

Online ISSN : 2186-490X
Print ISSN : 1346-4272
CODEN : CCKHA7

地質調査研究報告

BULLETIN OF THE GEOLOGICAL SURVEY OF JAPAN

Vol. 66 No. 5/6 2015



論文

- GPS 連続観測による口永良部島火山の 2014 年噴火 10 年前からの地盤変動
斎藤英二・井口正人・松島喜雄 103
- 地質調査総合センターにおけるエアロゾル中の天然及び人工放射性核種の長期観測 (2011 年–2014 年)
金井 豊 143

表紙の写真

北方から望む口永良部島火山山頂部と GPS 観測点の位置

口永良部島は鹿児島県の屋久島の西北西約 12 km に位置する火山島である。最近の活動中心の新岳が 2014 年 8 月 3 日、34 年ぶりに噴火した。1999 年以後に火山性地震、山体変形、磁気異常、火山ガス増加等の火山活動の高まりを示す様々な現象が現れたため、2004 年から火口近傍を含む複数箇所で GPS による地盤変動観測を続けてきた。水蒸気噴火を繰り返してきた山体の噴火直前までの貴重なデータが得られた。詳細は研究論文(本号)を参照されたい。

(2010 年 2 月撮影の斜め空中写真：松島喜雄・文：斎藤英二)

Cover photograph

A view of the northern side of Kuchinoerabujima and GPS observation stations.

Kuchinoerabujima is a volcanic island located 12 km west-northwest of Yakushima, Kagoshima Prefecture. Shindake crater is recent active center, which erupted on August 3, 2014 after a dormant period of 34 years. At this area, various phenomena have appeared after 1999, such as the increases of volcanic earthquake, ground deformation, magnetic anomaly, discharge rate of volcanic gas and so on. We have observed the ground deformation from 2004 by GPS networks including the location near the Shindake crater. Valuable data which suggest the preparation process of steam explosion were obtained from the observation.

(February 2010, Photograph by Nobuo Matsushima and Caption by Eiji Saito)

GPS 連続観測による口永良部島火山の 2014 年噴火 10 年前からの地盤変動

斎藤英二^{1,*}・井口正人²・松島喜雄¹

Eiji Saito, Masato Iguchi and Nobuo Matsushima (2015) Ground deformation revealed by GPS observation for 10 years before the 2014 eruption in Kuchinoerabujima volcano. *Bull. Geol. Surv. Japan*, vol.66 (5/6), p.103–141, 20 figs, 1 table, 1 Appendix.

Abstract: Kuchinoerabujima is a volcanic island, which is located 40 km south of Kyushu, Japan. In recorded history, phreatic or magma-phreatic explosion occurred repeatedly with the dormant period of about 30 years. The recent eruption occurred on August 3, 2014 at the summit crater of Shindake, which is the youngest edifice of the volcano. Various phenomena, such as the increases of volcanic earthquake, ground deformation, magnetic anomaly and discharge rate of volcanic gas have occurred from 1999. These indicate the change of underground condition before the eruption. In order to evaluate the volcanic activity, we conducted continuous GPS observation from 2004 at two stations located at 230 m northwest (SDW) and 480 m south (FDK) of the summit crater of Shindake. The data sampled every 30 seconds are sent to our institute by telemetry system using mobile phone network. For the reference station of GSI (GEONET of Geospatial Information Authority of Japan) which is located at the northwestern foot of the volcano, stations SDW and FDK show the continuous trend of westward movement at the rate of 0.4 cm/year. Intermittent events with sudden increase in the movement overlap these continuous deformations. We have observed the remarkable ground movements (2–4 cm in total) at 4 times; June in 2005, September in 2006, September in 2008 and October in 2010. These events lasted for more than a few months at respective events. They are characterized by the cumulative northwestward and upward movements of station SDW, and the slight southward movement of station FDK. The ground deformations at the summit area are explained by two sources; the intermittent ground deformation indicates the inflation of the source just under the summit crater of Shindake, and the continuous westward movement shows the deeper source which is located south-east of Shindake. The number of the volcanic earthquake increased at the same time of first and second events; however the increase of the seismic activity was sluggish at third and fourth events. The interval between the events had been prolonged gradually and another event of minute movements appeared on the continuous deformation after 2009. The movement due to the shallow source at the crater changed from dilatation to contraction, and another type of the deformations appear after 2013. These phenomena indicate the change of the deformation source condition just before the eruption.

Keywords: Volcano, Eruption, Phreatic explosion, Ground deformation, Kuchinoerabujima, GPS

¹ 産業技術総合研究所 地質調査総合センター 活断層・火山研究部門 (AIST, Geological Survey of Japan, Research Institute of Earthquake and Volcano Geology)

² 京都大学防災研究所付属火山活動研究センター (Kyoto University, DPRI, Sakurajima Volcano Research Center)

*Corresponding author: E. Saito, Central 7, 1-1-1 Higashi, Tsukuba, Ibaraki 305-8567, Japan. Email: e.saito@aist.go.jp

要 旨

2014年8月3日に噴火した^{くちのえらふじま}口永良部島火山の山頂部において、GPS連続観測を噴火直前までの約10年継続して行った。最も近接した観測点は火口までの距離が約230 mであるものの、噴火前1ヶ月間の短期間に前兆を示す変位は捉えられなかった。しかし長期的にみると、全期間で4回、山頂域の膨張を示唆する変位を観測している。それぞれのイベントは数cmの変位に数ヶ月かかる緩慢なものであるが、その変位は累積していった。初期のイベントは明瞭な地震の増加を伴ったが、後期になると地震活動の高まりはほとんど見られなくなった。イベントの間隔は次第に長くなるとともに、2009年頃から長期的トレンドに加えて微少な変動が混在するようになり、この頃から変動のパターンが変化した。詳細な解析により、山頂部の変動は下部地盤の西変位の上に火口浅部の放射状の変動が重なることによって現れていることが明らかになった。2013年からは火口浅部の変動は、膨張からほとんど停止ないし収縮傾向に転じている。さらに山頂部の2観測点に共通の変動が観測されるようになったことから、山頂部のやや深い場所に別の変動源が現れた可能性がある。

1. はじめに

2014年8月3日(日)の昼過ぎに鹿児島県の口永良部島火山の新岳が34年振りに噴火した。噴火に先立つ地震活動に特段の変化は観測されなかった(福岡管区気象台火山監視・情報センター・鹿児島地方気象台, 2014)。我々は約10年前から火口近傍でGPSの連続観測を実施中であつたので、噴火の第一報を受けてつくばの基地PCからデータやシステムの状況を確認した。火口から数100 m以内の場所で1 cmの変動検出が可能な体制で臨んでいたが、瞬時に変動とわかる変化は見つからなかった。水蒸気爆発の前兆の乏しさを裏付けるものであつた。しかしながら、本観測データを含めたこれまでの地表での物理量の観測によって、長期的には火山活動の高まりを示す兆候が捉えられていた。地震活動については、1990年代中頃から群発がたびたび見られるようになった。1996年と1999年から2000年にかけての2回の顕著な群発地震活動があつたが、これらを挟むGPS繰り返し測量によって山体が膨張していることが明らかになった(井口ほか, 2002)。全磁力の観測結果からは地下の高温化傾向が推定された(神田ほか, 2002)。これらの兆候を踏まえ、繰り返しGPS測量の時間分解能を高め、地盤変動と群発地震活動や火山活動の表面現象との関係を明らかにする目的で2004年から山頂部を含む複数箇所でGPSの連続観測を開始した。その結果、火口浅部で発生する群発地震活動と同期して山体が膨張することや膨張源が火

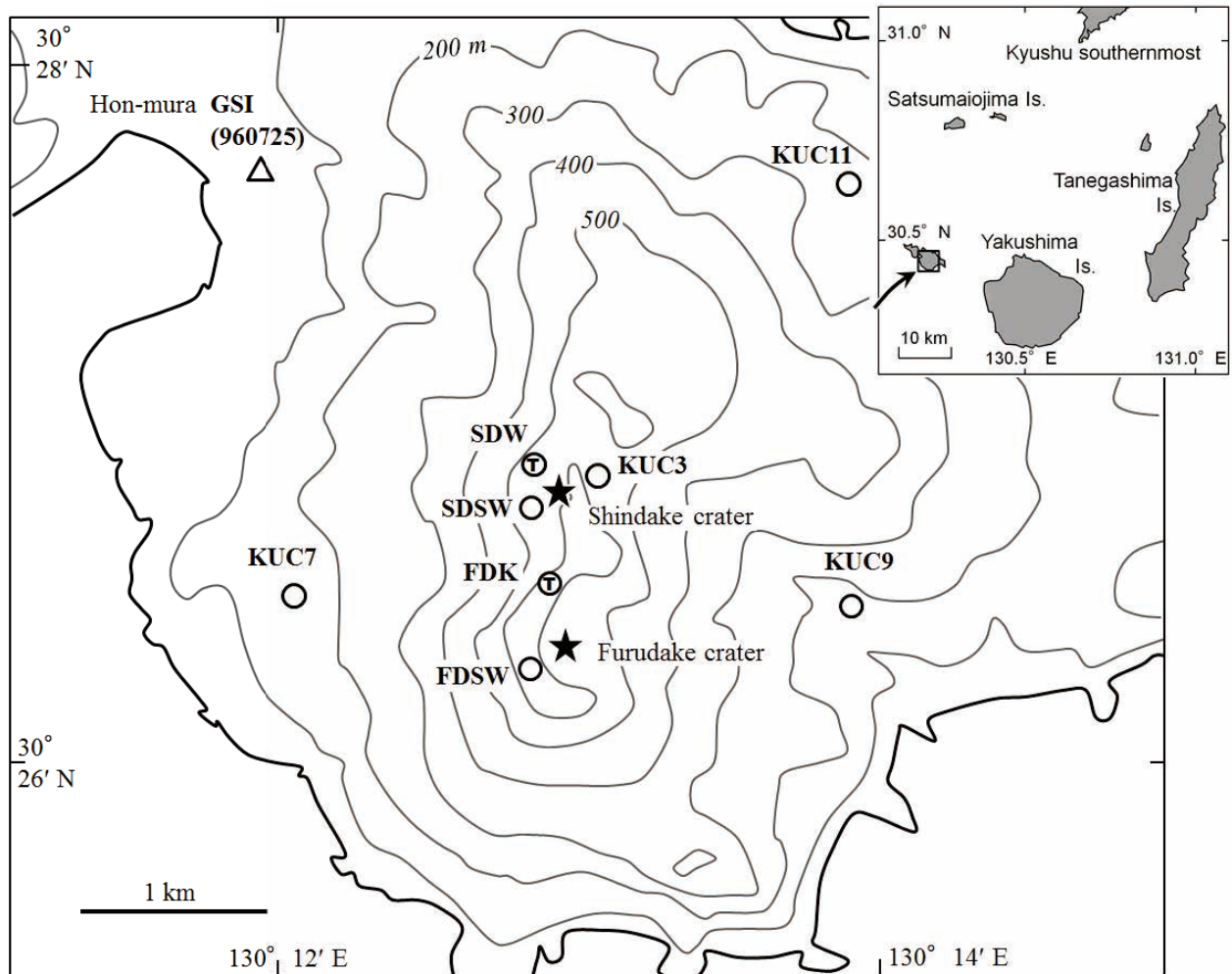
口下300 mの浅所に推定されたことを明らかにした(斎藤・井口, 2006)。そしてその後も同様の現象が繰り返し発生していることがわかつた。このように10年のオーダーでみると、さまざまな現象が観察され、浅部の構造に関する理解も深まりつつあつた。これらの知見は噴火の直前予測に直結するとは限らないが、噴火予測の手がかりとして重要な情報であることに変わりない。本報では、火口近傍において噴火前約10年間続けてきたGPS連続観測の結果を紹介するとともに、主要観測点のデータを公表する。

2. 観測方法

GPSの連続観測は、地盤の動きを連続的に追跡するために欠かせない方法である。2004年当時の島内の既存のGPS連続観測点は、京都大学防災研究所附属火山活動研究センター(以下SVO)と国土地理院によるものがそれぞれ1カ所ずつあつた。いずれも火山西麓に1990年代中頃に設置された。新岳山頂部を中心とした変動が生じていることが、繰り返しGPS測量により明らかになっており(井口ほか, 2002)、その結果を受けて、山頂部において連続観測を行い変動の時間分解能を高めることにした。観測点配置を第1図に、設置時期や新岳火口からの距離を第1表に示す。設置したGPS受信機は全て1周波型である。電源として、データロガー方式は太陽電池とバッテリーを組み合わせた独立電源により、テレメータ付きの観測点(SDWとFDK)は隣接するSVOの地震観測施設から電源供給を受けて運用した。SDWとFDKの観測データは、2004年4月から2012年3月までNTT DoCoMo社のmova回線によるダイヤルアップ方式により1日1回、それ以後は同社FOMA網を利用して30秒ごとに産業技術総合研究所つくば第7事業所(以下産総研)内の専用PCで自動回収し、1時間ごとのファイルに対して基線解析処理を行った。基線解析には古野電気(株)のCapWinAutoを用いた。また、火口により近いSDWのデータについては1日1回、火山監視の目的で気象庁に自動転送した。2012年3月以降のSDWの外観と装置の構成を第2図に示す。

山麓の国土地理院の電子基準点は、広域の観測網の一部として変動監視されている。隣接の屋久島と薩摩硫黄島や九州南端部からの相対変位についてみると、2014年末の時点において口永良部島火山の活動と関連した変動は検出されていない(国土地理院, 2015a)。このことから、GPS観測で捉えられるレベルの口永良部島の山体膨張は比較的浅所で起きている現象であることが示唆されると共に、山体の相対変位を調べるための固定点として島内の電子基準点を用いて大きな問題にならないと思われる。

なお、データロガーによる観測点は最終的に6点に達



第1図 観測点の配置。

GPS観測点でT字付きはテレメータ点，白丸はデータロガー点を表す。三角は国土地理院の電子基準点。背景の地形図は国土地理院(2015b)を基に作成した。

Fig. 1 Location map of GPS stations.

Circle with a letter "T" is the station where data are telemetered to Geological survey of Japan. Open circle is the station where data are recorded by data logger. Triangles is GEONET station of Geospatial Information Authority of Japan. Base map was created using Geospatial Information Authority of Japan (2015b).

したが、これらのうちの山麓の観測については、装置の不具合による欠損が最も少ないKUC9の結果のみを示すことにする。

3. 2014年噴火の直前の観測値

3.1 噴火発生状況

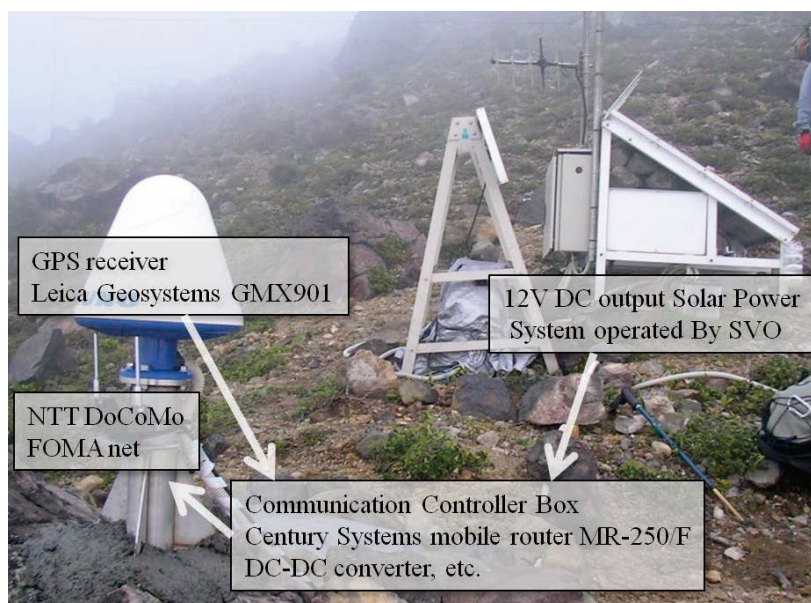
2014年の噴火は、8月3日の12時24分(JST: Japan Standard Time)頃に発生した(福岡管区気象台火山監視・情報センター・鹿児島地方気象台, 2014)。本観測におけるつくばへのデータ転送は、FOMA網との接続が確立した状態において30秒ごとに行われており、最後のデー

タはGPS時の12時25分30秒であった。GPS時は1980年1月6日0時を起点としたGPS衛星の時刻であり、閏秒の調整は行われない。JSTあるいは協定世界時には閏秒調整が累積しているため、2014年8月時点でGPS時に対して16秒遅れている(情報通信研究機構, 2015)。したがって最後のデータはJSTでは25分14秒である。噴火によってFOMA回線が切断された時刻を回収用ソフトウェアの画面画像から読み取ったところ、SDWは25分41秒、FDKは同分50秒であった(第3図)。この時刻はPCの時刻と同期しており、PCの時刻はNTP(Network Time Protocol)サーバーに自動同期設定しているため、JSTにほぼ一致している。同島本村港付近に設置された気象庁

第1表 観測点一覧.

Table 1 List of GPS stations.

GPS Station	Direction and Horizontal Distance from Shindake crater	Installation date	GPS Receiver	Comment
SDW	NW 230 m	April 2004	Furuno MG2110 / LeicaGeosystems GMX901	Telemeter
FDK	S 480 m	September 2006	Furuno MG2110 / LeicaGeosystems HMX901	Telemeter
SDSW	WSW 150 m	January 2013	Furuno MG2110	Data logger
KUC3	ENE 260 m	January 2013	Furuno MG2110	Data logger
FDSW	S 960 m	January 2013	Furuno MG2110	Data logger
KUC7	WSW 1450 m	April 2004	Furuno MG2110	Data logger
KUC9	ESE 1670 m	April 2004	Furuno MG2110	Data logger
KUC11	NE 2290 m	April 2004	Furuno MG2110	Data logger
GSI (960725)	NW 2370 m	March 1996		GEONET station by Geospatial Information Authority of Japan

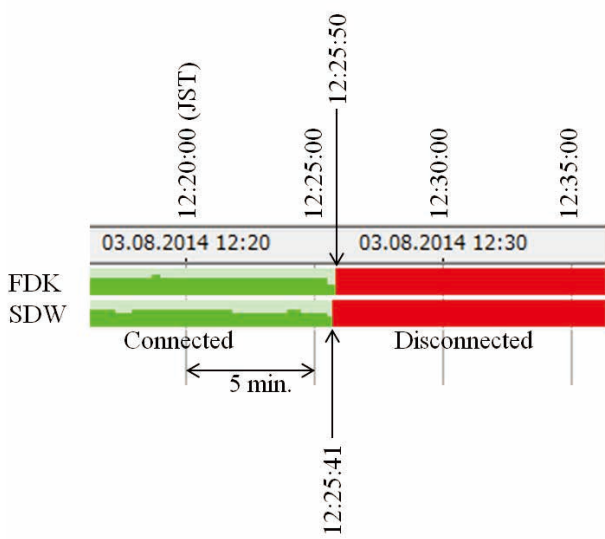


第2図 SDWの外観と装置.

Fig. 2 View of GPS station SDW.

の本村西遠望カメラの画像によると、12時25分45秒のシーンで山頂部を覆う雲の上に噴煙を確認できる(第4図、福岡管区気象台火山監視・情報センター・鹿児島地方気象台、2014)。この時刻とFOMA回線の切断時刻が±5秒以内であることから、両観測点はこの噴煙を上げた活動によって損傷を受けた可能性が高い。第4図で明らかなように、噴火時の火口付近の状況は雲によって確認できず、45秒のシーンに記録された噴煙がいつ上昇し

たかはわからない。そこで12時から噴火直前までのGPS電波の受信状態を調べた。第5図の時系列のとおり、12時25分14秒のSDWの最後のデータに明瞭な信号強度の低下が見られた。宇宙航空研究開発機構が公開しているSkyplotプログラムとAlmanacアーカイブデータ(宇宙航空研究開発機構、2015)を用いて12時25分の衛星配置を再現し、12時24分14秒から12時25分14秒までの最後の1分間の信号強度の低下量をその上に濃淡の円で表し



第3図 噴火による通信切断時の回収用ソフトウェアの画面. SDW, FDK共に12時25分40～50秒の頃にFOMA回線が切断された.

Fig. 3 Time schedule of the telemetry system, which shows both the contact with stations SDW and FDK are disconnected from 12:25:41 to 12:25:50.

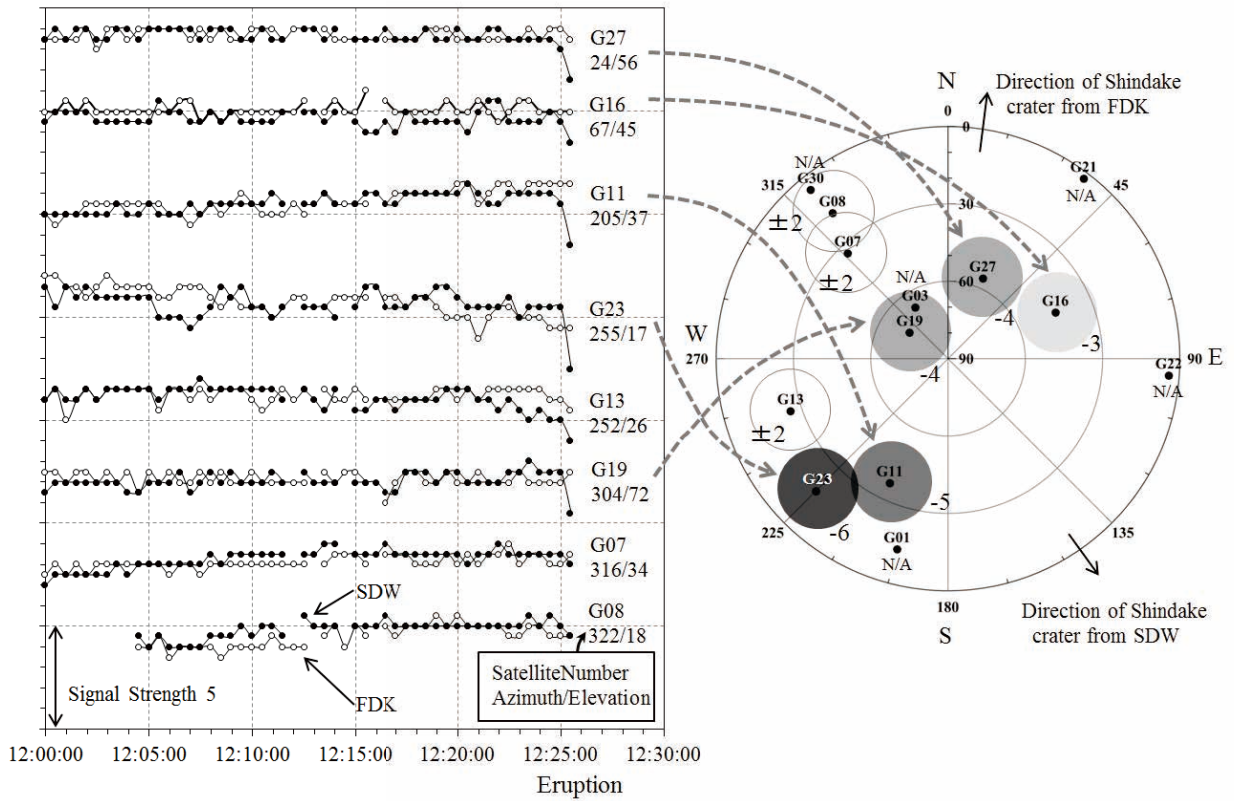


第4図 気象庁の本村西遠望カメラ画像(福岡管区気象台火山監視・情報センター・鹿児島地方気象台, 2014).

Fig. 4 Photo image of surveillance camera located at Hon-mura Nishi area (JMA, Fukuoka Regional Headquarters and Kagoshima Meteorological Office 2014).

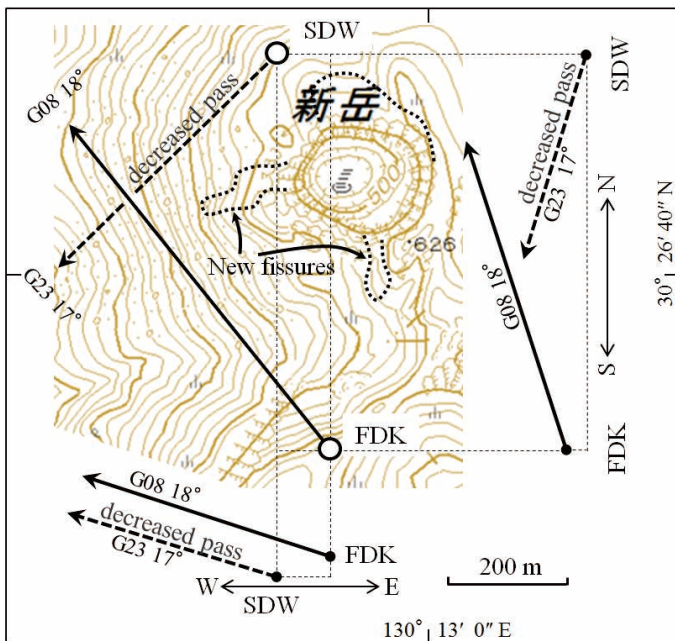
た. 濃いほど大きく信号強度が低下したことを表すが, 信号強度の低下域はSDWの天頂と南西方向に分布する. SDWの南東の火口側は衛星がないためわからないが, 北西側は信号強度が低下していないことから, 受信機側の原因とは考え難い. 噴出物がレドームに不均一に付着したか, 上空に拡散し始めた噴煙分布の一部を表している可能性が高い. いずれにしても, 12時25分14秒の段階で既に噴煙の放出が始まっていたと思われる. 信号強

度が最も大きく低下したのは, SDWから南西方向のG23衛星で仰角は 18° と低角である. 第6図はSDWとFDKからそれぞれ8番と23番衛星の方位及び断面仰角を示すが, FDKにおいて8番衛星の信号強度に変化がないこと及び当時の風向が南寄りであったことを考え合わせると, 今回の噴火で形成された西側の割れ目から放出された噴煙が信号強度低下の原因の可能性もある. 今回の観測ではGPS衛星のみの受信機であったが, 類似測位衛星に対応



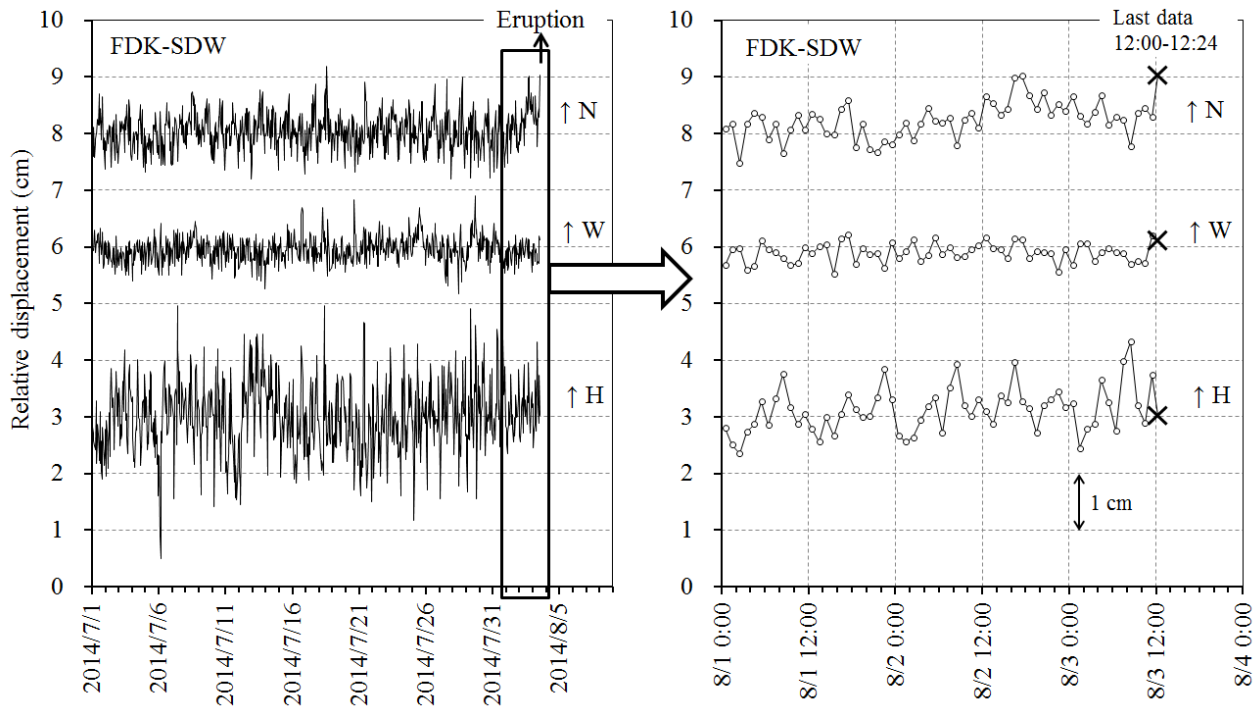
第5図 噴火に伴うGPS衛星の信号強度の変化と衛星配置。
SDWの最後の観測値は明瞭な信号強度の低下を示す。右図は噴火時の衛星配置図であり、最後の1分間の低下量を円の濃淡で表現している。衛星配置図は宇宙航空研究開発機構(2015)のプログラム及びAlmanacアーカイブデータを用いて作成した。

Fig. 5 Changes of the signal strength of the GPS satellite (left figure) and a satellite constellation diagram (Skyplot; right figure) which shows the location of the satellite when the eruption occurred.
The signal strength of station SDW was rapidly decreased at the last record. Shading of the circles in Skyplot represents the decrease. Skyplot diagram was created using the program and Almanac archive data of Japan Aerospace Exploration Agency (2015).



第6図 噴火時のGPS衛星方向と観測点配置の関係。
破線矢印はGPS衛星からの信号強度が最も大きく減衰したG23衛星の方向。背景の地形図は国土地理院(2015b)を使用した。

Fig. 6 Relationship between the location of GPS satellite and the observation site at a time of the eruption.
Dashed arrows show the direction of G23 satellites from station SDW which shows the largest decrease of the signal strength. Topographic map of the background uses Geospatial Information Authority of Japan (2015b).



第7図 FDK-SDWの7月1日からの1時間値の3成分相対変化。
 右は8月1日から噴火までを拡大したものであり、最後の位置を×印で表してある。
 Fig. 7. Hourly three component relative change of FDK-SDW from July 1, 2014.
 Right figure is enlargement of the enclosed area of left figure. Cross mark represents the last position.

したGNSS受信機を用いればデータ数を増やすことができるので、雲によって確認できない状況においても噴火の進展に関する情報が得られる可能性がある。

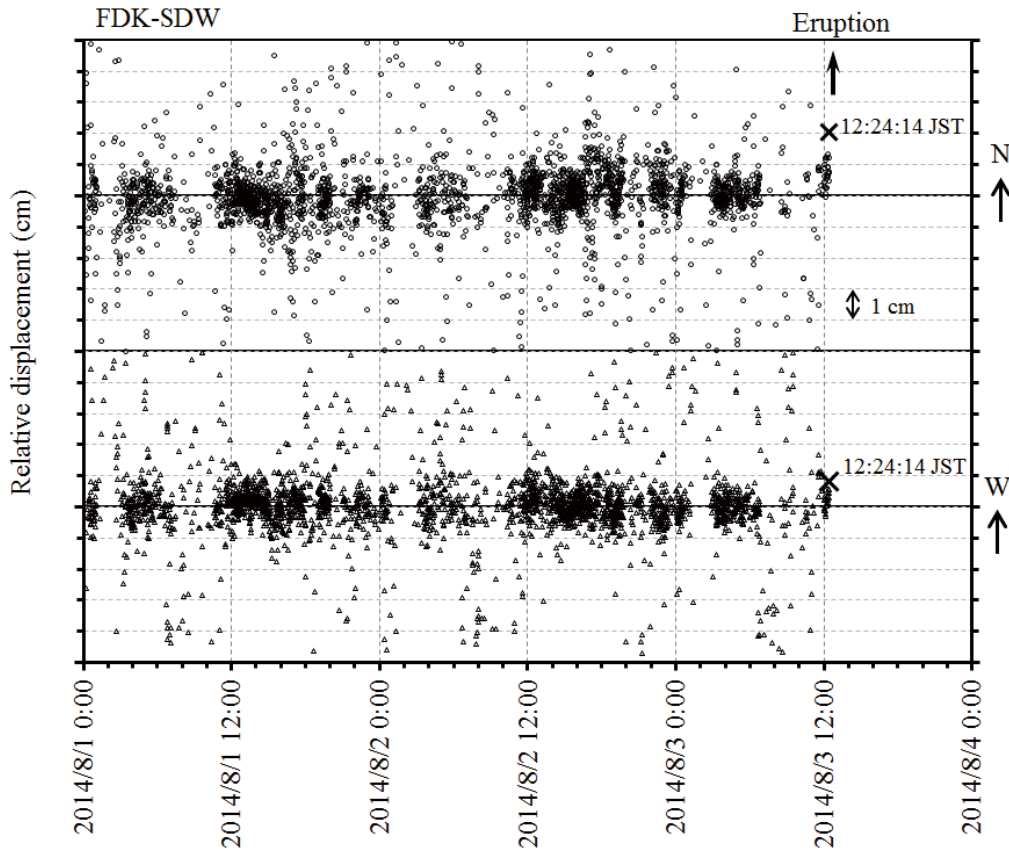
3.2 噴火直前の変化

第7図は、2014年7月1日から噴火直前までのFDKに対するSDWの1時間値の時系列である。8月1日から2日の17時頃にかけて数 mm ~ 1 cm 北に動き、その後半量戻してから噴火したが、この北への変化が有意なものかははっきりしない。12時から噴火直前までの平均値である最後の1点が北に変位したように見えることから、RTD (Real Time Dynamic) プログラムを用いて30秒ごとのepoch-by-epoch™解析(Bock *et al.*, 2004)を行って位置変化の様子を確かめた(第8図)。測定値はおおむね1 cmの幅のクラスターを形成しており、噴火直前の12時過ぎのクラスターがそれ以前と比較してずれている様子は見えない。相対位置が得られた12時24分14秒の最後のデータもそれまでのばらつきの範囲を大きく超えるものではなかったが、新岳火口が膨張するセンスである。そこで噴火前約30分間のデータ取得時と同じ衛星配置状態にするために1日当たり4分ずらして8月1日と2日の同時間帯のデータを抽出し、平面軌跡で表してみた(第9図)。この結果からは、3日間でわずかに北にずれ動いた

ように見えるが、その量はばらつきの幅に対して小さく、確実に地盤変動とは言い切れない。噴火発生時頃にN22° Wの方向にずれ動いたように見える変化は、確かな変動と言い切れる量ではない。1時間値の結果を含め、FDK-SDW間においては、7月1日から噴火までに噴火と関係した明瞭な累積変位は見られなかったと判断される。

4. 10年間の変動

前項までで噴火の約1ヶ月前から噴火までに顕著な変動が見られなかったことを示したが、10年の時間スケールではさまざまな変化があった。第10図は、SDWとFDK及びGSIを結ぶ3基線各3成分の月平均値を成分ごとに比較したものである。SDWの変位は一貫して累積しており、6 cmの隆起を伴って10年でおおむね北に10 cm、西に8 cm変動した。変位は主に間欠的な変動の累積によるが(以下、間欠的累積変動と呼ぶ)、これらの特徴については後述する。全期間を概観すると、2014年噴火に向けて変位速度が加速するような変化は見られなかった。2009年頃からはSDWの隆起速度がわずかに鈍ったように見るとともにFDKに沈降傾向が見られるようになった。10年の時間スケールで地下の何らかの状態変化が起きていることを示唆している。



第8図 FDK-SDWの8月1日から噴火までの間のepoch-by-epoch™解析による相対位置変化。

Fig. 8 Short period relative displacement of FDK-SDW by epoch-by-epoch™ analysis from August 1, 2014 to the onset of the eruption.

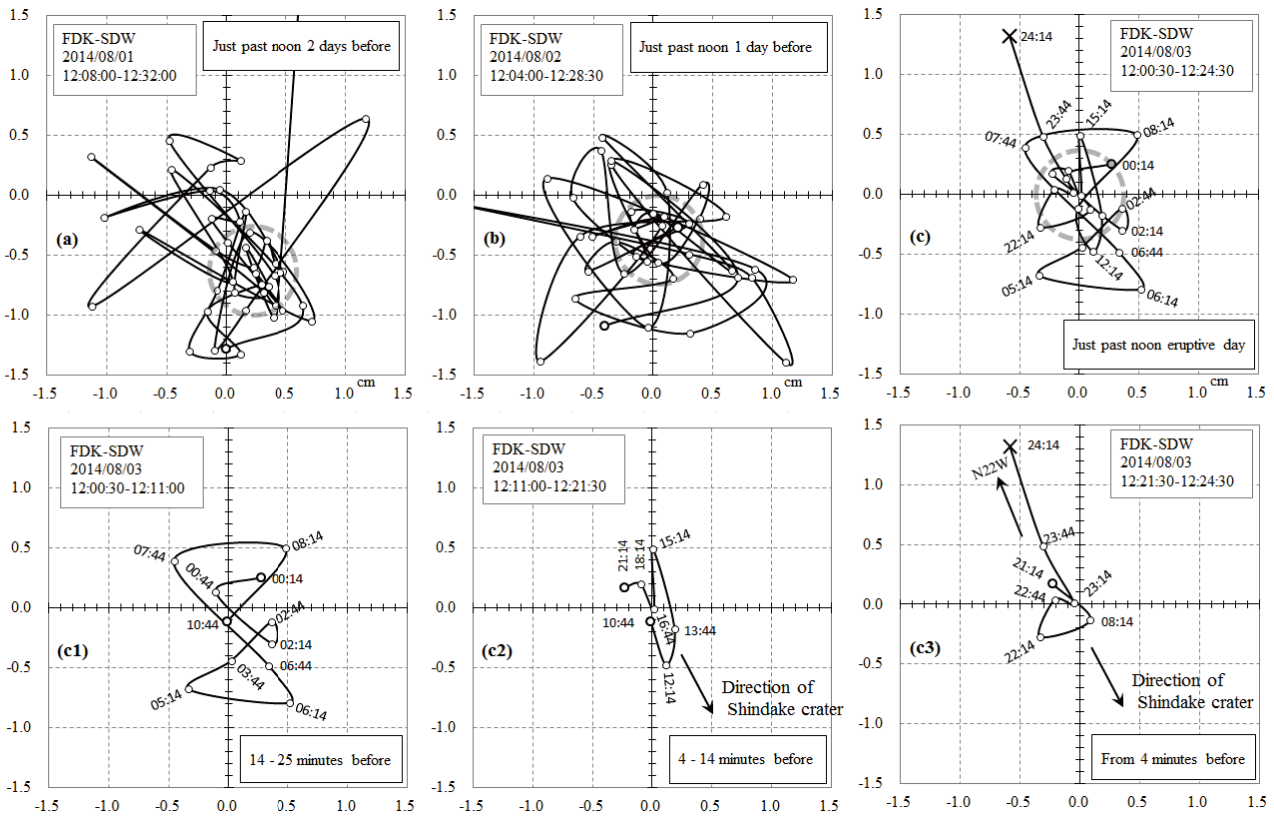
4.1 間欠的累積変動の特徴

第10図に示したようにSDWの1回の変位が2cmを超える間欠的累積変動が観測期間に4回発生している。それぞれ発生順にイベントⅠ～Ⅳと呼ぶことにする。イベントⅠは2005年1月頃から、イベントⅡは2006年9月頃から、イベントⅢは2008年9月頃から、イベントⅣは2011年3月頃から発生し、それぞれ数ヶ月間続いて緩やかに停止した。変位は累積している。それぞれの間欠的累積変動について、横軸の期間と縦軸の変位幅のスケールを統一して比較した(第11図)。これらから次の特徴が見てとれる。

1. 水平変位の累積値はそれぞれ2.2 cm, 2.5 cm, 3.7 cm, 2.3 cmでイベントⅢが他の1.5～1.7倍で最大の変位を示した。
2. イベントⅠは地震活動の急な上昇と同期して変動が始まり、以後、徐々に減少した。

3. イベントⅡは変動半ばに地震活動のピークが見られ、グラフの期間内の地震数も4回の変動の中で最大であった。
4. イベントⅢのFDK-SDWの変化は非常に滑らかで、ある種の成長曲線を連想させる。
5. イベントⅠとイベントⅣのGSI-SDWの変化は比較的直線的である。
6. イベントⅣの地震活動はイベントⅠからⅢと比較して低調であったが、変動の終盤にいくらか活発化した。

また、山麓のGSIからみた変化と山頂部のFDKからみた変化では、基線長、高低差ともに小さい後者の解像度が高いことのほか、特にイベントⅡとⅢでは変位量に差が見られる。これは主に変動後期にFDKが新岳火口の膨張の影響をわずかながらを受けて一時的に数mm動いたためである。



第9図 FDK-SDWの噴火前3日の水平変位軌跡の比較。

(a)：8月1日，(b)：8月2日，(c)：噴火当日．それぞれ昼頃の約30分間のデータで，衛星配置が同じになるように時間幅を1日4分ずつずらして選択した．(c1)から(c3)は，(c)の時間幅を細かく分解したものである．灰色の破線の丸は大まかな集中域を示す．噴火直前(c)にわずかに北に変位したように見えるが，ばらつきの範囲内である．

Fig. 9 Tracks of the horizontal displacement of FDK-SDW on August 1 (a), August 2 (b) and August 3 (c).

Each figure shows the track during 30 minutes just after the noon. Lower figure shows the tracks during a short period of (c). The dashed circle of gray shows a rough concentration range. Just before eruption (c) appears to have displaced slightly north. However, it is within the range of variation.

4.2 間欠的累積変動の間隔

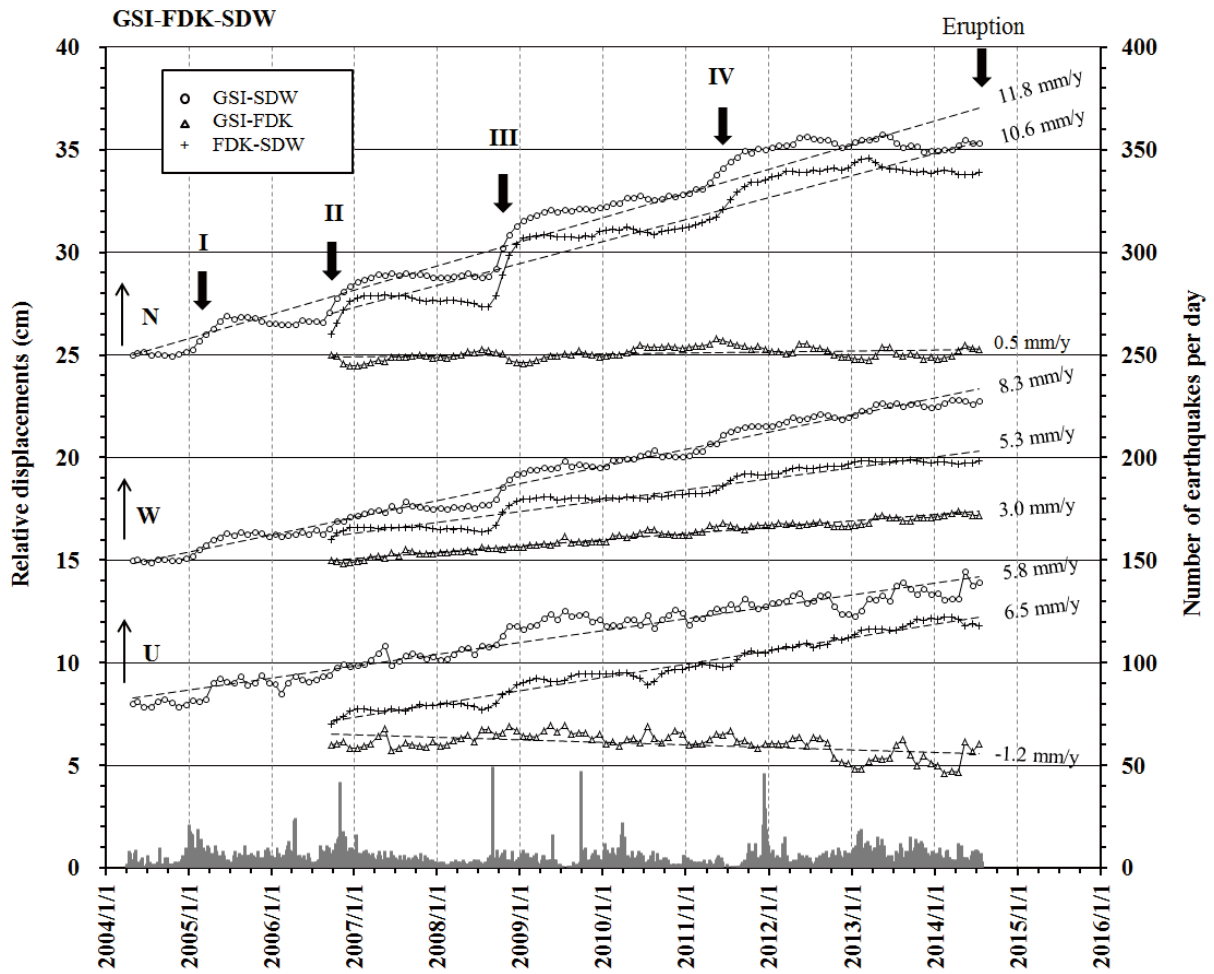
累積変位が最も大きいGSI-SDWの北成分に着目し，傾き11.8 mm/yの直線をあてはめてトレンドを除去した(第12図)．この操作によって，変位がほとんど進行しない休止期は見掛け上，右下がりに変化し，間欠的累積変動は右上への急激な変化として表現されるため，間欠的累積変動の開始時期がより明瞭になる．この図を基にして間欠的累積変動の始まりから次の間欠的累積変動の始まりまでの月数を読み取った．その結果，イベントⅠ～Ⅱは19ヶ月，イベントⅡ～Ⅲは24ヶ月，イベントⅢ～Ⅳは31ヶ月となった．2014年8月の噴火をイベントⅤの膨張とすれば，イベントⅣ～Ⅴは39ヶ月となり，SDWにおける間欠的累積変動の間隔は徐々に開いているようである．イベントⅠとⅣの変動開始頃にそれぞれスマトラ島沖の地震(2004年12月26日，M9.1)と東北日本太平洋沖地震(2011年3月11日，M9.0)の巨大地震が発生し

ており，誘発の可能性を否定できない．しかしながら誘発との関わりが見られないイベントⅡ～Ⅲ間と，イベントⅢ～誘発によって早まった可能性のあるイベントⅣとの間隔を比較すると，明らかに後者が長い．そして最も間隔が開いた後に2014年噴火が起きた．

4.3 長期的な傾向変化

4.3.1 2009年頃からの変化

イベントⅢまでは間欠的累積変動の開始が明瞭であったが，イベントⅣの変動の開始時期は不明瞭である(第10図)．第12図の破線の丸で示した期間はトレンドに近い非常にゆっくりとした北変位を表している．このような数ヶ月続く変動は2009年より前で1回あったのに対して2009年以後は5回発生した．この内の2回がイベントⅣの前後にあるためにイベントⅣの変動の開始時期が不明瞭になったと考えられるが，2009年以後に非常にゆっ



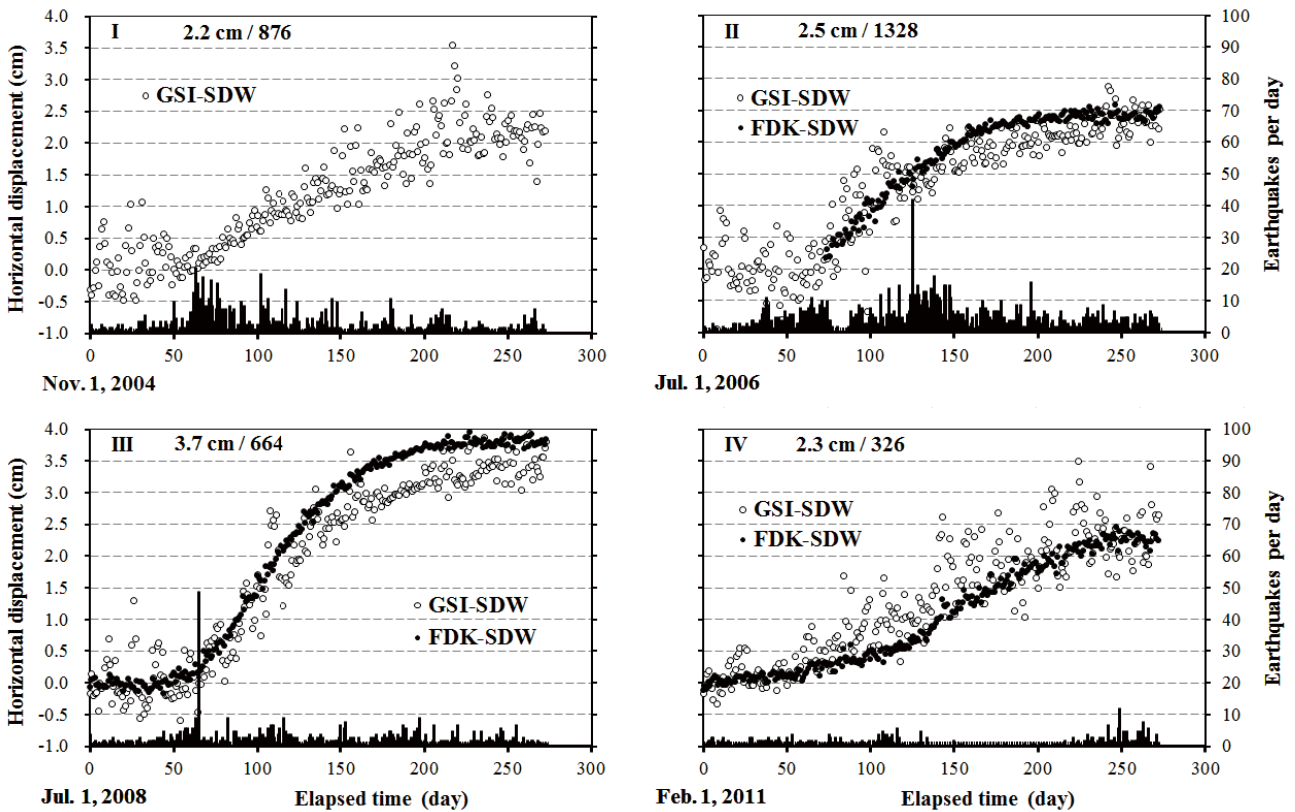
第10図 SDWとFDKとGSIを結ぶ3基線3成分の成分ごとの月平均値の相対変位。
 イベントIからIVはSDWで捉えられた間欠累積変動である。棒グラフは日別地震数。
 Fig. 10 Monthly average relative displacements of each component among stations SDW, FDK and GSI.
 Thick arrows from event I to IV indicate the intermittent cumulative events observed at station SDW. Bar graph shows the daily number of earthquakes.

くりとした北変位が多発するように変化したことは一つの特徴と言える。次に休止期を比較してみる。第12図のT1とT2で示した勾配は、休止期のグラフ上の見掛けの勾配を表したものである。見掛けの勾配のため単位は無視し、ここでは値と標準偏差に着目する。T1の勾配は、2009年11月までに4回あり、これらの平均と標準偏差は -1.3 ± 0.2 であった。それに対してT2は後期側に3回あり、 -2.5 ± 0.2 であった。標準偏差に対して後期側の見掛けの勾配が有意に急なことがわかる。このことは、2009年より後の期間の休止期には相対的に微小な南変位を生じたことを示しており、休止期においても2009年頃を境にした変化が見られる。上下成分については、第10図によると2009年のイベントIIIの変動の前後でSDWは隆起速度が鈍り、FDKも緩やかな沈降が始まったよ

うに見える。2009年までと2010年以後の上下成分の平均変化速度(括弧内はR2)は、SDWでは $+8.0 \text{ mm/y}$ (0.94)から $+3.9 \text{ mm/y}$ (0.69)に、FDKでは $+2.5 \text{ mm/y}$ (0.49)から -2.9 mm/y (0.45)に変化した。SDWの減速量は 4.1 mm/y 、FDKのそれは 5.4 mm/y となり、上下成分についても2009年頃を境に両点に共通して $4 \sim 5 \text{ mm/y}$ 減速させる成分が加わったとみることができ、その頃に何らかの地下の状態変化があったことが示唆される。

4.3.2 2012年頃からのさらなる変化

SDWとFDKの全期間の変位軌跡(第13図)によると、SDWはおおむね北西に動き続けたが、2013年頃から、それまでの変位方向から明らかに西よりに逸れ、その後は南北成分の動揺が見られた。一方、FDKは観測開始



第11図 間欠累積変動の比較。

グラフのスケールは統一してある。最大変位方向に投影してある。スラッシュで区切られた数値は累積変動量と変動期間内の地震総数である。

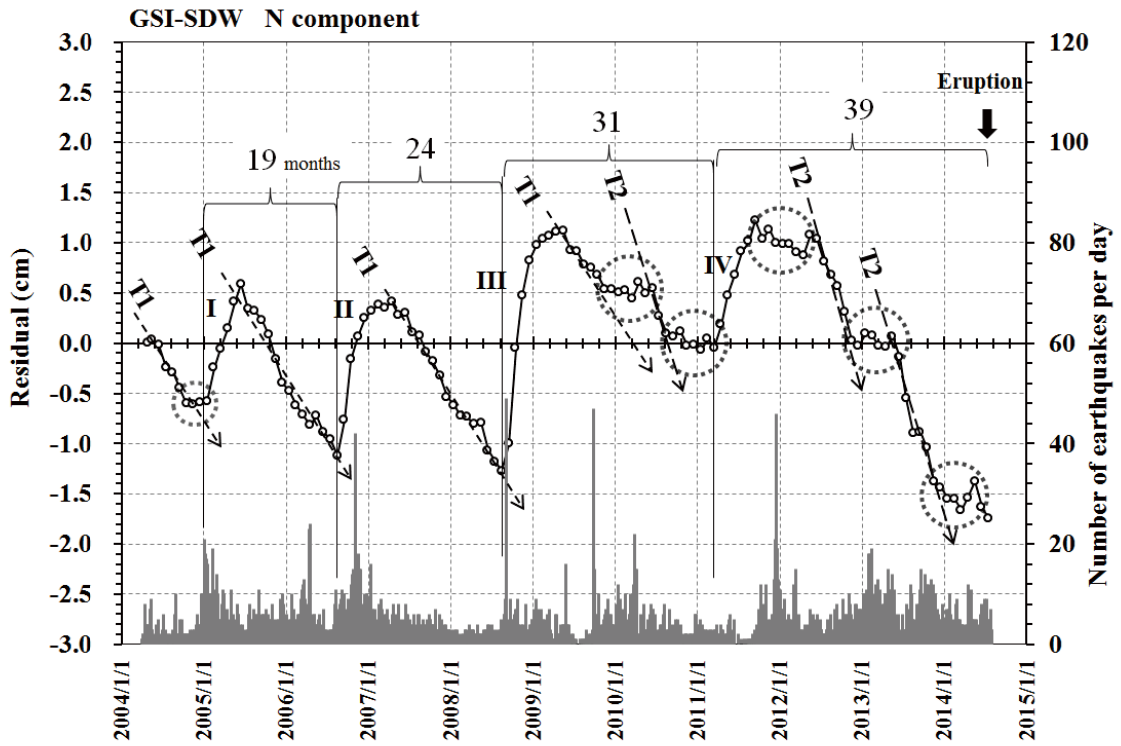
Fig. 11 Comparison of four events showing the intermittent cumulative displacement and associated seismic activities. Graph scales are identical to all figures. Displacements are measured along the maximum displacement direction. Numbers in each figure indicate the total displacement and total number of earthquakes in each period.

から一貫して西向きの変動を継続した。2013年1月に追加した山頂部のデータロガー点の水平変位の様子を第14図に示す。最後のデータは2014年1月までであるが、新岳火口から南側に最も離れたFDSWに対する水平変位は、新岳火口周辺の収縮傾向を示しており、第13図でみられた2013年頃以後の南北成分の動揺の一部を捉えたものと考えられる。

4.3.3 SDWのV/H成分比の変化

新岳火口浅部の膨張源が時間経過と共に浅くなっているかどうかをSDWの鉛直変位Vと水平変位Hの比の時系列で調べた(第15図)。膨張源が浅所に移動することによってSDWの変位ベクトルが変化するならば、この比は小さくなるはずである。作図にあたり次のような前処

理を行っている。SDWの月平均の3成分相対変位量を基にして2004年12月と2012年12月との差をとり、それを2004年4月の初期値とした。これは、初期の相対変位がゼロに近いままで比をとると、初期の変化方向(この場合は縦軸)の分散が極端に大きくなるため、それを防ぐ目的である。初期値に適当なバイアスを設定したことになるが、バイアスが大きいほど振幅が小さく見えてしまうことから、グラフの内の振幅方向の変化量は意味を持たない。この図からは、全期間を通して浅い側に一方的に移動した形跡は見られず、徐々に大きくなる期間とその逆の期間があることが見てとれる。同一傾向の期間を時間経過順にそれぞれStage 1～3とすると、2009年頃のStage 1からStage 2と、2013年頃のStage 2からStage 3の2つの転換点が認められる。これらは前述した2009年



第12図 GSI-SDWの北成分の長期トレンドからの残差と間欠累積変動の間隔。
破線の丸はトレンドに沿う変動期間を表す。T1とT2は、静穏期の見掛けの勾配を表す。棒
グラフは日別地震数。

Fig. 12 Residuals subtracting the long-term trend from the north-component of the GSI-SDW, and the time intervals among the intermittent cumulative displacements.
Dashed circles indicate the period in which the displacement varies along the long-term trend. T1 and T2 show the apparent displacement in quiescence period. Bar graph shows the daily number of earthquakes.

頃と2012年頃の傾向変化とおおむね一致し、10年より短い時間スケールの活動の変化が示唆される。

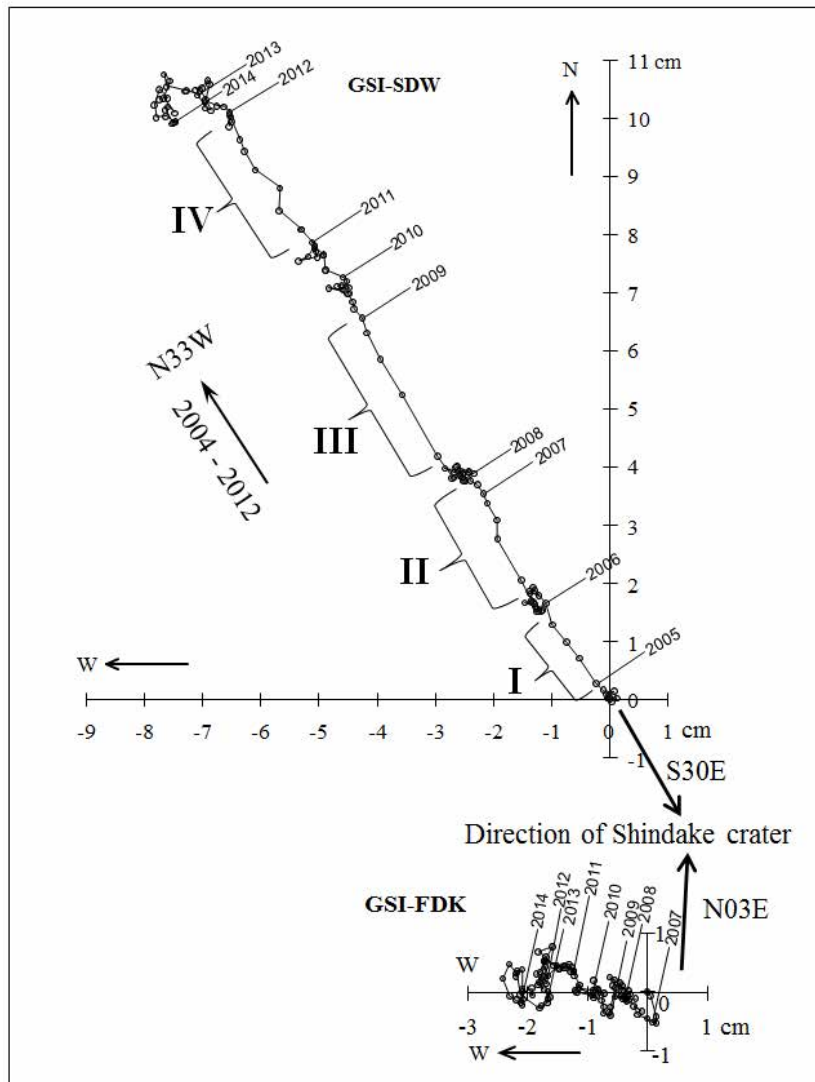
5. 考察

5.1 間欠的累積変動と浅部の膨張源

新岳火口を囲む繰り返しGPS観測の結果(第16図, 京都大学防災研究所附属火山活動研究センター, 2014)によると, 変位ベクトルの収束点の水平位置は新岳火口にあり, 火口が放射状に拡大したのは明らかである。深さ方向の情報については, SDWの水平変位と鉛直変位の平均変位速度の成分比から求めた仰角の24°から, この直線を火口側に延長した火口中央位置における比高102mが得られた。SDWと火口底の比高は約90mであるので, 火口底の極浅部が膨張したように見える。変動の時間経

過は, SDWにおいて数cmの変位に数ヶ月を要する緩慢なもので, 一方的に進行して戻らない特徴がある。

Kanda *et al.* (2010) は, 山頂部の浅部に低比抵抗域が山体を覆うように存在していることを示しており, そこにはキャップロックとして働く粘土層などの難透水性地層の存在を指摘している。山頂域で発生する地震のほとんどは, 新岳火口を中心に直径約200m, 標高が約150mから火口底までの高さ約300mの円柱内で発生している(福岡管区気象台火山監視・情報センター・鹿児島地方気象台, 2014)。イベントIIの膨張に関わり流体が関与して発生する特徴的な地震が観測されたこと(Hetty *et al.*, 2007), このときに噴気温度の上昇が観測されたこと(平林ほか, 2007), 熱異常域の拡大が観察されたこと(井口, 2007)ならびに地下の温度の高温化を示す地磁気変化も観測されたことから(神田, 2007), 間欠的累積変動は火



第13図 GSIに対するSDWとFDKの全期間の変位軌跡.

Fig. 13 Tracks of horizontal displacement of SDW-GSI and FDK-GSI in total period.

山性流体の上昇によって引き起されたものと考えられる。キャップロック下に存在が想定される熱水域の拡大に伴い、膨張が進行したのではないだろうか。

5.2 間欠的累積変動と地震活動との関係

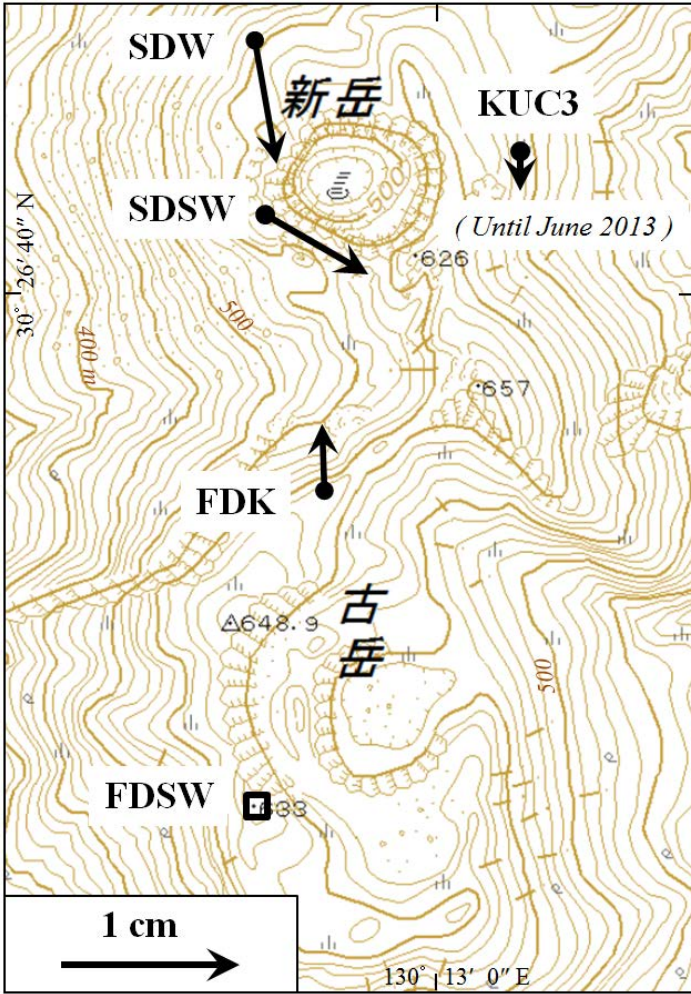
イベント I では変動初期に地震活動が集中し、地震数が増加した。これは剪断破壊を伴って膨張が始まったと解釈できる。しかしながらイベント IV になると初期に目立った地震活動は見られなかった。この間の2回の間欠的累積変動は、それぞれ最大の地震活動と最大の変位量を記録している。それまでの地震活動によって地盤の破壊が進んだため、イベント IV の変動時には流体の流入にもかかわらず地震を伴わなかったのかもしれない。この傾向は、水蒸気噴火の監視観測にとって好ましくなく、実際に2014年噴火に先立つ地震増加は観測されなかつ

た。

間欠的累積変動の回数が増すことで地震が減る傾向は、膨張の原動力が火山性流体の注入によることを示唆している。既存の破壊面は火山性流体の通路となり得るし、滑りをよくするだろう。そのことで地震が起り難くなると思われる。イベント IV の変動の終わりに地震活動の微増があるが、火山性流体の行きつく先の未破壊部分で地震活動が微増したことを表していると考えられる。

5.3 イベント III の膨張で推定されること

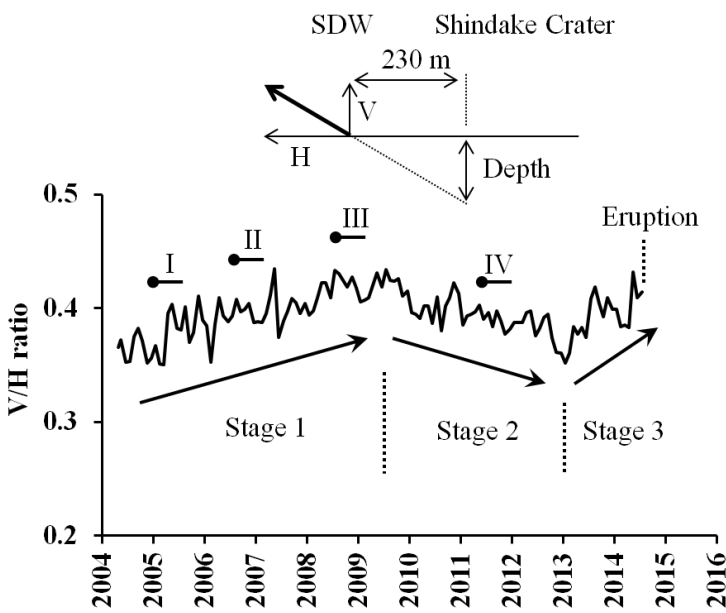
イベント III の間欠的累積変動の FDK-SDW の水平変位の推移は非常に滑らかであり(第17図)、加速期間と減速期間の非対称性からゴンペルツ曲線でフィットさせたところよく一致した。ゴンペルツ曲線は Benjamin Gompertz (1779-1865) が死亡率の人口統計を推定す



第14図 山頂部に追加したデータロガー観測により得られたFDSWに対する変位(2013年2月～2014年1月). わずかな収縮が観測された. 背景の地形図は国土地理院(2015b)を使用したものである.

Fig. 14 Horizontal Displacements around crater relative to station FDSW from February 2013 to January 2014.

Stations SDSW, KUC3 and FDSW are newly installed stations which are operated using data loggers. Slight deflation was observed in this period. Topographic map of the background uses Geospatial Information Authority of Japan (2015b).



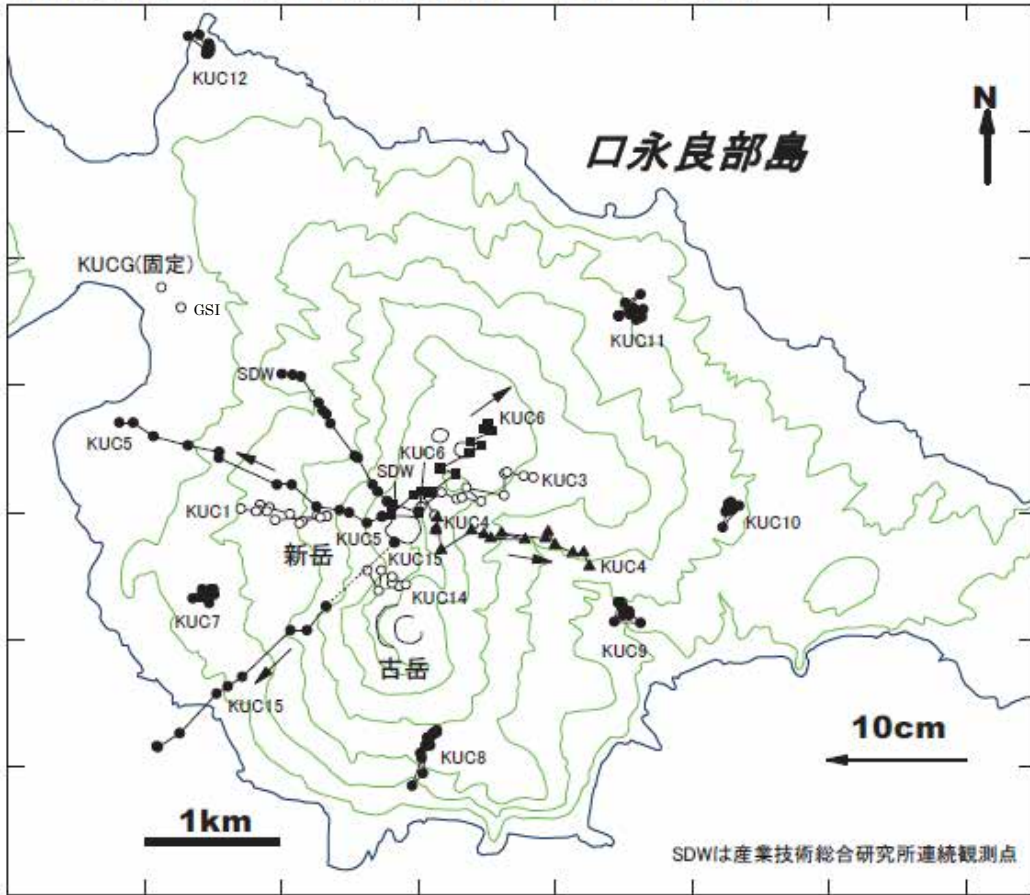
第15図 SDWの水平変位と鉛直変位の成分比の時系列.

I～IVは、間欠累積膨張変動の時期を示す. V/H比は一方向的ではなく、増加と減少が交互に現われた.

Fig. 15 Temporal variation of the ratio of vertical to horizontal displacement observed at station SWD.

I to IV shows the intermittent cumulative displacements. V/H ratio shows the increase and decrease alternately.

水平変位ベクトル(1995年8月～2014年4月)



第16図 繰り返しGPS観測による変位(京都大学防災研究所付属火山活動研究センター, 2014).
小さい矢印は変位方向を示す.

Fig. 16 Horizontal displacement revealed by the repeated GPS observations (SVO, DPRI, Kyoto Univ. 2014).
Small arrows indicate the direction of displacement.

る関数として提案したもので(Gompertz, 1825), 現在ではソフトウェアのバグの収束時間の予測に使われ, 動物実験における腫瘍の成長も同曲線によく近似できるとされている(藤田, 1985). 時刻 t における大きさ $x(t)$ が, 成長率を α , 減衰係数を β とすると,

$$\frac{dx(t)}{dt} = \alpha x(t) \exp(-\beta t)$$

なる微分方程式で表され, 時刻 t における大きさの増加速度がその時の大きさに比例する部分と, その時間の指数関数の減少率の積で表現される. 厳密解の一般表現は

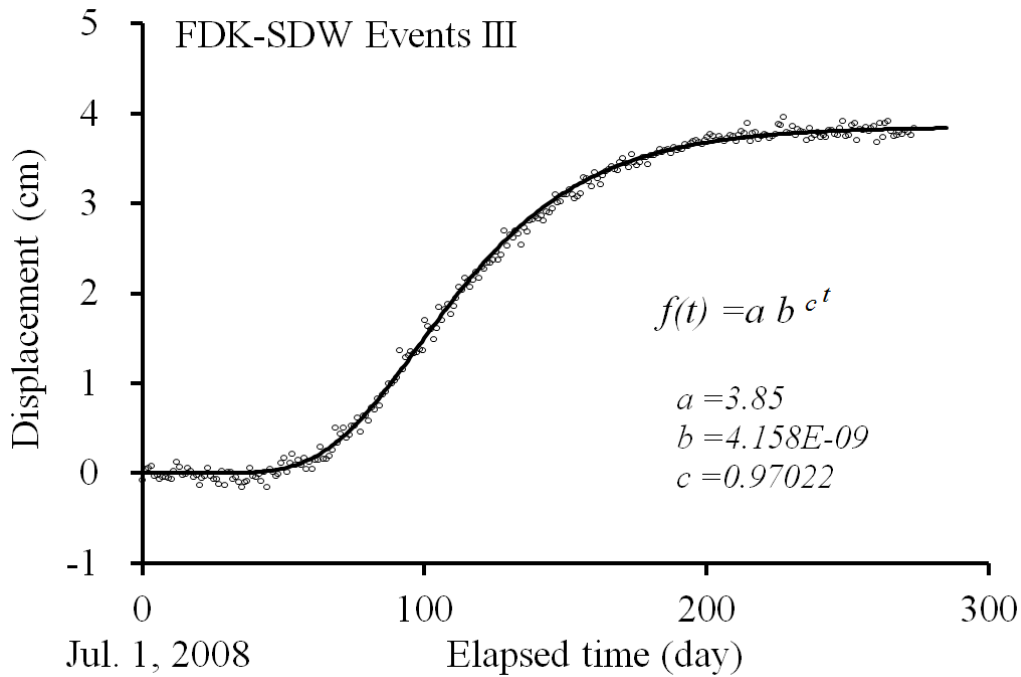
$$x(t) = ab^{c^t} \quad (a, b, c \text{ は定数})$$

である. 変動初期には加速するが, 変動が進むほどブレーキがかかり, $t \rightarrow \infty$ で $a \max$ に漸近してほぼ停止状態に至る. 変動の推移がこの曲線で近似される物理的意味については今後の研究課題であるが, この曲線から次のよう

な情報が得られる. 変動が5 mmを超えて異常に確信が持たれる時期は9月12日, 加速から減速に向う変曲点は10月7日となる. 第11図のイベントⅢに見られる地震のピークは9月4日, FDKに若干の南変位が現れ始めた時期が変曲点付近であることは, 膨張の時間発展を考える意味で興味深い.

5.4 口永良部島火山の変動源について

新岳火口の南に位置するFDKでは, 8年で約2 cmの西変位が見られる(第10図, 第13図). この変位は新岳火口の等方的な膨張では説明できない. SVOによる繰り返しGPSの結果(京都大学防災研究所付属火山活動研究センター, 2014)によると, 火口縁の変動量に差が見られ, おおむね西側の変位が大きい(第16図). この図には観測開始時期が異なるものが含まれており, 火口からの距離の違いの影響も有り得るが, KUC4とKUC5は同じ測定



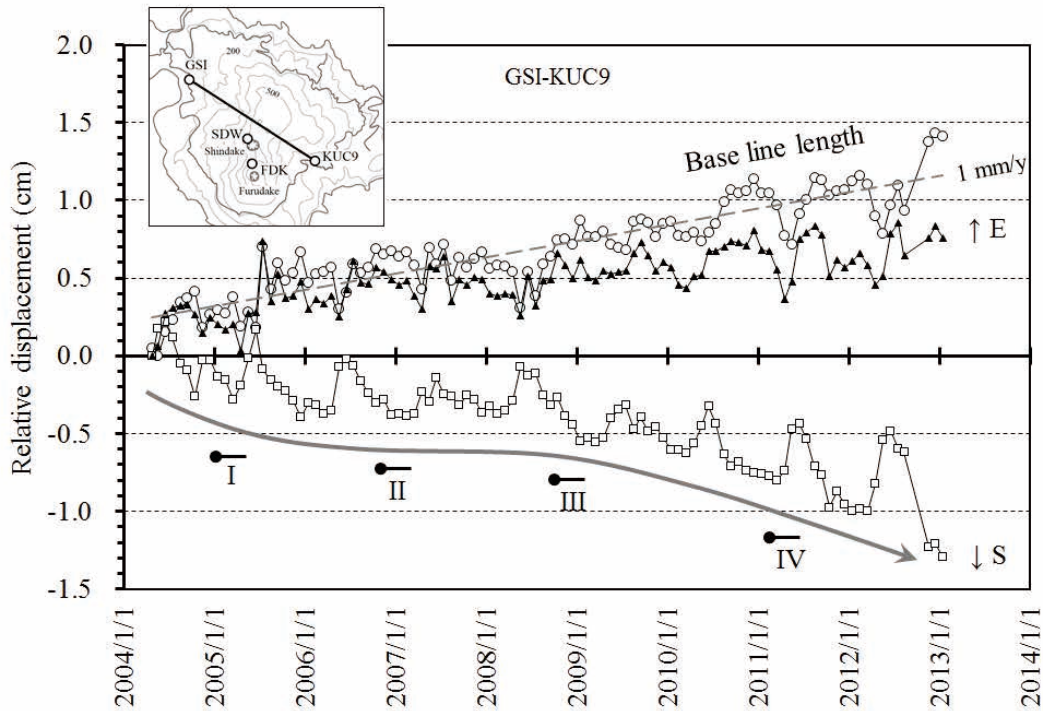
第17図 FDK-SDWのイベントⅢの間欠的累積変動時の水平変位とゴンペルツ曲線による近似。

Fig. 17 Horizontal displacement of FDK-SDW at event III of the intermittent cumulative displacements and Gompertz curve approximating the displacement.

期間であるので、その量を比較した。8年当りに換算した火口西側のKUC5の西変位は8.4 cm、東側のKUC4の東変位は4.4 cmであった。東西非対称の変位は、両変位の差の1/2に当たる2 cmの西変位に、両変位の和の1/2に当たる6.4 cmの東西均等な変位が重なったと考えれば説明できる。もしそうであれば、SDWの変位にも西変位が加わっていると考えられ、方向角に影響が出ている可能性があるため確かめた。第13図のSDWの変位軌跡において、2012年まで平均変位方向を求めたところN33°Wであった。新岳火口底中央からSDWの方位はN30°Wより大きめである。N30°Wの方位とSDWの8年間に10 cmの北変位から求めた計算上の西変位は5.8 cmとなり、同期間の観測された西変位の6.6 cmに0.8 cmの西変位が加わったと考えることができる。繰り返しGPS観測の期間が1995年から始まっていて比較期間が異なることや、火口からの各観測点までの距離の違い、膨張中心の水平位置の曖昧さなどを考慮すれば、上述の繰り返し測定結果の火口東西の変位量の違いから推定された2 cmとオーダーは一致すると考えてよいのではないだろうか。口永良部島火山は、古い山体の上に新岳の円頂丘が乗った構造とされており(下司・小林, 2007)、新岳火口浅部の膨張は主に新岳の円頂丘で生じ、それとは別に古い山体自

身が別の変動源によって山頂部付近で西変位を生じていたため、両方の変動が合計されて非対称の変位になった可能性がある。一方、新岳の北を通過して山体を北西-南東に挟むGSI-KUC9は、9年で約1 cm伸びた(第18図)。上述の結果を合わせると、2004年以後の8～9年の間に1～2 cmの割合で動く下部地盤があり、西に動く地盤の上の新岳の円頂丘が別に放射状に膨張していたのだろう。下部地盤の変動源は、新岳～古岳の南北稜線とKUC9の間にあるものと推定される。井口ほか(2002)が山腹観測点を含めた繰り返しGPS結果から推定した膨張源は新岳の東側やや深部にあり、有力な候補である。今回の分析によって下部地盤の変動を分離できる可能性を示したので、井口ほか(2002)の膨張源の位置の推定に際して火口周辺のデータを除くか、火口中央の1カ所に西変位を与えて下部地盤の変動源位置を再推定することでより深部の膨張源の情報が正確に求められる可能性がある。

二つの変動源の可能性を示したので、参考のため茂木モデル(Mogi, 1958)を用いて二つの球状膨張源による変動量試算を行った。この目的は、東側やや深部の変動源によりFDKの西変位とSDWの変位方向の影響を調べることにある。膨張源の位置や体積変化量に重要な意味がないことは注意されたい。観測データはSDWとFDKの2



第18図 GSI-KUC9の基線長と水平2成分の相対変化。

基線長は1 mm/yで伸び続けた。また、南成分の変化速度は、イベントⅢの頃に増加した。

Fig. 18 Relative change of the baseline length and two horizontal components of GSI-KUC9.

Baseline length of GSI-KUC9 was continued expansion at a rate of 1 millimeter per year. The rate of change of the south-component was increased around the time of events III.

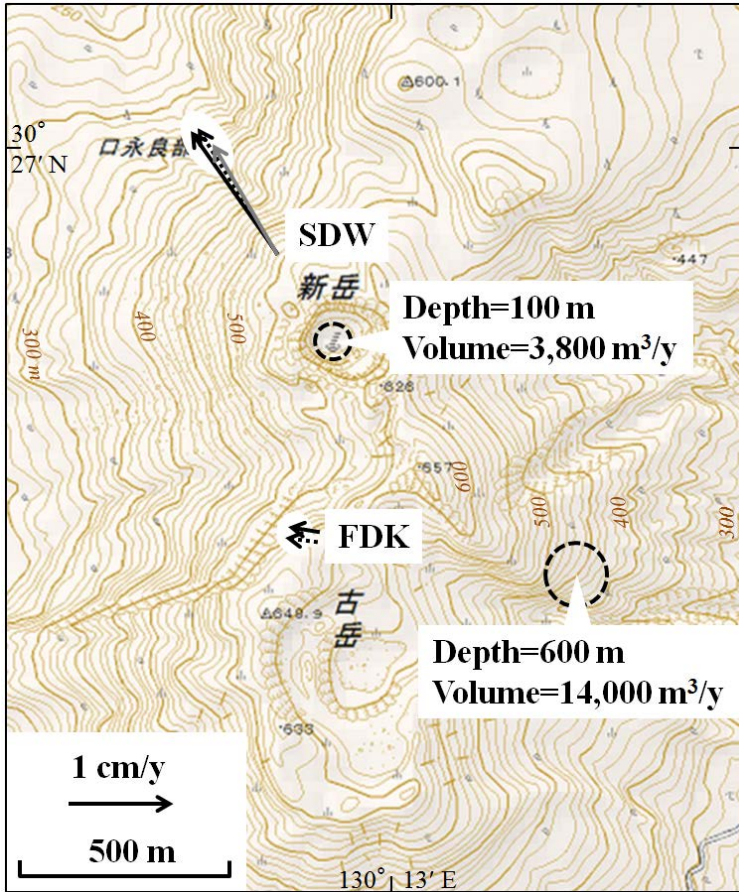
点のみであるので、両点の変位ベクトルに近似する位置に膨張源を固定した。一つ目の膨張源は新岳火口中央で、SDWの変位ベクトルの仰角を参考に深さを100 mとした。FDKに南向きの累積変動がないことから、この膨張の影響はFDKには及ばないものとした。二つ目の膨張源は、SDWの北北西変位とFDKの西変位、さらに京都大学防災研究所付属火山活動研究センター（2014）のKUC8の南南西変位の方向を参考にして新岳火口の南東約800 mの位置とした。このようにしてからSDWとFDKの変位ベクトルにフィットするように両膨張源の体積と二つ目の膨張源の深さを変化させた。結果を第19図に示す。計算変位を破線矢印で、観測値を黒矢印で表してあるが、当然のことながら水平変位はおおむね一致する。SDWにおいて一つ目の膨張源と二つ目の膨張源の差が西成分として加わることが確認できる。山頂部の限られた観測値から複数、あるいは複雑な形状の変動源を推定することは意味を持たないため、ここでは、新岳～古岳を結ぶ稜線の東側のやや深部に何らかの変動源がある可能性と、新岳の放射状の膨張がその上に乗る可能性を示すにとどめる。

5.5 2009年頃からの傾向変化の実態 ～噴火5年前～

前項で変位が重ね合わせになっていることを推定した。下部地盤の変動源は、FDKの西成分やGSI-KUC9の時系列からほぼ一定の割合で進行している。したがって、間欠的累積変動を含むSDWの不規則な山体変動は、新岳火口浅部の状態をより大きく反映していることになる。また、2009年頃や2012～2013年を境にしたさまざまな傾向変化は、地下の何らかの状態変化を示唆している。

火山活動が活発化する際に活動の中心が徐々に浅い側に移動することが想像されるが、SDWのV/H比の時系列（第15図）においてそのような傾向は見られず、噴火に近いStage 3でも2年のスパンで見ると逆傾向である。この現象について考えてみる。

第10図によるとSDWは観測期間を通じて隆起しているが、その中でも2009年頃の隆起は一段と目立つ。これは、4回の膨張の中で最大の変位を示したイベントⅢの間欠累積膨張の影響と考えられ、第15図のStage 1とStage 2の転換点はおおむねこの時期に当たる。しかしながらイベントⅢに向けて活動が高まることと膨張源が浅くなることは一致せず、むしろ逆傾向である。4.3.1で述べたようにSDWにおいて2010年以後の静穏期にわずかな南変位が現れるようになったことは、V/H比のHの



第19図 二つの膨張源によって計算されたSDWとFDKの変位ベクトルと観測値の比較。第10図で示したSDWとFDKの平均変位速度に基づく速度ベクトルを黒矢印で示す。破線矢印は二つの球状膨張源による合成変位である。ただし、新岳火口直下の浅い膨張源の影響はFDKに及ばないものとした。灰色の矢印は新岳火口直下の膨張源のみの変位を表す。このシミュレーションで東側深部の膨張源の影響によりSDWに西向きの変位が加わることが示された。背景の地形図は国土地理院の地理院地図(2015b)を使用した。

Fig. 19 Comparison between calculated displacement and observation. Black arrow is the averaged displacement vector observed at stations SDW and FDK (Fig. 10). Dotted arrow is the composed displacement vector of station SDW and FDK calculated from two dilatant sources. Gray arrow is the displacement vector due to single dilatant source located at Shindake crater. This simulation shows a displacement of west-component by the deeper inflation source of the east side. Topographic map of the background uses Geospatial Information Authority of Japan (2015b).

相対的な縮小傾向を示すとともに、V/H比のVへのバイアスが増加したものと考えられる。すなわち、Stage1ではやや深いところの隆起が続いたが、Stage2では沈降するようになった。山麓間を結ぶGSI-KUC9では、2009年頃を境に南への変動速度が大きくなっており(第18図)、この時期にGSI-KUC9に影響を与えるような深い場所では何らかの状態変化が生じたと考えられる。

5.6 2013年頃からの傾向変化 ～噴火1年前～

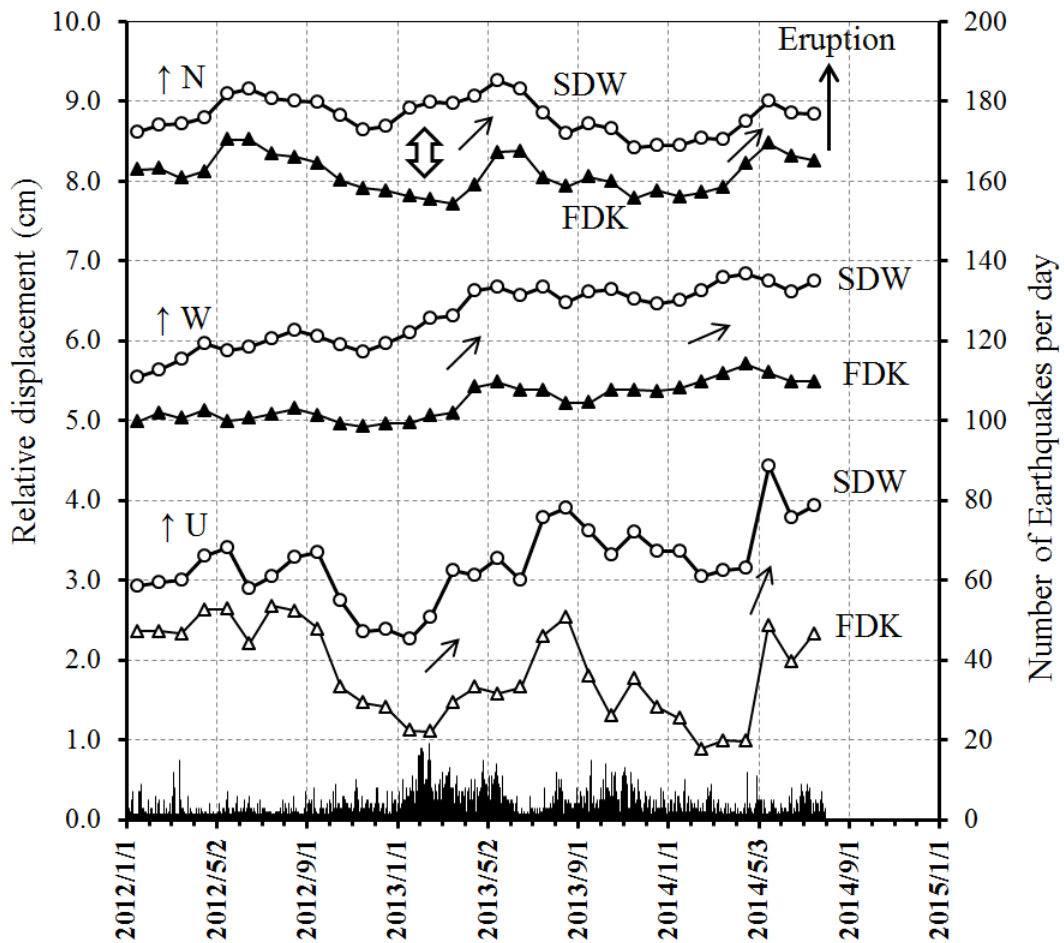
第13図で示した全期間の変位軌跡において2013年頃からそれまでとは明らかに異なる領域に入ったことがわかる。第14図の山頂部のデータロガー観測結果によると収縮傾向も見られた。新岳火口浅部が膨張した場合はSDWの北成分が最も大きく変化するはずであるが、そうっておらず、若干の動揺を含みながらも浅部の膨張はほぼ停止していたと見られる。

第20図は2012年から噴火までの成分ごとの時系列である。上下成分の動揺は第10図との比較で明らかのように以前になかった変化である。水平成分以上に変動の識別は難しいが、測定方法は同一であるので、実際の変動を表している可能性はある。2013年初めと2013年中頃、2014年初めの上下動の振幅はこれまでにない大きさ

である。細い矢印で示したところは、SDWとFDKが同期した変化である。この変化は、新岳火口浅部の膨張域だけでは生じない。両点に影響する場所で膨張と収縮が繰り返された可能性があり、変動源の不安定化を意味しているのかもしれない。この期間は第15図のStage3に当たり、V/H比のHがゼロに近づきつつあったと考えられる。噴火前10年のスパンで見ると、2009年頃の活動のピーク、2012年頃からの水平変動の減少、という経過を辿って噴火に至ったことになる。

6. まとめ

1990年代中頃より群発地震活動が活発化し、山体膨張も捉えられた口永良島火山において、山頂部の地盤変動観測を2004年から始めた。2014年8月3日の噴火に伴うような短期(1ヶ月前)の前兆変動は見られなかった。新岳火口直下で発生する群発地震活動を伴うような変動であることを初めて検出した2005年の膨張後、噴火までに類似の膨張を4回捉えた。これらの膨張は、新岳火口直下の熱水系に深部から火山性流体が注入されたことにより生じたものと推定されるが、膨張の繰り返しによって膨張時の地震活動を伴わなくなった。これは新た



第20図 2012年から噴火までの3成分の時系列変化。

片矢印は、SDWとFDKが同じ動きを示した期間、両矢印は、新岳火口浅部で微小な膨張が見られた期間を示す。棒グラフは日別の地震数である。

Fig. 20 Temporal variation of the three components observed at stations SDW and FDK from 2012 to the onset of the eruption.

Single-headed and middle-sized arrow indicates the duration when stations SDW and FDK show the same motion. Double-headed arrow indicates a slightly inflation period in the shallow part beneath the Shindake crater. Bar graph shows the daily number of earthquakes.

な破壊を起こさず既存の破壊面を利用して流体が流動するためと考えられる。このように場合によっては地震活動の高まりを持たずに地盤変動が進行する。2009年頃を境に膨張期と停滞期の境界が不明瞭になった。これは膨張の長期トレンドに沿った数ヶ月続く微小な変動が出現するようになったことによる。SDWにおいて1回の膨張が数cmの間欠的累積変動の間隔は長くなる傾向が見られ、一番長い期間の後に噴火が発生した。FDKの変位が新岳火口の膨張で説明できないことなどから、新岳の東側深部の変動源の存在が示唆された。新岳火口周辺の間欠的累積変動は、火口浅部の膨張源に伴う変動が、これより深部の膨張源に伴う定常的変動に加わったものであ

ると推定される。2008年9月からの3回目の膨張のFDK-SDWの水平変位の時系列は、ゴンペルツ曲線で近似できる。この物理的意味については今後の課題である。噴火前10年間の測定データを付録にまとめたので、今後の水蒸気爆発の予測研究に役立つことを希望する。

謝辞：屋久島町関係者には観測点の選定をはじめ、多くの便宜を図っていただきました。変動検出にあたっては、国土地理院の電子基準点のデータを使わせていただきました。山頂部の作業の安全確保にあたり、京都大学防災研究所附属火山活動研究センターの関係者の皆様には山頂部への立入前に地震活動などの情報を提供いただきま

した。観測点用の支柱の作成に産業技術総合研究所の吉川秀樹氏、設置工事に篠原宏志氏と下司信夫氏に協力いただきました。本論の査読を担当された産業技術総合研究所の大谷 竜氏と落 唯史氏からは原稿の改善に多くの助言をいただきました。記して感謝申し上げます。

文 献

- Bock, Y., Macdonald, T., Merts, J., Bock, L. and Fayman, J. (2004) Epoch-by-Epoch™ real-time GPS positioning in high dynamics and at extended ranges. http://www.geodetics.com/publications/14_Bock-Epoch_by_Epoch_Real_TimeGPS_Positioning.pdf (2015年2月9日参照)
- 藤田哲也(1985) 腫瘍の増殖と成長. 現代病理学大系9A腫瘍I [別冊], 中山書店, 77-78.
- 福岡管区気象台火山監視・情報センター・鹿児島地方気象台(2014) 口永良部島の火山活動解説資料(平成26年8月). 火山活動解説資料(平成26年8月), http://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/STOCK/monthly_v-act_doc/fukuoka/14m08/509_14m08.pdf (2015年2月9日参照)
- 下司信夫・小林和夫(2007) 口永良部島火山地質図. 火山地質図No.14, 産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- Gompertz, B. (1825) On the Nature of the Function Expressive of the Law of Human Mortality, and on a New Mode of Determining the Value of Life Contingencies. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, **115**, 513-585.
- Hetty, T., Iguchi, M., Tameguri, T. and Yamazaki, T. (2007) Hypocenters, Spectral Analysis and Source Mechanism of Volcanic Earthquakes at Kuchinoerabujima: High-frequency, Low-frequency and Monochromatic Events. 口永良部島火山の水蒸気爆発発生とその後の推移の予測のための実践的研究 研究代表者 井口正人, 京都大学防災研究所付属火山活動研究センター編, 鹿児島, 9-15. http://www.svo.dpri.kyoto-u.ac.jp/H18kuc/02_hetty.pdf (2015年9月14日参照)
- 平林順一・野上健治・大嶋弘光・井口正人(2007) 口永良部島の火山ガス観測. 口永良部島火山の水蒸気爆発発生とその後の推移の予測のための実践的研究 研究代表者 井口正人, 京都大学防災研究所付属火山活動研究センター編, 鹿児島, 51-56. http://www.svo.dpri.kyoto-u.ac.jp/H18kuc/10_hirabayashi.pdf (2015年9月14日参照)
- 井口正人(2007) 空中赤外熱測定による口永良部島新岳周辺の地熱異常域変化の検出. 口永良部島火山の水蒸気爆発発生とその後の推移の予測のための実践的研究 研究代表者 井口正人, 京都大学防災研究所付属火山活動研究センター編, 鹿児島, 45-50. http://www.svo.dpri.kyoto-u.ac.jp/H18kuc/09_iguchi.pdf (2015年9月14日参照)
- 井口正人・山本圭吾・味喜大介・高山鐵朗・寺石真弘・園田保美・鬼澤真也・八木原 寛・平野舟一郎, 京大防災研(2002) 口永良部島火山における地盤変動. 京都大学防災研究所付属火山活動研究センター編, 薩摩硫黄島・口永良部島火山の集中総合観測(平成12年8月～平成13年3月), 京都大学防災研究所附属火山活動研究センター, 鹿児島, 99-108. http://www.svo.dpri.kyoto-u.ac.jp/iwo_kuchi/12.pdf (2015年9月14日参照)
- 情報通信研究機構(2015) 閏秒の実施日一覧. <http://jjy.nict.go.jp/QandA/data/leapsec.html> (2015年2月9日参照)
- 神田 径(2007) 口永良部島火山の最新の地磁気変化について. 口永良部島火山の水蒸気爆発発生とその後の推移の予測のための実践的研究 研究代表者 井口正人, 京都大学防災研究所付属火山活動研究センター編, 鹿児島, 37-40. http://www.svo.dpri.kyoto-u.ac.jp/H18kuc/07_kanda.pdf (2015年9月14日参照)
- 神田 径・田中良和・宇津木 充(2002) 口永良部島火山における全磁力連続観測. 口永良部島火山における地盤変動, 京都大学防災研究所付属火山活動研究センター編, 薩摩硫黄島・口永良部島火山の集中総合観測(平成12年8月～平成13年3月), 京都大学防災研究所附属火山活動研究センター, 鹿児島, 101-119. http://www.svo.dpri.kyoto-u.ac.jp/iwo_kuchi/12.pdf (2015年9月14日参照)
- Kanda, W., Utsugi, M., Tanaka, Y., Hashimoto, T., Fujii, I., Hasenaka, T. and Shigeno, K. (2010) A heating process of Kuchi-erabu-jima volcano, Japan, as inferred from geomagnetic field variations and electrical structure. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, **189**, 158-171.
- 国土地理院(2015a) 国土地理院による火山周辺地域における地殻変動観測の概況. http://www.gsi.go.jp/BOUSAI/kazan_index.html (2015年2月9日参照)
- 国土地理院(2015b) 地理院地図, Geospatial Information Authority of Japan, GSI Maps, 1/25,000地形図「口永良部島」相当位置の地図画像の一部, <http://maps.gsi.go.jp> (2015年2月9日参照)
- 京都大学防災研究所付属火山活動研究センター(2014) 口永良部島におけるGPS繰り返し観測3/3. 第130回火山噴火予知連絡会資料(その2) 口永良部島, 42, http://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/STOCK/kaisetsu/CCPVE/shiryo/130/130_no02.pdf (2015年2月9日参照)
- Mogi, K.(1958) Relations between the eruptions of various

口永良部島の2014年噴火前10年間の地盤変動（斎藤ほか）

volcanos and the deformations of the ground surface around them. *Bull. Earthquake Research Institute, Univ. of Tokyo*, **36**, 99-134.

斎藤英二・井口正人(2006) 口永良部島火山におけるGPS連続観測による気象要素を加味した3次元変位検出. *火山*, **51**. 21-30.

宇宙航空研究開発機構(2015) 準天頂衛星システム(QZSS)みちびきデータ公開ウェブサイト. <http://qz-vision.jaxa.jp/> (2015年2月9日参照)

(受 付 : 2015年7月6日 受 理 : 2015年9月25日)

口永良部島の2014年噴火前10年間の地盤変動 (斎藤ほか)

第A1表 GSI-SDW (2/6)
Table A1 GSI-SDW (2/6)

mm-dd	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
day	day	day	day	day	day	day	day	day	day	day	day
dE	dN	dE	dN	dE	dN	dE	dN	dE	dN	dE	dN
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
03-01	59.48	60.48	61.48	62.48	63.48	64.48	65.48	66.48	67.48	68.48	69.48
03-02	60.48	61.48	62.48	63.48	64.48	65.48	66.48	67.48	68.48	69.48	70.48
03-03	61.48	62.48	63.48	64.48	65.48	66.48	67.48	68.48	69.48	70.48	71.48
03-04	62.48	63.48	64.48	65.48	66.48	67.48	68.48	69.48	70.48	71.48	72.48
03-05	63.48	64.48	65.48	66.48	67.48	68.48	69.48	70.48	71.48	72.48	73.48
03-06	64.48	65.48	66.48	67.48	68.48	69.48	70.48	71.48	72.48	73.48	74.48
03-07	65.48	66.48	67.48	68.48	69.48	70.48	71.48	72.48	73.48	74.48	75.48
03-08	66.48	67.48	68.48	69.48	70.48	71.48	72.48	73.48	74.48	75.48	76.48
03-09	67.48	68.48	69.48	70.48	71.48	72.48	73.48	74.48	75.48	76.48	77.48
03-10	68.48	69.48	70.48	71.48	72.48	73.48	74.48	75.48	76.48	77.48	78.48
03-11	69.48	70.48	71.48	72.48	73.48	74.48	75.48	76.48	77.48	78.48	79.48
03-12	70.48	71.48	72.48	73.48	74.48	75.48	76.48	77.48	78.48	79.48	80.48
03-13	71.48	72.48	73.48	74.48	75.48	76.48	77.48	78.48	79.48	80.48	81.48
03-14	72.48	73.48	74.48	75.48	76.48	77.48	78.48	79.48	80.48	81.48	82.48
03-15	73.48	74.48	75.48	76.48	77.48	78.48	79.48	80.48	81.48	82.48	83.48
03-16	74.48	75.48	76.48	77.48	78.48	79.48	80.48	81.48	82.48	83.48	84.48
03-17	75.48	76.48	77.48	78.48	79.48	80.48	81.48	82.48	83.48	84.48	85.48
03-18	76.48	77.48	78.48	79.48	80.48	81.48	82.48	83.48	84.48	85.48	86.48
03-19	77.48	78.48	79.48	80.48	81.48	82.48	83.48	84.48	85.48	86.48	87.48
03-20	78.48	79.48	80.48	81.48	82.48	83.48	84.48	85.48	86.48	87.48	88.48
03-21	79.48	80.48	81.48	82.48	83.48	84.48	85.48	86.48	87.48	88.48	89.48
03-22	80.48	81.48	82.48	83.48	84.48	85.48	86.48	87.48	88.48	89.48	90.48
03-23	81.48	82.48	83.48	84.48	85.48	86.48	87.48	88.48	89.48	90.48	91.48
03-24	82.48	83.48	84.48	85.48	86.48	87.48	88.48	89.48	90.48	91.48	92.48
03-25	83.48	84.48	85.48	86.48	87.48	88.48	89.48	90.48	91.48	92.48	93.48
03-26	84.48	85.48	86.48	87.48	88.48	89.48	90.48	91.48	92.48	93.48	94.48
03-27	85.48	86.48	87.48	88.48	89.48	90.48	91.48	92.48	93.48	94.48	95.48
03-28	86.48	87.48	88.48	89.48	90.48	91.48	92.48	93.48	94.48	95.48	96.48
03-29	87.48	88.48	89.48	90.48	91.48	92.48	93.48	94.48	95.48	96.48	97.48
03-30	88.48	89.48	90.48	91.48	92.48	93.48	94.48	95.48	96.48	97.48	98.48
03-31	89.48	90.48	91.48	92.48	93.48	94.48	95.48	96.48	97.48	98.48	99.48
04-01	90.48	91.48	92.48	93.48	94.48	95.48	96.48	97.48	98.48	99.48	100.48
04-02	91.48	92.48	93.48	94.48	95.48	96.48	97.48	98.48	99.48	100.48	101.48
04-03	92.48	93.48	94.48	95.48	96.48	97.48	98.48	99.48	100.48	101.48	102.48
04-04	93.48	94.48	95.48	96.48	97.48	98.48	99.48	100.48	101.48	102.48	103.48
04-05	94.48	95.48	96.48	97.48	98.48	99.48	100.48	101.48	102.48	103.48	104.48
04-06	95.48	96.48	97.48	98.48	99.48	100.48	101.48	102.48	103.48	104.48	105.48
04-07	96.48	97.48	98.48	99.48	100.48	101.48	102.48	103.48	104.48	105.48	106.48
04-08	97.48	98.48	99.48	100.48	101.48	102.48	103.48	104.48	105.48	106.48	107.48
04-09	98.48	99.48	100.48	101.48	102.48	103.48	104.48	105.48	106.48	107.48	108.48
04-10	99.48	100.48	101.48	102.48	103.48	104.48	105.48	106.48	107.48	108.48	109.48
04-11	100.48	101.48	102.48	103.48	104.48	105.48	106.48	107.48	108.48	109.48	110.48
04-12	101.48	102.48	103.48	104.48	105.48	106.48	107.48	108.48	109.48	110.48	111.48
04-13	102.48	103.48	104.48	105.48	106.48	107.48	108.48	109.48	110.48	111.48	112.48
04-14	103.48	104.48	105.48	106.48	107.48	108.48	109.48	110.48	111.48	112.48	113.48
04-15	104.48	105.48	106.48	107.48	108.48	109.48	110.48	111.48	112.48	113.48	114.48
04-16	105.48	106.48	107.48	108.48	109.48	110.48	111.48	112.48	113.48	114.48	115.48
04-17	106.48	107.48	108.48	109.48	110.48	111.48	112.48	113.48	114.48	115.48	116.48
04-18	107.48	108.48	109.48	110.48	111.48	112.48	113.48	114.48	115.48	116.48	117.48
04-19	108.48	109.48	110.48	111.48	112.48	113.48	114.48	115.48	116.48	117.48	118.48
04-20	109.48	110.48	111.48	112.48	113.48	114.48	115.48	116.48	117.48	118.48	119.48
04-21	110.48	111.48	112.48	113.48	114.48	115.48	116.48	117.48	118.48	119.48	120.48
04-22	111.48	112.48	113.48	114.48	115.48	116.48	117.48	118.48	119.48	120.48	121.48
04-23	112.48	113.48	114.48	115.48	116.48	117.48	118.48	119.48	120.48	121.48	122.48
04-24	113.48	114.48	115.48	116.48	117.48	118.48	119.48	120.48	121.48	122.48	123.48
04-25	114.48	115.48	116.48	117.48	118.48	119.48	120.48	121.48	122.48	123.48	124.48
04-26	115.48	116.48	117.48	118.48	119.48	120.48	121.48	122.48	123.48	124.48	125.48
04-27	116.48	117.48	118.48	119.48	120.48	121.48	122.48	123.48	124.48	125.48	126.48
04-28	117.48	118.48	119.48	120.48	121.48	122.48	123.48	124.48	125.48	126.48	127.48
04-29	118.48	119.48	120.48	121.48	122.48	123.48	124.48	125.48	126.48	127.48	128.48
04-30	119.48	120.48	121.48	122.48	123.48	124.48	125.48	126.48	127.48	128.48	129.48

口永良部島の2014年噴火前10年間の地盤変動 (斎藤ほか)

第A1表 GSI-SDW (4/6)
Table A1 GSI-SDW (4/6)

年-日	2004			2005			2006			2007			2008			2009			2010			2011			2012			2013			2014													
	dN	dE	dH	dN	dE	dH	dN	dE	dH	dN	dE	dH	dN	dE	dH	dN	dE	dH	dN	dE	dH	dN	dE	dH	dN	dE	dH	dN	dE	dH														
07-01	182.48	0.1	-0.1	-0.2	181.48	1.7	-1.3	0.1	181.48	3.9	-2.3	1.9	182.48	3.7	-2.6	2.6	181.48	7.2	-5.0	4.2	181.48	7.4	-5.2	3.7	181.48	9.0	-5.8	4.4	182.48	10.4	-7.0	4.5	181.48	10.5	-7.8	4.6	181.48	10.2	-7.8	5.7				
07-02	183.48	0.0	-0.2	-0.7	182.48	1.9	-1.1	0.7	182.48	3.8	-2.9	2.1	183.48	3.6	-3.0	2.1	182.48	6.7	-3.9	4.0	182.48	7.7	-5.1	3.6	182.48	9.0	-6.0	4.8	183.48	10.4	-6.8	4.2	182.48	10.5	-8.1	4.6	182.48	10.3	-8.0	4.7				
07-03	184.48	-0.1	-0.2	-0.5	183.48	1.6	-1.1	0.0	183.48	3.8	-2.9	2.1	184.48	3.6	-3.0	2.2	183.48	7.2	-4.9	4.0	183.48	7.7	-5.3	3.4	183.48	9.0	-6.0	5.7	184.48	10.6	-7.6	5.2	184.48	10.3	-8.0	5.4								
07-04	185.48	-0.3	-0.4	-0.3	184.48	1.7	-1.4	0.6	184.48	3.9	-2.7	0.8	185.48	3.6	-2.7	2.3	184.48	7.1	-5.6	4.1	184.48	7.4	-4.9	3.8	184.48	9.1	-6.1	3.3	185.48	10.9	-7.3	5.9	185.48	10.6	-7.6	5.2	184.48	10.1	-7.4	5.4				
07-05	186.48	-0.2	0.2	0.6	185.48	1.8	-1.1	0.7	185.48	3.7	-1.3	0.0	186.48	3.6	-2.7	2.3	185.48	7.5	-5.6	4.1	185.48	7.4	-5.0	4.2	185.48	9.3	-6.1	3.3	186.48	10.9	-7.3	5.4	186.48	10.6	-7.8	5.2	185.48	10.2	-7.5	6.0				
07-06	187.48	0.2	0.0	0.0	186.48	1.8	-1.1	0.4	186.48	3.6	-1.4	1.8	187.48	3.4	-2.5	2.3	186.48	6.8	-4.8	4.6	186.48	7.6	-5.0	4.2	186.48	9.2	-6.4	5.2	187.48	10.4	-7.0	4.2	186.48	10.6	-8.1	5.1	186.48	10.6	-8.3	5.4				
07-07	188.48	0.0	-0.5	-0.8	187.48	1.9	-1.4	0.4	187.48	3.7	-1.8	2.5	188.48	3.8	-2.7	1.9	187.48	7.4	-5.6	4.6	187.48	7.4	-5.0	4.4	187.48	9.4	-6.7	4.8	187.48	10.7	-8.5	6.7	187.48	11.0	-8.9	6.2								
07-08	189.48	0.2	-0.4	-0.3	188.48	1.5	-1.4	0.3	188.48	3.8	-2.6	2.0	189.48	3.7	-2.0	1.8	188.48	7.2	-5.0	4.2	188.48	7.5	-5.0	4.2	188.48	9.5	-7.0	5.0	189.48	10.8	-7.2	5.2	188.48	10.4	-8.3	6.4	188.48	10.2	-7.8	4.1				
07-09	190.48	0.1	-0.3	0.2	189.48	1.9	-1.5	0.8	189.48	3.6	-2.6	2.9	190.48	3.8	-2.7	2.6	189.48	7.4	-5.5	4.2	189.48	7.6	-5.1	4.8	189.48	9.7	-7.0	5.0	190.48	10.8	-7.2	6.3	189.48	10.5	-8.0	5.6	189.48	10.1	-7.6	5.1				
07-10	191.48	-0.3	0.1	-0.3	190.48	1.8	-1.4	0.9	190.48	3.7	-2.4	1.4	191.48	4.1	-2.6	3.3	190.48	7.0	-4.7	4.0	190.48	7.6	-5.4	4.4	190.48	9.5	-6.5	4.9	191.48	10.4	-7.2	4.7	190.48	10.7	-8.1	5.4	190.48	10.4	-7.8	5.6				
07-11	192.48	-0.2	0.3	-0.5	191.48	1.9	-1.6	0.8	191.48	4.0	-3.0	2.4	192.48	4.1	-3.0	3.0	191.48	7.2	-5.3	4.5	191.48	7.7	-5.5	3.5	191.48	9.6	-6.5	4.5	192.48	10.5	-7.1	4.6	191.48	10.4	-7.6	5.5	191.48	10.4	-7.6	5.5				
07-12	193.48	0.1	0.1	-0.1	192.48	1.8	-1.2	0.4	192.48	4.4	-3.4	3.0	193.48	4.3	-3.2	3.1	192.48	7.5	-6.0	6.0	192.48	7.4	-5.1	4.0	192.48	9.3	-6.1	4.8	193.48	10.5	-6.8	4.1	192.48	10.7	-9.0	5.4	192.48	10.2	-7.8	4.3				
07-13	194.48	0.0	0.0	-0.5	193.48	1.7	-1.4	0.4	193.48	4.2	-3.0	2.3	194.48	4.0	-3.0	2.5	193.48	7.4	-5.5	5.4	193.48	7.7	-5.5	5.5	193.48	9.8	-6.7	5.5	194.48	10.7	-7.0	5.5	193.48	10.5	-8.8	6.4	193.48	10.3	-7.7	4.5				
07-14	195.48	0.2	-0.6	0.1	194.48	1.8	-1.4	0.6	194.48	3.8	-2.4	1.7	195.48	3.4	-2.8	3.5	194.48	7.3	-5.7	4.9	194.48	7.7	-5.1	3.2	194.48	9.5	-6.3	4.8	195.48	10.4	-7.3	5.5	194.48	10.3	-8.1	5.9	194.48	10.2	-7.9	4.8				
07-15	196.48	-0.2	-0.2	-0.1	195.48	1.8	-1.3	0.6	195.48	3.8	-2.5	1.2	196.48	3.8	-2.7	1.9	195.48	7.2	-5.4	4.6	195.48	7.6	-5.3	5.1	195.48	9.5	-6.3	4.3	196.48	10.8	-7.8	4.8	195.48	10.5	-7.6	5.6	195.48	10.5	-8.0	6.2				
07-16	197.48	-0.2	-0.2	-0.8	196.48	1.6	-1.5	1.2	196.48	3.8	-2.5	1.5	197.48	4.0	-3.1	2.7	196.48	7.1	-5.1	4.5	196.48	7.8	-5.5	5.2	196.48	9.5	-6.5	4.8	197.48	10.5	-7.2	5.2	196.48	10.1	-7.8	4.9	196.48	10.1	-7.9	7.1				
07-17	198.48	0.0	-0.3	-0.3	197.48	1.7	-1.3	0.7	197.48	3.5	-2.3	2.3	198.48	3.6	-2.8	2.5	197.48	6.9	-5.0	4.3	197.48	7.7	-5.3	4.3	197.48	10.0	-6.7	3.5	198.48	10.6	-7.3	4.5	197.48	10.4	-8.2	5.7	197.48	10.0	-7.5	5.8				
07-18	199.48	0.1	-0.1	-0.9	198.48	1.6	-1.3	0.3	198.48	3.9	-2.6	1.9	199.48	3.7	-2.6	2.9	198.48	7.1	-5.3	4.2	198.48	7.6	-5.5	3.4	198.48	9.1	-5.9	4.9	199.48	10.4	-7.5	4.3	198.48	10.2	-7.7	6.1	198.48	10.3	-7.6	5.5				
07-19	200.48	0.0	-0.2	-1.4	199.48	1.5	-1.4	1.3	199.48	3.8	-2.8	1.5	200.48	3.8	-2.8	2.5	199.48	6.8	-4.3	4.2	199.48	7.6	-5.3	4.2	199.48	9.1	-5.9	5.6	200.48	10.6	-7.8	5.0	199.48	10.2	-7.7	5.2	199.48	10.2	-7.9	5.2				
07-20	201.48	-0.1	0.0	-0.7	200.48	1.8	-1.4	1.1	200.48	4.1	-2.2	0.8	201.48	3.5	-2.8	2.6	200.48	6.8	-4.3	4.0	200.48	7.5	-5.7	4.6	200.48	9.2	-6.0	4.2	201.48	10.4	-7.2	4.4	200.48	10.3	-7.6	4.9	200.48	10.1	-7.8	6.0				
07-21	202.48	0.1	0.5	-0.5	201.48	1.8	-1.4	0.4	201.48	3.5	-2.5	1.7	202.48	3.5	-2.5	2.3	201.48	7.0	-4.3	3.8	201.48	8.0	-5.7	4.6	201.48	9.3	-6.0	4.2	202.48	10.2	-7.1	5.0	201.48	10.2	-7.6	6.3	201.48	10.4	-8.1	6.1				
07-22	203.48	0.0	0.6	-0.6	202.48	1.5	-0.9	0.3	202.48	3.7	-2.4	2.4	203.48	3.5	-2.5	1.9	202.48	6.6	-4.2	4.5	202.48	7.6	-5.5	3.4	202.48	9.2	-6.4	4.0	203.48	10.1	-6.8	5.5	202.48	10.0	-7.4	5.8	202.48	10.5	-8.1	6.7				
07-23	204.48	-0.1	0.2	-1.3	203.48	1.8	-1.3	0.4	203.48	3.7	-2.6	2.1	204.48	3.6	-2.8	2.7	203.48	6.6	-4.7	5.2	203.48	7.5	-5.1	3.6	203.48	9.5	-6.1	3.8	204.48	10.4	-7.1	5.3	203.48	10.1	-7.2	5.2	203.48	10.1	-8.2	6.3				
07-24	205.48	0.0	-0.1	-0.3	204.48	2.0	-1.5	1.0	204.48	3.7	-2.8	2.8	205.48	3.6	-2.9	2.9	204.48	6.9	-4.9	4.8	204.48	7.2	-5.1	2.9	204.48	9.3	-6.2	4.7	205.48	10.2	-7.2	5.1	204.48	10.3	-7.5	4.7	204.48	9.9	-8.1	6.1				
07-25	206.48	0.1	-0.1	0.0	205.48	1.9	-2.2	1.0	205.48	4.0	-2.5	2.2	206.48	3.5	-2.7	2.2	205.48	6.9	-4.9	3.6	205.48	7.4	-5.0	3.6	205.48	9.5	-6.7	5.6	206.48	10.6	-7.3	5.1	205.48	10.0	-7.5	5.2	205.48	10.5	-8.0	5.9				
07-26	207.48	-0.1	-0.2	-0.2	206.48	1.2	-0.8	1.4	206.48	4.1	-2.3	2.3	207.48	4.1	-3.3	3.4	206.48	7.0	-5.0	3.9	206.48	7.6	-5.3	3.6	206.48	9.5	-6.7	5.6	207.48	10.5	-7.1	4.7	206.48	10.2	-7.5	4.9	206.48	9.8	-7.8	5.9	206.48	9.9	-7.7	6.3
07-27	208.48	0.1	-0.2	-0.2	207.48	1.5	-1.1	1.0	207.48	4.1	-2.2	1.0	208.48	4.6	-3.9	3.3	207.48	6.7	-4.6	3.5	207.48	7.8	-6.1	4.7	207.48	9.7	-6.7	5.3	208.48	10.2	-7.4	4.2	207.48	9.5	-7.0	5.1	207.48	9.9	-7.4	6.7				
07-28	209.48	-0.1	0.2	-0.3	208.48	1.9	-1.6	1.5	208.48	4.1	-1.8	1.1	209.48	4.1	-3.6	3.1	208.48	6.8	-4.6	3.9	208.48	7.5	-5.9	4.2	208.48	9.7	-6.7	4.7	209.48	10.0	-6.9	4.5	208.48	10.0	-7.7	6.4	208.48	10.1	-7.6	6.1				
07-29	210.48	-0.1	0.5	-1.0	209.48	1.8	-1.4	0.9	209.48	3.9	-1.3	1.3	210.48	3.6	-2.9	2.7	209.48	6.5	-4.5	3.8	209.48	7.5	-5.1	4.0	209.48	9.4	-6.5	4.9	210.48	10.6	-6.5	3.7	209.48	9.9	-7.7	6.6	209.48	10.6	-8.1	5.3				
07-30	211.48	-0.3	0.9	-1.0	210.48	1.8	-1.3	0.8	210.48	3.9	-1.3	1.6	211.48	3.6	-2.8	2.4	210.48	6.7	-4.4	3.4	210.48	7.4	-5.0	3.5	210.48	9.3	-6.4	4.7	211.48	10.3	-7.3	5.5	210.48	9.9	-7.3	6.0	210.48	10.4	-7.9	5.6				
07-31	212.48	-0.2	0.8	-0.2	211.48	1.8	-1.3	0.1	211.48	3.8	-2.4	2.4	212.48	3.5	-2.8	2.3	211.48	6.9	-4.8	3.9	211.48	7.4	-5.2	4.6	211.48	9.4	-6.1	4.5	212.48	11.0	-7.2	4.9	211.48	10.2	-7.3	5.3	211.48	10.7	-7.3	5.3				
08-01	213.48	-0.1	0.3	-1.2	212.48	1.4	-1.2	0.8	212.48	4.1	-2.8	2.1	213.48	3.5	-2.8	2.1	212.48	6.9	-4.6	3.9	212.48	7.4	-5.2	4.6	212.48	9.4	-6.1	4.5	213.48	10.2	-7.1	3.8	212.48	9.9	-7.0	5.4	212.48	9.6	-7.5	5.7				
08-02	214.48	0.0	-0.2	-0.5	213.48	1.7	-1.5	1.5	213.48	3.6																																		

第A1表 GSI-SDW (5/6)
Table A1 GSI-SDW (5/6)

mm-dd	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	dN	dE	dH		
day	day	day	day	day	day	day	day	day	day	day	day	cm	cm	cm		
09-01	244.48	-0.2	0.0	0.2	243.48	3.8	-2.8	3.0	243.48	7.3	-4.9	3.3	243.48	10.5	-8.2	5.7
09-02	245.48	0.1	0.0	-1.2	244.48	3.8	-2.5	2.9	244.48	7.5	-4.9	3.5	244.50	10.7	-8.1	5.1
09-03	246.48	0.0	0.0	-0.2	245.48	3.8	-2.5	2.9	245.48	7.5	-4.9	3.5	245.50	10.7	-7.7	6.0
09-04	247.48	0.0	0.4	-0.3	246.48	3.8	-2.5	2.9	246.48	7.4	-5.0	3.3	246.50	10.6	-7.7	6.8
09-05	248.48	0.1	0.5	0.7	247.48	3.8	-2.5	2.9	247.48	7.1	-4.8	3.3	247.50	10.6	-7.2	5.4
09-06	249.48	-0.6	0.5	0.1	248.48	3.8	-3.2	2.2	248.48	7.3	-5.0	4.2	248.50	10.5	-7.2	5.6
09-07	250.48	-0.3	0.0	-0.1	249.48	3.9	-2.8	2.2	249.48	7.0	-4.6	4.4	249.50	10.7	-7.6	4.0
09-08	251.48	-0.5	0.3	0.3	250.48	3.6	-2.8	2.4	250.48	6.7	-4.0	5.4	250.50	10.7	-7.7	4.7
09-09	252.48	0.1	-0.2	0.0	251.48	3.4	-2.4	3.0	251.48	6.7	-4.2	4.5	251.50	10.7	-7.5	5.2
09-10	253.48	0.6	-0.5	0.1	252.48	3.8	-2.8	2.8	252.48	6.8	-4.6	4.9	252.50	10.7	-7.7	4.7
09-11	254.48	0.2	-0.6	0.2	253.48	4.3	-2.7	2.5	253.48	6.5	-4.5	4.3	253.50	10.7	-7.4	5.4
09-12	255.48	0.1	-0.8	0.2	254.48	4.3	-2.9	1.8	254.48	6.8	-4.5	4.1	254.48	10.3	-7.0	5.2
09-13	256.48	0.2	-0.2	0.2	255.48	4.3	-3.0	3.3	255.48	6.8	-4.6	4.4	255.48	10.3	-7.2	5.5
09-14	257.48	-0.1	0.0	-0.3	256.48	4.4	-3.4	2.5	256.50	6.5	-4.4	256.48	10.4	-7.4	4.1	
09-15	258.48	-0.3	-0.9	1.1	257.48	4.3	-3.5	2.7	257.48	7.3	-5.0	4.2	257.48	10.8	-7.1	4.2
09-16	259.48	0.0	-0.3	0.5	258.48	4.3	-3.5	2.6	258.48	7.7	-5.2	3.5	258.48	10.2	-6.6	4.8
09-17	260.48	-0.1	-0.1	-0.2	259.48	4.2	-3.4	2.6	259.48	7.8	-5.3	3.9	259.48	10.2	-7.0	4.9
09-18	261.48	0.0	-0.9	0.1	260.48	4.5	-3.3	2.9	260.48	7.2	-4.9	4.8	260.48	10.2	-7.0	4.9
09-19	262.48	0.0	-0.5	0.2	261.48	4.5	-3.6	2.3	261.48	7.1	-5.2	4.9	261.48	11.0	-8.4	4.1
09-20	263.48	-0.1	-0.4	-0.4	262.48	4.0	-2.5	2.6	262.48	6.9	-4.7	5.3	262.48	10.2	-7.0	5.2
09-21	264.48	-0.4	-0.2	-0.4	263.48	4.0	-3.1	2.6	263.48	6.9	-4.7	4.8	263.48	10.3	-7.1	4.5
09-22	265.48	-0.2	-0.3	-0.3	264.48	4.1	-3.5	2.0	264.48	7.3	-4.6	4.1	264.48	10.3	-7.1	4.4
09-23	266.48	0.2	-0.7	0.6	265.48	4.6	-3.2	2.7	265.48	7.1	-4.9	3.2	265.48	10.2	-7.1	4.4
09-24	267.48	0.1	-0.3	0.1	266.48	4.0	-3.3	2.7	266.48	7.1	-4.8	4.4	266.48	10.7	-7.3	5.5
09-25	268.48	0.3	0.0	-0.5	267.48	4.3	-3.3	2.5	267.48	7.5	-5.0	4.9	267.48	10.9	-7.5	6.0
09-26	269.48	0.1	0.0	0.0	268.48	4.1	-2.9	2.8	268.48	7.4	-5.1	3.7	268.48	10.2	-6.6	4.4
09-27	270.48	-0.1	-0.4	-0.4	269.48	4.4	-3.1	2.9	269.48	7.1	-4.7	4.2	269.48	10.6	-7.0	4.6
09-28	271.48	0.4	0.2	0.7	270.48	4.6	-3.2	1.8	270.48	7.5	-5.0	3.6	270.48	10.2	-7.0	5.0
09-29	272.48	0.0	0.2	-0.3	271.48	4.4	-3.3	2.5	271.48	7.3	-5.1	5.0	271.48	10.5	-7.3	4.8
09-30	273.48	-0.1	-0.1	0.8	272.48	4.7	-4.1	3.3	272.48	7.2	-5.2	4.2	272.48	10.2	-6.7	5.1
10-01	274.48	0.2	0.1	0.0	273.48	4.7	-3.6	3.2	273.48	7.4	-5.2	4.1	273.48	10.4	-7.1	5.9
10-02	275.48	0.0	0.0	-0.7	274.48	5.2	-3.5	2.9	274.48	7.0	-4.7	4.3	274.48	10.0	-7.0	5.6
10-03	276.48	-0.2	0.0	-0.2	275.48	4.3	-3.0	2.8	275.48	6.7	-4.3	4.7	275.48	10.7	-6.0	4.7
10-04	277.48	0.4	-0.2	-0.7	276.48	4.9	-3.4	3.2	276.48	7.5	-5.2	5.3	276.48	9.7	-7.0	6.2
10-05	278.48	-0.1	0.1	0.6	277.48	4.4	-3.1	2.7	277.48	7.4	-5.0	3.1	277.48	10.0	-6.7	3.7
10-06	279.48	-0.2	-0.1	0.3	278.48	4.5	-3.1	2.9	278.48	7.5	-5.2	5.0	278.48	10.4	-7.0	4.6
10-07	280.48	0.0	0.0	0.4	279.48	4.6	-3.3	3.5	279.48	7.1	-4.4	4.4	279.48	11.1	-7.4	5.4
10-08	281.48	0.0	-0.2	-0.6	280.48	4.9	-3.8	3.2	280.48	6.6	-4.3	4.9	280.48	10.7	-7.7	5.6
10-09	282.48	-0.2	0.2	-0.7	281.48	5.4	-3.3	3.8	281.48	6.9	-4.5	5.6	281.48	10.8	-7.3	4.9
10-10	283.48	-0.5	0.4	-0.1	282.48	5.0	-3.6	3.3	282.48	6.8	-4.9	4.9	282.48	10.8	-7.5	4.8
10-11	284.48	-0.1	0.3	0.0	283.48	4.2	-3.1	3.8	283.48	7.2	-5.0	3.8	283.48	10.1	-6.6	5.1
10-12	285.48	-0.7	0.5	1.0	284.48	4.9	-3.4	2.8	284.48	7.0	-4.7	5.1	284.48	10.5	-7.4	6.0
10-13	286.48	-0.8	0.3	0.5	285.48	5.0	-3.6	3.0	285.48	6.8	-4.5	4.3	285.48	10.6	-7.2	4.9
10-14	287.48	-0.2	0.2	0.7	286.48	4.6	-3.1	2.8	286.48	6.8	-4.4	4.8	286.48	10.5	-6.9	3.9
10-15	288.48	-0.5	0.4	0.6	287.48	5.6	-3.9	2.5	287.48	6.9	-4.7	5.7	287.48	9.5	-6.4	4.0
10-16	289.48	0.2	-0.8	-0.6	288.48	5.8	-4.7	3.5	288.48	7.6	-5.1	4.6	288.48	10.6	-7.3	3.7
10-17	290.48	0.1	-0.8	-1.1	289.48	5.5	-4.7	2.0	289.48	6.9	-4.9	4.0	289.48	10.3	-7.3	4.3
10-18	291.48	-0.1	0.0	-0.6	290.48	5.4	-4.2	1.6	290.48	6.7	-4.1	5.0	290.48	9.6	-6.5	5.2
10-19	292.48	0.0	0.0	0.0	291.48	5.0	-4.2	2.1	291.48	7.0	-4.4	4.1	291.48	9.9	-7.0	4.3
10-20	293.48	-0.3	0.1	0.8	292.48	5.8	-4.2	3.1	292.48	6.7	-4.1	4.2	292.48	10.3	-6.7	3.5
10-21	294.48	-0.5	0.3	0.3	293.48	5.5	-4.0	3.0	293.48	7.5	-5.2	3.6	293.48	10.1	-6.9	4.7
10-22	295.48	-0.2	0.3	-0.7	294.48	5.1	-3.8	3.0	294.48	7.6	-5.2	3.2	294.48	10.3	-7.0	3.8
10-23	296.48	0.2	-0.4	-0.8	295.48	4.1	-3.8	3.1	295.48	7.7	-4.8	3.0	295.48	10.1	-7.0	3.0
10-24	297.48	0.1	-0.5	-0.5	296.48	4.9	-3.9	2.9	296.48	7.9	-5.3	3.0	296.48	9.9	-6.9	4.7
10-25	298.48	0.1	-0.5	-0.8	297.48	4.2	-3.0	1.6	297.48	4.2	-3.0	2.0	297.48	9.9	-7.1	3.6
10-26	299.48	-0.2	-0.4	-0.3	298.48	5.4	-3.2	2.5	297.48	7.1	-4.6	3.9	297.48	9.6	-6.6	5.4
10-27	300.48	-0.2	0.4	-0.4	299.48	5.2	-3.6	3.1	298.48	6.8	-4.6	4.1	298.48	10.6	-7.6	3.3
10-28	301.48	0.0	-0.2	-0.4	300.48	5.1	-3.5	4.4	299.48	7.4	-5.2	4.4	299.48	10.7	-7.4	5.5
10-29	302.48	0.1	-0.1	-1.4	301.48	5.2	-3.7	3.6	301.48	7.5	-5.3	4.5	301.48	10.1	-6.9	4.0
10-30	303.48	0.4	-0.4	-0.7	302.48	5.3	-3.9	4.4	302.48	7.7	-5.3	2.6	302.48	9.8	-6.8	5.0
10-31	304.48	0.3	-0.2	-0.3	303.48	5.6	-4.0	3.3	303.48	7.1	-4.8	3.6	303.48	9.9	-6.8	4.3

口永良部島の2014年噴火前10年間の地盤変動 (斎藤ほか)

第A1表 GSI-SDW (6/6)
Table A1 GSI-SDW (6/6)

mm-dd	2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014																							
	dN	dE	dN	dE	dN	dE	dN	dE	dN	dE	dN	dE	dN	dE	dN	dE	dN	dE	dN	dE	dN	dE																						
11-01	305.48	-0.3	0.1	0.8	304.48	1.8	-1.3	0.7	304.48	3.1	-2.0	1.0	304.48	3.7	-2.6	2.3	306.48	5.4	-3.7	3.7	304.48	7.1	-4.7	3.1	304.48	7.2	-5.0	4.4	304.48	10.1	-6.9	4.4	305.48	10.1	-6.9	4.4	304.48	9.8	-7.8	4.8				
11-02	306.48	0.2	0.2	0.4	305.48	1.8	-1.5	0.9	305.48	2.7	-2.2	1.1	305.48	3.5	-2.5	2.5	306.48	5.4	-3.7	3.7	306.48	6.7	-4.3	4.4	305.48	7.5	-5.0	4.5	305.48	10.1	-6.7	4.3	306.48	10.2	-7.1	4.0	305.48	10.3	-8.0	5.1				
11-03	307.48	-0.2	0.1	0.0	306.48	1.8	-1.6	0.9	306.48	2.8	-1.7	1.1	306.48	3.7	-2.7	2.1	307.48	5.5	-3.7	3.3	306.48	6.9	-4.7	4.7	306.48	7.5	-5.0	4.8	306.48	10.1	-6.7	4.3	307.48	10.4	-7.1	3.4	306.48	9.9	-7.9	4.7				
11-04	308.48	-0.1	-0.2	0.0	307.48	1.6	-1.5	0.9	307.48	2.9	-1.8	1.0	307.48	3.8	-2.7	1.2	308.48	5.4	-3.8	4.2	307.48	7.1	-4.6	3.7	307.48	7.5	-5.0	4.6	307.48	10.1	-6.7	4.3	308.48	10.3	-7.6	4.0	307.48	9.6	-7.4	5.9				
11-05	309.48	-0.3	-0.2	0.0	308.48	1.8	-1.9	0.9	308.48	4.2	-2.8	0.9	308.48	5.6	-4.0	4.6	309.48	7.6	-5.1	4.7	308.48	7.6	-5.1	4.3	308.48	10.3	-7.2	4.3	308.48	10.1	-7.8	5.6	309.48	10.2	-6.6	4.2	309.48	10.1	-7.7	5.9				
11-06	310.48	-0.2	0.1	-0.5	309.48	1.6	-1.4	0.9	309.48	2.7	-1.8	1.0	309.48	4.2	-2.9	0.9	310.48	5.6	-4.7	3.6	309.48	7.0	-4.8	4.6	309.48	7.6	-5.4	3.8	309.48	10.1	-6.6	4.2	309.48	10.2	-6.7	4.4	310.48	10.1	-7.7	5.9				
11-07	311.48	-0.2	-0.4	-0.3	310.48	1.4	-1.0	0.6	310.48	2.8	-1.9	1.3	310.48	4.2	-2.7	1.6	311.48	5.5	-3.9	2.5	310.48	7.0	-4.9	3.4	310.48	7.5	-4.8	3.5	310.48	10.1	-6.7	4.4	310.48	9.8	-7.5	6.2								
11-08	312.48	0.6	-0.4	-0.5	311.48	1.5	-1.1	1.0	311.48	2.9	-2.2	1.1	311.48	4.2	-2.8	1.6	312.48	5.6	-3.9	3.0	311.48	7.2	-5.0	4.5	311.48	7.5	-4.8	3.8	311.48	10.1	-6.7	4.4	312.48	10.2	-7.6	5.6								
11-09	313.48	0.7	-0.4	-0.1	312.48	1.8	-1.4	1.7	312.48	2.9	-2.3	1.2	312.48	5.1	-3.5	1.5	313.48	5.8	-3.9	2.8	312.48	7.3	-5.3	4.5	312.48	7.5	-5.0	4.3	312.48	10.1	-6.7	4.0	313.48	10.1	-8.6	5.2								
11-10	314.48	0.2	-0.3	-0.4	313.48	1.8	-1.6	1.8	313.48	3.0	-2.2	1.9	313.48	3.6	-2.6	2.6	314.48	5.9	-4.1	3.8	313.48	7.2	-5.4	4.4	313.48	7.6	-5.2	4.6	313.48	10.3	-7.1	4.4	314.48	9.9	-7.6	5.3								
11-11	315.48	0.0	-0.3	-0.7	314.48	1.7	-1.7	1.0	314.48	2.8	-2.0	1.9	314.48	3.5	-2.3	2.7	315.48	5.9	-4.0	3.2	314.48	7.3	-4.8	3.9	314.48	7.9	-5.4	4.5	314.48	10.1	-6.7	4.1	315.48	10.0	-6.7	4.1	314.48	9.8	-7.4	5.0				
11-12	316.48	-0.2	-0.3	-0.6	315.48	1.6	-1.3	1.6	315.48	2.8	-1.9	1.9	315.48	3.5	-2.5	3.1	316.48	6.2	-4.7	2.9	315.48	7.3	-4.8	2.9	315.48	7.7	-5.2	4.7	315.48	9.7	-6.3	3.9	315.48	9.6	-7.3	5.3								
11-13	317.48	0.1	-0.1	-0.7	316.48	1.9	-1.7	1.6	316.48	2.8	-2.0	1.7	316.48	3.7	-2.6	2.0	317.48	6.2	-4.7	3.1	316.48	7.3	-4.6	3.4	316.48	8.4	-5.6	4.1	316.48	10.0	-6.9	4.8	316.48	9.9	-7.5	5.7								
11-14	318.48	0.0	0.1	-0.5	317.48	1.7	-1.6	0.9	317.48	2.9	-1.9	2.2	317.48	3.6	-2.4	2.4	318.48	6.0	-4.0	3.4	317.48	6.8	-4.3	4.5	317.48	7.7	-5.1	4.4	317.48	10.0	-6.9	4.4	317.48	9.8	-7.7	5.2								
11-15	319.48	-0.3	0.2	-0.2	318.48	1.4	-1.4	1.6	318.48	2.7	-1.9	1.9	318.48	3.6	-2.6	2.3	319.48	6.0	-4.3	3.7	318.48	6.8	-4.3	3.7	318.48	7.6	-5.0	4.4	318.48	10.1	-7.0	4.2	318.48	9.7	-7.6	5.2								
11-16	320.48	-0.3	0.3	-0.3	319.48	1.5	-1.4	1.3	319.48	2.9	-1.9	2.0	319.48	3.6	-2.7	2.4	320.48	5.8	-4.0	4.2	319.48	7.1	-4.6	3.2	319.48	7.5	-5.0	4.4	319.48	10.3	-7.4	4.1	320.48	10.2	-7.2	3.5	319.48	9.7	-7.6	5.7				
11-17	321.48	-0.1	-0.2	-0.4	320.48	1.6	-1.4	1.4	320.48	3.0	-2.1	1.7	320.48	3.6	-2.4	2.1	321.48	5.6	-3.9	4.1	320.48	6.8	-4.5	3.9	320.48	7.5	-5.2	3.8	320.48	10.4	-6.7	4.3	321.48	9.8	-7.0	4.1	320.48	9.7	-7.6	5.7				
11-18	322.48	0.1	-0.2	-1.2	321.48	1.4	-1.4	1.2	321.48	3.3	-2.2	1.2	321.48	3.6	-2.4	2.1	322.48	5.8	-4.0	3.7	321.48	6.9	-4.6	4.0	321.48	7.6	-5.3	3.8	321.48	10.1	-7.4	4.1	322.48	10.1	-6.9	4.1	321.48	9.9	-7.5	5.5				
11-19	323.48	-0.3	0.0	0.3	322.48	1.7	-1.8	0.0	322.48	3.1	-2.1	1.2	322.48	3.7	-2.5	1.7	323.48	5.8	-4.1	3.1	322.48	6.9	-4.5	3.8	322.48	7.5	-5.2	4.2	322.48	9.9	-6.6	4.6	323.48	10.0	-6.8	4.3	322.48	9.9	-7.4	6.0				
11-20	324.48	-0.4	0.1	0.1	323.48	1.7	-1.4	1.0	323.48	3.0	-2.1	1.5	323.48	3.6	-2.5	2.5	324.48	5.8	-4.2	3.1	323.48	6.9	-4.4	3.5	323.48	7.8	-5.3	4.8	323.48	9.7	-6.6	4.3	323.48	9.7	-6.6	4.3	324.48	9.7	-6.6	4.3	323.48	9.7	-7.6	5.5
11-21	325.48	-0.4	0.2	-0.2	324.48	1.5	-1.5	1.4	324.48	3.1	-2.1	2.3	324.48	3.7	-2.6	1.8	325.48	5.8	-4.1	4.0	324.48	6.9	-4.5	3.4	324.48	7.9	-5.4	3.4	324.48	9.9	-6.4	4.4	324.48	10.2	-7.3	3.9	324.48	9.7	-7.6	5.1				
11-22	326.48	-0.2	-0.4	-0.6	325.48	1.5	-1.4	1.3	325.48	3.4	-2.1	1.7	325.48	3.7	-2.6	2.2	326.48	5.8	-4.2	3.6	325.48	6.9	-4.6	3.5	325.48	7.8	-5.3	4.4	325.48	10.0	-6.6	4.6	326.48	9.9	-7.2	3.8	325.48	9.5	-7.4	5.3				
11-23	327.48	-0.2	-0.2	-0.2	326.48	1.7	-1.4	1.1	326.48	3.5	-2.3	1.9	326.48	4.0	-2.7	1.7	327.48	6.0	-4.2	3.6	326.48	7.0	-4.5	3.9	326.48	7.8	-5.3	4.9	326.48	10.0	-6.7	5.2	327.48	9.8	-6.9	4.3	326.48	9.9	-7.4	4.6				
11-24	328.48	0.4	-0.7	-0.4	327.48	1.5	-1.2	1.7	327.48	3.4	-2.2	0.7	327.48	4.2	-2.8	1.7	328.48	5.9	-4.1	3.5	327.48	7.2	-4.8	3.5	327.48	8.0	-5.5	4.0	327.48	9.7	-6.3	4.6	328.48	10.0	-6.9	4.4	327.48	10.3	-8.4	5.1				
11-25	329.48	0.7	-0.9	-1.2	328.48	1.6	-1.3	1.6	328.48	3.7	-2.2	1.3	328.48	4.2	-3.0	1.6	329.48	5.8	-3.7	3.6	328.48	6.8	-4.3	3.8	328.48	7.7	-5.2	4.7	328.48	9.8	-6.6	4.5	329.48	10.0	-6.9	4.4	329.48	9.8	-7.6	5.5				
11-26	330.48	0.1	-0.4	-0.8	329.48	1.6	-1.5	1.7	329.48	3.3	-2.2	1.9	329.48	3.6	-2.5	2.3	330.48	6.0	-4.3	3.4	329.48	7.4	-4.8	3.3	329.48	7.4	-5.0	4.4	330.48	10.2	-6.6	4.5	330.48	10.0	-6.9	4.4	330.48	9.9	-7.6	5.4				
11-27	331.48	-0.3	0.3	-0.6	330.48	1.5	-1.0	1.1	330.48	3.2	-2.1	1.9	330.48	3.8	-2.7	1.8	331.48	5.9	-4.1	3.6	330.48	7.1	-4.6	3.7	330.48	7.4	-5.0	4.4	331.48	9.9	-6.9	4.4	331.48	10.0	-7.5	5.4								
11-28	332.48	-0.3	0.3	-0.6	331.48	1.5	-1.3	1.2	331.48	3.1	-1.9	1.8	331.48	3.6	-2.7	1.9	332.48	6.0	-4.0	3.4	331.48	7.0	-4.6	3.4	331.48	7.6	-5.0	4.1	331.48	10.1	-7.1	4.1	331.48	9.9	-7.3	6.0								
11-29	333.48	-0.2	0.0	-0.7	332.48	1.4	-1.2	1.3	332.48	3.1	-2.0	2.0	332.48	3.7	-2.7	2.2	333.48	6.0	-4.1	4.0	332.48	7.2	-4.6	3.0	332.48	7.9	-5.5	5.8	332.48	10.4	-6.7	3.6	332.48	10.1	-7.2	3.8	332.02	9.6	-7.5	5.3				
11-30	334.48	0.0	-0.6	-0.3	333.48	1.5	-1.5	1.2	333.48	3.0	-2.2	1.9	333.48	3.4	-2.5	2.1	334.48	5.9	-4.0	3.3	333.48	6.9	-4.5	3.3	333.48	8.2	-5.4	4.3	334.48	10.1	-6.7	3.3	335.48	10.1	-7.0	4.5	334.50	10.0	-7.6	5.3				
12-01	335.48	0.2	-0.5	-0.3	334.48	1.6	-1.4	1.2	334.48	3.0	-2.1	2.4	334.48	3.5	-2.3	1.9	335.48	6.2	-4.2	3.6	335.48	6.0	-4.0	3.6	335.48	7.8	-5.4	4.2	335.48	10.3	-6.7	3.7	336.48	10.3	-7.1	3.9	335.09	10.0	-7.6	5.3				
12-02	336.48	0.8	-0.8	-1.2	335.48	1.6	-1.4	1.2	335.48	3.7	-2.6	2.3	335.48	3.7	-2.6	2.3	336.48	6.2	-4.2	3.6	335.48	6.2	-4.2	3.6	335.48	7.5	-5.0	4.2	336.48	10.3	-6.9	4.0	336.48	10.0	-7.6	5.1								
12-03	337.48	0.4	-0.3	-0.3	336.48	1.5	-1.3	1.2	336.48	3.1	-2.0	1.3	336.48	3.6	-2.4	2.2	337.48	6.3	-4.4	4.2	336.48	6.3	-4.4	4.2	336.48	7.5	-5.0	4.2	337.48	10.0	-6.8	4.4	337.48	9.8	-7.5	5.3								
12-04	338.48	-0.1	-0.2	0.0	337.48	1.5	-1.2	1.3	337.48	3.6	-2.5	1.9	337.48	3.6	-2.5	1.9	338.48	6.1	-4.1																									

第A2表 GSI-FDK (1/6)
Table A2 GSI-FDK (1/6)

mm-ld	2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014			
	dN	dH	dN	dH	dN	dH	dN	dH	dN	dH	dN	dH	dN	dH	dN	dH	dN	dH		
day	cm	cm	day	cm	cm	cm	day	cm	cm	cm	cm	day	cm	cm	cm	cm	day	cm	cm	
01-01	0.48	-0.7	0.1	-0.4	0.48	-0.5	0.1	0.1	0.48	-0.3	0.3	0.3	0.48	0.0	-1.3	-0.1	0.67	-0.5	-1.5	-1.5
01-02	1.48	-0.8	0.5	-0.6	1.48	-0.5	0.0	0.0	1.48	-0.4	-0.7	0.4	1.48	0.1	-1.1	-0.4	1.48	-0.4	-1.3	-1.0
01-03	2.48	-0.7	0.4	-0.9	2.48	-0.4	0.0	0.0	2.48	-0.8	-0.6	-0.1	2.48	0.0	-0.9	0.1	2.48	-0.6	-1.3	-2.0
01-04	3.48	-0.7	0.4	-1.1	3.48	-0.3	-0.1	0.0	3.48	-0.6	-0.4	0.1	3.48	0.1	-0.9	0.1	3.48	-0.7	-1.4	-2.0
01-05	4.48	-0.6	0.4	-0.8	4.48	-0.4	0.0	0.0	4.48	-0.7	-0.3	-0.2	4.48	0.1	-1.4	0.0	4.48	-0.4	-1.5	-1.7
01-06	5.48	-1.0	0.5	0.2	5.48	-0.4	-0.1	-0.7	5.48	-0.7	-0.3	-0.4	5.48	0.1	-0.9	0.0	5.48	-0.4	-1.4	-1.9
01-07	6.48	-0.9	0.3	0.4	6.48	-0.4	0.0	-0.5	6.48	-0.7	-0.4	-0.1	6.48	0.2	-0.9	0.0	6.48	-0.4	-1.5	-2.1
01-08	7.48	-0.9	0.5	-0.1	7.48	-0.4	-0.1	0.3	7.48	-0.7	-0.4	-0.2	7.48	0.1	-1.0	-0.4	7.48	-0.6	-1.3	-1.7
01-09	8.48	-0.7	0.2	-0.7	8.48	-0.4	-0.2	-0.5	8.48	-0.7	-0.4	-0.6	8.48	0.0	-1.1	0.0	8.48	-0.3	-1.2	-1.0
01-10	9.48	-0.8	0.4	-0.9	9.48	-0.2	-0.5	0.5	9.48	-0.7	-0.2	0.3	9.48	0.0	-1.0	-0.1	9.48	-0.5	-1.2	-0.6
01-11	10.48	-0.7	0.4	-1.3	10.48	-0.3	-0.9	-0.4	10.48	-0.7	-0.3	0.3	10.48	0.1	-0.9	0.1	10.48	-0.5	-1.4	-2.3
01-12	11.48	-0.8	0.4	-0.7	11.48	-0.7	0.1	-0.5	11.48	-0.7	-0.3	0.2	11.48	0.0	-0.9	0.2	11.48	-0.5	-1.3	-1.1
01-13	12.48	-0.9	0.4	-0.9	12.48	-0.6	-0.1	0.0	12.48	-0.8	-0.2	-0.2	12.48	0.0	-1.4	-0.5	12.48	-0.2	-1.5	-2.2
01-14	13.48	-0.9	0.6	-0.8	13.48	-0.2	-0.1	-1.2	13.48	-0.7	-0.3	-0.1	13.48	0.2	-0.9	-0.3	13.48	-0.5	-1.4	-0.7
01-15	14.48	-0.8	0.3	-0.7	14.48	-0.3	-0.2	-0.9	14.48	-0.6	-0.3	-0.2	14.48	0.2	-1.0	-0.1	14.48	-0.2	-1.3	-1.7
01-16	15.48	-0.6	0.1	-0.4	15.48	-0.4	0.0	-0.4	15.48	-0.7	-0.4	0.3	15.48	0.2	-1.0	-0.4	15.48	-0.3	-1.4	-1.7
01-17	16.48	-0.9	0.4	-1.1	16.48	-0.6	-0.6	0.1	16.48	-0.6	-0.6	0.1	16.48	0.2	-0.9	-0.5	16.48	-0.5	-1.4	-1.1
01-18	17.48	-1.1	0.4	-0.6	17.48	-0.4	0.0	-0.7	17.48	-0.7	-0.4	0.5	17.48	0.1	-0.7	0.0	17.48	-0.6	-1.4	-1.8
01-19	18.48	-0.5	0.3	-0.7	18.48	-0.1	-0.2	-0.5	18.48	-0.6	-0.2	0.1	18.48	0.0	-1.6	0.0	18.48	-0.5	-1.3	-1.3
01-20	19.48	-0.7	0.1	-0.8	19.48	-0.4	-0.4	-0.4	19.48	-0.4	-1.0	-0.1	19.48	0.1	-1.0	-0.6	19.48	-0.4	-1.5	-2.1
01-21	20.48	-0.8	0.2	-0.9	20.48	-0.3	0.2	-0.8	20.48	-0.6	-0.5	0.7	20.48	0.0	-1.0	-0.2	20.48	-0.3	-1.9	-1.4
01-22	21.48	-0.9	0.4	-0.4	21.48	-0.4	0.1	-0.4	21.48	-0.6	-0.1	-0.9	21.48	0.1	-0.7	-0.6	21.48	-0.6	-1.4	0.2
01-23	22.48	-0.9	0.2	-0.2	22.48	-0.4	0.0	-0.5	22.48	-0.6	-0.3	-0.2	22.48	0.2	-0.9	-0.5	22.48	-0.6	-1.1	-0.9
01-24	23.48	-0.8	0.4	0.1	23.48	-0.4	0.0	-0.7	23.48	-0.7	-0.2	-0.3	23.48	0.2	-0.9	-0.3	23.48	-0.5	-1.2	-0.8
01-25	24.48	-0.7	0.4	-0.3	24.48	-0.4	-0.1	-0.6	24.48	-0.7	-0.2	0.0	24.48	0.0	-0.9	-1.0	24.48	-0.6	-1.4	-1.4
01-26	25.48	-0.8	0.4	-0.1	25.48	-0.4	-0.2	-0.6	25.48	-0.7	-0.3	0.2	25.48	0.1	-0.8	-0.9	25.48	-0.4	-1.4	-1.7
01-27	26.48	-0.7	0.5	-0.4	26.48	-0.2	-0.1	-0.9	26.48	-0.5	-0.4	-0.2	26.48	0.0	-1.7	-0.6	26.48	-0.3	-1.4	-1.6
01-28	27.48	-0.7	0.5	-1.1	27.48	-0.3	-0.1	-0.7	27.48	-0.2	-0.3	-0.8	27.48	0.3	-1.0	-0.5	27.48	-0.5	-1.2	-2.1
01-29	28.48	-0.7	0.3	0.0	28.48	-0.4	0.0	-0.5	28.48	-0.6	-0.3	0.1	28.48	0.1	-1.1	-0.8	28.48	-0.4	-1.8	-2.8
01-30	29.48	-0.7	0.3	-0.3	29.48	-0.4	-0.1	0.0	29.48	-0.7	-0.3	0.2	29.48	0.1	-1.0	-0.7	29.48	-0.3	-1.4	-1.6
01-31	30.48	-1.0	0.6	-0.7	30.48	-0.5	-0.1	-0.3	30.48	-0.3	-1.1	-0.2	30.48	0.0	-0.9	-0.5	30.48	-0.3	-1.7	-1.1
02-01	31.48	-0.8	0.4	-0.5	31.48	-0.5	0.0	-0.3	31.48	-0.2	-0.8	-0.2	31.48	0.2	-1.0	-0.3	31.48	-0.4	-1.9	-1.7
02-02	32.48	-0.9	0.4	-0.3	32.48	-0.3	-0.2	-1.1	32.48	-0.4	-0.7	0.0	32.48	0.2	-1.2	-0.7	32.48	-0.3	-1.3	-1.6
02-03	33.48	-0.8	0.4	-0.6	33.48	-0.6	0.0	0.0	33.48	-0.6	-0.6	0.1	33.48	0.4	-1.1	-0.5	33.48	-0.4	-1.7	-1.0
02-04	34.48	-0.8	0.3	0.0	34.48	-0.5	0.0	-0.1	34.48	-0.5	-0.6	-0.4	34.48	0.2	-1.3	-0.5	34.48	-0.6	-1.3	-1.9
02-05	35.48	-0.7	0.1	-0.1	35.48	-0.5	0.0	0.0	35.48	-0.7	-0.3	0.2	35.48	0.1	-1.0	0.8	35.48	-0.5	-1.6	-1.4
02-06	36.48	-1.0	0.4	-0.8	36.48	-0.4	0.0	-0.1	36.48	-0.7	-0.2	-0.2	36.48	0.1	-1.1	0.3	36.48	-0.9	-1.1	-1.7
02-07	37.48	-0.8	0.4	-1.1	37.48	-0.4	-0.1	-0.4	37.48	-0.7	-0.4	0.2	37.48	0.0	-0.9	0.2	37.48	-0.4	-1.4	-1.5
02-08	38.48	-0.9	0.1	-0.4	38.48	-0.4	-0.2	-0.4	38.48	-0.7	-0.3	0.3	38.48	0.0	-1.2	0.8	38.48	-0.5	-1.3	-1.8
02-09	39.48	-0.8	0.4	-0.6	39.48	-0.5	-0.1	-0.5	39.48	-0.7	-0.4	0.5	39.48	0.1	-1.5	-0.1	39.48	-0.6	-1.4	-1.8
02-10	40.48	-1.0	0.4	-0.3	40.48	-0.4	-0.2	-0.2	40.48	-0.4	-0.8	0.2	40.48	0.3	-1.1	-0.6	40.48	-0.4	-1.4	-1.7
02-11	41.48	-0.9	0.7	-0.5	41.48	-0.2	-0.1	-0.5	41.48	-0.9	-0.3	0.2	41.48	0.1	-1.0	-0.4	41.48	-0.5	-1.4	-1.7
02-12	42.48	-0.7	0.5	-0.3	42.48	-0.5	0.0	-0.2	42.48	-0.7	-0.9	0.5	42.48	0.2	-0.9	-0.7	42.48	-0.4	-1.7	-1.6
02-13	43.48	-0.6	-0.1	-0.2	43.48	-0.4	0.0	-0.2	43.48	-0.8	-1.0	0.3	43.48	0.2	-1.2	-0.6	43.48	-0.5	-1.2	-2.2
02-14	44.48	-0.8	0.3	-0.8	44.48	-0.4	0.0	-0.5	44.48	-0.8	-0.2	0.3	44.48	0.2	-1.0	-0.2	44.48	-0.4	-1.6	-1.7
02-15	45.48	-0.8	0.9	-1.0	45.48	-0.4	0.0	-0.1	45.48	-0.6	-0.1	1.1	45.48	0.1	-1.5	-0.4	45.48	-0.5	-1.6	-0.9
02-16	46.48	-0.5	0.1	0.2	46.48	-0.5	0.1	-0.7	46.48	-0.8	-0.3	-0.1	46.48	0.3	-1.2	-0.5	46.48	-0.5	-1.2	-1.7
02-17	47.48	-0.7	0.0	-1.0	47.48	-0.4	0.0	-0.7	47.48	-0.6	-0.4	0.6	47.48	0.1	-1.4	-0.1	47.48	-0.4	-1.9	-2.2
02-18	48.48	-0.9	0.4	-0.7	48.48	-0.3	-0.2	-0.9	48.48	-0.8	-0.5	0.6	48.48	0.2	-1.1	0.3	48.48	-0.5	-1.6	-1.7
02-19	49.48	-0.7	0.3	0.0	49.48	-0.5	-0.1	-0.8	49.48	-0.6	-0.7	0.2	49.48	0.2	-1.1	-0.3	49.48	-0.5	-1.6	-1.3
02-20	50.48	-0.7	0.1	0.2	50.48	-0.6	-0.3	0.1	50.48	0.0	-1.1	-0.7	50.48	0.3	-1.1	-0.2	50.48	-0.8	-1.3	-1.8
02-21	51.48	-0.4	0.1	-0.3	51.48	-0.5	-0.1	-0.7	51.48	-0.5	-0.6	0.0	51.48	0.1	-1.4	-0.4	51.48	-0.7	-1.3	-2.3
02-22	52.48	-0.8	0.0	0.0	52.48	-0.5	-0.3	-0.6	52.48	-0.4	-1.1	0.9	52.48	0.6	-0.9	-0.8	52.48	0.2	-2.0	-0.5
02-23	53.48	-0.9	0.6	-0.1	53.48	-0.5	0.1	-0.4	53.48	-0.5	-0.3	-0.3	53.48	0.4	-1.4	-0.1	53.48	-0.3	-1.4	0.2
02-24	54.48	-0.6	0.4	-0.7	54.48	-0.4	-0.1	-0.8	54.48	-0.6	-0.6	0.4	54.48	0.2	-1.3	-0.7	54.48	-0.2	-1.5	-0.4
02-25	55.48	-0.6	0.2	-1.1	55.48	-0.3	-0.2	-0.4	55.48	-0.6	-0.4	-0.7	55.48	0.2	-0.9	-0.5	55.48	-0.7	-1.6	-1.5
02-26	56.48	-0.5	0.0	-1.3	56.48	-0.4	-0.4	-0.1	56.48	-0.5	-0.4	-1.3	56.48	0.5	-1.2	-1.2	56.48	-0.3	-1.5	-0.2
02-27	57.48	-0.5	-0.1	0.1	57.48	-0.5	0.0	0.1	57.48	-0.6	-0.5	-0.8	57.48	0.1	-1.5	-1.1	57.48	-0.4	-1.1	-1.3
02-28	58.48	-0.1	0.1	-1.0	58.48	-0.4	-0.1	0.2	58.48	-0.4	-0.5	-0.4	58.48	0.2	-1.0	-1.0	58.48	-0.2	-1.6	-0.9
02-29	59.48				59.48	-0.5	-0.1	0.2	59.48				59.48	0.2	-1.6	-0.9	59.48	0.2	-1.6	-0.9

口永良部島の2014年噴火前10年間の地盤変動（斎藤ほか）

第A2表 GSI-FDK (2/6)
Table A2 GSI-FDK (2/6)

mm-dd	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	dN	dE	dH	dN	dE	dH	dN	dE	dH						
	day	day	date	day	day	day	day	day	day	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm						
03-01	59.48	-0.2	0.1	-0.9	60.48	-0.6	0.2	-0.3	59.48	-0.8	-0.3	0.8	59.48	0.0	-1.5	-0.2	59.48	-0.7	-2.0	-1.7	59.48	-0.2	-2.2	-2.7
03-02	60.48	-0.6	-0.1	0.4	61.48	-0.6	0.0	-0.2	60.48	-0.5	-0.5	0.1	60.48	0.2	-0.8	-0.5	60.48	-1.1	-1.0	-1.5	60.48	-0.4	-1.8	-2.5
03-03	61.48	-0.7	-0.1	0.3	62.48	-0.5	-0.1	0.2	61.48	-0.4	-0.3	-0.7	61.48	0.1	-1.1	-0.2	62.48	-0.3	-1.4	0.0	61.48	-0.1	-2.4	-1.9
03-04	62.48	-0.7	0.6	0.0	63.48	-0.5	0.0	0.0	62.48	-0.5	-0.4	-0.1	62.48	0.3	-1.1	-0.2	63.48	-0.7	-1.5	-1.4	62.48	-0.7	-2.3	-1.8
03-05	63.48	-0.9	0.7	-0.9	64.48	-0.4	-0.2	-0.4	63.48	-0.4	-0.9	0.4	63.48	0.2	-1.3	-0.6	64.48	-0.2	-1.6	-1.0	63.48	-0.5	-1.7	-1.5
03-06	64.48	-0.8	0.6	-0.9	65.48	-0.3	-0.2	-0.4	64.48	-0.8	-0.1	-0.4	64.48	0.2	-1.3	-0.2	65.48	-0.1	-1.3	0.3	64.48	-0.8	-1.5	-0.7
03-07	65.48	-0.7	0.3	0.0	66.48	-0.6	0.2	-0.7	65.48	-0.4	-0.4	0.1	65.48	0.1	-1.0	0.3	66.48	-0.1	-1.5	-1.2	65.48	-0.3	-2.0	-1.8
03-08	66.48	-0.6	0.2	-0.3	67.48	-0.3	-0.1	-0.8	66.48	-0.3	-0.6	-0.3	66.48	0.2	-1.1	-0.5	67.48	0.2	-1.5	-0.1	66.48	-0.2	-2.0	-1.8
03-09	67.48	-0.7	0.1	-0.8	68.48	-0.5	-0.3	-0.6	67.48	-0.6	-0.4	0.1	67.48	0.1	-1.1	-0.5	68.48	-0.4	-1.5	0.0	67.48	-0.4	-2.1	-1.0
03-10	68.48	-0.7	-0.1	-1.1	69.48	-0.5	0.2	-0.9	68.48	-0.8	-0.1	0.8	68.48	0.1	-1.1	-0.7	69.48	-0.1	-1.4	-0.1	68.48	-0.6	-1.9	-1.3
03-11	69.48	-0.7	0.3	0.2	70.48	-0.2	-0.1	1.2	69.48	-0.3	-0.2	0.6	69.48	0.1	-0.9	-0.3	70.48	-0.1	-1.6	0.7	69.48	-0.3	-1.9	-1.8
03-12	70.48	-0.7	0.4	-0.5	71.48	-0.1	-0.4	-0.2	70.48	-0.4	-0.8	-0.2	70.48	0.0	-0.8	0.1	71.48	-0.3	-1.3	-1.1	70.48	-0.3	-2.0	-1.8
03-13	71.48	-0.8	0.4	-0.4	72.48	0.1	-0.8	-0.3	71.48	-0.5	-0.7	-0.7	71.48	0.0	-1.5	-0.9	72.48	0.0	-1.5	-0.9	71.48	-0.6	-1.8	-1.7
03-14	72.48	-0.7	0.0	0.2	73.48	-0.3	-0.4	-0.5	72.48	-0.7	-0.4	0.1	72.48	0.2	-1.1	-0.2	73.48	-0.3	-1.5	-1.1	72.48	-0.5	-1.4	-1.7
03-15	73.48	-0.5	-0.1	-0.5	74.48	-0.4	-0.2	-0.6	73.48	-0.7	-0.4	0.0	73.48	0.0	-1.6	-0.3	74.48	0.0	-1.6	-0.3	73.48	-0.1	-1.7	-2.0
03-16	74.48	-0.5	0.3	-1.4	75.48	-0.3	0.1	0.2	74.48	-0.9	-0.2	0.8	74.48	0.3	-1.3	-0.4	75.48	-0.4	-1.7	-0.2	74.48	-0.3	-1.7	-1.1
03-17	75.48	-0.5	0.0	0.3	76.48	-0.2	-0.2	-0.4	75.48	-0.8	-0.5	0.8	75.48	-0.1	-0.9	-0.4	76.48	-0.4	-1.4	-0.6	75.48	-0.4	-2.1	-2.4
03-18	76.48	-0.6	0.2	-0.1	77.48	0.0	-0.5	-0.1	76.48	-0.0	-1.0	-0.4	76.48	0.0	-1.0	-1.2	77.48	-0.5	-1.2	-1.1	76.48	-0.4	-1.6	-0.7
03-19	77.48	-0.5	0.2	-1.2	78.48	-0.3	0.0	-0.5	77.48	-0.5	-0.4	0.2	77.48	0.5	-1.0	-1.2	78.48	-0.1	-0.9	-1.1	77.48	-0.2	-1.5	-0.3
03-20	78.48	-0.4	0.0	-0.7	79.48	-0.4	0.1	-0.7	78.48	-0.4	-0.2	-0.9	78.48	0.4	-1.1	-0.7	79.48	-0.4	-1.1	-0.7	78.48	-0.5	-1.7	-0.4
03-21	79.48	-0.6	-0.1	0.2	80.48	-0.2	-0.4	-0.1	79.48	-0.4	-0.8	0.1	79.48	0.4	-1.1	-0.7	80.48	-0.3	-1.3	0.2	79.48	-0.7	-1.1	-1.7
03-22	80.48	-0.6	0.1	0.1	81.48	-0.1	-0.2	0.0	80.48	-0.7	-0.4	-0.4	80.48	0.1	-1.0	0.4	81.48	0.1	-2.2	0.2	80.48	-0.6	-1.6	-1.1
03-23	81.48	-0.8	0.0	0.1	82.48	-0.4	-0.1	-0.4	81.48	-0.6	0.1	-0.3	81.48	0.2	-0.9	-0.3	82.48	-0.4	-1.5	-1.5	81.48	-0.7	-1.4	-0.6
03-24	82.48	-0.7	-0.3	-0.8	83.48	-0.5	0.2	-0.2	82.48	-0.5	-0.5	1.4	82.48	0.3	-1.1	-0.3	83.48	-0.3	-1.2	0.3	82.48	-0.4	-1.3	-1.0
03-25	83.48	-0.9	0.7	0.3	84.48	-0.6	0.3	0.6	83.48	-0.5	-0.4	0.6	83.48	0.5	-1.0	-0.1	84.48	-0.1	-1.3	0.1	83.48	-0.6	-1.1	-0.6
03-26	84.48	-0.7	0.3	1.8	85.48	-0.5	-0.1	0.3	84.48	-0.6	-0.4	0.2	84.48	0.2	-1.1	-0.3	85.48	-0.5	-1.1	-1.1	84.48	-0.1	-1.7	-1.7
03-27	85.48	-0.6	0.1	-0.4	86.48	-0.2	-0.6	0.9	85.48	-0.5	-0.2	0.0	85.48	0.0	-1.1	0.0	86.48	-0.5	-1.4	-0.5	85.48	-0.3	-1.8	-1.7
03-28	86.48	-0.6	0.4	0.4	87.48	-0.5	0.0	-0.7	86.48	-0.5	-0.5	0.1	86.48	0.3	-1.5	0.4	87.48	-0.7	-1.1	-0.6	86.48	-0.2	-1.6	-1.6
03-29	87.48	-0.7	-0.2	-0.6	88.48	-0.1	-0.7	0.1	87.48	-0.5	-0.6	0.4	87.48	0.2	-1.2	0.2	88.48	-0.1	-1.5	-0.2	87.48	-0.3	-1.3	-1.5
03-30	88.48	-0.9	0.2	-0.1	89.48	-0.4	-0.3	-0.5	88.48	-0.3	-0.5	-0.8	88.48	0.0	-1.1	-1.0	89.48	-0.4	-2.2	-0.3	88.48	-0.2	-1.6	-1.6
03-31	89.48	-0.7	-0.4	-0.8	90.48	-0.6	0.1	-0.3	89.48	-0.2	-0.6	-0.6	89.48	0.2	-1.1	-0.7	90.48	-0.4	-1.4	0.4	89.48	-0.3	-1.3	-1.8
04-01	90.48	-0.7	0.3	1.8	91.48	-0.4	0.0	0.1	90.48	-0.5	-0.3	0.3	90.48	0.2	-1.2	-0.3	91.48	-0.2	-1.1	-0.3	90.48	0.0	-2.2	-1.9
04-02	91.48	-0.9	0.1	0.3	92.48	-0.3	0.0	-0.2	91.48	-0.6	-0.6	0.6	91.48	0.4	-1.5	-0.4	92.48	-0.1	-2.2	0.1	91.48	-0.7	-2.0	-1.4
04-03	92.48	-0.9	0.1	0.3	93.48	-0.4	0.2	0.4	92.48	-0.5	-0.6	0.3	92.48	0.6	-1.4	-0.3	93.48	-0.3	-1.4	-0.4	92.48	-0.8	-1.4	-1.2
04-04	93.48	-0.6	0.2	0.3	94.48	-0.5	0.1	0.7	93.48	-0.4	-0.5	-0.6	93.48	0.6	-1.3	-0.9	94.48	-0.3	-1.4	0.0	93.48	-0.2	-1.9	-0.9
04-05	94.48	-0.6	-0.1	-0.2	95.48	-0.2	-0.2	0.0	94.48	-0.7	-0.5	0.4	94.48	0.2	-1.2	-1.3	95.48	-0.4	-1.5	0.3	94.48	-0.1	-1.9	-0.9
04-06	95.48	-0.5	-0.1	-0.2	96.48	-0.2	-0.2	-0.8	95.48	-0.5	-0.2	0.3	95.48	0.1	-1.5	-1.0	96.48	-0.3	-1.3	-0.1	95.48	-0.3	-2.1	-1.7
04-07	96.48	-0.7	0.3	-0.2	97.48	-0.4	0.1	-1.0	96.48	-0.5	-0.4	1.6	96.48	0.1	-2.0	-1.6	97.48	-0.2	-1.3	0.1	96.48	-0.5	-1.5	-1.1
04-08	97.48	-0.4	0.3	0.1	98.48	-0.1	-0.1	-0.5	97.48	-0.3	-0.5	1.7	97.48	0.0	-1.0	-0.7	98.48	-0.1	-1.7	0.9	97.48	-0.5	-1.5	-1.1
04-09	98.48	-0.5	0.3	0.7	99.48	0.0	-0.6	-0.4	98.48	-0.0	-0.6	0.2	98.48	0.0	-0.9	0.1	99.48	0.2	-1.2	-0.8	98.48	-0.4	-1.6	-1.9
04-10	99.48	-0.5	0.1	0.4	100.48	-0.2	0.0	-0.1	99.48	-0.3	-0.6	-0.2	99.48	0.1	-1.0	0.7	100.48	-0.3	-2.3	-0.4	99.48	-0.3	-1.8	-1.1
04-11	100.48	-0.5	0.0	0.0	101.48	-0.2	0.1	0.1	100.48	-0.1	-0.5	0.3	100.48	0.0	-1.1	-0.5	101.48	-0.2	-1.5	-0.8	100.48	-0.6	-1.7	-1.4
04-12	101.48	-0.2	-0.1	0.1	102.48	-0.4	-0.2	1.0	101.48	0.0	-0.4	-1.1	101.48	0.0	-1.4	-0.2	102.48	-0.3	-1.3	-0.3	101.48	-0.4	-1.8	-1.0
04-13	102.48	-0.6	-0.2	-0.4	103.48	-0.2	-0.3	-0.2	102.48	-0.4	-0.9	0.0	102.48	0.2	-1.2	-0.5	103.48	-0.2	-1.4	-0.1	102.48	-0.3	-1.9	-1.1
04-14	103.48	-0.6	0.6	0.6	104.48	-0.1	-0.2	-0.8	103.48	-0.6	-0.2	-0.1	103.48	0.2	-1.5	-0.6	104.48	-0.3	-1.2	-0.7	103.48	-0.5	-2.0	-0.4
04-15	104.48	-0.4	0.2	0.8	105.48	-0.2	-0.3	0.2	104.48	-0.8	0.0	-0.1	104.48	0.1	-1.5	-1.1	105.48	-0.2	-1.6	0.5	104.48	-0.3	-1.5	-0.8
04-16	105.48	-0.9	0.2	0.4	106.48	-0.3	-0.5	-1.0	105.48	-0.6	-0.5	1.6	105.48	0.2	-1.2	0.9	106.48	-0.2	-1.4	-1.2	105.48	-0.4	-2.7	0.5
04-17	106.48	-0.5	0.3	0.2	107.48	-0.2	0.0	-1.0	106.48	0.0	-0.4	-0.3	106.48	0.4	-1.2	0.5	107.48	0.1	-1.6	0.2	106.48	-0.4	-1.9	-0.7
04-18	107.48	-0.4	0.1	-0.6	108.48	-0.8	0.4	0.4	107.48	-0.4	-0.8	-0.7	107.48	0.2	-1.0	0.2	108.48	-0.3	-1.4	2.2	107.48	-0.2	-1.7	-1.2
04-19	108.48	-0.5	0.2	-0.4	109.48	-0.3	0.2	0.2	108.48	-0.2	-0.7	0.7	108.48	0.2	-1.3	0.5	109.48	-0.4	-1.7	1.0	108.48	-0.4	-1.4	-1.6
04-20	109.48	-0.1	-0.6	-0.4	110.48	-0.0	-0.4	-0.2	109.48	-0.6	-1.3	-0.1	109.48	0.1	-0.9	-0.5	110.48	0.2	-1.6	-0.3	109.48	-0.2	-2.0	-1.6
04-21	110.48	-0.5	-0.4	-1.0	111.48	-0.2	-0.3	-0.4	110.48	-0.8	0.2	-0.3	110.48	0.6	-1.4	-0.4	111.48	0.0	-1.3	-1.3	110.48	-0.3	-1.6	-1.0
04-22	111.48	-0.6	-0.5	-0.6	112.48	-0.2	-0.5	0.7	111.48	-0.5	0.0	0.6	111.48	0.3	-1.5	-1.1	112.48	-0.5	-1.4	-0.8	111.48	-0.2	-2.0	-1.5
04-23	112.48	-0.4	-0.1	-0.3	113.48	-0.3	-0.7	-0.4	112.48	-0.6	-0.4	1.1	112.48	0.3	-1.2	-0.4	113.48	0.0	-1.7	0.5	112.48	0.0	-2.2	-1.1

第A2表 GSI-FDK (3/6)
Table A2 GSI-FDK (3/6)

mm-dd	2006 day	dN cm	dE cm	dH cm	2007 day	dN cm	dE cm	dH cm	2008 date	dN cm	dE cm	dH cm	2009 day	dN cm	dE cm	dH cm	2010 day	dN cm	dE cm	dH cm	2011 day	dN cm	dE cm	dH cm	2012 day	dN cm	dE cm	dH cm	2013 day	dN cm	dE cm	dH cm	2014 day	dN cm	dE cm	dH cm	
05-01		120.48	-1.1	0.2	120.48	-0.1	-0.1	-0.8	120.48	0.0	-1.0	1.3	120.48	0.3	-1.2	0.7	121.48	0.2	-1.7	-1.1	120.48	-0.3	-1.4	0.0	120.48	0.0	-1.6	-1.4	120.48	0.0	-1.6	-1.4	120.48	0.0	-1.6	-1.4	
05-02		121.48	-0.6	0.4	121.48	-0.3	-0.4	-0.3	121.48	0.5	-1.3	1.5	122.48	0.2	-1.2	1.5	122.48	0.1	-1.3	-0.5	121.48	-0.2	-1.8	-1.5	121.48	-0.2	-1.6	-1.1	121.48	-0.2	-1.6	-1.1	121.48	-0.2	-1.6	-1.1	
05-03		122.48	-0.7	0.2	122.48	-0.4	-0.7	0.4	122.48	0.2	-1.1	0.6	123.48	0.4	-1.3	0.9	123.48	-0.2	-0.6	-1.2	122.48	-0.2	-1.8	-1.5	122.48	-0.1	-1.8	-1.1	122.48	-0.1	-1.8	-1.1	122.48	-0.1	-1.8	-1.1	
05-04		123.48	-0.5	-0.2	123.48	-0.0	-0.2	2.5	123.48	0.0	-0.7	0.5	124.48	0.4	-1.4	0.4	124.48	0.4	-1.5	-0.4	123.48	0.0	-1.5	-1.7	123.48	0.0	-2.0	-0.9	123.48	0.0	-2.0	-0.9	123.48	0.0	-2.0	-0.9	
05-05		124.48	-0.5	-0.5	124.48	-0.5	0.4	-0.5	124.48	0.0	-1.2	0.2	125.48	0.4	-1.3	0.4	125.48	0.4	-1.5	0.4	124.48	0.3	-2.0	-0.9	124.48	0.0	-1.8	-0.9	124.48	0.0	-1.8	-0.9	124.48	0.0	-1.8	-0.9	
05-06		125.48	-0.6	0.2	125.48	-0.1	0.1	-0.6	125.48	0.1	-1.4	-1.6	126.48	0.6	-1.1	-0.9	126.48	0.1	-1.3	0.8	125.48	-0.1	-1.7	-0.4	125.48	-0.1	-2.0	0.1	125.48	-0.1	-2.0	0.1	125.48	-0.1	-2.0	0.1	
05-07		126.48	-0.9	0.5	126.48	-0.4	0.0	0.9	126.48	0.0	-0.9	-0.7	127.48	0.6	-1.2	-0.5	127.48	-0.4	-1.0	1.5	126.48	0.1	-1.8	-0.7	126.48	0.3	-2.1	-1.0	126.48	0.3	-2.1	-1.0	126.48	0.3	-2.1	-1.0	
05-08		127.48	-0.2	0.5	127.48	-0.1	0.2	0.2	127.48	0.4	1.5	127.48	0.4	1.5	127.48	0.4	1.5	127.48	0.0	-1.5	1.5	127.48	0.1	-2.0	-1.3	127.48	0.2	-2.4	-1.2	127.48	0.2	-2.4	-1.2	127.48	0.2	-2.4	-1.2
05-09		128.48	-0.7	0.4	128.48	-0.3	0.0	-0.3	128.48	-0.1	-1.2	0.6	129.48	0.7	-1.5	-1.2	129.48	0.2	-1.7	0.1	128.48	0.2	-2.4	-0.5	128.48	0.2	-2.0	-1.6	128.48	0.2	-2.0	-1.6	128.48	0.2	-2.0	-1.6	
05-10		129.48	-0.8	0.4	129.48	-0.3	0.0	-0.5	129.48	0.0	-0.8	2.2	129.48	0.8	-1.0	-0.4	129.48	0.8	-1.3	0.1	129.48	0.3	-2.4	-1.8	129.48	0.6	-2.2	-1.1	129.48	0.6	-2.2	-1.1	129.48	0.6	-2.2	-1.1	
05-11		130.48	-0.7	0.2	130.48	-0.3	0.7	130.48	-0.1	-1.2	0.9	130.48	0.3	-1.0	-0.2	130.48	0.5	-2.0	-0.3	131.48	0.3	-1.5	-0.1	130.48	0.3	-1.9	-0.9	130.48	0.3	-1.9	-0.9	130.48	0.3	-1.9	-0.9		
05-12		131.48	-0.5	0.0	131.48	-0.3	0.8	-1.1	131.48	0.3	-0.8	0.1	131.48	0.4	-1.0	-0.7	131.48	0.4	-1.0	-0.7	132.48	0.1	-1.9	-0.5	131.48	0.1	-2.1	-2.8	131.48	0.1	-2.1	-2.8	131.48	0.1	-2.1	-2.8	
05-13		132.48	-0.6	0.7	132.48	-0.2	0.0	0.3	132.48	0.3	-0.9	0.2	133.48	0.4	-0.7	0.5	133.48	0.2	-1.9	-0.5	132.48	0.4	-1.9	0.9	132.48	0.5	-2.0	1.4	132.48	0.5	-2.0	1.4	132.48	0.5	-2.0	1.4	
05-14		133.48	-0.5	0.2	133.48	-0.2	0.1	0.3	133.48	0.2	-0.1	0.1	133.48	0.2	-0.1	0.1	133.48	0.2	-0.1	0.1	133.48	0.2	-0.1	0.1	133.48	0.2	-0.1	0.1	133.48	0.2	-0.1	0.1	133.48	0.2	-0.1	0.1	
05-15		134.48	-0.8	0.4	134.48	-0.3	0.1	0.1	134.48	0.0	-0.6	0.2	134.48	0.3	-1.4	3.7	134.48	0.3	-1.4	3.7	134.48	0.0	-1.2	0.0	134.48	0.1	-2.0	-1.9	134.48	0.1	-2.0	-1.9	134.48	0.1	-2.0	-1.9	
05-16		135.48	-0.4	-0.3	135.48	-0.7	-0.4	-1.3	135.48	0.7	-1.8	-0.8	135.48	0.5	-1.4	2.1	135.48	0.5	-1.4	2.1	135.48	0.1	-1.2	1.1	135.48	0.3	-1.9	1.1	135.48	0.3	-1.9	1.1	135.48	0.3	-1.9	1.1	
05-17		136.48	-0.8	0.3	136.48	-0.1	-0.2	-0.2	136.48	-0.3	-0.5	-0.5	136.48	0.4	-1.0	0.1	136.48	0.4	-1.0	0.1	137.48	0.1	-1.3	0.9	136.48	0.2	-2.0	-0.6	136.48	0.2	-2.0	-0.6	136.48	0.2	-2.0	-0.6	
05-18		137.48	-0.8	0.0	137.48	-0.4	0.8	0.1	137.48	-0.9	-0.1	1.7	137.48	0.8	-1.1	-1.1	137.48	0.6	-1.6	0.6	138.48	0.1	-1.3	0.9	137.48	0.1	-2.2	0.0	137.48	0.1	-2.2	0.0	137.48	0.1	-2.2	0.0	
05-19		138.48	-0.8	0.4	138.48	-0.1	-0.1	-0.2	138.48	-0.1	-0.2	1.3	138.48	0.3	-0.5	2.3	138.48	0.6	-2.0	0.0	138.48	0.2	-1.5	0.4	138.48	0.3	-2.3	-1.8	138.48	0.3	-2.3	-1.8	138.48	0.3	-2.3	-1.8	
05-20		139.48	-0.3	0.3	139.48	-0.4	0.3	1.0	139.48	-0.3	-0.5	2.2	139.48	0.0	-0.8	-1.1	139.48	0.9	-2.0	-0.3	140.48	0.4	-1.5	0.4	139.48	0.2	-2.2	0.0	139.48	0.2	-2.2	0.0	139.48	0.2	-2.2	0.0	
05-21		140.48	-0.7	0.0	140.48	-0.1	0.3	0.6	140.48	-0.4	-0.4	-0.6	140.48	0.4	-0.6	1.4	140.48	0.4	-1.5	0.0	141.48	0.4	-1.5	0.0	140.48	0.2	-2.0	-1.2	140.48	0.2	-2.0	-1.2	140.48	0.2	-2.0	-1.2	
05-22		141.48	-0.6	-0.1	141.48	-0.1	-0.6	1.2	141.48	-0.4	0.0	-0.2	141.48	0.5	-1.5	-0.6	142.48	0.7	-1.9	-0.9	141.48	-0.1	-1.6	-1.9	141.48	0.1	-1.9	0.4	141.48	0.1	-1.9	0.4	141.48	0.1	-1.9	0.4	
05-23		142.48	-0.0	-0.3	142.48	-0.1	-0.7	0.6	142.48	-0.4	-0.3	-0.4	142.48	0.1	-1.3	0.3	143.48	0.6	-1.5	-0.3	143.48	0.4	-1.7	-0.4	142.48	0.7	-1.8	-0.3	142.48	0.7	-1.8	-0.3	142.48	0.7	-1.8	-0.3	
05-24		143.48	-0.3	-0.2	143.48	-0.3	-0.3	-1.1	143.48	-0.6	-0.2	-0.1	143.48	0.6	-1.0	-0.4	144.48	0.2	-1.4	0.6	143.48	0.8	-1.6	-0.4	143.48	0.8	-2.0	-0.4	143.48	0.8	-2.0	-0.4	143.48	0.8	-2.0	-0.4	
05-25		144.48	-0.6	0.6	144.48	-0.2	0.1	-0.4	144.48	-0.5	-0.4	0.8	144.48	0.4	-0.8	1.7	144.48	0.9	-0.9	-0.4	145.48	0.3	-1.5	-1.0	144.48	0.8	-3.0	-0.8	144.48	0.8	-3.0	-0.8	144.48	0.8	-3.0	-0.8	
05-26		145.48	-0.6	0.6	145.48	-0.2	0.0	0.1	145.48	-0.2	0.4	0.3	145.48	0.2	-0.5	0.3	145.48	0.7	-1.1	-0.5	146.48	0.5	-2.0	-1.5	145.48	0.2	-2.0	-2.2	145.48	0.2	-2.0	-2.2	145.48	0.2	-2.0	-2.2	
05-27		146.48	-0.7	0.2	146.48	-0.1	-0.3	3.9	146.48	-0.2	-0.4	0.3	146.48	0.2	-0.6	-0.6	146.48	0.5	-1.2	0.7	147.48	0.1	-1.4	0.2	146.48	0.6	-2.3	-2.8	146.48	0.6	-2.3	-2.8	146.48	0.6	-2.3	-2.8	
05-28		147.48	-0.7	-0.2	147.48	-0.2	-0.6	-0.4	147.48	-0.5	0.3	1.9	147.48	0.0	-0.9	-0.5	147.48	0.8	-1.4	-0.8	148.48	1.0	-1.1	0.5	147.48	0.4	-2.8	-1.6	147.48	0.4	-2.8	-1.6	147.48	0.4	-2.8	-1.6	
05-29		148.48	-0.3	0.1	148.48	-0.2	0.2	0.1	148.48	-0.3	0.2	0.1	148.48	0.0	-0.9	0.3	148.48	0.4	-0.9	0.2	149.48	0.0	-1.7	-1.9	148.48	0.3	-2.2	2.2	148.48	0.3	-2.2	2.2	148.48	0.3	-2.2	2.2	
05-30		149.48	-0.5	0.5	149.48	-0.1	-0.1	-0.6	149.48	-0.4	-0.3	-0.2	149.48	0.4	-1.2	-0.8	149.48	0.5	-1.4	-0.8	150.48	0.2	-1.5	0.2	149.48	0.1	-2.1	-0.5	149.48	0.1	-2.1	-0.5	149.48	0.1	-2.1	-0.5	
05-31		150.48	-0.7	0.7	150.48	0.0	0.4	-1.4	150.48	-0.5	0.0	1.4	150.48	0.5	-1.3	0.4	150.48	0.5	-1.3	0.4	151.48	0.2	-1.5	0.4	150.48	0.2	-1.9	-1.9	150.48	0.2	-1.9	-1.9	150.48	0.2	-1.9	-1.9	
06-01		151.48	-0.3	-0.2	151.48	0.0	-0.6	-0.8	151.48	0.6	-0.8	-1.3	151.48	0.6	-0.8	-1.3	151.48	0.6	-0.8	-1.3	151.48	0.6	-0.8	-1.3	151.48	0.6	-0.8	-1.3	151.48	0.6	-0.8	-1.3	151.48	0.6	-0.8	-1.3	
06-02		152.48	-0.4	0.0	152.48	0.3	0.0	-0.9	152.48	-0.4	-0.5	0.6	152.48	0.5	-1.4	0.0	152.48	0.5	-1.4	0.0	153.48	0.6	-1.3	-0.4	152.48	0.2	-2.4	0.9	152.48	0.2	-2.4	0.9	152.48	0.2	-2.4	0.9	
06-03		153.48	-0.1	0.0	153.48	-0.1	0.1	-0.7	153.48	-0.6	-1.0	1.1	153.48	0.2	-1.1	-0.1	153.48	0.2	-1.1	-0.1	153.48	0.2	-1.2	0.3	153.48	0.9	-1.5	-1.4	153.48	0.9	-1.5	-1.4	153.48	0.9	-1.5	-1.4	
06-04		154.48	-0.3	0.0	154.48	-0.6	0.3	0.1	154.48	-0.6	-0.3	0.6	154.48	0.5	-1.4	0.9	154.48	0.5	-1.4	0.9	154.48	0.5	-1.4	0.9	154.48	0.5	-1.4	0.9	154.48	0.5	-1.4	0.9	154.48	0.5	-1.4	0.9	
06-05		155.48	-0.6	0.0	155.48	-0.6	-0.1	0.0	155.48	-0.5	-0.4	1.1	155.48	0.5	-0.7	1.5	155.48	0.5	-0.7	1.5	156.48	0.4	-1.3	-1.2	155.48	0.5	-2.0	-0.6	155.48	0.5	-2.0	-0.6	155.48	0.5	-2.0	-0.6	
06-06		156.48	-0.2	-0.2	156.48	-0.3	-0.2	-0.1																													

口永良部島の2014年噴火前10年間の地盤変動(斎藤ほか)

第A2表 GSI-FDK(4/6)
Table A2 GSI-FDK(4/6)

mm-dd	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	dN	dE	dH	dN	dE	dH	dN	dE	dH					
	day	day	date	day	day	day	day	day	day	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm					
07-01	181.48	-0.4	0.1	182.48	-0.1	-0.2	0.2	181.48	-0.3	-1.1	0.2	181.48	0.3	-1.1	-0.1	182.48	0.0	-1.5	-0.3	181.48	-0.2	-1.7	-0.1
07-02	182.48	-0.3	-0.1	183.48	0.0	-0.6	0.0	182.48	-0.5	0.2	0.1	183.48	0.1	-1.0	0.4	183.48	0.1	-1.3	-0.6	182.48	0.2	-2.3	-1.7
07-03	183.48	-0.7	-0.3	184.48	-0.2	-0.2	0.0	183.48	-0.8	0.0	-0.8	184.48	0.1	-1.9	1.4	184.48	0.1	-1.1	-1.2	183.48	-0.3	-2.1	-0.5
07-04	184.48	-0.7	0.0	185.48	-0.4	-0.2	0.0	184.48	-1.1	1.1	1.1	185.48	0.2	-1.6	0.2	184.48	0.2	-1.6	-0.2	184.48	-0.1	-1.5	-1.2
07-05	185.48	-0.5	-0.1	186.48	-0.4	-0.2	0.0	185.48	-1.5	0.6	0.1	186.48	0.5	-1.1	-1.3	186.48	0.3	-1.7	-0.4	185.48	-0.3	-2.1	-0.5
07-06	186.48	-0.4	-0.3	187.48	0.0	-0.1	0.0	186.48	-2.0	0.6	1.4	187.48	0.0	-1.0	0.9	187.48	0.1	-1.5	-0.4	186.48	0.3	-2.3	-1.0
07-07	187.48	-0.6	0.0	188.48	0.1	-0.2	-0.7	187.48	0.2	-1.3	1.3	188.48	0.1	-2.2	1.3	188.48	-0.4	-1.1	-0.2	187.48	0.2	-2.4	0.4
07-08	188.48	-0.5	0.0	189.48	-0.1	-0.2	0.9	188.48	0.0	-1.2	0.0	189.48	0.5	-2.0	-0.3	189.48	0.0	-1.3	0.3	188.48	-0.1	-2.1	-0.8
07-09	189.48	-0.5	0.0	190.48	-0.1	-0.2	0.9	189.48	-0.1	-1.3	0.4	190.48	0.6	-1.9	0.3	190.48	0.4	-1.6	1.9	189.48	0.0	-2.2	-0.3
07-10	190.48	-0.3	-0.8	191.48	0.3	-0.1	1.1	190.48	-0.3	-0.7	0.6	191.48	0.2	-1.4	0.2	190.48	0.1	-1.7	0.1	190.48	-0.2	-2.4	-0.5
07-11	191.48	0.0	-0.6	192.48	0.3	-0.5	0.6	191.48	0.0	-1.0	1.3	192.48	0.1	-1.6	-0.3	191.48	0.1	-1.7	0.1	191.48	-0.1	-1.8	-0.1
07-12	192.48	0.1	-0.6	193.48	0.4	-0.7	0.7	192.48	-0.1	-1.9	1.4	193.48	0.1	-1.1	0.7	192.48	0.2	-1.4	-0.7	192.48	-0.1	-2.0	-1.5
07-13	193.48	-0.7	0.6	194.48	0.3	-0.4	0.0	193.48	0.2	-1.3	1.4	194.48	0.8	-1.9	0.8	194.48	0.2	-1.6	0.4	193.48	0.1	-2.6	0.0
07-14	194.48	-0.4	0.3	195.48	-0.3	-0.4	1.4	194.48	0.0	-1.6	0.9	195.48	0.5	-1.5	0.3	195.48	-0.1	-1.6	1.1	194.48	0.0	-1.8	0.4
07-15	195.48	-0.5	0.2	196.48	-0.2	-0.2	-0.1	195.48	-0.1	-1.2	0.7	196.48	0.4	-1.5	-0.4	196.48	0.4	-1.9	0.5	195.48	-0.1	-1.6	-0.3
07-16	196.48	-0.6	0.1	197.48	-0.2	-0.6	0.4	196.48	-0.1	-1.0	0.1	197.48	0.4	-1.3	1.9	196.48	0.4	-1.5	0.7	196.48	-0.2	-1.6	-0.6
07-17	197.48	-0.9	0.3	198.48	-0.2	-0.3	0.1	197.48	-0.2	-0.8	0.4	198.48	0.2	-1.2	0.4	198.48	0.2	-1.6	-0.2	197.48	-0.2	-2.2	-0.1
07-18	198.48	-0.4	0.0	199.48	0.0	-0.2	1.0	198.48	0.0	-1.2	0.6	199.48	0.0	-1.0	1.0	199.48	-0.3	-1.7	-0.8	198.48	-0.3	-1.8	0.0
07-19	199.48	-0.5	-0.2	200.48	-0.3	-0.4	1.0	199.48	-0.4	-0.3	0.4	200.48	0.6	-1.5	0.4	200.48	0.0	-0.9	1.2	200.48	-0.3	-1.8	0.0
07-20	200.48	-0.6	0.1	201.48	-0.2	-0.4	0.9	200.48	-0.4	-0.3	0.1	201.48	0.5	-1.7	1.6	200.48	0.3	-1.4	0.0	200.48	-0.4	-1.7	-1.1
07-21	201.48	-0.5	0.1	202.48	-0.2	-0.1	0.1	201.48	-0.1	-0.3	0.0	202.48	0.2	-0.9	0.2	202.48	0.1	-1.5	-0.3	201.48	-0.3	-1.7	-0.5
07-22	202.48	-0.6	0.2	203.48	-0.3	-0.0	0.0	202.48	-0.2	-0.4	0.1	203.48	0.2	-1.4	-0.3	203.48	-0.3	-1.4	0.0	202.48	-0.4	-1.3	-0.6
07-23	203.48	-0.4	-0.2	204.48	-0.2	-0.4	0.9	203.48	-0.6	-0.7	1.6	204.48	0.2	-0.7	-0.3	204.48	0.2	-1.5	0.6	203.48	-0.3	-1.1	-0.6
07-24	204.48	-0.2	0.0	205.48	-0.2	-0.5	0.5	204.48	-0.2	-1.1	0.9	205.48	0.0	-0.9	0.2	204.48	-0.1	-1.6	0.2	204.48	-0.2	-1.2	-0.9
07-25	205.48	0.2	0.1	206.48	-0.2	-0.3	-0.1	205.48	-0.3	-0.9	0.5	206.48	0.4	-1.7	1.5	206.48	0.2	-1.5	-0.1	205.48	-0.5	-1.4	-0.2
07-26	206.48	0.1	0.4	207.48	0.4	-0.9	1.0	206.48	-0.2	-0.8	0.1	207.48	0.5	-2.5	2.0	206.48	0.4	-1.4	0.2	207.48	-0.1	-1.1	0.1
07-27	207.48	0.0	0.4	208.48	0.8	-1.3	0.6	207.48	-0.4	-0.5	-0.3	208.48	0.3	-1.9	1.7	207.48	0.5	-2.5	1.2	208.48	-0.1	-1.9	0.1
07-28	208.48	-0.4	1.0	209.48	0.3	-1.1	1.2	208.48	-0.4	-0.6	0.4	209.48	0.4	-1.7	0.8	208.48	0.4	-1.7	-0.1	209.48	-0.6	-1.4	-0.5
07-29	209.48	-0.4	1.0	210.48	0.0	-0.2	0.8	209.48	-0.4	-0.4	0.1	210.48	0.0	-1.4	-0.3	210.48	0.0	-1.5	0.0	209.48	-0.5	-1.4	-0.1
07-30	210.48	-0.2	0.3	211.48	-0.2	-0.3	0.0	210.48	-0.5	-0.4	0.2	211.48	0.2	-1.4	0.1	211.48	0.0	-1.4	0.6	210.48	-0.3	-1.3	-0.5
07-31	211.48	-0.3	0.3	212.48	-0.2	-0.2	0.6	211.48	-0.2	-0.8	0.0	212.48	0.2	-1.0	1.3	211.48	0.7	-1.1	0.5	212.48	-0.4	-1.1	-0.2
08-01	212.48	-0.3	-0.1	213.48	-0.4	-0.6	0.1	212.48	-0.4	-0.6	0.0	213.48	0.1	-1.2	0.2	213.48	0.1	-1.5	-0.8	212.48	-0.4	-1.1	-0.2
08-02	213.48	-0.8	0.2	214.48	-0.3	-0.3	0.0	213.48	-0.3	-0.7	0.4	214.48	0.4	-1.3	-0.4	214.48	0.1	-1.5	-0.4	213.48	-0.3	-1.2	-0.3
08-03	214.48	-0.5	0.0	215.48	-0.5	-0.2	0.1	214.48	-0.1	-0.7	0.2	215.48	0.8	-1.7	-0.8	215.48	0.6	-1.7	-0.2	214.48	-0.5	-1.1	-0.9
08-04	215.48	-0.2	-0.2	216.48	-0.4	0.0	-0.7	215.48	0.8	-0.6	-0.4	216.48	-0.2	-1.3	0.0	216.48	0.1	-1.5	-1.3	215.48	-0.5	-1.4	-0.6
08-05	216.48	0.1	-0.6	217.48	0.1	0.2	-0.6	216.48	-0.2	-0.8	-0.3	217.48	0.4	-1.5	-1.7	216.48	0.0	-1.0	0.0	217.48	-0.1	-1.6	-1.1
08-06	217.48	0.3	-0.9	218.48	0.1	-0.2	-0.5	217.48	-0.2	-0.2	0.4	218.48	0.3	-0.5	-1.8	218.48	0.1	-1.6	-0.2	217.48	-0.7	-1.6	-1.1
08-07	218.48	0.4	-0.6	219.48	0.5	-0.7	-0.4	218.48	-0.5	-0.4	0.4	219.48	0.5	-1.8	-0.9	219.48	0.4	-1.7	0.6	218.48	-0.4	-1.0	0.2
08-08	219.48	0.0	-0.6	220.48	-0.1	-0.4	0.6	219.48	-0.3	-0.3	-0.8	220.48	0.3	-0.9	0.3	219.48	0.3	-1.8	0.3	219.48	-0.4	-1.2	-0.4
08-09	220.48	-0.2	-0.7	221.48	-0.2	-0.4	0.8	220.48	-0.3	-0.4	-0.4	221.48	0.0	-1.8	-0.2	220.48	0.2	-1.1	-0.4	221.48	0.0	-1.5	-0.5
08-10	221.48	-0.2	-0.4	222.48	0.3	-0.8	0.5	221.48	-0.4	-0.5	0.9	222.48	0.3	-0.9	0.5	222.48	0.2	-1.8	0.3	221.48	-0.5	-1.7	-0.7
08-11	222.48	-1.1	-0.3	223.48	0.3	-0.9	0.3	222.48	-0.4	-1.2	1.2	223.48	-0.2	-0.8	-0.5	223.48	0.1	-1.5	0.4	222.48	-0.5	-1.6	-0.4
08-12	223.48	-0.3	-0.5	224.48	0.1	-0.4	0.8	223.48	-0.2	-0.5	0.1	224.48	0.6	-0.6	-0.4	224.48	0.4	-1.7	0.2	223.48	-0.3	-1.4	-0.4
08-13	224.48	-0.6	-0.9	225.48	0.2	-0.6	0.8	224.48	-0.3	-0.4	-0.4	225.48	0.1	-1.2	0.9	224.48	0.4	-1.8	0.2	224.48	-0.3	-1.7	-0.3
08-14	225.48	-0.6	-0.8	226.48	0.3	-0.5	1.3	225.48	-0.6	-0.5	0.3	226.48	0.1	-1.6	0.4	226.48	0.3	-1.7	0.6	225.48	-0.4	-1.3	0.2
08-15	226.48	-0.4	-0.5	227.48	-0.1	-0.3	1.4	226.48	-0.6	-0.4	0.5	227.48	0.1	-1.4	0.9	227.48	0.9	-2.5	-0.2	226.48	-0.5	-1.6	-0.3
08-16	227.48	-0.4	-0.1	228.48	-0.4	0.0	1.0	227.48	-0.5	-0.6	0.5	228.48	0.0	-1.3	0.6	227.48	0.0	-1.4	0.7	228.48	0.0	-2.0	0.8
08-17	228.48	-0.5	-0.1	229.48	-0.2	-0.1	1.2	228.48	-0.1	-0.3	-0.4	229.48	0.2	-1.2	-0.7	228.48	0.5	-1.7	1.2	229.48	-0.4	-2.0	0.8
08-18	229.48	-0.5	-0.1	230.48	-0.1	-0.2	0.4	229.48	0.6	-0.7	0.1	230.48	-0.1	-0.9	0.0	230.48	0.0	-1.4	-0.3	229.48	-0.2	-1.9	-0.2
08-19	230.48	-0.3	-0.2	231.48	-0.3	0.0	-0.4	230.48	-0.4	-0.7	-1.1	231.48	0.1	-1.0	-0.1	231.48	0.1	-1.3	-0.9	230.48	-0.2	-1.7	-1.4
08-20	231.48	-0.3	-0.5	232.48	-0.1	-0.4	0.5	231.48	-0.1	-0.4	0.5	232.48	0.1	-0.9	0.0	232.48	0.1	-1.3	0.1	231.48	-0.1	-1.7	-0.7
08-21	232.48	-0.5	-0.1	233.48	-0.3	-0.4	0.4	232.48	-1.0	-0.4	0.5	233.48	0.1	-1.3	-0.3	233.48	0.2	-2.0	-0.1	232.48	0.1	-2.2	0.0
08-22	233.48	-0.4	0.0	234.48	-0.1	-0.3	1.0	233.48	-0.7	-0.6	0.5	234.48	0.3	-1.5	-0.3	234.48	-0.2	-1.6	-0.2	233.48	-0.3	-2.1	0.9
08-23	234.48	0.1	0.1	235.48	-0.2	-0.3	0.8	234.48	-0.3	-0.5	0.7	235.48	0.5	-2.0	-0.7	234.48	0.2	-1.6	-0.7	234.48	-0.1	-2.2	0.7
08-24	235.48	0.1	0.0	236.48	-0.4	0.2	0.4	235.48	0.0	-0.6	1.2	236.48	-0.3	-1.0	1.2	235.48	0.2	-1.6	0.0	236.48			

第A2表 GSI-FDK (5/6)
Table A2 GSI-FDK (5/6)

Table with columns: mm-dd, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, dN, dE, dH (for each year), and cm. The table contains a dense grid of numerical data points representing geological survey measurements over time.

口永良部島の2014年噴火前10年間の地盤変動（斎藤ほか）

第A2表 GSI-FDK (6/6)
Table A2 GSI-FDK (6/6)

mm-dd	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	dE	dN	dH																	
day	day	day	date	day	day	day	day	day	day	cm	cm	cm																	
11-01	304.48	-0.3	0.5	-1.5	304.48	-0.5	0.0	305.48	-0.5	-0.4	304.48	-0.4	-0.7	0.6	304.48	0.4	-1.4	-0.7	305.48	-0.5	-1.3	-0.8	304.48	-0.6	-1.7	-1.9			
11-02	305.48	-0.9	0.4	1.2	305.48	-0.7	0.1	0.2	306.48	-0.5	-0.2	0.1	0.2	306.48	-0.5	-0.2	0.1	0.2	306.48	-0.5	-0.2	0.1	0.2	306.48	-0.5	-0.2	0.1		
11-03	306.48	-0.4	0.6	-0.1	306.48	-0.3	0.0	-0.5	307.48	-0.6	-0.1	0.4	306.48	-0.3	-0.7	-0.1	306.48	0.0	-0.9	306.48	0.0	-1.5	-1.1	307.48	-0.2	-1.5	-2.2		
11-04	307.48	-0.5	0.6	0.3	307.48	-0.2	0.1	-1.4	308.48	-0.3	-0.6	-0.3	307.48	-0.2	-0.8	0.6	307.48	0.1	-1.5	-1.1	307.48	-0.2	-1.5	-2.2	308.48	-0.6	-2.0	-1.3	
11-05	308.48	-0.4	0.5	0.3	308.48	-0.1	-0.1	-2.2	309.48	-0.4	-0.5	2.0	308.48	-0.2	-0.8	1.0	308.48	0.1	-0.9	308.48	0.5	-2.0	-0.5	309.48	-0.4	-1.0	-0.9		
11-06	309.48	-1.1	0.6	-0.2	309.48	0.2	-0.3	-2.0	310.48	-0.6	-1.1	0.6	309.48	-0.2	-0.9	0.9	309.48	0.4	-1.2	-1.0	309.48	-0.3	-1.0	-1.0	309.48	-0.2	-1.9	0.0	
11-07	310.48	-0.8	0.6	0.6	-0.8	310.48	0.0	0.1	-1.3	311.48	-0.2	-0.8	-0.3	310.48	-0.2	-0.8	-0.3	310.48	0.0	-1.2	-1.1	311.48	-0.4	-1.1	-0.4	310.48	-0.6	-1.7	-0.3
11-08	311.48	-0.8	0.2	-0.8	311.48	-0.7	0.1	-1.0	312.48	-0.7	-0.1	0.6	311.48	-0.3	-0.6	0.4	311.48	0.2	-1.3	-1.2	312.48	-0.2	-1.4	-0.4	311.48	-0.2	-1.8	-0.9	
11-09	312.48	-0.6	0.1	-0.5	312.48	0.8	-0.5	-2.1	313.48	-0.4	-0.2	0.0	312.48	-0.3	-0.8	312.48	0.0	-0.9	0.5	312.48	0.2	-1.5	-1.2	313.48	-0.3	-2.8	-1.1		
11-10	313.48	-0.7	0.2	0.1	313.48	-0.4	-0.3	0.9	314.48	-0.4	-0.3	0.4	313.48	-0.3	-1.3	0.4	313.48	0.0	-1.0	0.7	313.48	0.2	-1.4	-1.4	313.48	-0.5	-1.8	-1.2	
11-11	314.48	-0.9	0.5	0.2	314.48	-0.4	-0.3	0.1	315.48	-0.4	-0.6	-0.1	314.48	-0.3	-1.3	0.8	314.48	0.4	-1.3	-1.3	314.48	-0.1	-1.4	-1.4	314.48	-0.5	-1.8	-1.2	
11-12	315.48	-0.7	0.5	0.2	315.48	-0.6	0.1	1.0	316.48	-0.4	-0.6	-0.4	315.48	-0.4	-0.7	-1.3	315.48	0.0	-1.1	0.8	315.48	0.0	-1.1	0.4	316.48	-0.6	-1.6	-1.5	
11-13	316.48	-0.9	0.3	0.0	316.48	-0.2	0.0	-0.4	317.48	0.2	-0.8	-0.6	316.48	-0.4	-0.7	316.48	0.8	-1.2	-0.7	316.48	-0.2	-0.8	0.2	317.48	-0.4	-1.3	-0.3		
11-14	317.48	-0.8	0.6	0.4	317.48	-0.6	0.0	0.1	318.48	-0.2	-0.3	0.2	317.48	-0.4	-0.2	0.8	317.48	0.2	-0.7	0.2	317.48	-0.2	-1.4	-0.2	318.48	-0.5	-1.3	-0.9	
11-15	318.48	-0.8	0.6	0.4	318.48	-0.4	0.0	0.0	319.48	-0.4	-0.6	0.6	318.48	-0.3	-0.3	-0.4	318.48	0.0	-0.7	0.2	318.48	-0.2	-1.4	-1.2	318.48	-0.6	-1.6	-1.1	
11-16	319.48	-0.7	0.6	0.0	319.48	-0.5	0.0	0.1	320.48	-0.8	-0.1	1.2	319.48	-0.1	-0.5	-1.0	319.48	0.1	-0.8	0.5	319.48	0.5	-2.1	-1.5	320.48	-0.3	-1.7	-2.0	
11-17	320.48	-0.7	0.3	-0.2	320.48	-0.7	0.3	-0.3	321.48	-0.8	-0.1	1.2	320.48	-0.5	-0.6	0.1	320.48	0.1	-1.0	-0.1	320.48	0.4	-1.5	-0.8	321.48	-0.5	-1.8	-0.6	
11-18	321.48	-0.6	0.2	-0.9	321.48	-0.6	0.2	-0.2	322.48	-0.7	-0.3	0.9	321.48	-0.3	-0.6	0.4	321.48	0.1	-1.2	-0.1	322.48	0.0	-2.1	-1.1	322.48	-0.7	-1.4	-1.3	
11-19	322.48	-0.7	0.4	-1.1	322.48	-0.6	0.0	-0.7	323.48	-0.6	-0.3	0.0	322.48	-0.4	-0.5	-0.1	322.48	0.1	-0.9	0.1	322.48	-0.2	-1.4	-0.4	323.48	-0.3	-1.1	-1.0	
11-20	323.48	-0.8	0.5	-0.4	323.48	-0.4	0.0	0.4	324.48	-0.4	-0.5	0.0	323.48	-0.4	-0.5	-0.6	323.48	0.3	-1.1	0.8	323.48	0.0	-1.0	-0.3	324.48	-0.8	-0.8	-2.6	
11-21	324.48	-0.7	0.4	0.4	324.48	-0.3	-0.1	-0.3	325.48	-0.6	-0.3	1.2	324.48	-0.2	-0.6	0.0	324.48	0.2	-1.0	-0.9	324.48	0.2	-1.0	-0.9	325.48	-0.1	-1.4	-2.1	
11-22	325.48	-0.5	0.4	-0.3	325.48	-0.3	0.0	0.0	326.48	-0.6	-0.5	0.6	325.48	-0.4	-0.7	-0.3	325.48	0.2	-1.1	0.7	325.48	0.2	-1.5	-0.3	326.48	-0.4	-1.5	-1.5	
11-23	326.48	-0.5	0.3	-0.1	326.48	-0.2	-0.1	-0.7	327.48	-0.5	-0.5	0.6	326.48	-0.3	-0.6	0.0	326.48	0.3	-1.1	0.7	326.48	0.2	-1.6	0.5	327.48	-0.8	-1.2	-1.3	
11-24	327.48	-0.5	0.4	-1.7	327.48	-0.2	0.1	-0.9	328.48	-0.8	-0.3	0.5	327.48	-0.1	-0.7	-0.5	327.48	0.4	-1.2	-0.2	327.48	-0.1	-1.1	-0.1	328.48	-0.3	-1.3	-0.8	
11-25	328.48	-0.1	0.5	-1.3	328.48	-0.4	0.1	-0.4	329.48	-0.7	0.1	0.6	328.48	-0.4	-0.2	-0.7	328.48	0.2	-1.0	0.6	328.48	0.2	-1.0	0.6	329.48	-0.4	-1.7	-1.0	
11-26	329.48	-0.8	0.4	0.1	329.48	-0.4	0.2	-0.3	330.48	-0.6	-0.6	0.6	329.48	-0.4	-0.7	-0.6	329.48	0.1	-0.7	0.5	329.48	0.4	-1.5	-0.4	330.48	-0.4	-1.8	-0.7	
11-27	330.48	-0.8	0.4	0.0	330.48	-0.2	-0.1	-0.7	331.48	-0.7	-0.2	0.5	330.48	-0.2	-0.6	-0.3	330.48	-0.1	-0.6	0.3	330.48	0.5	-1.4	-0.6	331.48	-0.5	-1.3	-0.6	
11-28	331.48	-0.8	0.6	-0.1	331.48	-0.5	-0.1	-0.5	332.48	-0.6	-0.2	1.4	331.48	-0.2	-0.4	-1.0	331.48	0.0	-0.7	0.1	331.48	0.1	-1.5	-0.4	332.48	-0.3	-1.5	-1.1	
11-29	332.48	-0.8	0.6	-0.1	332.48	-0.4	-0.1	-0.2	333.48	-0.7	-0.3	1.0	332.48	-0.2	-0.4	-1.0	332.48	0.3	-1.3	1.9	332.48	0.5	-1.3	-1.8	333.48	-0.4	-1.6	-1.0	
11-30	333.48	-0.9	0.4	0.1	333.48	-0.6	0.1	-0.3	334.48	-0.7	-0.2	0.3	333.48	-0.4	-0.5	0.4	333.48	0.6	-1.0	-1.0	333.48	-0.1	-1.3	-1.2	334.48	-0.3	-1.9	-1.1	
12-01	334.48	-0.9	0.5	0.4	334.48	-0.5	0.2	-0.3	335.48	-0.4	-0.4	0.4	334.48	-0.4	-0.4	0.4	334.48	0.6	-1.0	0.2	334.48	0.5	-1.4	-2.1	335.48	-0.4	-1.6	-0.3	
12-02	335.48	-0.8	0.5	0.2	335.48	-0.4	-0.1	-0.1	336.48	-0.4	-0.2	0.4	335.48	-0.4	-0.7	-0.1	335.48	0.4	-1.2	0.2	335.48	0.4	-1.5	-1.6	336.48	-0.3	-1.6	-0.7	
12-03	336.48	-0.8	0.6	0.4	336.48	-0.6	0.1	-0.1	337.48	-0.3	-0.6	1.0	336.48	-0.4	-0.5	0.8	336.48	-0.1	-0.7	0.2	336.48	0.1	-1.2	0.4	337.48	-0.3	-1.9	-1.3	
12-04	337.48	-0.9	0.4	-0.5	337.48	-0.3	0.0	-0.1	338.48	-0.2	-1.2	0.8	337.48	-0.2	-0.9	0.6	337.48	0.2	-0.6	-1.1	337.48	-0.1	-1.5	-0.2	338.48	-0.4	-1.2	-0.7	
12-05	338.48	-0.7	0.3	-0.8	338.48	-0.4	0.2	-0.4	339.48	-0.7	-0.2	0.3	338.48	-0.4	-0.5	0.4	338.48	0.1	-1.1	-0.1	338.48	0.2	-1.6	-0.4	339.48	-0.3	-1.4	-1.0	
12-06	339.48	-0.4	0.2	-0.8	339.48	-0.3	-0.2	-0.1	340.48	-0.7	-0.3	0.2	339.48	-0.4	-0.4	-0.2	339.48	0.3	-1.4	-0.2	339.48	0.3	-1.4	-1.0	340.48	-0.3	-1.8	-0.9	
12-07	340.48	-0.9	-0.1	-0.9	340.48	-0.5	0.1	0.0	341.48	-0.5	-0.5	-0.6	340.48	-0.4	-0.6	-0.3	340.48	0.0	-0.9	0.7	340.48	0.3	-1.8	0.5	341.48	-0.3	-1.4	-1.1	
12-08	341.48	-0.6	0.4	-1.2	341.48	-0.5	0.1	-0.1	342.48	-0.6	-0.6	0.1	341.48	-0.3	-0.7	0.0	341.48	0.0	-1.0	1.0	341.48	0.0	-1.6	0.0	342.48	-0.4	-1.3	-0.7	
12-09	342.48	-1.0	0.5	-1.2	342.48	-0.4	0.1	-0.2	343.48	-0.3	-0.5	0.6	342.48	-0.2	-1.0	0.6	342.48	-0.1	-1.0	0.8	342.48	-0.3	-1.3	-0.3	343.48	-0.4	-1.4	-0.8	
12-10	343.48	-0.9	0.5	0.0	343.48	-0.4	-0.5	-0.2	344.48	-0.2	-0.4	1.3	343.48	-0.3	-1.0	-0.1	343.48	0.2	-1.3	0.2	343.48	-0.1	-1.3	-0.9	344.48	-0.4	-1.6	-0.5	
12-11	344.48	-0.7	0.5	-1.0	344.48	-0.6	0.1	0.2	345.48	-0.6	-0.4	1.6	344.48	-0.5	-0.4	0.3	344.48	0.2	-0.8	0.3	344.48	-0.1	-1.6	-0.2	345.48	-0.3	-1.4	-1.3	
12-12	345.48	-0.7	0.3	-1.3	345.48	-0.4	-0.1	-0.5	346.48	-0.4	-0.1	-0.6	345.48	-0.4	-0.5	0.4	345.48	0.5	-1.0	-0.9	345.48	0.0	-1.6	-0.5	346.48	-0.4	-1.8	-1.5	
12-13	346.48	-0.8	0.4	-1.3	346.48	-0.6	0.0	0.2	347.48	-0.7	-0.6	0.2	346.48	-0.4	-0.7	0.2	346.48	0.0	-1.2	0.2	346.48	0.0	-1.4	-0.4	347.48	-0.5	-1.3	-1.3	
12-14	347.48	-0.7	0.4	-1.2	347.48	-0.5	0.0	0.1	348.48	-0.7	-0.1	0.8	347.48	-0.4	-0.7	0.7	347.48	0.0	-0.8	0.0	347.48	0.0	-1.4	-0.2	348.48	-0.2	-2.0	-1.9	
12-15	348.48	-0.9	0.4	-0.2	348.48	-0.5	0.0	0.0	349.48	-0.7	-0.3	0.8	348.48	-0.3	-0.6	0.4	348.48	-0.1	-0.7	-0.5	348.48	0.0	-1.4	-0.2	349.48	-0.8	-1.1	-1.8	
12-16	349.48	-1.0	0.6	0.4	349.48	-0.6	0.2	-0.2	350.48	-0.9	-0.1	0.2	349.48	-0.4	-0.6	0.0	349.48	0.0	-1.0	0.0	349.48	-0.3	-1.4	-0.2	350.48	-0.4	-1.4	-1.1	
12-17	350.48	-1.0	0.6	0.0	350.48	-0.4	0.1	-0.6</																					

第A3表 FDK-SDW (1/6)
Table A3 FDK-SDW (1/6)

mm-dd	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	dN	dE	dH	dN	dE	dH	dN	dE	dH	dN	dE	dH	
	day	day	date	day	day	day	day	day	day	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
01-01																						
01-02																						
01-03																						
01-04																						
01-05																						
01-06																						
01-07																						
01-08																						
01-09																						
01-10																						
01-11																						
01-12																						
01-13																						
01-14																						
01-15																						
01-16																						
01-17																						
01-18																						
01-19																						
01-20																						
01-21																						
01-22																						
01-23																						
01-24																						
01-25																						
01-26																						
01-27																						
01-28																						
01-29																						
01-30																						
01-31																						
02-01																						
02-02																						
02-03																						
02-04																						
02-05																						
02-06																						
02-07																						
02-08																						
02-09																						
02-10																						
02-11																						
02-12																						
02-13																						
02-14																						
02-15																						
02-16																						
02-17																						
02-18																						
02-19																						
02-20																						
02-21																						
02-22																						
02-23																						
02-24																						
02-25																						
02-26																						
02-27																						
02-28																						
02-29																						

口永良部島の2014年噴火前10年間の地盤変動（斎藤ほか）

第A3表 FDK-SDW (2/6)
Table A3 FDK-SDW (2/6)

mm-dd	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	dN	dE	dH	dN	dE	dH	dN	dE	dH									
	day	day	date	day	day	day	day	day	day	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm									
03-01	59.48	2.1	-0.8	59.48	5.0	-2.2	2.5	59.48	5.5	-2.1	2.7	59.48	5.6	-2.4	3.2	60.48	8.0	-3.3	3.9	59.48	8.9	-3.9	4.9	59.48	8.2	-3.8	5.7
03-02	60.48	2.1	-0.7	61.48	5.0	-2.2	2.6	60.48	5.0	-2.2	2.7	60.48	5.6	-2.5	3.2	61.48	8.1	-3.3	4.0	60.48	8.9	-4.2	5.3	60.48	8.2	-3.9	5.5
03-03	61.48	2.1	-0.8	62.48	5.0	-2.2	2.6	61.48	5.3	-2.2	2.9	61.48	5.7	-2.4	3.2	62.48	8.0	-3.3	4.0	61.48	8.9	-4.0	5.0	61.48	8.2	-3.9	5.5
03-04	62.48	2.3	-0.7	63.48	5.0	-2.1	2.5	62.48	5.0	-2.1	2.8	62.48	5.6	-2.4	3.1	63.48	8.0	-3.3	4.1	62.48	8.8	-4.0	5.0	62.48	8.2	-3.8	5.7
03-05	63.48	2.1	-0.8	64.48	5.1	-2.2	2.4	63.48	5.3	-2.1	2.7	63.48	5.7	-2.3	3.3	64.48	8.2	-3.2	4.1	63.48	8.8	-4.0	4.9	63.48	8.3	-3.9	5.7
03-06	64.48	2.2	-0.9	65.48	5.1	-2.3	2.6	64.48	5.4	-2.1	2.9	64.48	5.7	-2.3	3.2	65.48	8.0	-3.4	3.8	64.48	8.8	-4.0	4.9	64.48	8.2	-3.9	5.8
03-07	65.48	2.1	-0.7	66.48	4.9	-2.2	2.5	65.48	5.3	-2.2	2.8	65.48	5.7	-2.4	3.2	66.48	8.1	-3.3	4.0	65.48	8.0	-3.9	4.6	65.48	8.2	-3.9	5.7
03-08	66.48	2.1	-0.7	67.48	5.0	-2.1	2.6	66.48	5.3	-2.2	2.8	66.48	5.7	-2.4	3.1	67.48	8.0	-3.3	3.9	66.48	8.9	-4.1	4.7	66.48	8.3	-3.8	5.8
03-09	67.48	2.1	-0.7	68.48	5.1	-2.2	2.5	67.48	5.3	-2.1	2.8	67.48	5.7	-2.4	3.2	68.48	8.1	-3.4	4.0	67.48	9.0	-4.0	4.5	67.48	8.3	-3.9	5.6
03-10	68.48	2.2	-0.7	69.48	5.1	-2.3	2.7	68.48	5.3	-2.2	2.8	68.48	5.6	-2.4	3.2	69.48	8.1	-3.4	4.0	68.48	9.0	-4.0	4.8	68.48	8.2	-3.9	5.6
03-11	69.48	2.1	-0.7	70.48	4.9	-2.3	2.7	69.48	5.2	-2.2	2.8	69.48	5.5	-2.5	3.2	70.48	8.2	-3.3	3.9	69.48	8.7	-4.1	5.2	69.48	8.1	-3.8	5.5
03-12	70.48	2.1	-0.8	71.48	5.0	-2.2	2.4	70.48	5.2	-2.1	2.8	70.48	5.6	-2.4	3.1	71.48	8.1	-3.5	4.1	70.48	8.9	-4.0	4.7	70.48	8.3	-3.9	5.6
03-13	71.48	2.1	-0.8	72.48	5.1	-2.1	2.6	71.48	5.3	-2.1	2.7	71.48	5.6	-2.5	3.3	72.48	8.0	-3.4	4.2	71.48	9.0	-3.9	5.0	71.48	8.2	-3.8	5.5
03-14	72.48	2.1	-0.7	73.48	5.0	-2.1	2.4	72.48	5.3	-2.3	2.8	72.48	5.7	-2.5	3.2	73.48	8.3	-3.5	4.0	72.48	8.8	-4.0	5.3	72.48	8.3	-3.8	5.5
03-15	73.48	2.2	-0.7	74.48	5.1	-2.1	2.4	73.48	5.5	-2.2	2.8	73.48	5.8	-2.4	3.2	74.48	8.2	-3.6	4.3	73.48	8.8	-3.9	5.1	73.48	8.3	-3.8	5.5
03-16	74.48	2.2	-0.7	75.48	5.1	-2.1	2.2	74.48	5.3	-2.3	2.9	74.48	5.6	-2.4	3.2	75.48	8.2	-3.7	3.9	74.48	8.7	-3.9	5.0	74.48	8.0	-4.0	5.2
03-17	75.48	2.1	-0.7	76.48	5.1	-2.1	2.4	75.48	5.3	-2.2	2.9	75.48	5.7	-2.5	3.2	76.48	8.3	-3.6	4.2	75.48	8.9	-3.9	4.7	75.48	8.3	-3.8	5.6
03-18	76.48	2.1	-0.7	77.48	5.0	-2.0	2.6	76.48	5.3	-2.2	2.7	76.48	5.7	-2.4	3.4	77.48	8.3	-3.7	4.4	76.48	8.8	-4.0	4.8	76.48	8.4	-3.9	5.5
03-19	77.48	2.1	-0.7	78.48	5.2	-2.1	2.5	77.48	5.3	-2.0	2.8	77.48	5.7	-2.3	3.1	78.48	8.0	-3.7	4.2	77.48	8.8	-4.1	4.5	77.48	8.4	-3.8	5.3
03-20	78.48	2.1	-0.8	79.48	4.9	-2.3	2.8	78.48	5.5	-2.0	2.5	78.48	5.8	-2.4	3.2	79.48	8.2	-3.7	4.2	78.48	8.9	-4.0	5.0	78.48	8.1	-3.8	5.3
03-21	79.48	2.1	-0.7	80.48	5.1	-2.1	2.3	79.48	5.3	-2.2	2.9	79.48	5.7	-2.3	3.1	80.48	8.2	-3.7	4.0	79.48	8.7	-4.1	5.2	79.48	8.2	-3.9	5.5
03-22	80.48	2.0	-0.7	81.48	5.2	-2.2	2.5	80.48	5.3	-2.1	2.6	80.48	5.7	-2.4	3.2	81.48	8.5	-3.7	4.1	80.48	8.8	-4.0	4.9	80.48	8.1	-3.9	5.7
03-23	81.48	2.2	-0.6	82.48	5.0	-2.3	3.0	81.48	5.3	-2.1	2.8	81.48	5.6	-2.5	3.3	82.48	8.2	-3.6	4.2	81.48	8.6	-4.0	4.9	81.48	8.2	-3.9	5.7
03-24	82.48	2.2	-0.6	83.48	5.0	-2.2	2.3	82.48	5.3	-2.1	2.8	82.48	5.6	-2.5	3.4	83.48	8.2	-3.6	4.0	82.48	8.7	-4.0	5.0	82.48	8.2	-3.7	5.3
03-25	83.48	2.1	-0.8	84.48	5.0	-2.1	2.5	83.48	5.4	-2.1	2.8	83.48	5.7	-2.5	3.2	84.48	8.3	-3.6	4.0	83.48	8.6	-4.1	5.0	83.48	8.1	-3.9	5.3
03-26	84.48	2.1	-0.8	85.48	5.0	-2.2	2.6	84.48	5.0	-2.2	2.8	84.48	5.7	-2.4	3.1	85.48	8.3	-3.7	4.4	84.48	8.6	-4.0	5.2	84.48	8.3	-3.7	5.6
03-27	85.48	2.1	-0.7	86.48	5.0	-2.2	2.6	85.48	5.3	-2.2	2.9	85.48	5.7	-2.5	3.2	86.48	8.2	-3.6	4.2	85.48	8.8	-4.1	5.0	85.48	8.2	-4.0	5.7
03-28	86.48	2.3	-0.6	87.48	5.1	-2.2	2.5	86.48	5.3	-2.2	2.8	86.48	5.6	-2.4	3.3	87.48	8.3	-3.7	4.1	86.48	8.6	-3.9	5.0	86.48	8.2	-3.8	5.3
03-29	87.48	2.3	-0.6	88.48	5.0	-2.1	2.5	87.48	5.0	-2.2	2.8	87.48	5.7	-2.4	3.1	88.48	8.3	-3.7	4.1	87.48	8.7	-4.1	5.2	87.48	8.1	-3.8	5.0
03-30	88.48	2.2	-0.7	89.48	5.1	-2.2	2.6	88.48	5.2	-2.2	2.9	88.48	5.8	-2.5	3.5	89.48	8.4	-3.6	3.9	88.48	8.7	-4.0	5.2	88.48	8.3	-4.0	5.6
03-31	89.48	2.3	-0.6	90.48	5.1	-2.2	2.5	89.48	5.3	-2.1	2.8	89.48	5.8	-2.5	3.5	90.48	8.3	-3.6	4.0	89.48	8.6	-4.1	5.2	89.48	8.1	-3.9	5.5
04-01	90.48	2.1	-0.7	91.48	5.0	-2.2	2.4	90.48	5.4	-2.2	2.9	90.48	5.6	-2.3	3.0	91.48	8.4	-3.7	4.1	90.48	8.6	-4.0	5.0	90.48	8.1	-3.9	5.4
04-02	91.48	2.2	-0.7	92.48	5.1	-2.1	2.4	91.48	5.4	-2.2	3.0	91.48	5.7	-2.4	3.1	92.48	8.4	-3.8	3.7	91.48	8.8	-4.1	5.0	91.48	8.1	-4.0	5.5
04-03	92.48	2.2	-0.7	93.48	5.1	-2.1	2.4	92.48	5.3	-2.2	2.9	92.48	5.8	-2.4	3.2	93.48	8.3	-3.6	4.1	92.48	8.8	-4.1	5.0	92.48	8.1	-3.9	5.6
04-04	93.48	2.1	-0.7	94.48	5.1	-2.1	2.5	93.48	5.3	-2.1	2.8	93.48	5.7	-2.5	3.3	94.48	8.3	-3.6	4.1	93.48	8.7	-3.9	4.6	93.48	8.1	-3.9	5.4
04-05	94.48	2.1	-0.6	95.48	5.1	-2.1	2.5	94.48	5.3	-2.3	2.9	94.48	5.8	-2.5	3.3	95.48	8.3	-3.6	3.9	94.48	8.7	-3.9	5.0	94.48	8.0	-3.8	5.4
04-06	95.48	2.1	-0.7	96.48	5.1	-2.2	2.9	95.48	5.4	-2.2	2.9	95.48	5.8	-2.5	3.2	96.48	8.2	-3.7	4.2	95.48	8.7	-3.8	4.9	95.48	8.1	-3.9	5.6
04-07	96.48	2.0	-0.7	97.48	5.1	-2.2	2.4	96.48	5.8	-2.5	3.2	96.48	5.9	-2.4	3.3	97.48	8.2	-3.6	4.1	96.48	8.7	-4.0	5.0	96.48	7.9	-3.7	5.6
04-08	97.48	1.9	-0.7	98.48	5.1	-2.3	2.2	97.48	5.8	-2.4	3.0	97.48	5.9	-2.4	3.3	98.48	8.1	-3.6	3.9	97.48	8.6	-4.1	5.3	97.48	8.0	-3.8	5.4
04-09	98.48	2.0	-0.7	99.48	5.0	-2.3	2.5	98.48	5.7	-2.4	2.8	98.48	5.8	-2.4	3.5	99.48	8.2	-3.5	4.1	98.48	8.7	-4.0	5.1	98.48	8.1	-3.8	5.2
04-10	99.48	2.0	-0.6	100.48	5.0	-2.2	2.5	99.48	5.7	-2.3	2.7	99.48	5.8	-2.5	3.3	100.48	8.5	-3.8	3.8	99.48	8.6	-4.0	5.0	99.48	8.1	-3.8	5.2
04-11	100.48	2.1	-0.7	101.48	5.1	-2.3	2.6	100.48	5.7	-2.3	2.8	100.48	5.9	-2.5	3.4	101.48	8.2	-3.6	4.1	100.48	8.6	-4.0	4.9	100.48	8.1	-3.9	5.2
04-12	101.48	2.1	-0.7	102.48	5.2	-2.2	2.6	101.48	5.6	-2.2	2.8	101.48	5.7	-2.4	3.2	102.48	8.3	-3.7	4.2	101.48	8.7	-3.9	4.9	101.48	7.9	-3.8	5.4
04-13	102.48	2.2	-0.7	103.48	5.2	-2.3	2.3	102.48	5.5	-2.3	2.8	102.48	5.8	-2.4	3.1	103.48	8.2	-3.6	4.1	102.48	8.6	-4.0	4.9	102.48	8.1	-3.8	5.6
04-14	103.48	2.1	-0.8	104.48	5.2	-2.3	2.5	103.48	5.5	-2.3	2.9	103.48	5.9	-2.4	3.1	104.48	8.2	-3.7	4.2	103.48	8.8	-3.8	4.7	103.48	8.0	-3.9	5.7
04-15	104.48	2.1	-0.7	105.48	5.2	-2.4	2.8	104.48	5.4	-2.2	2.8	104.48	6.0	-2.3	3.0	105.48	8.2	-3.6	4.0	104.48	8.6	-4.0	4.9	104.48	8.1	-3.7	4.8
04-16	105.48	2.3	-0.7	106.48	5.2	-2.2	2.2	105.48	5.4	-2.2	2.7	105.48	5.8	-2.5	2.9	106.48	8.2	-3.6	4.3	105.48	9.0	-4.0	4.4	105.48	8.0	-3.8	5.3
04-17	106.48	2.0	-0.8	107.48	5.1	-2.2	2.4	106.48	5.3	-2.3	3.1	106.48	5.8	-2.5	3.2	107.48	8.0	-3.7	4.0	106.48	8.8	-3.9	5.1	106.48	7.9	-3.8	5.5
04-18	107.48	2.1	-0.7	108.48	5.1	-2.2	2.4	107.48	5.3																		

第A3表 FDK-SDW (3/6)
Table A3 FDK-SDW (3/6)

mm-dd	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2014	dE	dH	dN	dE	dH	dN	dE	dH	dN	dE	dH	dN	
	day	day	date	day	day	day	day	day	day	day	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
05-01		120.48	121.48	120.48	120.48	120.48	120.48	120.48	120.48	120.48	8.1	2.5	4.2	8.6	4.0	4.9	120.48	8.0	-3.8	5.4			
05-02	2.4	-0.7	0.8	1.4	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.4	2.9	3.5	4.0	4.9	4.9	120.48	8.0	-3.8	5.4			
05-03	2.2	-0.8	1.1	1.2	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.6	-4.0	5.3			
05-04	2.1	-0.7	1.1	1.2	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.6	-4.0	5.3			
05-05	2.3	-0.6	1.0	1.2	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.4	-3.9	5.1			
05-06	2.2	-0.7	1.0	1.2	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.4	-3.9	5.1			
05-07	2.1	-0.8	1.0	1.2	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.4	-3.9	5.1			
05-08	2.2	-0.8	1.0	1.2	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.5	-3.9	5.0			
05-09	2.2	-0.8	1.0	1.2	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.5	-3.9	5.0			
05-10	2.2	-0.9	1.1	1.3	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.5	-3.9	5.0			
05-11	2.1	-0.7	0.9	1.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.5	-3.9	5.0			
05-12	2.1	-0.7	0.9	1.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.5	-3.9	5.0			
05-13	2.1	-0.9	1.2	1.3	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.5	-3.9	5.0			
05-14	2.1	-0.7	0.5	1.3	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.5	-3.9	5.0			
05-15	2.1	-0.7	0.5	1.3	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.5	-3.9	5.0			
05-16	2.3	-0.6	0.8	1.3	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.5	-3.9	5.0			
05-17	2.3	-0.7	0.8	1.3	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.4	-4.0	4.9			
05-18	2.3	-0.6	0.8	1.3	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.4	-4.0	4.9			
05-19	2.3	-0.6	0.8	1.3	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.4	-4.0	4.9			
05-20	2.2	-0.8	1.0	1.3	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.4	-3.8	5.2			
05-21	2.1	-0.7	1.0	1.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.5	-3.9	5.1			
05-22	2.4	-0.7	0.9	1.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.3	-3.9	5.0			
05-23	2.1	-0.6	0.9	1.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.3	-3.9	5.0			
05-24	2.0	-0.6	1.2	1.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.4	-3.9	4.8			
05-25	2.2	-0.7	1.2	1.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.4	-4.0	4.9			
05-26	2.2	-0.8	1.0	1.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.4	-3.9	4.8			
05-27	2.2	-0.7	0.2	1.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.4	-3.8	5.2			
05-28	2.1	-0.7	1.0	1.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.6	-3.9	5.3			
05-29	2.1	-0.7	1.0	1.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.6	-3.9	5.3			
05-30	2.1	-0.9	1.2	1.5	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.4	-3.9	5.1			
05-31	2.0	-0.8	1.5	1.5	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.4	-3.8	5.1			
06-01	2.2	-0.7	0.9	1.5	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.3	-3.9	5.0			
06-02	2.1	-0.6	1.1	1.5	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.3	-3.9	5.0			
06-03	2.0	-0.7	1.1	1.5	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.3	-3.9	5.1			
06-04	2.0	-0.9	1.1	1.5	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.2	-4.1	5.2			
06-05	2.1	-0.7	0.8	1.5	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.2	-4.1	5.2			
06-06	2.1	-0.9	1.0	1.5	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.2	-4.0	5.0			
06-07	2.1	-0.9	1.2	1.5	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.2	-4.0	5.0			
06-08	2.1	-0.8	1.2	1.5	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.2	-4.0	5.0			
06-09	2.0	-0.7	1.0	1.6	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.4	-3.8	5.2			
06-10	2.0	-0.8	1.2	1.6	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.4	-3.8	5.2			
06-11	2.0	-0.8	1.2	1.6	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.3	-3.9	5.1			
06-12	2.2	-0.7	0.8	1.6	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.3	-3.9	5.1			
06-13	2.1	-0.6	1.1	1.6	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.3	-3.9	5.1			
06-14	2.2	-0.6	1.1	1.6	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.3	-3.9	5.1			
06-15	2.2	-0.7	1.1	1.6	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.3	-3.9	5.1			
06-16	2.1	-0.7	1.1	1.6	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.3	-3.9	5.1			
06-17	2.2	-0.7	0.9	1.6	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.3	-3.9	5.1			
06-18	2.1	-0.8	1.0	1.6	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.4	-3.9	5.0			
06-19	2.1	-0.7	0.8	1.7	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.5	-3.9	4.7			
06-20	2.2	-0.8	1.0	1.7	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.5	-3.9	4.7			
06-21	2.2	-0.8	1.0	1.7	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.5	-3.9	4.7			
06-22	2.2	-0.7	1.1	1.7	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.3	-3.6	4.2			
06-23	2.2	-0.7	1.0	1.7	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.3	-3.6	4.2			
06-24	2.3	-0.7	1.1	1.7	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.3	-3.5	4.4			
06-25	2.2	-0.7	1.2	1.7	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.3	-3.6	4.2			
06-26	2.2	-0.8	1.1	1.7	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.4	-3.9	4.9			
06-27	2.2	-0.7	1.1	1.7	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.3	-3.6	4.1			
06-28	2.2	-0.7	1.0	1.7	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.3	-3.8	5.1			
06-29	2.1	-0.7	1.1	1.8	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.2	-3.9	5.1			
06-30	2.2	-0.8	1.2	1.8	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	3.2	3.6	4.0	4.9	120.48	8.2	-3.9	4.8			

口永良部島の2014年噴火前10年間の地盤変動（斎藤ほか）

第A3表 FDK-SDW (4/6)
Table A3 FDK-SDW (4/6)

mm-dd	2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014		dE	dN	dH						
	day	dN	dE	dH	dN	dE	dH	dN	dE	dH	dN	dE	dH	dN	dE	dH	dN	dE				dH					
07-01	181.48	2.2	-0.8	182.48	1.6	-0.5	0.9	181.48	5.2	-1.9	2.4	181.48	6.6	-2.9	3.1	182.48	8.2	-3.5	4.1	181.48	8.3	-3.8	4.9	181.50	8.2	-4.0	4.9
07-02	182.48	2.3	-0.6	183.48	1.7	-0.5	0.9	182.48	5.0	-2.1	2.5	182.48	6.6	-2.9	2.9	183.48	8.3	-3.7	4.3	182.48	8.4	-3.9	4.9	182.48	8.0	-3.9	5.3
07-03	183.48	2.2	-0.7	184.48	1.7	-0.5	1.2	183.48	4.9	-2.1	2.4	183.48	5.3	-2.0	2.3	183.48	8.3	-3.6	4.2	183.48	8.5	-3.8	5.1	183.48	8.2	-3.8	5.3
07-04	184.48	2.3	-0.7	185.48	1.7	-0.5	0.9	184.48	4.9	-2.1	2.4	184.48	6.7	-2.8	3.1	185.48	8.2	-3.5	4.2	184.48	8.6	-3.9	4.9	184.48	8.1	-3.9	5.2
07-05	185.48	2.2	-0.7	186.48	1.6	-0.5	0.9	185.48	5.1	-2.1	2.6	185.48	5.2	-2.0	2.2	186.48	8.2	-3.5	4.0	185.48	8.6	-3.7	4.8	185.48	8.0	-3.9	5.2
07-06	186.48	2.2	-0.7	187.48	1.6	-0.5	1.0	186.48	4.9	-2.3	2.2	186.48	6.8	-2.8	2.9	187.48	8.3	-3.5	4.0	186.48	8.5	-3.9	4.9	186.48	8.0	-3.9	5.1
07-07	187.48	2.3	-0.7	188.48	1.5	-0.6	1.2	187.48	5.0	-2.2	2.3	187.48	6.9	-3.0	2.9	188.48	8.2	-3.6	4.0	187.48	8.3	-4.1	4.8	187.48	8.2	-4.0	5.3
07-08	188.48	2.2	-0.8	189.48	1.6	-0.5	1.0	188.48	5.0	-2.2	2.3	188.48	6.8	-3.1	3.2	189.48	8.1	-3.7	3.9	188.48	8.2	-4.1	4.6	188.48	8.4	-4.1	5.3
07-09	189.48	2.3	-0.8	190.48	1.6	-0.5	1.1	189.48	5.2	-2.2	2.6	189.48	5.3	-2.1	2.2	189.48	8.1	-3.7	3.5	189.48	8.2	-3.8	4.9	189.48	8.2	-3.9	5.2
07-10	190.48	2.4	-0.6	191.48	1.5	-0.6	1.0	190.48	5.0	-2.0	2.4	190.48	6.7	-3.0	3.2	191.48	8.2	-3.6	4.2	190.48	8.1	-3.9	4.9	190.48	8.1	-4.0	5.3
07-11	191.48	2.2	-0.7	192.48	1.6	-0.5	1.0	191.48	4.9	-2.2	2.3	191.48	6.7	-3.0	3.2	192.48	8.4	-3.5	4.1	191.48	8.0	-4.0	4.9	191.48	8.2	-3.9	4.6
07-12	192.48	2.3	-0.8	193.48	1.6	-0.6	0.9	192.48	5.2	-2.1	2.1	192.48	6.8	-3.0	3.0	193.48	8.3	-3.6	4.4	192.48	8.5	-4.0	5.0	192.48	8.1	-3.9	5.3
07-13	193.48	2.3	-0.7	194.48	1.7	-0.6	0.9	193.48	4.9	-2.1	2.3	193.48	5.2	-2.2	2.2	193.48	8.3	-3.5	4.1	193.48	8.5	-4.0	4.7	193.48	8.3	-3.8	5.5
07-14	194.48	2.1	-0.7	195.48	1.7	-0.6	0.7	194.48	5.1	-2.1	2.2	194.48	6.7	-3.0	3.2	195.48	8.4	-3.5	3.7	194.48	8.4	-4.1	4.6	194.48	8.2	-3.9	5.3
07-15	195.48	2.1	-0.8	196.48	1.6	-0.5	1.2	195.48	5.0	-2.2	2.3	195.48	5.1	-2.2	2.1	195.48	8.3	-3.8	4.1	195.48	8.1	-4.0	4.8	195.48	8.2	-4.0	4.9
07-16	196.48	2.2	-0.7	197.48	1.6	-0.5	1.2	196.48	5.0	-2.2	2.6	196.48	6.8	-3.3	3.5	197.48	8.1	-3.7	3.9	196.48	8.3	-4.2	4.8	196.48	8.1	-4.1	4.9
07-17	197.48	2.2	-0.7	198.48	1.7	-0.4	1.1	197.48	5.0	-2.2	2.5	197.48	5.2	-2.2	2.3	197.48	8.2	-3.7	4.2	197.48	8.2	-4.2	4.7	197.48	8.2	-3.9	5.0
07-18	198.48	2.0	-0.7	199.48	1.7	-0.4	0.9	198.48	5.0	-2.2	2.4	198.48	6.6	-3.1	3.4	199.48	8.3	-3.5	4.3	198.48	8.3	-3.9	4.9	198.48	8.3	-4.0	5.0
07-19	199.48	2.1	-0.6	200.48	1.6	-0.4	0.8	199.48	5.0	-2.1	2.4	199.48	5.1	-2.2	2.5	199.48	8.3	-3.7	4.2	199.48	8.1	-3.9	4.9	199.48	8.1	-3.9	5.1
07-20	200.48	2.0	-0.7	201.48	1.6	-0.5	0.9	200.48	5.0	-2.1	2.7	200.48	6.9	-3.1	3.1	200.48	8.2	-3.7	4.0	200.48	8.3	-3.9	5.2	200.48	8.1	-4.0	4.9
07-21	201.48	2.1	-0.7	202.48	1.5	-0.5	1.1	201.48	5.0	-2.1	2.6	201.48	6.7	-3.1	3.4	202.48	8.1	-3.6	3.9	201.48	8.3	-4.0	4.9	201.48	8.2	-4.0	4.7
07-22	202.48	2.1	-0.7	203.48	1.6	-0.5	1.1	202.48	5.1	-2.0	2.3	202.48	6.8	-3.1	3.2	203.48	8.2	-3.7	4.0	202.48	8.2	-4.1	5.2	202.48	8.2	-4.0	5.0
07-23	203.48	2.0	-0.6	204.48	1.6	-0.5	0.7	203.48	4.9	-2.0	2.2	203.48	5.2	-2.1	1.9	203.48	8.2	-3.6	4.0	203.48	8.2	-4.0	4.9	203.48	8.3	-4.0	4.9
07-24	204.48	2.0	-0.7	205.48	1.7	-0.5	0.9	204.48	5.1	-2.0	2.6	204.48	5.1	-2.2	2.1	204.48	6.9	-3.0	3.0	204.48	8.2	-3.7	4.8	204.48	8.2	-4.1	4.9
07-25	205.48	2.0	-0.8	206.48	1.6	-0.5	0.9	205.48	5.2	-2.0	2.7	205.48	6.8	-3.1	3.1	205.48	8.2	-3.7	4.2	205.48	8.3	-4.1	4.8	205.48	8.1	-4.2	4.9
07-26	206.48	1.9	-0.8	207.48	1.6	-0.5	1.1	206.48	5.1	-2.1	2.5	206.48	5.1	-2.2	2.1	206.48	8.3	-3.7	4.0	206.48	8.4	-4.0	4.7	206.48	8.2	-4.0	5.0
07-27	207.48	1.9	-0.7	208.48	1.5	-0.5	1.2	207.48	4.9	-2.1	2.4	207.48	6.9	-3.2	2.8	208.48	8.3	-3.6	3.7	207.48	8.4	-4.1	4.9	207.48	8.1	-3.9	5.2
07-28	208.48	2.2	-0.9	209.48	1.5	-0.5	1.1	208.48	5.0	-2.1	2.4	208.48	7.0	-3.1	3.0	209.48	8.4	-3.6	4.0	208.48	8.3	-3.9	5.1	208.48	8.2	-3.9	5.1
07-29	209.48	2.0	-1.1	210.48	1.6	-0.7	0.9	209.48	5.0	-2.1	2.6	209.48	7.0	-3.2	3.2	210.48	8.4	-3.7	4.0	209.48	8.4	-4.0	4.9	209.48	8.1	-4.1	5.3
07-30	210.48	1.9	-0.8	211.48	1.5	-0.4	1.2	210.48	4.9	-2.1	2.7	210.48	6.9	-3.1	3.4	211.48	8.4	-3.7	3.9	210.48	8.4	-4.1	4.9	210.48	8.1	-4.0	5.2
07-31	211.48	1.9	-0.7	212.48	1.6	-0.5	1.1	211.48	4.9	-2.0	2.6	211.48	6.9	-3.1	3.4	212.48	8.0	-3.8	4.3	211.48	8.4	-4.1	5.1	211.48	8.1	-4.0	5.4
08-01	212.48	2.0	-0.8	213.48	1.7	-0.4	1.0	212.48	4.9	-2.1	2.5	212.48	7.1	-3.3	3.3	213.48	8.3	-3.6	4.1	212.48	8.4	-4.0	4.9	212.48	8.2	-3.9	5.2
08-02	213.48	2.2	-0.7	214.48	1.6	-0.5	1.0	213.48	4.9	-2.2	2.6	213.48	5.1	-2.1	2.3	213.48	8.0	-3.7	4.3	213.48	8.3	-4.0	5.0	213.48	8.5	-3.9	5.1
08-03	214.48	2.2	-0.7	215.48	1.6	-0.5	1.1	214.48	5.0	-2.2	2.7	214.48	6.8	-3.3	3.5	215.48	8.2	-3.6	4.5	214.48	8.2	-4.0	4.9	214.48	8.5	-3.9	5.2
08-04	215.48	2.1	-0.9	216.48	1.5	-0.5	1.3	215.48	4.8	-2.4	2.8	215.48	7.0	-3.1	3.3	216.48	8.2	-3.6	4.1	215.48	8.2	-3.9	5.0	216.48	8.3	-4.0	5.0
08-05	216.48	2.0	-0.8	217.48	1.4	-0.7	1.5	216.48	4.8	-2.2	2.9	216.48	7.2	-3.2	3.3	217.48	8.2	-3.7	4.1	216.48	8.3	-4.0	4.9	217.48	8.3	-4.0	4.9
08-06	217.48	2.1	-0.7	218.48	1.4	-0.7	1.1	217.48	4.8	-2.3	2.6	217.48	7.3	-3.2	3.4	218.48	8.2	-3.6	4.2	217.48	8.3	-4.0	5.0	218.48	8.3	-4.0	5.0
08-07	218.48	2.1	-0.8	219.48	1.5	-0.6	1.2	218.48	4.9	-2.2	2.9	218.48	7.4	-3.2	3.2	219.48	8.2	-3.7	4.1	218.48	8.3	-4.0	5.2	219.48	8.2	-4.0	5.2
08-08	219.48	2.2	-0.7	220.48	1.7	-0.5	1.1	219.48	4.8	-2.3	2.9	219.48	5.0	-2.3	2.6	219.48	8.2	-3.8	3.9	219.48	8.2	-4.0	5.2	220.48	8.1	-3.9	5.2
08-09	220.48	2.1	-0.8	221.48	1.6	-0.6	1.0	220.48	5.0	-2.2	2.7	220.48	5.3	-2.3	2.3	220.48	8.1	-3.1	3.3	220.48	8.2	-3.7	4.0	220.48	8.3	-4.0	5.0
08-10	221.48	2.2	-0.7	222.48	1.6	-0.5	1.2	221.48	5.0	-2.1	2.4	221.48	7.1	-3.3	3.3	222.48	8.2	-3.7	4.0	221.48	8.3	-3.9	5.0	222.48	8.1	-3.9	5.2
08-11	222.48	2.4	-0.7	223.48	1.5	-0.5	1.2	222.48	5.1	-2.2	2.4	222.48	7.1	-3.2	3.4	223.48	8.2	-3.7	4.1	222.48	8.1	-3.9	5.1	223.48	8.2	-4.0	4.7
08-12	223.48	2.2	-0.7	224.48	1.5	-0.5	0.9	223.48	5.1	-2.2	2.7	223.48	7.2	-3.3	3.5	224.48	8.1	-3.6	4.0	223.48	8.2	-3.9	5.1	224.48	8.2	-4.0	5.1
08-13	224.48	2.3	-0.8	225.48	1.6	-0.6	1.1	224.48	5.0	-2.1	2.7	224.48	5.2	-2.2	2.2	224.48	8.2	-3.7	3.9	224.48	8.1	-3.9	5.1	225.48	8.3	-4.0	4.9
08-14	225.48	2.4	-0.8	226.48	1.4	-0.5	0.8	225.48	5.0	-2.2	2.5	225.48	7.3	-3.3	3.2	226.48	8.1	-3.6	4.2	225.48	8.2	-4.0	4.9	226.48	8.4	-4.0	4.8
08-15	226.48	2.1	-0.7	227.48	1.7	-0.5	0.8	226.48	4.9	-2.1	2.6	226.48	5.2	-2.1	1.8	226.48	8.1	-3.6	4.5	226.48	8.2	-4.0	4.8	227.48	8.3	-4.0	4.9
08-16	227.48	2.1	-0.8	228.48	1.6	-0.5	1.0	227.48	4.8	-1.9	2.3	227.48	7.3	-3.1	3.2	228.48	8.1	-3.6	4.2	227.48	8.3	-4.0	4.9	228.48	8.2	-4.1	5.1
08-17	228.48	2.1	-0.7	229.48	1.6																						

第A3表 FDK-SDW (5/6)
Table A3 FDK-SDW (5/6)

mm-dd	2006 day	dN	dE	dH	2007 day	dN	dE	dH	2008 date	dN	dE	dH	2009 day	dN	dE	dH	2010 day	dN	dE	dH	2011 day	dN	dE	dH	2012 day	dN	dE	dH	2013 day	dN	dE	dH	2014 day	dN	dE	dH		
09-01		243.48	2.0	-0.7	0.9	244.48	1.8	-0.6	1.3	243.48	4.9	-2.3	2.9	243.48	5.3	-2.3	2.7	243.48	7.4	-3.2	3.5	244.48	8.3	-3.7	4.0	243.48	8.4	-3.9	5.2	243.48	8.4	-3.9	5.2					
09-02		244.48	2.1	-0.7	0.7	245.48	1.9	-0.7	1.2	244.48	4.8	-2.4	2.9	244.50				244.48	7.5	-3.4	3.3	245.48	8.2	-3.7	4.1	244.48	8.3	-4.0	5.3	244.48	8.3	-4.0	5.3					
09-03		245.48	2.1	-0.7	0.9	246.48	1.7	-0.7	1.4	245.48	4.7	-2.4	3.3	245.50				245.48	7.2	-3.3	3.7	246.48	8.2	-3.8	3.8	246.48	8.2	-3.8	4.0	245.48	8.4	-4.0	4.9	245.48	8.4	-4.0	4.9	
09-04		246.48	1.9	-0.8	1.0	247.48	1.8	-0.6	1.4	246.48	4.8	-2.3	2.8	246.50				246.48	7.2	-3.5	3.9	247.48	8.1	-3.7	4.1	246.48	8.2	-4.1	5.2	246.48	8.2	-4.1	5.2	246.48	8.2	-4.1	5.2	
09-05		247.48	2.0	-0.6	1.1	248.48	1.8	-0.7	1.3	247.48	4.9	-2.2	2.7	247.50				247.48	7.2	-3.5	4.1	248.48	8.3	-3.7	4.3	247.48	8.1	-4.1	5.3	247.48	8.1	-4.1	5.3	247.48	8.1	-4.1	5.3	
09-06		248.48	2.0	-0.7	0.9	249.48	1.8	-0.7	1.1	248.48	4.8	-2.1	2.8	248.50				248.48	7.3	-3.4	3.8	249.48	8.2	-3.7	4.1	248.48	8.4	-4.2	4.9	248.48	8.4	-4.2	4.9	248.48	8.4	-4.2	4.9	
09-07		249.48	2.1	-0.8	0.9	250.48	1.9	-0.6	1.1	249.48	4.7	-2.2	2.8	249.50				249.48	7.3	-3.4	3.8	250.48	8.3	-3.7	4.4	249.48	8.1	-4.1	5.0	249.48	8.1	-4.1	5.0	249.48	8.1	-4.1	5.0	
09-08		250.48	2.0	-0.7	1.1	251.48	1.9	-0.7	1.1	250.48	4.9	-2.2	2.9	250.50				250.48	7.5	-3.4	3.5	251.48	8.3	-3.7	4.1	250.48	8.1	-3.8	5.2	250.48	8.1	-3.8	5.2	250.48	8.1	-3.8	5.2	
09-09		251.48	2.0	-0.8	1.0	252.48	1.9	-0.9	1.4	251.48	5.0	-2.2	2.8	251.50				251.48	7.5	-3.3	3.8	252.48	8.2	-3.8	4.0	251.48	8.1	-3.9	5.1	251.48	8.1	-3.9	5.1	251.48	8.1	-3.9	5.1	
09-10		252.48	1.9	-0.9	1.2	253.48	2.0	-0.9	1.4	252.48	4.9	-2.1	2.5	252.50				252.48	7.4	-3.4	3.8	253.48	8.3	-3.7	4.1	252.48	8.2	-3.9	5.3	252.48	8.2	-3.9	5.3	252.48	8.2	-3.9	5.3	
09-11		253.48	1.9	-0.8	1.2	254.48	1.9	-0.8	1.2	253.48	5.1	-2.1	2.5	253.50				253.48	7.4	-3.4	3.9	254.48	8.2	-3.6	4.0	253.48	8.3	-4.0	5.2	253.48	8.3	-4.0	5.2	253.48	8.3	-4.0	5.2	
09-12		254.81	0.0	0.0		255.48	2.0	-0.8	1.3	254.48	5.0	-2.1	2.7	254.48	5.2	-2.1	1.8	254.48	7.4	-3.5	3.9	255.48	8.3	-3.7	4.1	254.48	8.3	-4.0	5.1	254.48	8.3	-4.0	5.1	254.48	8.3	-4.0	5.1	
09-13		255.48	2.0	-0.8	1.1	256.48	2.0	-0.9	1.5	255.48	4.9	-2.1	2.4	255.48	5.2	-2.3	2.4	255.48	7.3	-3.5	4.1	256.48	8.2	-3.7	4.1	255.48	8.4	-3.9	5.2	255.48	8.4	-3.9	5.2	255.48	8.4	-3.9	5.2	
09-14		256.48	0.0	0.0	0.2	257.48	2.1	-0.7	0.9	257.48	2.1	-0.8	1.3	256.50	256.48	5.1	-2.1	3.0	256.48	7.3	-3.5	4.0	257.48	8.2	-3.6	3.9	256.48	8.1	-4.1	5.2	256.48	8.1	-4.1	5.2	256.48	8.1	-4.1	5.2
09-15		257.48	0.0	-0.1	0.1	258.48	2.2	-0.8	1.2	258.48	2.2	-0.8	1.3	257.50	257.48	5.2	-2.1	2.6	257.48	7.3	-3.4	3.6	258.48	8.3	-3.8	4.5	258.48	8.4	-4.1	4.9	257.48	8.4	-4.1	4.9	257.48	8.4	-4.1	4.9
09-16		258.48	0.2	0.0	-0.1	259.48	2.2	-0.7	1.1	259.48	2.0	-0.8	1.1	258.50	258.48	5.2	-2.1	2.7	258.48	7.4	-3.4	3.8	259.48	8.3	-3.7	4.3	258.48	8.1	-4.2	5.3	258.48	8.1	-4.2	5.3	258.48	8.1	-4.2	5.3
09-17		259.48	0.3	0.0	0.3	259.48	2.1	-0.8	1.2	260.48	2.2	-0.8	1.3	259.50	259.48	5.3	-2.2	2.6	259.48	7.6	-3.4	3.8	260.48	8.4	-3.7	4.3	259.48	8.0	-4.2	5.3	259.48	8.0	-4.2	5.3	259.48	8.0	-4.2	5.3
09-18		260.48	0.2	0.0	0.2	260.48	2.1	-0.7	1.2	261.48	2.2	-0.8	1.4	260.48	4.8	-2.3	2.6	260.48	7.6	-3.3	3.6	261.48	8.4	-3.6	4.3	260.48	8.0	-4.1	5.6	260.48	8.0	-4.1	5.6	260.48	8.0	-4.1	5.6	
09-19		261.48	0.2	0.0	0.4	261.48	2.1	-0.8	1.6	262.48	2.1	-0.9	1.5	261.48	4.7	-2.3	2.9	261.48	7.5	-3.4	3.7	262.48	8.5	-3.4	3.7	262.48	8.4	-4.1	5.6	261.48	8.4	-4.1	5.6	261.48	8.4	-4.1	5.6	
09-20		262.48	0.3	-0.1	0.3	263.48	2.3	-0.9	1.5	262.48	5.2	-2.1	2.6	262.48	5.2	-2.2	2.7	262.48	7.6	-3.3	3.7	263.48	8.3	-3.7	4.1	262.48	8.2	-4.1	5.4	262.48	8.2	-4.1	5.4	262.48	8.2	-4.1	5.4	
09-21		263.48	0.4	-0.1	0.5	264.48	2.0	-0.8	1.3	263.48	5.0	-2.1	2.8	263.48	5.2	-2.3	3.0	263.48	7.5	-3.3	3.7	264.48	8.6	-3.7	4.5	263.48	8.2	-4.0	5.3	263.48	8.2	-4.0	5.3	263.48	8.2	-4.0	5.3	
09-22		264.48	0.1	-0.3	0.5	265.48	2.3	-1.0	1.3	264.48	5.0	-2.2	2.9	264.48	5.5	-2.2	2.6	264.48	7.4	-3.3	3.4	265.48	8.4	-3.6	4.5	264.48	8.3	-4.0	5.0	264.48	8.3	-4.0	5.0	264.48	8.3	-4.0	5.0	
09-23		265.48	0.2	-0.3	0.8	265.48	2.3	-0.8	1.1	265.48	4.8	-2.2	2.9	265.48	5.3	-2.3	3.1	265.48	7.5	-3.4	3.8	266.48	8.4	-3.6	4.5	265.48	8.3	-4.0	5.3	265.48	8.3	-4.0	5.3	265.48	8.3	-4.0	5.3	
09-24		266.48	0.4	-0.2	0.2	266.48	1.9	-0.9	1.5	266.48	2.4	-0.9	1.3	266.48	5.0	-2.2	2.6	266.48	7.5	-3.4	3.8	267.48	8.5	-3.4	3.8	266.48	8.2	-3.9	5.1	266.48	8.2	-3.9	5.1	266.48	8.2	-3.9	5.1	
09-25		267.48	0.3	-0.2	0.5	267.48	1.9	-0.7	1.2	267.48	2.4	-1.0	1.3	267.48	5.2	-2.2	2.6	267.48	7.5	-3.4	3.7	268.48	8.4	-3.9	4.3	267.48	8.2	-4.1	5.6	267.48	8.2	-4.1	5.6	267.48	8.2	-4.1	5.6	
09-26		268.48	0.2	-0.3	0.5	268.48	2.5	-1.0	1.5	268.48	5.1	-2.4	3.0	268.48	5.3	-2.2	2.8	268.48	7.5	-3.4	3.7	269.48	8.5	-3.8	4.4	268.48	8.1	-4.1	5.3	268.48	8.1	-4.1	5.3	268.48	8.1	-4.1	5.3	
09-27		269.48	0.4	-0.1	0.2	269.48	2.1	-0.6	1.3	270.48	4.1	-1.1	1.5	269.48	5.0	-2.1	2.8	269.48	7.4	-3.4	3.8	270.48	8.3	-3.8	4.9	269.48	8.3	-4.1	5.2	269.48	8.3	-4.1	5.2	269.48	8.3	-4.1	5.2	
09-28		270.48	0.6	-0.2	0.2	270.48	1.9	-0.5	1.0	271.48	2.5	-1.1	1.7	270.48	5.5	-2.3	3.3	270.48	7.6	-3.5	3.8	271.48	8.5	-3.6	4.0	270.48	8.3	-4.0	5.2	270.48	8.3	-4.0	5.2	270.48	8.3	-4.0	5.2	
09-29		271.48	0.3	-0.4	0.8	271.48	2.0	-0.7	1.0	272.48	4.9	-2.2	2.6	271.48	5.1	-2.3	3.0	271.48	7.7	-3.3	3.7	272.48	8.3	-3.7	4.2	271.48	8.3	-4.0	5.2	271.48	8.3	-4.0	5.2	271.48	8.3	-4.0	5.2	
09-30		272.48	0.5	-0.3	0.5	272.48	2.1	-0.7	0.9	273.48	2.8	-1.2	1.5	272.48	5.2	-2.3	3.0	272.48	7.6	-3.2	3.9	273.48	8.4	-3.8	4.2	272.48	8.2	-4.0	5.5	272.48	8.2	-4.0	5.5	272.48	8.2	-4.0	5.5	
10-01		273.48	0.5	-0.5	0.6	273.48	2.6	-1.1	1.7	273.48	5.4	-2.3	2.9	273.48	5.4	-2.3	2.9	273.48	7.6	-3.5	3.9	274.48	8.4	-3.7	4.1	273.48	8.1	-4.0	5.5	273.48	8.1	-4.0	5.5	273.48	8.1	-4.0	5.5	
10-02		274.48	0.4	-0.2	0.3	274.48	1.8	-0.7	1.2	274.48	5.3	-2.2	2.6	274.48	5.4	-2.4	2.8	274.48	7.4	-3.4	4.2	275.48	8.4	-3.7	4.4	274.48	8.1	-3.9	5.3	274.48	8.1	-3.9	5.3	274.48	8.1	-3.9	5.3	
10-03		275.48	0.6	-0.5	0.3	275.48	2.1	-0.9	1.																													

口永良部島の2014年噴火前10年間の地盤変動（斎藤ほか）

第A3表 FDK-SDW (6/6)
Table A3 FDK-SDW (6/6)

mm-dd	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	dE	dN	dH
	day	day	date	day	day	day	day	day	day	cm	cm	cm
11-01	304.48	1.2	-0.6	0.8	304.48	1.9	-0.7	1.1	305.48	3.7	-1.6	1.8
11-02	305.48	1.2	-0.6	0.5	305.48	1.9	-0.7	1.2	306.48	3.8	-1.7	1.8
11-03	306.48	1.0	-0.5	0.8	306.48	1.8	-0.7	1.2	307.48	3.7	-1.7	1.7
11-04	307.48	1.1	-0.5	1.0	307.48	2.0	-0.8	1.1	308.48	3.8	-1.6	1.4
11-05	308.48	1.3	-0.5	0.6	308.48	1.9	-0.7	1.4	309.48	3.8	-1.6	1.4
11-06	309.48	1.5	-0.5	0.6	309.48	1.8	-0.6	1.4	310.48	4.1	-1.7	1.8
11-07	310.48	1.3	-0.6	0.8	310.48	2.0	-0.9	1.2	311.48	3.9	-1.7	1.9
11-08	311.48	1.4	-0.4	0.7	311.48	2.0	-0.9	1.2	312.48	4.0	-1.7	2.0
11-09	312.48	1.3	-0.5	0.5	312.48	1.9	-1.1	1.5	313.48	3.9	-1.8	1.7
11-10	313.48	1.4	-0.5	0.5	313.48	1.8	-0.9	1.5	314.48	4.0	-1.8	1.7
11-11	314.48	1.3	-0.5	0.5	314.48	1.9	-0.8	1.0	315.48	4.0	-1.7	1.8
11-12	315.48	1.3	-0.5	0.5	315.48	1.9	-0.7	0.9	316.48	3.8	-1.8	2.0
11-13	316.48	1.4	-0.5	0.6	316.48	1.8	-0.6	1.3	317.48	3.9	-2.0	2.4
11-14	317.48	1.4	-0.6	0.5	317.48	1.9	-0.6	1.1	318.48	4.0	-1.8	1.8
11-15	318.48	1.4	-0.6	0.5	318.48	1.8	-0.7	1.2	319.48	4.1	-1.7	1.9
11-16	319.48	1.4	-0.6	0.8	319.48	1.9	-0.7	1.2	320.48	4.1	-1.9	1.8
11-17	320.48	1.4	-0.5	0.7	320.48	1.9	-0.8	1.2	321.48	4.1	-1.9	1.9
11-18	321.48	1.6	-0.6	0.7	321.48	1.9	-0.8	1.2	322.48	4.1	-1.8	1.6
11-19	322.48	1.6	-0.5	0.8	322.48	1.9	-0.7	1.3	323.48	4.1	-1.9	2.0
11-20	323.48	1.5	-0.6	0.8	323.48	1.9	-0.7	1.0	324.48	4.1	-1.8	2.1
11-21	324.48	1.4	-0.6	0.7	324.48	1.8	-0.7	1.1	325.48	4.2	-1.9	1.8
11-22	325.48	1.5	-0.6	0.7	325.48	1.8	-0.7	1.2	326.48	4.2	-1.9	2.0
11-23	326.48	1.6	-0.6	0.9	326.48	1.9	-0.6	1.2	327.48	4.3	-1.8	1.9
11-24	327.48	1.6	-0.6	0.9	327.48	1.7	-0.8	1.6	328.48	4.4	-1.9	3.2
11-25	328.48	1.6	-0.6	0.9	328.48	1.9	-0.7	1.2	329.48	4.3	-1.9	2.0
11-26	329.48	1.7	-0.6	0.6	329.48	1.8	-0.8	1.3	330.48	4.3	-1.9	2.0
11-27	330.48	1.7	-0.6	0.6	330.48	1.8	-0.7	1.3	331.48	4.4	-2.0	2.0
11-28	331.48	1.7	-0.7	0.6	331.48	1.8	-0.6	1.2	332.48	4.4	-1.9	1.9
11-29	332.48	1.6	-0.6	0.7	332.48	1.8	-0.6	1.2	333.48	4.4	-1.9	1.9
11-30	333.48	1.7	-0.6	0.7	333.48	1.8	-0.7	1.2	334.48	4.4	-1.9	2.0
12-01	334.48	1.6	-0.7	0.7	334.48	1.9	-0.8	1.2	335.48	4.3	-1.9	2.2
12-02	335.48	1.7	-0.6	0.7	335.48	1.8	-0.6	1.2	336.48	4.3	-2.0	2.3
12-03	336.48	1.7	-0.7	0.8	336.48	1.9	-0.7	1.2	337.48	4.4	-1.9	2.2
12-04	337.48	1.7	-0.7	0.8	337.48	1.8	-0.7	1.1	338.48	4.6	-1.9	1.9
12-05	338.48	1.7	-0.7	1.0	338.48	1.8	-0.7	1.1	339.48	4.6	-2.0	2.1
12-06	339.48	1.8	-0.7	0.9	339.48	1.8	-0.6	1.1	340.48	4.5	-2.0	2.1
12-07	340.48	2.0	-0.6	1.0	340.48	1.9	-0.7	1.1	341.48	4.5	-2.0	2.3
12-08	341.48	1.8	-0.7	1.0	341.48	1.9	-0.7	1.1	342.48	4.6	-2.0	2.2
12-09	342.48	1.9	-0.7	0.9	342.48	1.8	-0.7	1.2	343.48	4.5	-2.0	2.0
12-10	343.48	1.8	-0.7	0.8	343.48	1.9	-0.6	1.2	344.48	4.4	-2.0	2.2
12-11	344.48	1.8	-0.7	0.9	344.48	2.0	-0.6	1.0	345.48	4.6	-2.0	1.8
12-12	345.48	1.9	-0.7	1.0	345.48	1.9	-0.7	1.2	346.48	4.6	-2.1	2.3
12-13	346.48	1.9	-0.7	0.9	346.48	2.0	-0.7	1.1	347.48	4.7	-2.0	2.2
12-14	347.48	1.8	-0.7	1.0	347.48	1.9	-0.7	1.2	348.48	4.7	-2.1	2.1
12-15	348.48	1.8	-0.7	0.9	348.48	1.9	-0.7	1.1	349.48	4.6	-2.1	2.1
12-16	349.48	1.9	-0.7	0.7	349.48	1.9	-0.7	1.2	350.48	4.6	-2.1	2.2
12-17	350.48	2.0	-0.7	0.8	350.48	1.9	-0.7	1.3	351.48	4.7	-2.1	2.3
12-18	351.48	1.9	-0.7	0.8	351.48	1.8	-0.7	1.2	352.48	4.7	-2.1	2.2
12-19	352.48	1.8	-0.8	1.0	352.48	1.8	-0.6	1.1	353.48	4.7	-2.1	2.3
12-20	353.48	2.0	-0.7	1.0	353.48	1.8	-0.6	1.4	354.48	4.7	-2.0	2.2
12-21	354.48	1.9	-0.8	0.9	354.48	2.0	-0.6	1.1	355.48	4.9	-2.0	2.1
12-22	355.48	1.9	-0.8	0.9	355.48	2.0	-0.7	1.2	356.48	4.7	-2.1	2.3
12-23	356.48	1.9	-0.9	1.3	356.48	1.8	-0.8	1.7	357.48	4.7	-2.1	2.3
12-24	357.48	1.9	-0.8	1.3	357.48	1.9	-0.8	1.5	358.48	4.7	-2.1	2.3
12-25	358.48	1.9	-0.8	1.2	358.48	1.9	-0.7	1.3	359.48	4.8	-2.1	2.2
12-26	359.48	2.0	-0.8	1.1	359.48	1.8	-0.6	1.4	360.48	4.7	-2.1	2.3
12-27	360.48	2.0	-0.8	1.0	360.48	1.8	-0.7	1.3	361.48	4.7	-2.1	2.3
12-28	361.48	2.0	-0.8	0.9	361.48	2.0	-0.7	1.3	362.48	4.8	-2.1	2.3
12-29	362.48	1.9	-0.8	1.0	362.48	1.9	-0.6	1.1	363.48	4.8	-2.1	2.3
12-30	363.48	1.9	-0.7	1.0	363.48	1.9	-0.7	1.2	364.48	4.8	-2.1	2.3
12-31	364.48	2.0	-0.7	1.0	364.48	1.9	-0.7	1.1	365.48	4.9	-2.1	2.3

地質調査総合センターにおけるエアロゾル中の天然及び人工放射性核種の長期観測 (2011年 - 2014年)

金井 豊^{1,*}

Yutaka Kanai (2015) Long-term observation (2011 – 2014) of natural and artificial radionuclides transported with aerosols at the Geological Survey of Japan. *Bull. Geol. Surv. Japan*, vol.66 (5/6), p.143–157, 12 figs, 3 tables, 1 Appendix.

Abstract: In order to obtain the geochemical knowledge of material cycle and to contribute the concern of inhabitant about safety after the accident of the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant (FDNPP), the aerosol observation at the GSJ was continued and the new data in 2014 as well as those from 2011 are reported in this paper. The Cs radioisotopes in aerosols in October 2011 decreased to 10^{-4} Bq/m³, one thousandth of those in April. In spring of each year, the concentration of Cs-137 decreased stepwise, to about 10^{-5} Bq/m³ in January 2015, probably owing to the change of climate conditions. Natural Pb-210 and Be-7 activities correlated each other and decreased in summer and winter. Traces of Ce-141, Ce-144 and Sb-125 were observed in some samples taken in 2011.

Keywords: Aerosol, Radionuclides, Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant accident, Cs-134, Cs-137, Pb-210, Be-7, Geological Survey of Japan, Observation

要 旨

物質循環に関する地球化学的知見を得ると同時に、福島第一原子力発電所事故後の地域住民の不安感の払拭にも貢献するため、地質調査総合センターにおいてエアロゾル中の放射性核種の観測を2011年から2015年1月まで継続して行ってきた。前報告に引き続き2014年1月から2015年1月までの観測データを報告すると同時に、これまでの長期にわたる観測結果を総括した。更に、2013年の途中から1年半以上にわたるエアロゾルの重量測定結果も報告した。放射性Cs同位体のエアロゾル濃度は、2011年10月には4月時点より3桁ほど低下して 10^{-4} Bq/m³前後を推移し、2012年、2013年、2014年の春季に段階的に低下傾向を示し、2015年1月のCs-137濃度は 10^{-5} Bq/m³前後となった。このような春季における濃度低下は、気象条件の変化が変動因子の一つと考えられた。Pb-210とBe-7は、お互いに相関を有しながら夏季と冬季に低濃度となる傾向が見られた。また、微量のCe-141, Ce-144, Sb-125等も2011年における一部試料で検出された。

1. はじめに

東北地方太平洋沖地震(2011年3月11日14時46分, M 9.0)とその後の大津波によって、東北地方の太平洋岸地域を中心に、これまでにない甚大な被害を被った。また、太平洋岸に位置する東京電力株式会社福島第一原子力発電所(FDNPP)においては、これに伴う電源喪失によって原子炉の冷却機能が失われ、翌日には核燃料の溶融、水素爆発などが起こり(山崎, 2014; Baba, 2013)、ヨウ素-131(I-131)やセシウム-137(Cs-137)などの大量の人工放射性核種が環境中に放出された(内閣官房内閣広報室, 2011; 経済産業省, 2011)。我が国の原子力事故としてはこれまで経験の無いことで、国際原子力機関(IAEA)の国際原子力事象評価尺度(INES)では最高レベルの7で、放出量では及ばないが旧ソ連ウクライナ共和国のChernobyl原子力発電所事故と同等レベルの深刻な事故であった。このため、放射線影響の評価に必要な放射線観測が日本各地で開始され、産総研でも事故直後に降下物の調査、空間線量率のモニタリングなどが行われて公表された(産業技術総合研究所, 2011)。

¹ 産業技術総合研究所 地質調査総合センター 地質情報研究部門(AIST, Geological Survey of Japan, Research Institute of Geology and Geoinformation)

*Corresponding author: Y. Kanai, Central 7, 1-1-1 Higashi, Tsukuba, Ibaraki 305-8567, Japan. Email: y.kanai@aist.go.jp

第1表 GSJにおける2014年のエアロゾル採取日とエアロゾル中の放射性核種の濃度。核種濃度の誤差は放射線の計数誤差による。

Table 1 Aerosol sampling dates and radioactive nuclide concentrations in aerosols collected at the GSJ in 2014. Errors of concentration are calculated from statistic counting errors.

No.*	Start		Stop		Volume (m ³)	Activity (Bq / m ³)			
	Y / M / D	H : M	Y / M / D	H : M		Cs-134	Cs-137	Be-7	Pb-210
						605 keV	662 keV	478 keV	46.5 keV
127	2013/12/26	10:39	2014/1/9	15:49	20470	6.5E-06 ± 6E-07	1.44E-05 ± 9E-07	3.77E-03 ± 2E-05	6.4E-04 ± 2E-05
128	2014/1/9	15:52	2014/1/24	16:17	21625	8.3E-06 ± 7E-07	1.94E-05 ± 9E-07	2.87E-03 ± 2E-05	6.2E-04 ± 2E-05
129	2014/1/24	16:19	2014/2/11	22:30	26291 1)	7.5E-06 ± 5E-07	1.72E-05 ± 7E-07	3.20E-03 ± 2E-05	5.3E-04 ± 1E-05
130	2014/2/13	10:52	2014/2/26	15:48	19016	1.98E-05 ± 9E-07	4.8E-05 ± 1E-06	8.23E-03 ± 5E-05	1.46E-03 ± 3E-05
131	2014/2/26	15:52	2014/3/14	13:56	22924	6E-06 ± 1E-06	1.9E-05 ± 2E-06	4.65E-03 ± 4E-05	1.11E-03 ± 3E-05
132	2014/3/14	13:59	2014/3/27	15:17	18798	1.38E-05 ± 9E-07	3.1E-05 ± 1E-06	5.14E-03 ± 3E-05	8.7E-04 ± 3E-05
133	2014/3/27	15:19	2014/4/10	12:02	19963	6.1E-06 ± 7E-07	1.4E-05 ± 1E-06	5.90E-03 ± 3E-05	7.2E-04 ± 2E-05
134	2014/4/10	12:03	2014/4/24	15:06	20343	6.9E-06 ± 7E-07	1.6E-05 ± 1E-06	6.85E-03 ± 3E-05	7.8E-04 ± 2E-05
135	2014/4/24	15:08	2014/5/8	13:58	20090	5.3E-06 ± 6E-07	1.41E-05 ± 9E-07	6.37E-03 ± 3E-05	8.4E-04 ± 2E-05
136	2014/5/8	14:00	2014/5/22	11:05	19985	7.1E-06 ± 6E-07	1.92E-05 ± 9E-07	4.13E-03 ± 2E-05	6.0E-04 ± 2E-05
137	2014/5/22	11:07	2014/6/5	9:48	20081	4.2E-06 ± 6E-07	1.28E-05 ± 9E-07	5.65E-03 ± 3E-05	7.5E-04 ± 2E-05
138	2014/6/5	9:50	2014/6/19	11:47	20277	2.9E-06 ± 5E-07	9.2E-06 ± 7E-07	3.26E-03 ± 2E-05	5.1E-04 ± 1E-05
139	2014/6/19	11:49	2014/7/2	9:16	18567	3E-06 ± 1E-06	1.1E-05 ± 1E-06	3.76E-03 ± 2E-05	4.4E-04 ± 2E-05
140	2014/7/2	9:18	2014/7/14	10:46	17368	2.4E-06 ± 6E-07	1.00E-05 ± 8E-07	3.38E-03 ± 2E-05	4.8E-04 ± 2E-05
141	2014/7/14	10:48	2014/7/23	11:21	12993	4E-06 ± 1E-06	1.1E-05 ± 1E-06	2.49E-03 ± 2E-05	6.4E-04 ± 3E-05
142	2014/7/23	11:23	2014/8/6	12:07	20204	6.6E-06 ± 4E-07	1.90E-05 ± 7E-07	3.23E-03 ± 2E-05	5.2E-04 ± 1E-05
143	2014/8/6	12:09	2014/8/20	9:25	19996	4.9E-06 ± 9E-07	1.65E-05 ± 6E-07	2.99E-03 ± 1E-05	4.2E-04 ± 1E-05
144	2014/8/20	9:27	2014/9/4	11:18	21711	5.4E-06 ± 6E-07	1.34E-05 ± 8E-07	3.52E-03 ± 2E-05	4.4E-04 ± 2E-05
145	2014/9/4	11:20	2014/9/17	11:30	18730	3.6E-06 ± 7E-07	1.4E-05 ± 1E-06	5.14E-03 ± 3E-05	9.4E-04 ± 2E-05
146	2014/9/17	11:32	2014/10/2	10:07	21515	4.0E-06 ± 6E-07	1.15E-05 ± 8E-07	6.48E-03 ± 3E-05	9.98E-04 ± 2E-05
147	2014/10/2	10:09	2014/10/15	10:23	18734	3E-06 ± 1E-06	1.1E-05 ± 1E-06	4.94E-03 ± 3E-05	6.3E-04 ± 2E-05
148	2014/10/15	10:25	2014/10/29	11:30	20225	3.7E-06 ± 6E-07	1.0E-05 ± 1E-06	6.33E-03 ± 3E-05	8.7E-04 ± 2E-05
149	2014/10/29	11:34	2014/11/12	11:30	19494 2)	3.8E-06 ± 7E-07	1.1E-05 ± 1E-06	5.67E-03 ± 3E-05	8.4E-04 ± 2E-05
150	2014/11/12	11:33	2014/11/27	10:31	21538	4.5E-06 ± 6E-07	1.1E-05 ± 1E-06	4.44E-03 ± 3E-05	7.7E-04 ± 2E-05
151	2014/11/27	10:33	2014/12/10	14:35	18962	5.0E-06 ± 8E-07	1.4E-05 ± 1E-06	2.92E-03 ± 2E-05	4.5E-04 ± 2E-05
152	2014/12/10	14:38	2014/12/24	14:59	20181	4E-06 ± 2E-06	1.6E-05 ± 1E-06	2.87E-03 ± 3E-05	5.9E-04 ± 4E-05
153	2014/12/24	15:02	2015/1/7	13:43	20081	4.1E-06 ± 6E-07	1.08E-05 ± 9E-07	3.40E-03 ± 2E-05	8.0E-04 ± 2E-05
154	2015/1/7	13:45	2015/1/17	5:05	13881 3)	4.1E-06 ± 9E-07	1.5E-05 ± 1E-06	2.31E-03 ± 3E-05	4.7E-04 ± 2E-05

* "No." continues from Tables in the previous reports (Kanai, 2012a; Kanai et al., 2013; Kanai, 2014)

1) Stop time was estimated from the air volume

2) High volume sampler stopped during electric power failure on 8 November 2014

3) Stop time of high volume sampler and the air volume were estimated because of machine failure

地質調査総合センター (GSJ) では、事故後の放射性核種のモニタリングとして、また環境中の放射性核種の動態を解明する研究の一環として、事故後20日経過した3月末から大気中エアロゾル中の放射性核種の観測を開始した。これまでに、2011年、2012年および2013年の観測データをそれぞれ地球化学的な検討も加えて報告してきた (Kanai, 2012; 金井, 2012a; 2012b; 2013; 金井ほか, 2013; 金井, 2014)。

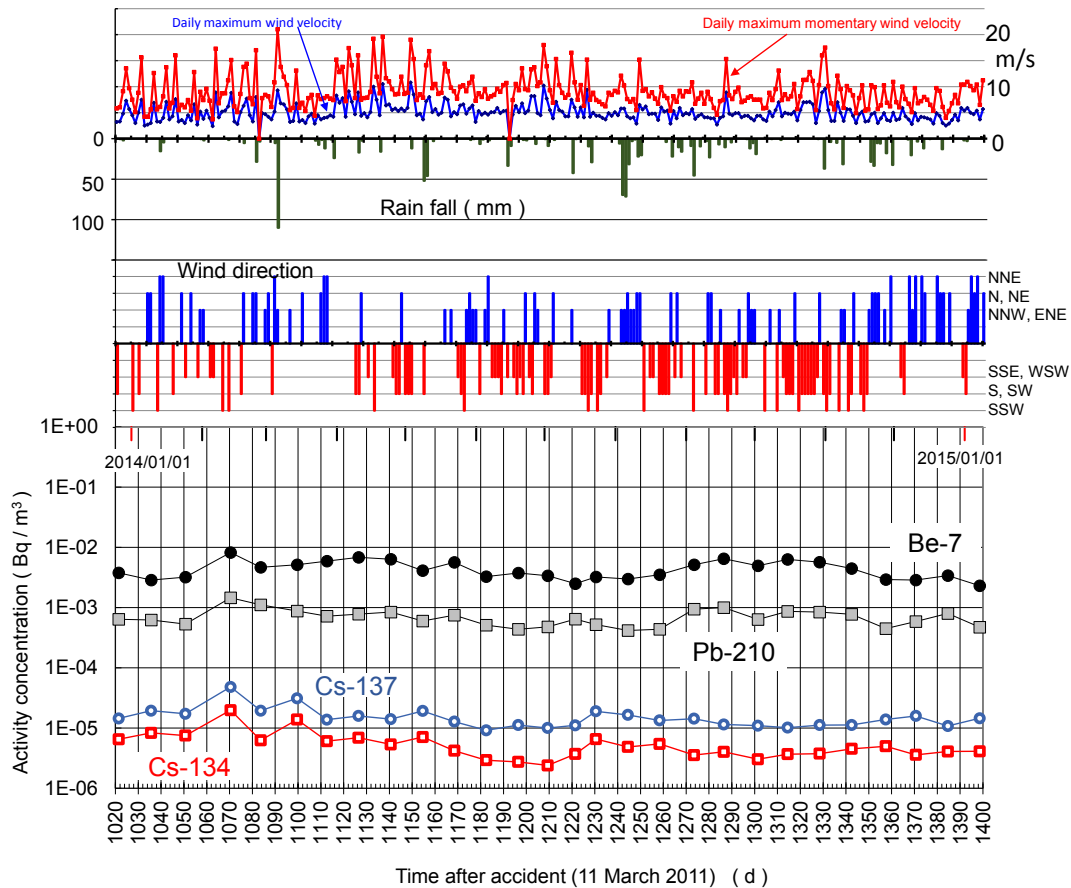
これまでの前報においては、エアロゾル中の人工放射性核種濃度は発生源での放出量変化やサンプリング期間中の雨量・風向などの気象条件によって変動すると考えて検討し、その影響を明らかにした (金井, 2012a)。さらに、濃度の変動要因をより明らかにするため、後方流跡線解析の適用を試みた (金井, 2013; 金井ほか, 2013)。また、一度堆積したダストが再浮遊・飛散する可能性についても検討した (金井, 2014)。

本報告では、エアロゾル観測を2014年も継続して2015年1月で終了した経緯を踏まえ、2014年の観測結果にこれまでの観測結果を全て総括して報告する。それと共に、一部の試料ではダスト濃度も測定したので、それらの報告も合わせて行い、エアロゾル中の放射性核種の挙動特性についての検討結果を報告する。

2. 試料と実験装置

2014年の試料採取や測定に用いた手法・装置等は、それまで行ってきた前報 (Kanai, 2012; 金井, 2012a; 2012b; 2013; 金井ほか, 2013; 金井, 2014) と同様であるため、簡単な記述にとどめる。ポリフロンフィルター (ADVANTEC製PF040; 約25 cm × 20 cm × 0.95 mm厚) を、産業技術総合研究所つくばセンター第7事業所7-8棟の屋上 (地上14 m) に設置されたハイボリュームエアサンプラー (HV-1000F, Shibata Scientific Co., Ltd.) にセットし、試料採取時間を2週間前後に設定して採取した。各試料の採取開始時間、終了時間、採取空気量などを第1表の左欄に示した。なお、No.129とNo.154ではサンプラーが途中で自動停止したため、その終了時間と採取空気量は停止時に表示されていた採取空気量表示値から推定した。

エアロゾルを採取したフィルターは、1/16のサイズに折りたたんでポリエチレン袋に封入し、更にポリエチレン容器に入れて放射能測定試料とした。一部の試料については、使用前と使用後のフィルターの重量を電子天秤で秤量し、ダストの重量を算出した。放射線測定は、井戸型Ge半導体検出器を備えたMCA7600システム (金井,



第1図 GSJにおいて2014年に採取したエアロゾル中の放射性核種(Be-7, Pb-210, Cs-134, Cs-137)の濃度と気象条件の変動。

Fig. 1 Temporal variation on the concentrations of radionuclides (Be-7, Pb-210, Cs-134, Cs-137) collected at the GSJ in 2014 and the weather condition (Wind direction, velocity and rain fall).

2012a)を使用し、概ね1日から4日間測定した。測定されたBe-7, Pb-210, Cs-134, Cs-137について、それぞれ605 keV, 662 keV, 478 keV, 46.5 keVのピークを用い、サンプリングの開始時間に崩壊補正して、開始時間における空気中核種濃度(Bq/m³)として定量した。

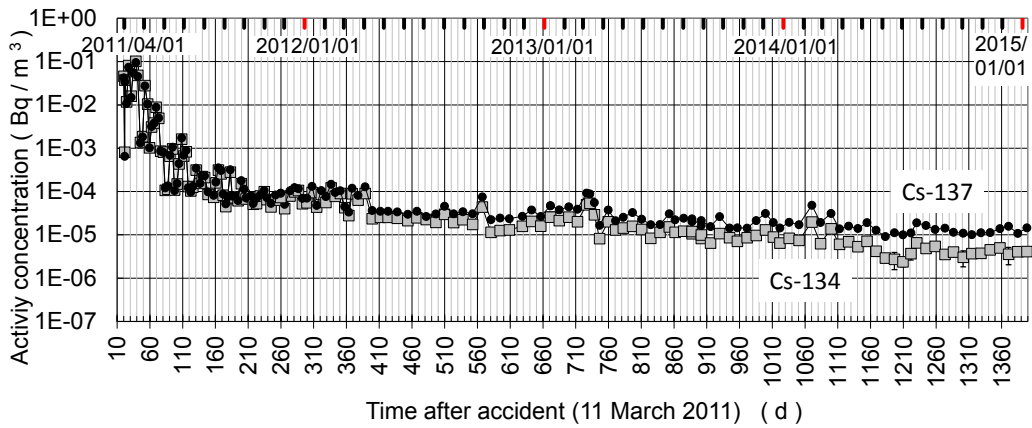
3. 結果と考察

3.1 2014年におけるエアロゾル中の人工放射性核種の観測結果と長期変動

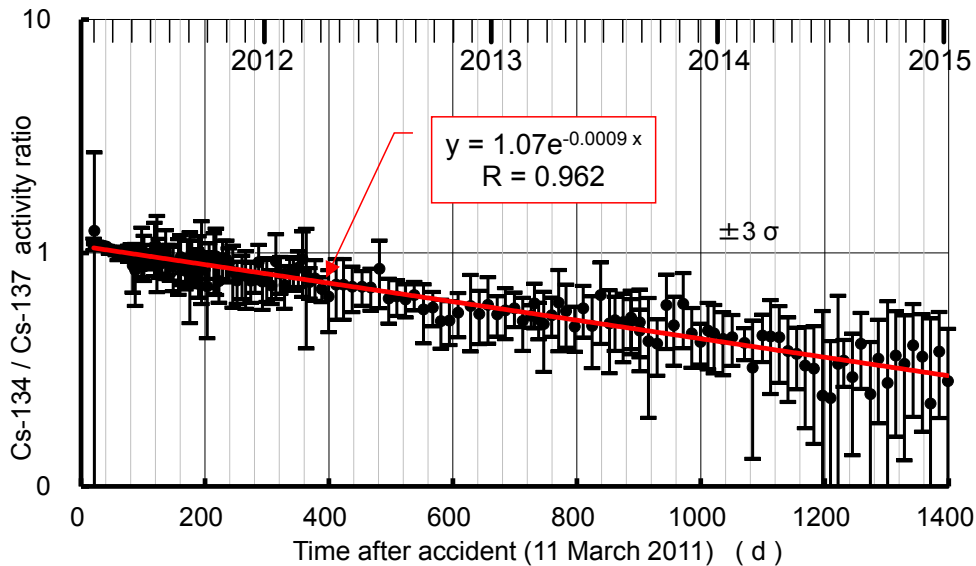
原発事故由来の人工放射性核種Cs-134とCs-137について、2014年から2015年1月までにおける観測結果を、第1表及び第1図に示す。なお、これまでの観測データ(2011-2013)を誤差範囲も含めて、付表1に一覧表示した(金井, 2012a; 金井ほか, 2013; 金井, 2014)。第1図には、日々の気象条件の変化(つくば(館野)における降雨量, 最大風向, 最大風速, 最大瞬間風速など; 気象庁, 2014)も合わせて示してある。この期間でのCs-134とCs-137の観測

データはほぼ安定しており、それぞれ2-20 μBq/m³ (平均4 μBq/m³), 9-48 μBq/m³ (平均8 μBq/m³)の範囲を変動した。全体として2月-3月の冬季に高濃度となる傾向が見られており、これは前報でも報告した結果と同様である。また、事故からの日数との相関係数も-0.55, -0.48と、負の弱い相関が認められる。これは、冬季に高濃度となる傾向と関係するのかわからないが、事故の影響が時間と共に次第に減少しつつあることも示唆しているものと考えられる。

長期変動を明らかにするために、第2図に観測開始時からのCs-134, Cs-137の濃度変化(付表1を参照)を示した。2011年の4月には10⁻¹ Bq/m³レベルであったものが、2015年1月の時点でCs-137は10⁻⁵レベルと、約10⁴分の1に減少している。また、当初Cs-134とCs-137とは同レベルの放射線濃度であったが、原発事故による核反応の停止後は半減期の違いから時間と共に前者が速く減衰し、エアロゾル中の両者の放射能比Cs-134/Cs-137は、第3図のように時間と共に減衰して、事故後約4年以上経過し



第2図 GSJにおける2011年から2014年までのCs-134及びCs-137核種の長期変動。
Fig. 2 Long-term variations of Cs-134 and Cs-137 at the GSJ from 2011 to 2014.



第3図 2011年から2014年までGSJで採取したエアロゾル中のCs-134/Cs-137放射能比の変化 (Rは相関係数を示す)。
Fig. 3 Variations of activity ratios of Cs-134/Cs-137 in aerosols collected at the GSJ from 2011 to 2014 (R indicates the coefficient of correlation).

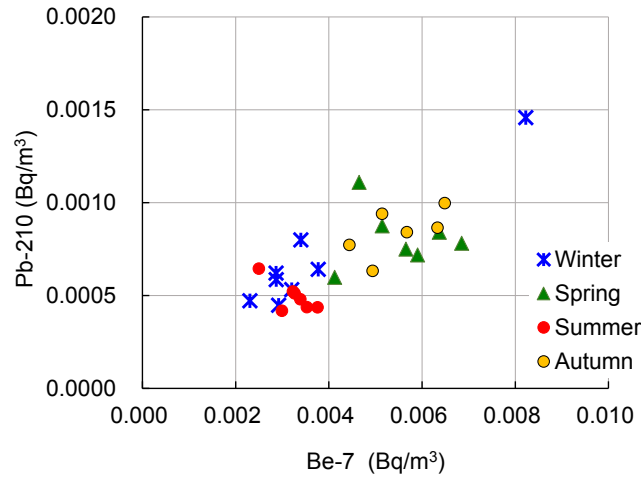
た現在ではその比が1/4近くとなっている。第3図に示した放射能比Cs-134/Cs-137の対数における時間に対する傾きは、 -0.00091 であり、物理的な崩壊定数の差($\lambda_{137} - \lambda_{134} = -0.00086$)と良い一致を見せた。これは、環境に放出後の移動・拡散・降下・沈降・堆積などの事象において、お互いに分別することなく、同じセシウム同位体として類似した地球化学的挙動をとっているためと考えられる。

2011年からの長期変動における詳細な変化に関しては、

前報(金井, 2014)に記述したように、2011年の秋頃から2012年、2013年、2014年の春頃から、それぞれ段階的に低下している様子が第2図から読み取れる。2014年も季節的な気象条件が濃度変化に影響しているものと考えられる(金井, 2015)。

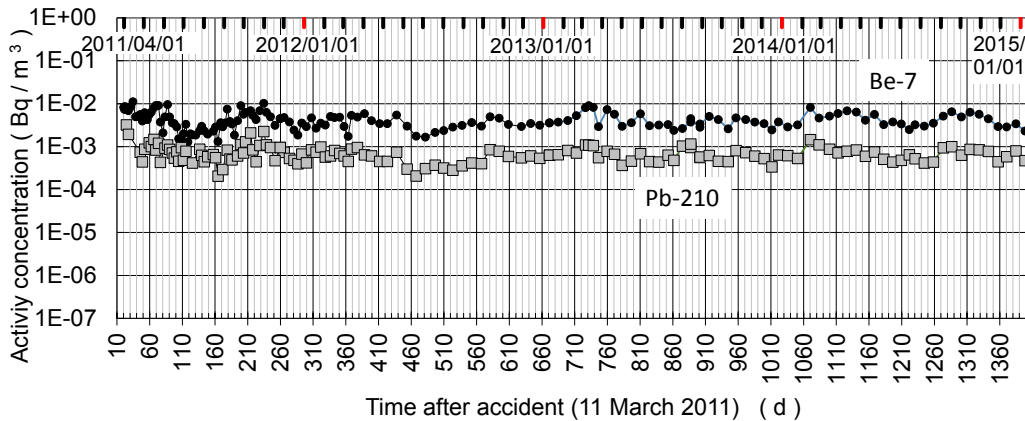
3.2 2014年の天然放射性核種の観測結果と長期変動

2014年における天然放射性核種のBe-7及びPb-210の観測結果を、Cs-134、Cs-137と同様に第1表及び第1図



第4図 2014年GSJにおいて観測されたBe-7及びPb-210の季節ごとの濃度変化。
夏：6-8月，秋：9-11月，冬：12-2月，春：3-5月。

Fig. 4 Seasonal variations of Be-7 and Pb-210 observed at the GSJ in 2014. Summer: from June to August, Autumn: from September to November, Winter: from December to February, Spring: from March to May.



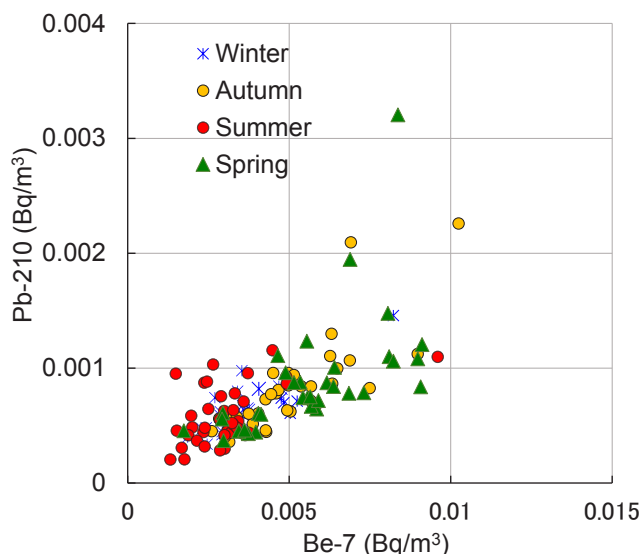
第5図 GSJにおける2011年から2014年までのBe-7, Pb-210の長期変動。

Fig. 5 Long-term variations of Be-7 and Pb-210 at the GSJ from 2011 to 2014.

に示した。Be-7は、地球の大気上空において酸素(O)および窒素(N)が宇宙線による核破碎反応を受けることによって生じ、一方のPb-210は地殻中のU-238の壊変で生成するRn-222が大気中に放出され、その壊変で生じており、Be-7は大気由来でPb-210は陸起源という違いがある。これらについても、それぞれ2-8 mBq/m³ (平均4 μBq/m³)、4-15 μBq/m³ (平均7 mBq/m³)の範囲を変動するのみで、大きな変動は見られなかった。また、時間との相関係数を見ると、いずれも-0.24, -0.22とその絶対値は

小さく、Cs放射性同位体と違い、自然由来の放射性核種であるため、単純に季節間変動もしくは気象条件によるばらつきを表す。

この様子をもう少し明らかにするために、3月から5月までを春季、6月から8月までを夏季、9月から11月までを秋季、12月から2月までを冬季として、2014年の測定結果を分類して第4図に図示した。2月末の試料No.130は特異的であるが、それを除くと夏季と冬季では両者の濃度は低く、春季と秋季に高まっていることがうかがえる。



第6図 GSJで2011年から2014年まで採取したエアロゾル中のBe-7とPb-210の季節変動。
夏：6-8月，秋：9-11月，冬：12-2月，春：3-5月。

Fig. 6 Seasonal variations between Be-7 and Pb-210 in aerosols collected at the GSJ from 2011 to 2014.
Summer: from June to August, Autumn: from September to November, Winter: from December to February, Spring: from March to May.

同様に、これまで観測したBe-7及びPb-210の長期に渡る観測結果を第5図に示した。これまでの観測結果の平均は、それぞれ $(4.4 \pm 2.1) \times 10^{-3} \text{ Bq/m}^3$ 、 $(7.4 \pm 4.2) \times 10^{-4} \text{ Bq/m}^3$ となり、49-57%の相対標準偏差であったが、これは主に季節変動によるものと考えられた。第6図には季節に伴う濃度変動をまとめて示した。それぞれの起源が異なるものの、お互いに正の相関関係を有し(相関係数 $R=0.69$)、夏季と冬季では両者の濃度は低く、春季と秋季に高まっている傾向も確認できた。

3.3 エアロゾル濃度の変動

前報(金井, 2014)では、一度降下したエアロゾル等が再飛散してCs-137濃度を高める可能性を検討し、そのパラメータとしてCs-137濃度とCs-137/Pb-210比の関係を提案しつつ、より多くの情報を加味する必要性を指摘した。そのパラメータの一つとして、2013年の途中から1年半以上にわたり、エアロゾルの重量測定も同時に行った。エアロゾル濃度の観測結果を第2表、及び第7図の太丸マーク(●)で示した。第7図では、同一地点で行われた2001年から2005年までのエアロゾル観測結果(Kanai *et al.*, 2005)も季節表示と併せて示した。エアロゾル濃度は、2002年や2004年のような春季の顕著な増大は見られなかったが、それでも春季の増加傾向が認められている。その他の時期でもその時々気象条件などに応じて変動しているようである。エアロゾル濃度について今回同時観測されたBe-7、Pb-210、Cs-134、Cs-137等との濃度変動と比較したところ(第8図)、第3表及び

第9図で示されるように、前2者は弱い正の相関関係が認められるが、後者の人工放射性核種では明瞭な傾向が認められない。観測期間中のBe-7、Pb-210はダスト粒子そのものと強く関連しているが、Cs-134やCs-137では天然起源のエアロゾル粒子とは別の因子がその挙動を支配しており、核種固有の特性(半減期の違いや起源)や人為的な影響が作用しているものと考えられる。核種間では、Be-7とPb-210間、Cs-134とCs-137間、ならびにPb-210とCs-137間で有意の相関係数が得られた(第3表参照)。

前報(金井, 2014)で、Cs-137濃度とCs-137/Pb-210比の関係を再飛散の指標の一つとして提案した。本研究での関係図をエアロゾル濃度も加味したバブル散布図として第10図に示した(バブルの幅がエアロゾル濃度に対応)。前報でNo.125が再飛散の可能性があったとしたが、本研究ではエアロゾル質量濃度でも幾分高め傾向を示した。しかし、エアロゾル濃度が高くてもCs-137濃度が低い試料も多い。本研究でのエアロゾル濃度測定の精度は、同一期間でも約 $5 \mu\text{g/m}^3$ 程度の変動が見られていることから(第2表の117aと117b、118aと118bを比較)それほど高くないものの、エアロゾル濃度が高いことと再飛散による放射性核種の高濃度とは必ずしも対応するとは限らないことに注意すべきである。

3.4 観測されたエアロゾル中放射性核種の特徴

2011年に起こった原発事故で数多くの放射性核種が観測されたが、その主たるものは長寿命核種のCs-134、Cs-137と放出量の多かったI-131等であった。これらの核種

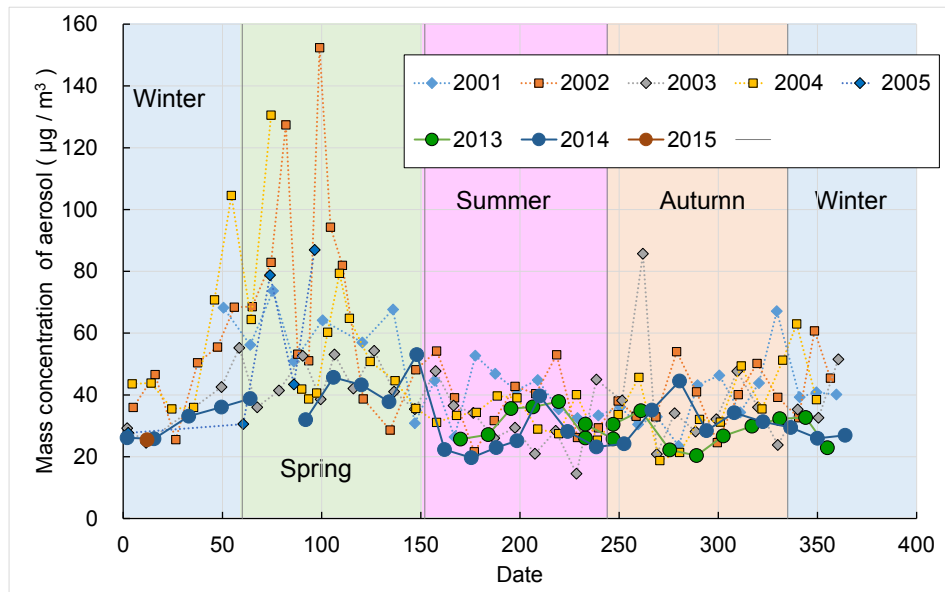
GSJにおけるエアロゾル中の天然及び人工放射性核種の長期観測（金井）

第2表 GSJにおいて2013年6月から2015年1月まで採取されたエアロゾル濃度。
Table 2 Aerosol mass concentrations collected at the GSJ from June 2013 until January 2015.

No.*	Start		Stop		Air volume (m ³)	Dust	
	Y / M / D	H : M	Y / M / D	H : M		Mass (g)	Concentration (µg / m ³)
112	2013/6/12	11:53	2013/6/26	9:45	20032	0.514	25.7
113	2013/6/26	10:00	2013/7/10	14:42	20442	0.554	27.1
114	2013/7/10	14:44	2013/7/19	11:26	12762	0.454	35.6
115	2013/7/19	11:28	2013/8/1	17:08	19060	0.689	36.1
116	2013/8/1	17:10	2013/8/14	10:27	18317	0.693	37.8
117a	2013/8/14	10:29	2013/8/28	11:53	20244 1)	0.528	26.1
117b	2013/8/14	11:56	2013/8/28	11:57	20161 1)	0.615	30.5
118a	2013/8/28	11:55	2013/9/11	14:05	20290 1)	0.522	25.7
118b	2013/8/28	12:14	2013/9/11	14:08	20274 1)	0.618	30.5
119	2013/9/11	14:07	2013/9/25	10:42	19955	0.696	34.9
120	2013/9/25	10:44	2013/10/10	14:43	21325 2)	0.473	22.2
121	2013/10/10	14:44	2013/10/22	13:21	16528 3)	0.337	20.4
122	2013/10/22	13:23	2013/11/6	13:51	21628	0.578	26.7
123	2013/11/6	13:52	2013/11/20	10:15	19945	0.596	29.9
124	2013/11/20	10:17	2013/12/4	13:20	20340	0.657	32.3
125	2013/12/4	13:21	2013/12/16	11:45	17184	0.561	32.7
126	2013/12/16	11:47	2013/12/26	10:38	14331	0.328	22.9
127	2013/12/26	10:39	2014/1/9	15:49	20470	0.535	26.1
128	2014/1/9	15:52	2014/1/24	16:17	21625	0.558	25.8
129	2014/1/24	16:19	2014/2/11	22:30	26291 4)	0.871	33.1
130	2014/2/13	10:52	2014/2/26	15:48	19016	0.685	36.0
131	2014/2/26	15:52	2014/3/14	13:56	22924	0.889	38.8
132	2014/3/14	13:59	2014/3/27	15:17	18798	-	-
133	2014/3/27	15:19	2014/4/10	12:02	19963	0.639	32.0
134	2014/4/10	12:03	2014/4/24	15:06	20343	0.929	45.7
135	2014/4/24	15:08	2014/5/8	13:58	20090	0.869	43.2
136	2014/5/8	14:00	2014/5/22	11:05	19985	0.755	37.8
137	2014/5/22	11:07	2014/6/5	9:48	20081	1.066	53.1
138	2014/6/5	9:50	2014/6/19	11:47	20277	0.453	22.3
139	2014/6/19	11:49	2014/7/2	9:16	18567	0.365	19.7
140	2014/7/2	9:18	2014/7/14	10:46	17368	0.399	23.0
141	2014/7/14	10:48	2014/7/23	11:21	12993	0.327	25.2
142	2014/7/23	11:23	2014/8/6	12:07	20204	0.802	39.7
143	2014/8/6	12:09	2014/8/20	9:25	19996	0.564	28.2
144	2014/8/20	9:27	2014/9/4	11:18	21711	0.503	23.1
145	2014/9/4	11:20	2014/9/17	11:30	18730	0.453	24.2
146	2014/9/17	11:32	2014/10/2	10:07	21515	0.755	35.1
147	2014/10/2	10:09	2014/10/15	10:23	18734	0.833	44.5
148	2014/10/15	10:25	2014/10/29	11:30	20225	0.576	28.5
149	2014/10/29	11:34	2014/11/12	11:30	19494 5)	0.667	34.2
150	2014/11/12	11:33	2014/11/27	10:31	21538	0.674	31.3
151	2014/11/27	10:33	2014/12/10	14:35	18962	0.559	29.5
152	2014/12/10	14:38	2014/12/24	14:59	20181	0.524	26.0
153	2014/12/24	15:02	2015/1/7	13:43	20081	0.540	26.9
154	2015/1/7	13:45	2015/1/17	5:05	13881 6)	0.353	25.5

* "No." continues from Tables in the previous reports (Kanai, 2012a; Kanai *et al.*, 2013; Kanai, 2014)

- 1) Two samples were taken nearly at the same time using two high volume samplers (Kanai, 2014)
- 2) High volume sampler stopped during electric power failure on 6 October 2013
- 3) High volume sampler stopped during electric power failure on 20 October 2013
- 4) Stop time was estimated from the air volume
- 5) High volume sampler stopped during electric power failure on 8 November 2014
- 6) Stop time of high volume sampler and the air volume were estimated because of machine failure



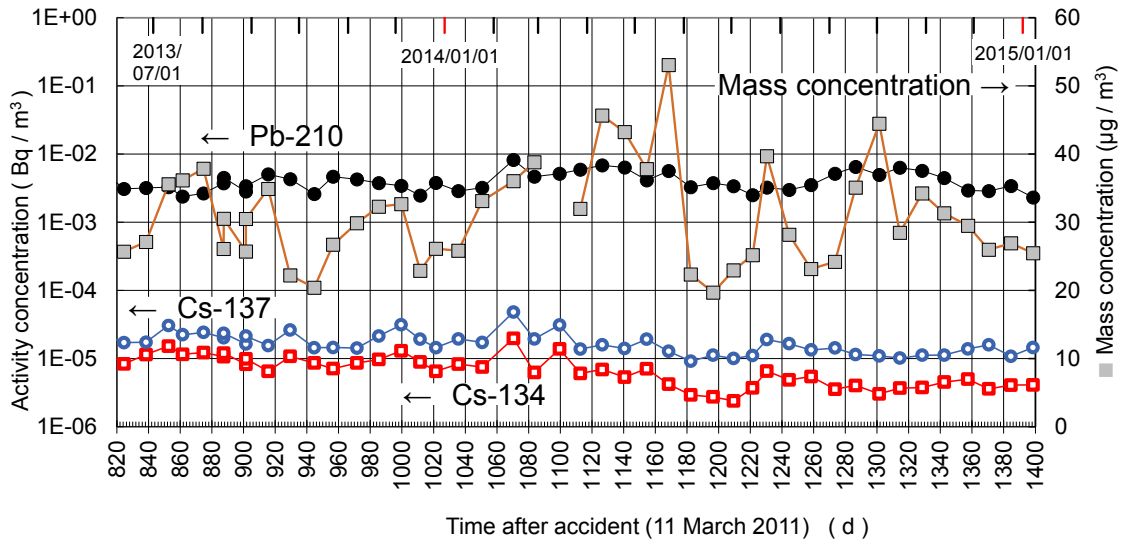
第7図 GSIで採取したエアロゾル重量濃度の変動.

Fig.7 Variations of aerosol mass concentrations collected at the GSI.

第3表 2013年6月から2015年1月まで採取されたエアロゾルの質量濃度・放射性核種濃度・放射能比における相互の相関係数. 影のマスは98%の信頼度で相関があることを示す.

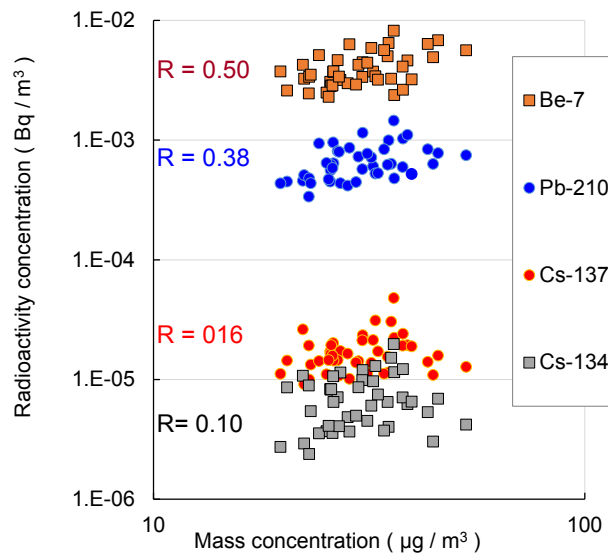
Table 3 Coefficients of correlation among mass concentration, radionuclide concentration and activity ratio of aerosols taken from June 2013 until January 2015. Shaded cell indicates positive correlation with 98% confidence.

	Mass ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Pb-210 (Bq/m^3)	Be-7 (Bq/m^3)	Cs-134 (Bq/m^3)	Cs-137 (Bq/m^3)
n=	44	45	45	45	45
Mass	1				
Pb-210	0.38	1			
Be-7	0.50	0.68	1		
Cs-134	0.10	0.29	0.05	1	
Cs-137	0.16	0.36	0.15	0.92	1
Cs-137/Pb-210	-0.18	-0.51	-0.44	0.58	0.58



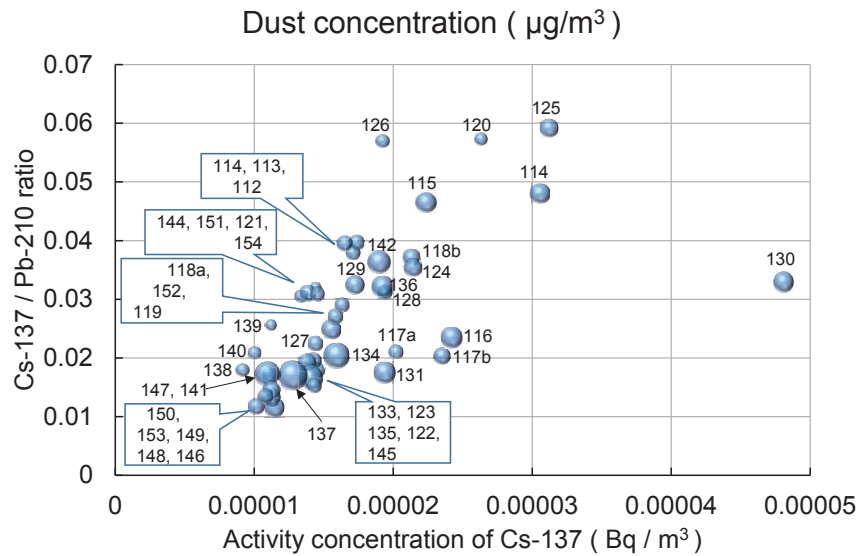
第8図 GSJで2013年から2014年に採取したエアロゾルの重量濃度(右軸)と放射性核種濃度(左軸)の変化.

Fig. 8 Variations of mass concentration (right axis) and radioactive nuclide concentration (left axis) in aerosols collected at the GSJ from 2013 to 2014.



第9図 2013年から2014年に採取したエアロゾルの重量濃度と放射性核種濃度との関係(Rは相関係数を示す).

Fig. 9 Correlations between mass concentration and radionuclide concentrations in aerosols collected from 2013 to 2014 (R indicates the coefficient of correlation).



第10図 2013年から2014年におけるCs-137濃度とCs-137/Pb-210比の関係とエアロゾル重量濃度(球の幅で示す)。

Fig. 10 Diagram of Cs-137 concentrations and Cs-137/Pb-210 activity ratios with mass concentration (indicated by the width of sphere) for aerosols collected from 2013 to 2014.

は放射線量や人体への影響度からも重要な核種であるため、日本各地の観測点で精力的に観測されたが、事故の詳細な状況把握のためにはこれらの核種以外にどのような核種がどの地点に到達していたかということも重要な情報である。そこで、観測を総括する意味でGSJでこれまでに観測された核種について触れておく。

GSJで観測されたこの他の核種としては、事故後の検出器汚染として、最初にXe-133, Te-132/I-132, I-131, Cs-137, Cs-134が検出され、その後Tc-99m, Cs-136, Te-129m/Te-129, Ba-140/La-140などが検出された(金井, 2012a)。その他に3月15日の産総研における降下物中から短寿命のI-133が検出された(産業技術総合研究所, 2011)。エアロゾルでは、Ag-129m, Mo-99/Tc-99m, Nb-95等も検出された。このような短寿命核種の多くは2011年の6月までに検出限界以下のレベルとなった(Kanai, 2012; 金井, 2012a; 2012b)。

これらのうち主たる核種は1日のサンプリング時間で検出されるが、低濃度核種の場合には検出困難である。このため、一連の本研究においては低濃度核種にも焦点を当て、通常よりもサンプリング期間を長くして、低濃度核種も含めて観測を行ってきた。このような低濃度の短寿命核種の中で、特に注目したいのがセリウムで、Ce-141, Ce-144が6月の1試料で検出された(Kanai, 2012)。Ce-141とCe-144は、それぞれ $^{140}\text{Ce}(\text{n}, \gamma)^{141}\text{Ce}$ や ^{141}Ce や ^{141}Ce や ^{141}Ce など生じる核反応生成物、核分裂生成物であり、

それぞれ32.5日と284日の半減期である。事故後の3月にCe-144が原子炉タービン建屋の水に高濃度であったために作業員が被ばくしたというニュース報道(NHK, 2011)があったが、セリウムは原子力発電所近傍以外で報告されたことはほとんどなかった。本研究においては、6月9日から13日にかけて採取した1試料(No.23)のみCe-141とCe-144が有意に観測された(それぞれ $(1.54 \pm 0.08) \times 10^{-4} \text{ Bq/m}^3$, $(3.7 \pm 0.3) \times 10^{-4} \text{ Bq/m}^3$)。測定されたガンマ線スペクトルを前後の測定スペクトルと並べて第11図に示した。同一試料を106日後に再測定した結果、半減期の短いCe-141では時間経過に伴う減衰が確認できた(金井, 2015)。

もう一つの注目すべき核種はアンチモンで、半減期が2.7年のSb-125である。これは、No.9(2011年4月21日-25日)の試料で有意に検出された($(5.8 \pm 0.9) \times 10^{-4} \text{ Bq/m}^3$)。Ceと同様に、測定スペクトルをNo.8とNo.10と並べて第12図に示した。サンプル量が 5700 m^3 を超えたNo.5やNo.7の試料でもピークらしきものは観察されたが、有意には検出されなかった($< 3.9 \times 10^{-4} \text{ Bq/m}^3$)。アンチモンは、福島第一原子力発電所のタービン建屋ならびにその周辺の放射性核種を含む滞留水に存在していたが、炉心から滞留水への放出率はセシウムより3桁小さいと評価されている(西原ほか, 2012)。しかし、微量ではあるもののエアロゾル中でもGSJにおいて検出されており、新潟県でもアンチモンの報告例がある(大野ほか,

段階的に低下傾向を示して、2015年の1月には 10^5 Bq/ m^3 前後のレベルとなった。このような春季における濃度低下は、南よりの風のような気象条件の変化が変動因子の一つと考えられる。また、天然放射性核種であるPb-210とBe-7は、お互いに相関を有しながら夏季と冬季に低濃度となる傾向が見られた。

また、2013年の途中から1年半以上にわたるエアロゾルの重量濃度測定を行った。その結果から、エアロゾル濃度とBe-7、Pb-210との良い相関関係は認められたが、粒子の再飛散・移動によるCs-137濃度の上昇との明確な因果関係は明確にはならなかった。

GSJにおける長期にわたるエアロゾルの観測の中で、事故後に微量のCe-141、Ce-144、Sb-125等が特異的に観測された試料が有り、事故時の状況把握や検証、事故のモデリングに有用な情報を提供するものと考えられた。

文 献

- Baba, M. (2013) Fukushima accident: What happened? *Radiat. Meas.*, **55**, 17-21.
- Kanai, Y. (2012) Monitoring of aerosols in Tsukuba after Fukushima Nuclear Power Plant incident in 2011. *J. Environ. Radioact.*, **111**, 33-37.
- 金井 豊 (2012a) エアロゾルにより輸送された放射性核種の観測 (2011) -福島第一原子力発電所事故に関連して-。地質調査研究報告, **63**, 107-118.
- 金井 豊 (2012b) エアロゾル中の人工放射性核種に関する観測・測定を試み。Proceedings of the 13th Workshop on Environmental Radioactivity. *KEK Proceedings*, 2012-6, 108-116.
- 金井 豊 (2013) 地質調査総合センターにおけるエアロゾル中放射性核種の継続観測。Proceedings of the 14th Workshop on Environmental Radioactivity. *KEK Proceedings*, 2013-7, 57-62.
- 金井 豊 (2014) GSJにおけるエアロゾル中放射性核種の2013年観測と再飛散に関する検討。地質調査研究報告, **65**, 145-155.
- 金井 豊 (2015) 原発事故後の地質調査総合センターにおけるエアロゾル中の放射性核種の長期観測。第16回「環境放射能」研究会 要旨論文集, p.46.
- Kanai, Y., Ohta, A., Kamioka, H., Imai, N., Shimizu, H., Takahashi, Y., Kai, K., Hayashi, M. and Zhang, R. (2005) Observation of mass concentration and particle size of atmospheric aerosol in east Asia and dry deposition in Tsukuba in combination with optical particle counter observation. *Bull. Geol. Surv. Japan*, **56**, 273-301.
- 金井 豊・土井妙子・榊本和義 (2013) GSJにおけるエアロゾル中放射性核種の2012年観測と環境要因の再検討。地質調査研究報告, **64**, 139-150.
- 経済産業省 (2011) 添付2 福島第一原子力発電所における現状の放射性物質の放出量評価及び敷地境界における被ばく線量評価について, <http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/111216e.pdf> (2015年7月1日 参照)
- 気象庁 (2014) 気象統計情報, 過去の気象データ検索, <http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php> (2015年7月1日 参照)
- 内閣官房内閣広報室 (2011) VI. 放射性物質の環境への放出。内閣官房内閣広報室, <http://www.kantei.go.jp/jp/topics/2011/pdf/06-kankyo.pdf> (2015年7月1日 参照)
- NHK (2011) NHK NEWS WEB, 40年後の未来へ 福島第一原発の今, 東京電力 福島第一原発事故 関連ニュース, 3月25日のニュース, 原因の水から高濃度の放射性物質 (3月25日7時15分), <http://www3.nhk.or.jp/news/genpatsu-fukushima/20110325/saishin03.html> (2015年7月1日 参照)
- 西原健司・山岸 功・安田健一郎・石森健一郎・田中 究・久野剛彦・稲田聡・後藤雄一 (2012) 福島第一原子力発電所の滞留水への放射性核種放出。日本原子力学会和文論文誌, **11**, 13-19. doi:10.3327/taesj. J11.040
- 大野峻史・鈴木直樹・土田智宏・春日俊信・黒崎裕人・霜島達雄・丸田文之・山崎興樹 (2011) 福島第一原子力発電所事故の影響により新潟県において検出された人工放射性核種について。新潟県放射線監視センター年報, **9**, 19-29.
- 産業技術総合研究所 (2011) つくばセンター放射線測定結果, <http://www.aist.go.jp/taisaku/ja/measurement/index.html> (2015年7月1日 参照)
- Shozugawa, K., Nogawa, N. and Matsuo, M. (2012) Deposition of fission and activation products after the Fukushima Dai-ichi nuclear power plant accident. *Environ. Pollut.*, **163**, 243-247.
- Thakur, P., Ballard, S. and Nelson, R. (2013) An overview of Fukushima radionuclides measured in the northern hemisphere. *Sci. Total Environ.*, **458-460**, 577-613.
- 山崎秀夫 (2014) 環境放射能汚染の現状と今後の見通し。ぶんせき, 2014, 531-534.

(受 付 : 2015年7月7日 受 理 : 2015年9月25日)

GSJにおけるエアロゾル中の天然及び人工放射性核種の長期観測（金井）

付表1 2011年から2013年までの観測データ一覧(金井, 2012a; 金井ほか, 2013; 金井, 2014).
Appendix 1 All observation data from 2011 to 2013 (Kanai, 2012a; Kanai *et al.*, 2013; Kanai, 2014).

No.	Start		Stop		Volume (m ³)	Activity (Bq / m ³)			
	Y / M / D	H : M	Y / M / D	H : M		Cs-134 605 keV	Cs-137 662 keV	Be-7 478 keV	Pb-210 46.5 keV
1	2011/3/31	9:30	2011/3/31	15:30	360	4.60E-02 ± 6E-04	4.23E-02 ± 6E-04	8E-03 ± 2E-03	< 1E-02
2	2011/4/1	9:32	2011/4/1	15:59	387	8E-04 ± 2E-04	7E-04 ± 2E-04	7.4E-03 ± 7E-04	< 4E-03
3	2011/4/1	16:03	2011/4/4	9:44	3941	3.75E-02 ± 1E-04	3.40E-02 ± 1E-04	8.5E-03 ± 4E-04	< 2E-03
4	2011/4/4	9:46	2011/4/7	9:48	4322	1.178E-02 ± 5E-05	1.077E-02 ± 5E-05	8.4E-03 ± 3E-04	3.2E-03 ± 5E-04
5	2011/4/7	9:50	2011/4/11	9:50	5760	8.11E-02 ± 1E-04	7.44E-02 ± 1E-04	6.9E-03 ± 5E-04	1.9E-03 ± 6E-04
6	2011/4/11	9:52	2011/4/14	10:55	4383	1.589E-02 ± 6E-05	1.491E-02 ± 6E-05	8.5E-03 ± 3E-04	< 2E-03
7	2011/4/14	10:58	2011/4/18	10:30	5732	5.93E-02 ± 1E-04	5.52E-02 ± 1E-04	1.11E-02 ± 4E-04	< 2E-03
8	2011/4/18	10:31	2011/4/21	10:32	4321	1.016E-01 ± 2E-04	9.51E-02 ± 2E-04	5.0E-03 ± 6E-04	< 2E-03
9	2011/4/21	10:35	2011/4/25	9:12	5677	4.84E-02 ± 1E-04	4.551E-02 ± 9E-05	5.0E-03 ± 4E-04	< 1E-03
10	2011/4/25	9:14	2011/4/28	16:54	4780	1.37E-03 ± 1E-05	1.33E-03 ± 1E-05	5.56E-03 ± 7E-05	7.4E-04 ± 8E-05
11	2011/4/28	17:00	2011/5/2	11:40	5440	1.87E-03 ± 1E-05	1.83E-03 ± 1E-05	3.96E-03 ± 6E-05	4.4E-04 ± 7E-05
12	2011/5/2	11:42	2011/5/6	9:20	5618	2.808E-02 ± 4E-05	2.744E-02 ± 4E-05	6.2E-03 ± 2E-04	9E-04 ± 2E-04
13	2011/5/6	9:22	2011/5/9	10:27	4385	1.048E-02 ± 5E-05	1.048E-02 ± 6E-05	4.3E-03 ± 2E-04	< 1E-03
14	2011/5/9	10:35	2011/5/12	10:06	4291	1.02E-03 ± 2E-05	1.02E-03 ± 2E-05	5.5E-03 ± 1E-04	1.2E-03 ± 2E-04
15	2011/5/12	10:08	2011/5/16	10:02	5754	3.10E-03 ± 2E-05	3.19E-03 ± 2E-05	6.4E-03 ± 1E-04	1.0E-03 ± 2E-04
16	2011/5/16	10:05	2011/5/19	10:25	4340	3.83E-03 ± 3E-05	3.82E-03 ± 3E-05	8.1E-03 ± 2E-04	1.5E-03 ± 3E-04
17	2011/5/19	10:27	2011/5/23	10:07	5740	8.84E-03 ± 4E-05	8.88E-03 ± 4E-05	9.1E-03 ± 2E-04	8E-04 ± 2E-04
18	2011/5/23	10:09	2011/5/26	9:59	4310	4.93E-03 ± 3E-05	5.02E-03 ± 3E-05	9.1E-03 ± 2E-04	1.2E-03 ± 2E-04
19	2011/5/26	10:00	2011/5/30	11:31	5851	8.6E-04 ± 2E-05	8.6E-04 ± 1E-05	3.73E-03 ± 9E-05	4E-04 ± 1E-04
20	2011/5/30	11:35	2011/6/2	9:25	4190	8.1E-04 ± 1E-05	8.0E-04 ± 2E-05	2.10E-03 ± 9E-05	< 5E-04
21	2011/6/2	9:26	2011/6/6	10:26	5820	1.07E-04 ± 6E-06	1.21E-04 ± 6E-06	4.90E-03 ± 9E-05	9E-04 ± 1E-04
22	2011/6/6	10:28	2011/6/9	10:58	4350	1.14E-04 ± 8E-06	1.4E-04 ± 1E-05	9.6E-03 ± 1E-04	1.1E-03 ± 2E-04
23	2011/6/9	11:00	2011/6/13	10:30	5730	6.6E-04 ± 1E-05	6.9E-04 ± 1E-05	4.9E-03 ± 1E-04	9E-04 ± 1E-04
24	2011/6/13	10:39	2011/6/16	16:19	4660	9.7E-04 ± 2E-05	1.06E-03 ± 2E-05	3.6E-03 ± 1E-04	7E-04 ± 2E-04
25	2011/6/16	16:21	2011/6/20	9:23	5342	1.09E-04 ± 6E-06	1.05E-04 ± 6E-06	3.42E-03 ± 8E-05	5E-04 ± 1E-04
26	2011/6/20	9:25	2011/6/23	11:02	4417	1.50E-04 ± 8E-06	1.54E-04 ± 8E-06	2.89E-03 ± 9E-05	8E-04 ± 2E-04
27	2011/6/23	11:04	2011/6/27	10:01	5697	4.4E-04 ± 1E-05	4.4E-04 ± 1E-05	1.52E-03 ± 7E-05	5E-04 ± 1E-04
28	2011/6/27	10:02	2011/6/30	10:34	4352	1.63E-03 ± 2E-05	1.73E-03 ± 2E-05	1.5E-03 ± 1E-04	1E-03 ± 2E-04
29	2011/6/30	10:36	2011/7/4	10:11	5735	6.6E-04 ± 1E-05	6.9E-04 ± 1E-05	1.99E-03 ± 8E-05	5E-04 ± 1E-04
30	2011/7/4	10:13	2011/7/7	10:45	4352	8.3E-04 ± 1E-05	8.9E-04 ± 2E-05	3.3E-03 ± 1E-04	8E-04 ± 2E-04
31	2011/7/7	10:47	2011/7/11	9:21	5674	1.31E-04 ± 7E-06	1.22E-04 ± 8E-06	1.29E-03 ± 7E-05	< 4E-04
32	2011/7/11	9:22	2011/7/14	10:37	4395	1.04E-04 ± 7E-06	9.8E-05 ± 1E-05	1.98E-03 ± 8E-05	< 5E-04
33	2011/7/14	10:39	2011/7/19	10:45	7206	1.26E-04 ± 5E-06	1.31E-04 ± 6E-06	1.87E-03 ± 6E-05	4.16E-04 ± 1E-04
34	2011/7/19	10:47	2011/7/25	10:22	8615	3.13E-04 ± 7E-06	3.46E-04 ± 8E-06	1.86E-03 ± 6E-05	< 3E-04
35	2011/7/25	10:24	2011/7/28	11:36	4392	1.55E-04 ± 8E-06	1.53E-04 ± 9E-06	2.4E-03 ± 1E-04	8.74E-04 ± 2E-04
36	2011/7/28	11:38	2011/8/1	10:00	5662	2.23E-04 ± 7E-06	2.36E-04 ± 9E-06	2.98E-03 ± 7E-05	6.28E-04 ± 1E-04
37	2011/8/1	10:02	2011/8/6	15:42	7540	2.11E-04 ± 8E-06	2.3E-04 ± 1E-05	2.34E-03 ± 8E-05	4.44E-04 ± 1E-04
38	2011/8/6	15:45	2011/8/15	10:02	12617	8.6E-05 ± 4E-06	9.9E-05 ± 5E-06	1.96E-03 ± 5E-05	5.9E-04 ± 9E-05
39	2011/8/15	10:03	2011/8/18	15:57	4674	8.4E-05 ± 4E-06	6.4E-05 ± 6E-06	2.45E-03 ± 7E-05	8.8E-04 ± 7E-05
40	2011/8/18	16:00	2011/8/22	11:56	5516	1.59E-04 ± 8E-06	1.7E-04 ± 1E-05	2.8E-03 ± 1E-04	6E-04 ± 2E-04
41	2011/8/22	11:58	2011/8/26	15:12	5954	3.13E-04 ± 5E-06	3.54E-04 ± 6E-06	1.32E-03 ± 4E-05	2.1E-04 ± 6E-05
42	2011/8/26	15:14	2011/8/29	14:54	4300	2.6E-04 ± 1E-05	3.1E-04 ± 1E-05	3.6E-03 ± 1E-04	< 5E-04
43	2011/8/29	14:56	2011/9/2	16:43	5867	8.2E-05 ± 4E-06	8.7E-05 ± 5E-06	2.90E-03 ± 5E-05	2.9E-04 ± 6E-05
44	2011/9/2	16:45	2011/9/5	14:34	4189	4.5E-05 ± 4E-06	5.2E-05 ± 5E-06	3.59E-03 ± 9E-05	< 2E-04
45	2011/9/5	14:36	2011/9/9	15:08	5792	6.9E-05 ± 3E-06	7.5E-05 ± 4E-06	7.49E-03 ± 6E-05	8.3E-04 ± 8E-05
46	2011/9/9	15:09	2011/9/12	17:19	4450	2.82E-04 ± 8E-06	3.2E-04 ± 1E-05	3.87E-03 ± 9E-05	5E-04 ± 1E-04
47	2011/9/12	17:21	2011/9/16	16:24	5703	6.9E-05 ± 3E-06	7.9E-05 ± 3E-06	3.36E-03 ± 4E-05	4.9E-04 ± 6E-05
48	2011/9/16	16:29	2011/9/21	11:22	6893	7.2E-05 ± 4E-06	7.9E-05 ± 6E-06	1.86E-03 ± 6E-05	< 3E-04
49	2011/9/21	11:24	2011/9/26	13:12	7308	6.1E-05 ± 5E-06	6.2E-05 ± 6E-06	4.04E-03 ± 8E-05	6E-04 ± 1E-04
50	2011/9/26	13:13	2011/9/30	13:28	5775	1.52E-04 ± 5E-06	1.79E-04 ± 7E-06	8.98E-03 ± 8E-05	1.1E-03 ± 1E-04
51	2011/9/30	13:31	2011/10/3	13:18	4307	8.3E-05 ± 8E-06	1.1E-04 ± 1E-05	5.7E-03 ± 1E-04	7E-04 ± 2E-04
52	2011/10/3	13:21	2011/10/11	9:59	10781 1)	6.7E-05 ± 3E-06	7.2E-05 ± 3E-06	6.31E-03 ± 5E-05	1.30E-03 ± 7E-05
53	2011/10/11	10:01	2011/10/14	16:32	4711	7.6E-05 ± 4E-06	8.1E-05 ± 6E-06	6.90E-03 ± 8E-05	2.1E-03 ± 1E-04
54	2011/10/14	16:33	2011/10/19	16:31	7198	5.1E-05 ± 3E-06	5.3E-05 ± 4E-06	5.37E-03 ± 6E-05	8.4E-04 ± 8E-05
55	2011/10/19	16:32	2011/10/25	9:42	8230	5.3E-05 ± 2E-06	7.0E-05 ± 3E-06	4.29E-03 ± 4E-05	4.5E-04 ± 4E-05
56	2011/10/25	9:46	2011/10/31	11:06	8210 2)	7.9E-05 ± 3E-06	8.3E-05 ± 4E-06	6.87E-03 ± 6E-05	1.07E-03 ± 9E-05
57	2011/10/31	11:08	2011/11/4	10:10	5702	9.9E-05 ± 5E-06	1.06E-04 ± 5E-06	1.024E-02 ± 9E-05	2.3E-03 ± 2E-04
58	2011/11/4	10:12	2011/11/10	16:54	9042	6.5E-05 ± 2E-06	7.2E-05 ± 3E-06	6.26E-03 ± 5E-05	1.11E-03 ± 4E-05
59	2011/11/10	16:56	2011/11/17	16:30	10054	4.4E-05 ± 3E-06	5.3E-05 ± 4E-06	4.97E-03 ± 7E-05	9.6E-04 ± 6E-05
60	2011/11/17	16:32	2011/11/25	16:25	11513	6.4E-05 ± 3E-06	8.3E-05 ± 4E-06	3.12E-03 ± 5E-05	4.7E-04 ± 5E-05
61	2011/11/25	16:27	2011/12/1	15:49	8602	7.4E-05 ± 4E-06	9.2E-05 ± 5E-06	4.50E-03 ± 7E-05	9.6E-04 ± 6E-05
62	2011/12/1	15:52	2011/12/9	16:36	11564	4.0E-05 ± 3E-06	5.1E-05 ± 3E-06	4.75E-03 ± 6E-05	7.4E-04 ± 5E-05
63	2011/12/9	16:38	2011/12/16	15:46	10028	7.9E-05 ± 4E-06	1.04E-04 ± 5E-06	3.77E-03 ± 6E-05	5.3E-04 ± 6E-05
64	2011/12/16	15:48	2011/12/22	14:35	8567	9.8E-05 ± 4E-06	1.24E-04 ± 4E-06	2.43E-03 ± 5E-05	4.8E-04 ± 5E-05
65	2011/12/22	14:37	2011/12/28	14:24	8627	1.06E-04 ± 4E-06	1.16E-04 ± 6E-06	1.85E-03 ± 5E-05	4.0E-04 ± 6E-05

付表1 (続き)
Appendix 1 (Continued)

No.	Activity (Bq / m ³)					
	Ag-110m 885 keV	Te-129m 696 keV	I-131 364 keV	Te-132 228 keV	Cs-136 819 keV	Nb-95 766 keV
1	< 7E-05	1.8E-02 ± 4E-03	4.49E-02 ± 5E-04	4.1E-03 ± 2E-04	2.3E-03 ± 2E-04	9E-04 ± 2E-04
2	< 4E-05	< 6E-03	2.04E-02 ± 2E-04	7.9E-04 ± 9E-05	2.6E-04 ± 8E-05	< 1E-04
3	3.9E-04 ± 3E-05	1.17E-02 ± 8E-04	7.28E-02 ± 1E-04	1.92E-03 ± 4E-05	1.48E-03 ± 3E-05	9.0E-04 ± 4E-05
4	1.4E-04 ± 1E-05	3.4E-03 ± 4E-04	2.152E-02 ± 7E-05	3.8E-04 ± 2E-05	4.1E-04 ± 2E-05	2.6E-04 ± 2E-05
5	1.9E-03 ± 3E-05	1.97E-02 ± 9E-04	3.225E-02 ± 9E-05	1.10E-03 ± 5E-05	2.36E-03 ± 3E-05	1.01E-03 ± 4E-05
6	2.3E-04 ± 2E-05	4.5E-03 ± 4E-04	1.395E-02 ± 5E-05	1.1E-04 ± 2E-05	4.6E-04 ± 2E-05	1.7E-04 ± 2E-05
7	3.4E-04 ± 2E-05	9.1E-03 ± 6E-04	7.87E-02 ± 1E-04	< 1E-04	1.41E-03 ± 2E-05	8.2E-04 ± 3E-05
8	5.5E-04 ± 3E-05	9.0E-03 ± 9E-04	3.69E-02 ± 1E-04	1.8E-04 ± 5E-05	2.08E-03 ± 3E-05	1.26E-03 ± 4E-05
9	1.9E-04 ± 2E-05	5.6E-03 ± 5E-04	1.280E-02 ± 6E-05	< 9E-05	8.8E-04 ± 2E-05	8.5E-04 ± 3E-05
10	< 9E-06	4.5E-04 ± 9E-05	6.26E-04 ± 8E-06	< 2E-05	2.4E-05 ± 3E-06	< 1E-05
11	< 9E-06	3.5E-04 ± 9E-05	3.09E-04 ± 7E-06	< 2E-05	2.7E-05 ± 3E-06	2.9E-05 ± 4E-06
12	< 3E-05	2.0E-03 ± 3E-04	5.37E-03 ± 3E-05	< 5E-05	3.14E-04 ± 8E-06	6.3E-04 ± 1E-05
13	< 4E-05	1.3E-03 ± 4E-04	8.8E-04 ± 3E-05	< 6E-05	1.1E-04 ± 1E-05	2.5E-04 ± 2E-05
14	< 2E-05	< 6E-04	2.5E-04 ± 1E-05	< 3E-05	< 2E-05	< 2E-05
15	< 3E-05	8E-04 ± 2E-04	< 5E-05	< 3E-05	2.8E-05 ± 6E-06	9.7E-05 ± 9E-06
16	< 3E-05	1E-03 ± 3E-04	5.9E-04 ± 2E-05	< 4E-05	< 3E-05	1.4E-04 ± 1E-05
17	< 3E-05	9E-04 ± 2E-04	3.89E-03 ± 3E-05	< 4E-05	3.8E-05 ± 7E-06	2.4E-04 ± 1E-05
18	< 2E-05	< 8E-04	1.58E-03 ± 2E-05	< 4E-05	< 3E-05	1.7E-04 ± 1E-05
19	< 1E-05	< 4E-04	< 3E-05	< 2E-05	< 1E-05	3.4E-05 ± 6E-06
20	< 2E-05	< 6E-04	2.7E-04 ± 1E-05	< 3E-05	< 2E-05	5.5E-05 ± 7E-06
21	< 2E-05	< 4E-04	< 3E-05	< 2E-05	< 1E-05	< 2E-05
22	< 2E-05	< 5E-04	< 2E-05	< 3E-05	< 2E-05	< 3E-05
23	< 2E-05	7E-04 ± 1E-04	< 3E-05	< 2E-05	< 1E-05	4.2E-05 ± 6E-06
24	< 2E-05	< 6E-04	< 4E-05	< 3E-05	< 2E-05	9.3E-05 ± 9E-06
25	< 2E-05	< 4E-04	< 2E-05	< 2E-05	< 1E-05	< 2E-05
26	< 2E-05	< 5E-04	< 2E-05	< 3E-05	< 2E-05	< 3E-05
27	< 2E-05	< 4E-04	< 2E-05	< 2E-05	< 1E-05	< 2E-05
28	< 3E-05	1.1E-03 ± 2E-04	< 3E-05	< 4E-05	< 2E-05	< 4E-05
29	< 2E-05	< 4E-04	< 2E-05	< 2E-05	< 1E-05	< 2E-05
30	< 2E-05	< 6E-04	< 3E-05	< 3E-05	< 2E-05	< 4E-05
31	< 2E-05	< 5E-04	< 2E-05	< 3E-05	< 1E-05	< 3E-05
32	< 2E-05	< 5E-04	< 2E-05	< 2E-05	< 1E-05	< 3E-05
33	< 1E-05	< 3E-04	< 1E-05	< 2E-05	< 9E-06	< 2E-05
34	< 1E-05	< 3E-04	< 2E-05	< 2E-05	< 1E-05	< 2E-05
35	< 2E-05	< 6E-04	< 3E-05	< 3E-05	< 2E-05	< 4E-05
36	< 1E-05	< 3E-04	< 2E-05	< 2E-05	< 1E-05	< 1E-05
37	< 2E-05	< 4E-04	< 2E-05	< 2E-05	< 1E-05	< 2E-05
38	< 9E-06	< 3E-04	< 1E-05	< 2E-05	< 9E-06	< 1E-05
39	< 3E-05	< 7E-04	< 3E-05	< 4E-05	< 2E-05	< 4E-05
40	< 2E-05	< 5E-04	< 2E-05	< 2E-05	< 2E-05	< 3E-05
41	< 8E-06	< 2E-04	< 1E-05	< 1E-05	< 7E-06	< 9E-06
42	< 2E-05	< 5E-04	< 2E-05	< 3E-05	< 2E-05	< 3E-05
43	< 9E-06	< 2E-04	< 1E-05	< 1E-05	< 7E-06	< 9E-06
44	< 3E-05	< 7E-04	< 3E-05	< 3E-05	< 2E-05	< 3E-05
45	< 9E-06	< 2E-04	< 1E-05	< 2E-05	< 7E-06	< 1E-05
46	< 2E-05	< 4E-04	< 2E-05	< 2E-05	< 1E-05	< 2E-05
47	< 8E-06	< 2E-04	< 1E-05	< 1E-05	< 6E-06	< 1E-05
48	< 1E-05	< 3E-04	< 1E-05	< 2E-05	< 1E-05	< 2E-05
49	< 1E-05	< 4E-04	< 2E-05	< 2E-05	< 1E-05	< 2E-05
50	< 1E-05	< 3E-04	< 1E-05	< 1E-05	< 1E-05	< 2E-05
51	< 2E-05	< 6E-04	< 3E-05	< 3E-05	< 2E-05	< 3E-05
52	< 7E-06	< 2E-04	< 1E-05	< 2E-05	< 6E-06	< 1E-05
53	< 1E-05	< 3E-04	< 2E-05	< 2E-05	< 1E-05	< 2E-05
54	< 9E-06	< 2E-04	< 1E-05	< 1E-05	< 7E-06	< 1E-05
55	< 5E-06	< 1E-04	< 8E-06	< 1E-05	< 5E-06	< 7E-06
56	< 9E-06	< 2E-04	< 1E-05	< 2E-05	< 8E-06	< 1E-05
57	< 1E-05	< 4E-04	< 2E-05	< 3E-05	< 1E-05	< 2E-05
58	< 5E-06	< 1E-04	< 8E-06	< 2E-05	< 5E-06	< 5E-06
59	< 8E-06	< 2E-04	< 1E-05	< 3E-05	< 8E-06	< 8E-06
60	< 7E-06	< 2E-04	< 1E-05	< 2E-05	< 7E-06	< 8E-06
61	< 8E-06	< 2E-04	< 1E-05	< 3E-05	< 9E-06	< 8E-06
62	< 7E-06	< 2E-04	< 1E-05	< 2E-05	< 7E-06	< 7E-06
63	< 8E-06	< 2E-04	< 1E-05	< 2E-05	< 8E-06	< 9E-06
64	< 8E-06	< 3E-04	< 3E-05	< 2E-04	< 1E-05	< 8E-06
65	< 9E-06	< 3E-04	< 2E-05	< 8E-05	< 1E-05	< 1E-05

GSJにおけるエアロゾル中の天然及び人工放射性核種の長期観測（金井）

付表1 (続き)
Appendix 1 (Continued)

No.	Start		Stop		Volume (m ³)	Activity (Bq / m ³)			
	Y / M / D	H : M	Y / M / D	H : M		Cs-134	Cs-137	Be-7	Pb-210
						605 keV	662 keV	478 keV	46.5 keV
66	2011/12/28	14:27	2012/1/4	16:14	10187	5.3E-05 ± 3E-06	7.0E-05 ± 4E-06	3.55E-03 ± 6E-05	6.7E-04 ± 5E-05
67	2012/1/4	16:16	2012/1/12	11:05	11209	5.5E-05 ± 3E-06	7.1E-05 ± 4E-06	2.92E-03 ± 5E-05	4.2E-04 ± 5E-05
68	2012/1/12	11:08	2012/1/19	11:50	10122	9.5E-05 ± 4E-06	1.32E-04 ± 5E-06	4.68E-03 ± 7E-05	8.4E-04 ± 6E-05
69	2012/1/19	11:52	2012/1/26	14:26	10234	4.4E-05 ± 3E-06	4.8E-05 ± 4E-06	2.70E-03 ± 6E-05	7.4E-04 ± 5E-05
70	2012/1/26	14:27	2012/2/2	10:56	9869	8.6E-05 ± 4E-06	1.06E-04 ± 5E-06	3.53E-03 ± 6E-05	9.8E-04 ± 6E-05
71	2012/2/2	10:59	2012/2/10	13:35	11676	5.6E-05 ± 3E-06	7.7E-05 ± 4E-06	3.18E-03 ± 6E-05	5.7E-04 ± 5E-05
72	2012/2/10	13:59	2012/2/16	16:53	8814	1.22E-04 ± 5E-06	1.48E-04 ± 6E-06	5.03E-03 ± 8E-05	6.1E-04 ± 7E-05
73	2012/2/16	16:55	2012/2/24	15:05	11409	7.8E-05 ± 3E-06	9.5E-05 ± 4E-06	4.77E-03 ± 6E-05	8.2E-04 ± 5E-05
74	2012/2/24	15:06	2012/3/2	9:37	9751	9.0E-05 ± 4E-06	1.05E-04 ± 4E-06	4.83E-03 ± 7E-05	7.0E-04 ± 6E-05
75	2012/3/2	9:40	2012/3/8	14:42	8942	4.3E-05 ± 3E-06	4.5E-05 ± 4E-06	2.94E-03 ± 5E-05	6.1E-04 ± 6E-05
76	2012/3/8	14:44	2012/3/13	15:07	7223	2.8E-05 ± 3E-06	3.4E-05 ± 5E-06	1.74E-03 ± 6E-05	4.6E-04 ± 7E-05
77	2012/3/13	15:09	2012/3/22	15:01	12952	8.9E-05 ± 3E-06	1.19E-04 ± 4E-06	5.34E-03 ± 6E-05	8.8E-04 ± 5E-05
78	2012/3/22	15:03	2012/4/2	8:53	15469	6.4E-05 ± 3E-06	8.2E-05 ± 4E-06	4.89E-03 ± 6E-05	9.6E-04 ± 7E-05
79	2012/4/2	8:54	2012/4/13	7:42	15768	9.1E-05 ± 3E-06	1.29E-04 ± 3E-06	5.85E-03 ± 6E-05	6.4E-04 ± 4E-05
80	2012/4/13	7:45	2012/4/25	17:17	17852	2.4E-05 ± 2E-06	3.6E-05 ± 2E-06	4.04E-03 ± 5E-05	6.1E-04 ± 4E-05
81	2012/4/25	17:19	2012/5/7	11:44	16945	2.6E-05 ± 2E-06	3.5E-05 ± 2E-06	3.44E-03 ± 5E-05	4.5E-04 ± 4E-05
82	2012/5/7	11:45	2012/5/21	10:36	19674 3)	2.6E-05 ± 2E-06	3.5E-05 ± 2E-06	3.44E-03 ± 5E-05	4.5E-04 ± 4E-05
83	2012/5/21	10:38	2012/6/6	13:21	23203	2.4E-05 ± 1E-06	3.4E-05 ± 2E-06	5.42E-03 ± 4E-05	7.4E-04 ± 4E-05
84	2012/6/6	13:23	2012/6/20	10:26	19983	2.13E-05 ± 9E-07	3.0E-05 ± 1E-06	2.99E-03 ± 2E-05	3.0E-04 ± 2E-05
85	2012/6/20	10:29	2012/7/4	15:13	20444	2.5E-05 ± 1E-06	3.5E-05 ± 2E-06	1.75E-03 ± 2E-05	2.1E-04 ± 3E-05
86	2012/7/4	15:18	2012/7/19	8:44	21206	2.3E-05 ± 2E-06	2.7E-05 ± 2E-06	1.67E-03 ± 3E-05	3.1E-04 ± 4E-05
87	2012/7/19	8:46	2012/8/1	14:40	19074	1.9E-05 ± 1E-06	3.0E-05 ± 2E-06	2.14E-03 ± 2E-05	3.7E-04 ± 2E-05
88	2012/8/1	14:42	2012/8/15	10:52	19930	3.0E-05 ± 1E-06	4.6E-05 ± 2E-06	2.38E-03 ± 3E-05	3.2E-04 ± 3E-05
89	2012/8/15	10:54	2012/8/29	14:39	20385	1.93E-05 ± 8E-07	3.1E-05 ± 1E-06	2.85E-03 ± 2E-05	2.8E-04 ± 2E-05
90	2012/8/29	14:42	2012/9/13	14:37	21595	2.25E-05 ± 8E-07	3.4E-05 ± 1E-06	3.14E-03 ± 2E-05	3.6E-04 ± 1E-05
91	2012/9/13	14:39	2012/9/28	10:35	21356	1.8E-05 ± 1E-06	3.1E-05 ± 2E-06	3.64E-03 ± 4E-05	4.2E-04 ± 3E-05
92	2012/9/28	10:42	2012/10/11	15:03	18981	4.4E-05 ± 2E-06	7.5E-05 ± 2E-06	3.01E-03 ± 4E-05	4.0E-04 ± 4E-05
93	2012/10/11	15:10	2012/10/25	11:21	18853 4)	1.15E-05 ± 8E-07	2.25E-05 ± 8E-07	4.97E-03 ± 2E-05	8.5E-04 ± 2E-05
94	2012/10/25	11:23	2012/11/8	11:19	20156	1.25E-05 ± 8E-07	2.45E-05 ± 8E-07	4.59E-03 ± 2E-05	7.8E-04 ± 2E-05
95	2012/11/8	11:22	2012/11/28	9:47	28705	1.31E-05 ± 8E-07	2.36E-05 ± 9E-07	3.29E-03 ± 2E-05	5.9E-04 ± 2E-05
96	2012/11/28	9:50	2012/12/12	11:55	20285	1.6E-05 ± 2E-06	2.7E-05 ± 2E-06	2.94E-03 ± 4E-05	5.5E-04 ± 5E-05
97	2012/12/12	11:57	2012/12/26	10:43	20086	2.0E-05 ± 1E-06	3.7E-05 ± 2E-06	3.45E-03 ± 4E-05	6.1E-04 ± 4E-05
98	2012/12/26	10:45	2013/1/10	11:01	21616	1.6E-05 ± 1E-06	2.7E-05 ± 2E-06	3.16E-03 ± 3E-05	5.4E-04 ± 4E-05
99	2013/1/10	11:03	2013/1/23	15:28	18985	2.6E-05 ± 1E-06	4.7E-05 ± 2E-06	3.59E-03 ± 4E-05	6.4E-04 ± 3E-05
100	2013/1/23	15:30	2013/2/7	10:12	21282	2.1E-05 ± 1E-06	3.8E-05 ± 2E-06	3.72E-03 ± 4E-05	6.5E-04 ± 4E-05
101	2013/2/7	10:14	2013/2/20	14:57	19003	2.6E-05 ± 1E-06	4.4E-05 ± 1E-06	4.06E-03 ± 3E-05	8.2E-04 ± 3E-05
102	2013/2/20	14:58	2013/3/6	12:03	19985	2.0E-05 ± 1E-06	3.9E-05 ± 2E-06	5.24E-03 ± 5E-05	7.1E-04 ± 4E-05
103	2013/3/6	12:05	2013/3/11	11:50	7185	5.0E-05 ± 2E-06	9.2E-05 ± 2E-06	8.09E-03 ± 4E-05	1.10E-03 ± 3E-05
104	2013/3/11	11:52	2013/3/18	10:15	9983	5.4E-05 ± 3E-06	8.8E-05 ± 4E-06	8.98E-03 ± 8E-05	1.08E-03 ± 9E-05
105	2013/3/18	10:18	2013/3/26	10:17	11519	2.9E-05 ± 1E-06	5.6E-05 ± 2E-06	8.22E-03 ± 5E-05	1.06E-03 ± 4E-05
106	2013/3/26	10:19	2013/4/8	10:20	18721	8.2E-06 ± 9E-07	1.7E-05 ± 1E-06	2.92E-03 ± 3E-05	5.6E-04 ± 2E-05
107	2013/4/8	10:23	2013/4/19	15:09	16126	2.0E-05 ± 1E-06	3.7E-05 ± 1E-06	7.31E-03 ± 4E-05	7.9E-04 ± 3E-05
108	2013/4/19	15:13	2013/5/1	11:05	17032	1.3E-05 ± 1E-06	2.1E-05 ± 2E-06	5.68E-03 ± 6E-05	6.7E-04 ± 4E-05
109	2013/5/1	11:07	2013/5/15	16:25	20478	1.4E-05 ± 1E-06	2.6E-05 ± 1E-06	2.97E-03 ± 3E-05	3.7E-04 ± 3E-05
110	2013/5/15	16:28	2013/5/29	9:58	19770	1.6E-05 ± 1E-06	3.3E-05 ± 1E-06	3.62E-03 ± 3E-05	4.6E-04 ± 2E-05
111	2013/5/29	10:00	2013/6/12	11:52	20272	1.34E-05 ± 9E-07	2.3E-05 ± 1E-06	5.84E-03 ± 3E-05	6.9E-04 ± 3E-05
112	2013/6/12	11:53	2013/6/26	9:45	20032	8.3E-06 ± 8E-07	1.7E-05 ± 1E-06	3.08E-03 ± 3E-05	4.5E-04 ± 2E-05
113	2013/6/26	10:00	2013/7/10	14:42	20442	1.1E-05 ± 1E-06	1.7E-05 ± 2E-06	3.19E-03 ± 3E-05	4.4E-04 ± 3E-05
114	2013/7/10	14:44	2013/7/19	11:26	12762	1.5E-05 ± 1E-06	3.1E-05 ± 3E-06	3.26E-03 ± 4E-05	6.4E-04 ± 5E-05
115	2013/7/19	11:28	2013/8/1	17:08	19060	1.15E-05 ± 8E-07	2.2E-05 ± 1E-06	2.38E-03 ± 3E-05	4.8E-04 ± 2E-05
116	2013/8/1	17:10	2013/8/14	10:27	18317	1.2E-05 ± 1E-06	2.4E-05 ± 2E-06	2.64E-03 ± 3E-05	1.03E-03 ± 4E-05
117a	2013/8/14	10:29	2013/8/28	11:53	20244 5)	1.07E-05 ± 9E-07	2.0E-05 ± 1E-06	3.72E-03 ± 3E-05	9.6E-04 ± 3E-05
117b	2013/8/14	11:56	2013/8/28	11:57	20161 5)	1.20E-05 ± 7E-07	2.4E-05 ± 1E-06	4.48E-03 ± 3E-05	1.16E-03 ± 2E-05
118a	2013/8/28	11:55	2013/9/11	14:05	20290 5)	8.2E-06 ± 9E-07	1.6E-05 ± 1E-06	2.83E-03 ± 3E-05	5.6E-04 ± 3E-05
118b	2013/8/28	12:14	2013/9/11	14:08	20274 5)	9.9E-06 ± 6E-07	2.13E-05 ± 9E-07	3.38E-03 ± 2E-05	5.7E-04 ± 2E-05
119	2013/9/11	14:07	2013/9/25	10:42	19955	7E-06 ± 1E-06	1.6E-05 ± 1E-06	5.04E-03 ± 4E-05	6.2E-04 ± 3E-05
120	2013/9/25	10:44	2013/10/10	14:43	21325 6)	1.08E-05 ± 9E-07	2.6E-05 ± 1E-06	4.27E-03 ± 4E-05	4.6E-04 ± 2E-05
121	2013/10/10	14:44	2013/10/22	13:21	16528 7)	8.6E-06 ± 8E-07	1.4E-05 ± 1E-06	2.60E-03 ± 2E-05	4.5E-04 ± 2E-05
122	2013/10/22	13:23	2013/11/6	13:51	21628	7.1E-06 ± 6E-07	1.5E-05 ± 1E-06	4.66E-03 ± 3E-05	8.1E-04 ± 2E-05
123	2013/11/6	13:52	2013/11/20	10:17	19945	8.6E-06 ± 8E-07	1.4E-05 ± 1E-06	4.26E-03 ± 3E-05	7.3E-04 ± 2E-05
124	2013/11/20	10:20	2013/12/4	13:20	20340	9.7E-06 ± 8E-07	2.1E-05 ± 1E-06	3.75E-03 ± 3E-05	6.0E-04 ± 2E-05
125	2013/12/4	13:21	2013/12/16	11:45	17184	1.30E-05 ± 7E-07	3.1E-05 ± 1E-06	3.42E-03 ± 2E-05	5.3E-04 ± 2E-05
126	2013/12/16	11:47	2013/12/26	10:38	14331	8.9E-06 ± 8E-07	1.9E-05 ± 1E-06	2.46E-03 ± 2E-05	3.4E-04 ± 2E-05

- 1) High volume sampler stopped during electric power failure on 10 October 2011
- 2) High volume sampler stopped during electric power failure on 30 October 2011
- 3) High volume sampler stopped during electric power failure on 20 May 2012
- 4) High volume sampler stopped during electric power failure on 13 and 21 October 2012
- 5) Two samples were taken nearly at the same time using two high volume samplers
- 6) High volume sampler stopped during electric power failure on 6 October 2013
- 7) High volume sampler stopped during electric power failure on 20 October 2013

地質調査総合センター研究資料集

- 611 地質標本館所蔵鉍物の高波長分解能反射スペクトルデータ 坂野 靖行・古宇田 亮一
- 612 Geological evidence of AD 869 Jogan tsunami – a brochure for peeled tsunami deposit – (津波堆積物のはぎ取り標本の解説パンフレット) 澤井 祐紀
- 613 日本の主要第四紀火山の積算マグマ噴出量階段図 山元 孝広
- 614 国際標準地球磁場 IGRF とその計算ソフトウェア (5) 中塚 正
- 615 噴火推移資料集 (その1) 及川 輝樹・宝田 晋治・東宮 昭彦・
下司 信夫・星住 英夫・川邊 禎久・
古川 竜太・石塚 吉浩
- 616 日本列島におけるスラブ起源水の上昇地域の分布図 風早 康平・高橋 正明・切田 司・
内藤 一樹・渡部 芳夫
- 617 第4回火山巡回展伊豆大島火山 – 火山の恵みと2013年の土砂災害 – 川邊 禎久・西谷 香奈・加治屋
秋実・安孫子 昌弘・中林 利郎・
山田 三正
- 618 地質標本館2015夏の特別展ジオパークで見る日本の地質 渡辺 真人
- 619 地質標本館での地中熱利用ヒートポンプシステムおよびその性能評価試験
工事での作業風景 澤井 祐紀
- 620 第12回水文学的・地球化学的手法による地震予知研究についての日台国
際ワークショップ予稿集 謝正倫・小泉 尚嗣・松本 則夫
編
- 621 第13回水文学的・地球化学的手法による地震予知研究についての日台国
際ワークショップ予稿集 小泉 尚嗣・松本 則夫・謝正倫
編
- 622 地質標本館2015夏の特別展ジオパークで見る日本の地質 (ポスターデータ) 渡辺 真人

地質調査総合センターの最新出版物

5万分の1地質図幅	南部・北川・鴻巣・川俣・冠山
20万分の1地質図幅	静岡及び御前崎（第2版）・新潟（第2版）・横須賀（第2版）・大分（第2版）
200万分の1地質編集図	No. 4 日本地質図（第5版） No. 11 日本の火山（第3版）
特殊地質図	No. 40 関東平野中央部の地下地質情報とその応用
海洋地質図	No. 85 沖縄島北部周辺海域海洋地質図（1:20万） No. 86 室蘭沖表層堆積図（1:20万）
鉱物資源図	No. 7 南西諸島（1:50万）
構造図	No. 14 全国主要活断層活動確率地図
火山地質図	No. 18 蔵王火山地質図（1:2.5万） No. 19 九重火山地質図（1:2.5万）
水文環境図	No. 8 石狩平野（札幌）
空中磁気図	No. 45 福井平野地域高分解能空中磁気異常図 No. 46 養老断層地域高分解能空中磁気異常図
重力図	No. 30 徳島地域重力図（ブーゲー異常） No. 31 京都地域重力図（ブーゲー異常） S3 甲府地域重力構造図（ブーゲー異常）
海外地球科学図	アジア地質図（1:500万） 中央アジア鉱物資源図（1:300万） アジア鉱物資源図（1:500万）
海陸シームレス地質図	S-4 海陸シームレス地質情報集「石狩低地帯南部沿岸域」
燃料資源図	FR-3 燃料資源地質図「関東地方」
土壌評価図	E-6 表層土壌評価基本図「茨城県地域」
数値地質図	G-16 20万分の1日本シームレス地質図 DVD版 G-17 九州地質ガイド GT-4 全国地熱ポテンシャルマップ S-2 海陸シームレス地質情報集「新潟沿岸域」 S-3 海陸シームレス地質情報集「福岡沿岸域」 V-3 口永良部島火山地質データベース P-2 日本重力データベース DVD版 G20-1 20万分の1数値地質図幅集「北海道北部」第2版 G20-2 20万分の1数値地質図幅集「北海道南部」第2版
その他	日本の熱水系アトラス 海と陸の地球化学図

地質調査研究報告編集委員会

委員長 鈴木 淳
副委員長 吉岡 敏和
委員 大谷 竜
長森 英明
柳澤 教雄
川邊 禎久
神宮 司元治
内野 隆之
森尻 理恵
高橋 浩
工藤 崇
田中 明子
板木 拓也
清水 徹
加瀬 治

事務局

国立研究開発法人 産業技術総合研究所
地質調査総合センター
地質情報基盤センター 出版室
<https://www.gsj.jp/inquiries.html>

Bulletin of the Geological Survey of Japan Editorial Board

Chief Editor: Atsushi Suzuki
Deputy Chief Editor: Toshikazu Yoshioka
Editors: Ryu Ohtani
Hideaki Nagamori
Norio Yanagisawa
Yoshihisa Kawanabe
Motoharu Jinguuji
Takayuki Uchino
Rie Morijiri
Yutaka Takahashi
Takashi Kudo
Akiko Tanaka
Takuya Itaki
Toru Shimizu
Osamu Kase

Secretariat Office

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology
Geological Survey of Japan
Geoinformation Service Center Publication Office
<https://www.gsj.jp/en/>

地質調査研究報告 第66巻 第5/6号
平成27年10月16日 発行

国立研究開発法人 産業技術総合研究所
地質調査総合センター

〒305-8567
茨城県つくば市東1-1-1 中央第7

Bulletin of the Geological Survey of Japan
Vol.66 No.5/6 Issue October 16, 2015

Geological Survey of Japan, AIST

AIST Tsukuba Central 7, 1-1-1, Higashi,
Tsukuba, Ibaraki 305-8567 Japan

BULLETIN OF THE GEOLOGICAL SURVEY OF JAPAN

Vol. 66 No. 5/6 2015

CONTENTS

- Ground deformation revealed by GPS observation for 10 years before the 2014 eruption in
Kuchinoerabujima volcano
Eiji Saito, Masato Iguchi and Nobuo Matsushima 103
- Long-term observation (2011 - 2014) of natural and artificial radionuclides transported with aerosols at
the Geological Survey of Japan
Yutaka Kanai 143