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 12 年次）

実施期間　平成 22 年度～令和 5 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　宗包　浩志

1. はじめに

火山地域の地下にはマグマ溜りが存在し，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．本研究では，伊豆大島，桜島，霧島を取り上げ，GNSS 観測網によって捉えられた地殻変動データから地下のマグマ溜りの状態変化を推定した．

2. 研究内容

本研究では，時間依存のインバージョンにより，伊豆大島，桜島，霧島付近の GNSS 観測点の時系列データを用いてマグマ溜りの体積変化を調べた．桜島，霧島は近接しており，深部においてマグマ溜りがつながっているという指摘を反映し，両者については統合解析を行った．時系列データに含まれる年周変化は，全期間のデータを用いて推定しデータから除去している．広域なテクトニック変動も除去する必要があるが，桜島・霧島の統合解析では，東西，南北位置の 2 次関数で表現される共通要素を状態ベクトルに付け加えて解析し，時間依存のインバージョン中で除去している．時間依存のインバージョン中の物理モデルとしては半無限均質弾性体を仮定した茂木モデルを採用している（茂木，1957）．地表変動の時系列データから，地下の圧力源の圧力の時間変化を推定し，推定された圧力変化から体積変化に換算するということを行っている．

3. 得られた成果

伊豆大島では，短期的に膨張収縮を繰り返しながら，長期的に体積膨張が継続していたが，2016 年以降長期的な膨張が停滞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，2019 年以降，それまでの膨張傾向が停滞していることが推定された（図-2）．

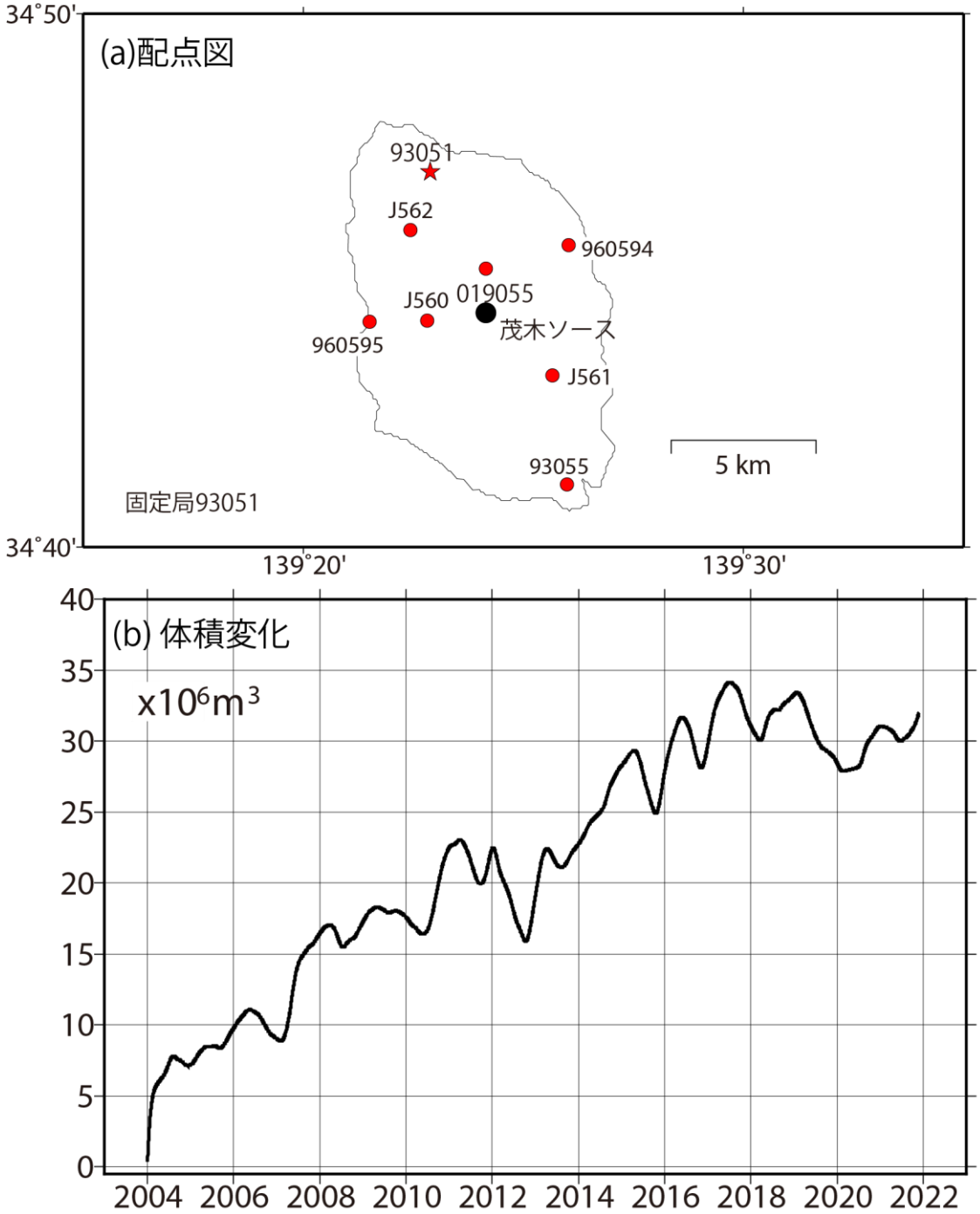

図-1　(a) 伊豆大島の観測点配置．(b) マグマ溜りの体積変化．

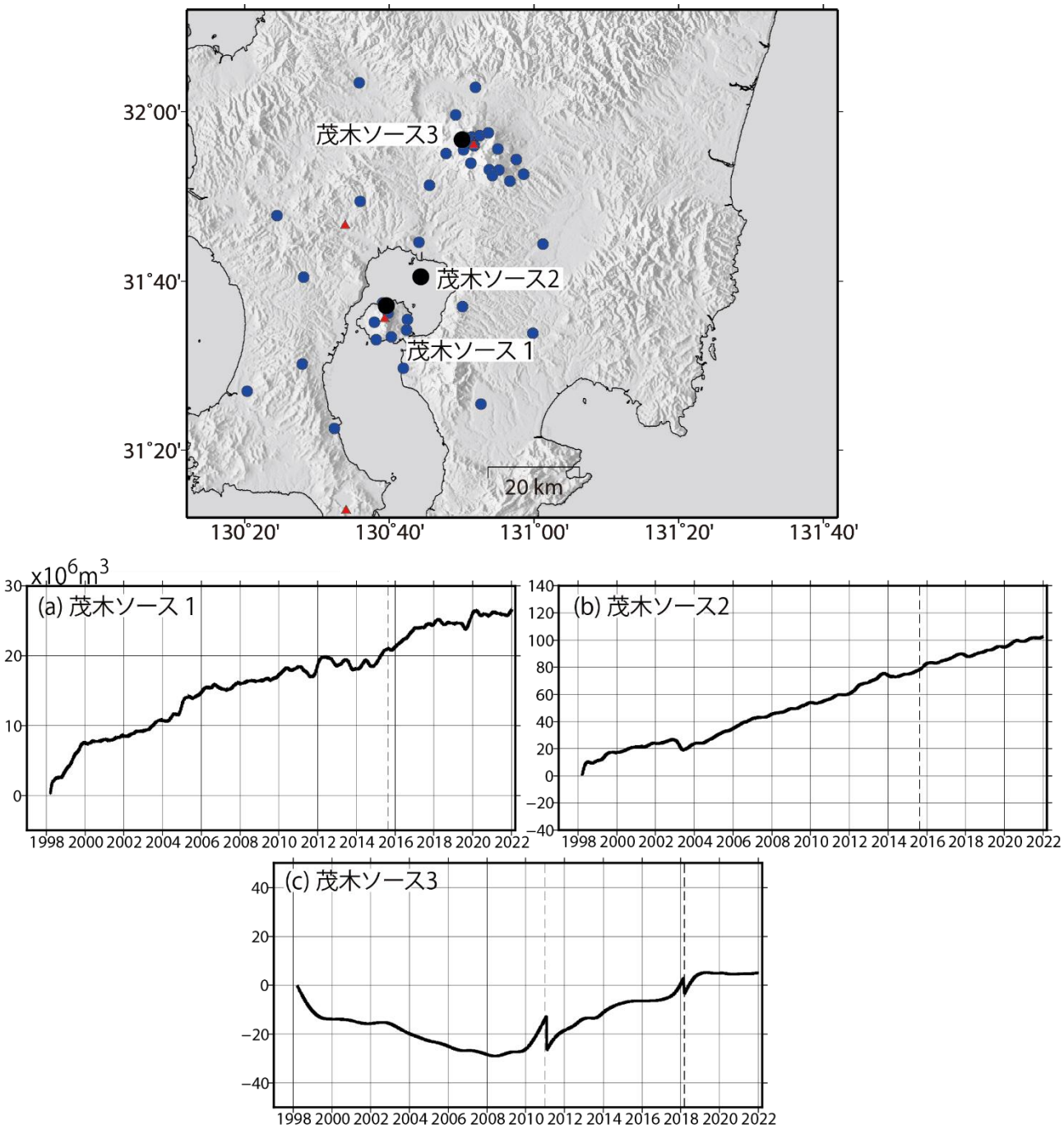

図-2　霧島・桜島の配点図とマグマ溜りの体積変化．(a) 桜島の茂木ソース１の体積変化．(b) 桜島の茂木ソース２の体積変化．(c) 霧島の茂木ソース３の体積変化．

4. 結論

伊豆大島では長期的な体積膨張が 2016 年以降停滞していること，桜島では長期的な体積膨張が継続していることが示された．また，2019 年以降，霧島の体積膨張が停滞していることが確認された．

参考文献

茂木清夫（1957）： 桜島の噴火と周辺の地殻変動との関係，火山 1，9-18.