

2方向からの差分干渉SARで捕らえた岩手山周辺の地殻変動：その時間変化と精度評価

Volcano Deformation around Mt. Iwate Detected by JERS-1 Differential Interferometric SAR from the Ascending/Descending Orbits

小林 茂樹 [1], 大久保 修平 [2], 藤井 直之 [3]

Shigeki Kobayashi [1], Shuhei Okubo [2], Naoyuki Fujii [3]

[1] 宇宙開発事業団, [2] 東大・地震研, [3] 名大・理・地震火山セ

[1] EORC, NASDA, [2] Earthquake Res. Inst., Univ. Tokyo, [3] RCSV, Grad. Sch. Sci., Nagoya Univ.

JERS-1差分干渉SAR解析により岩手山周辺の地殻変動を検出した。特にascending, descending軌道の2方向からの観測により、岩手山西域の広域隆起と1998年9月3日の岩手県内陸北部地震による地殻変動の2次元的な変位ベクトルを検出することに成功した。広域隆起活動の大半は98年5月初旬から7月中旬の間に進行し、そのソースは1つの茂木モデルで近似できる。地震の主な断層面は2枚あることが明瞭な差分位相パターンとして読み取れる。これら一連の地殻変動の時間的変遷を差分干渉図のスナップショット集として得ることができた。

1. はじめに

JERS-1のLバンド差分干渉SAR手法を用いて、岩手山周辺の地殻変動の検出が試みられ、異なる手法によっても岩手山西域の広域隆起変動（厳密には衛星の視線方向に近づく変動）が捕らえられた（名古屋大学・NASDA/EORC, 防災科技研, 国土地理院, 第79回火山噴火予知連絡会, 国土地理院, 第130回地震予知連絡会, 1998）。この隆起変動は水準測量大学合同観測班（山本他1998）の結果（98年7月、9月の岩手県内陸北部地震の直前直後）から推定される圧力源の（水平）位置ともよく一致していた。しかし、差分干渉SARでは軌道間距離の推定誤差からくる残差軌道縞の混在の問題や水蒸気ノイズの問題などがあり、力学源の深さなどに関する定量的な議論は充分にはなされなかった。また、この広域隆起がほとんどアクセス困難な山岳地域で進行したため、隆起域から外れた東部に多く設置されたGPSや傾斜・歪計が捕らえた地殻変動から推定される岩手山直下の東西性のダイクモデルとの関係などについてのつっこんだ議論も進まなかった。JERS-1の軌道方位角では南北に開口する変動は視線にほぼ直交するため、そのような変動があってもSARでは検知感度が小さい。一方、東北大学の観測による、モホ面付近の低周波地震の活動と地殻浅部の地震活動はよい相関を示し、SARから推定される地殻深部の力学源との関連を考える上で重要であろう。

なお、差分干渉SARの基礎的な手順については、解説（日本地震学会ニュースレター、Vol. 10, No.5, P. 8-14, 1999）や本合同大会「地殻変動」セッションの講演要旨を参考にさせていただきたい。

2. 岩手山周辺の差分干渉SAR解析

我々は、これまで公表（http://www.eorc.nasda.go.jp/JERS-1/JERS_1News/）されてきたJERS-1のdescending軌道から（東側から：N9度E、入射角約40度）の差分干渉SARのみな

らず、ascending軌道から（西側から：N9度W、入射角約40度）の全干渉ペアについての系統的な解析を進め、2方向から岩手山西域の広域隆起を検出するのに成功した。その時間変化を差分干渉図のスナップショット集として連続的に示す作業を進めている。現在までに分かったことは以下の通りである。

(1) 98年4/30以前には岩手山西域に顕著な隆起変動（正確にはdescending軌道に対する視線距離変動）はなかったと推定される

(2) 7月中旬までに、岩手山西域に（視線距離変動）約8cmの隆起的活動があったのは間違いない。特にascending軌道からはきれいに同心円状の変動パターンが検出でき、この活動が1つのソースによって比較的等方的に起きた（例えば、茂木モデルやシルモデル）ことを強く示唆する。SARから推定される圧力源の位置はascending / descendingの両方で一致する。その深

さは大きく見積もっても約8 km以下（暫定値）である。

(3) 7月中旬以降8月下旬までに（視線距離変動）3cmを超えるような同心円状の隆起はSARでは観測されていない。この時期の岩手山山頂近傍における視線距離変動は、水蒸気などによる残差位相との区別が必要である。

(4) 9月3日の岩手県内陸北部地震の上盤側はちょうどこの隆起域のある側に接し、あたかも隆起により岩盤が東方へ押し出されるようにして逆断層型の地震が発生したかのように連想させる。地震によって上盤の西側（秋田駒ヶ岳の北東域）は沈降した。その量は、ascending軌道

からの視線距離変動として10cm以上に及んだ。2方向からの差分干渉SAR解析により2次元的な変位ベクトルの検出に成功した。