

北海道南西部における最近の地殻変動-北海道南西沖地震のアフタースリップで説明できるか?-

Recent crustal deformation in southwestern Hokkaido, Japan

福田 淳一[1], 和田 直人[2], 笠原 稔[2]

Jun'ichi Fukuda[1], Naoto Wada[2], Minoru Kasahara[2]

[1] 北大・理・地球物理, [2] 北大・理・地震火山センター

[1] Dep. of Geophysics, Hokkaido Univ., [2] ISV, Hokkaido Univ

北海道南西部では、国土地理院のGPS連続観測網により、太平洋プレートの沈み込みだけでは説明できない地殻変動が観測されている。本研究はこの地殻変動の原因を明らかにすることを目的としている。ここでは、地殻変動の原因として、1993年北海道南西沖地震の余効変動と太平洋プレートの沈み込みに伴うプレート間カップリングを考え、観測された地殻変動を説明するような6枚の断層面上でのすべりを求めた。その結果、観測値を説明するためには、北海道南西沖地震の断層面だけでなく、1940年積丹半島沖地震の断層面にもすべりを与えなければならないことが分かった。

最近、日本全国でGPSの連続観測が行われるようになり、日本列島の地殻変動の詳細が明らかにされつつある。日本列島の地殻変動は太平洋プレートとフィリピン海プレートの沈み込みに伴うプレート間カップリングによって大部分は説明できるが、いくつかの地域ではこれらのプレートの沈み込みを考えただけでは観測結果をうまく説明することができない。このような地域のひとつとして、北海道南西部が挙げられる。北海道南西部では、太平洋プレートの沈み込みでは説明できないような、顕著な西向きの変位がGPSによって観測されている。本研究は北海道南西部の地殻変動の原因を明らかにすることを最終目的としている。本研究では、地殻変動の原因として、1993年北海道南西沖地震の余効変動と太平洋プレートの沈み込みに伴うプレート間カップリングを考え、太平洋プレートの沈み込み境界に置いた2枚の断層と北海道南西沖地震の震源域及びその南北に置いた4枚の断層の運動によって北海道南西部で観測されている地殻水平変動を説明することを試みた。

データとしては、国土地理院のGPSデータから求めたユーラシアプレートの安定部を固定点とした水平変位速度を用いた。用いたデータの期間は1996年4月から1999年12月であり、北緯40度から北緯44度の間にある電子基準点のデータを用いた。データを(1)1996年4月から1998年3月、(2)1997年6月から1999年5月、(3)1998年1月から1999年12月の3期間に分けて以下の解析を行った。

モデルとして、太平洋プレートの沈み込み境界に2枚、北海道南西沖地震の震源域及びその南北に4枚の断層を置いた。太平洋プレートの沈み込み境界に置いた断層は沈み込む太平洋プレートの上面を表したものであり、釧路沖に1枚、三陸沖に1枚の断層を置いた。日本海側に置いた4枚の断層のうち、中央の2枚は1993年北海道南西沖地震の断層モデル(Mendoza and Fukuyama, 1996)を用いたものであり、最北の断層は1940年積丹半島沖地震の断層モデル(Fukao and Furumoto, 1975)を用いたものである。はじめに北海道東部の電子基準点の水平変位速度は釧路沖に置いた断層でのプレート間カップリングのみによって説明できると仮定して、北海道東部の観測値を最も良く説明する断層面上のバックスリップをグリッド・サーチによって求めた。次に東北地方の電子基準点の水平変位速度は三陸沖に置いた断層でのプレート間カップリングのみによって説明できると仮定して、東北地方の観測値を最も良く説明する断層面上のバックスリップをグリッド・サーチによって求めた。このようにして求められた太平洋側の2枚の断層面上のバックスリップから計算される水平変位速度を観測値から差し引き、残りの水平変位速度を日本海側に置いた4枚の断層面上に与えたすべりで説明することを試みた。その結果、観測値を説明するためには、北海道南西沖地震の断層面だけでなく、その北に位置する1940年積丹半島沖地震の断層面にもすべりを与えなければならないことが分かった。結果として得られたすべり量は、北海道南西沖地震の断層面で最大35cm/yr、積丹半島沖地震の断層面で最大30cm/yrに達する。また、すべり方向はプレート運動の方向や北海道南西沖地震の地震時のすべりの方向とは調和しない。

過去の地震や地殻・上部マントル構造のデータから、北海道南西沖地震と積丹半島沖地震の震源域は多量の歪みを蓄積することができず、歪みを非地震性のすべりによって解放することが起こりやすいと考えられるので、本研究の結果として得られた断層のすべりは、北海道南西沖地震に伴う震源域周辺の歪みの変化によって引き起こされた非地震性のすべりである可能性がある。