

伊豆大島三原山地区自動測距測角装置による点膨張・点収縮源推定 に関する研究（第3年次）

実施期間 平成 29 年度～令和元年度
測地観測センター地殻監視課 澤田 正典

1. はじめに

国土地理院では 2002 年 9 月以降、伊豆大島三原山地区自動測距測角装置（以下「当観測システム」という。）として、三原山外輪山の北西部に設置された器械点を中心に、カルデラ内部及び内輪山上に設置されたミラー点（全 11 点）に対して放射状に観測基線を構築し、主にその基線長変化からミリ単位の精度で地殻変動を捉えている。本報告では、2018 年 12 月以降に発生した山体の膨張期と収縮期を対象として、当観測システムで捉えた基線長変化量に加え、付近の GNSS 観測点で得られた水平・上下変動量を元に点膨張源及び点収縮源の推定を行った結果を示す。

2. 研究内容

伊豆大島三原山では膨張トレンドを主とした長期的な変動と共に、数ヶ月～数年単位の膨張期及び収縮期が繰り返し観測されている。2018 年 12 月以降に発生した山体の膨張期及び収縮期における点膨張・点収縮源等の位置を、火山用地殻活動解析支援ソフトウェア MaGCAP-V（ver1.7.3）（気象研究所地震火山研究部，2013；気象研究所地震火山研究部，2008）を用いて推定した。

3. 得られた成果

2018 年 12 月以降に発生した膨張期及び収縮期における点膨張源及び点収縮源の推定結果（表-1）を、ほぼ同時期における火山性地震の震源プロットに重ねた図を示す（図-1～図-3）。

表-1 2018 年 12 月以降に発生した膨張期及び収縮期におけるモデル推定結果

基準日	比較日		モデル緯度[deg]	モデル経度[deg]	モデル標高	モデル半径 の変化量	図番号
2018/12/22	2019/06/20	収縮期	139.3995164	34.73888191	-2,980m	-66.623m	図-1
2019/06/20	2019/09/21	膨張期	139.3852093	34.73201126	502m	11.226m	図-2
2019/09/21	2020/03/01	収縮期	139.3897412	34.73705155	-2,579m	-49.876m	図-3

モデル推定結果のうち 2019 年 6 月～2019 年 9 月の膨張期について求めたモデルにおいては、点膨張源の出現位置が地表面からごく浅く、かつ当観測システムの設置位置に極めて近い位置にあったことに加え、一律の観測精度で得られた観測データを用いることでモデル推定結果を評価する際に求められる判断基準を明確化する目的で、GNSS 観測点で得られた水平・上下変動量を使用せず当観測システムで得られた基線長変化量のみを用いてモデル推定を実施した。このモデル推定時における、基線長観測値とモデルから推定された計算値との比較結果を示す（図-4）。

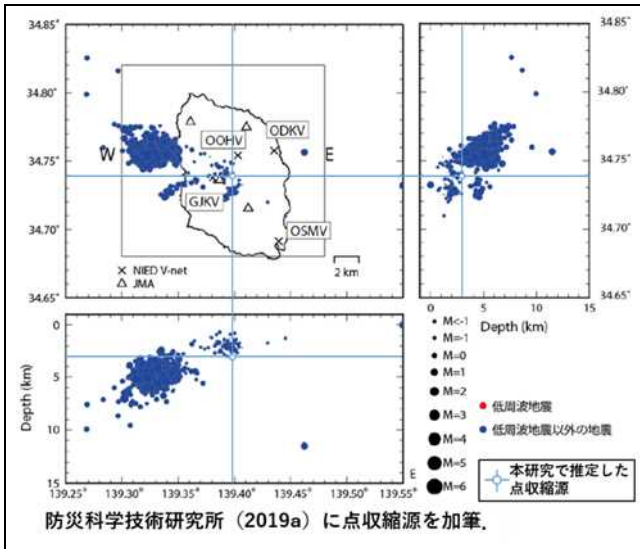


図-1 2018年12月～2019年6月の収縮期における点収縮源の推定結果. 震源プロット期間は2019年1月1日～2019年4月30日

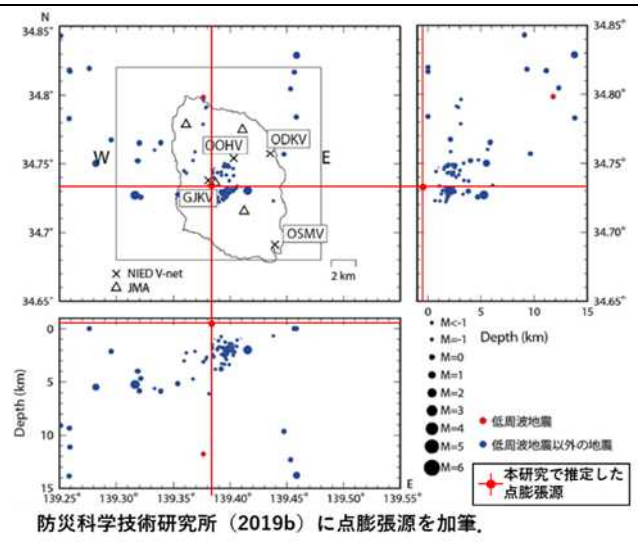


図-2 2019年6月～2019年9月の膨張期における点膨張源の推定結果. 震源プロット期間は2019年5月1日～2019年9月30日

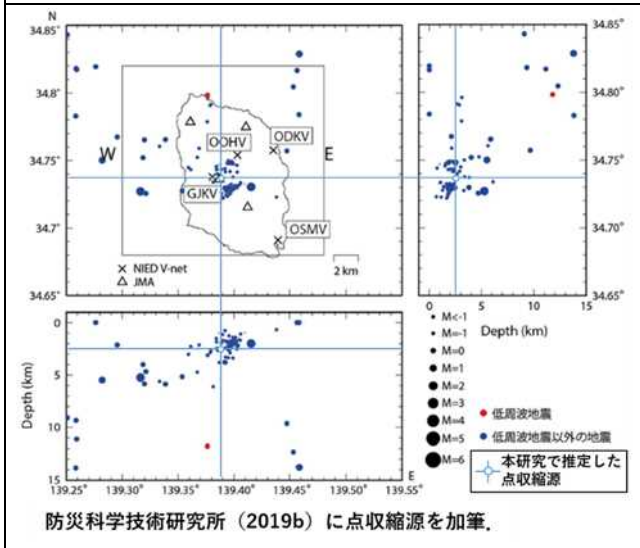


図-3 2019年9月～2020年3月の収縮期における点収縮源の推定結果. 震源プロット期間は2019年5月1日～2019年9月30日

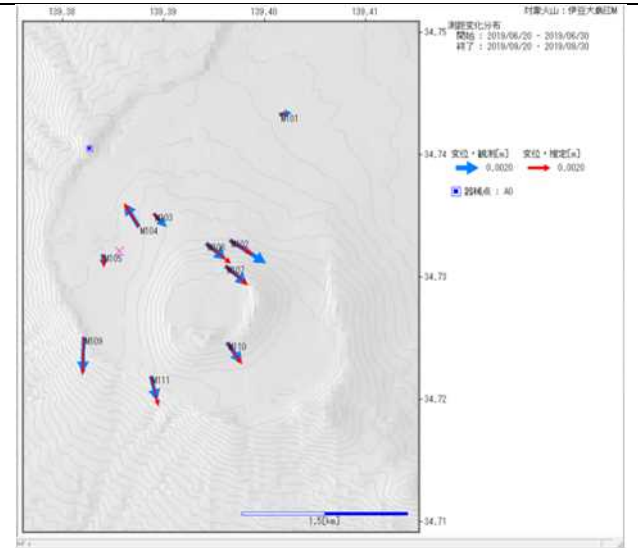


図-4 2019年6月～2019年9月の膨張期についての、基線長観測値とモデルから推定された計算値との比較結果. 当観測システムの領域のみ拡大して表示. 図中, ×印で示した地点は推定された点膨張源の位置を示す.

4. 結論

2018年12月～2019年6月及び2019年9月～2020年3月に発生した収縮期における点収縮源については、それ以前に発生した収縮期における点収縮源の推定位置及び大きさと比較しておおむね似た形で推定されたが、2019年6月～2019年9月に発生した小さな膨張期においてはカルデラ底の地表面にかなり近い位置に点膨張源が推定された。この推定結果のみを基にして三原山のカルデラ底の地表面付近においてマグマの活動が見られたと結論できるものではなく、他機関の観測データ等も含めて総合的に正しく判断する必要がある。仮に今後、浅い領域に熱源が出現した場合、それを速やかに

検出することは当観測システムが果たすべき重要な役割のうちの一つと考えられる。地表面付近に小さな熱源が出現した場合、それによって生じる地殻変動はその範囲や量も小さいという特徴があり、当観測システムはカルデラ内部における地表面付近の異常を検出する目的には適している。当観測システムで得られる観測データから異常を検出し熱源等の推定を行う監視業務については、次年度以降も更なる技術的改善を図ることとする。

伊豆大島三原山地区自動測距測角装置の運用においては、1986年の噴火から数えて34年目を迎えること、三原山の噴火活動に36～39年程度の周期性が見られることから、今後数年以内に火山活動が活発化する可能性を十分に見込む必要がある。当観測システムは2020年3月にトータルステーションをこれまでのSOKKIA製SRX1からトプコン製SOKKIAブランドのiX-505へと更新した。当観測システムが持つレーザ測距機能によって基線長の変化量を高精度かつ迅速に得られる特長を活用し、測角観測値の活用を図りつつ有意義な観測データを正確に獲得できるよう努めていく。

謝辞：気象研究所からは火山用地殻活動解析支援ソフトウェアMaGCAP-V（気象研究所地震火山研究部，2013；気象研究所地震火山研究部，2008）を提供して頂いた。

参考文献

気象研究所地震火山研究部（2008）：火山用地殻活動解析支援ソフトウェアの開発，気象研究所技術報告，53，123-140.

気象研究所地震火山研究部（2013）：火山用地殻活動解析支援ソフトウェアMaGCAP-Vの機能強化，気象研究所技術報告，69，168-179.

防災科学技術研究所（2019a）：伊豆・小笠原諸島の主な活火山（その4の4），伊豆・小笠原諸島，第144回火山噴火予知連絡会資料，42-44.

防災科学技術研究所（2019b）：伊豆・小笠原諸島の主な活火山（その6の4），伊豆・小笠原諸島，第145回火山噴火予知連絡会資料，39-41.