

## 霧島山

### 概況

霧島山御鉢付近で 12 月 12 日に継続時間 40 分の火山性微動を観測しました。これまでに観測した火山性微動で最長のものです。火山性微動の発生した 12 日以降、火山性地震が増加しています。

13 日には御鉢火口縁上から約 100m 程度の噴気が上がっているのを観測しました。また、14 日に行った現地観測では、御鉢火口の南南西側の火口壁で新しい噴気孔を 2ヶ所確認し、噴気は火口縁上約 50～100m まで上がっていました。

### 噴気活動の状況

13 日に「御鉢火口南側より噴気が通常より多く出ている。風が止んだ時に、ゴーゴーと音が聞こえる。」と通報がありました。現地観測の結果、この噴気は御鉢火口の新しい噴気孔から噴出していました。13 日以降、遠望監視カメラでも御鉢から噴気を上げているのを観測しました。噴気は白色・ごく少量、噴気高度の最高は 18 日の 300m でした(図 1)。

### 地震・微動活動の状況

御鉢付近では、11 月に継続時間の比較的短い火山性微動が計 7 回(継続時間計 23 分)発生しました。12 日には継続時間 40 分と 1 分の火山性微動が発生しました。継続時間 40 分の微動の最大振幅は  $14.2 \mu\text{m/s}$  で、昨年 6 月以降に発生した火山性微動のなかでは振幅は中程度です。12 月 15 日にも継続時間 5 分、最大振幅  $10.8 \mu\text{m/s}$  の火山性微動が発生していますが、その後は発生していません。

御鉢付近を震源とする火山性地震は、12 日の火山性微動の発生までは比較的少なく、本年は月平均 10 回程度、1 日あたり 0～1 回という発生状況でした。12 日の火山性微動の発生直後から火山性地震はやや増加し、12～17 日までは 1 日あたり 10 回程度、最高は 16 日の 22 回でした。18 日以降火山性地震は減少し、24 日までは 1 日あたり 1～5 回です(図 2、3)。

### 地殻変動活動の状況

気象研究所が御鉢火口に最も近い位置に設置している荒襲観測点(図 8)の傾斜計で、12 月 12 日の火山性微動に伴うと思われる傾斜変動が記録されました(図 4)。これは観測点から見て北東側(御鉢火口側)が沈降する変動です。御鉢付近の地下で加圧されていた火山ガス等が減圧されたことにより生じた変動ではないかと思われます。12 月 6 日、7 日、10 日の傾斜変動は遠地地震の影響だと思われます。また、周期の長い変動は地球潮汐によるものです。12 日以降、火山活動に起因する傾斜変動はみられません(図 4)。

GPS による地殻変動観測(常時観測)では、御池 - 高千穂、御池 - 高原、高千穂 - 高原、

御池 - 中岳、御池 - 高千穂峰、中岳 - 高千穂峰の各観測点間の基線長(観測点間の斜距離)に火山活動に起因する変化はみられません(図 5、図 6)。(注：気象庁が霧島山で行っている GPS 観測には、霧島山周辺に常時設置している観測点による常時観測と現地へ行くごとに火口周辺で実施する繰り返し観測があります。GPS 繰り返し観測の項参照)

### 地磁気全磁力繰り返し観測

全磁力繰り返し観測によるデータを解析した結果(図 7)、地下の熱の高まりを示すような有意な変動はみられませんでした。

### GPS 繰り返し観測

霧島山・御鉢では GPS 繰り返し観測点を 4 点設置し(図 11)、これまでに 2003 年 3 月、8 月、および 12 月の 3 回観測を実施しました。3 回の観測結果を解析して得られた水平変動の結果は年周変化の範囲内に収まる変動であり(図 8、表 1)、火山活動に起因すると考えられる変動はみられませんでした。

## 現地観測の結果

1 . 12 月 14 日(日)09 時 20 分 ~ 10 時 30 分 : 現地観測(鹿児島地方気象台)



### 【概況】

14 日に実施した現地観測で、御鉢火口南南西側に 2 ヶ所の新しい噴気孔を確認しました。噴気孔は、直径が約 30cm(T9)と、約 15~20cm の孔が数個列をなしていました。噴気は火口縁上約 50~100m 程度まで上がっていました。噴気孔の周辺約 10m 以内には泥(粘土質)と泥が固結した 2~3cm の小石が飛散した形跡がありました。

噴気の高さ : 火口縁上約 100m

噴気の色 : 白色

噴気量 : 少量

噴気音 : 2 (火口縁西側で誰にでも聞こえる程度)

噴気臭 : 2 (火口内で臭いがあるのを明らかに感じる程度)

2 . 12 月 15 日(月)10 時 00 分 ~ 10 時 15 分 : 機上観測(鹿児島県防災ヘリより)



【概況】前日同様、噴気が火口縁上約 100m 程度上がっており、引き続き噴気活動が活発でした。

噴気の高さ : 火口縁上約 100m

噴気の色 : 白色

噴気の量：少量

3．12月16日(火)13時00分～14時00分：現地観測(鹿児島地方気象台)



【概況】

火口内の噴気は全体的に通常より多く、新しい噴気孔からは依然として勢いよく噴気を噴出していました。

噴気の高さ：火口縁上約 100～200m

噴気の色：白色

噴気量：少量

噴気音：2 (火口縁西側で誰にでも聞こえる程度)

噴気臭：2 (火口内で臭いがあるのを明らかに感じる程度)

4．12月18日(木)14時00分～16時10分：現地観測(鹿児島地方気象台)



【概況】

火口内の噴気活動は引き続き活発で、新しい噴気孔からは依然として勢いよく噴気が出ていました。また、火口底西側および火口内南西側の噴気量が通常よりやや多い状態でした。

噴気の高さ：火口縁上約 100～200m

噴気の色：白色



噴気の量：少量

噴気音：2(火口縁西側で誰にでも聞こえる程度)

噴気臭：2(火口内で臭いがあるのを明らかに感じる程度)

5 . 12 月 22 日(月)10 時 00 分～10 時 15 分：機上観測(鹿児島県防災ヘリより)



【概況】

火口内の噴気量は、16 日の現地観測時と比較すると全体的には若干弱まっていたが、新しい噴気孔からは依然として勢いよく噴気が出ていました(火口内の白くなっている所は積雪)。

噴気の高さ：火口縁上約 50～100m

噴気の色：白色

噴気量：少量

6 . 12 月 22 日、23 日：現地観測



【概況】

新しい噴気孔からの噴気量は 14 日や 16 日の現地観測時よりも量は減っていました。しかし、依然として勢いよく噴出しています。

噴気の高さ：火口内消散

噴気の色：白色

噴気の量：少量

7 . 12 月 24 日(水) 10 時 15 分～12 時 20 分：機上観測(九州地方整備局ヘリより)



### 【概況】

新噴気孔からの噴気量は減少しており、火口内で消散していました。

噴気の高さ：20m

噴気の色：白色

噴気量：少量

### 8 . 熱映像観測

12 月 18 日、22 日、23 日の現地観測、および 24 日の上空からの観測で、火口内の赤外熱映像観測を実施しました。今年 3 月に実施した熱映像観測の結果(写真 1)と比較して、2ヶ所の噴気孔に対応する熱異常の領域が広がっています(写真 2～4)。

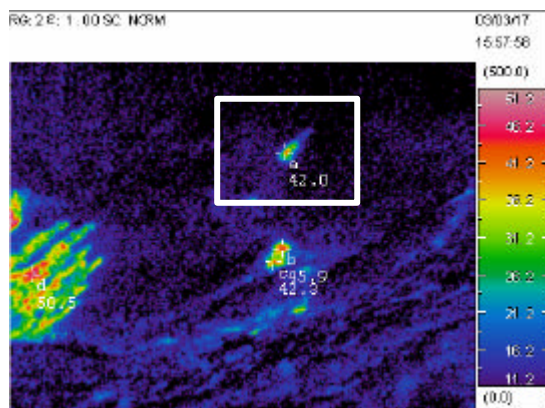


写真 1 . 2003 年 3 月 17 日の現地観測で撮影した御鉢火口南西側の熱映像。今回の熱異常領域(写真 2)と比較して小さい。右写真の黒枠が左の熱映像の領域に対応している。



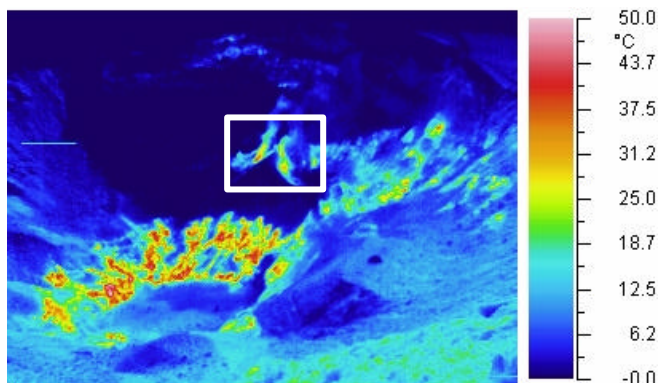


写真2 .2003 年 12 月 18 日の現地観測で撮影した御鉢火口南西側の熱映像。白枠内が新しい噴気孔に対応する熱異常領域。白枠が新噴気孔領域に対応する。3月の映像と比較して熱異常が拡大しているのが分かる。

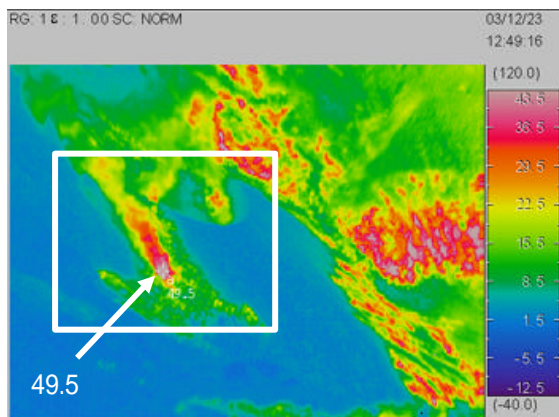


写真3 .2003 年 12 月 23 日の現地観測で火口内東側から撮影した熱映像。新しい噴気孔の最高温度は 49.5 。白枠内が新しい噴気孔。

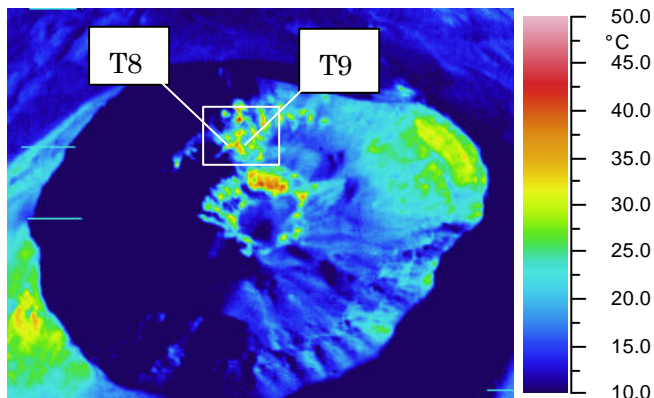
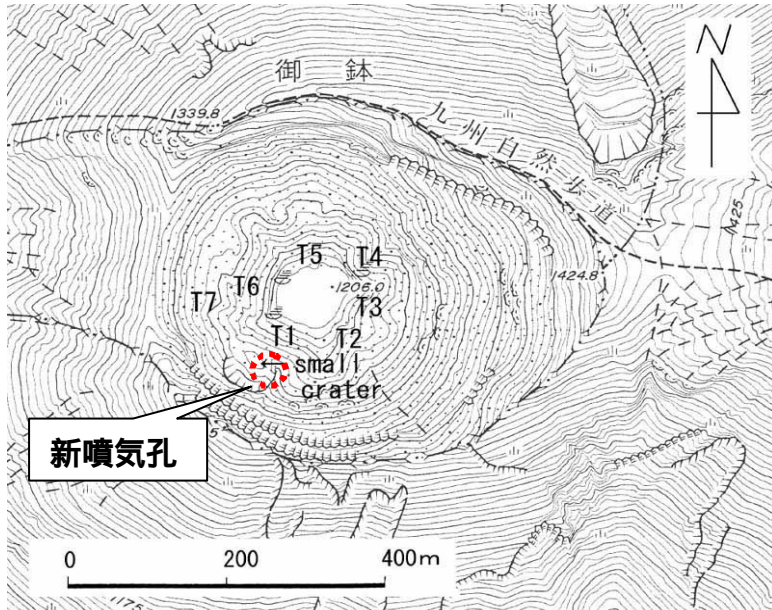


写真4 .2003 年 12 月 24 日の上空からの観測で、火口北東側から撮影した熱映像  
 左の矢印部分が新しい噴気孔(T8、T9)。



御鉢火口付近の地形図。図中の点線丸が新しい噴気孔の位置。



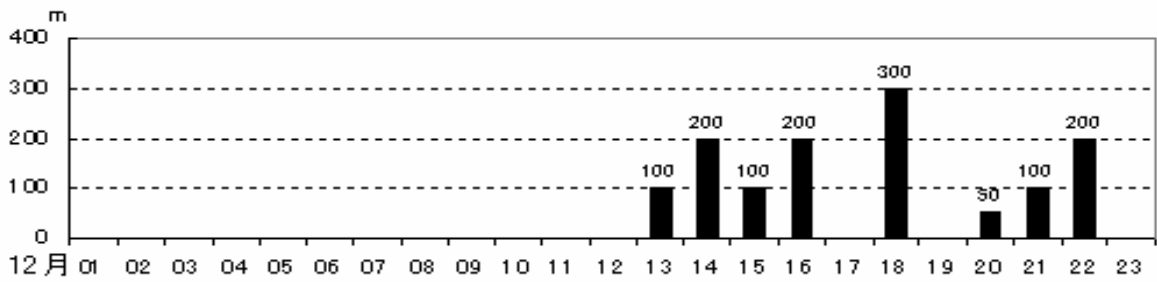


図1 御鉢火口の日最高噴気高度図(2003年11~12月)  
 12月13日以降の火口縁からの最高噴気高度は12月18日の300m

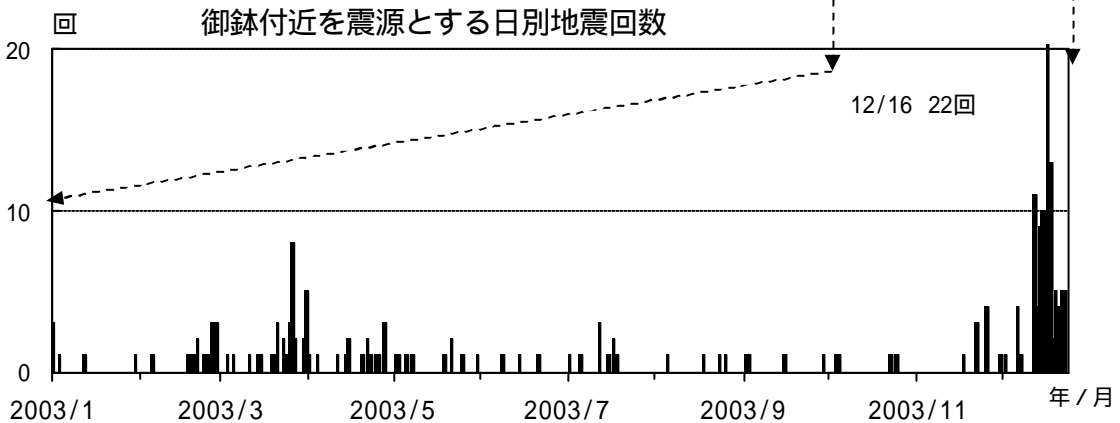
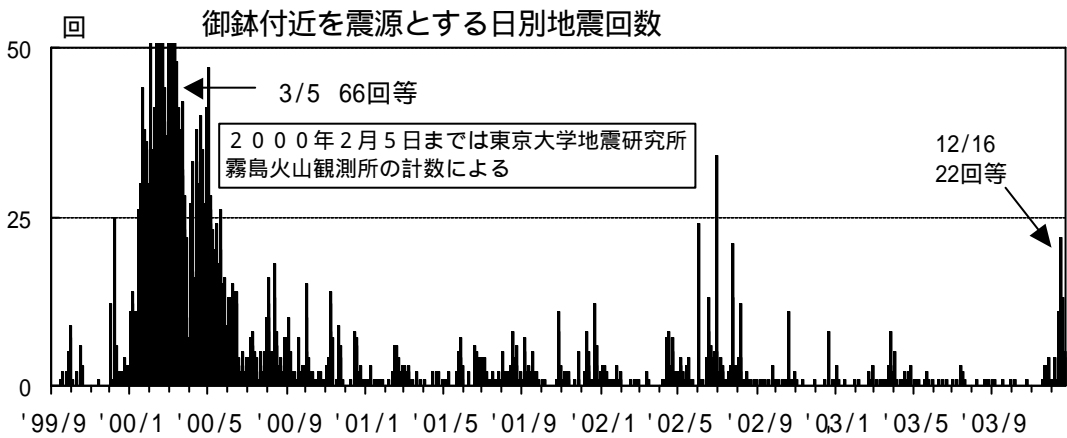
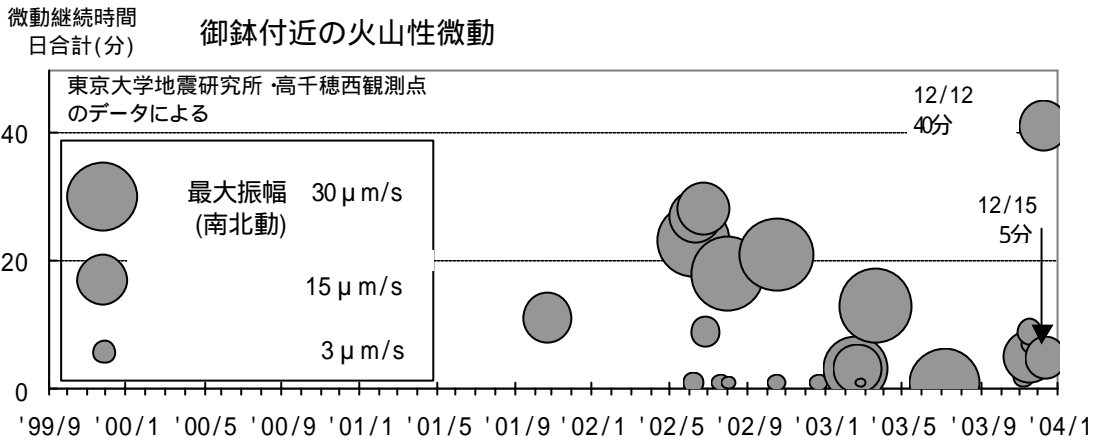


図2 火山活動経過図(1999年9月~2003年12月)  
 2003年12月12日以降火山性地震の数が増加している

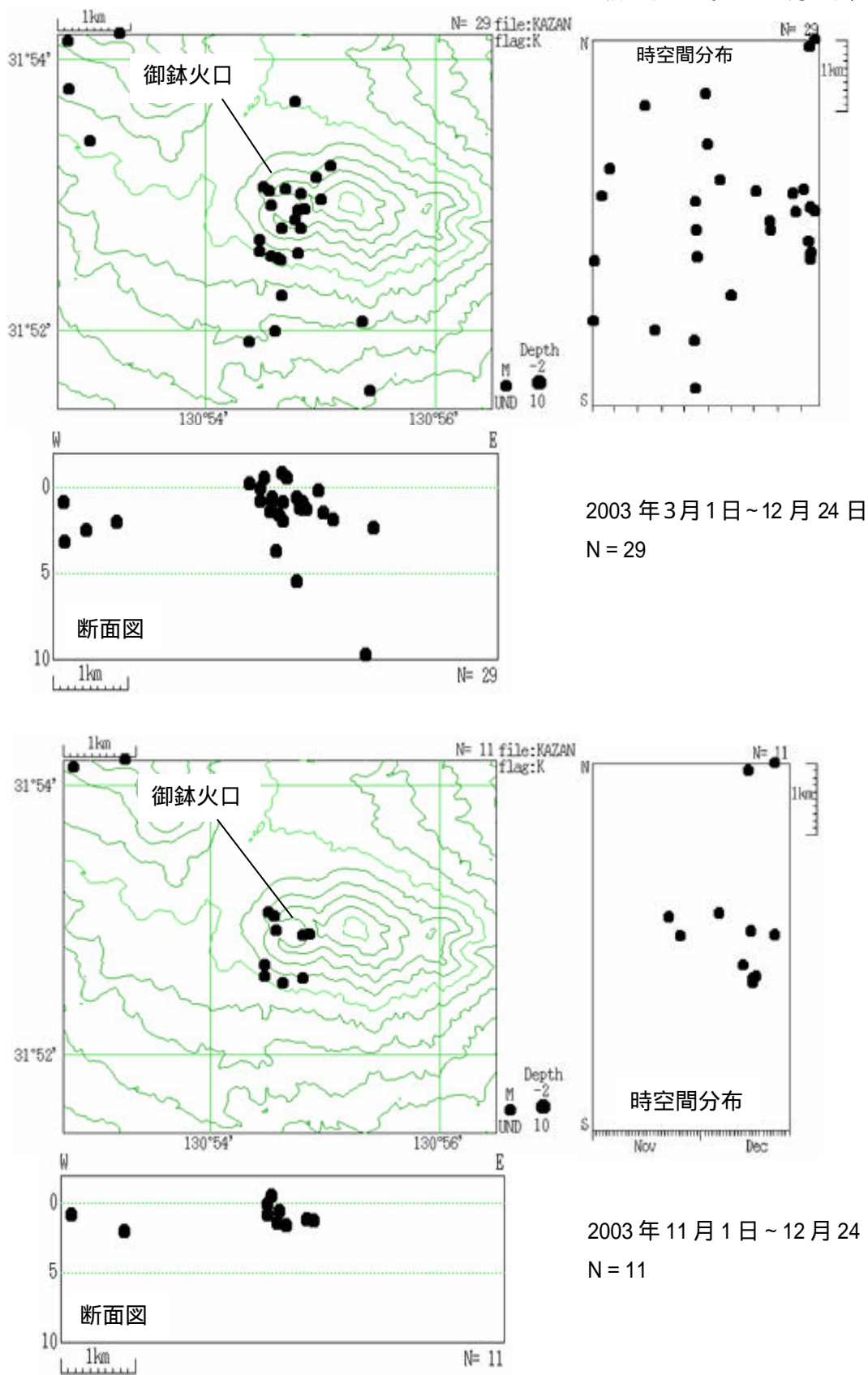


図3 火山性地震の震源分布。上図は2003年3~12月、下図は2003年11月1~24日の分布図。

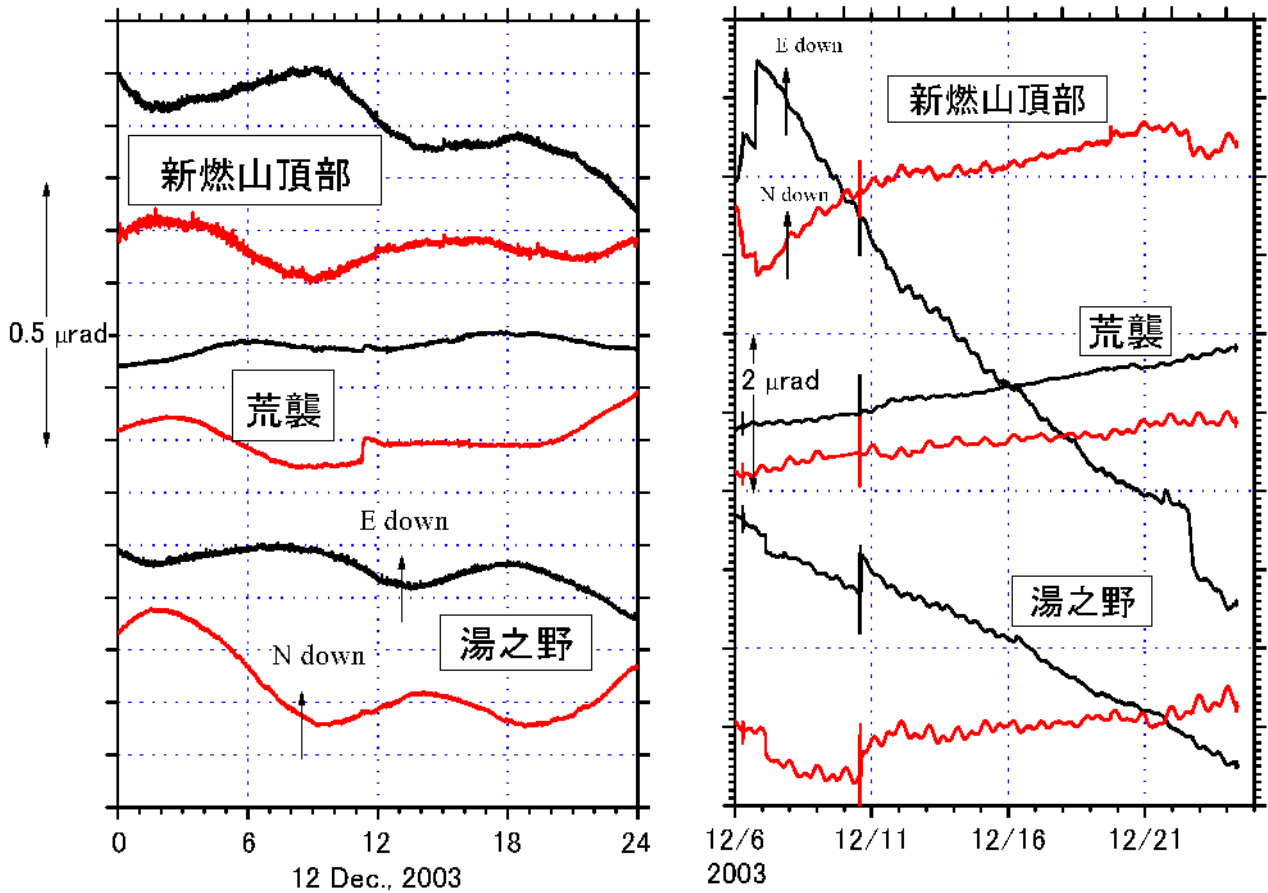


図4 気象研究所の傾斜計記録

左(2003年12月12日0~23時)12日11時15分頃、荒襲で傾斜変動があり、この時に火山性微動が観測されている。

右(2003年12月6日00時~24日09時)12月6日、7日、10日の傾斜変動は遠地地震の影響である。また、長周期の変動は地球潮汐によるものである。



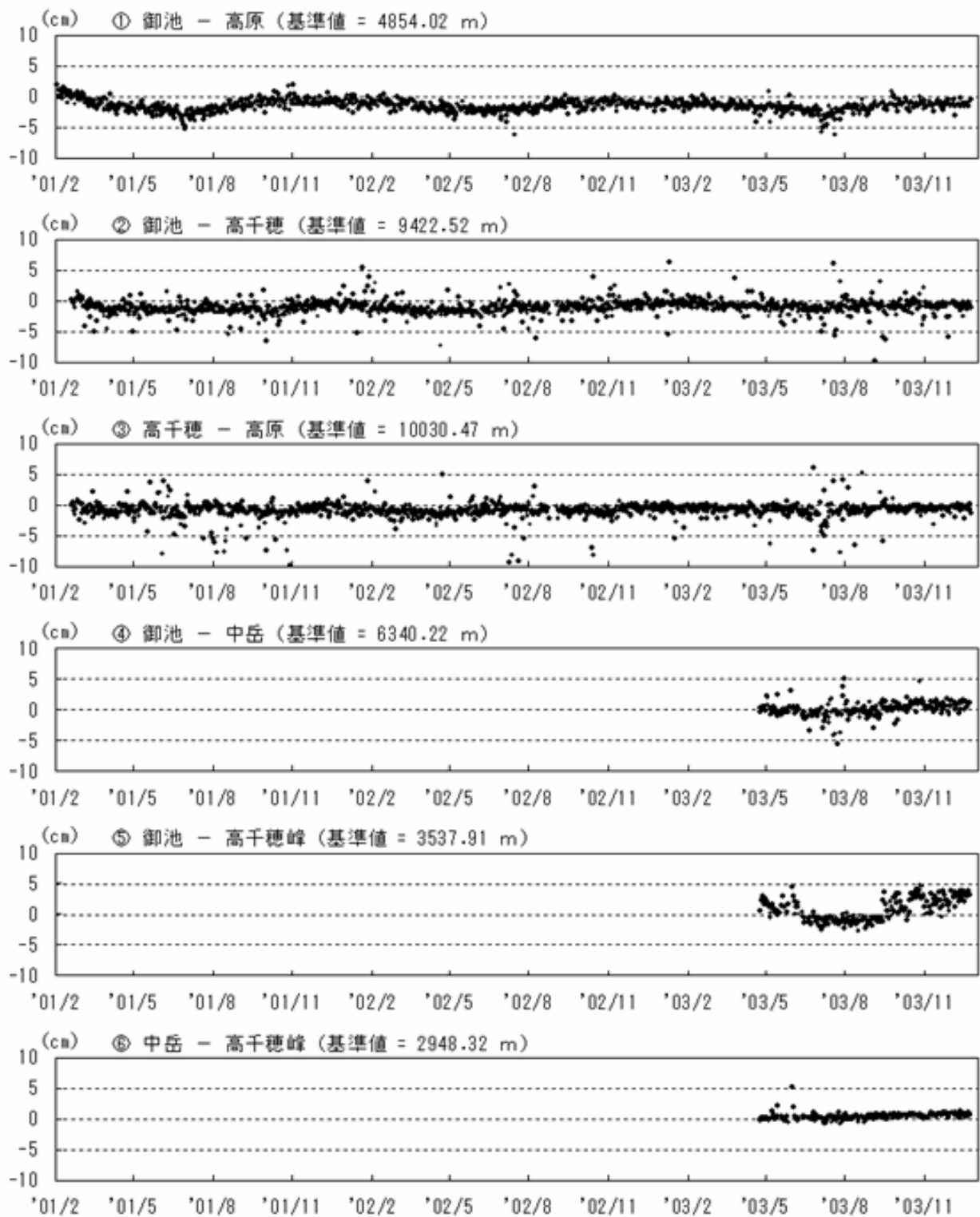


図5 GPSによる基線長変化(2001年2月1日~2003年12月24日)  
 火山活動に起因する変化はみられない。  
 (注: ~ は12月23日まで)

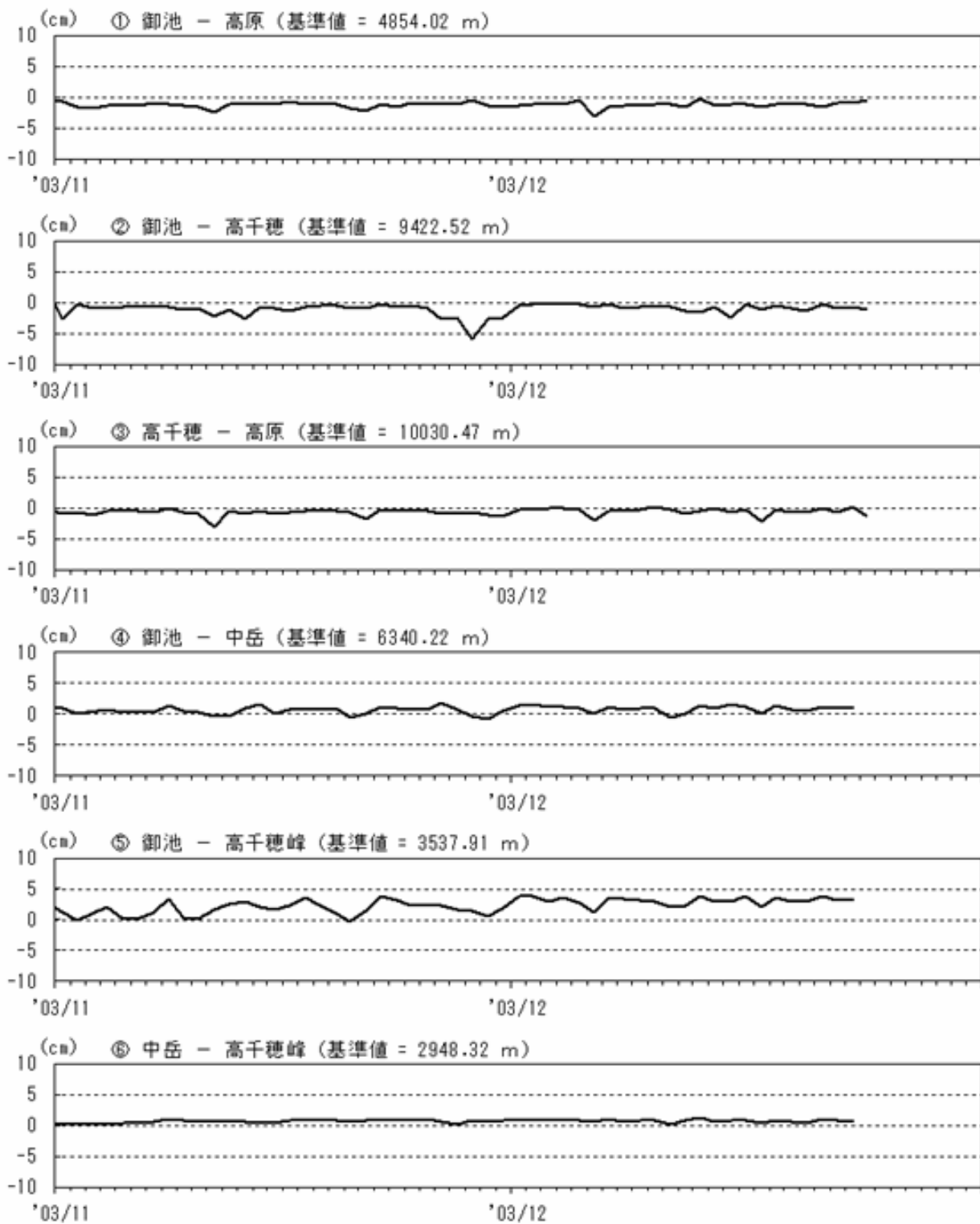
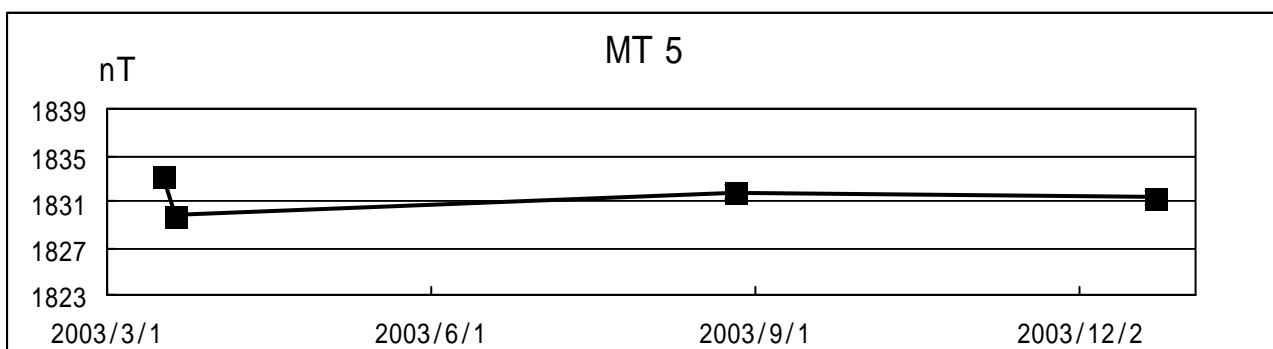
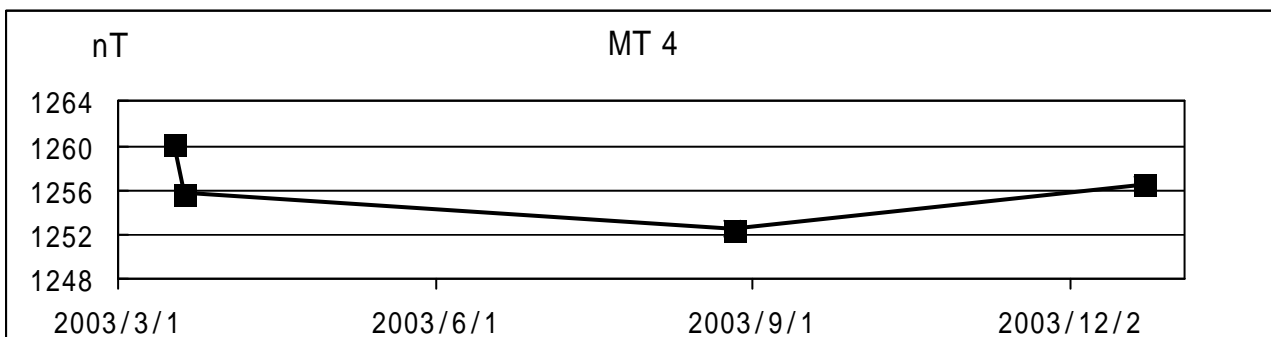
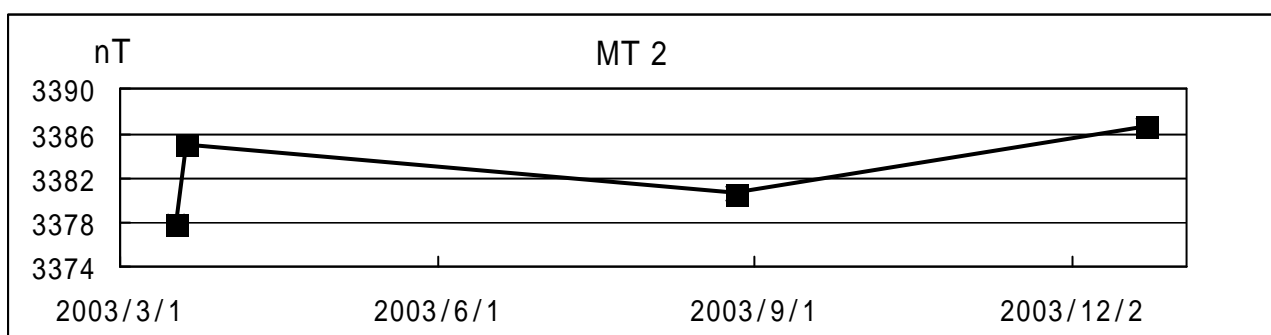
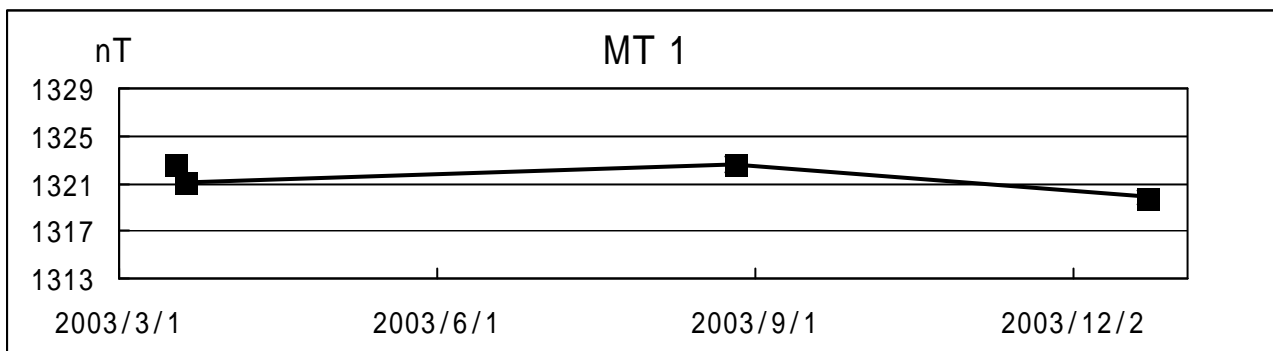


図6 GPSによる基線長変化(2003年11月1日~12月24日)  
 火山活動に起因する変化はみられない。  
 (注: ~ は12月23日まで)





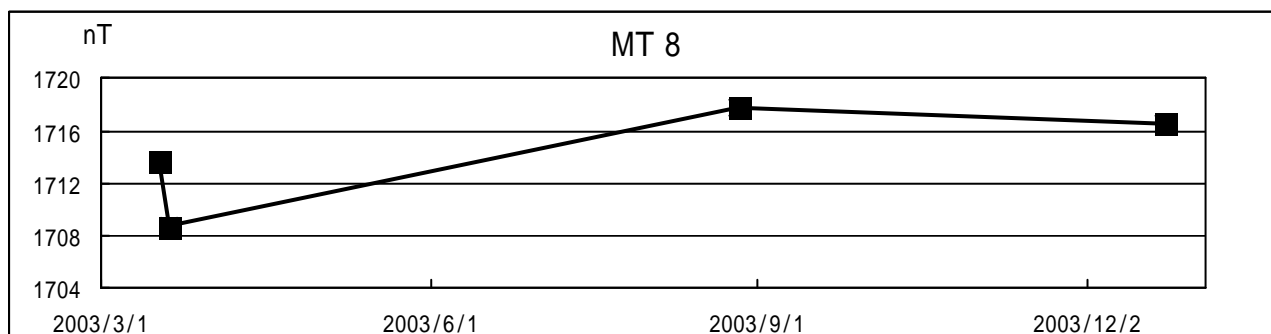
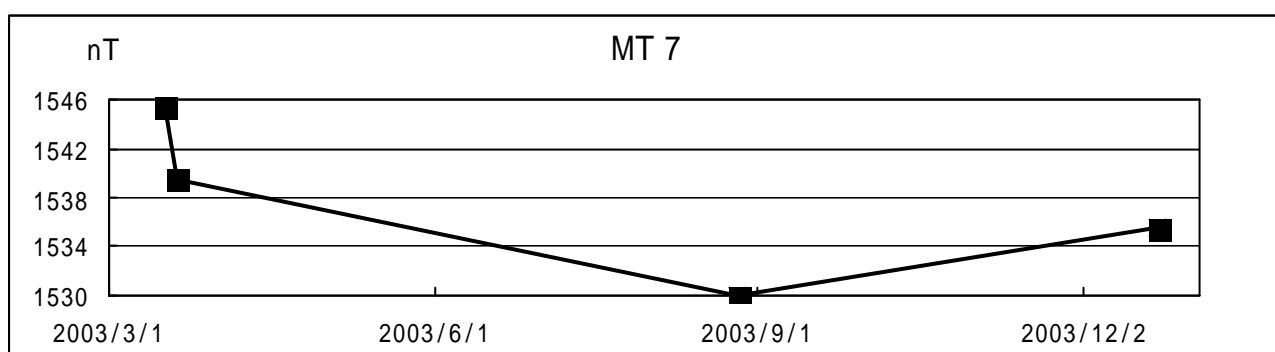
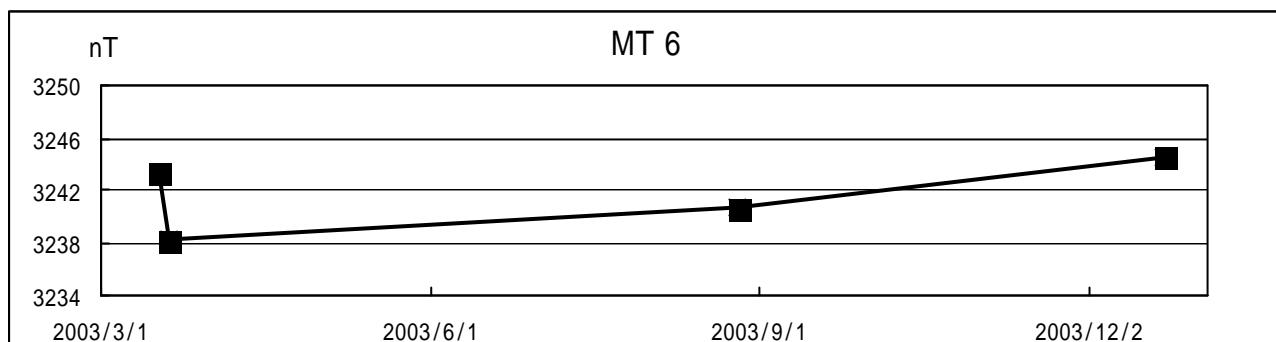
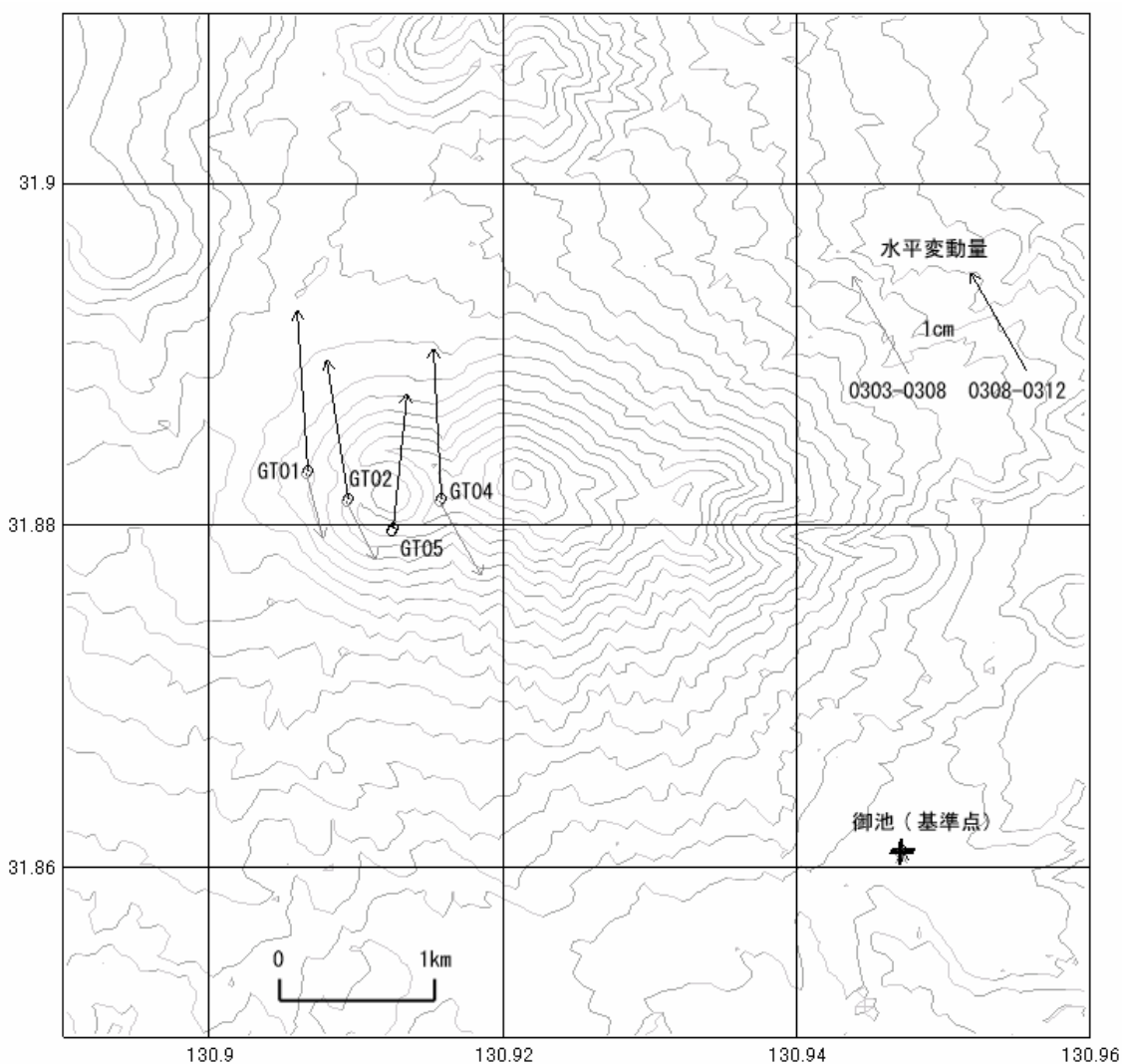


図 7 全磁力繰り返し観測による御鉢火口周辺の全磁力変化。なお、各観測点の観測値は鹿屋地磁気観測所の全磁力値を参照値として補正をおこなっている。各観測点については図 11 参照。



GPS 繰り返し観測で得られた水平変位ベクトル  
 (灰色 2003 年 3- 8 月、黒色 2003 年 8-12 月)

図 8 GPS 繰り返し観測によって得られた水平変位ベクトル図。

表 1 GPS 繰り返し観測の結果

観測点	御池からの 基線長 (m)	2003/3/17 ~ 20 - 2003/8/26 ~ 28				2003/8/26 ~ 28 - 2003/12/22 ~ 23			
		水平		上下	基線長の 変化 (cm)	水平		上下	基線長の 変化 (cm)
		変動量 (cm)	方向	変動量 (cm)		変動量 (cm)	方向	変動量 (cm)	
GT01	4594.62	0.59	南(165°)	-9.87	-1.81	1.43	北(356°)	10.90	1.64
GT02	4298.08	0.58	南東(153°)	-12.46	-2.82	1.26	北(352°)	13.60	3.32
GT04	3854.98	0.76	南東(151°)	-13.72	-3.67	1.20	北(6°)	14.74	3.92
GT05	3978.67	-	-	-	-	1.35	北(357°)	15.27	3.92

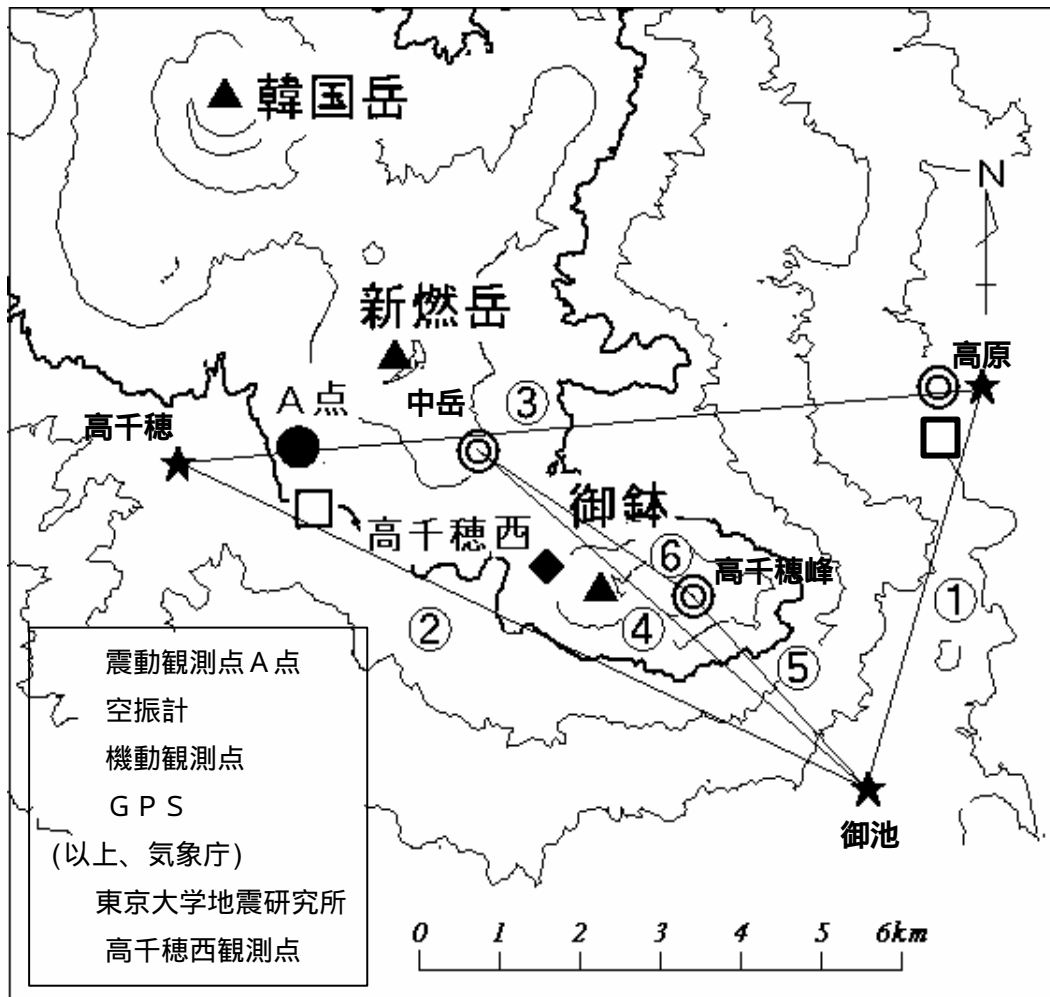
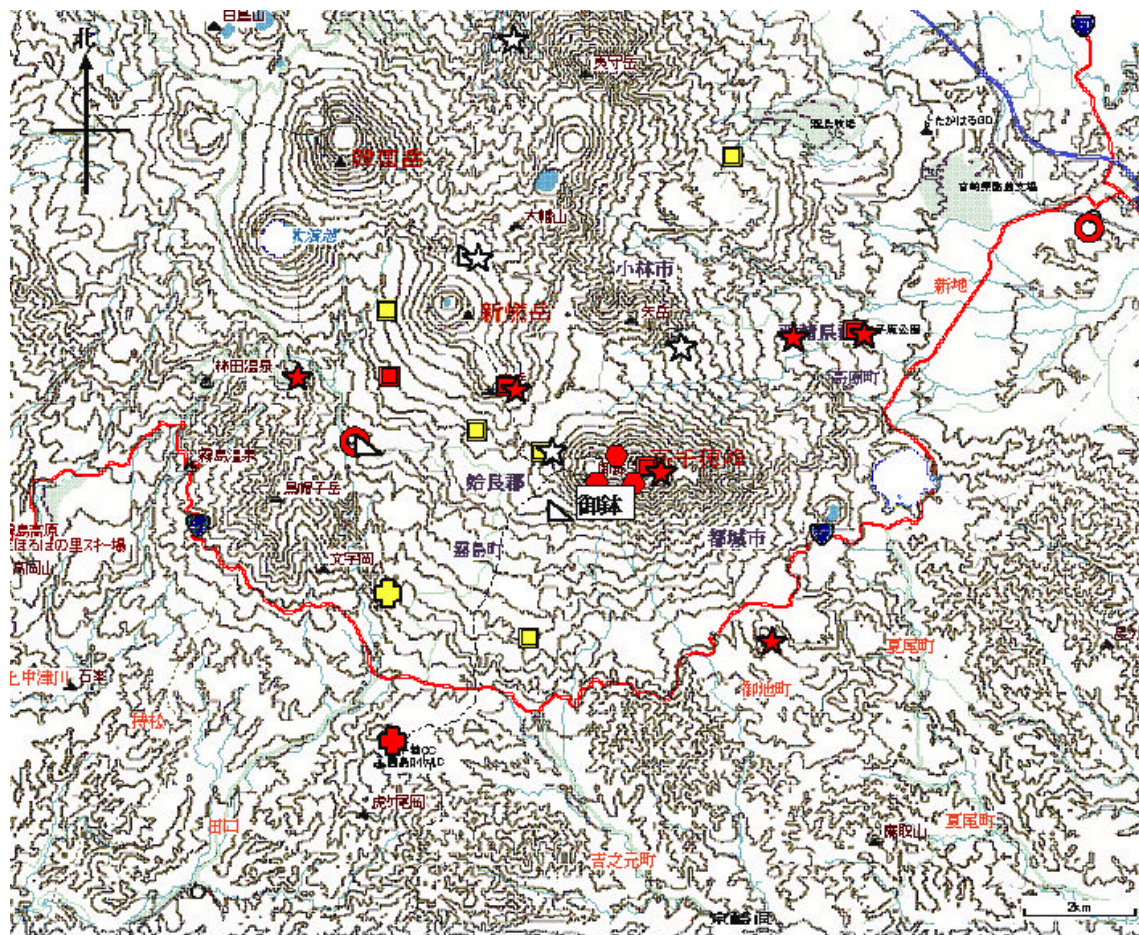


図9 火山観測点位置図





	地震計(気象庁)	4箇所
	地震計(東京大学)	5箇所
	GPS(気象庁)	6箇所
	空振計(気象庁)	2箇所
	遠望カメラ(気象庁)	1箇所
	遠望カメラ(九州地方整備局)	1箇所
	傾斜計(気象研)	3箇所
	GPS(気象研)	4箇所
	光波ミラー(気象庁)	3箇所

図 10 霧島山観測点位置図(気象庁監視)

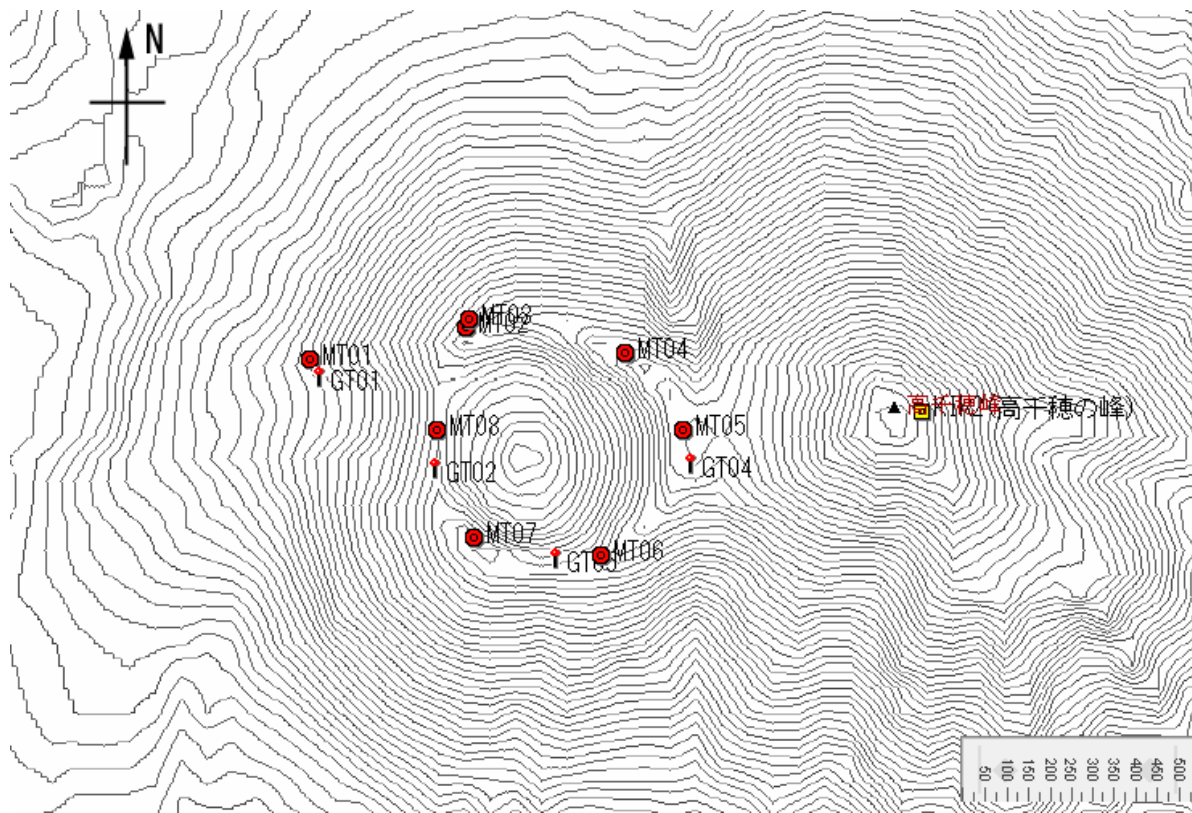


図 11 御鉢機動観測点位置図(GPS・全磁力観測点)

### 霧島山（御鉢）のこれまでの主な火山活動

1880 年から 1923 年の火山活動

1923 年 大正 12 年	7 月 1 日：午前 7 時半ころから山麓で砲声のような鳴動を聞く。11 時過ぎには、震動時間 2、3 秒間の上下動の揺れがあり、戸障子が揺れる。 7 月 11 日：午前 9 時頃轟然たる音響と共に大噴煙を発生し、その後、大小の鳴動が起こり、噴煙を出す。当時、登山中の者一名が噴煙のため死亡。
1914 年 大正 2 年	1 月 8 日：午前 2 時 20 分頃爆発。宮崎で約 20 秒間爆音を聞き、戸障子震動する。東山麓で栗の実大の石を降らす。降灰は、田野町、都城等で見られた。
1913 年 大正 2 年	5 月 19 日加久藤村で地震始まる。9 月 1 日までに加久藤真幸で 175 回の地震を数えた。10 月 17 日～19 日の 3 日間で 3 回の強震。 11 月 8 日：午後 11 時頃爆発。麓で少量の降灰。 12 月 9 日：午前 4 時 15 分爆発。宮崎で極微量の降灰。麓で少量の降灰。 いずれの爆発も、噴石は山体周辺に落下。
1903 年 明治 36 年	8 月 29 日：爆発 11 月 25 日：午後 8 時 25 分頃爆発。東山麓で拳大の降石。
1900 年 明治 33 年	2 月 16 日：午前 9 時頃噴火。西南山腹（大尾の谷）で狩猟していた 5 名が爆発に遭遇し重傷し内 2 名が後に死亡。
1899 年 明治 32 年	7 月 28 日：黒煙を噴出する。 9 月 12 日：鳴動し宮崎に降灰。 10 月 13 日：鳴動し黒煙を噴出。 11 月 7 日：鳴動し宮崎に降灰。
1898 年 明治 31 年	2 月 8 日：鳴動噴煙。 3 月 11 日：噴火。噴石を数百メートル飛散。宮崎で降灰。 12 月：26 日から 30 日にかけて噴火。松山、高知等で降灰。
1897 年 明治 30 年	5 月 3 日：鳴動噴煙。都城に降灰。 9 月 4 日：噴火。少しの噴石飛散。
1896 年 明治 29 年	3 月 15 日：午前 8 時過ぎ爆発。噴石により登山中の仏人が負傷、案内人が死亡。 6 月 22 日、6 月 26 日、12 月 21 日噴火。
1895 年 明治 28 年	7 月 16 日：午後 0 時 30 分鳴動激しく、黒煙を噴出。 10 月 16 日：午後 0 時 30 分噴火。火口付近にいた 5 名が墜石に打たれて死亡。鹿児島市で轟然な爆音、黒煙を見る。都城では、山麓に焼石落ちる。小林では山麓で焼石のため家屋 22 軒出火、多くの降灰。南西側では、噴石が多く、大きなものは直径 2 メートルにおよぶ。 12 月 18 日：午後 3 時 30 分大鳴動を発生し、黒煙天を衝く。
1894 年 明治 27 年	2 月 25 日：午前 10 時 30 分爆発。東山麓の蒲牟田では大豆大の小石が降る。
1891 年 明治 24 年	6 月 19 日：この日から連続的な噴火活動に入る。昼夜に渡り鳴動、黒煙。 11 月 10 頃：噴火、鳴動強くなる。
1889 年 明治 22 年	12 月 10 日：午前 1 時頃突然の大噴火。
1888 年 明治 21 年	2 月 21 日：噴火、鳴動。
1880 年 明治 13 年	9 月：爆発。以降火山活動が活発化。

(出典は主として日本噴火誌(震災予防調査会)による)