

## 長大活断層帯のセグメントにおけるアスペリティと地表地震断層の関係 Relationship between asperity and surface earthquake faults for behavioral segments in a long active fault zone

栗山 雅之<sup>1\*</sup>, 佐藤 浩章<sup>1</sup>

Masayuki Kuriyama<sup>1\*</sup>, SATO, Hiroaki<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 一般財団法人電力中央研究所

<sup>1</sup> Central Research Institute of Electric Power Industry

### はじめに

複数の活動セグメントが破壊する地震の強震動予測のための震源モデル化手法を高度化するためには、各セグメントの特徴をモデルに反映することが重要である。そこで、本研究では、横ずれ型の内陸地殻内地震の震源断層モデルにおける震源パラメータと地表変位量等の地質学的なパラメータをセグメントごとに抽出し、パラメータ間の関係を整理する。これらの関係に基づき、地表付近で得られる情報を用いた、各セグメントごとの微視的な震源パラメータのモデル化の可能性について検討する。

### 対象地震と検討手法

対象とした地震は7地震である：1979年 Imperial Valley 地震 (Hartzell and Heaton, 1983; Sharp *et al.*, 1982), 1992年 Landers 地震 (Wald and Heaton, 1994; Sieh *et al.*, 1993), 1995年兵庫県南部地震 (Sekiguchi *et al.*, 2000; 栗田ほか, 1996), 1999年 Duzce 地震 (Birgoren *et al.*, 2004; Akyuz *et al.*, 2002), 1999年 Hector Mine 地震 (Ji *et al.*, 2002; Treiman *et al.*, 2002), 1999年 Kocaeli 地震 (Sekiguchi and Iwata, 2002; Barka *et al.*, 2002), 2002年 Denali 地震 (Asano *et al.*, 2005; Haeussler *et al.*, 2004)。断層破壊域(セグメントの長さ×幅)とアスペリティ領域は、Somerville *et al.* (1999) の手法を参考にし、各地震の震源断層を構成するセグメントごとに定義した。アスペリティに関するパラメータは、アスペリティの平均すべり量と面積を用いた。一方で、地表地震断層に関するパラメータは、地表変位量の最大値とトレンチ調査による平均活動間隔を利用した。また、地表変位量分布の形状を表すパラメータを、地表変位量の最大値とセグメントの長さの積で定義して用いた。尚、本研究で用いたセグメントは、すべり量が断層長に比例すると考えられる範囲に限定するために、すべり量が頭打ちしない長さ 60km 以下 (Romanowicz, 1994)、アスペクト比(セグメントの長さ/セグメントの幅)2.5 以下となる場合を対象とした。

### アスペリティの平均すべり量及び面積に関する検討

アスペリティの平均すべり量と、地表付近で得られる情報であるセグメントの長さ、地表変位量の最大値、及び平均活動間隔の関係を調べた結果、相関係数でそれぞれ 0.49, 0.61, 0.94 が得られた。尚、平均活動間隔は、情報のある 1992年 Landers 地震, 1995年兵庫県南部地震及び 1999年 Hector Mine 地震で破壊したセグメントを対象とした。アスペリティの平均すべり量と平均活動間隔には高い正の相関が認められ、また、アスペリティの平均すべり量と地表変位量の最大値にも相対的に高い相関がある。後者の関係において、対象とするセグメントから、地表変位量の最大値が相対的に大きいアスペリティの上端が地表に達している2つのセグメントを除外すると相関係数として 0.91 が得られる。このことは、アスペリティの上端が地表に達している場合とそうで無い場合を分けてモデル化する必要性を示唆すると考えられる。

アスペリティの面積は、地表変位量分布の形状を表すパラメータと相対的に高い相関(相関係数: 0.62) が認められた。この関係から顕著に外れる 1999年 Kocaeli 地震の2つのセグメントを除くと、相関係数は 0.94 に向上することが分かった。除外したセグメントは、すべり量が相対的に大きい領域が震源断層面上に点在しアスペリティの抽出過程で面積が過小評価となる可能性があるセグメント、地表変位量が観察されているものの震源インバージョンで震源断層面上のすべりが推定されていないセグメントである。

以上から、地表変位量の最大値はアスペリティの平均すべり量と高い相関があるだけでなく、セグメントの長さを介してアスペリティの面積とも相関があり、アスペリティをモデル化する上で有用なパラメータであると考えられる。今後、セグメントの微視的震源パラメータと、震源域近傍の地質学的、地震学的構造との関係についても検討する。

### 謝辞

震源モデルに関する情報は、SRCMOD(<http://equake-rc.info/srcmod/>) の情報、ならびに京都大学防災研究所 浅野公之博士に、ご提供頂きました。記して感謝致します。

キーワード: 長大活断層帯, セグメント, アスペリティ, 地表地震断層

Keywords: long active fault zone, behavioral segment, asperity, surface earthquake fault