

# 地殻変動データに基づく力源モデルによる火山活動の監視手法の 開発に関する研究（第10年次）

実施期間

平成22年度～令和元年度

地理地殻活動研究センター

地殻変動研究室 小沢 慎三郎 矢来 博司

## 1. はじめに

火山地域の地下にはマグマ溜まりが存在し、マグマの蓄積、流出の源となっている。この地下のマグマ溜まりの膨張・収縮状態を知ることは火山噴火予測にとって必要不可欠である。第9年次までに、GNSSによる火山地域の地殻変動時系列データを用いて、地下のマグマ溜まりの体積変化を推定する手法を開発し、活動的な火山地域で稠密な観測網のある伊豆大島、桜島、霧島を取り上げ地下のマグマ溜まりの状態変化を推定してきた。

## 2. 研究内容

本研究では、地殻変動時系列データに対してネットワークフィルターと呼ばれる手法（時間依存のインバージョン）を適用し、地下のマグマ溜まりの体積変化を日々推定した。地下のマグマ溜まりのモデルとしては、茂木モデルを用いている。伊豆大島に関しては2004年1月から2019年11月23日までの図1に示される観測点のデータを使用している。年周、半年周成分は全期間で推定し元の時系列データから除去している。桜島と霧島に関しては、図2及び図3の観測点のデータを使用して2004年の1月から2020年1月までの解析を行った。年周、半年周成分は全期間で推定し元の時系列データから除去している。霧島の2011年及び2018年の噴火時のステップ的な変動は時系列データから取り除いている。また噴火時のステップ的な変動から茂木ソースの体積変化を計算し、最終的な体積変化の時系列にその結果を加えてある。

## 3. 得られた成果

伊豆大島では、膨張収縮を繰り返しながら体積増加が継続していることが確かめられた（図-1）。桜島でも、膨張収縮を繰り返しながら体積増加が継続していることを確かめた（図-2）。霧島では、2011年及び2018年の噴火時に収縮しその前後で膨張していることが推定された（図-3）。

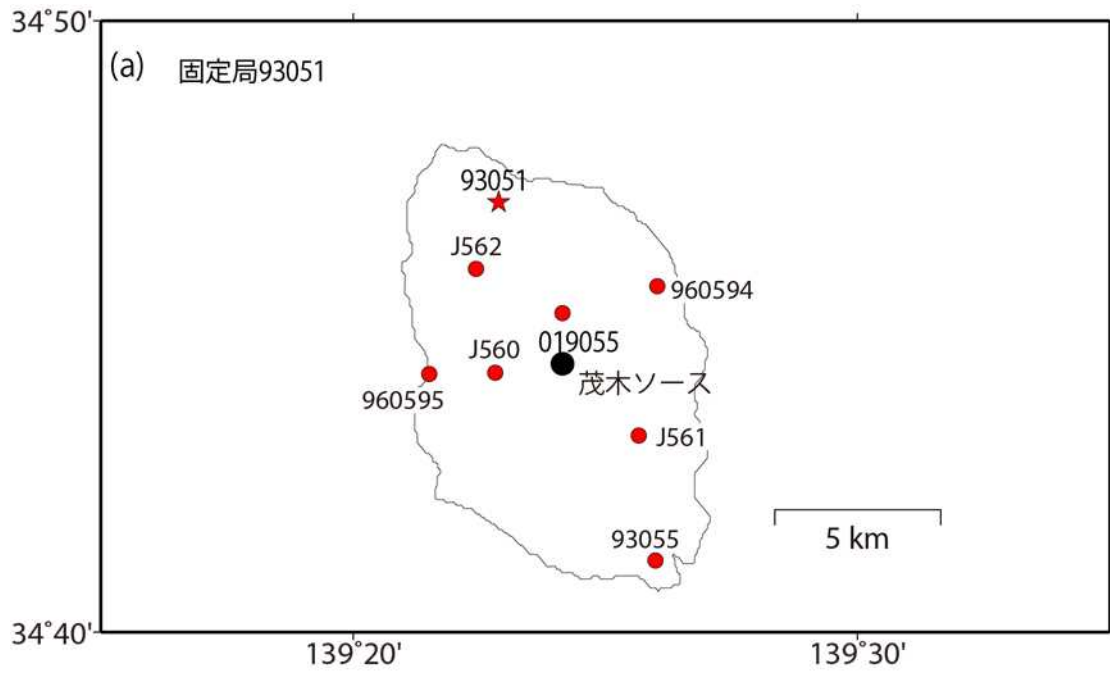


図-1 (a) 伊豆大島の観測点配置. (b) マグマ溜りの体積変化.

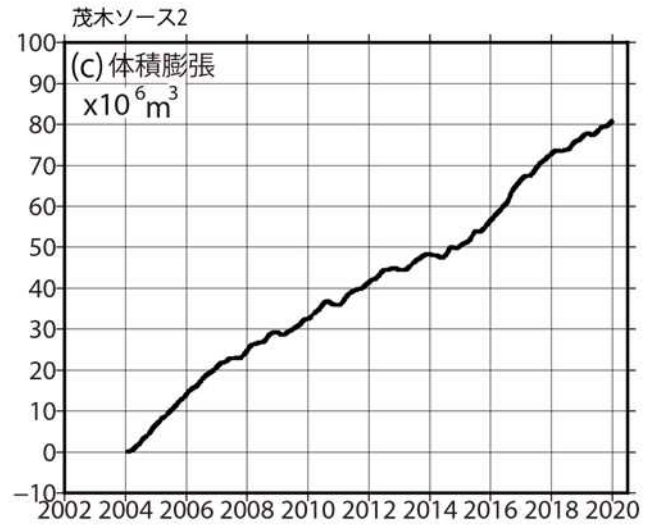
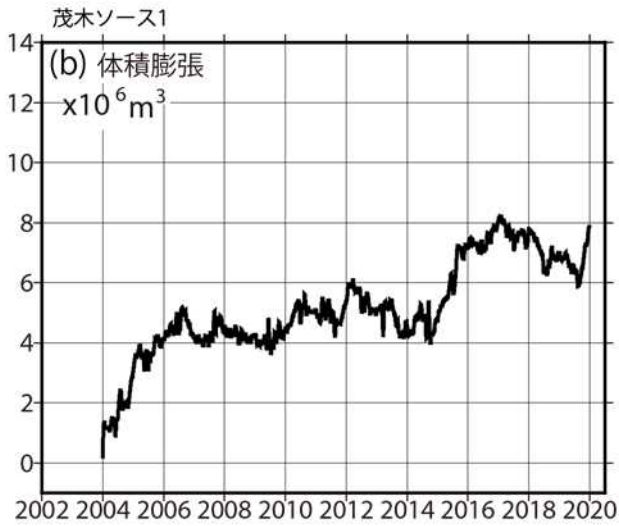
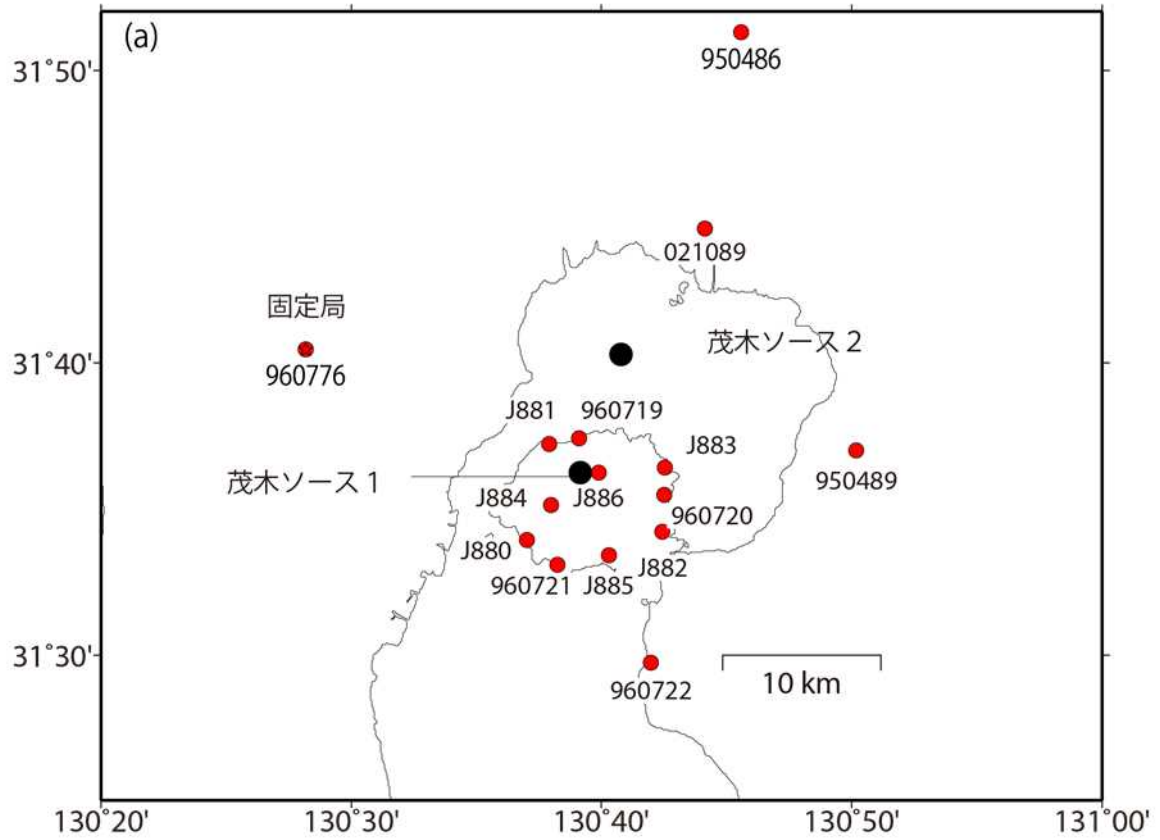


図-2 (a) 桜島の配点図. (b) 桜島の茂木ソース 1 の体積変化. (c) 桜島茂木ソース 2 の体積変化.

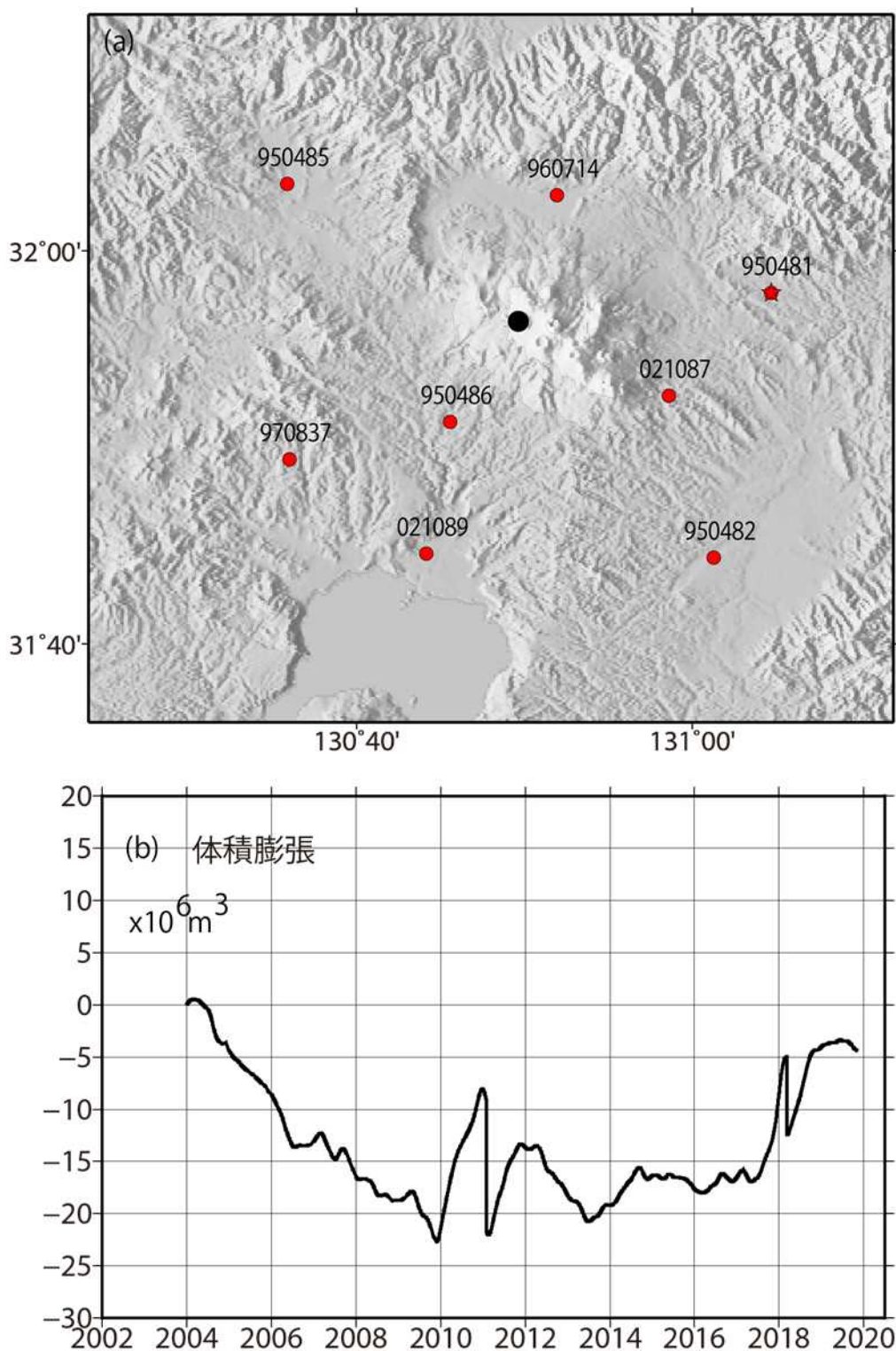


図-3 霧島地域の(a)配点図と(b)茂木モデルの体積変化.

#### 4. 結論

伊豆大島では、体積膨張・収縮を繰り返しながら長期的に体積膨張が起きていることが示された。1986-87年の噴火から、30年以上経過しており次の噴火に向けてマグマの集積が起きていること

が示された。桜島では、始良カルデラの膨張に対応して、始良カルデラ中のマグマ溜まりが体積膨張していることが示された。また桜島島内の長期的な膨張は、桜島島内のマグマ溜まりの長期的な膨張によって起きていることが示された。霧島に関しては、2回の噴火前後で膨張が起きていたことが示された。