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 5 年次）

実施期間　平成 29 年度～令和 3 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．また各ミラー点に対して±2～5″ の精度で水平角・天頂角の計測を行い，±2～5cm 程度の精度で三次元的な変動を計測している．本報告では 2021 年 1 月頃から発生した山体の収縮期及び 2021 年 6 月頃から発生した膨張期を対象として，当観測システムで捉えた基線長変化量と島内の GNSS 観測点から得られた水平・上下変動量を元に点膨張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．2021 年 1 月頃から発生した山体の収縮期及び 2021 年 6 月頃から発生した膨張期における点収縮源及び点膨張源の大きさ及び位置について，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

2021 年 1 月頃～2021 年 6 月頃において全ミラー点について基線長の縮みを観測し，山体収縮を確認した．また 2021 年 6 月頃～2022 年 1 月頃において全ミラー点について基線長の伸びを観測し，山体膨張を確認した．例として 6 番ミラー点における基線長変化グラフを示す（図-1）.

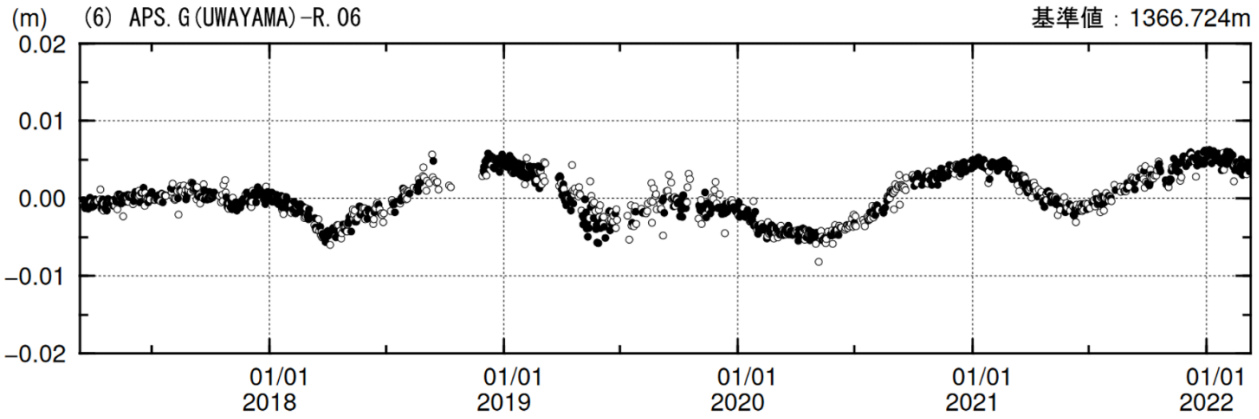


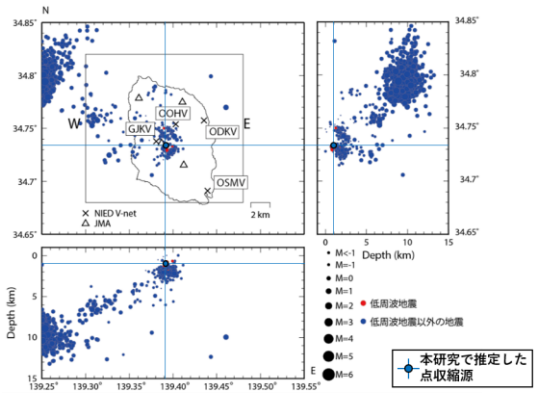
図-1　2021 年 1 月頃～2022 年 1 月頃に発生した収縮期及び膨張期における器械点～6 番ミラー点の基線長変化グラフ

この収縮期及び膨張期における点収縮源及び点膨張源の推定結果（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-2，図-4）．また，このモデルから推定された計算値と，当観測システムで得られた基線長観測値及び GNSS 観測点で得られた水平・上下変動量との比較結果を示す（図-3，図-5）．

表-1　2021 年 1 月頃～2022 年 1 月頃に発生した収縮期及び膨張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※
2021/01/01	2021/06/01	139.39180562	34.73434685	−960m	−31.044m
2021/06/01	2022/01/01	139.38939176	34.73701549	−1,594m	+38.307m

※モデル半径において＋は膨張を，－は収縮を表す．



防災科学技術研究所（2021a）に点収縮源を加筆．

図-2　2021 年 1 月頃～2021 年 6 月頃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 2020 年 10 月 1 日～2021 年 4 月 30 日

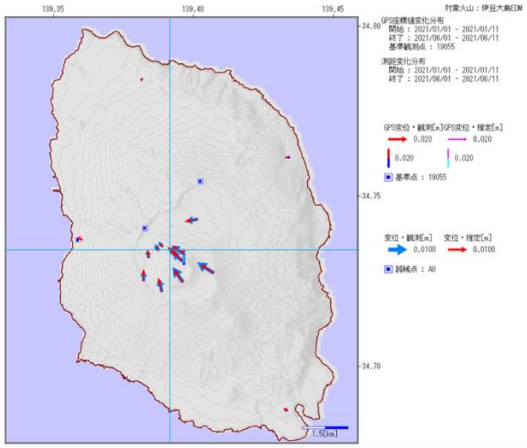
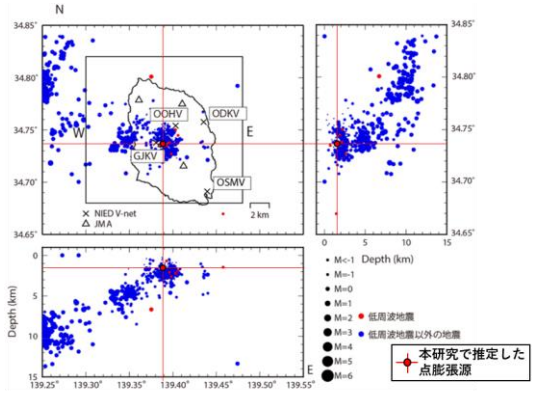


図-3　2021 年 1 月頃～2021 年 6 月頃の収縮期についての，観測値とモデルから推定された計算値との比較結果．



防災科学技術研究所（2021b）に点膨張源を加筆．

図-4　2021 年 6 月頃～2022 年 1 月頃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 2021 年 5 月 1 日～2021 年 10 月 31 日

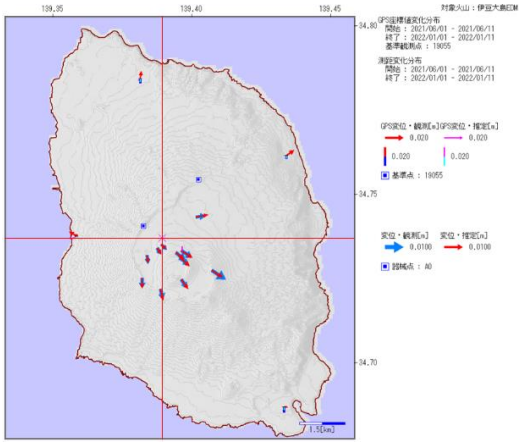


図-5　2021 年 6 月頃～2022 年 1 月頃の膨張期についての，観測値とモデルから推定された計算値との比較結果．

2021 年 1 月頃～2021 年 6 月頃の収縮期については，以前に発生した収縮期に多く見られた傾向と同様に，カルデラ直下に発生する火山性地震の震源域の内側に点収縮源が推定されたが，2021 年 6

月頃～2022 年 2 月頃の膨張期については，以前に発生した膨張期に多く見られた傾向とは異なり，カルデラ直下に発生する火山性地震の震源域の下側ではなく上側に点膨張源が推定された．

4. 結論

2021 年 1 月頃～2021 年 6 月頃の収縮期については点収縮源の推定位置やモデル半径の大きさが，2021 年以前の収縮期におけるものと同様に火山性地震の震源域の内側に推定されたが，2021 年 6 月頃～2022 年 1 月頃の膨張期についてはやや異なる傾向が見られ，従来はおおむね標高−2km～−5.5km の位置に認められてきた膨張源と比較すると標高−1.6km 程度と浅い位置に求められた．

当研究においてはこれまで主に、収縮期及び膨張期それぞれ，その期間が終わった後で点収縮源及び点膨張源の推定を実施してきた．今後は膨張期の開始時から点膨張源の位置をできるだけ正確に推定しながら，その推移を観察することについても検討を要する．当観測システムは観測点の配置上，カルデラ内部で発生する点収縮源及び点膨張源等について最も正確に捉えやすい特長があり，次年度以降は次の噴火活動へ向けたプロセスをモニタリングする役割を果たせるよう維持管理に取り組んでいく．

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

防災科学技術研究所（2021a）：伊豆・小笠原諸島の主な活火山（その 3 の 4），伊豆・小笠原諸島，第 148 回火山噴火予知連絡会資料，15-17.

防災科学技術研究所（2021b）：伊豆・小笠原諸島の主な活火山（その 3 の 4），伊豆・小笠原諸島，第 148 回火山噴火予知連絡会資料，16-18.

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.