

2003年12月から2004年5月に霧島山御鉢で発生した

火山性微動に対応した傾斜変動*

Tilt changes associated with volcanic tremors observed in Ohachi of Kirishima volcano from December 2003 to May 2004

気象庁 気象研究所**

Meteorological Research Institute, JMA

2003年11月末に霧島山御鉢、新燃岳の周辺3箇所(第1図 新燃山頂部:御鉢火口のN28°W、4.4km、新燃岳火口のN29°E、1.1km、荒襲:御鉢火口のS24°W、1.3km、湯之野:御鉢火口のW10°N、4.2km)でピナクル社製坑内設置型高精度傾斜計5500型による連続観測を開始した。この傾斜計は分解能1nradで自動レベルリング機構によって±10°まで計測可能である。10秒サンプリングで観測を行っているが、本傾斜計の内蔵ロガーの制約により、約25分毎に2秒前後の飛びが生じ、通信時に約3分間欠測となる。また、時刻は1分以上ずれることがある。

観測井は直径15cm、深さ12mの掘削孔に内径7.5cmの塩化ビニル管を挿入し、周囲をコンクリートで固めたものである。この中に傾斜計を入れ、粒径のそろった珪砂で固定している。新燃山頂部観測点、荒襲観測点は太陽電池により衛星携帯電話と近計システム製通信制御ユニットTCU-1000を用いて、湯之野観測点は商用電源によりNTT一般回線とアナログモデムを用いて、つくば市の気象研究所においてデータ収集を行っている。

観測点の地層は各点とも礫混じりの火山灰層であった。荒襲観測点は比較的固い地層であり、第2図に示したように設置直後からドリフトは安定し、地震によるステップもほとんど生じない。湯之野観測点は地震に伴ってステップが生じることもあるがドリフトは比較的安定している。新燃山頂部観測点は当初比較的安定していたが、2003年末より大きなドリフトを示し、不安定な状態が続いている。いずれの観測点も地球潮汐、遠地地震を良好に記録している。

2003年12月12日11時14分御鉢周辺の観測点において火山性微動が観測され、その後、御鉢火口壁の南南西に新しい噴気孔が形成され、周辺に小石や泥が飛散していることが確認された¹⁾。この後、2004年5月末までに合計8回火山性微動が観測された。継続時間1分を越える4個の微動に対応して御鉢火口方向下がり傾動が観測された(第1表)。

第3図に12月12日微動発生前後の各観測点の傾斜生データを示す。荒襲観測点では明瞭な北北東下がりの変動を記録しており、湯之野観測点ではわずかに南東方向下がりの変化が見える。新燃山頂部観測点はノイズが大きいこともあり、対応した変動を認めることはできない。この傾動は微動の発現とともに始まり、数分間火口下がりの変化を示した後、数倍の時間をかけて火口上がりの変化を示すが、元のレベルには戻らないようである。第4図、第5図に微動に対応した荒襲観測点の傾斜時系列図と傾動方向が反転する頃までのベクトル図を示す。これらの図では傾動発生前の変化傾向を差し引いて示している。4回とも傾動開始直後1~2分間は北下がりに変化し、その後北北東(御鉢火口方向)下がりの変化を示す。傾動方向が御鉢火口(新噴気孔)方向であったことと、12月12日に新噴気孔から噴出物が放出したと思われることから、この傾動は新噴気孔から物質が放出された際の圧力減少によって生じたと推測され、微動もこの圧力変化あるいは物質の移動に伴って発生していると推測される。湯之野でごく微少な傾斜変化が認められ、新燃山頂部ではノイズレベルを越える変動は認められなかったことから、荒襲観測点に対するそれぞれの傾斜変化量を1/10とし、圧力源は新噴気孔直下にあると仮定して標高補正茂木モデル²⁾によって圧力源の深さを

* Received 13 September, 2004

** 福井 敬一・山本 哲也・藤原 健治・高木 朗充・坂井 孝行

Keiichi Fukui, Tetsuya Yamamoto, Kenji Fujiwara, Akimichi Takagi, Takayuki Sakai

推定すると海面下約 1km となる。圧力源が浅くなると、二観測点の傾動量の比は小さくなる。従って、この減圧源は海面下 1km より浅い場所に存在すると推定される。また、茂木モデルによると、12 月 12 日の体積変化量は 400m^3 ないし 1500m^3 程度と推定される。

参 考 文 献

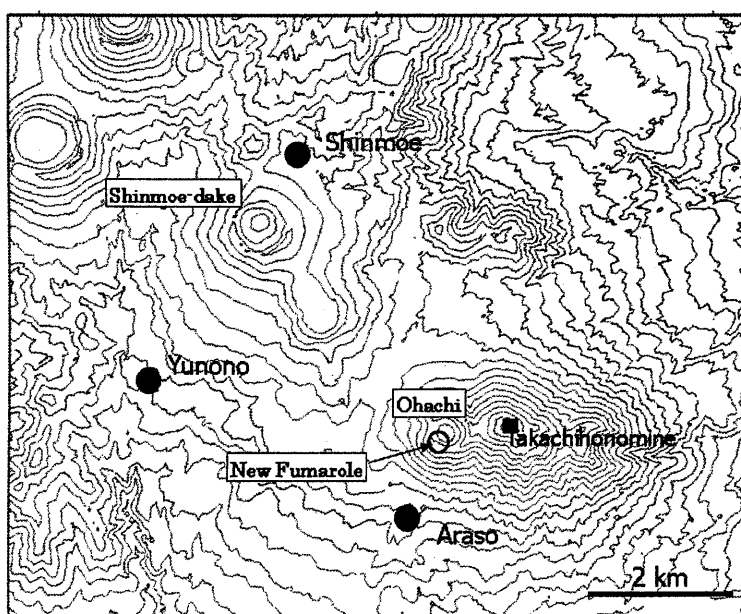
- 1) 福岡管区気象台火山監視・情報センター (2003) : 気象庁火山活動解説資料 (平成 15 年 12 月) 霧島山.
- 2) 福井敬一・坂井孝行・山本哲也・藤原健治・高木朗充・中禮正明 (2003) : 標高補正茂木モデルの有用性とその限界, 日本火山学会 2003 年秋季大会予稿集 2003, 35.

第 1 表 2003 年 12 月から 2004 年 5 月の間に霧島山御鉢で発生した火山性微動と傾斜変動のまとめ。

火山性微動の振幅は高千穂峰観測点の値。傾斜変動の振幅、継続時間は荒襲で観測された新噴気孔下りの大きさと継続時間を示す。

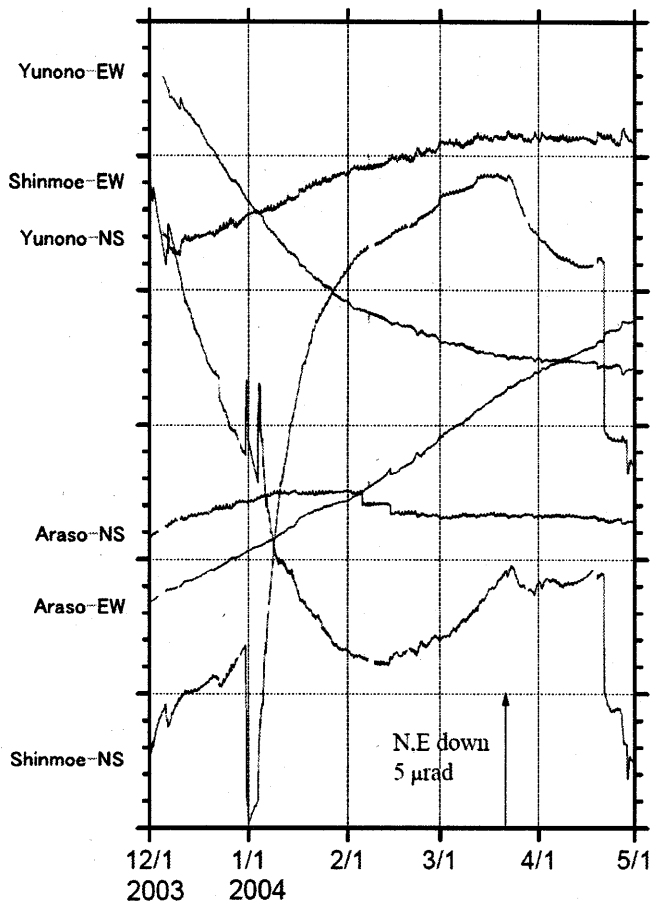
Tabel 1 Volcanic tremors and tilt changes observed in Ohachi of Kirishima volcano from December 2003 to May 2004. Seismic data are the results of Takachihonimine seismic station, and tilt data show the results of Araso.

Date & Time (JST)	Volcanic Tremor					Tilt	
	Duration (min)	Amplitude ($\mu\text{m/s}$)			Amplitude (nrad)	Duration (min)	
		NS	EW	UD			
2003/12/12 11:13:48	40	3.55	4.82	1.81	43	8.2	
2003/12/12 13:15:26	1	0.53	0.75	0.26	-	-	
2003/12/15 11:20:17	5	4.05	4.51	1.14	19	3.8	
2004/01/03 06:36:46	55	38.82	60.98	19.28	31	4.5	
2004/02/18 21:44:55	0.6	1.24	1.81	0.55	-	-	
2004/03/18 05:08:15	1	5.24	6.19	1.54	-	-	
2004/03/26 19:46:13	254	68.83	65.48	35.72	36	4.2	
2004/05/05 02:40:01	1	2.70	3.13	0.98	-	-	



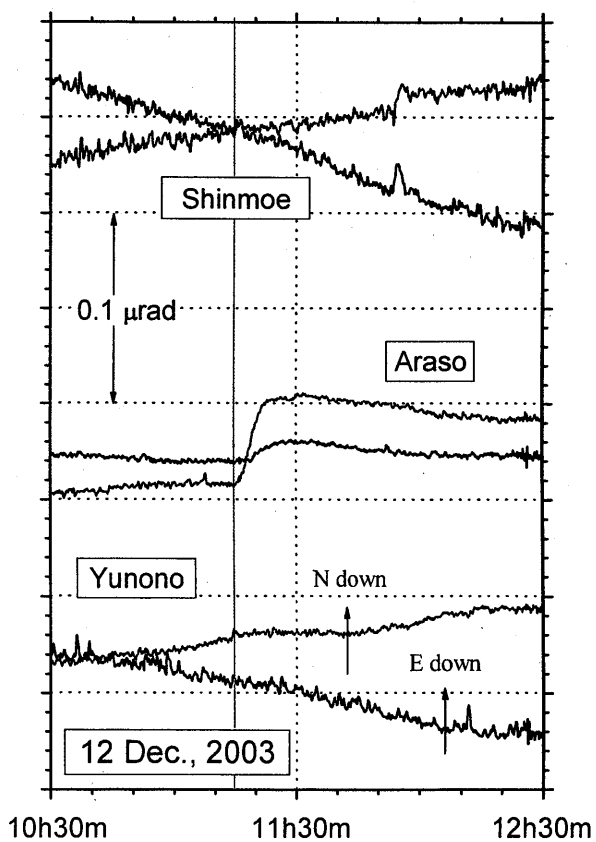
第 1 図 霧島山における傾斜観測点 (黒丸) と高千穂峰地震観測点 (四角印)。

Fig.1 Location of the ground tilt observation stations (closed circles) and Takachihonimine seismic station (square) on Kirishima volcano.



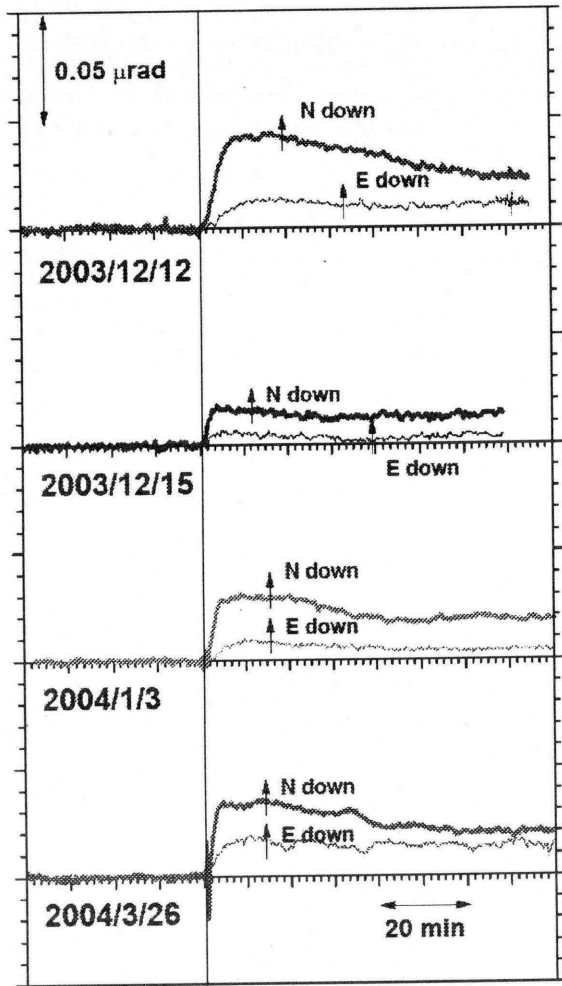
第2図 霧島山傾斜観測データ (2003年12月1日から2004年4月30日)

Fig.2 Temporal variation of ground tilt at Kirishima volcano from 1 December, 2003 to 30 April, 2004.



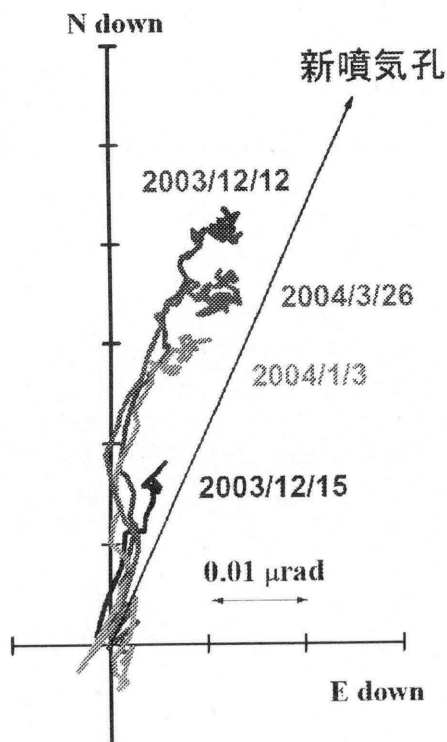
第3図 2003年12月12日10h30m~12h30mの傾斜変化

Fig.3 Ground tilt before and after the occurrence of volcanic tremor at 11h 14m JST, 12 December, 2003.



第4図 2003年12月から2004年5月に荒襲で記録された火山性微動に対応した傾斜変動。
微動発生前の変化傾向を差し引いて示す。

Fig. 4 Tilt changes associated with volcanic tremors observed at Araso.



第5図 2003年12月から2004年5月に荒襲観測点で記録された火山性微動に対応した傾斜変動時ベクトル図。

第4図のデータを用い、微動発生から傾動方向が反転する頃までを示す。

Fig. 5 Tilt vectors associated with volcanic tremors observed at Araso.