伊豆大島の地殻変動*

Ground Deformation in Izu-Oshima Volcano

気象研究所・気象庁*****

Meteorological Research Institute and Japan Meteorological Agency

気象研究所では、伊豆大島において GNSS、光波測距により地殻変動の連続観測を実施している。また、伊豆大島火山防災連絡事務所と協力して GNSS 繰り返し観測を実施している。ここでは、GNSS 観測データ（観測点配置図は第１図参照）および光波測距観測データ（観測点配置図は第７図を参照）の解析から得られた伊豆大島の地殻変動について報告する。

○全島的な地殻変動

2001 年 12 月から 2023 年 12 月までの国土地理院、気象庁、気象研究所の GNSS 観測データによる主な基線長変化を第２図に示す。長期的には島全体の膨張傾向を示す基線長の伸長が観測されていたが、2018 年頃からは停滞している。短期的には約１～２年程度の周期で膨張と収縮を繰り返す変化が長期的な変化に重なっている（第２図）。この短期的な膨張と収縮の傾向は光波測距観測データでも捉えられている（第７図）。

これらの短期的な膨張と収縮の地殻変動は地下の圧力変動を反映していると考え、膨張と収縮の期間ごとに圧力変動源の推定を行った。気象研究所の GNSS 観測点の整備が進んだ 2009 年以降について、球状圧力源を仮定した解析から圧力源の位置は期間に依らず三原山から北方向約 1.5 km、海抜-6～-2 km の位置に推定された（第４図）。この結果に基づいて変動源の位置を期間毎に推定された変動源の平均的な位置（深さは海面下 4.4 km）に固定して、国土地理院の GNSS 連続観測点４点のデータから球状圧力源による体積変化量の積算と変化率を求めた。各期間における体積変化率の最大値は膨張期、収縮期ともに 2×10^4 m^3/day 程度となった（第５図）。

○三原山山頂部の局所的な地殻変動

第３図に 2009 年 1 月から 2023 年 12 月までの三原山山頂部の GNSS 観測点の基線長変化とカルデラ縁の観測点に対する比高変化を示す。三原山山頂部では、全島的な変動によらず山頂を囲む観測点で観測点間の基線長の短縮及びカルデラ縁に対する沈降の傾向が、以前から概ね一定の変化率で継続している。この変化は三原山山頂部の観測点でみられるため、三原山浅部で局所的な収縮が起きていると考えられる。

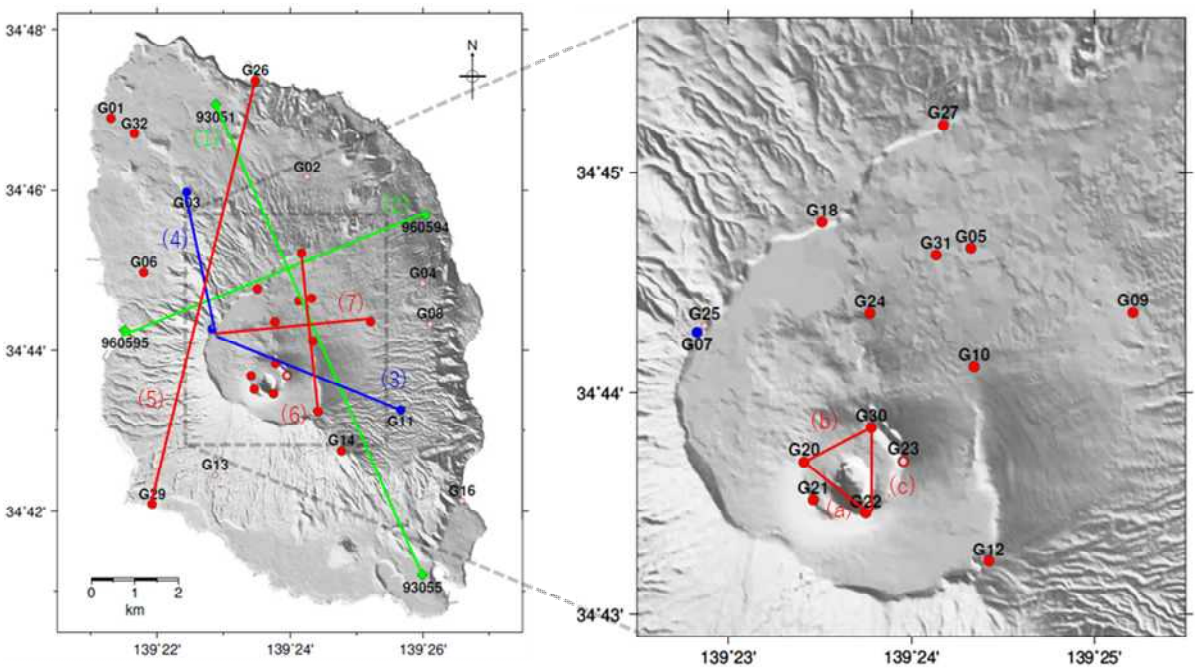
謝辞

解析には国土地理院電子基準点のデータを利用させて頂きました。

＊　2024 年 10 月 31 日受付

＊＊　川口亮平、鬼澤真也、小久保一哉、高山博之、長岡優、安藤忍、島村哲也、入山宙、成田冴理

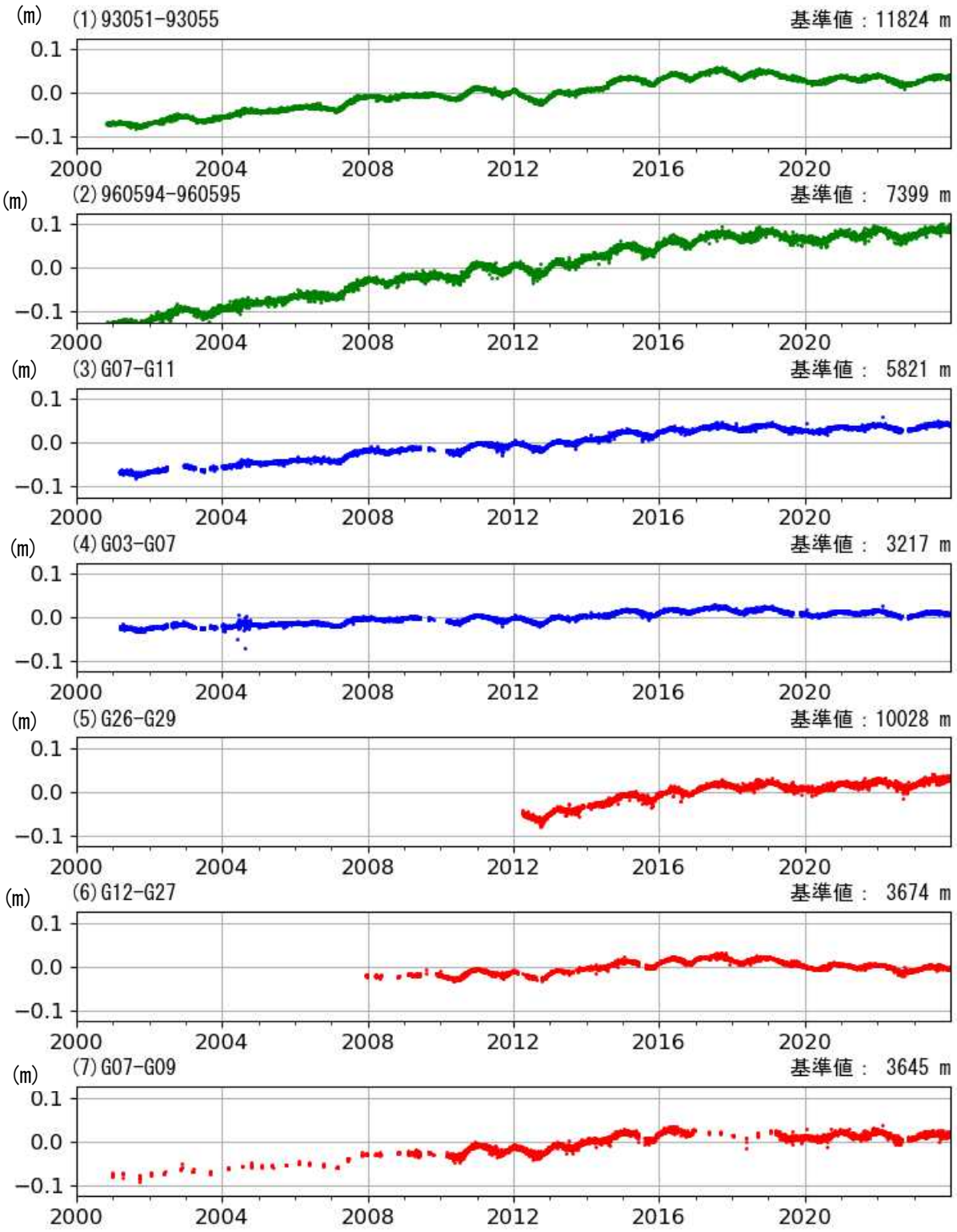
＊＊＊　松田健助、上田義浩、山際芳雄、水岸研二、金子祐也、谷田部史尭、栗原佑典



第１図　GNSS 観測点配置図と掲載基線．左図(1)～(7)は第２図の基線(1)～(7)に、右図(a)～(c)は第３図左の(a)～(c)に対応している．地図の作成には国土地理院発行の「数値地図 10ｍメッシュ（火山標高）」を使用した．

Fig. 1. Location map of GNSS observation stations. (1) to (7) in the left figure correspond to the baselines (1) to (7) in Fig. 2, and (a) to (c) in the right figure correspond to the baselines in Fig. 3 left.

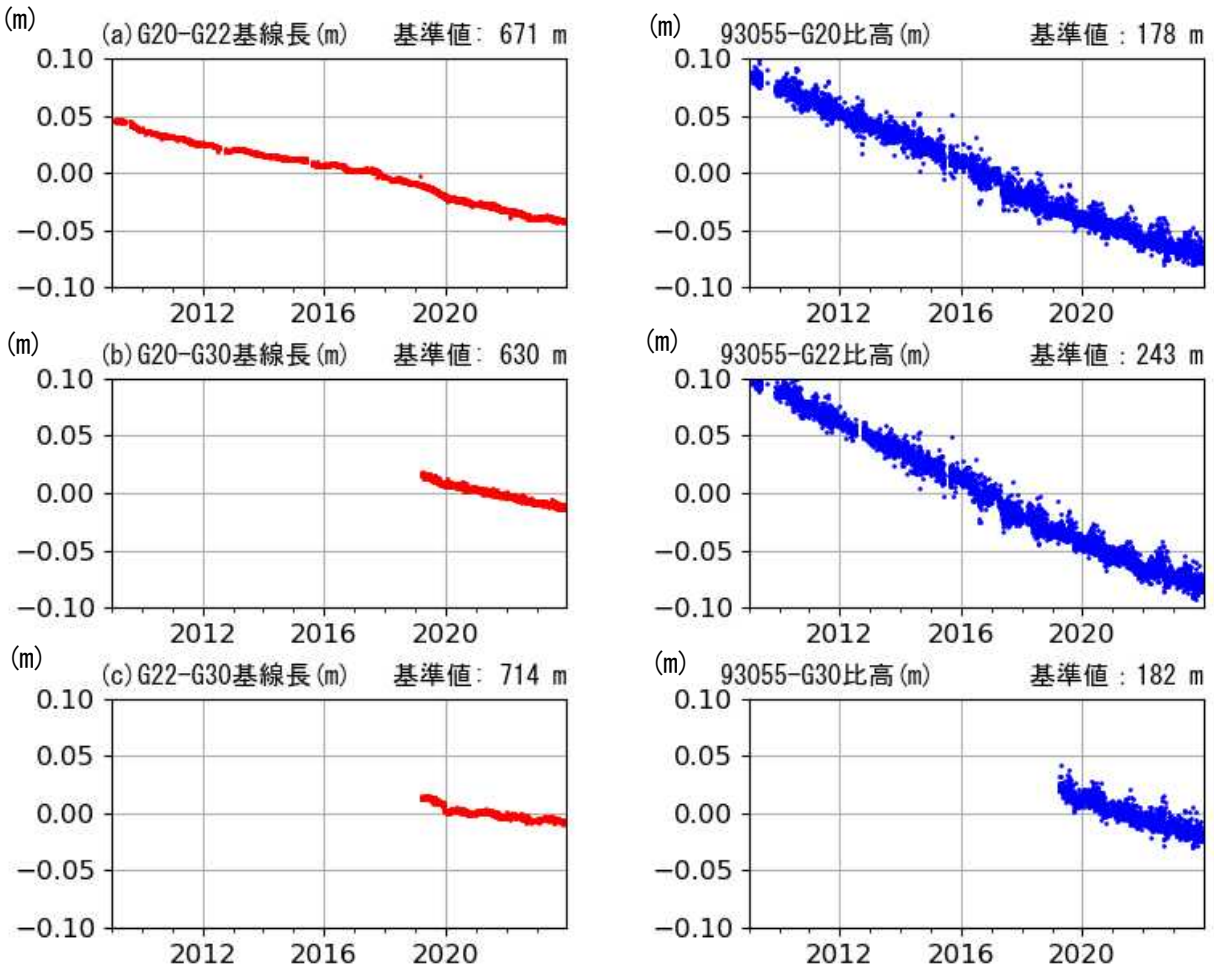
伊豆大島



第２図　GNSS 基線長変化（2001 年 1 月～2023 年 12 月）

Fig. 2. Temporal changes of GNSS baseline lengths during period from Jan. 2001 to Dec. 2023.

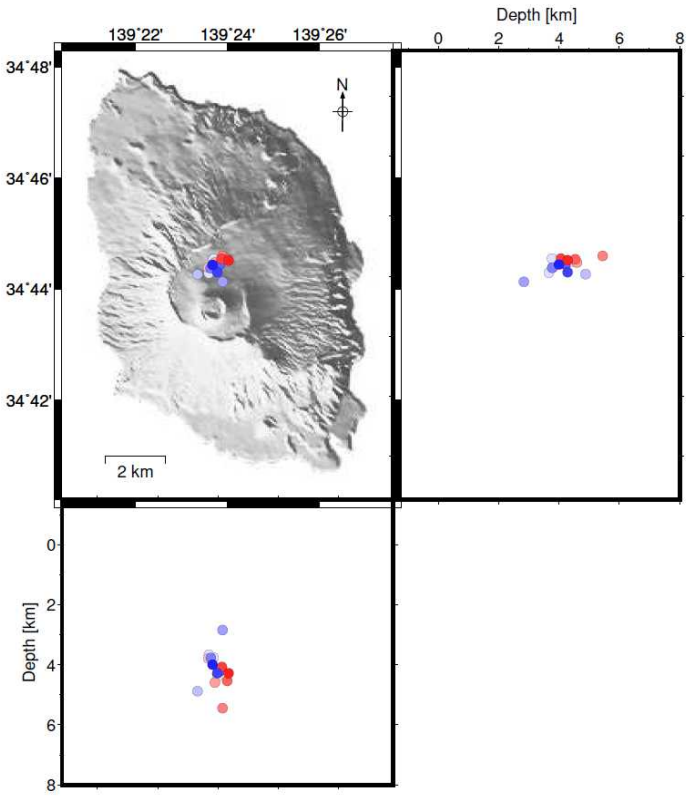
伊豆大島



第 3 図　三原山観測点間の基線長変化(左図)とカルデラ北縁(G27)を基準とした三原山観測点の上下の相対変位（2009 年 1 月～2023 年 12 月）

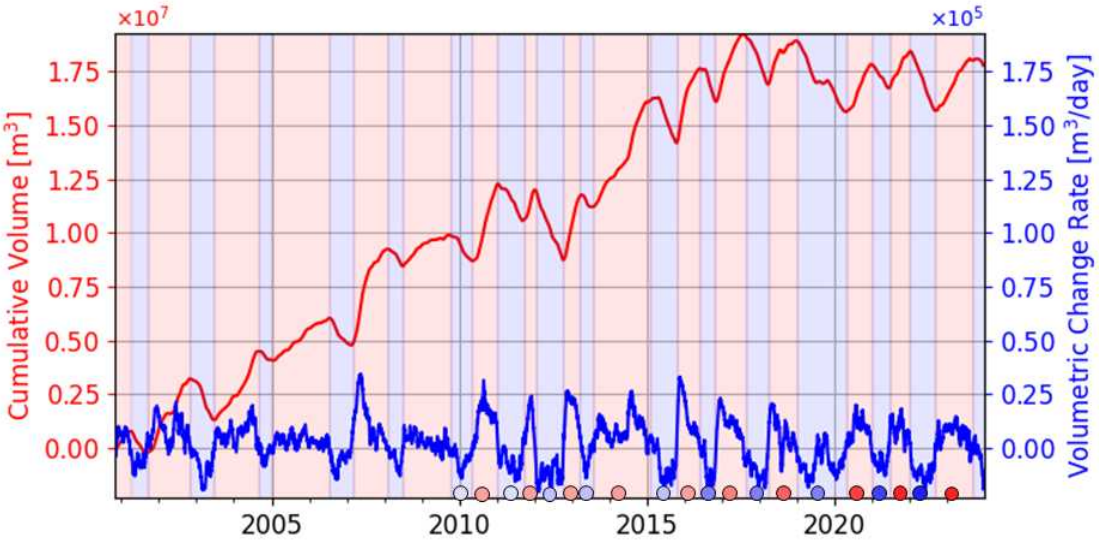
Fig. 3. Temporal changes of GNSS baseline lengths between station on Mt. Mihara (left) and temporal changes of vertical displacements of GNSS station on Mt. Mihara relative to G27 (right) during period from Jan. 2009 to Dec. 2023.

伊豆大島



第 4 図　膨張期・収縮期ごとに推定された変動源の位置（2009 年 1 月−2023 年 12 月）．赤丸は膨張期、青丸は収縮期の変動源をそれぞれ示す．丸記号の色の濃淡は淡色ほど過去の変動源を示している．

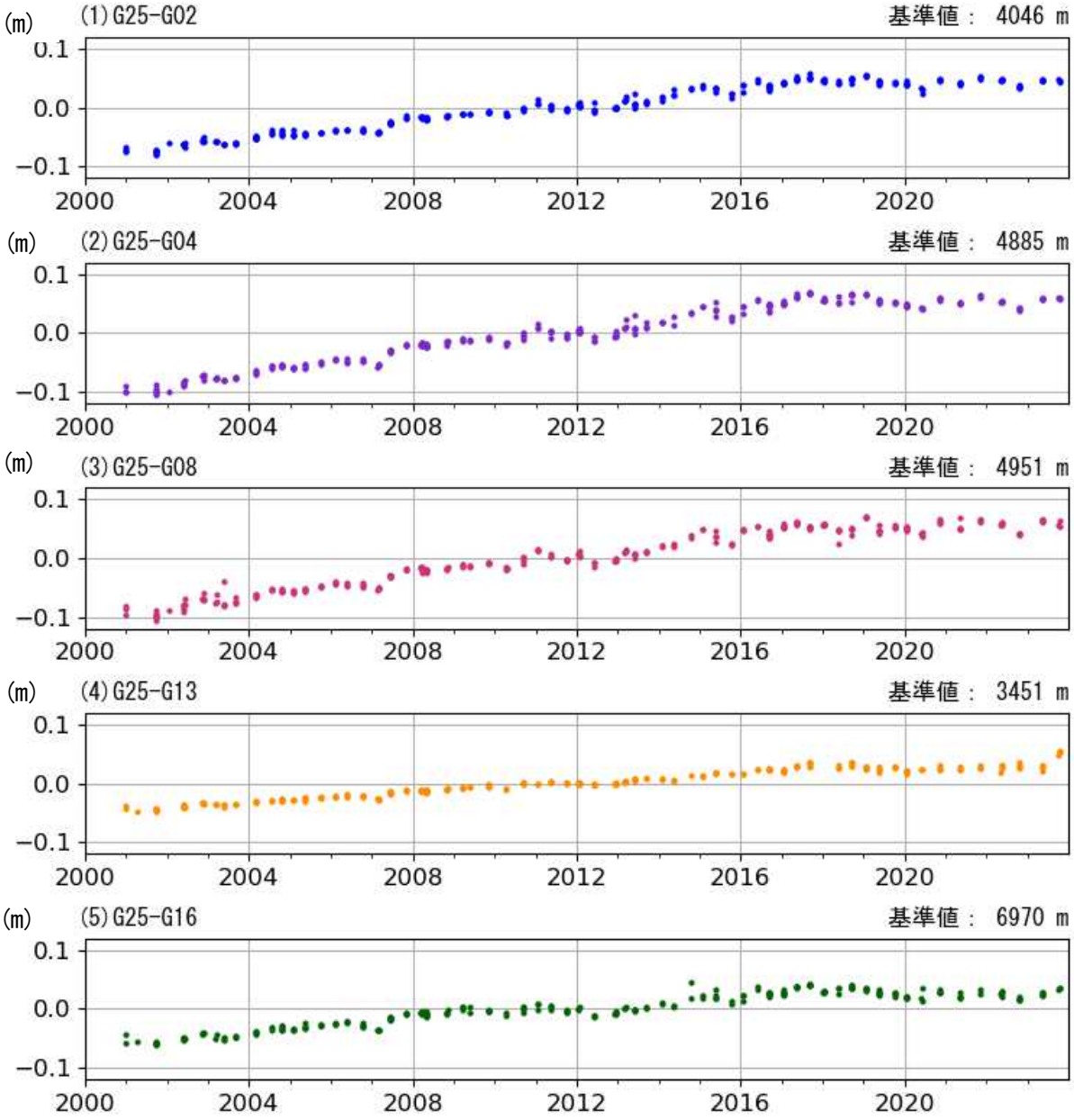
Fig. 4. Locations of short-term inflation and deflation pressure sources for each inflation and deflation period from 2009 to 2023.

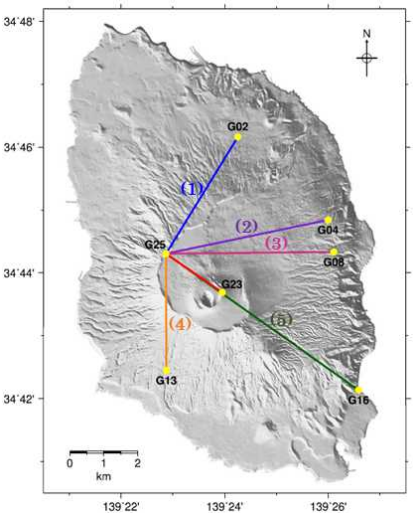


第 5 図　推定した地殻変動源の積算体積変化量及び体積変化率（2000 年 10 月～2023 年 12 月）．背景の赤色、青色は第 4 図の地殻変動源を推定した膨張期・収縮期をそれぞれ示し、丸記号は第 4 図の丸記号に対応している．

Fig. 5. Cumulative volumetric changes (red solid line) and volumetric change rate (blue solid line) during the period from Oct. 2000 to Dec. 2023 (red solid line).

伊豆大島

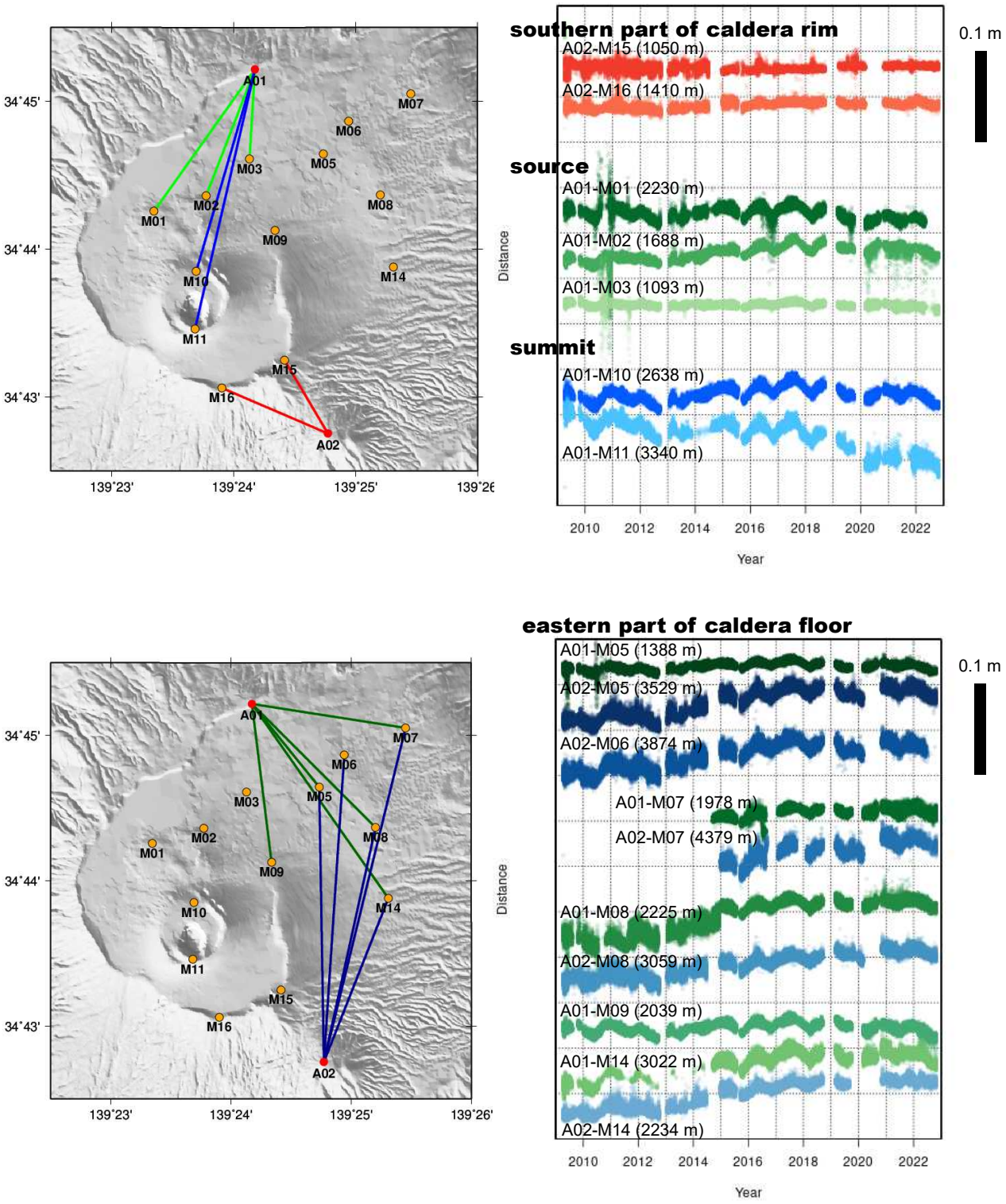




第 6 図　GNSS 繰り返し観測による基線長変化(2001 年 1 月～2023 年 12 月)．(1)～(5)は左図の基線(1)～(5)に対応．

Fig. 6. Temporal changes of baseline lengths by GNSS campaign observation from Jan. 2001 to Dec. 2023. (1) to (5) in left figure correspond to baseline (1) to (5).

伊豆大島



第 7 図　光波測距による伊豆大島の斜距離変化（2009 年 4 月～2022 年 10 月）．気象庁メソ解析値による気象補正済み．

Fig. 7. Temporal changes in slope distance observed at Izu-Oshima volcano from April 2009 to October 2022. Slope distances are corrected by using JMA Meso-scale Analysis data.