4. 干涉SAR時系列解析

- 2023年において、PS法とSBAS法は概ね同様の変動傾向を示しており、姶良カルデラの北側(隼人付近)では衛星に近づく変位となっている。
- ・ 姶良カルデラの南西側(吉野、鹿児島1A)では、PS法では衛星に若干近づく変位となっているが、SBAS法では衛星から遠ざかる変位となってお り、桜島の東側(鹿児島2付近)では、PS法では衛星から遠ざかる変位となっているが、SBAS法では衛星に近づく変位となっており一致していな 1
- PS法とSBAS法を比較すると、SBAS法の方が干渉域が広く、GNSSに対する比較では、SBAS法の方がRMSEが小さい結果となった。



【GNSSとの変位速度の比較】

4. 干涉SAR時系列解析

- 2024年において、姶良カルデラの西側から北側(吉野、隼人)では、PS法では変位がほとんどないが、SBAS法では衛星から遠ざかる変位となって いる。また、桜島では、PS法では衛星から遠ざかる変位が主体であるが、SBAS法では衛星に近づく変位が主体となっている。
- PS法とSBAS法は共に、2024年度の結果は他の結果と比較して解析結果のばらつきが大きく、解析方法やパラメータ等を再度検討する必要がある。 特にSBAS法はGNSSの結果との整合性が2021年~2023年と比較して悪い。

日向灘地震の影響が考えられ、地震による非線形な変位が上手く反映できていない可能性も考えられる。



【GNSSとの変位速度の比較】

4. 干渉SAR時系列解析[まとめ]

- 2021年~2024年において、PS法とSBAS法の両手法で、干渉SAR時系列解析を検討した。
- 2021年~2023年までは、姶良カルデラ縁では衛星に近づく変位もしくは、ほとんど変位がない状態であったが、2024年は、衛星から遠ざかる変位へと変化したことが確認された。2024年は、全体的にばらつきが大きく、2024年8月8日の日向灘の地震の影響を受け解析方法やパラメータ等を再検討する必要がある。
- SBAS法はPS法と比較して、干渉域が広い傾向があるが、RMSEではPS法のほうがSBAS法よりやや小さい傾向がみられた。
- 今後も解析精度の向上も含め適切な手法を用いて、継続的に検討を実施する。



・基線長変化について、統計学において誤差範囲として用いられる「平均(µ)±3σ」と、2024年度の観測結果との比較を行った。
・2024年度の阿蘇カルデラにおいては、基線①(熊本小国-清和)及び⑤(菊池-清和)において+3σを上回る基線長変動率が見られるが、2024年8月8日の日向灘の地震の震源方向への成分が大きく、震源に比較的近い「清和」を含むため、2024年8月8日の日向灘の地震の余効変動及び2025年1月13日の日向灘の地震の変動の影響と考えられる。



196





基線⑦~⑨の時系列変化

能本小国

960703

9

。清和

(8)

高森

960704

長陽

960701

久住

蘇山(中岳第一火口)

・2024年度の加久藤・小林カルデラにおいては、基線②、④、⑧、⑪、⑫、⑬、⑮において+3gを上回り、基線⑥、⑨、⑩において-3gを下回る基線長変動率が認められ る。

・+3 σを上回った基線は2024年8月8日の日向灘の地震の震源方向への成分が多く含まれ、震源に近い観測点の東方向への変動が大きく、-3 σを下回った基線は長い 南北基線であり「熊本水上」、「熊本相良」及び「西米良」が南方向への変動が大きいためであり、これらの変動は2024年8月8日の日向灘の地震の余効変動及び2025年1月 13日の日向灘の地震の変動の影響と考えられる。





200





^{※5} 全ての基線において2016年4月の熊本地震と2024 年8月8日の日向灘の地震時による変動を補正し図 示

・2024年度の姶良カルデラにおいては、基線④、⑤、⑩、⑮、⑰において+3σを上回り、基線③、⑦において-3σを下回る基線長変動率が認められる。
・+3σを上回った基線は2024年8月8日の日向灘の地震の震源方向への成分が多く含まれ、震源に近い観測点の東方向への変動が大きく、-3σを下回った基線は長い南北基線であり北の「姶良」及び「都城2」の南方向への変動が大きくなったためであり、これらの変動は2024年8月8日の日向灘の地震の余効変動及び2025年1月13日の日向灘の地震の変動の影響と考えられる。





基線⑤~⑦の時系列変化

- ※4 基線⑥では2024年度以前(算出開始日~2024.3.31) の変動率の平均をμ、標準偏差をσとした
- ※5 赤色の▼は桜島の活動に関する公表された主なイベ ント

※6 全ての基線において2016年4月の熊本地震と2024年 8月8日の日向灘の地震時による変動を補正し図示



基線⑧~⑪の時系列変化

変動と、全ての基線において8月8日の日向灘の地震

時による変動を補正し図示





- 九州電力のGNSS観測点
- ※1 2010年1月1日の基線長を基準値とし、基準値からの 変化量を表示. 基線(4)は2017年5月24日を基準日と している。
- ※2 変動率は過去1年間のデータを用いて求めた近似式 により算出
- ※3 基線(4)では観測開始から2024年度以前(算出開始 日~2024.3.31)の変動率の平均をµ、標準偏差を σとした
- ※4 熊本地震の影響が残っていると考えられる隼人を含 む基線(f)では、熊本地震発生以前(算出開始日~ 2015.12.31)の変動率の平均をμ、標準偏差をσと した
- ※5 赤色の▼は桜島の活動に関する公表された主なイ ベント
- ※6 基線⑮において2016年4月の熊本地震時による変動 と、全ての基線において2024年8月8日の日向灘の地 震時による変動を補正し図示



※5 赤色の▼は桜島の活動に関する公表された主なイ

※6 基線①、⑧において2016年4月の熊本地震時による 変動と、全ての基線において2024年8月8日の日向灘

の地震時による変動を補正し図示

ベント





・2024年度の阿多カルデラにおいては、基線長変動率が±3σを超える基線は無い。







※5 全ての基線において2016年4月の熊本地震と2024 年8月8日の日向灘の地震時による変動を補正し図 示

5. 統計的整理に基づく評価 鬼界 [地殻変動:基線長変化]

・2024年度の鬼界においては、基線長変動率が±3σを超える基線は無い。



5. 統計的整理に基づく評価 鬼界 [地設変動:基線長変化]

