

水準測量から推定する 1902-2005 浅間山の圧力源体積変化時間依存モデル

Time dependent model of pressure sources volume at Asama Volcano by precise leveling in 1902-2005

村瀬 雅之 [1]; 伊藤 武男 [2]; 森 濟 [3]; 木股 文昭 [4]; 藤井 直之 [5]

Masayuki Murase[1]; Takeo Ito[2]; Hitoshi, Y. Mori[3]; Fumiaki Kimata[4]; Naoyuki Fujii[5]

[1] 名大・環境; [2] 名大・環境; [3] 北大・院理・地震火山センター(火山); [4] 名大・院環境・地震火山センター; [5] 名大・理・地震火山セ

[1] Env Sci, Nagoya Univ.; [2] RSVD, Nagoya Univ.; [3] Inst. Seismology and Volcanology, Graduate School of Science, Hokkaido Univ.; [4] Res. Center Seis. & Volcanology, Graduate school of Environ., Nagoya Univ.; [5] RCSV, Grad. Sch. Sci., Nagoya Univ.

<http://epp.eps.nagoya-u.ac.jp/~murase/>

はじめに

浅間山は 20 世紀前半に非常に活発な噴火活動をおこなっている(気象庁, 2005 など)。20 世紀後半は, 1973 年・1982 年などに単発的な噴火が見られるものの比較的静穏であった。そして 2004 年に 1973 年以来 31 年ぶりのマグマ噴火を起こした。浅間山では東大地震研究所・国土地理院などにより 1902 年から 2005 年にわたり繰り返し水準測量がなされ, 火山活動に伴うと考えられる上下変動データが蓄積されている。このデータより 1902-2005 の浅間山圧力源の体積変化を推定し, 2004 年噴火が長期的な活動の推移の中で, どのように位置づけられるかを議論する。

手法

(1) 圧力源モデルの選定

長期にわたる圧力源の体積変化を推定するに当たりどのような圧力源モデルが適切か, またその圧力源が 1902-2005 にわたり位置・形状が一定であったのか, それとも変化していたのかを議論するために, 観測網が山体を広く覆っている 4 期間(1935 - 1939・1939 - 1950/53・1932/35-1950/53・1990-2005)の水準測量データに対して最適モデルの推定をおこなった。球状圧力源モデル(1 - 3 個仮定), ダイクモデル, ダイクと球状圧力源のモデルに対し遺伝的アルゴリズム(GA)を用いて最適パラメータ推定をおこない, 赤池情報量基準(AIC)を用いて最適モデルを選定した。

(2) 体積変化量の推定

(1)で推定された球状圧力源 3 つのモデルを採用し, その推定誤差の範囲内で位置パラメータを再推定した。1902 年 2005 年にわたる全データは観測期間が一定ではないため, AIC によって最適な推定の間隔を求めた。その結果より圧力源体積変化は 5 年間隔(21 分割)で推定した。圧力源変化は滑らかに変化すると仮定し, ABIC を用いたインバージョン解析より圧力源体積変化を推定した。

結果と議論

(1) 圧力源モデルの選定

最適とされた圧力源の場所は黒斑山・前掛山・追分付近の 3 箇所であり, 複数期間で誤差の範囲内で同じ場所に推定されている。したがって推定期間内においては 3 つの圧力源が安定して存在し, 位置変化もなかったものと考えられる。

(2) 体積変化量の推定

火山活動が活発であった 20 世紀前半には $10^6 \text{ m}^3/\text{year}$ の体積増が黒斑山直下の圧力源で継続していたことが推定された。黒斑山の圧力源体積変化量は噴火日数頻度分布(気象庁, 2005)とよい相関があること, 前掛山直下や追分の圧力源変化速度は $10^5 \text{ m}^3/\text{year}$ と一桁小さいことなどから, 主として黒斑山直下の圧力源が 20 世紀前半の活動へのマグマ供給を担ったと考えられる。黒斑山圧力源は 1942 年以降収縮していたが 1987 年から再び膨張に転じ, 2005 年までこの傾向は変わっていない。2004 年噴火は, 膨張に転じた黒斑山直下の圧力源からの供給を受けての活動であることが示唆された。黒斑山圧力源は 1987 年付近から膨張に転じ, 2005 年までこの傾向は変わっていない。2004 年噴火は, 膨張に転じた黒斑山直下の圧力源からの供給を受けての活動であることが示唆された。今後の浅間山の噴火活動度を予測する上で黒斑山直下の圧力源の推移に注視する必要があると考える。

謝辞

東大地震研究所には浅間山北東部における水準点の変動データを, 国土地理院には一等水準点の変動データならびに No10823-No10827 の昭和 43 年の比高データを提供いただきました。記して感謝します。