

InSAR および GPS から観測される噴火休止期間における有珠山の収縮性地殻変動

Contractional ground deformation during the inter-eruptive period at Usu volcano, obtained from InSAR and GPS observations

小林 知勝 [1]; 森 濟 [2]; 鈴木 敦生 [3]; 大島 弘光 [4]

Tomokazu Kobayashi[1]; Hitoshi, Y. Mori[2]; Atsuo Suzuki[3]; Hiromitsu Oshima[4]

[1] 北大・地震火山センター; [2] 北大・院理・地震火山センター(火山); [3] 北大・理・地震火山センター; [4] 北大・理・有珠火山観測所

[1] ISV, Hokkaido Univ.; [2] ISV, Fac. of Sci., Hokkaido Univ.; [3] Inst. Seismology and Volcanology, Hokkaido Univ.; [4] Usu Volcano Observatory, Hokkaido Univ.

はじめに: 有珠山は最近 100 年間, ほぼ 20-30 年間隔でマグマ性の噴火活動を続ける活動的な火山である。昭和火山 (1943-45), 有珠新山 (1977-78) に代表される溶岩/潜在ドームの形成が特徴的である。噴火前の激しい地震や地殻変動で有名な有珠山であるが, 噴火休止期におけるドームの沈降が長期間継続することもある有珠火山の特徴の 1 つである。これまで GPS, 水準測量, SAR などの観測によって山頂域・2000 年噴火口域などの沈降が報告されてきた。しかし GPS や水準測量などの地上測地観測では, 観測の空間密度が低いため変動の広がりにはよく把握できない。また JERS-1 による InSAR 解析によっても沈降とその空間的広がりも報告されてきたが, 空間解像度は低くまた 2000 年噴火以降の変動は捉えられていない。我々は ALOS/PALSAR データを用いた干渉解析により, 2000 年噴火以降現在も進行している収縮性地殻変動の検出に成功し前回の学会でその報告を行った。今回新たな干渉処理および GPS 観測を実施し, より精度の高い結果を得たのでその結果を報告する。

解析方法: 干渉 SAR 解析には「だいち」搭載の PALSAR が撮像した SAR データを用いた。2006 年以降有珠山を撮像したシーンの中から, 積雪期を除いた画像ペアを対象に差分干渉処理を行った。本報告ではその中から良好な干渉画像が得られた, Path58,55,59(下降軌道),401(上昇軌道)の干渉結果を紹介する。干渉処理には噴火後の DEM データである国土地理院数値地図 10m メッシュを用いて地形の効果を除去した。本解析には Gamma リモートセンシング社の Gamma ソフトウェアを用いた。

結果: 複数の独立したペアで変動が確認され, 特に 2006/09/12-2008/09/17 の下降軌道の画像ペアでは非常に良好な干渉図が得られた。解析の結果, 2000 年噴火口域, 山頂外輪内, および昭和火山において有意な収縮性地殻変動を検出することに成功した。山頂域の変動は外輪内に局在化しており, 山体全体に広がるような変動は見られない。2000 年噴火口域には西山火口群と金比羅火口群の 2 箇所に変動の目玉が確認でき, 最初に噴火を開始した西山火口群の変動が大きい。Path58 において観測された変動量は約 2 年間の観測期間で, 2000 年噴火口域, 山頂域, および昭和火山でそれぞれ最大 10cm, 7cm, 3cm の衛星視線方向距離の伸張を示す。前回の学会では, 2000 年噴火口域より山頂域での変動が大きいと報告したが, 本解析結果では逆に 2000 年噴火口域のほうが大きい変動を示す。本解析で使用した解析データペアは, 前回解析のデータペアと比べると垂直軌道間距離 (Bp) が非常に短く (今回: 45m, 前回: 1858m), DEM 精度の影響を受けにくい信頼性の高い結果である。

我々はさらに 2008 年 5 月・11 月に山頂域を中心に GPS 観測を実施し, 前回の観測 (2006 年 11 月) からの変位量を調べた。外輪および有珠新山で数 cm の変動が観測される一方, 山麓の観測点では変動はほぼゼロで, 変動域が山頂外輪内に局在している InSAR の結果と調和的であった。全観測点とも上下動成分は沈降を示し, 水平ベクトルは大有珠付近を指した。InSAR と GPS との間には各観測点とも 1cm 程度の差しか見られず, 両者は調和的な観測量となっている。以上のように, InSAR および GPS 解析によって溶岩/潜在ドームの生成の際に貫入したマグマの収縮性変動が, 噴火活動後も数十年間継続していることが明らかにされた。本発表においてはこれら SAR および GPS データを用いて推定される圧力源モデルも紹介する予定である。

謝辞: 本研究で用いた PALSAR データは PIXEL (PALSAR Interferometry Consortium to Study our Evolving Land surface) および火山噴火予知連絡会・衛星解析グループから, 宇宙航空研究開発機構 (JAXA) との共同研究契約により JAXA から提供されたものである。PALSAR データの所有権は経済産業省および JAXA にある。