桜島周辺の地殻変動*

Crustal Deformations around Sakurajima Volcano

国土地理院

Geospatial Information Authority of Japan

第1図、第2図(a)、(b)は、桜島周辺における GNSS 連続観測結果である。第1図上段に基線の配置 を、下段に各観測点の保守の履歴を示した。第2図(a)、(b)は時系列グラフで、左列に最近約5年間 の時系列を、右列に最近約1年間の時系列を示した。島内の基線の(1)「鹿児島2」-「桜島」、(2) 「鹿児島3」-「桜島」、(3)「鹿児島2」-「鹿児島3」では、2011年11月頃から伸び、2012年 3~7月頃までにその傾向は鈍化し、2013年2月頃からわずかな伸びの傾向が見られていたが、7月 から鈍化がみられ、縮みに転じたようにも見える。姶良カルデラを挟む基線では、長期的な伸びの傾 向が続いているが、一部の基線では6月頃から停滞気味である。

第3図は、桜島周辺の GNSS 観測点における水平変動ベクトル図である。第3図上段の最近約3ヶ月間の図では、顕著な変動は見られず姶良カルデラを中心とした膨張の傾向がごくわずかに見られる。 第3図下段の最近1年間の図では、姶良カルデラでは膨張傾向が確認できる。

第4回は、桜島島内の GEONET と、気象庁による GNSS 観測点のデータを統合解析した水平変動ベクトル図である。第4回上段は最近約3ヶ月間の変動を示したものである。明瞭な変動傾向は確認できない。下段の最近1年間の図でも、同様に明瞭な変動傾向は確認できない。

第5図、第6図は、これらの GNSS 観測データに基づき、時間依存のインバージョン手法により、変 動源を茂木ソースと仮定して体積の増減を時系列的に推定した結果である。第5図は桜島島内の変動 源(茂木ソース1)と姶良カルデラの変動源(茂木ソース2)の2つの変動源を仮定した場合の2013年 9月30日までの体積変化時系列の推定結果である。第5図の上段は推定に用いた観測点の配置と仮定 した変動源の位置図である。下段左の桜島島内の変動源(茂木ソース1)は、2011年9月以降は膨張 傾向が推定されているが、2012年初め頃からは反転して収縮傾向となっている。2013年2月頃からの 体積増加と7月頃からの体積減少が見られる。姶良カルデラの変動源(茂木ソース2)は、速度に若干 の変化はあるものの、ほぼ定常的に膨張を続けてきたが、2013年6月頃から体積膨張が鈍っている。 この推定結果は、桜島直下の変動源は活動状況に関連して増減がある一方、姶良カルデラの変動源で は継続的にマグマ蓄積が進んでいたが、最近は鈍っていることを示すものと考えられる。第6図(a)、 (b)は、推定された膨張源の変動による各観測点の地殻変動の計算値と、観測値を比較した時系列グラ フである。



桜島周辺 GNSS連続観測基線図

第1図 桜島周辺の電子基準点における GNSS 連続観測基線図(上段:基線図、下段:保守履歴) Fig.1 Site location map of the GNSS continuous observation network around Sakurajima Volcano; (upper) Site location map, (lower) History of site maintenance.

20120326

20120925

20120927

20120926

周辺伐採

ナ・受信機

•受信

ナ・受信機交換

交換

機交換

960776

960722

950489

鹿児島郡山

鹿児島福山

垂水





Fig.2 (a) Results of continuous measurements of the GNSS around Sakurajima Volcano; Baseline length (left) from October 2008 to October 2013, (right) from October 2012 to October 2013.



- 第2図(b) 桜島周辺の GNSS 連続観測結果(基線長 左列:2008年10月~2013年10月、右列:2012年 10月~2013年10月)
- Fig.2 (b) Results of continuous measurements of the GNSS around Sakurajima Volcano; Baseline length (left) from October 2008 to October 2013, (right) from October 2012 to October 2013.

南九州の地殻変動(水平:3ヶ月)



南九州の地設変動(水平:1年)



※ 電子基準点の保守等による変動は補正済み



Fig.3 Horizontal displacements of GNSS stations around Sakurajima Volcano; (upper) from June 2013 to September 2013, (lower) from September 2012 to September 2013.





- 第4図 桜島における GNSS 連続観測点(国土地理院・気象庁観測点統合解析による)水平変動ベクトル図(上段:2013年6月~2013年9月、下段:2012年9月~2013年9月)
- Fig.4 Horizontal displacements of GNSS stations around Sakurajima Volcano by combined analyzing system for GEONET sites and JMA sites; (upper) from June 2013 to September 2013, (lower) from September 2012 to September 2013.

桜島の茂木ソースの位置と体積変化量



時間依存のインバージョン解析

- 第5図 時間依存インバージョンの手法による桜島の変動源の体積変化推定・茂木ソース2つを仮定(上 段:推定に用いた観測点(赤点)の配置と茂木ソースの位置(黒丸)、下段左、推定された茂木ソー ス体積の時間変化・桜島直下、下段右:推定された茂木ソース体積の時間変化・姶良カルデラ深部)
- Fig.5 Estimation of the volume change of Mogi-source by the time dependent inversion method, assuming two Mogi sources; (upper) distribution of GNSS observation sites (red dots) used for the inversion and Mogi-sources (black circles), (lower left) Time series of estimated volume, Mogi-source under the summit of Sakurajima volcano, (lower right)Time series of estimated volume, Mogi-source under the Aira caldera.

[※]電子基準点の保守等による変動は補正済み



桜島周辺の観測点の座標時系列(黒丸)と計算値(赤線)

時間依存のインバージョン解析





桜島周辺の観測点の座標時系列(黒丸)と計算値(赤線) 時間依存のインバージョン解析

第6図(b) 推定された茂木ソースによる地殻変動計算値(赤実線)と観測値(黒点)の比較

※電子基準点の保守等による変動は補正済み

Fig.6 (b) Comparison of calculated deformation from the estimated Mogi-source (red lines) and observed deformation (black dots).