

## 伊豆大島のため息(2) - 伊豆大島の噴火準備過程

A sigh of volcano Izu-Oshima (2): A signal from a preparation process of the future volcanic eruption at Izu-Oshima volcano

# 森田 裕一 [1]

# Yuichi Morita[1]

[1] 東大・地震研

[1] E.R.I. Univ. of Tokyo

### 1. はじめに

活動的な火山が噴火に至るまで、どのような過程をたどるのか。これまでの色々な研究から、火山直下のマグマ溜まりにマグマが蓄積され、噴火に至ることがおおよそ知られている。しかし、これまで「噴火準備過程」に関する定量的な研究は十分ではなく、噴火に至るまでの過程が系統的に理解されていないため、火山噴火予知の高度化の障害のひとつになっている。

我々は、前回の噴火から18年が経過し、これまで判明しているだけでも約十年前から山体の膨張を続けている伊豆大島において、2002年より稠密な地震・地殻変動、その他の地球物理観測網の再構築をはかってきた。このような観測網の整備によって、噴火準備過程と思われる2004年4月～8月の山体の膨張現象を地震及び地殻変動から捉えてきた(2005年合同大会, 2006年合同大会)。本講演では、前回の発表後現在までの観測データを再解析し、これ以外にも2005年2月～2006年2月の山体膨張過程、2006年7月～12月(解析時点)の山体収縮過程があったことを示し、それぞれに考えられる応力源の推定結果について報告する。

### 2. 山体の膨張過程

伊豆大島島内のGPSの連続観測データから、2004年4月～8月頃以外にも2005年2月～2006年2月頃の期間に山体膨張が観測された。これら両期間の水平変位ベクトルの方向及び大きさの空間分布はほぼ等しく、山体膨張の主たる起源が同一であるか、近い場所に存在する可能性が高い。膨張源の位置を伊豆大島内の20点のGPS観測点のデータから、等方膨張源を仮定すると、両期間ともカルデラ北部の深さ約4kmの所に $2\sim 4 \times 10^{16}$ 立米のマグマが深部から供給されたと考えることができる。シル状の応力源でも観測データは説明できるが、水平変位ベクトルが放射状であることや、地震波構造探査の結果から深さ4kmには大きな速度(密度)不連続面があることが判っていることなどから、浮力によって上昇してきたマグマが大きな密度差を持つ境界面で浮力中立を迎え、そこに蓄積して増圧したと考えると合理的である。

もし、膨張源が同一であるとする、両期間の最終的な膨張量はほぼ等しいが膨張率は前者が約4倍程度大きい。これらの山体膨張と同期してカルデラ内部のごく浅い場所(深さ2.5km以浅)で微小地震( $M=0\sim 2$ )の発生頻度の上昇が知られているが、この地震発生頻度は膨張率にほぼ比例している。2004年4月～8月頃は平均数回/日程度に増加したが、2005年2月～2006年2月頃の期間では平均2回/日程度であった。更に、これらの地震の震源メカニズムは震源域直下にマグマの貫入があった場合の地震の震源メカニズムと調和的である。地震の発生頻度の差が単に歪レートの違いに起因するのか、これら2つの膨張現象で貫入過程が異なるためであるのかは今後の課題である。

### 3. 山体の収縮過程

2006年7月～12月頃の期間に山体は収縮した。これまでも、山体の収縮と思われる期間があったが(例えば2004年9月～2005年1月頃)、変動量が小さかったため十分な精度では解析できなかった。しかし、2006年7月～12月頃の期間の変動量は水平変位で最大1cm程度に達し、上述の膨張過程とほぼ同じ大きさの変位量であった。変位のパターンは膨張過程に比べると短波長で変位の分布も異なる。変位の中心はカルデラの西外側の1986年噴火のC火口付近に位置する。この変位パターンを説明する応力変化源モデルは伊豆大島島内と言う限られた領域にしか観測点がないため一意には決まらないが、上述の膨張源が収縮したモデルでは全く説明できず、現時点の解析では、東西に細長いシル状の領域が萎んだモデルが観測値に最も調和的である。

### 4. まとめ

これまで、伊豆大島は大局的には次の噴火に向けて膨張していることが知られていたが、ここで示した観測事実から、間欠的な膨張及び収縮という2つの異なった過程が混ざり合っていることが明らかになった。しかも、これらの過程はひとつの応力源(マグマ溜り)が膨張及び収縮を繰り返していると言う単純な過程では説明できないと同時に、膨張過程ではその膨張の時間変化率が異なる場合があることが明らかになった。このことは、火山噴火にいたるまでの過程は、火口下の単一のマグマ溜りに深部からマグマが徐々に蓄積し噴火に至るというような単純な過程ではないことを類推させる。これまでの観測データを総合的に解析すると、少なくとも10年前より伊豆大島が1～2年の周期で山体が膨張した後、時に収縮すると言う、まるで「ため息」をついているように見える火山活動起源の地殻変動を行っていることが明らかになった。今後、この活動に注目して定量的な解析を進め、科学的な火山噴火予知研究の基礎としたい。

謝辞: 解析には国土地理院及び東京大学地震研究所のデータを利用した。データの提供を頂きました国土地理院には謝意を表します。