

平成24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 2012-A-01-1405

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：予測シミュレーションモデルの高度化のための手法開発

英文：

4. 研究代表者所属・氏名 東京大学地震研究所・亀伸樹

(地震研究所担当教員名) 山下輝夫・加藤尚之・堀宗朗・波多野恭弘

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
松川 宏	青山学院大学・教授	共同研究	H23.4.1-H24.3.31	2	有
大槻 道夫	青山学院大学・助教	共同研究	H23.4.1-H24.3.31	2	有
桂木 洋光	名古屋大学大学院・准教授	共同研究	H23.4.1-H24.3.31	2	有
吉岡 直樹	京都大学・特別研究員	共同研究	H23.4.1-H24.3.31	2	有
中西 秀	九州大学大学・教授	共同研究	H23.4.1-H24.3.31	2	有
山口 哲生	九州大学大学・准教授	共同研究	H23.4.1-H24.3.31	2	有
川村 光	大阪大学・教授	共同研究	H23.4.1-H24.3.31	2	有
芝崎 文一郎	建築研究所・上席研究員	共同研究	H23.4.1-H24.3.31		無
亀 伸樹	東京大学・准教授	共同研究	H23.4.1-H24.3.31		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：地震の複雑性、地震発生予測モデル、グーテンベルク・リヒター則、セルオートマトン

従来の地殻活動予測シミュレーションでは考慮されていない物理過程、および、それらをモデルに組み込むために必要となる数値計算手法を開発することが本課題の目的である。現時点で、「地震・火山現象予測のための観測研究の推進」スキームにおいては、プレート境界のモデルとして「相対運動する二つの弾性体とその境界面」というシンプルな描像に基づき、境界での摩擦特性の不均一な分布、流体と摩擦熱の相互作用などによって複雑なダイナミクスが生じるという枠組になっている。ただし、この枠組の研究が満足出来るレベルに達していないことは、東北地方太平洋沖地震を予測できなかったことから明らかである。したがって、我々は既存の枠組の中でモデルを高度化していくだけではなく、既存の枠組そのものを疑うことによってブレイクスルーを虎視眈々と狙う姿勢も必要とされる。そして、そのようなブレイクスルーはしばしば本流から外れた分野にいる研究者によってなされることは科学史の教えるところである。本特定共同研究は、そのような目論みのもと、統計物理学者たちを研究グループに加えて、地殻活動の予測システムの物理的基礎について原理原則まで立ち戻って深く考えることを目的としている。24年度においては、まず7月に第一回研究会を持った。主な議題は、従来の地震発生予測モデルにおいて少なからぬ割合で用いられている、断層の平面的なモデル化について検討を加えることであった。とくに、「グーテンベルク・リヒター則に代表される地震の複雑性は断層の三次元的構造を考慮しないと再現出来ない」、あるいはより強い言明「一つの平面断層は固有地震しか起こせない」という仮説については多方面から議論が行われた。この命題は地殻活動のモデル化に際して根本的かつ原初的な問いであり、十分な議論が必要であると考えたからである。研究会においては、セルオートマトンの一種であるSOCモデルがその反例となりうるのか、「一つの平面断層」という実体が(形状などから)アプリオリに設定出来るのか、できなければ結局実際に起こした地震に基づいて経験的に定義するしか無く、従来のアスペリティと同一の概念になるのではないか、といった議論がなされた。また、地震観測研究の立場から小繰り返し地震のレビューも行われ、物理研究者に対して最新の観測研究の知見を提供した。25年度は地震発生場のモデル化について二次元的な立場と三次元的な立場双方の研究を比較検討し、より理解を深めることが必要である。また三次元的なSOCモデルにクリープなどの物理過程を取り込んで高度化する研究も展開する。

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] H. Kawamura, T. Hatano, N. Kato, B. Soumya, and B. Chakrabarty, Statistical physics of fracture, friction and Earthquake, Rev. Mod. Phys. 84, 839 (2012) DOI: 10.1103/RevModPhys.84.839 (雑誌への投稿、謝辞への記載：無、3ポイント)
- [2] T. Hatano, Relaxation dynamics of jamming soft spheres (The 3rd Workshop on Computational and Statistical Physics, 平成24年10月20日、京都市)
(学会講演、謝辞への記載：無、2ポイント)
- [3] 波多野恭弘「摩擦法則におけるミクロ・マクロ対応」(表面科学会学術講演会、平成24年11月20日、仙台市) (学会講演、謝辞への記載：無、2ポイント)