

2003年7月26日宮城県北部を震源とする地震による地殻変動と断層モデル
 —測地観測データの総合解析結果—
 Crustal Deformation and a Fault Model Associated with the Northern Miyagi Earthquake
 on July 26, 2003.
 - Results from Joint Analysis of Geodetic Data -

地理地殻活動研究センター 西村卓也・今給黎哲郎・矢来博司・村上 亮・海津 優
 日本学術振興会・国土地理院地理地殻活動研究センター 小澤 拓

Geography and Crustal Dynamics Research Center

Takuya NISHIMURA, Tetsuro IMAKIIRE, Hiroshi YARAI, Makoto MURAKAMI, Masaru KAIDZU

Japan Society for the Promotion of Science/

Geographical Survey Institute, Geography and Crustal Dynamics Research Center Taku OZAWA

要 旨

2003年7月26日に宮城県北部を震源とするマグニチュード6.4の地震が発生した。この地震に伴う地殻変動として、電子基準点網(GEONET)の矢本観測点で約160mmの南東向きの水平変位と90mmの隆起が観測された。震源域周辺の他の電子基準点でも数mmから数cmの変動が捉えられている。また、国土地理院は、震源地付近でGPS機動観測、GPSによる三角点の改測および水準測量を行い、この地震に伴う地殻変動を捉えることに成功した。さらに、人工衛星(RADARSAT)を用いた干渉SAR処理によっても、衛星の視線方向に最大240mmの変動が検出されている。これら現地での測量およびリモートセンシングデータによって、宮城県北部を震源とする地震(以下、「宮城県北部の地震」という。)の地殻変動データは、M6クラスの地震としては異例とも言えるほど豊富に収集されている。

本研究では、GPSの連続観測および機動観測データ、水準測量データ、干渉SARデータを用いて、インヴァージョン解析により宮城県北部の地震の断層モデルの構築を行った。その結果、これらの地殻変動データを総合的に説明するためには、走向が約50度異なる2つの逆断層が必要となることがわかった。推定された断層モデルの地震モーメントは、 $1.8 \times 10^{18} \text{Nm}$ となりモーメントマグニチュードは6.1となった。2つの断層の走向は約50度異なるにもかかわらず、すべり角は108度と93度でほぼ等しい。よって、断層のすべりベクトルの方向は2つの断層で有意に異なることとなる。この地震のP波初動を用いたメカニズム解とCMT解の走向は有意に異なっているが、走向の異なる2つの断層が相次いですべったことによって説明することができ、本研究の結果と調和的である。

1. はじめに

宮城県は、東北日本弧のほぼ中央に位置し、宮城県沖の日本海溝では太平洋プレートが約8cm/年の速度で沈み込むプレート境界域となっている。国土地理院の電子基準点網(GEONET)によって観測された定常的な地殻変動

(Sagiya et al., 2000)によると、宮城県では、ほぼ東西圧縮で 2×10^{-7} /年程度の歪速度が観測されており、全国的に見て歪速度の大きな地域となっている。これは、宮城県沖の沈み込みプレート境界が固着しているためであると考えられている(Nishimura et al., 2000, 2004)。宮城県沖のプレート境界域では、マグニチュード(以下Mと略す)7.5程度の地震が約40年毎に発生しているが、もっとも最近の地震(1978年宮城県沖地震, M7.4)発生から、26年が既に経過している。地震調査研究推進本部の長期確率予測によると、宮城県沖にM7.5程度の地震が今後30年間に発生する確率は98%とたいへん高くなっている。GPSデータから推定された宮城県沖プレート境界でのカップリング(固着)強度は、1995年から2002年までの間、ほぼ100%であり(Nishimura et al., 2004)、次の地震への応力を蓄積していることが確かめられている。

このようなテクトニクスにある宮城県の北部で、2003年7月26日に、浅い地震が発生した。地震活動は、午前0時13分の前震(M5.6)から始まり、7時13分には本震(M6.4)が発生した。また、午後4時56分にはM5.5の最大余震が発生し、1日に最大震度が6弱以上の地震が3回発生した。これらの地震による地震動は、局所的ではあるが非常に大きなもので、最大加速度が重力加速度を越えた観測点もあった。宮城県内の被害は、重軽傷者675名、家屋等の全半壊棟数が4976棟(宮城県調べ)となっている。

国土地理院の電子基準点網(GEONET)は、この地震に伴う地殻変動を明らかにすることに大きな力を発揮し、地震発生日のうちにこの地震に伴う地殻変動の検出に成功した。この地震のちょうど二ヶ月前の5月26日に発生した宮城県沖を震源とする地震(以下、「宮城県沖の地震」という。)(M7.1)に伴う地殻変動観測のため、7月の地震直前に牡鹿半島周辺でのGPS機動観測が行われていた。さらに、地震発生時には、仙台-鮎川間の水準測量が行われていた。国土地理院では、これらのGPS機動観測点および水準点の再測量を地震直後に行い、多くの観測点での7月の地震に伴う地殻変動を検出することができた。