

# 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8年次）

実施期間 平成29年度～令和6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水平角・天頂角の計測を行っている。本報告では、当観測システムで捉えた基線長変化量を基に、2023年8月頃から発生した山体の収縮期、及び2024年6月頃から発生した膨張期を対象として点収縮源・点膨張源を推定した結果を示す。また、2022年9月から当観測システムの局舎に試験的に設置したGNSS連続観測点における観測結果と当観測システムで得られた基線長変化量について比較を行い、今後の運用と活用について検討した。

## 2. 研究内容

伊豆大島三原山では観測開始以降、膨張トレンドを主とした長期的な変動とともに、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きた。また、2018年以降は山体の全体的な収縮傾向が見られている。2023年8月頃から発生した収縮期、及び2024年6月頃から発生した山体の膨張期を対象とした点収縮源・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（ver1.8）（気象研究所地震火山研究部，2008，2013）を用いて推定した。また、当観測システムの局舎屋上に試験的に設置したGNSS連続観測点「E元町上山」（22E031）、2番ミラー点に隣接したGNSS連続観測点「M三原山火口北A」（089075）及び及び周辺の電子基準点等の観測データを用いてGPS統合解析（畑中，2011）を実施し、GNSS観測結果から得られた基線長変化量と、当観測システムにおける器械点～2番ミラー点の基線長変化量を比較した。

## 3. 得られた成果

2018年以降における山体の全体的な収縮傾向は継続中である。10番ミラー点における2018年以降の基線長変化グラフを示す（図-1）。2023年8月頃～2024年6月頃の期間における全ミラー点において基線長の縮みを観測し、2024年6月頃～2025年3月頃の期間における全ミラー点において基線長の伸びを観測した。この収縮期及び膨張期における点収縮源・点膨張源の推定結果（表-1）を、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、これら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との比較結果を示す（図-3，図-5）。また、当観測システムと「E元町上山」（22E031）、「M三原山火口北A」（089075）を含めた位置図（図-6）、及びこの2点のGNSS連続観測点のF5解析結果から求めた基線長のGNSS観測結果と、当観測システムによる2番ミラー点の自動測距観測結果を比較した結果を示す（図-7）。

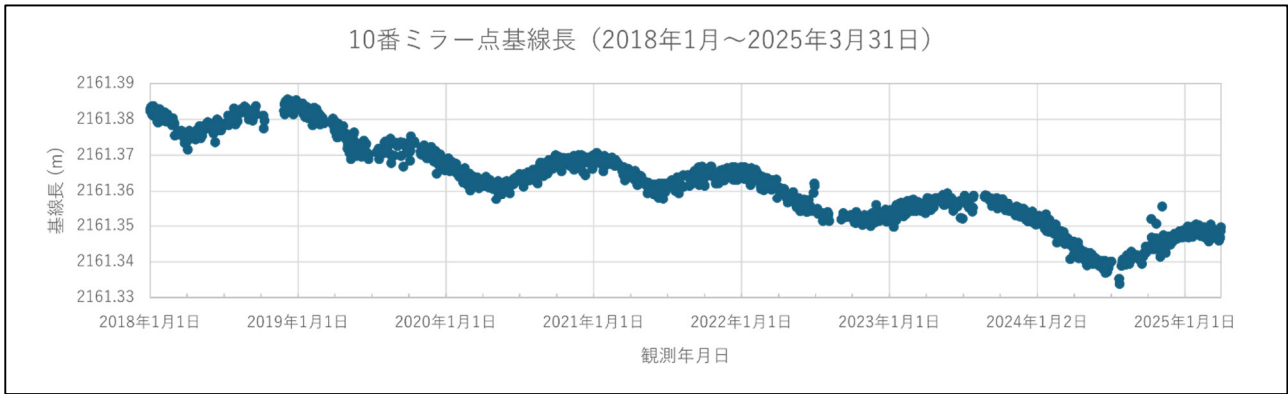
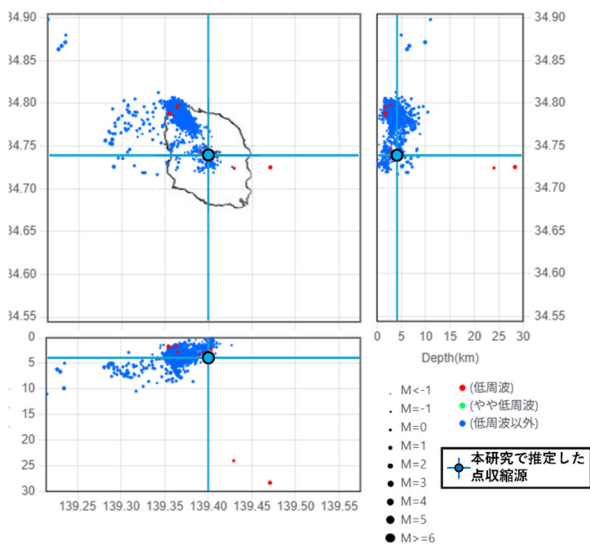


図-1 2018年1月～2025年3月における器械点～10番ミラー点の基線長変化グラフ

表-1 2023年8月～2025年3月の期間を対象とした点収縮源・点膨張源の推定結果

基準日	比較日	モデル経度[deg]	モデル緯度[deg]	モデル標高	モデル半径※
2023/08/26	2024/06/21	139.39761939	34.74100563	-3,957m	-100.192m
2024/06/21	2025/03/01	139.38546287	34.73988721	-4,399m	+98.415m

※モデル半径において+は膨張を，-は収縮を表す。



本資料の震源プロットは、国立研究開発法人防災科学技術研究所の伊豆大島震源情報(手動決定)データをJapan Volcanological Data Network (JVDN)で表示したものを用いて作成している。

図-2 2023年8月頃～2024年6月頃の収縮期における点収縮源の推定結果及び震源プロット。

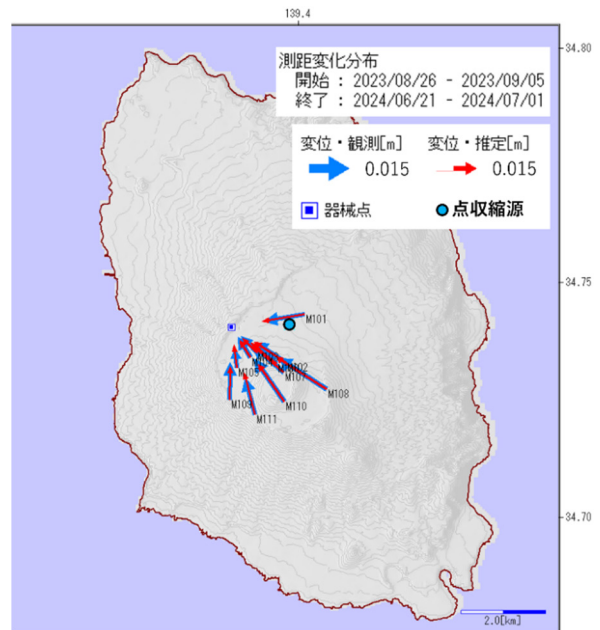
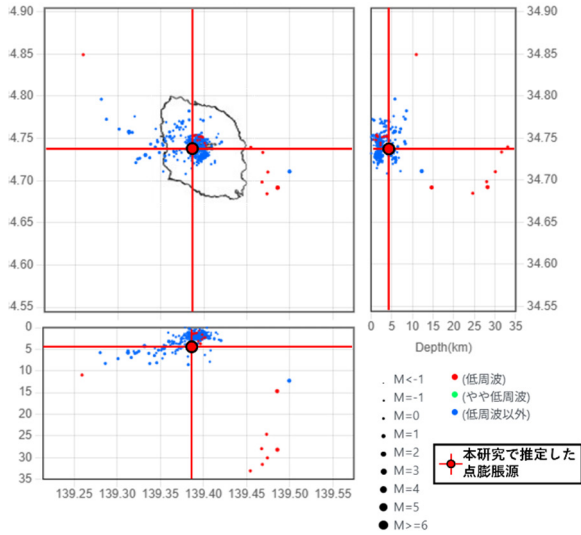


図-3 2023年8月頃～2024年6月頃の収縮期における観測値及びモデルから推定された計算値との比較結果。



本資料の震源プロットは、国立研究開発法人防災科学技術研究所の伊豆大島震源情報(手動決定)データをJapan Volcanological Data Network (JVDN)で表示したものを用いて作成している。

図-4 2024年6月頃～2025年3月頃の膨張期における点膨張源の推定結果及び震源プロット。

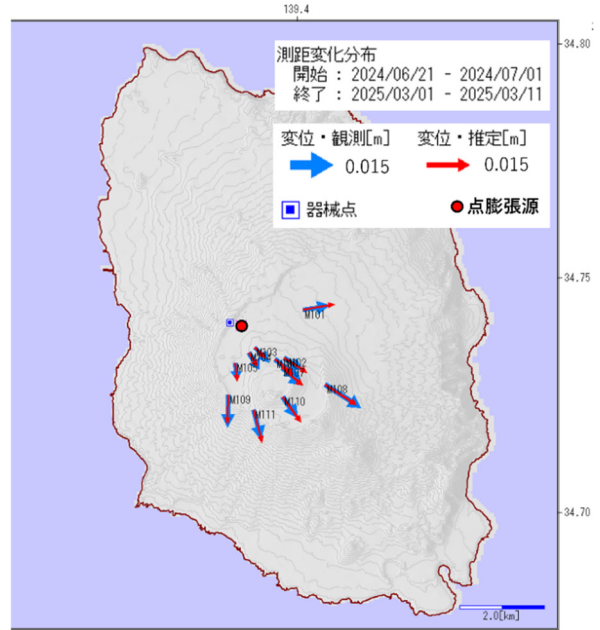


図-5 2024年6月頃～2025年3月頃の膨張期における観測値及びモデルから推定された計算値との比較結果。

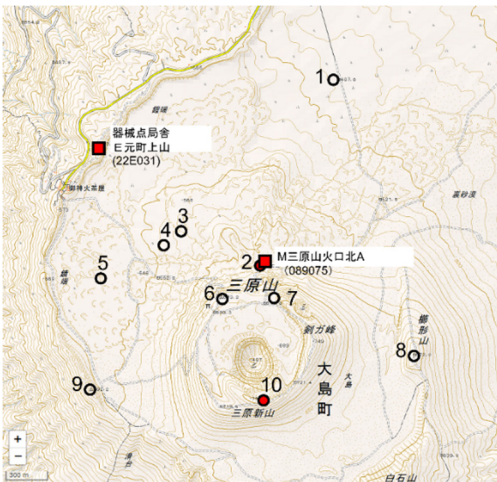


図-6 当観測システム、「E元町上山」(22E031)、「M三原山火口北A」(089075)の位置図。

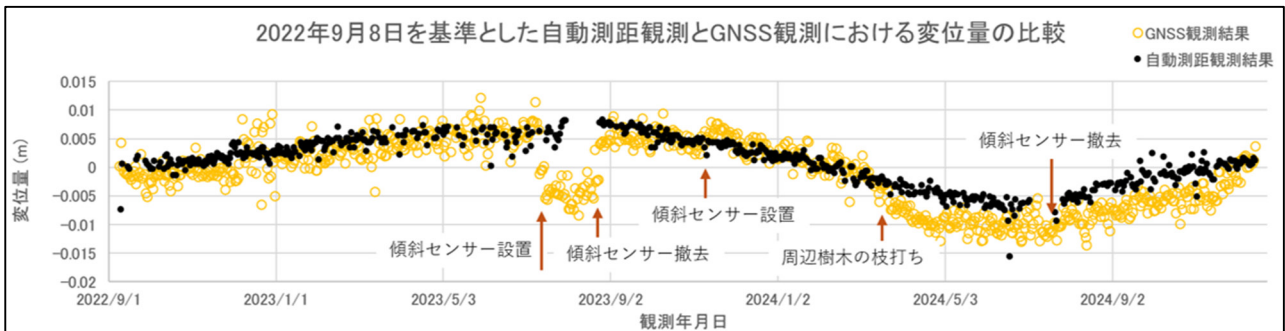


図-7 2022年9月8日を基準とした自動測距観測とGNSS観測における変位量の比較グラフ

#### 4. 結論

2023年8月頃～2024年6月頃の収縮期における点収縮源，及び2024年6月頃～2025年3月頃の膨脹期における点膨脹源については，従来の点収縮源・点膨脹源の推定位置と同様に，カルデラ内部における火山性地震の震源域に近接した位置に推定結果が得られた．また，当観測システムによる2番ミラー一点の基線長観測結果と，GPS統合解析から求めた「E元町上山」(22E031)～「M三原山火口北A」(089075)の基線長観測結果を比較した結果，ほぼ同等の変動傾向を捉え，かつGNSS連続観測結果に比べて，当観測システムの結果はばらつきが小さい結果となった．GNSS連続観測においてはアンテナ周囲の物品配置や周辺樹木の影響が大きく現れやすい．2023年から2024年にかけて「E元町上山」(22E031)のアンテナ近傍に傾斜センサーを設置・撤去した影響等によりオフセットの発生が見られた．観測結果における信頼性確保のため，今後十分に注意する．「E元町上山」(22E031)は器械点の変動を確認する上で重要なため，今後も試験的な観測を継続することが望ましい．

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，2008，2013）を提供して頂いた．

参考文献

防災科学技術研究所：伊豆大島震源情報（手動決定）データ，<https://jvdn.bosai.go.jp/JvdnVueClient/dataview/hypocenterDistribution> (accessed 16 April. 2025)．

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．

畑中雄樹（2011）：GPS統合解析技術の高度化（第3年次），平成23年度国土地理院調査研究年報，112–115．