微小地震を題材とした地震破壊過程スケールリングについての研究で、解析結果の信頼性評価などの修正を行った結果、2010 年 7 月に Journal of Geophysical Research 誌に掲載された。M2 から M6 までの地震を統一的な手法で分析した結果、地震破壊成長が自己相似的スケールに依存しないことが示唆された。もうひとつは深部低周波地震についてのネットワーク関連震源決定法を用

いた震源再決定の研究で、2010年7月に結果をまとめて Journal of Geophysical Research 誌に投稿したものである。震源位置とプレート境界の位置についての詳細検討を修正し 2011年1月に掲載された。これらの深部低周波地震がプレート境界近傍のごく狭い領域で発生していることがわかった。新しいデータ解析のために世界中の地震波記録の収集を行った。本年は日本の Hinet、米国の Incorporated Research Institutions for Seismology (IRIS) および Northern California Earthquake Data Center (NCEDC)、カナダの The Canadian National Data Centre for Earthquake Seismology and Nuclear Explosion Monitoring (CNDC)、ニュージーランドの GeoNet、ドイツの GeoFON について連続データを入手するシステムを構築した。成果の一部は米国地球物理学会で発表された。

- (8) 平成 22 年度の成果に関連の深いもので、平成 22 年度に公表された主な成果物(論文・報告書等) :
Uchide, T., and S. Ide (2010), Scaling of earthquake rupture growth in the Parkfield area: Self similar growth and suppression by the finite seismogenic layer, J. Geophys. Res., 115, B11302, doi: 10.1029/2009JB007122.
Ohta, K., and S. Ide (2011), Precise hypocenter distribution of deep low frequency earthquakes and its relationship to the local geometry of the subducting plate in the Nankai subduction zone, Japan, J. Geophys. Res., 116, B01308, doi:10.1029/2010JB007857.

- (9) 平成 23 年度実施計画の概要 :

取得した連続地震波形データを効率よく分析できる手法を開発する。現在深部低周波微動解析用に開発したエンベロープ相関震源決定法 (Ide, 2010) があるが、これを応用して世界の様々な地域で低周波微動や普通の地震の震源決定を高精度で行うことを目指す。また解析結果の一次処理に基づく地震と微動の活動の世界的な多様性について論文にまとめる。世界各地のデータの収集は継続して行う。

- (10) 実施機関の参加者氏名または部署等名 :

井出哲・内出崇彦(東京大学大学院理学系研究科)
他機関との共同研究の有無:有
中谷正生・三宅弘恵(東京大学地震研究所)

- (11) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署等名:東京大学大学院理学系研究科地球惑星科学専攻
電話:03-5841-4281
e-mail:
URL: <http://www.eps.s.u-tokyo.ac.jp/index.html>