

## 精密DEM解析による潜在ドーム形成プロセス 有珠山(1977-82年)とセントヘレンズ(1980年3-5月)

### Physical process of cryptodome formation by precise DEM analysis- Mt. Usu (1977-82) and Mt. St. Helens (March-May, 1980)

# 岡田 純 [1]; 岡田 弘 [2]

# Jun Okada[1]; Hiromu Okada[2]

[1] 北大・理・地震火山研究観測センター; [2] 北大・院理・地震火山センター(火山)

[1] Institute of Seismology and Volcanology, Hokkaido Univ; [2] Inst. Seism. Volcan., Hokkaido University

マグマ粘性の高いデイサイト質や安山岩質の火山では、マグマの浅部貫入に伴い、溶岩ドームや潜在ドーム形成活動による地盤の隆起現象がしばしば知られている。有珠山の1977-82年の活動では、有珠新山潜在ドームの隆起活動に伴い、既存の溶岩ドームの領域での局所的な沈降も生じた。この変動を面的に調べるため、本研究は、DEM(数値標高モデル)を利用した地形変動解析を行った。活動前後のDEMの比較から、有珠新山の隆起は、山頂部の大有珠、小有珠、オガリ山の3つの古い溶岩ドーム群に囲まれた領域に生じ、溶岩ドームは絶対的な沈降(-10m~-70m)を示すことがわかった。有珠新山のブロック的な隆起パターンは北東開きのU字型断層によって極めて明瞭に特徴づけられ、このU字型断層境界部には graben(地溝)が形成された。ドーム部の沈降過程をより詳しく調べるために、活動前後と活動中の5時期について、大縮尺地形図(縮尺:1/5,000~1/2,500、2mおよび5mコンター)から精密なDEM(1m grid)を Noumi et al.(2002)の手法で新たに作成した。解析の結果、小有珠溶岩ドームの沈降は、その頂部を中心とするほぼ円形領域で生じ、grabenとドームの内部構造に影響されながら段階的に進行したことがわかった。活動前後での総沈降量は約230万m<sup>3</sup>であり、この沈降の大半は小有珠直下の群発地震の発生時期、すなわちマグマ貫入活動の初期に発生した。

こうしたマグマ貫入に伴う山体の隆起と溶岩ドームの局所的な沈降は、Mt.St.Helensの1980年3-5月の活動(Moore and Albee, 1981)や Bezymiannyの1955-56年の活動(Gorshkov, 1959)でも報告されている。地殻変動場を定量的に比較するために、Mt.St.Helensについても有珠山と同様の手法でDEMを作成し、同様の解析を行った。北斜面の顕著なバルジ(見かけ標高変化:150m以上)と山頂溶岩ドームの沈降(同:100m以上)は、有珠山の1977-82年活動と極めて類似した特徴を示す。また、Grabenの発達形態や山頂直下の活発な群発地震活動にも強い類似性が認められた。有珠山(1977-82)とMt. St. Helens(1980)の活動における、こうした地殻変動と地震活動の類似性は、マグマ貫入プロセスの強い類似性を示唆する(Okada, 2007)。Mt. St. Helens(1980)や Bezymianny(1955-56)の活動ではマグマの浅部貫入が山頂部の急斜面の不安定を招き、山体崩壊に至ったが、有珠山の活動(1977-82)では山体崩壊は起こらなかった。これは、有珠山がすでに数千年前の山体崩壊によって成層火山としての山頂部を失っており、マグマがほぼ平坦な山頂火口原下に貫入したためと考えられる。山体崩壊の有無はその後の噴火活動や防災面の大きな相違点であるが、マグマ貫入自体に強い類似性が認められた点は、両者の火山活動を理解する上でとても興味深い。

溶岩ドームの沈降は、初期のマグマ貫入によって、溶岩ドームの根の構造が繰り返し破壊されることで生じたと考えられる。ドームの沈降の空間パターンや群発地震活動、grabenの発達をよく説明できる。また、U字ブロックの北東への押し出し(有珠山)や北斜面のバルジの進行(Mt. St. Helens)群発地震活動の静穏・活発化は、貫入マグマの横成長の結果として解釈される。有珠山(1977-82年)とMt. St. Helens(1980年3-5月)の活動は、いずれも浅所での cryptodomeの貫入(1-2 × 10<sup>8</sup> m<sup>3</sup>)とその非対称的な横成長という共通の物理プロセスによって特徴付けられる。

#### 参考文献:

Gorshkov, G.S., 1959. Bull. Volcanol., 20, 77-109.

Moore, J.G., and W.C., Albee, 1981. U.S. Geol. Surv. Prof. Pap. 1250, pp. 123-134.

Noumi, Y., K., Shiono, S., Masumoto and V., Ranghvan, 2002. 8th Annual Conference of the International Association for Mathematical Geology, 291-294.

Okada, J., 2007. Coincidental subsidence during magmatic intrusion - A case study of dacite cryptodome formation of Mt. Usu. Hokkaido Univ. PhD thesis.