

## 霧島山(御鉢)

### 概 況

霧島山御鉢付近で平成 15 年 12 月 12 日に継続時間 40 分の火山性微動を観測しました。この微動の継続時間はこれまでに観測した火山性微動では最長です。この微動直後から火山性地震も増加し、地震の多い状態は 17 日まで続きました。

また、13 日には監視カメラで御鉢火口縁上から約 200m の噴気が上がっているのを観測しました。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(図 1)、噴気は火口縁上 50 ~ 100m まで上がっていました。

### 噴気活動の状況

12 月 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。遠望監視カメラでも御鉢火口から噴気を上げているのを確認しました。14 日の現地観測の結果、噴気は御鉢火口壁の南南西側にできた新しい噴気孔から噴出していました。13 日以降の噴気は白色・少量、噴気高度の最高は 18 日の 300m でした(図 2)。

### 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。その後、12 月 12 日に継続時間 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 月以降の微動のなかでは中程度規模です。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ましたが、その後は 31 日まで発生していません。

御鉢付近を震源とする火山性地震は、12 月 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 1 回か 0 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、次表のとおり 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 日以降地震は減少し、31 日までは 1 日あたり 0 ~ 5 回で、12 月の地震回数は 106 回でした(図 3)。

日	1 ~ 11	12	13	14	15	16	17	18	19	20 ~ 31	月計
地震回数	6	11	4	9	10	22	13	2	5	24	106

### 地殻変動活動の状況

気象研究所の傾斜計記録では、12 月 12 日の火山性微動に伴うと思われる傾斜変動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 7)で記録されました。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。12 月 6 日、7 日、10 日の傾斜変動は遠地地震の影響と思われます。また、周期の長い変動は地球潮汐によるものです。その後は火山活動に起因する傾斜変動はみられません(図 5)。

GPS 連続観測(気象研究所の観測点を含む)では、気研)高千穂河原 - 高千穂峰、気研)

高千穂河原 - 気研) 荒襲、気研)高千穂河原 - 気研) 矢岳登山口、気研) 矢岳登山口 - 高千穂峰、気研) 矢岳登山口 - 気研) 荒襲、高千穂峰 - 気研) 荒襲の各観測点間の基線長に火山活動に起因する変化は見られません(図 6 - 1)。(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連続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では、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 8)、これまでに 2003 年 3 月、8 月、及び 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結果は、水平変動・上下変動ともに年周変化の範囲内に収まる変動であり、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(図 6 - 2、図 6 - 3、表 1)。

## 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。噴気は火口縁上 50 ~ 100m 程度まで上がっていました。噴気孔の直径は火口寄り(T 9)の孔が約 30cm、外側(T 8)は 15 ~ 20cm の孔が数個列をなしていました。噴気孔の周辺 10m 以内には泥(粘土質)と泥が固結した 2 ~ 3 cm 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 100m

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)

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、噴気は火口縁上約 100m 上がり、引き続き噴気活動が活発でした。

噴気の高さ : 火口縁上 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が出ていました。火口底西側および火口内南西側の噴気活動は通常より活発でした。

噴気の高さ：火口縁上 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 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)

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ますが、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 50 ~ 100m

噴気の色：白色

噴気の量：少量

6 . 12 月 22 日、23 日 : 現地観測



【概況】

新噴気孔からの噴気量は 14 日や 16 日の現地観測時よりも減っていました。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

噴気的量 : 少量

8 . 12 月 25 日(木)10 時 25 分 ~ 11 時 30 分 : 機上観測(九州地方整備局ヘリ)  
(協力 : 宮崎県消防防災課、宮崎県警察本部)



【概況】

新噴気孔からの噴気量は 24 日の状況と同じで、火口内で消散していました。

噴気の高さ : 最大で 70m

噴気の色 : 白色

噴気的量 : 少量

9 . 熱映像観測

12 月 18 日、22 日、23 日の現地観測、及び 24 日の上空からの観測で火口内の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)。

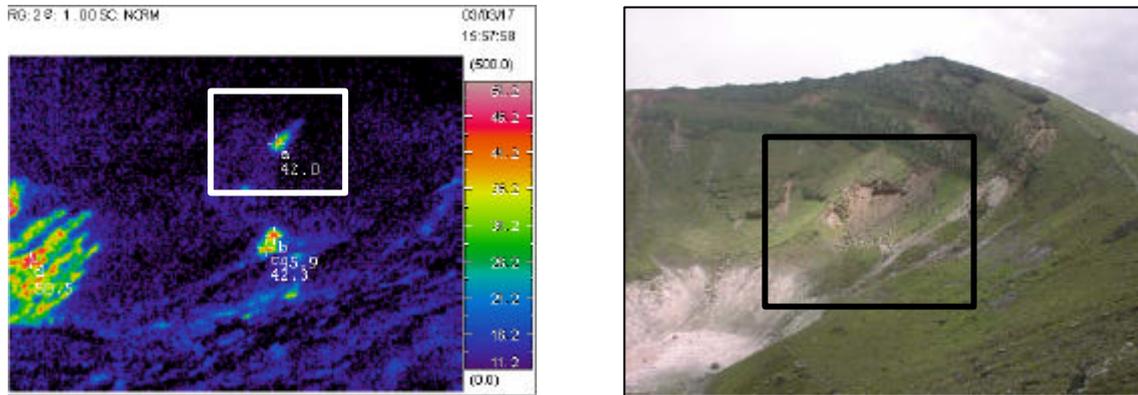


写真 1 . 2003 年 3 月 17 日の現地観測で撮影した御鉢火口南西側の熱映像。18 日に確認した新しい噴気孔の領域の熱異常は 18 日の熱異常領域と比較して小さい。右写真の黒枠が左の熱映像の領域に対応している。

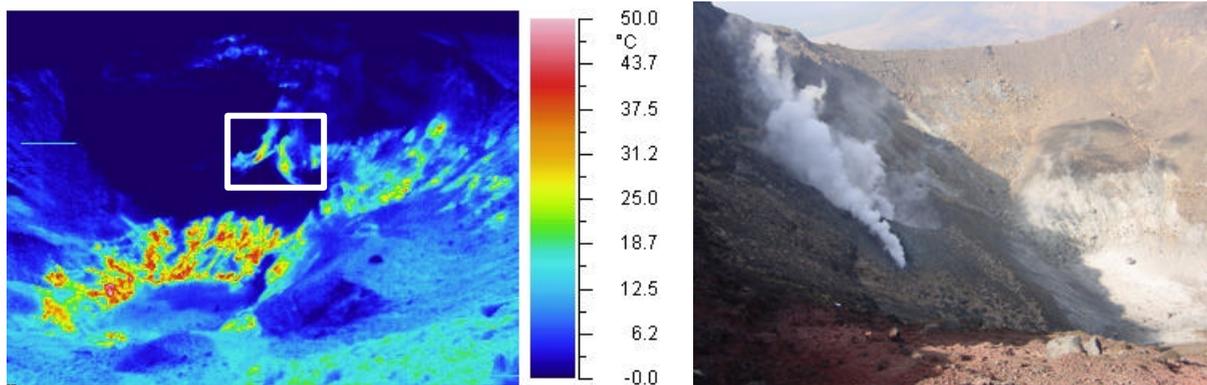


写真 2 . 2003 年 12 月 18 日の現地観測で撮影した御鉢火口南西側の熱映像。白枠内が新しい噴気孔に対応する熱異常領域。上下写真の白枠が新噴気孔領域に対応する。3 月の映像と比較して熱異常が拡大しているのが分かる。

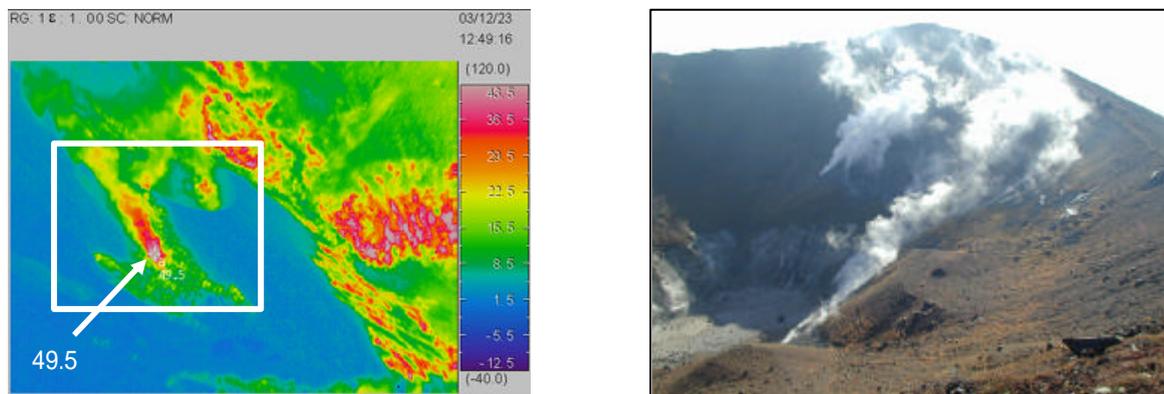


写真 3 . 2003 年 12 月 23 日の現地観測で火口内東側から撮影した熱映像。新噴気孔の最高温度は 49.5 。白枠内が新噴気孔。

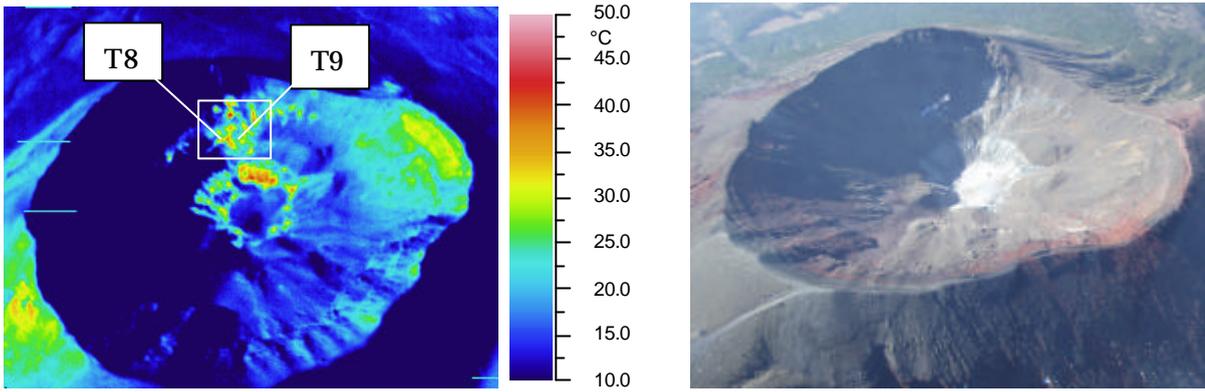


写真 4 . 2003 年 12 月 24 日の上空からの観測で、火口北東側から撮影した熱映像  
左の矢印部分が新噴気孔 ( T 8、 T 9 )。

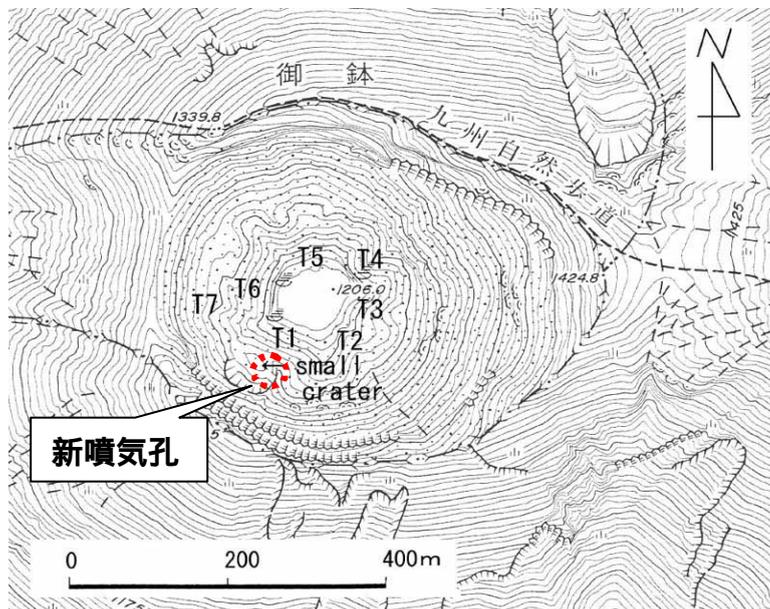


図 1 御鉢火口付近の地形図  
図中の点線丸が新しい噴気孔の位置

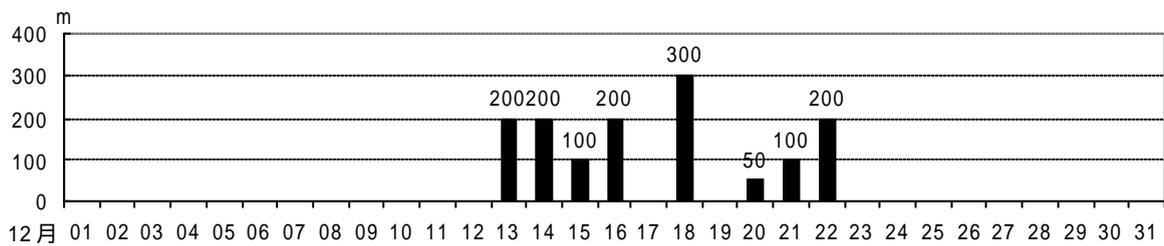
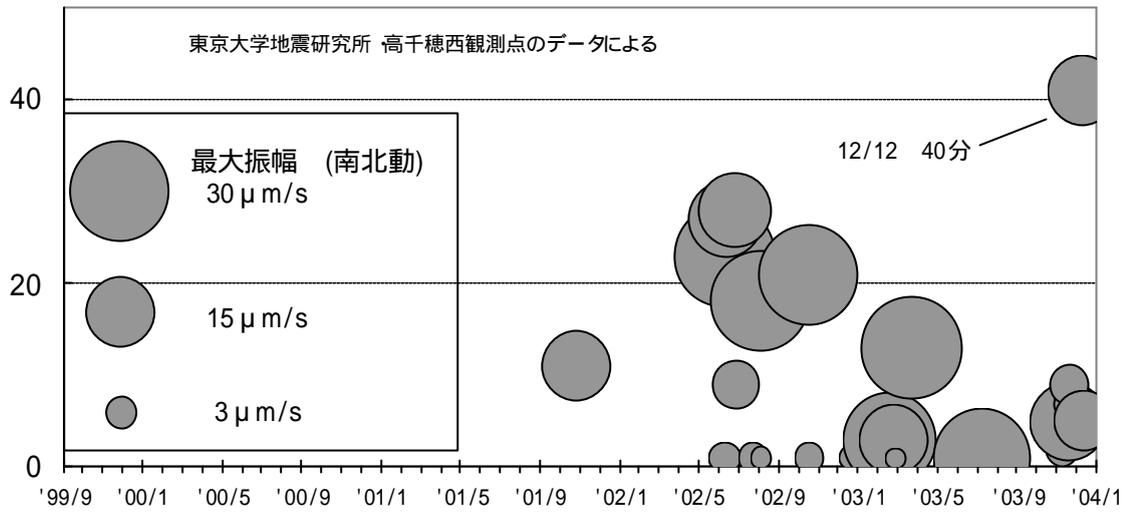


図 2 御鉢火口の日最高噴気高度図(2003 年 12 月)  
12 月 13 日以降の火口縁からの最高噴気高度は 12 月 18 日の 300m。

御鉢付近の火山性微動

微動継続時間  
日合計(分)



御鉢付近を震源とする日別地震回数

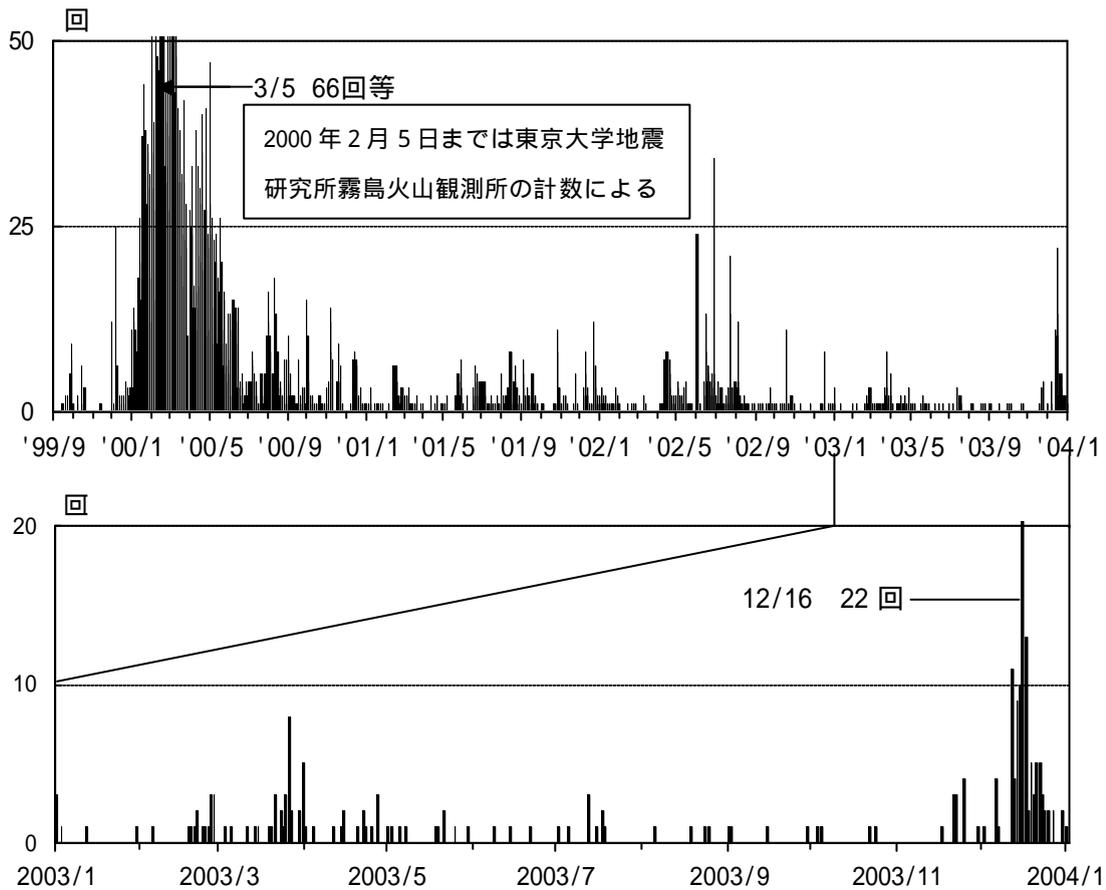


図3 火山活動経過図(1999年9月~2003年12月)  
2003年12月12日以降地震の数は増加している。

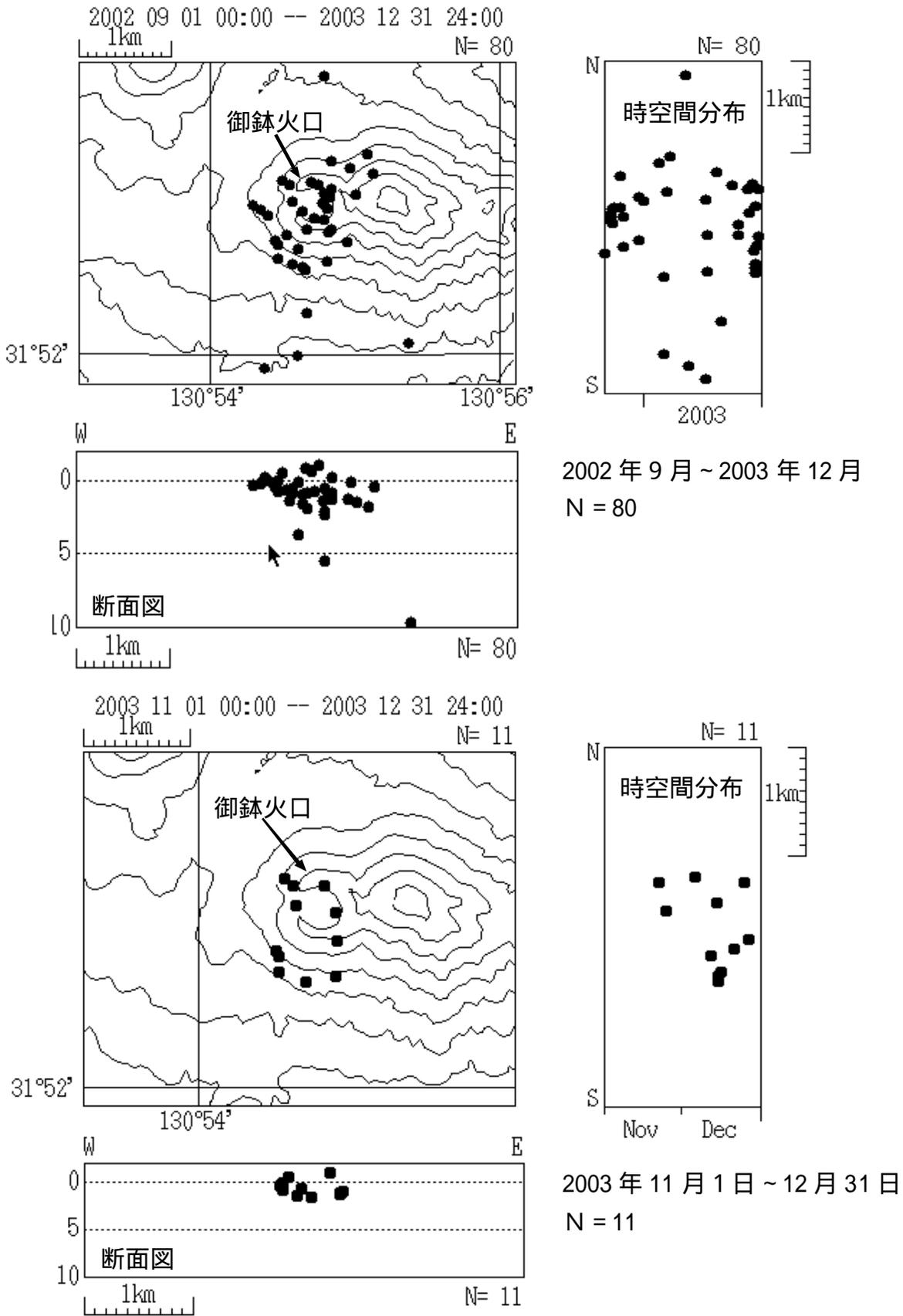


図4 火山性地震の震源分布

上図は 2002 年 9 月 ~ 2003 年 12 月、下図は 2003 年 11 月 1 日 ~ 12 月 31 日の分布図。東京大学と火山の震動観測点を使用して震源を求めた。

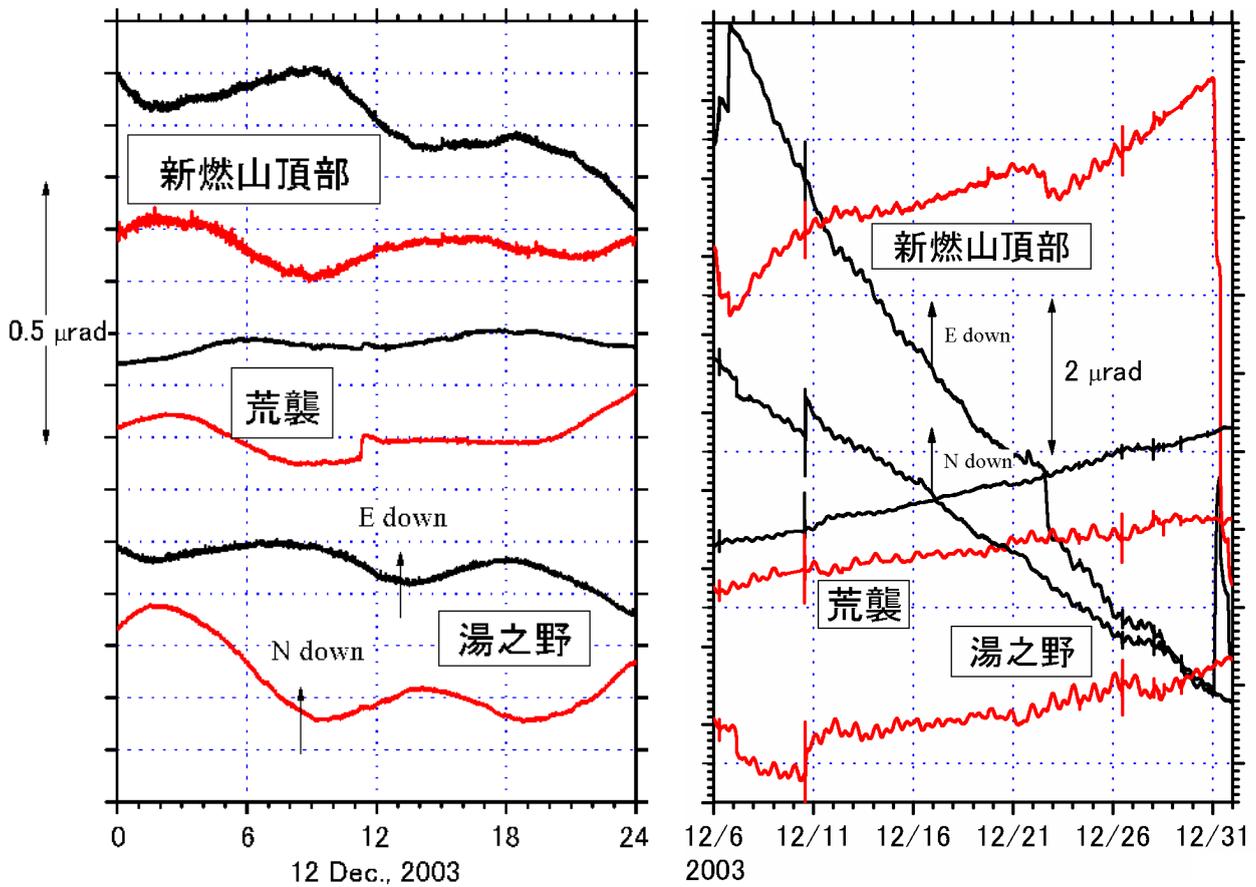


図5 気象研究所の傾斜計記録  
 左(2003年12月12日0～23時)12日11時15分頃、荒襲で傾斜変動がありこの時に火山性微動が観測されている。  
 右(2003年12月6～31日)12月6日、7日、10日の傾斜変動は遠地地震の影響で、長周期の変動は地球潮汐によるものである。また、31日の顕著な変動は、火山活動を示すものではない。

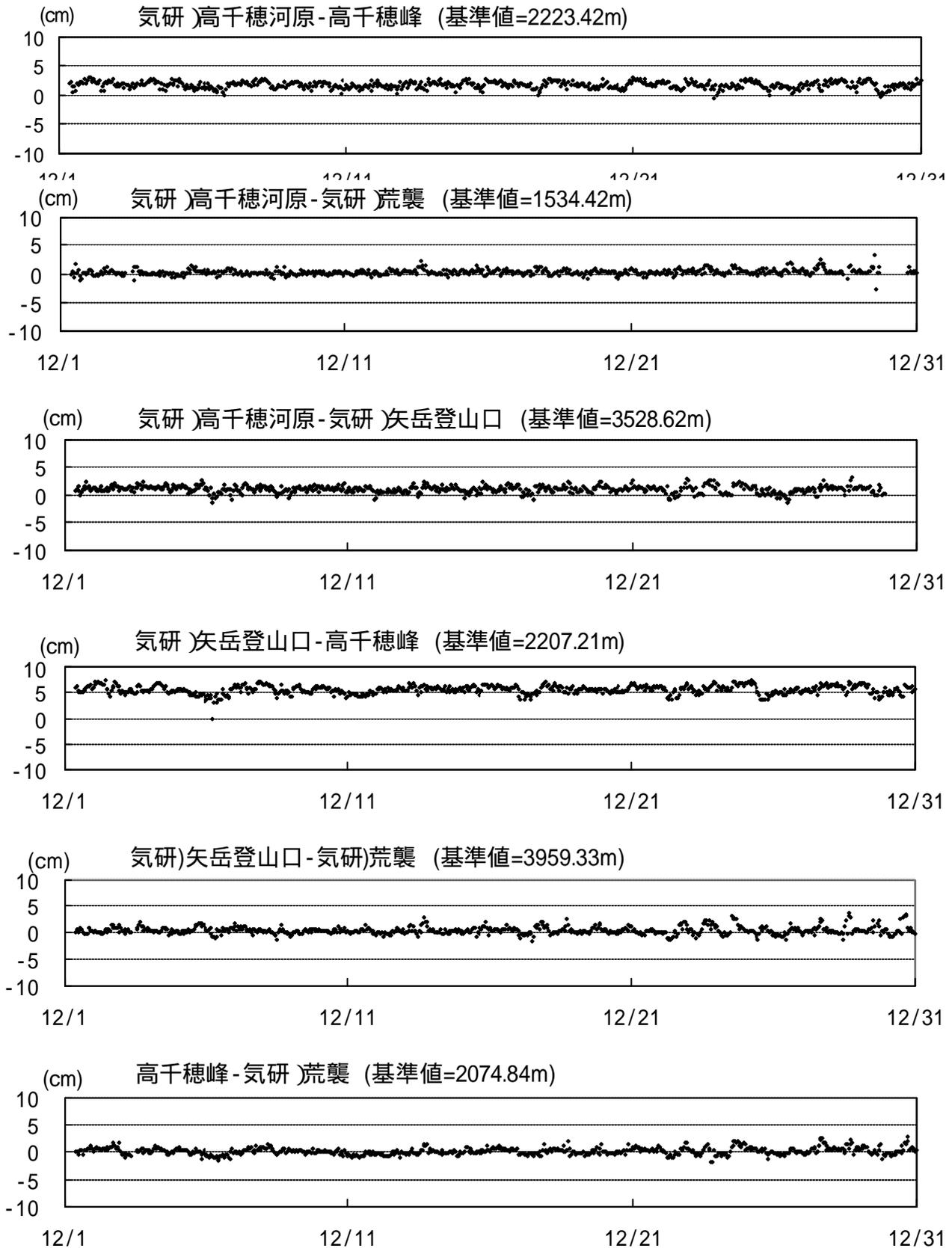


図 6 - 1 GPS による基線長変化(2003 年 12 月 1 日 ~ 12 月 31 日)  
火山活動に起因する変化は見られない。

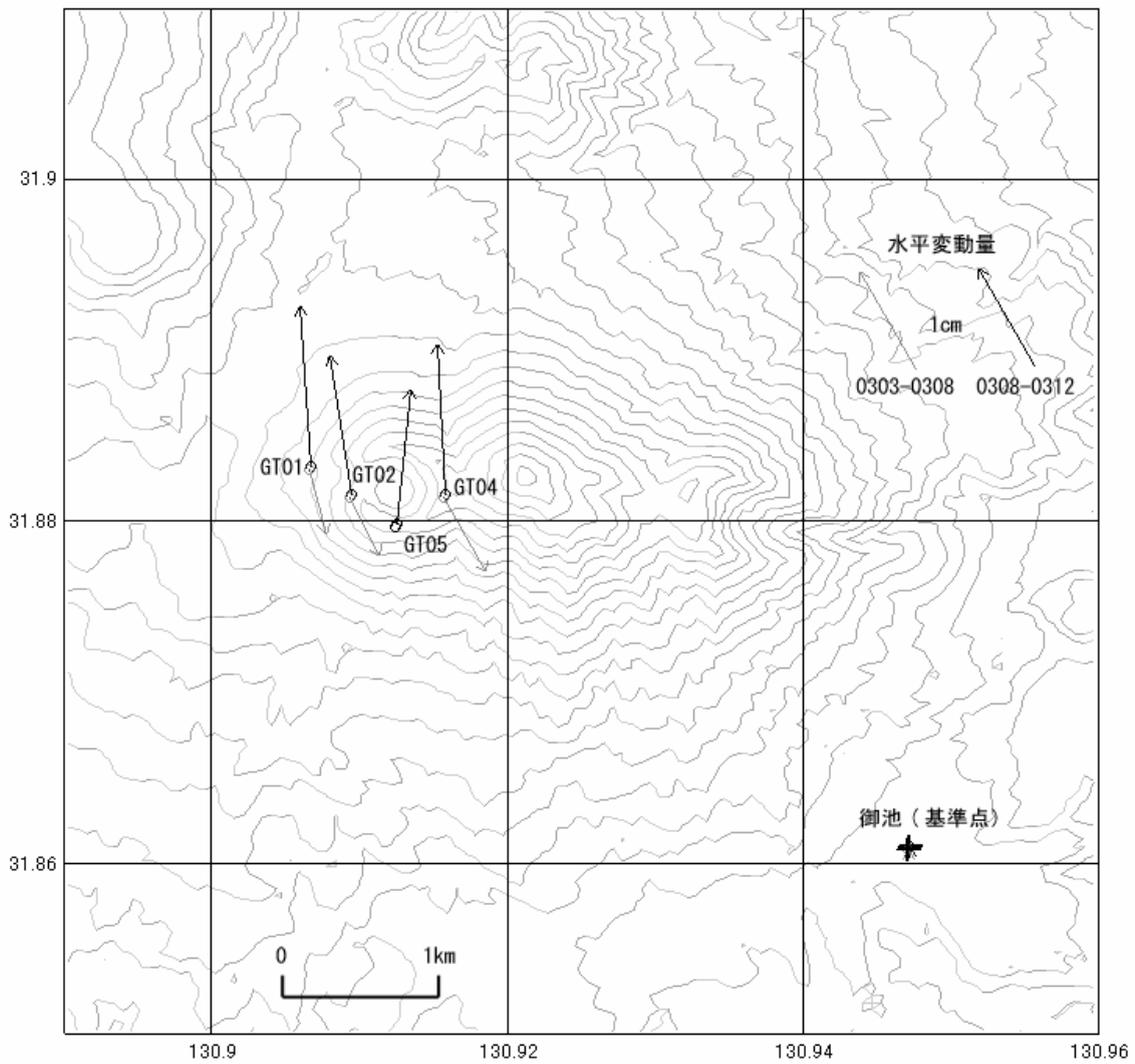


図 6 - 2 GPS 繰り返し観測で得られた水平変位ベクトル  
(灰色 : 2003 年 3 月 - 8 月、黒色 : 2003 年 8 月 - 12 月)

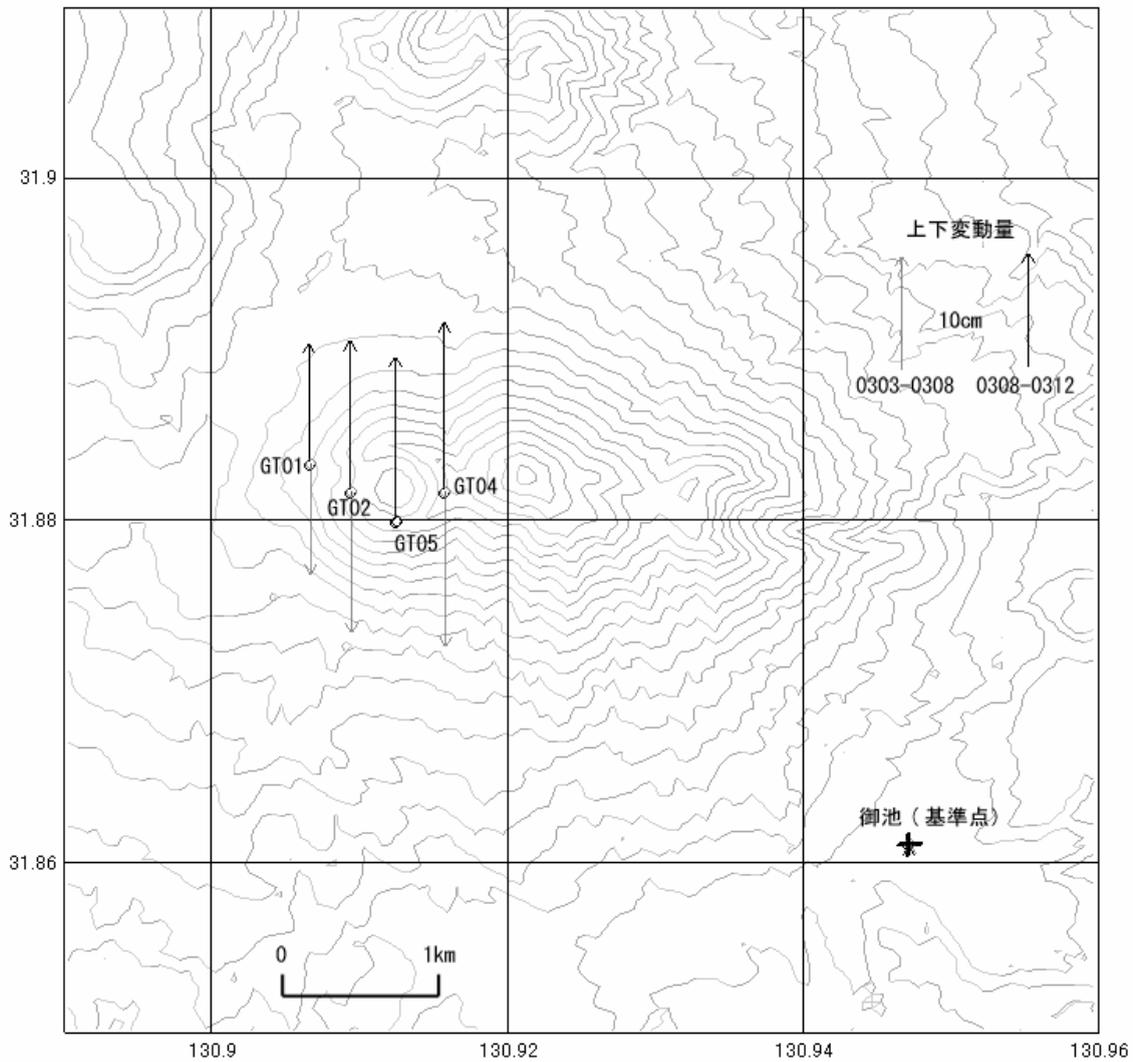
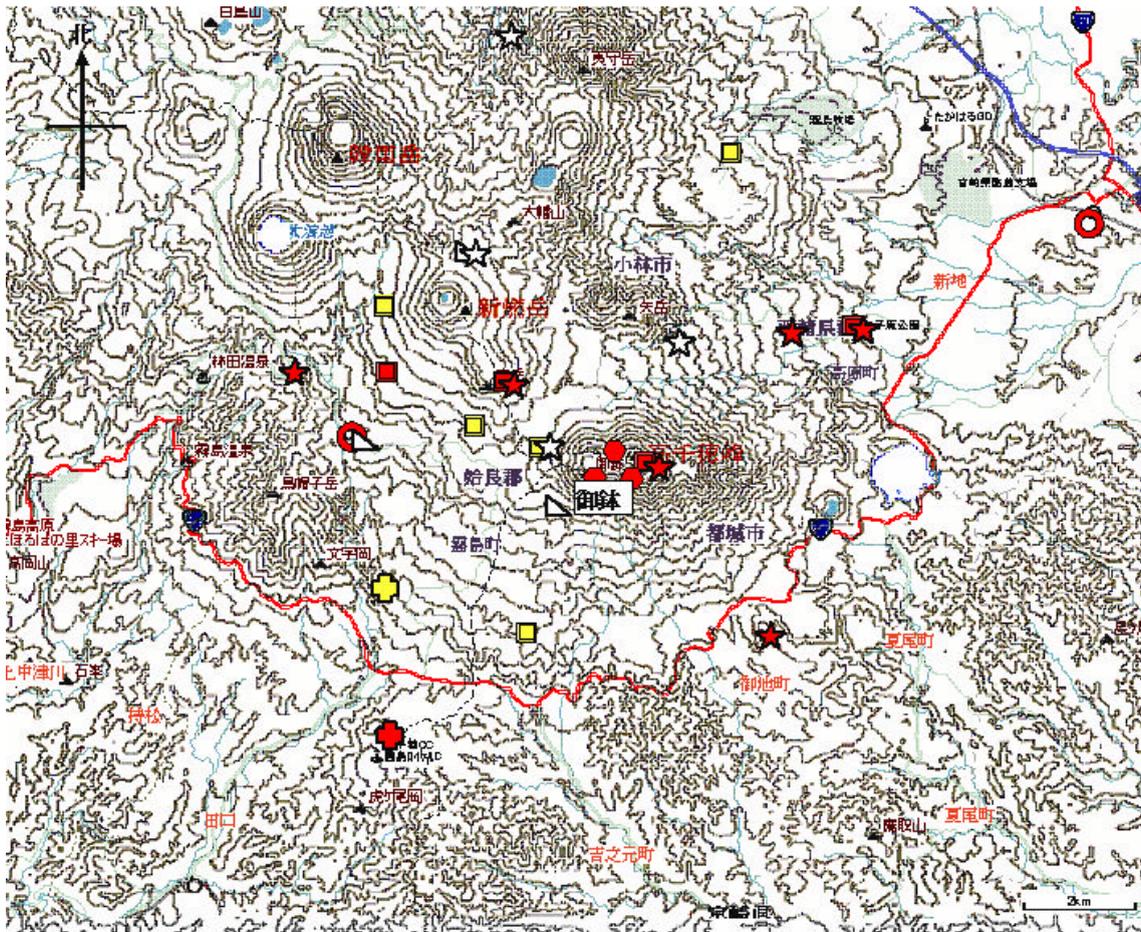


図 6 - 3 GPS 繰り返し観測で得られた上下変位ベクトル  
(灰色 : 2003 年 3 月 - 8 月、黒色 : 2003 年 8 月 - 12 月)

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



■	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7 霧島山観測点位置図(気象庁監視)

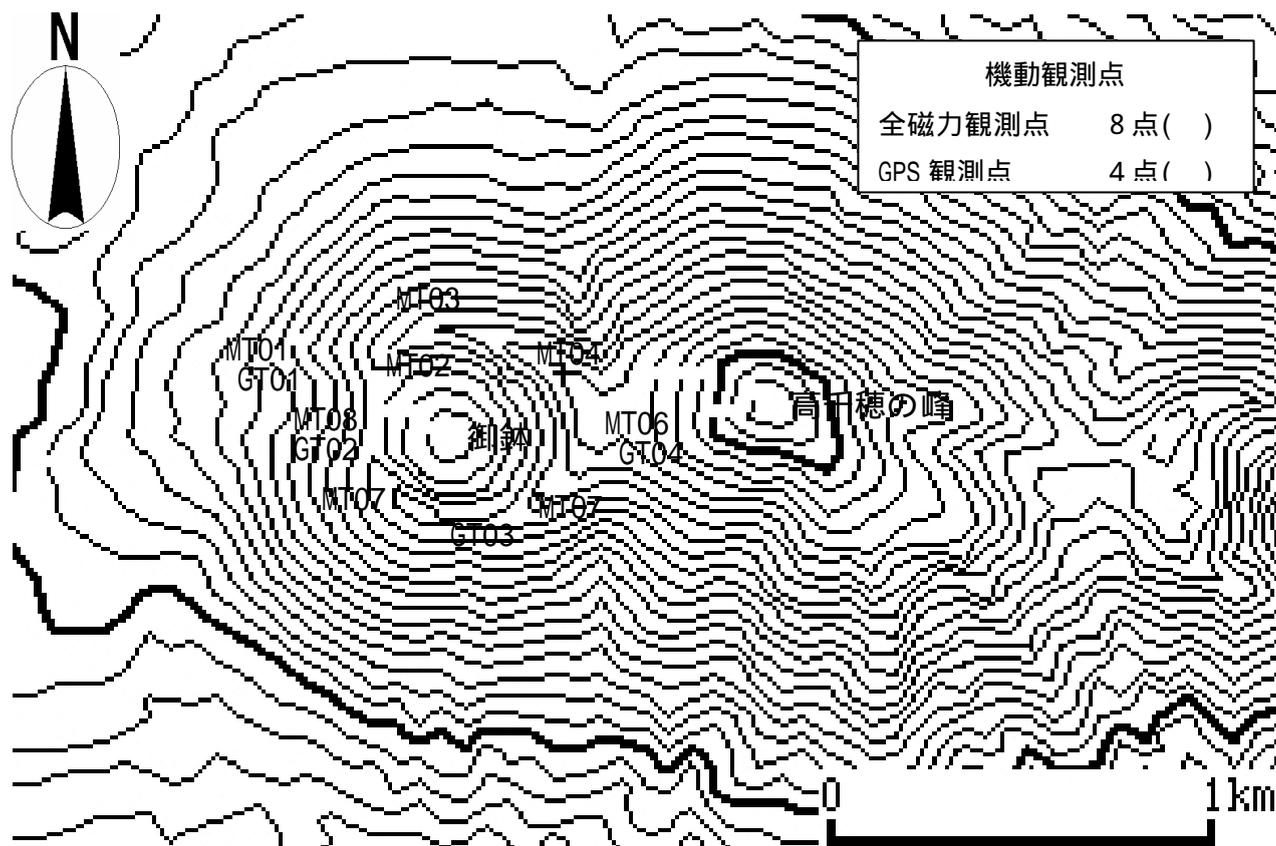


図8 御鉢機動観測点位置図(GPS 観測点・全磁力観測点)  
霧島山(御鉢)機動観測の繰り返し観測点。

## 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

(出典は主として日本噴火志(震災予防調査会)による)

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 1 名が噴煙のため死亡。
1914 年 大正 3 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。宮崎で極く微量の降灰。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 メートルに及ぶ。 12 月 18 日：午後 3 時 30 分一大鳴動を発生し、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。