

1995年北サハリン地震の余効変動

Post Seismic Deformation of the 1995 Sakhalin Earthquake

小沢 慎三郎 [1], 飛田 幹男 [2], 藤原 智 [3], 中川 弘之 [4], 村上 亮 [5]

Shinzaburo Ozawa [1], Mikio Tobita [2], Satoshi Fujiwara [3], Hiroyuki Nakagawa [4], Makoto Murakami [5]

[1] 国土地理院, [2] 建大・測量部, [3] 地理院・水沢, [4] 地理院・研究センター・宇宙測地研究室, [5] 地理院・研究センター・地殻変動

[1] Geographical Survey Institute, [2] Construction Coll., [3] GSI, Mizusawa, [4] Space Geodesy Lab., GSI, [5] Crustal Deformation Lab., The GSI

干渉合成開口レーダーのデータを使用し、1995年北サハリン地震とその余効変動の際の断層運動を推定した。その結果は、地震後の断層運動は20～50cmの大きさで3つの領域で起こっている。北と南の領域は本震の際に滑りが小さかったあるいは殆ど滑らなかった領域にあたる。

1995年北サハリン地震の余効変動 はじめに

地震後の余効変動は従来の測地測量データの少なさのため、その全体像が明瞭でない。特に余効変動に寄与する要因として断層上のアフタースリップ、粘弾性効果等多く挙げられているが、どれが最も効くのかよくわかっていない。近年、干渉合成開口レーダー（InSAR）技術の発達により、大地震後の余効変動の空間的なパターンが次第に明らかにされつつある。1995年5月28日に起きた北サハリン地震（ $M_w 7.0$ ）は、典型的な内陸型地震であるが、地震に伴う地殻変動ばかりでなく、地震後凡そ2週間の余効変動（6月11～6月25日）がInSARにより明瞭に捉えられており、地震後の変動を理解する上で非常に重要な事象となっている。本研究では、北サハリン地震に伴う地殻変動及びその余効変動のデータを使用し、本震と地震後の断層運動の関係を調べた。

データと解析方法

データとして本震の解析には、飛田他（1998）の干渉合成開口レーダーの結果及び、高橋他（1996）のGPSの結果を使用している。本震の解析方法は第一に、地表に現れた地震断層の下に矩形断層が配置される条件で、地震断層の幾何学を非線型最小二乗で求めている（飛田他1998）。その後推定された地震断層の領域を深さ方向と水平方向に広げ、その上で断層の滑り分布を、ABIC基準（矢吹&松浦1992）に基づいて推定した。制約条件として、右横ずれ、及び滑り角度に $180^\circ \pm 45^\circ$ の疑似データをいれて拘束している。地震後の地殻変動は、地表に現れた地震断層のすぐ近くに局在し、地震断層のアフタースリップからこのようなパターンが形成されたと推定される。この仮定の基で、断層領域として、本地震の解析の際に使用した領域を用い、断層上の滑り分布をInSARのデータから逆解析して推定した。制約条件は同じものを使用している。

結果と考察

本研究で推定された本震の際の断層運動は、断層の南部の領域で1～3mと比較的小さく、北部に行くにつれて大きくなり8～10m程に達する。深さ方向に見ると、南部では破壊領域は5km程の深さに留まっているが、断層の北部にいくにつれて深くなり10km程に及ぶ。また断層の南部では正断層成分が必要とされ、北部では主に逆断層運動が推定される。1994年北サハリン地震の際、破壊は南部で始まり、北部に進行した事が知られている（菊池1996）。本解析からは、南部の比較的浅い所で発生した破壊がその滑り量と破壊領域を深さ方向に増加させながら、北部に進行したことが推定される。地震後の余効変動の解析結果では、断層の3ヶ所の領域で20～50cm程の滑りが示唆されている。断層の南側と北側の滑り変動は本震の際に断層運動があまり大きくなかったところ、あるいはスリップが殆どみられなかった所に相当する。中央の領域は本震の際に大きく滑っており、このことから地震後のアフタースリップが本震の際に滑らなかったところで起きると一概にはいえないが、全体的に見て破壊領域の端の領域での滑りが目立つように思われる。深さ方向にも比較的深い部分10kmぐらいに達する様子が伺える。学会当日までに本地震による応力場の変化とアフタースリップの関係等を定量的に調べる予定である。