

## 2011年東北地方太平洋沖地震によって誘発された火山性地殻変動に関する洞察 Insights into the Crustal Deformation of Volcanoes Induced by the 2011 Tohoku Earthquake

○高田陽一郎・福島洋

○Youichiro TAKADA, Yo FUKUSHIMA

We detected localized surface depression in several active volcanoes induced by the 2011 off the Pacific coast of Tohoku earthquake (Mw9.0) by interferometric synthetic aperture radar (InSAR) analysis using ALOS/PALSAR images acquired before and after the earthquake. The InSAR signals are consistent with ground subsidence. We found the signals in Mt. Azuma, Mt. Zao, Mt. Kurikoma, Mt. Akita-koma, Mt. Nasu etc. Applying a BEM-based numerical model to Mt. Azuma, we succeeded in explaining the InSAR data. The surface subsidence is caused by large deformation of the magma-chamber under the extensional stress change associated with the earthquake.

### 1. はじめに

2011年東北地方太平洋沖地震(Mw9.0)の発生に伴い、日本列島に広域的な地殻変動が引き起こされた。我々はALOS衛星搭載のPALSARにより撮像された合成開口レーダー(SAR)データを用いて干渉SAR解析を行い、この地殻変動を面的に捉えた。次にこの干渉SAR画像から長波長トレンドを除去し、複数の活火山で局所的な地殻変動が発生したことを見出した。本研究では、この局所的な地殻変動の発生メカニズムについて考察する。

### 2. データ解析・結果

InSAR解析により局所的なシグナルが検出された主な活火山は栗駒山・吾妻山・蔵王・那須・秋田駒ヶ岳であった。シグナルには、以下の共通した特徴がある。1)シグナルの大きさが視線方向において15センチ以内で、すべて沈降と調和的なレンジ伸張のセンスである。2)変動が得られた領域の広がりには10km程度である。3)変動の空間的パターンは、必ずしも火山地形と相関を持たない。4)変動領域は、大気遅延ノイズの寄与についての詳細な検討が必要であるものの、概して南北方向に延びた楕円状である。GPS(GEONET)データにもこれらと調和的なシグナルが得られている。InSARによる吾妻山の局所的な地表変位と、GPS変位のInSAR視線方向成分(○印)を図に示す。

### 3. 沈降のメカニズム

今回の地震により、東北日本の火山フロント周辺は強い東西引張の応力変化を受けた。もし、火

山下にマグマだまりがあるならば、この応力変化に対応した変形が起こるはずである。そこで、境界要素法によるモデル計算を試みた。例として、吾妻山付近において1MPaの東西引張センスの応力変化が生じた場合のSAR視線方向の地表変位を計算したところ、適当なマグマ溜まりの形状を仮定すれば、観測されたInSARシグナルの特徴が良く再現できる。また、このモデルの場合、マグマだまりが東西に長いと変形は著しく小さくなるため、南北に延びるシグナルのみが得られたという観測事象も合理的に説明できる。

