

有珠 2000 年新山の隆起と沈降

Uplift and subsidence of the new mountain formed by the 2000 eruption of Mt.Usu

吉田 友香[1]; 大島 弘光[2]; 前川 徳光[3]; 鈴木 敦生[3]

Yuka Yoshida[1]; Hiromitsu Oshima[2]; Tokumitsu Maekawa[3]; Atsuo Suzuki[3]

[1] 北大・理・地球惑星; [2] 北大・理・有珠火山観測所; [3] 北大・理・地震火山センター

[1] Earth and Planetary Sci., Hokkaido Univ; [2] Usu Volcano Observatory, Hokkaido Univ.; [3] Inst. Seismology and Volcanology, Hokkaido Univ.

1 はじめに

有珠山の噴火活動の特徴として、活動域の移動、多数の有感地震を含む激しい前兆地震活動、新山の形成(溶岩ドームまたは潜在ドーム)や新山の隆起から沈降への反転が挙げられる。前兆地震活動は噴火活動の始まりを、隆起から沈降への反転は噴火活動の終息を示し、噴火予測、活動予測の上で重要な判断基準となっている。しかし、これら4つの現象のダイナミクスについてはよく理解されていない。

本研究では急激な隆起および沈降への反転、その後のゆっくりとした長期的な沈降を引き起こすメカニズムに焦点をあてた。その理解へ向けた第一歩として、比高の空間的、時間的变化を調べるため2000年新山における水準測量のデータを整理した。また、茂木モデルを用いて圧力源の深さや体積変化を見積もった。

2 水準測量から明らかになった2000年新山の上下変動

2000年4月におこなわれたレーザー測量から、隆起域は北東から南西方向に伸びる半楕円体状を呈していることが明らかになった(土木研究所,2000)。またGPS連続観測から、新山中心部は2000年8月上旬まで隆起し続け、その後沈降に転じたことがとらえられた(森,2004)。

水準測量は2000年新山を南北方向に横切っている。水準測量は1993年3月,2000年11月,2003年11月,2004年10月におこなわれた。1993-2000年の比高変化から、NB火口の北西90mの水準点ID61を中心とした南北方向1kmの範囲で顕著な隆起が見られた。比高変化はGPSの観測点である現在の展望台で最大となっている。比高変化を詳細に調べると隆起のピークは2つあった。

2000-2003,2003-2004年の水準測量データの結果から、沈降領域と隆起領域がほぼ同じであることが分かった。沈降と隆起のパターンの相関を調べるため、比高変化を算出した各期間の最大隆起量(最大沈降量)に対する各水準点の隆起量(沈降量)の比、および各水準点の隆起量に対する沈降量の比を求めた。その結果、沈降と隆起のパターンはほぼ対称であり、隆起量と沈降量はおおよそ比例していた。

次に沈降速度の時間変化を調べるため、GPS観測点とその近傍の水準点において比高変化を比較した。水準測量から求められた沈降の経年変化パターンは、GPS観測による経年変化パターンとほぼ同じ傾向であった。

3 茂木モデルによる解析結果

茂木モデルの解析から、膨張、収縮圧力源の位置、深さ、体積変化は以下のように求められた。膨張、収縮圧力源はNB火口から90~300m以内に位置し、膨張圧力源は、収縮圧力源から300m北に位置していた。膨張圧力源の深さは500m、収縮圧力源の深さは530~820mであった。収縮圧力源の体積変化は膨張圧力源の体積変化の1割程度であった。

膨張、収縮圧力源の位置、深さの不一致の原因は圧力源を球とした形状の問題、媒質を等方均質な弾性体と仮定した媒質の問題をはじめ、比較できる水準点の欠如、水準路線がほぼ直線を通っているといった観測上の問題も考えられる。

4 今後の課題

今後は球状だけではなく回転楕円体といった圧力源の形状や、媒質の不均質構造の問題を視野に入れていく。また、昨年設置したGPS観測網やドライティルト観測網を用いて沈降の中心を決定し、沈降量の空間的な分布をとらえることも課題である。