

## 中国四川省・龍門山断層ガウジの高速摩擦

### High-velocity friction of the Longmenshan Fault gouge in Sichuan Province, China

# 東郷 徹宏 [1]; 嶋本 利彦 [2]; 馬 勝利 [3]; Wen Xueze[4]; 廣瀬 丈洋 [5]; 曾根 大貴 [6]; 雷 興林 [7]

# Tetsuhiro Togo[1]; Toshihiko Shimamoto[2]; Shengli Ma[3]; Xueze Wen[4]; Takehiro Hirose[5]; Hiroki Sone[6]; Xinglin Lei[7]

[1] 広大・院・理・地惑; [2] 広大・院・理・地惑; [3] 中国地震局地質研究所; [4] 四川省地震局; [5] (独) 海洋研究開発機構; [6] なし; [7] 産総研・地圏資源環境

[1] Graduate School of Science, Hiroshima Univ; [2] Graduate School of Science, Hiroshima Univ.; [3] Institute of Geology, CEA; [4] Seismological Bureau of Sichuan Province; [5] JAMSTEC; [6] none; [7] GSJ, AIST

<http://www.geol.sci.hiroshima-u.ac.jp/>

昨年5月に中国の四川省で発生したウェンチャン地震 (Wenchuan earthquake, Mw=7.9 [1]) は、7万人を超える死者を出すなどの甚大な人的・経済的被害をもたらした。地震を引き起こした龍門山断層は活断層と認定されており、測地学的研究から大地震を引き起こす可能性が一部の研究で警告されていたものの [2]、地震の再来周期が非常に長く、切迫した状況とは考えられていなかった。今回の地震では、250km以上にわたって地表に地震断層が現れ、数か所で基盤岩中の断層帯が露出しているため、大地震を引き起こした断層帯の内部構造と物理的性質を詳しく調べる機会を提供した。そこで筆者らは、昨年9月に四川省・都江堰市郊外の虹口断層露頭で調査を行い、それらのサンプルを用いた室内実験によって龍門山断層の力学的性質を決定した。

実験は、円筒形に整形した細粒ガブロの間に採取した断層ガウジを挟み、断層面の周囲にテフロンスリーブを取り付けて行った [3]。また、実験には京都大学から海洋研究開発機構高知コアセンターに貸与・移設した高速摩擦試験機を用いた。実験結果の一部を右図に示す。上図は、ほぼ地震時の断層の速度に相当する 1.3m/s のすべり速度のもとで、断層に作用する剪断応力と垂直応力の関係を示している。クーロンの摩擦の法則が成立し、ピーク摩擦では摩擦係数は 0.65 だが、断層がさらにすべると定常摩擦 (残留強度) では摩擦係数は 0.1 にまで低下することがわかる。下図は変位速度と摩擦係数を比較した図である。これによると、変位速度が増加するとともに、ピーク摩擦はほとんど変わらないのに対して、定常摩擦はすべり速度の増加とともに顕著に減少し、0.9m/s 以上では摩擦係数がおよそ 0.2 にまで低下する。これらの結果は、地震時に断層運動が加速されるにつれて摩擦抵抗は減少し、断層はより不安定になって地震性断層運動は加速されることになる。

現在、中国政府機関が進めている龍門山断層の掘削計画 (Wenchuan Earthquake Fault-zone Drilling; WFSD; 2カ所で約 1 km と 3 km の掘削予定) が既に始まっており、本年3月下旬には1号孔が龍門山断層に到達し掘削を終える予定である。中国地震局地質研究所が掘削コアの物性測定を担当することになっており、申請者が所属する嶋本研究室と地質研究所は双方のもつ試験機を相補的に活用して掘削コアのより総合的な実験をする計画が進行中であり、今後は内陸部で発生する巨大地震の発生メカニズムを解くために、室内実験によって龍門山断層の力学的・水理学的性質の決定を行う予定である。

[1] Zhou et al., 2007. ACTA GEOLOGICA SINICA, 81, 4 [2] Burchfiel et al., 2008. GSA Today 18, 4 [3] 嶋本利彦ほか (2003) 地学雑誌, 112, 979-999.

