

## ヨーロッパにおける地震予測研究

## Primary scope and recent progress for testing earthquake forecasts in Europe

# 楠城 一嘉 [1]; Wiemer Stefan[2]; Woessner Jochen[1]; Christophersen Annemarie[1]; Euchner Fabian[1]; Schorlemmer Daniel[1]

# Kazuyoshi Nanjo[1]; Stefan Wiemer[2]; Jochen Woessner[1]; Annemarie Christophersen[1]; Fabian Euchner[1]; Danijel Schorlemmer[1]

[1] SED・ETHZ; [2] ETH

[1] SED, ETHZ; [2] SFIT

現在実用的に用いられているほとんどの地震ハザード評価 (seismic hazard assessment) は時間とともに変化しない、いわゆる“静的”なものである。しかしながら、時空間でクラスターを作る地震の性質を考えると、ハザード評価は時間とともに変化する“動的”なものととらえることが重要である。このような時間依存型のハザード評価のモデル (例えば、STEP モデルや ETAS モデル) は、カルフォルニアをはじめとするいくつかの地域で適用されている。しかしながら、これらは実用的な観点からいまだ不十分であることが指摘されている。現在我々は、この種のモデルの開発と改良を通してヨーロッパにおけるより良い予測を目指しつつ、Collaboratory for the Study of Earthquake Predictability (CSEP) のヨーロッパ予測センターの確立を目指している。またこの活動は、EU FP6 NERIES と SAFER のプロジェクトの一部としても位置づけられている。

本論では、ヨーロッパでの CSEP の活動状況を報告する。現在以下に示す三つの点について、研究を進めている：(1) 信頼できる良質のデータ管理システムの確立、(2) 予測センターに必要なサイバーインフラストラクチャーの構築、(3) 様々な時空間スケールの地震予測モデルの開発と改良。その第一歩として、我々はコンプリートネスマグニチュード (completeness magnitude:  $M_c$ ) を見積もる手法の開発と応用を行っている。この  $M_c$  より大きいマグニチュードの地震は 100% 地震観測網で検出されるので、 $M_c$  を知ることは地震活動の研究やハザード評価の研究にとって基礎的であり重要である。そこで本研究では、Schorlemmer and Woessner (2007) で提案された新しい手法を用いる。この手法では、観測に基づくデータ (地震のデータとフェイズピックに関するデータ) と地震計の情報 (位置及びオンタイム・オフタイム) だけを用いて  $M_c$  を見積もる。彼らはカルフォルニアへの適用例を示したが、もしヨーロッパにこの手法を適用するならば、地震活動のそれほど活発でない地域へ適用可能であるかを調べる必要がある。そこで、スイス地震局が管理している地震データと地震計の情報を使用して、スイス全域を含む領域について 2006 年 10 月現在の  $M_c$  を計算した。その結果、国境付近および隣国では  $M_c$  は 2 より大きい値を示すが、スイスアルプスの Valais 地域では  $M_c$  は 1 に近い値を示すことがわかった。さらに本研究では、 $M_c$  の空間分布に関する時間変化を 1983 年から 2006 年までのデータを用いて調べ、地震計の性能の向上と設置台数の増加に伴って  $M_c$  が時間とともに減少することが分かった。また、この結果と、ゲーテンベルグ・リヒター則にもとづく従来手法を用いて計算した  $M_c$  を比較した。この比較から、これらの独立に求められた  $M_c$  は誤差範囲内でほぼ同じ値を示すことがわかった。つまり、ここで紹介する結果は Schorlemmer and Woessner (2007) で導入された手法がヨーロッパに適用可能であることを示している。現在我々はヨーロッパ地震予測センターの設立に向けた第一歩を踏み出したところにいる。