霧島山の火山活動-2013年2月~5月-*

Volcanic Activity of Kirishimayama Volcano

-February, 2013 -May, 2013 -

鹿児島地方気象台 福岡管区気象台 火山監視・情報センター Kagoshima Local Meteorological Observatory,JMA Fukuoka District Meteorological Observatory,JMA

新燃岳

- ・噴煙など表面現象の状況 (第2-①図、第5-①図、第12-①図、第13 図、第1表、第2表) 新燃岳では、2011年9月7日以降、噴火の発生はない。噴煙活動は静穏で、白色の噴煙が火口縁上200m 以下で経過した。
- ·地震、微動活動(第2-3~7図、第3図、第4図、第5-35~9図、第6~11図、第12-2図、第13~15図)

2013 年3月5日から8日及び4月2日に新燃岳直下を震源とする振幅の小さなBH型地震が一時的に増加した。当該期間中、傾斜計及びGPS連続観測、また噴煙活動や二酸化硫黄放出量にも特段の変化はなく、火山性微動も観測されなかった。BH型地震の回数は2012年5月以降概ね少ない状態で経過している。

4月16日と5月3日に大浪池西方付近を震源とする振幅の小さなA型地震が一時的に増加した。

・地殻変動の状況(第2-8図、第3図、第4図、第5-(10図、第12-(3)~(5図、第14~17図)

GPS 連続観測では、新燃岳の北西地下深くのマグマだまりへのマグマの供給に伴う、新燃岳北西側の一部の 基線における地盤の伸びは、2012 年1月以降ほぼ停滞している。その他の基線では火山活動によると考えら れる変動はみられなかった。

傾斜計では、火山活動に伴う特段の変化は認められなかった。

・火山ガスの状況 (第2-2図、第5-2図、第18図)

2月7日、3月6日、12日及び5月23日に実施した現地調査では、二酸化硫黄は検出されなかった。

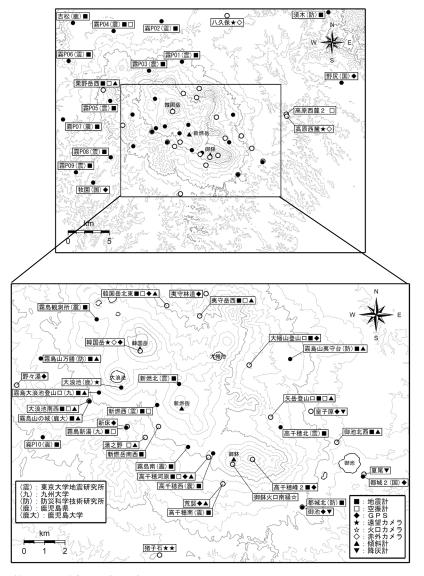
この資料は気象庁のほか、国土地理院、東京大学、九州大学、鹿児島大学及び独立行政法人防災科学技術研究所のデータを利用して作成した。

・火口内及び周辺の状況(第19図、第20図)

2月13日及び5月21日に海上自衛隊第72航空隊鹿屋航空分遣隊、3月8日に鹿児島県の協力を得て実施した上空からの観測では、火口内に蓄積された溶岩の北側から東側及び南側に複数の噴気孔がみられ、火口内にとどまる程度のごく少量の白色の噴煙が上がっていた。また、溶岩上には東側から南側にかけて水たまりが数カ所確認された。2011年10月頃から、火口内に蓄積された溶岩の形状や火口内の噴気の状況に大きな変化はない。

赤外熱映像装置による観測では、噴気がみられる部分や火口内に蓄積された溶岩の縁辺部(特に南側)が比較的高温で、変化は認められなかった。

西側斜面の割れ目では、噴気は確認できなかったが、赤外熱映像装置による観測では、やや温度の高い部分が引き続き認められた。



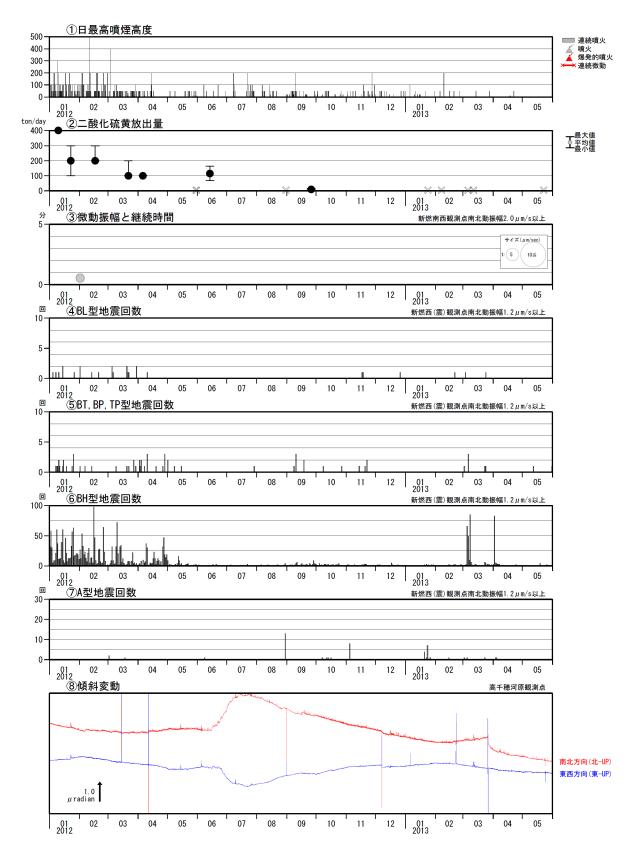
第1図 霧島山 観測点配置図

Fig.1 Location map of permanent observation sites in Kirishimayama.

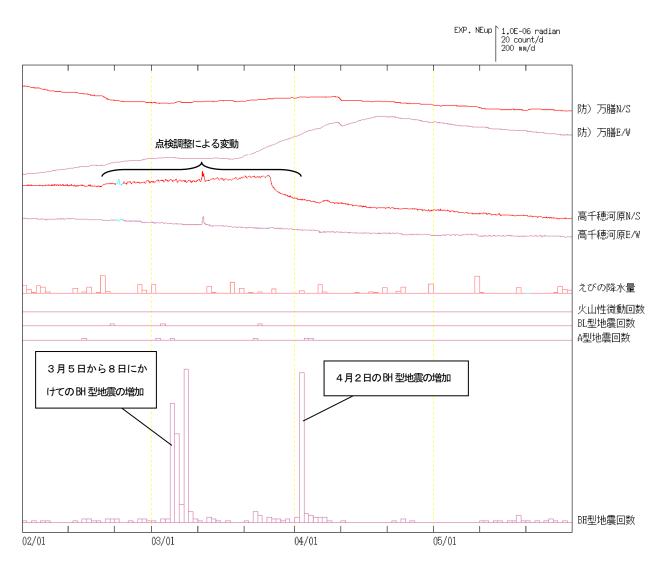
小さな白丸(○) は気象庁、小さな黒丸(●) は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。 (鹿): 鹿児島県、(震): 東京大学地震研究所、(九): 九州大学、(鹿大): 鹿児島大学

(防): 防災科学技術研究所

国土地理院発行の『数値地図 50mメッシュ (標高)』を使用した。



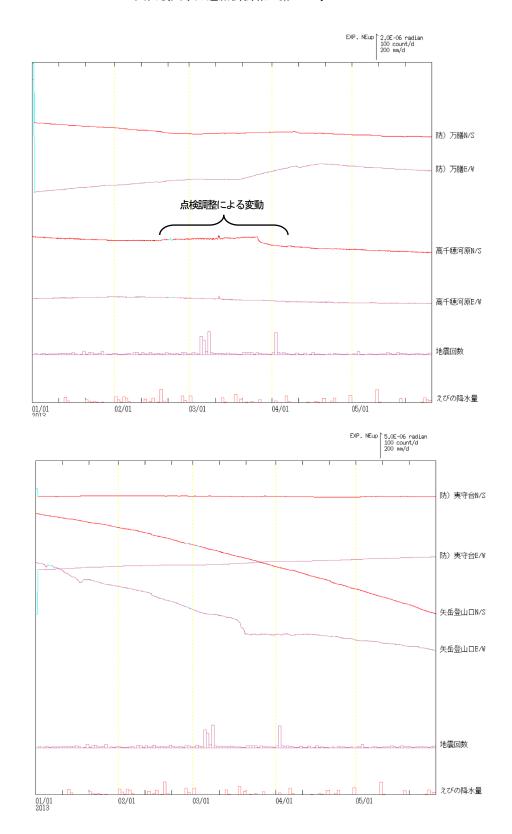
第2図 霧島山(新燃岳) 最近の火山活動経過(2012年1月1日~2013年5月31日) Fig.2 Volcanic Activity of Shinmoedake(January 1, 2012 – May 31, 2013).



第3図 霧島山 (新燃岳) 最近5か月の活動経過 (2013年2月 \sim 5月31日)

Fig.3 Volcanic activity of Shinmoedake(February 1, 2013 – May 31, 2013)

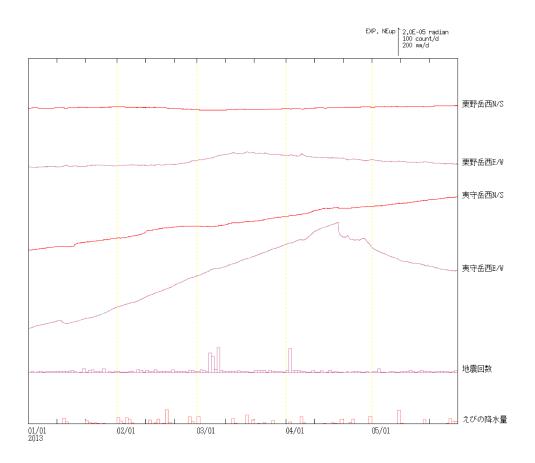
(防): 防災科学技術研究所



第4a図 霧島山(新燃岳) (防)万膳及び高千穂河原観測点における傾斜変動(上段)と (防)夷守台及び矢岳登山口観測点における傾斜変動(下段)(2013年1月1日~5月31日、時間値) Fig.4a Tilt change at Manzen, Takachihogawara(upper), Hinamoridai and Yadaketozanguchi(lower).

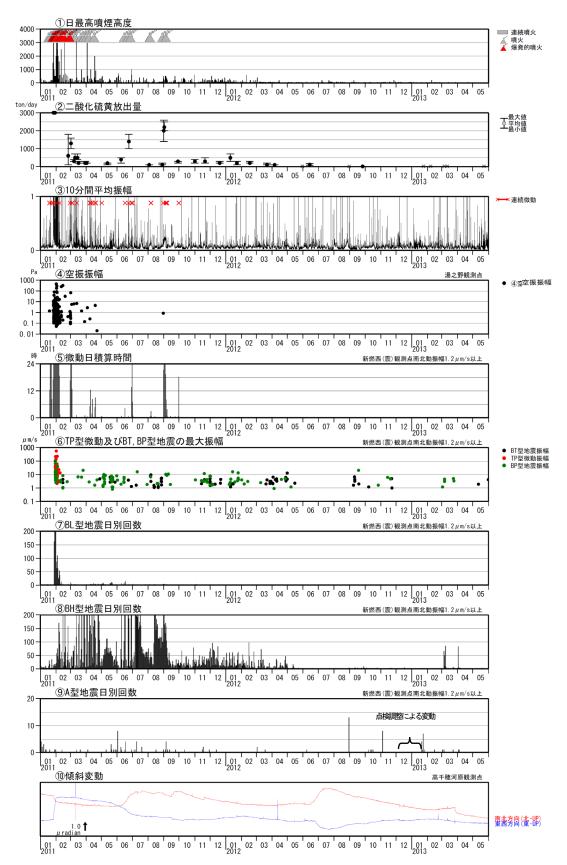
(January 1, 2013 – May 31, 2013)

(防): 防災科学技術研究所。青は欠測を示す。



第4b図 霧島山(新燃岳) 夷守岳西及び栗野岳西観測点における傾斜変動 (2013年1月1日~5月31日、時間値、潮汐補正済み) 青は欠測を示す。

Fig.4b Tilt change at Hinamoridakenishi and Kurinodakenisi(January 1, 2013 – May 31, 2013)



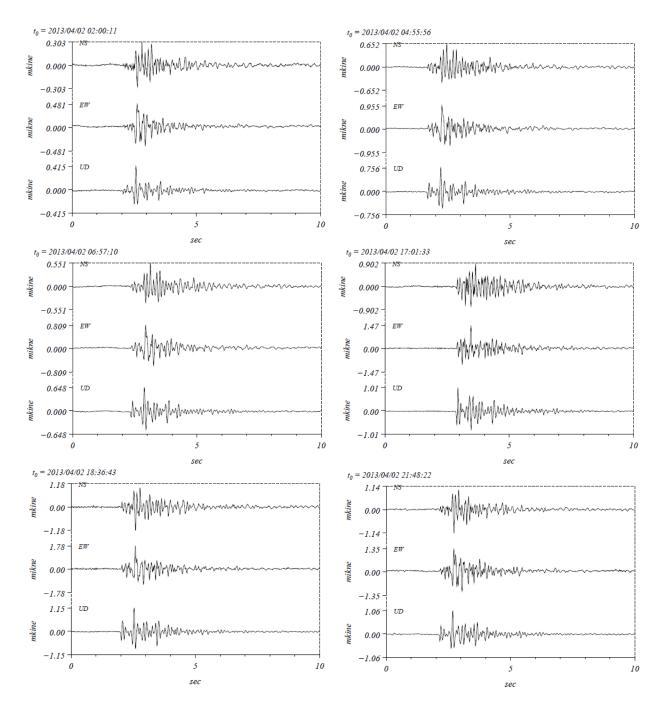
第5図 霧島山(新燃岳) 2011 年新燃岳噴火活動開始以降の活動経過(2011 年 1 月 1 日~2013 年 5 月 31 日) Fig.5 Volcanic activity in Shinmoedake (January 1, 2011 – May 31, 2013)

2011 年 6 月 16 日から 2012 年 2 月 17 日まで新燃缶南西観測点の障害のため、新燃西(震)及び霧島南(震)で地震回数を計数。 (震):東京大学地震研究所。

二酸化硫黄放出量グラフ中の×印は、二酸化硫黄が検出されなかった場合を示す。

2013年4月の BH 型地震

(震)新燃西観測点 (NS, EW, UD 成分) の波形例



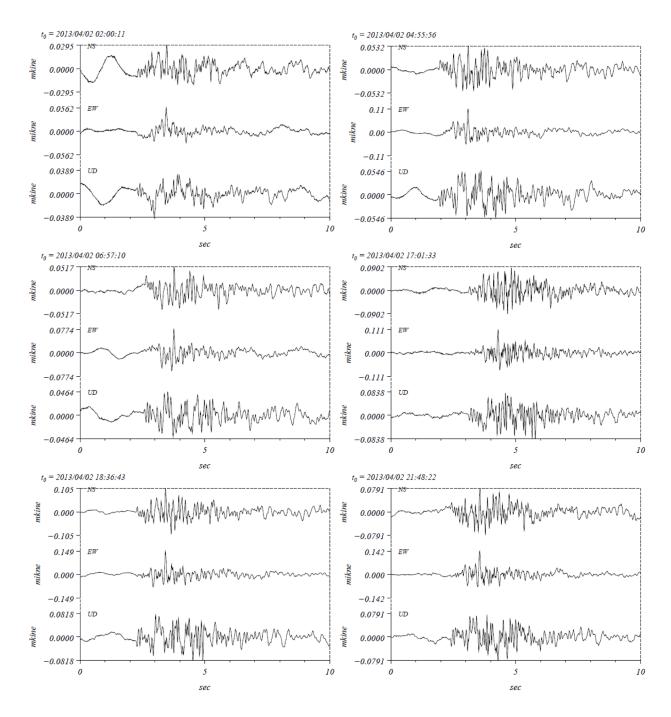
第6a図 霧島山(新燃岳) 4月の地震増加時の地震波形例((震) 新燃西観測点)

Fig.6a Waveform examples of BH type earthquake observed at Shinmoenisi (April, 2013).

(震):東京大学地震研究所。

2013 年 4 月の BH 型地震

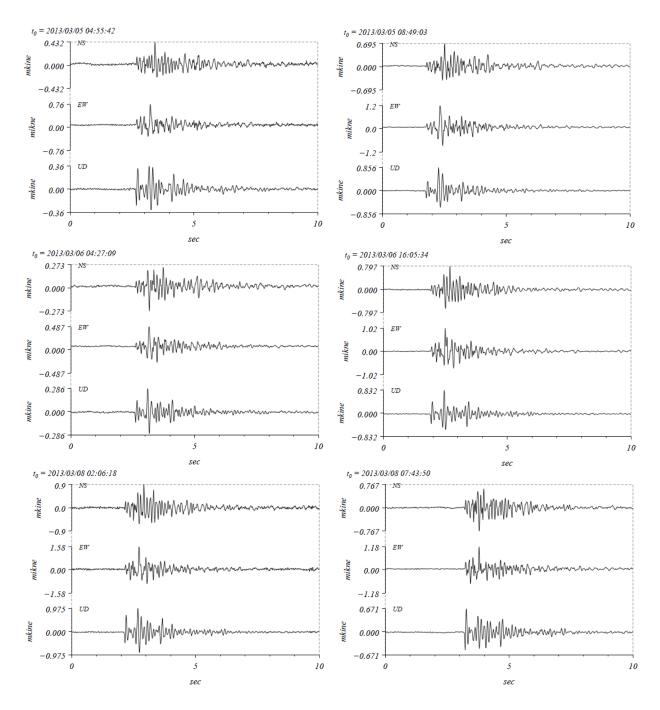
高千穂河原観測点 (NS, EW, UD 成分) の波形例



第6b図 霧島山(新燃岳) 4月の地震増加時の地震波形例(高千穂河原観測点) Fig.6b Waveform examples of BH type earthquake observed at Takachihogawara(April, 2013).

2013年3月6日の 別型地震

(震)新燃西観測点 (NS, EW, UD 成分) の波形例

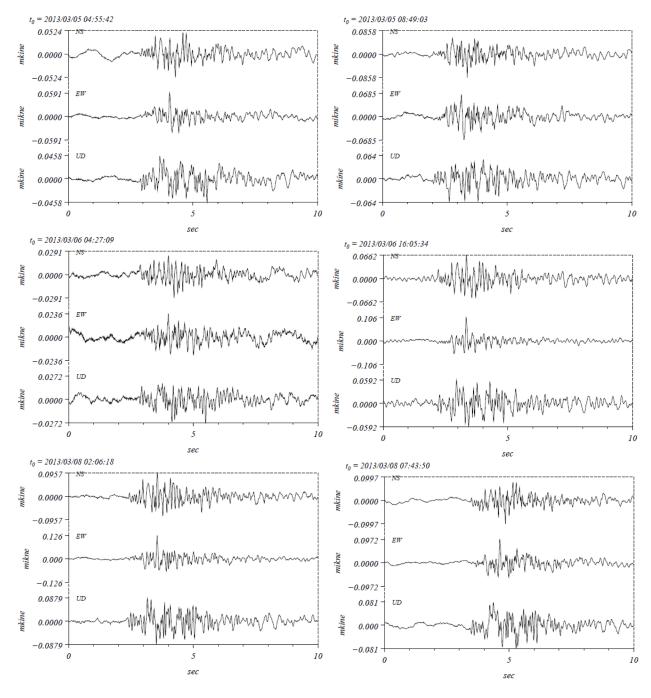


第6c 図 霧島山(新燃岳) 3月の地震増加時の地震波形例((震)新燃西観測点) Fig.6c Waveform examples of BH type earthquake observed at Shinmoenisi (March, 2013).

(震):東京大学地震研究所。

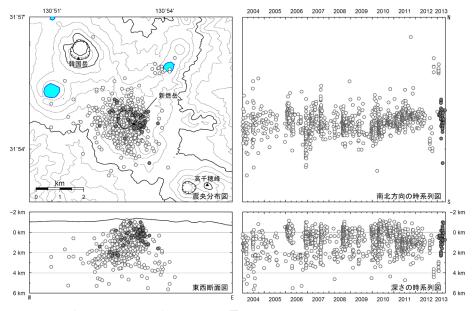
2013年3月6日の 別型地震

高千穂河原観測点 (NS, EW, UD 成分) の波形例



第6 d 図 霧島山(新燃岳) 3月の地震増加時の地震波形例(高千穂河原観測点)

Fig.6d Waveform examples of BH type earthquake observed at Takachihogawara (March, 2013).



●: 2013年2月1日~2013年5月31日の震源 ○: 2004年1月1日~2013年1月31日の震源

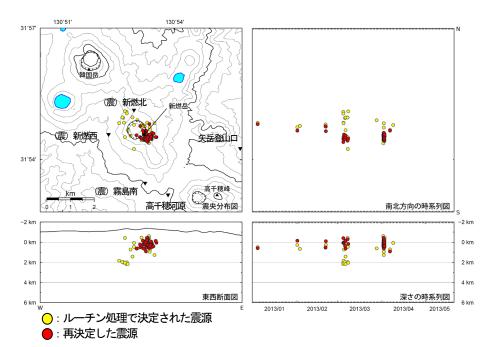
第7図 霧島山 (新燃岳) ルーチン処理による震源分布図 (2004年1月~2013年5月31日)

Fig. 7 Hypocenter distribution in Shinmoedake (January 1, 2004 – May 31, 2013)

速度構造: 半無限構造 (Vp=2.5km/s、Vp/Vs=1.73)

国土地理院発行の『数値地図 50mメッシュ (標高)』を使用した。

(震):東京大学地震研究所



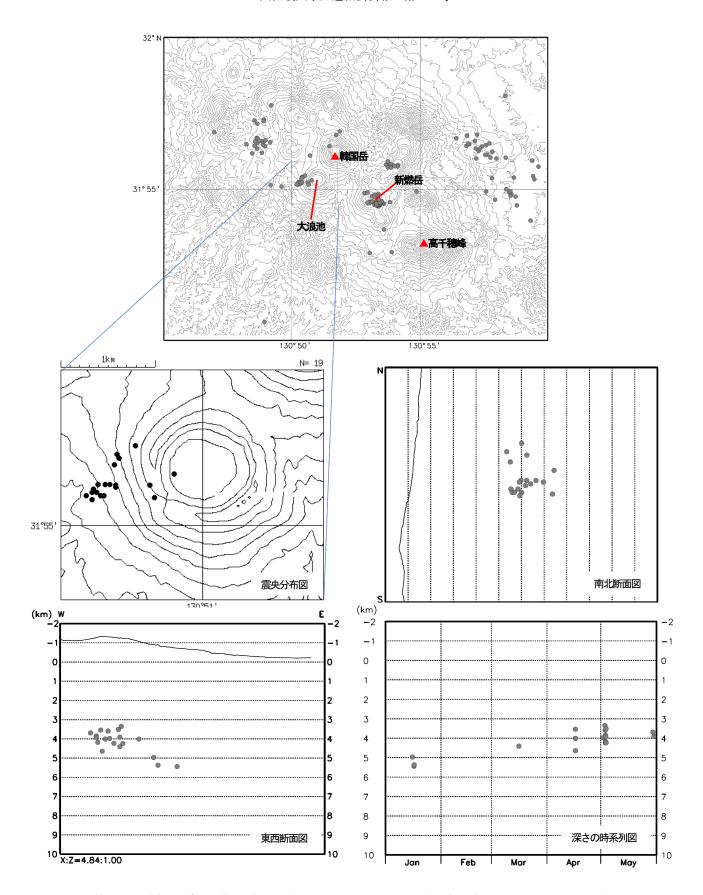
第8図 霧島山 (新燃岳) 2013年3月と4月に発生したBH型地震の震源 火口周辺の観測点 (▼) のみで再決定した震源

Fig.8 Relocated hypocenter distribution in Shinmoedake (March, 2013 – April, 2013).

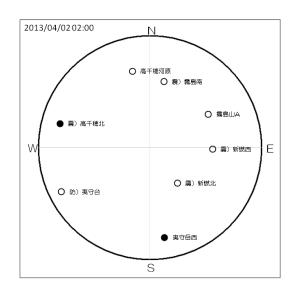
速度構造:半無限構造(Vp=2.5km/s、Vp/Vs=1.73)

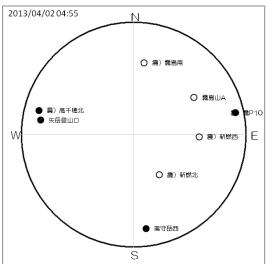
国土地理院発行の『数値地図50mメッシュ(標高)』を使用した。

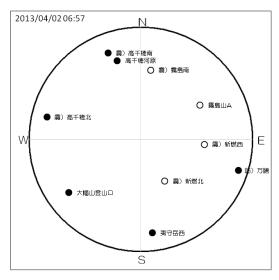
(震):東京大学地震研究所

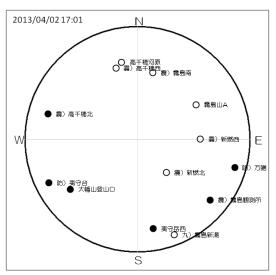


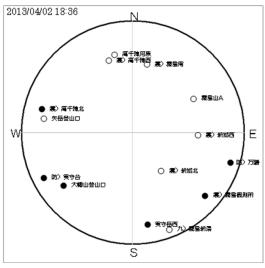
第9図 霧島山(新燃岳) 大浪池付近で発生した火山性地震の震源(2013 年 1 月~5 月 31 日) Fig.9 Hypocenter distribution in Onamiike (January 1, 2013 – May 31,2013)

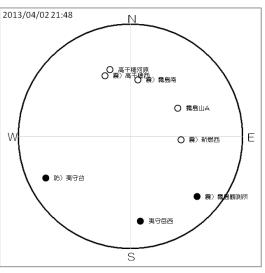








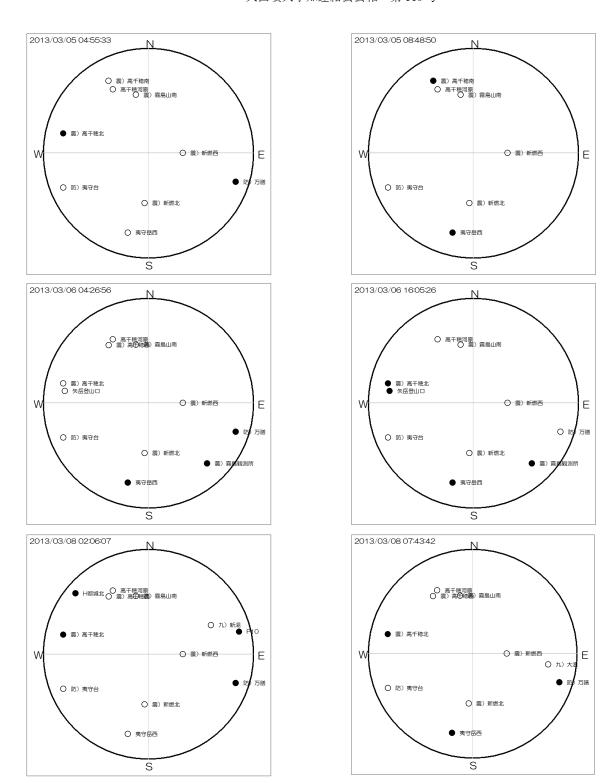




第 10a 図 霧島山(新燃岳) 2013 年 4 月 2 日に発生した BH 型地震の初動押し引き分布 Fig. 10a Initial motion polarity of BH type earthquakes observed in Shinmoedake on April 2, 2013.

震源球は、等積投影でかつ下半球投影で表示している。

(震):東京大学地震研究所、(九):九州大学、(防) 防災科学技術研究所

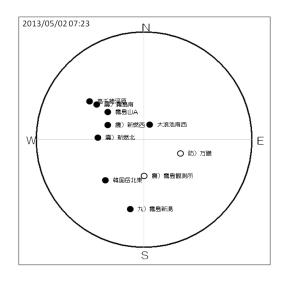


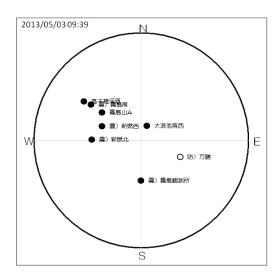
第 10b 図 霧島山 (新燃岳) 2013 年 3 月 5 日から 8 日にかけての BH 型地震の初動押し引き分布 Fig. 10b Initial motion polarity of BH type earthquakes observed in Shinmoedake in May, 2013.

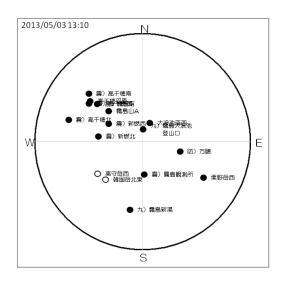
震源球は、等積投影でかつ下半球投影で表示している。

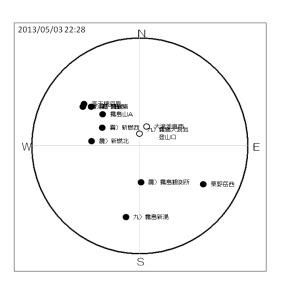
●:押し、○:引きを示す。

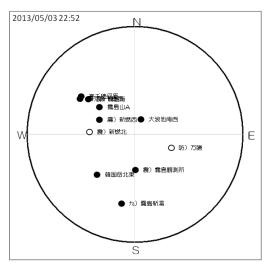
(震):東京大学地震研究所、(九):九州大学、(防):防災科学技術研究所







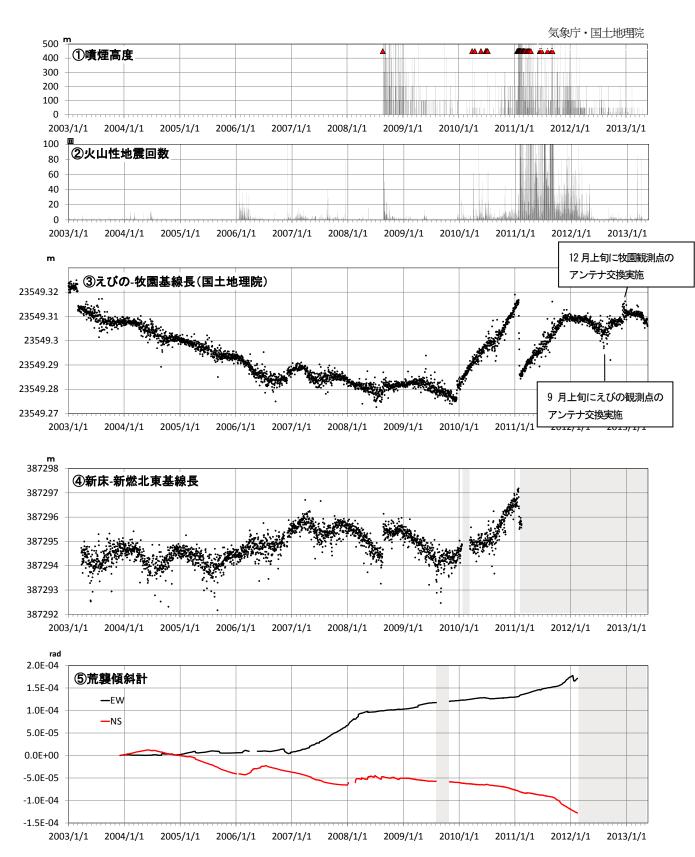




第11 図 霧島山(新燃岳) 2013 年 5 月 3 日に大浪池付近で発生した地震の初動押し引き分布 Fig.11 Initial motion polarity of A type earthquakes observed in Onamiike on May 3, 2013.

震源球は、等積投影でかつ下半球投影で表示している。

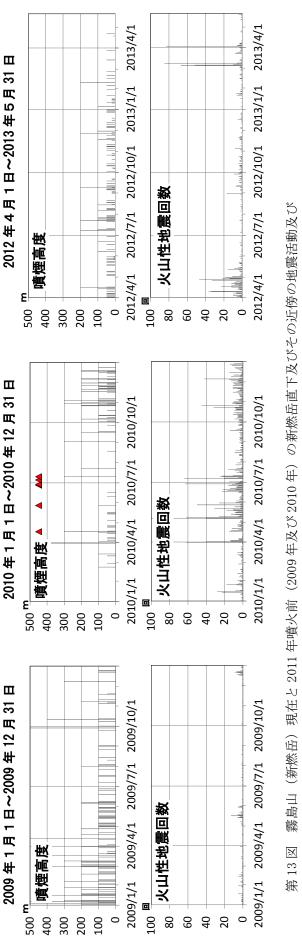
●:押し、○:引きを示す。(震):東京大学地震研究所、(九):九州大学、(防):防災科学技術研究所



第12図 霧島山(新燃岳) 長期の活動経過(2003年1月1日~2013年5月31日)

Fig. 12 Volcanic activity in Shinmoedake (January 1, 2003 – May 31, 2013)

2011 年6月 16 日から 2012 年 2 月 17 日まで新燃品南西の地震計の障害のため、新燃西(震) 及び霧島南(震)で計数。 (震):東京大学地震研究所 ※灰色部分は欠測を示す。

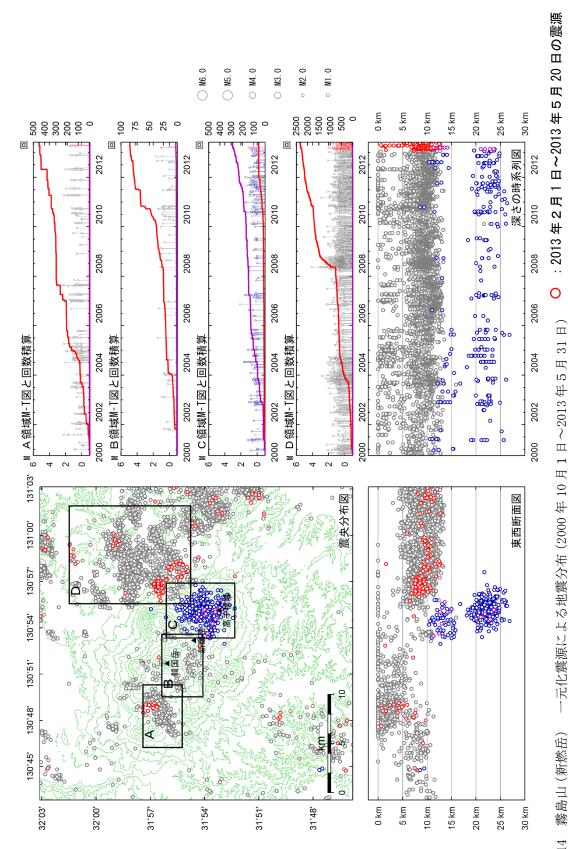


噴煙活動の比較

最近の噴煙活動は 2011 年噴火開始前(2009 年、2010 年)と比べて、低調である。

・最近の地震回数は、新燃岳北西のマグマだまりへのマグマ蓄積を示す地殻変動が顕著になる2010年に比べると少ないが、マグマ蓄積を示す地殻変動が顕著になる以前に比べると多い。

Fig. 13 Volcanic activity in Shinmoedake (January, 2009-December, 2009, January, 2010-December, 2010 and April, 2012-May, 2013).



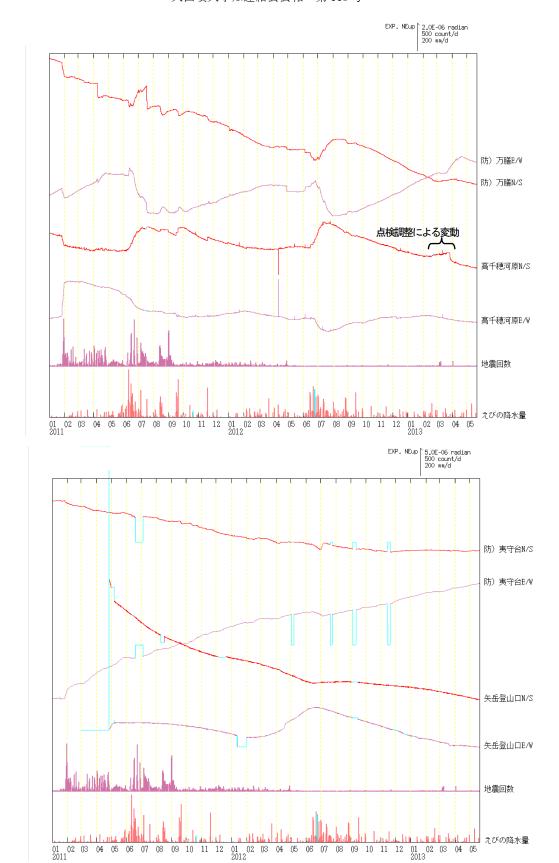
2013年2月1日~2013年5月20日の震源 2013年2月1日~2013年5月20日の震源 2000 年 10 月 1 日~2013 年 1 月 31 2000 年 10 月 1 日~2013 年 1 月 31 0000 Fig.14 Hypocener distribution in Kirishimayama (October 1, 2000 - May 31, 2013).

国土地理院発行の『数値地図 50mメッシュ(標高)』を使用した。

(深部低周波)

日の震源

(深部低周波)



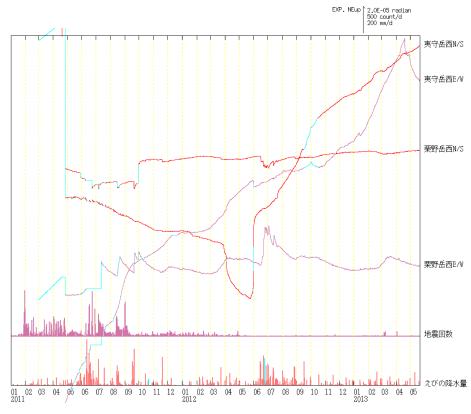
第15a 図 霧島山(新燃岳) 万膳及び高千穂河原観測点における傾斜変動(上段)と夷守台及び矢岳登山口観測点における傾斜変動(下段)

(2011年1月1日~2013年5月31日、時間値、潮汐補正済み)

Fig. 15a Tilt change at Manzen, Takachihogawara(upper), Hinamoridai and Yadaketozanguchi(lower).

(January 1, 2011 – May 31, 2013)

(防): 防災科学技術研究所。青は欠測を示す。



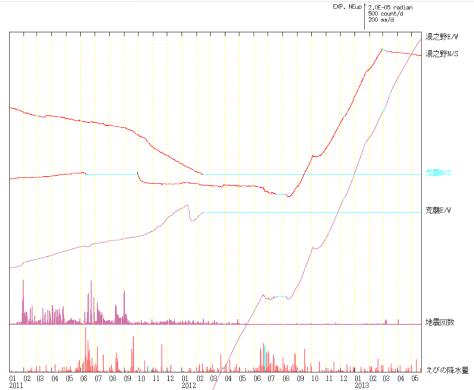
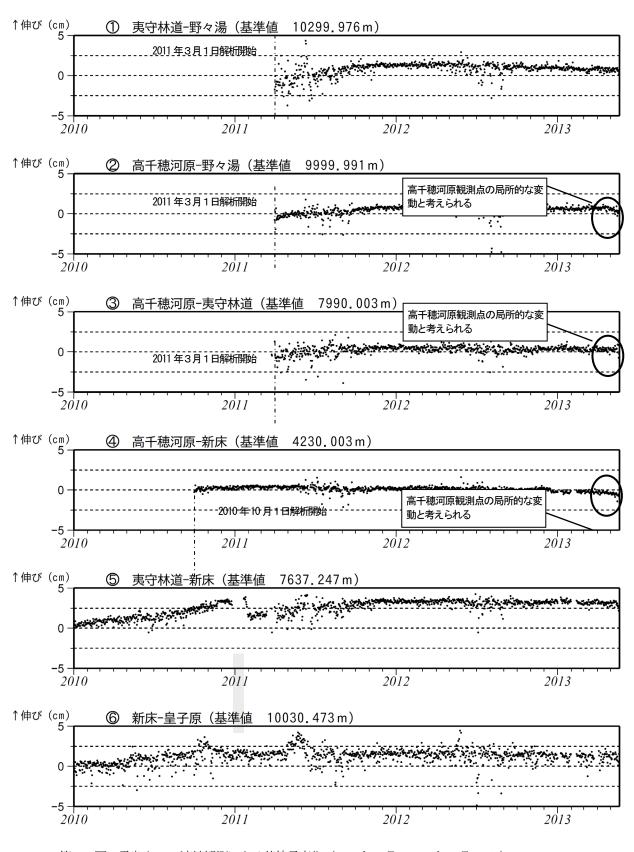


図 15b 霧島山 (新燃岳) 夷守岳西及び栗野岳西観測点における傾斜変動 (上段) と湯之野及び荒襲観測点における傾斜変動 (下段) (2011年1月1日~2013年5月31日、時間値、潮汐補正済み)

Fig.15b Tilt change at Hinamoridakenishi, Kurinodakenishi(upper), Yunono and Araso(lower).

(January 1, 2011 – May 31, 2013)

青は欠測を示す。



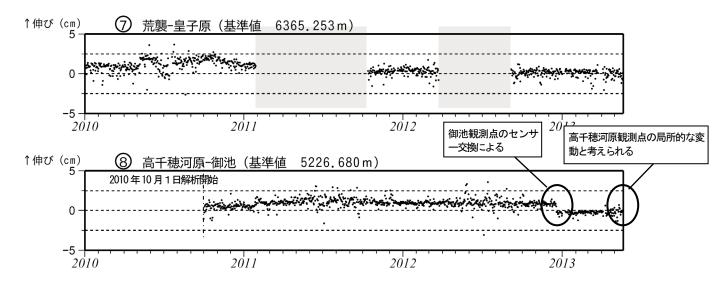
第16a図 霧島山GPS 連続観測による基線長変化(2010年1月~2013年5月31日)

Fig. 16a Baseline length changes by continuous GPS analysis (January 1, 2010 – May 31, 2013)

これらの基線は図17の①~⑥に対応している。

解析に際しては対流圏補正と電離層補正を行っている。

灰色の部分は機器障害のため欠測を示している。



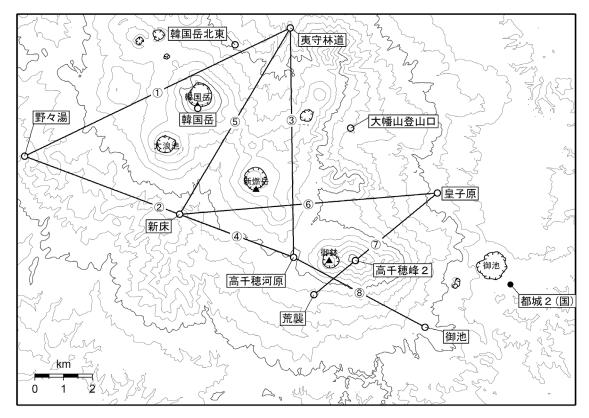
第16b図 霧島山GPS 連続観測による基線長変化(2010年1月~2013年5月31日)

これらの基線は図17の⑦、⑧に対応している。

対流圏補正と電離層補正を行っている。

灰色の部分は機器障害のため欠測を示している。

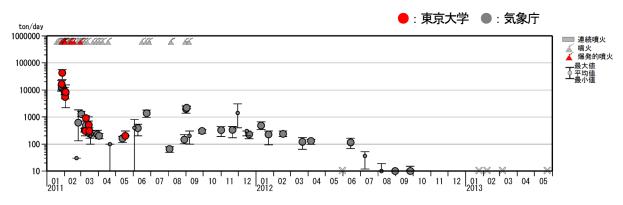
Fig.16b Baseline length changes by continuous GPS analysis (January 1, 2010 – May 31, 2013)



第17図 霧島山 GPS 連続観測点と基線番号

国土地理院発行の『数値地図50mメッシュ(標高)』を使用した。

Fig.17 Continuous GPS observation sites and baseline number.



第18図 霧島山 (新燃岳) 二酸化硫黄放出量 (2011年1月~2013年5月31日)

2013年2月7日、3月6日及び5月23日に実施した現地調査では、二酸化硫黄は検出されなかった。

- ※ 小さい丸は、風が弱いなどのため精度の低い値を示す。
- ※ ×印は、二酸化硫黄が検出されなかった場合を示す。

Fig. 18 Observed SO₂ Emission rate in Shinmoedake (January, 2011 – May, 2013).



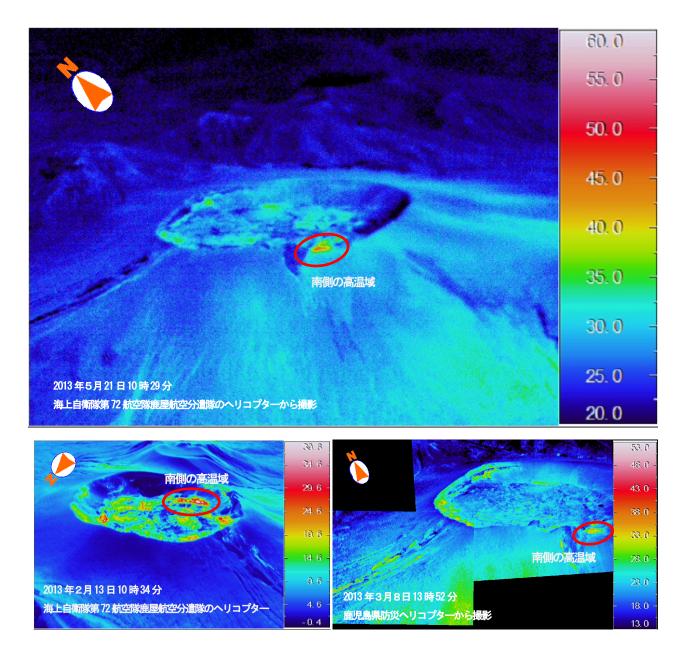




第19図 霧島山 (新燃岳) 火口の状況 (2013年2月13日~5月31日)

- ・2013年2月13日及び5月21日に海上自衛隊第72航空隊鹿屋航空分遣隊、3月8日に鹿児島県の協力を得て実施した 上空からの観測では、火口内に蓄積された溶岩の北側から東側及び南側に複数の噴気孔がみられ、火口内にとどまる程 度のごく少量の白色の噴煙が上がっていた。
- ・西側斜面の割れ目(黄丸)では噴気は確認できなかった。
- ・溶岩上には東側から南側にかけて水たまりが数カ所確認された。
- ・2011年10月頃から、火口内に蓄積された溶岩の形状や火口内の噴気の状況に変化はない。 図中の赤丸部分は図17中の赤丸部分に対応する。

Fig.19 Visible images in and around Shinmoedake crater.



第20図 霧島山 (新燃岳) 赤外熱映像装置による火口内及びその周辺の地表面温度分 (2013年2月13日~5月31日)

- ・2013年2月13日、3月8日及び5月21日の観測では、噴気がみられる部分や火口内に蓄積された溶岩の縁辺部 (特に南側(図中の赤丸部分)) が比較的高温で、変化は認められなかった。
- ・西側斜面の割れ目の一部 (2008 年8月の噴火時に噴気が確認された部分) でやや温度の高い部分が引き続き認められた。

Fig.20 Thermal images in and around Shinmoedake crater.

第1表 霧島山 (新燃岳) 爆発的噴火 (2011年1月~2013年5月31日)

 $Table. 1\ List\ of\ explosive\ eruption\ in\ Shinmoedake\ (January, 2011-May, 2013).$

No	爆発観測時刻		噴り	新燃岳南西 振幅	湯之野 空振	噴石到達		
	月日時分	色	量	火口縁上高(m) 流向		(μ m/s)	(Pa)	距離(m)
1	2011/1/27 15:41	灰白色	多量以上	2,500 以上	南東	3, 330	40	不明
2	2011/1/28 12:47	灰白色	中量以上	1,000 以上	東	770	82	1, 300
3	2011/1/30 13:57	不明	不明	不明	不明	830	22	不明
4	2011/2/ 1 07:54	灰白色	多量	2, 000	南東	3, 770	458	3, 200
5	2011/2/ 1 23:19	不明	やや多量以上	2,000 以上	直上	3, 540	186	不明
6	2011/2/ 2 05:25	不明	やや多量以上	2,000 以上	北東	3, 410	300	不明
7	2011/2/ 2 10:47	灰白色	少量以上	500 以上	東	1, 500	87	不明
8	2011/2/ 2 15:53	灰白色	多量	3, 000	東	5, 310	72	1, 000
9	2011/2/ 3 08:09	灰白色	中量	1, 500	東	960	26	不明
10	2011/2/11 11:36	灰白色	やや多量	2, 500	南東	3, 410	244	不明
11	2011/2/14 05:07	不明	不明	不明	不明	16, 520	332	不明
12	2011/2/18 18:16	灰白色	やや多量	3, 000	南	2, 480	31	1, 000
13	2011/3/ 1 19:23	不明	不明	不明	不明	2, 490	70	不明

^{*}爆発地震を伴い、湯之野空振計で20Pa以上の空振を観測した場合に爆発的噴火としている。

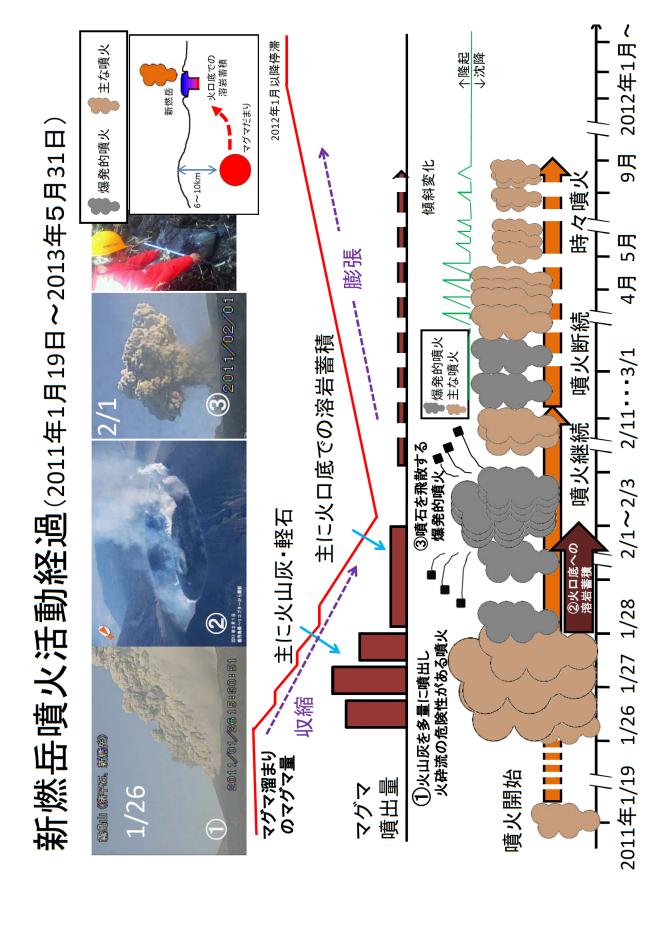
^{*}この表の噴石は、弾道を描いて飛散する大きな噴石のことで、概ね直径50cm以上のものをいう。

第2表 霧島山 (新燃岳) 爆発的噴火を除く主な噴火(2011年1月~2013年5月31日) Table.2 List of Eruption except for explosive eruption in Shinmoedake (January, 2011 – May, 2013).

n本、1、884/20十十月	<u> </u>	噴火終了	噴 煙			
噴火開始時刻 	主な極大時刻	時刻	量	火口縁上高(m)	流向	
2011/ 1/19 01:26	-	-	不明	不明	不明	
2011/ 1/26 07:31	1/26 15:30		多量	1, 500	南東	
	1/26 18:50		多量	2, 000	南東	
	1/27 17:28		多量	3, 000	南東	
	2 /3 12:17		やや多量	2, 500	東	
	2/ 4 09:42		多量	3, 000	東	
	2/ 5 10:53		やや多量	2, 000	東	
	2/ 6 03:16		やや多量以上	2,000 以上	北東	
	2/ 7 06:07	2/ 7 16:30	中量	1, 500	南東	
2011/ 2/ 7 18:09	2/ 7 18:39	2/ 9 08:45	中量	1, 600	南東	
2011/ 3/ 3 15:15	3/ 3 18:08	3/ 4 11:00	中量以上	1,500 以上	南東	
2011/ 3/ 8 02:50	3/ 8 02:50	3/ 8 06:00	中量	1, 000	南東	
2011/ 3/13 17:45	3/13 17:45	3/13 18:50	多量	4, 000	直上	
2011/ 3/23 08:23	3/23 08:23	3/23 09:30	中量	1, 000	南東	
2011/ 4/ 3 08:41	4/ 3 08:41	4/ 3 09:45	やや多量	3, 000	東	
2011/ 4/ 9 01:06	_	-	不明	不明	不明	
2011/ 4/18 19:22	4/18 19:22	4/18 22:00	やや多量	2, 000	南東	
2011/ 6/16 18:05	-	-	不明	不明	不明	
2011/ 6/23 20:49	-	6/23 22:30	ごく少量	200	東	
2011/ 6/29 10:27	6/29 10:27	7/ 1 01:21	中量	1, 000	直上	
2011/ 8/ 6 09:41	-	8/ 6 11:16	不明	不明	不明	
2011/ 8/ 6 18:29	_	8/ 6 19:50	不明	不明	不明	
2011/ 8/31 02:43	_	9/ 6 13:50	中量	500	南西	
2011/ 9/ 7 06:00	_	9/ 7 18:30	ごく少量	300	北	

^{*2011}年1月以降の活動で最初の噴火(2011年1月19日)と、2011年1月26日~3月までの噴煙 高度が概ね1,000m以上の噴火及び2011年4月以降のすべての噴火を掲載している。

^{*}噴煙が不明のものは、火山性微動や降灰調査等で噴火と判断した。



御鉢

・噴気の状況 (図 21-1)

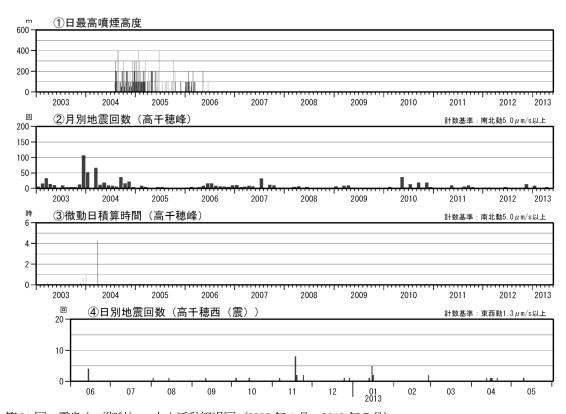
遠望カメラによる観測では、火口縁を超える噴気は観測されず、噴気活動は静穏な状況が続いている。

・火山性地震、微動活動の状況(図21-23、図20)

火山性地震は少ない状態で経過した。3月8日に振幅が小さく、継続時間の短い火山性微動を1回観測した。

・地殻変動の状況(図16)

GPS連続観測では、火山活動によると考えられる変動はみられない。



第21図 霧島山(御鉢) 火山活動経過図(2003年1月~2013年5月)

- ・火口縁を超える噴気は観測されなかった。
- ・火山性地震は少ない状態で経過した。
- ・3月8日に振幅が小さく、継続時間の短い火山性微動を1回観測した。

Fig.21 Volcanic activity in Ohachi (January, 2003 – May, 2013).