

霧島火山周辺の地殻変動の鈍化・停滞について

新燃岳

国土地理院（えびの-牧園）GPS 観測結果は、2011 年 12 月頃以降、それまでの膨張が鈍化・停滞している。その原因として、

- ① 燃岳の北西方向地下のマグマ溜りへの深部からの供給が鈍化・停止している。
- ② より深部からの供給は継続しているが、マグマ溜りから流出して別の地殻内の場所へ移動しているため膨張が止まって見える。
- ③ より深部からの供給は継続しているが、新燃岳火口内にマグマが静かに噴出しているため、山体の膨張が止まって見える。

などの可能性が考えられるが、各機関から報告されている地殻変動観測結果から①の可能性が高い。

図-1 のようなモデル（気象庁資料を改変）を前提として検討する。

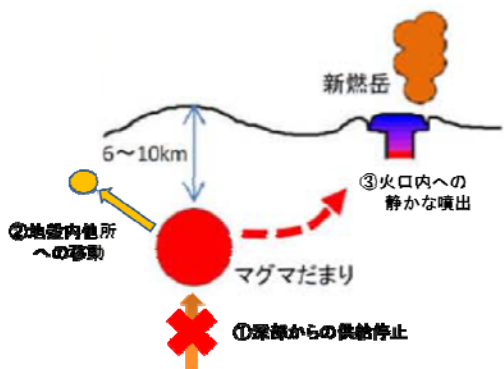


図-1 マグマ移動モデル

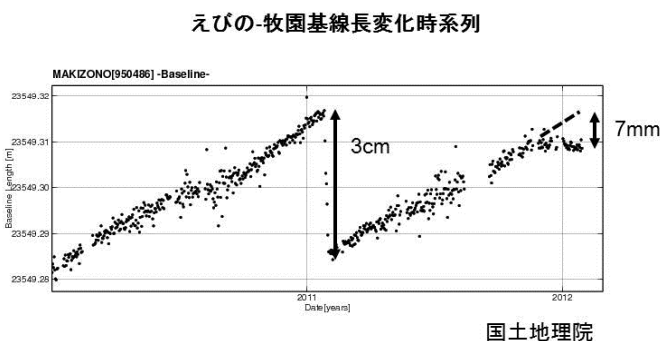


図-2 欠損マグマ量の推定

まず、②と③の可能性について検討する。

② 地殻内他所（浅部）への移動の場合

2011 年 1 月末のマグマ噴火の分出物のマグマ換算量を約 $5 \times 10^7 \text{m}^3$ と仮定する。テフラ量は、地震研・防災科研資料の中間値、また、火口内容岩量は防災科研資料の値を参考にした。（なお、地殻変動から推定された膨張量より 1 桁近く大きい、2011 年の拡大幹事会北大資料の通り、体積弾性率を持った大きなマグマ溜りにマグマが注入された場合には、マグマの体積弾性率を考慮しない地殻変動に基づく推定値は過少な値となる。）図-2 によれば、このとき、基線長は約 3 cm 短縮している。一方、2011 年 12 月頃から現在まで、仮に伸張が継続していたとすると、約 7 mm の基線長増加があったと考えられる。比例配分して、 $5 \times 10^7 \times 0.7 \div 3 = 1.2 \times 10^7$ 分のマグマが浅い地殻内部に移動した場合を考える。

図-3 は、万膳付近の地下 3 km の球状圧力源に約 $1.2 \times 10^7 \text{m}^3$ のマグマが注入された場合の地表

の水平変動分布である。約 10 km 四方の広範囲にわたって最大約 3 cm の変動が系統的に広がっている。たとえば、鹿児島大学・地震研の資料に報告されているように、現在の霧島火山の周囲には十分な空間密度で GPS 観測点が配置されており、このような変動が発生した場合には、十分な感度で変動が捉えられるはずである。実際には、このような変動は、観測されていないので、この仮説は棄却される。

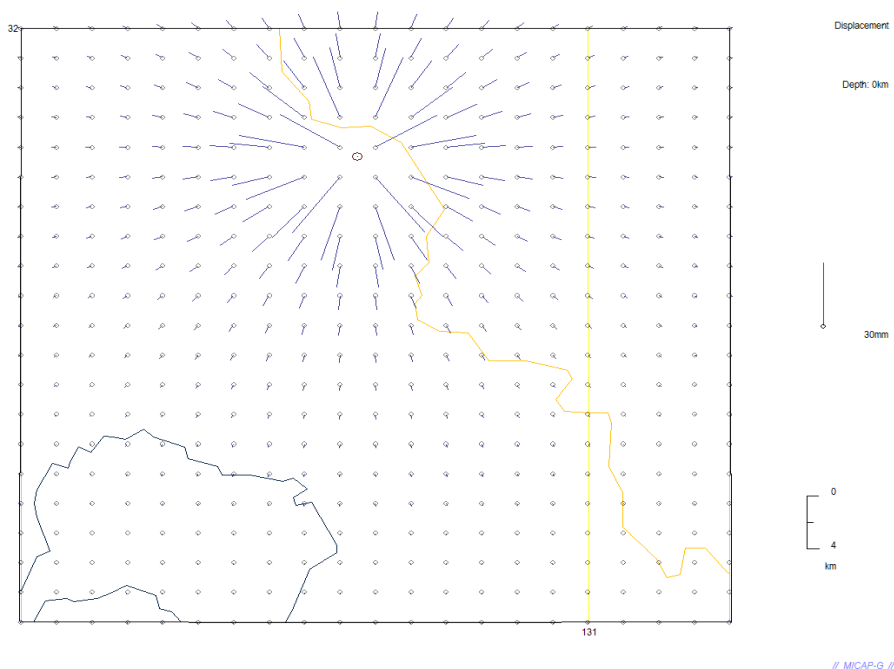


図-3 万膳付近の地下 3 km に約 1 千万立方メートルのマグマが移動した場合の水平変動分布

(Micap-G を利用)

③ 新燃岳火口にマグマが静かに噴出している可能性

②で考察した場合と同様に、移動しているマグマ量は $1.2 \times 10^7 \text{ m}^3$ 程度と考えられる。防災科研の RADARSAT-2/InSAR 解析結果によれば、2011 年 11 月から 2012 年 2 月までの火口内溶岩の体積変化は、およそ $2 \times 10^4 \text{ m}^3$ であるので、2 桁ほどの開きがあり、えびの-牧園基線の停滞に見合うだけのマグマが新燃岳火口に噴出しているとは考えられない。また、火口内の噴火活動も低調であり、2011 年に噴出した溶岩の約半分が現在噴出していると考えるのは極めて困難である。したがって③の可能性も棄却される。

結論： 以上の考察から、えびの-牧園基線の伸張の停滞は、マグマ溜りへの深部からの供給の停止による可能性が最も高い。

謝辞：解析には、国土地理院の GPS データ、防災科研の干渉 SAR 結果、地震研・防災科研の噴出物量計算結果を参照した。また、地殻変動分布の作図には気象研が開発した Micap-G を利用した。

(村上)