

図3 桜島 最近1年間の地震・微動の状況（2009年1月1日～2010年1月18日）  
 <2009年10月1日～2010年1月18日の活動状況>

- ・ B型地震は少ない状態が続いている。
- ・ 火山性微動は、噴火活動の高まりとともに増加した。

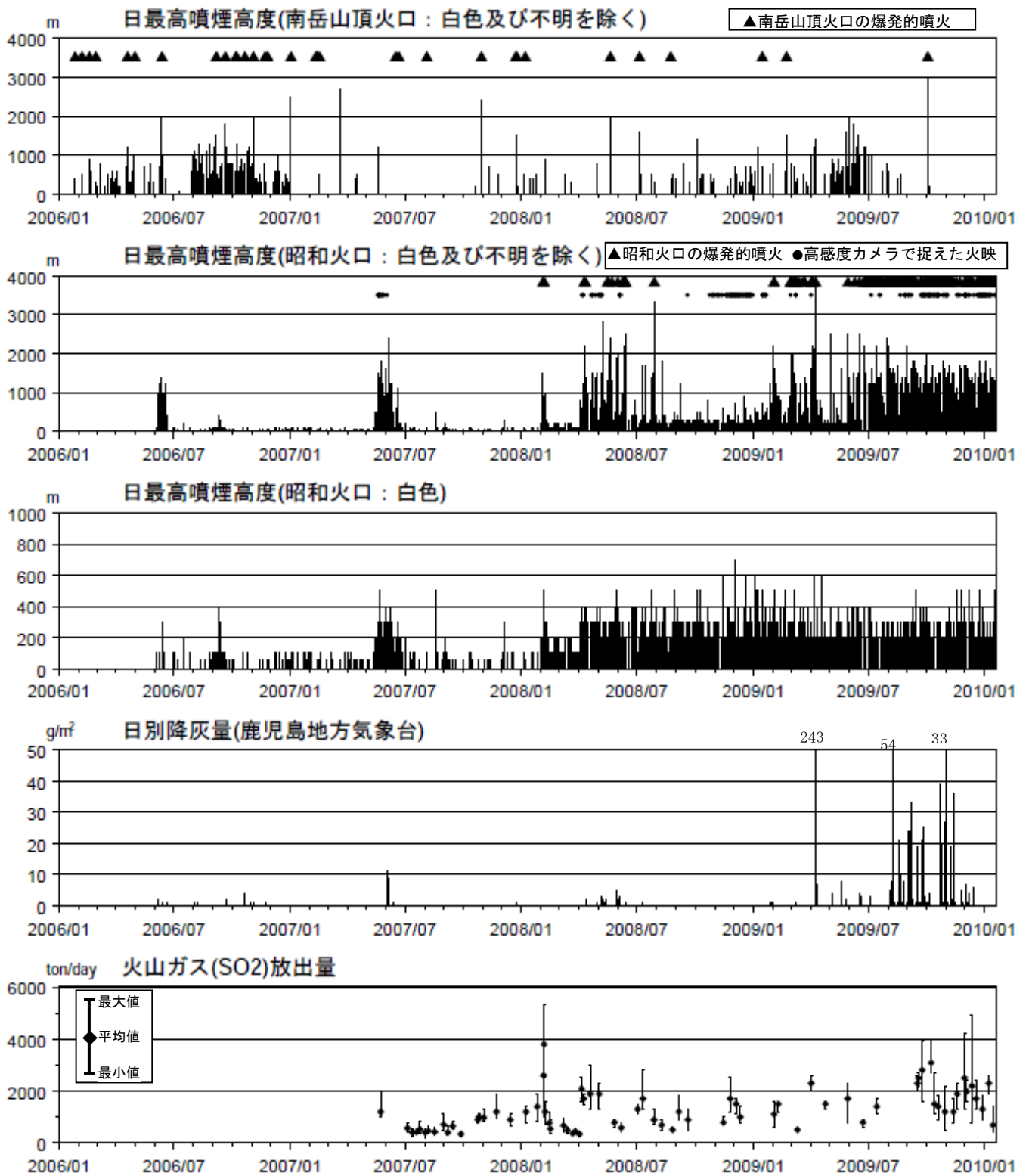


図 4 桜島 昭和火口噴火活動再開 (2006 年 6 月) 以降の噴煙、降灰量、火山ガスの状況 (2006 年 1 月 1 日～2010 年 1 月 18 日)

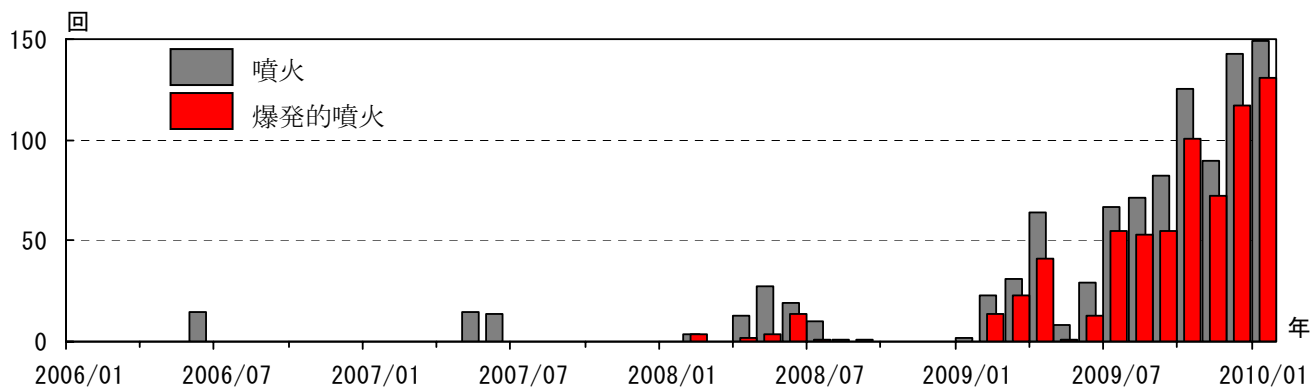


図 8 桜島 昭和火口の月別噴火・爆発回数 (2006 年 1 月～2010 年 1 月)  
 昭和火口では爆発的噴火が 10 月に 101 回、11 月に 72 回、12 月に 117 回、1 月は 131 回発生するなど更に活発化している。

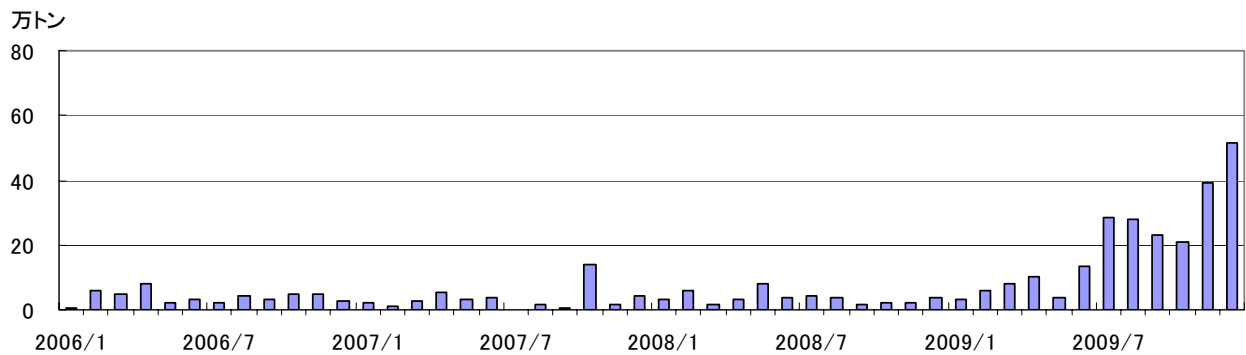


図 15※ 桜島 鹿児島県が実施している降灰量観測による月別降灰量  
(2006年1月～2009年12月)

火山灰の量は、増加しており、10月20.7万トン、11月39.0万トン、12月51.7万トンであった。

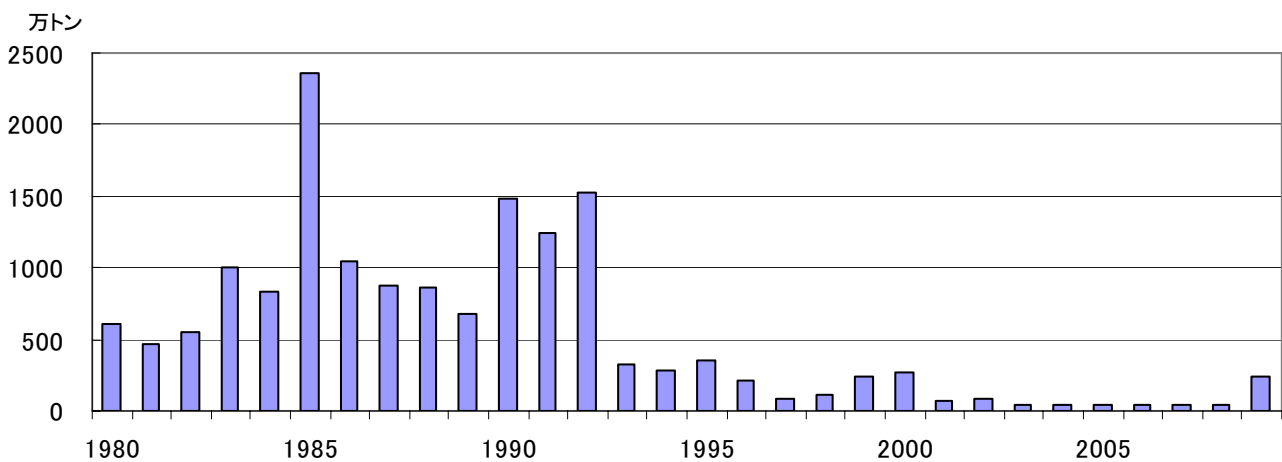


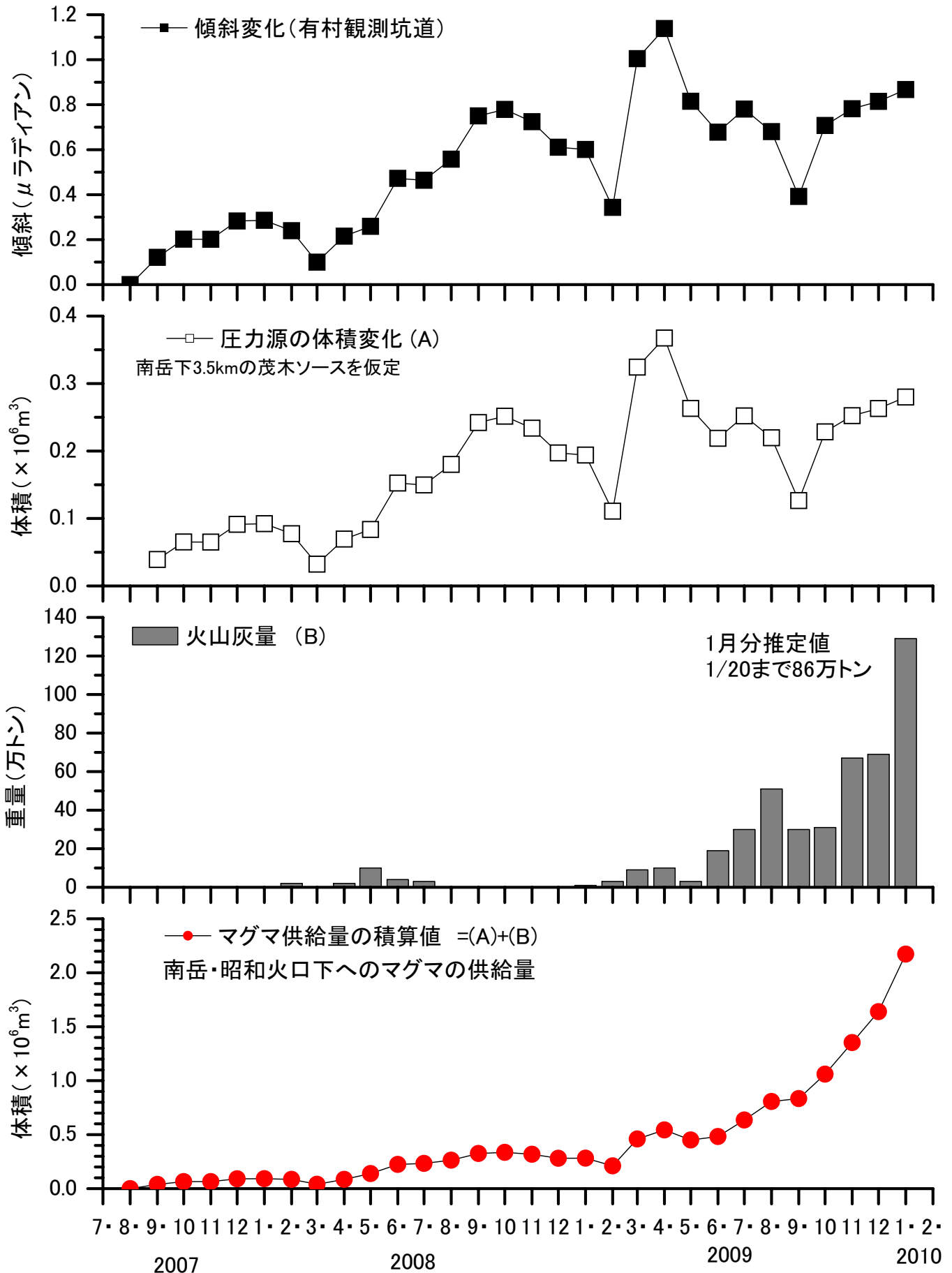
図 16※ 桜島 年別の総降灰量 (1980年～2009年)

2009年は、235.1万トンであった。これは、南岳山頂火口の噴火活動が活発であった1980～1990年代(約1,000万トン)と比べると、まだ少ない降灰量である。

※2009年の12月は暫定値

\*図 15、16 の降灰量の算出は、2002年 験震時報 第65号 第1～4号 (P135) 中村政道 桜島の総降灰量の推移による。

\*鹿児島県の降灰観測データをもとに鹿児島地方気象台で解析して作成。



京都大学防災研究所

## 桜島南岳昭和火口から2010年1月15日夕～16日朝にかけて噴出した軽石

2010年1月15日夕～16日朝の南岳昭和火口の噴出物中に軽石粒子が含まれていた。軽石質粒子の全岩組成は過去の南岳の噴出物中で最もSiO<sub>2</sub>に乏しく、南岳火口が最も活発に活動した1985年の噴出物とほぼ同じ組成である。

2010年1月16日午前、桜島南岳南東山麓の有村溶岩展望台付近に、径1cm以下の灰白色の軽石粒子が散在しているのを確認した(図1)。前日16時ごろまでにはそのような粒子はなかったため、これらの軽石粒子は15日16時ごろから16日9時ごろまでの間に噴出・降下したものである。軽石が認められた地域は桜島南東部の幅約1.5kmの範囲であった。軽石粒子は淡褐色で、ごく細かく発泡している(図2)。16日日中には赤熱した火山弾の放出も目撃されており、軽石の噴出とあわせて高温のマグマが直接噴出していることが推測される。

有村展望台で採取した軽石粒子の全岩組成は、過去の南岳噴出物の中では最もSiO<sub>2</sub>に乏しく(図3)、1955年以降南岳火口がもっとも活発に活動した1985年の噴出物組成とほぼ同じである。また1946年に噴出した昭和溶岩(SiO<sub>2</sub>=61%)よりは有意にSiO<sub>2</sub>が乏しい。



図1  
1月16日 桜島口国道歩道上に散在していた軽石粒子。右側の4粒は石質岩片。



図2  
軽石粒子の拡大。粒子直径は約6mm。(水洗したもの)

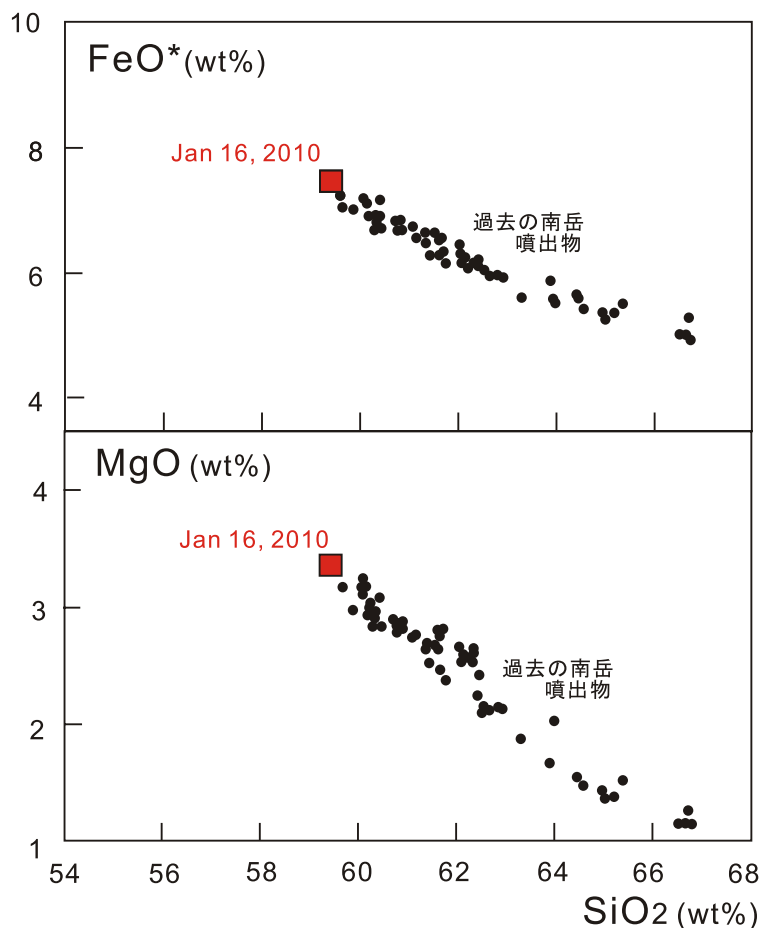


図3  
有村展望台にて採取した軽石試料の全岩組成を、過去の桜島火山南岳噴出物の全岩組成グラフ上にプロットした。赤四角が今回採取した軽石の組成。100%規格化して、全岩SiO<sub>2</sub>=59.4%。

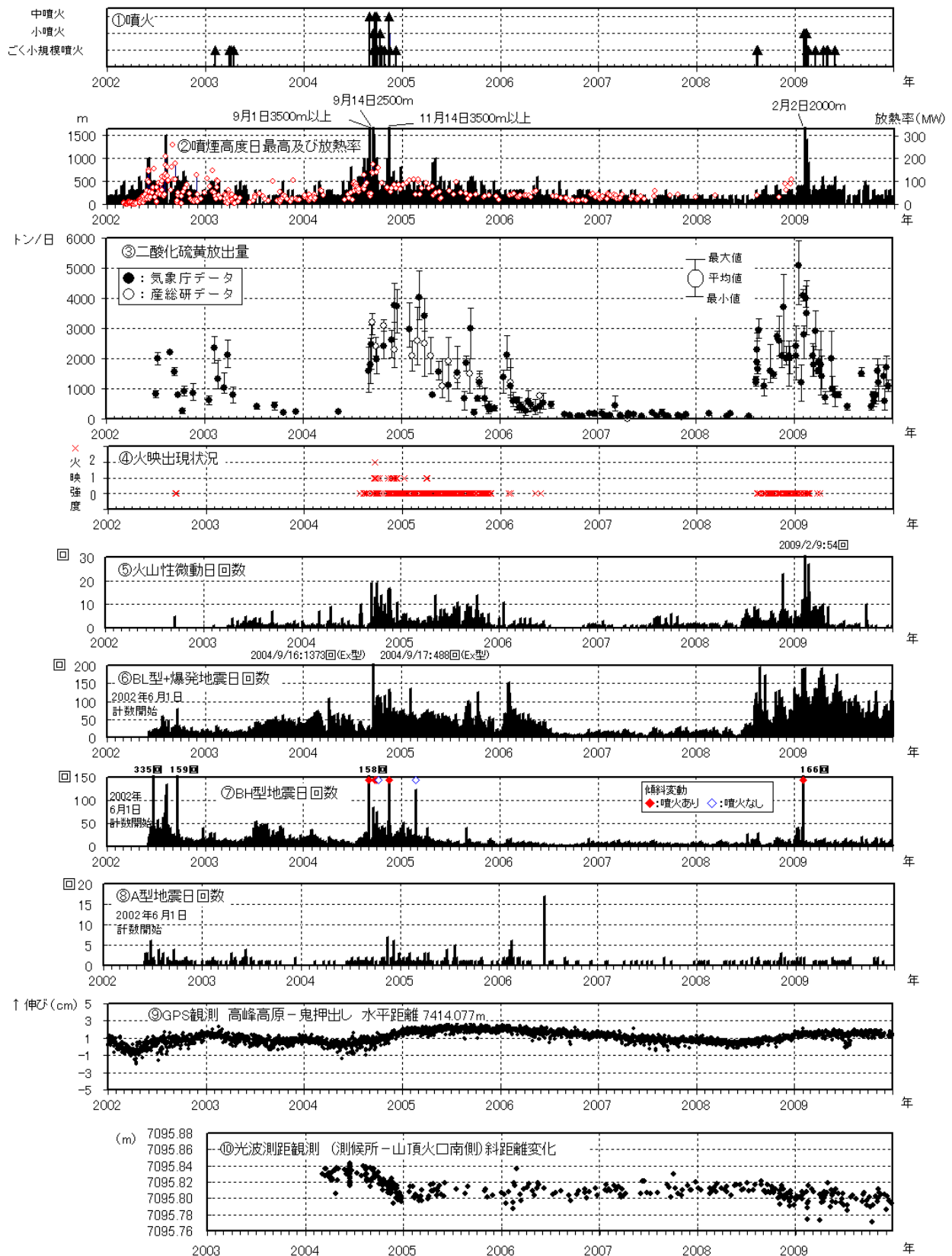


図 3※ 浅間山 最近の火山活動の推移 (2002 年 1 月 1 日～2009 年 12 月 31 日)

③の二酸化硫黄放出量グラフは産業技術総合研究所のデータも含む

⑩の光波測距観測の測定は浅間山火山防災連絡事務所, 補正処理は高木・他, 2010 (印刷中) による  
注) 2008 年 7 月より黒斑山の高感度カメラを監視に用いており、火映の検知能力が向上している



## 浅間山の地殻変動

山頂部では 2009 年 2 月頃から収縮に転じ、現在も継続中である。

山頂部以外の基線も、9 月頃には短縮傾向に転じて、現在も継続中である。

### 光波測距観測

浅間山に5点の反射鏡を設置し、旧軽井沢測候所から光波測距観測を実施している(図1)。各測線の斜距離変化を図2に示す。2008 年 8 月頃から山頂部までの斜距離が短縮する傾向(火口が膨張する傾向)が継続していたが、2009 年 2 月頃から停滞、もしくは伸張となり、現在も継続している。

気象補正処理は、高木・他、2010(印刷中)による。  
補正処理に用いている数値気象モデルは、2009 年  
4 月に更新された。

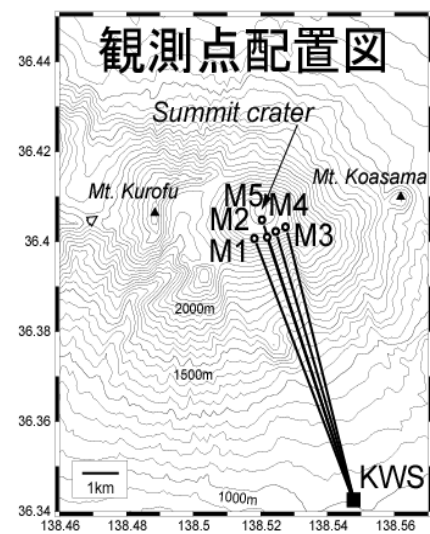


図 1 光波測距観測点配置図

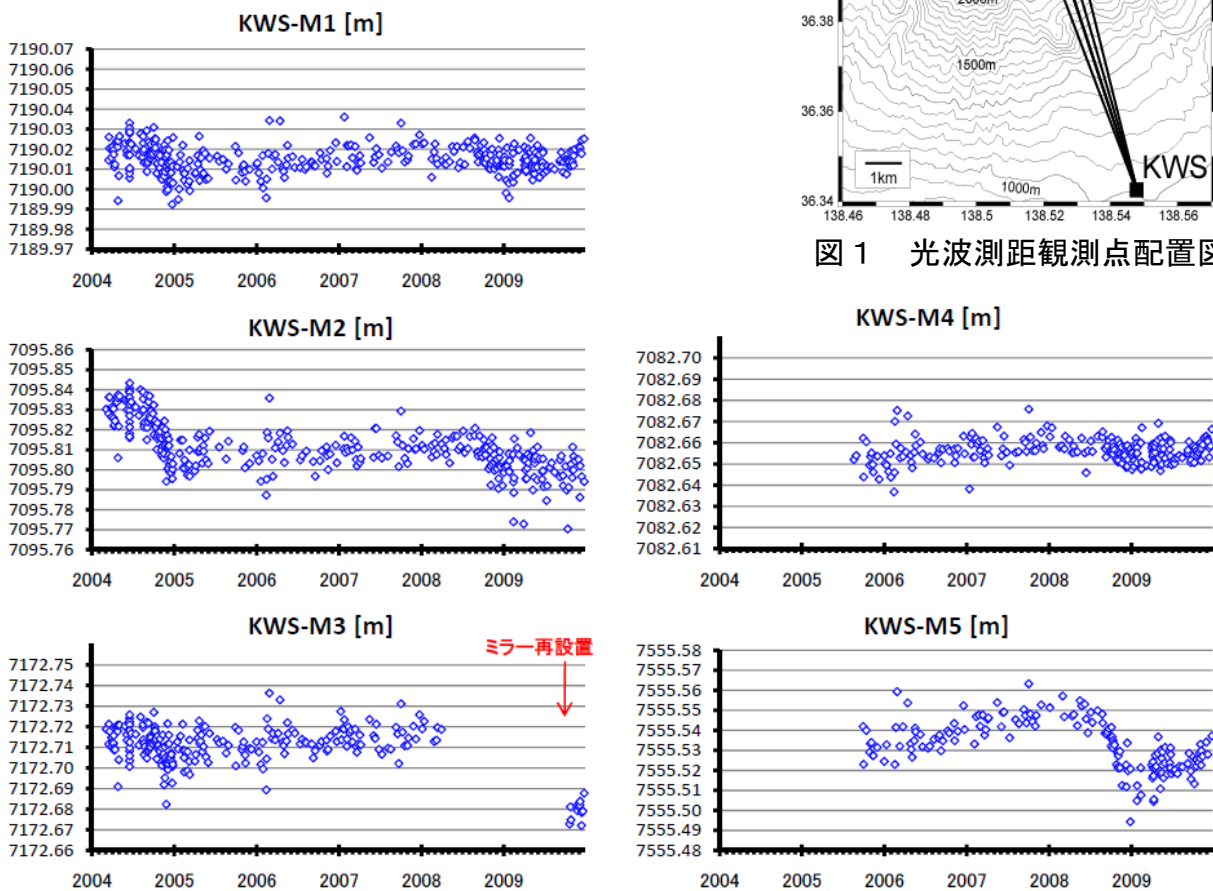


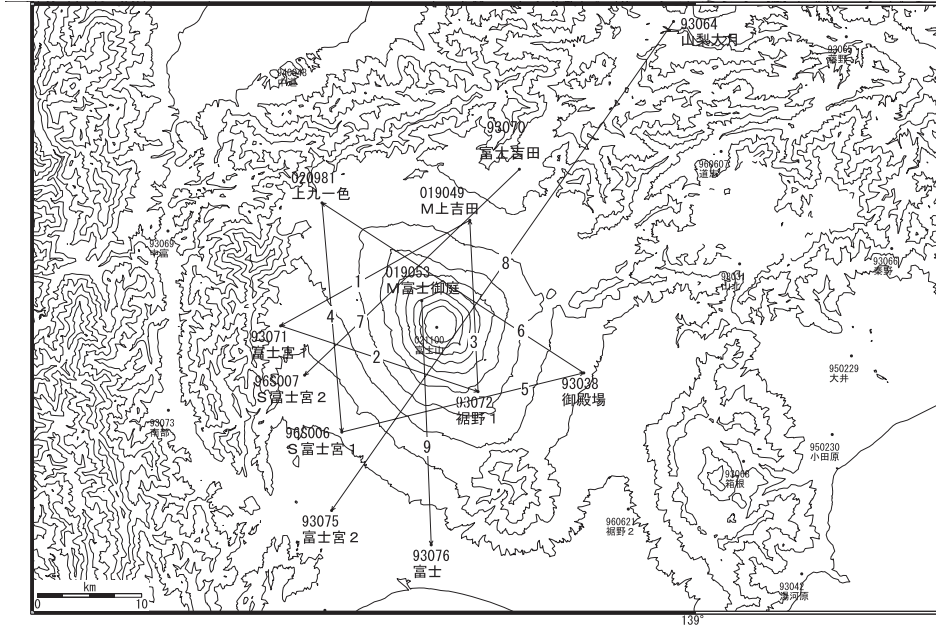
図2 浅間山 光波測距観測 斜距離変化(2004 年 4 月～2009 年 12 月)  
2009 年 2 月頃から斜距離の短縮は停滞、あるいは伸張傾向となった。



# 富士山

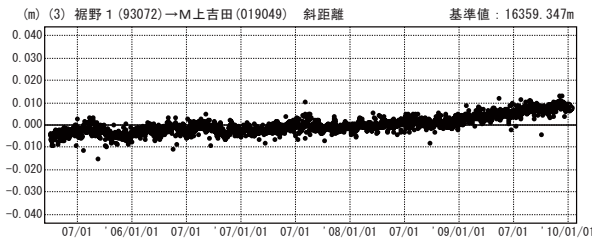
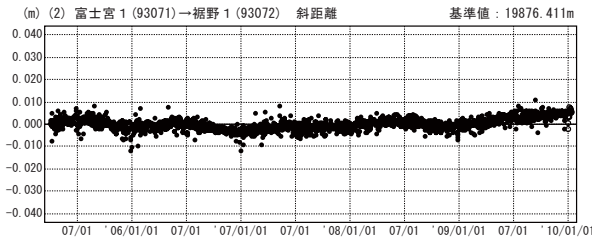
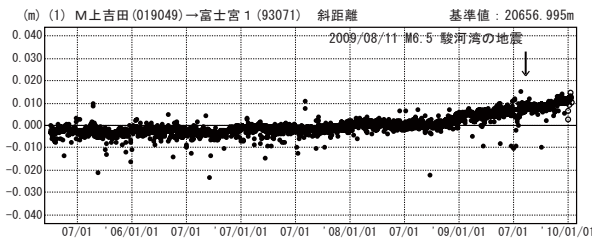
2008年後半ごろから富士山を囲む基線で伸びの傾向が見える。

富士山周辺 GPS連続観測基線図



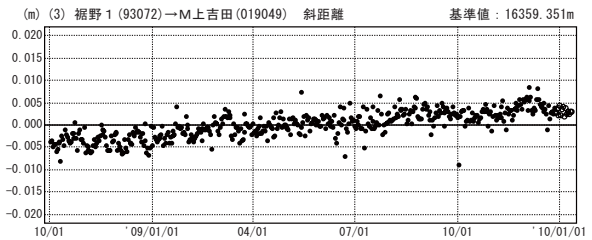
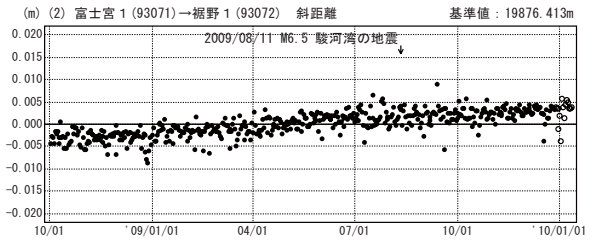
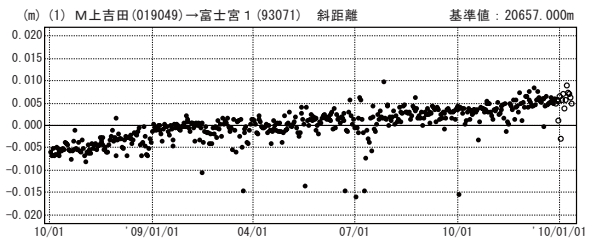
基線変化グラフ

期間：2005/04/01～2010/01/10 JST



基線変化グラフ

期間：2008/10/01～2010/01/10 JST



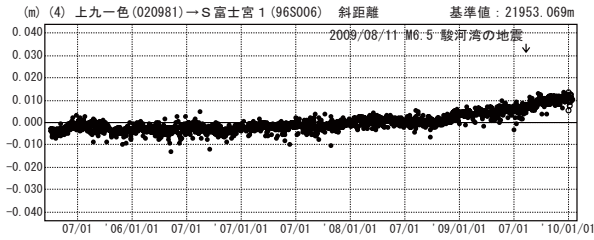
● ---[F3:最終解] ○ ---[R3:速報解]

※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

富士山

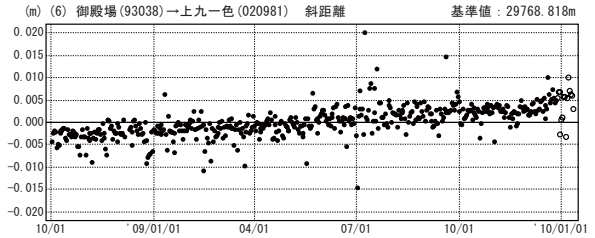
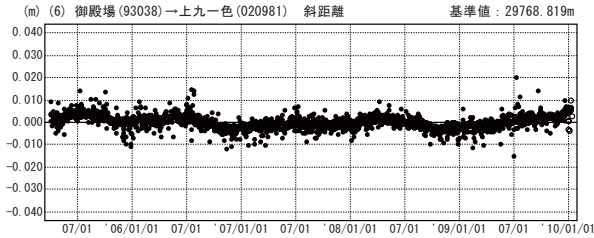
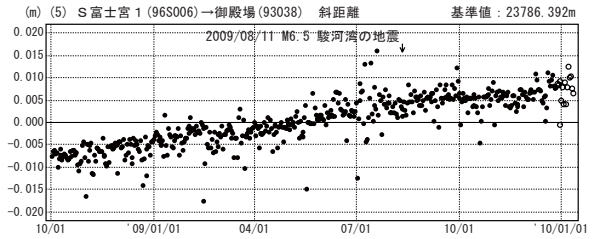
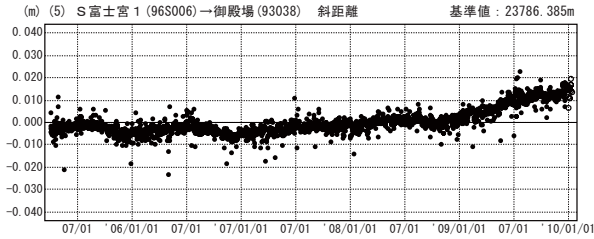
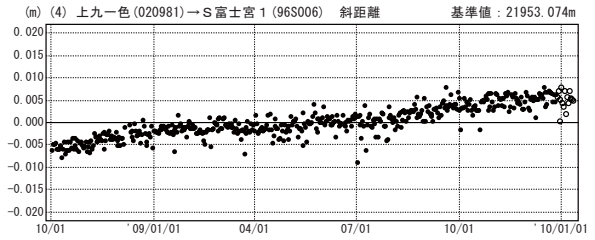
基線変化グラフ

期間：2005/04/01～2010/01/10 JST



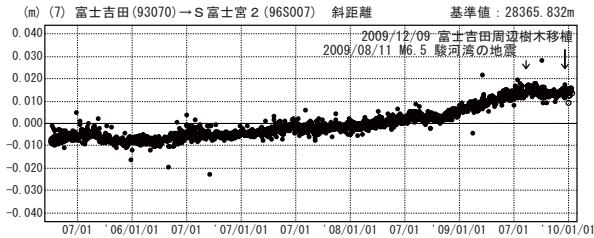
基線変化グラフ

期間：2008/10/01～2010/01/10 JST

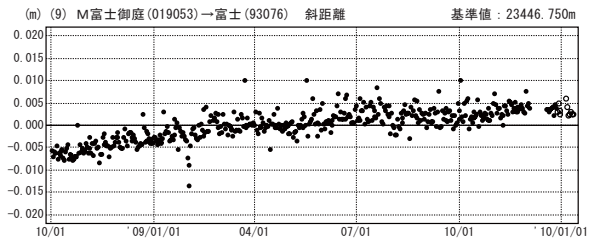
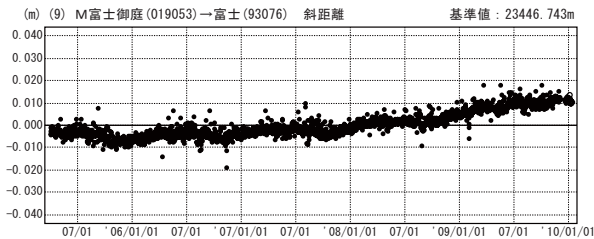
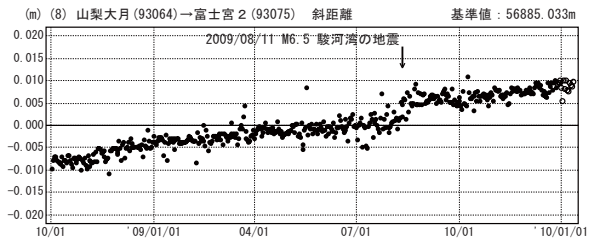
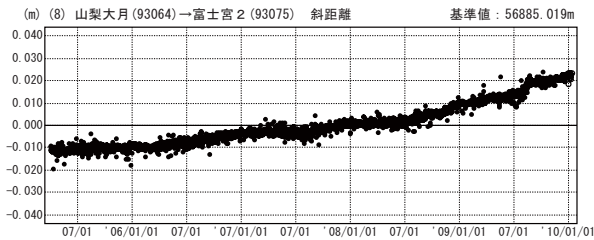
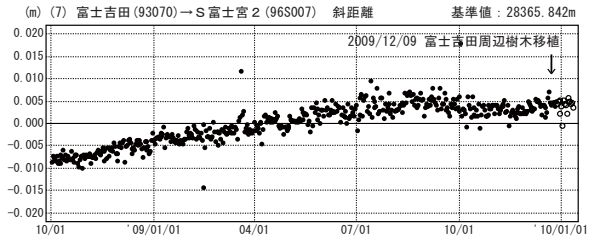


● ---[F3:最終解] ○ ---[R3:速報解]

期間：2005/04/01～2010/01/10 JST



期間：2008/10/01～2010/01/10 JST



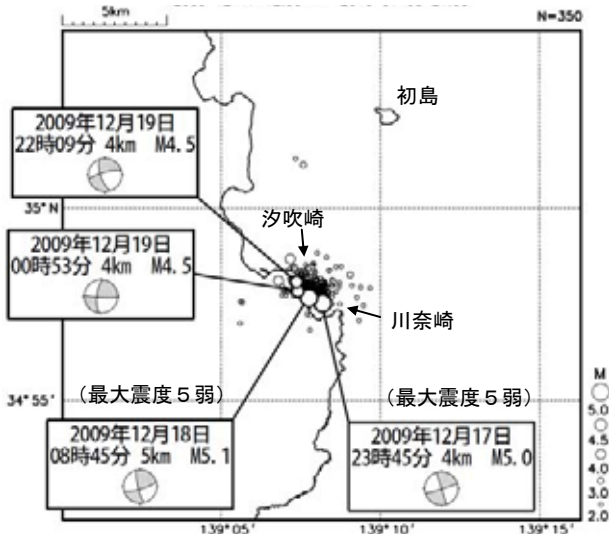
● ---[F3:最終解] ○ ---[R3:速報解]

※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

富士山

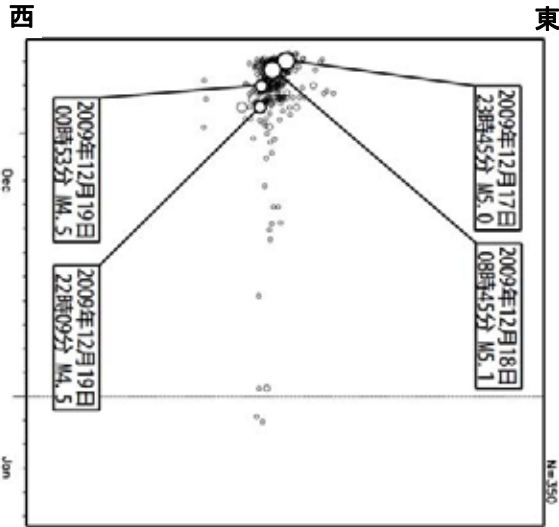
# 伊豆半島東方沖の地震活動

震央分布図 (2009年12月17日12時～  
2010年1月5日、深さ0～10km、 $M \geq 2.0$ )



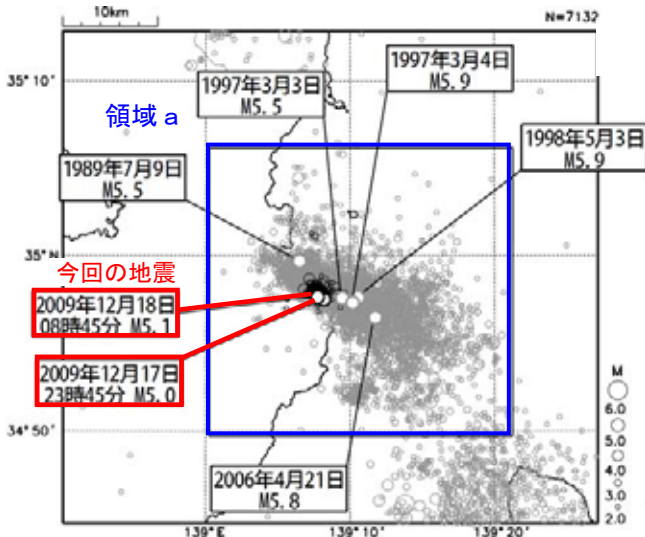
(M4.5以上の地震にコメントを付した)

時空間分布図 (東西投影)



震央分布図 (1983年1月1日～2010年1月5日  
深さ0～25km、 $M \geq 2.0$ )

2009年12月17日以降の震源を濃く表示

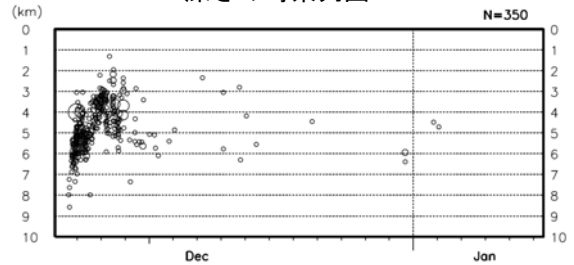


(今回のM5.0以上と過去のM5.5以上の地震にコメントを付した)

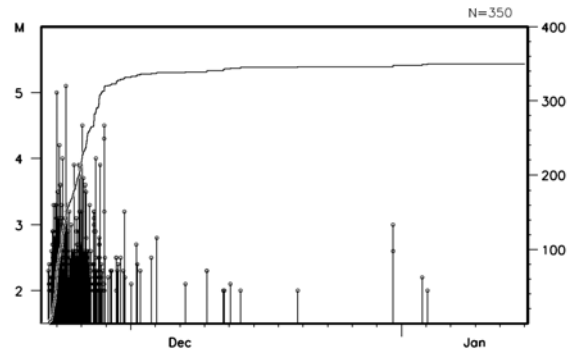
2009年12月17日から伊豆半島東方沖で地震活動が始まり、17日23時45分のM5.0、18日08時45分のM5.1の地震 (今回の活動の最大) でそれぞれ震度5弱を観測した。これらの地震により負傷者7名、住家一部破損278棟などの被害が生じている (12月25日現在、総務省消防庁による)。

12月19日23時以降、地震活動は低下し、活動以前の状態に戻ってきている。最大地震をはじめ、多くの地震の発震機構は概ね北西-南東方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型で、従来からこの付近にみられるものと同様である。また、16日深夜から東伊豆の体積ひずみ計に縮み変化が観測された (期間中のひずみ変化の総量は約210ナノストレイン)。

深さの時系列図

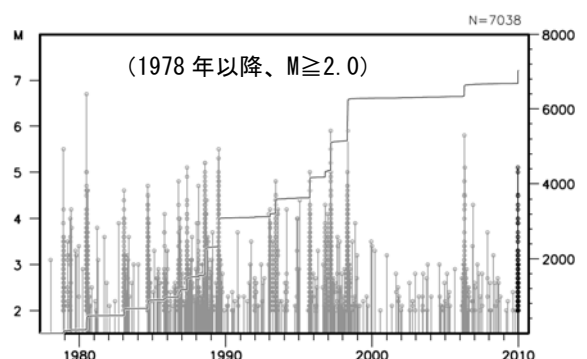


地震活動経過図・回数積算図



伊豆半島東方沖 (領域a) では、1978年以降、度々活発な地震活動が繰り返し発生しているが、1998年の活動の後には、今回の規模と同程度以上の活動の発生頻度は低下している。また、一連の活動でM5.0以上の地震が発生したのは2006年4月～5月の活動以来のことである。

領域a内の地震活動経過図・回数積算図

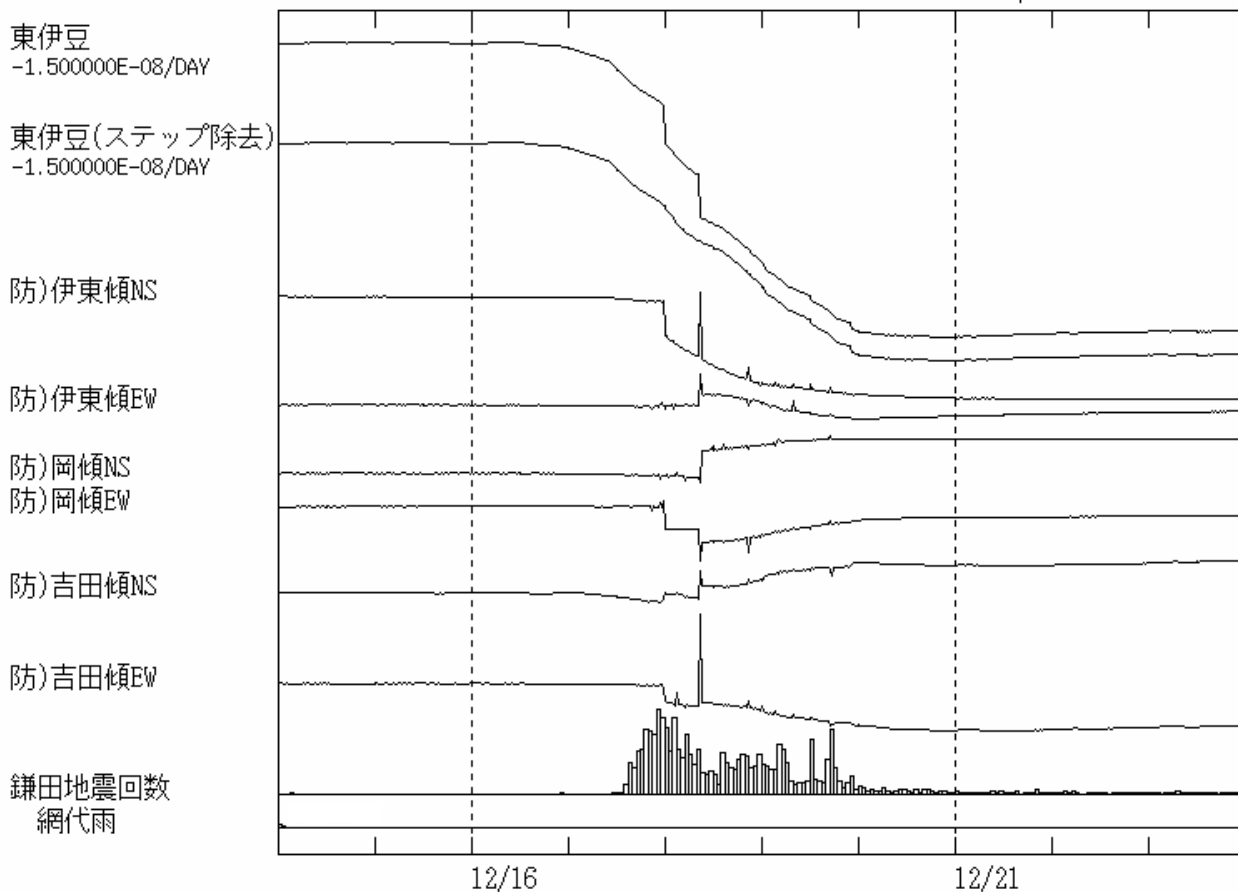


## 2009年12月14日～2009年12月23日までの伊豆東部周辺の地殻変動時系列図

### 体積歪・傾斜（補正分値）伊豆東部

2009/12/14 00:00 – 2009/12/23/24:00

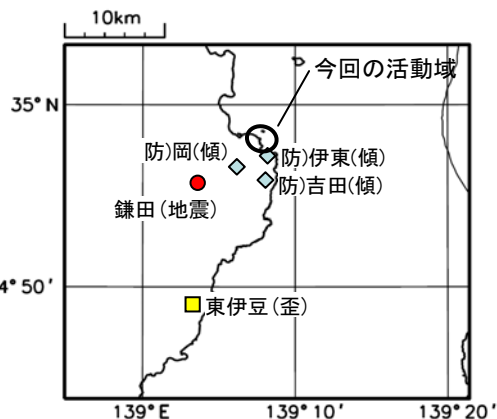
expansion .NEup | 1.0E-07 strain  
1.0E-05 radian  
300 count/1hour  
30 mm/1hour



12月16日深夜から、東伊豆の体積歪計で縮みの変化が始まり、周辺の傾斜計でもそれに同期した変化が見られた。その後、17日に入って歪変化が加速すると共に地震活動も活発化した。

これらの変化は20日昼頃から、ほぼ活動開始前の傾向に戻り、地震活動も低調となった。

なお、震度5弱が観測された17日23時45分、18日08時45分の地震に伴い、ステップ状の変化が観測された。



※ 観測点名に「防）」のついている観測点は防災科学技術研究所の傾斜計を示す。鎌田地震回数は、鎌田観測点のS-P 6秒以下で上下動速度振幅が一定振幅以上の地震の数を表す。

気象庁作成



# 伊豆東部火山群

2009年12月17日午後から始まった伊豆半島東方沖の地震活動は、夕方からは活発になり、震源が徐々に浅くなっていった。23時45分のM5.0の地震以降は上昇が止まり、20日以降は、急速に活動が低下した。この群発地震活動が始まった17日未明から、伊東市新井にあるボアホール型傾斜計やひずみ計でも変動が観測されていた。

この地域では1978年以降たびたび群発地震活動が発生していたが、その活動領域は同じ傾いた面上の少しずつずれた場所であった。1998年の活動以降、比較的規模の小さなやや深い部分での活動が続いていた。今回の活動も同じ傾いた面上で開始したが、深さ約6.5km付近から浅い領域では、鉛直の面上での活動になり、新たな領域に地震活動が広がった。

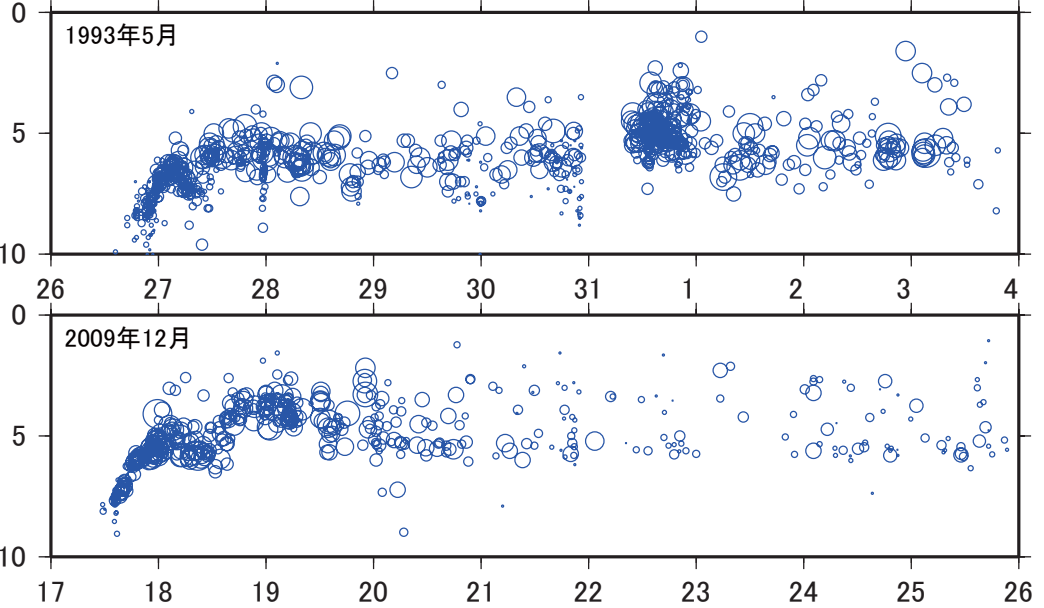


図1 1993年の活動と今回の活動との深さ変化

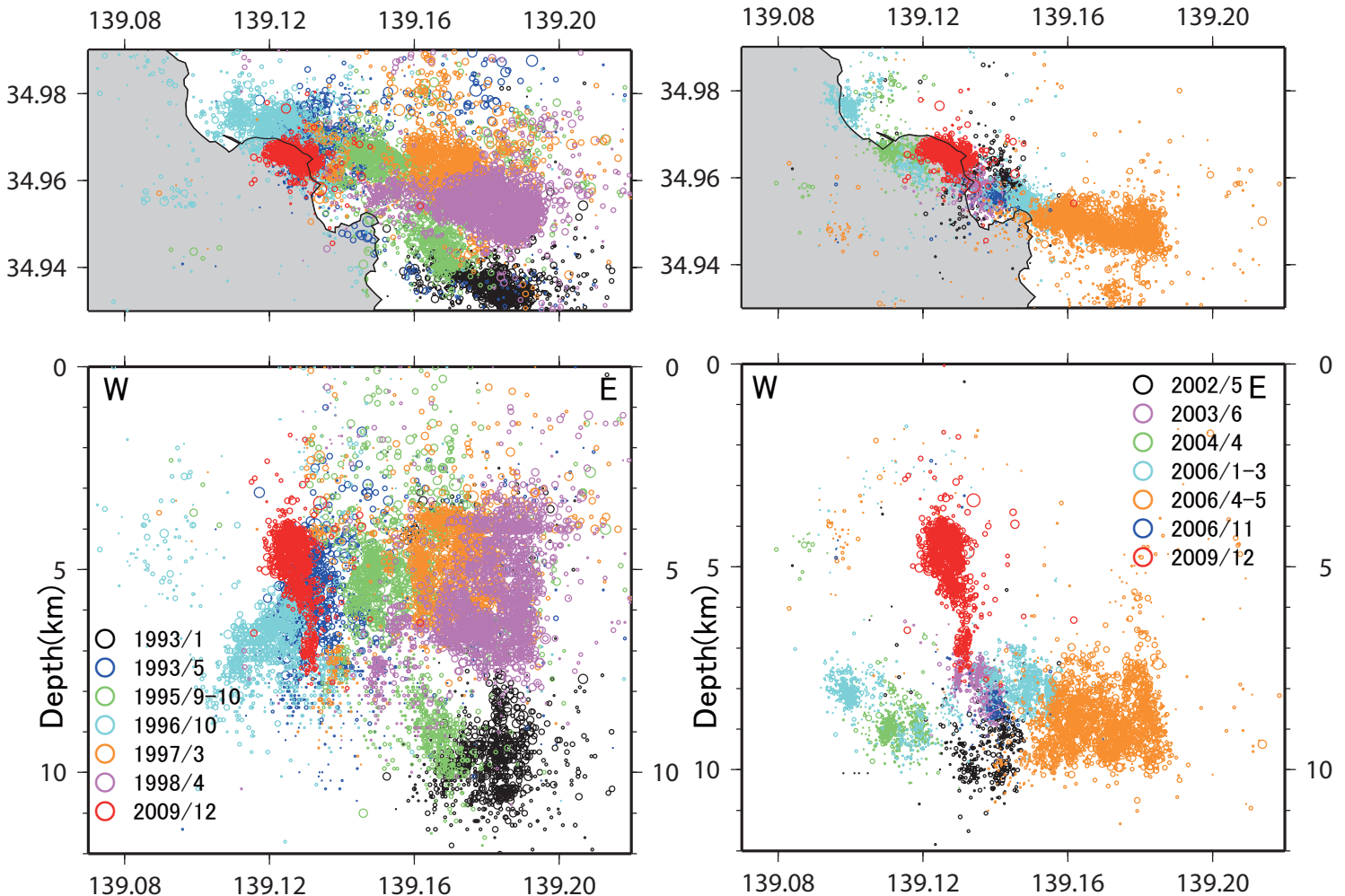
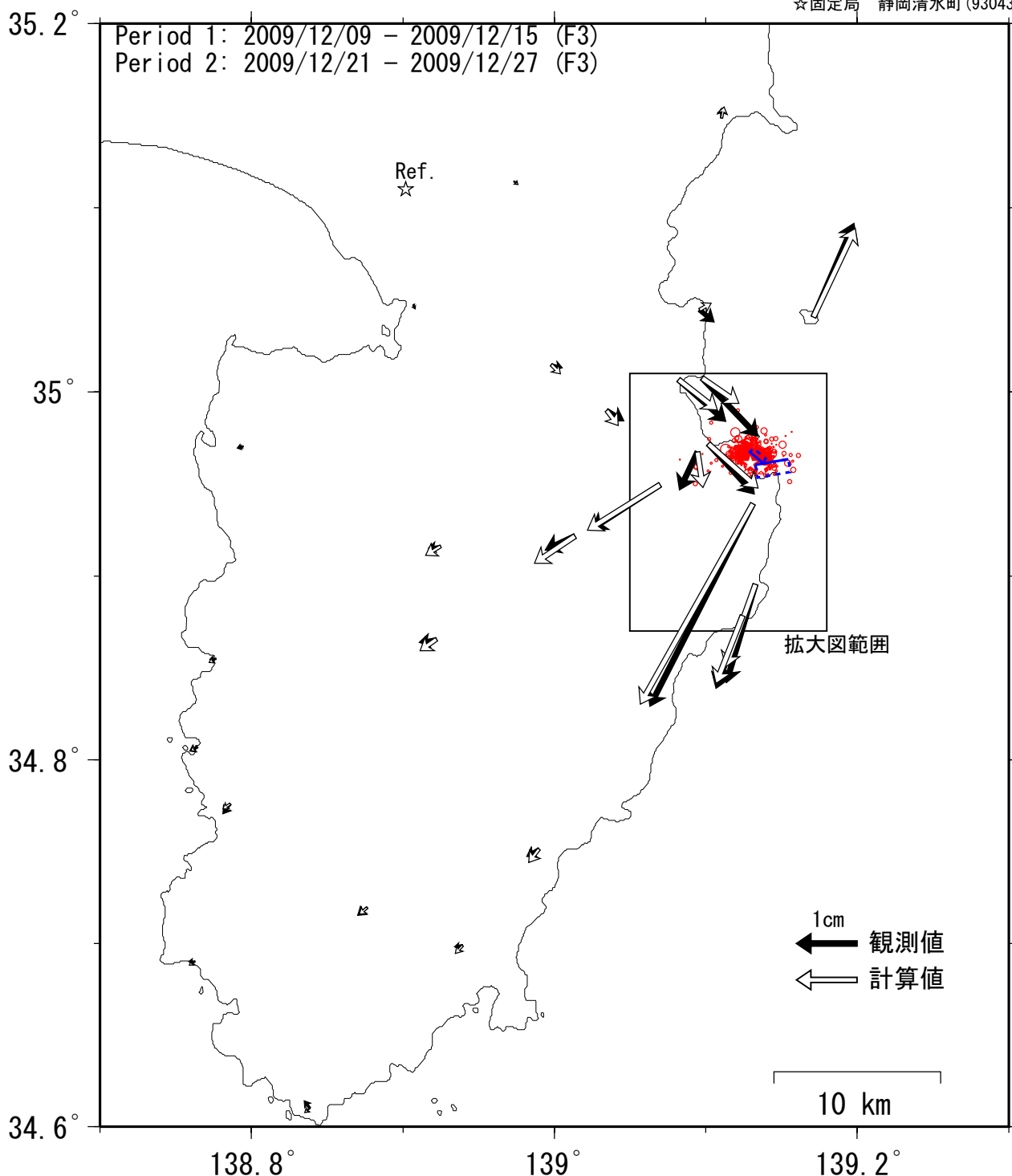


図2 1990年代の地震活動と今回の活動

図3 2000年代の地震活動と今回の活動

## 伊豆半島東部の群発地震 力源モデル (暫定2)

☆固定局 静岡清水町(93043)

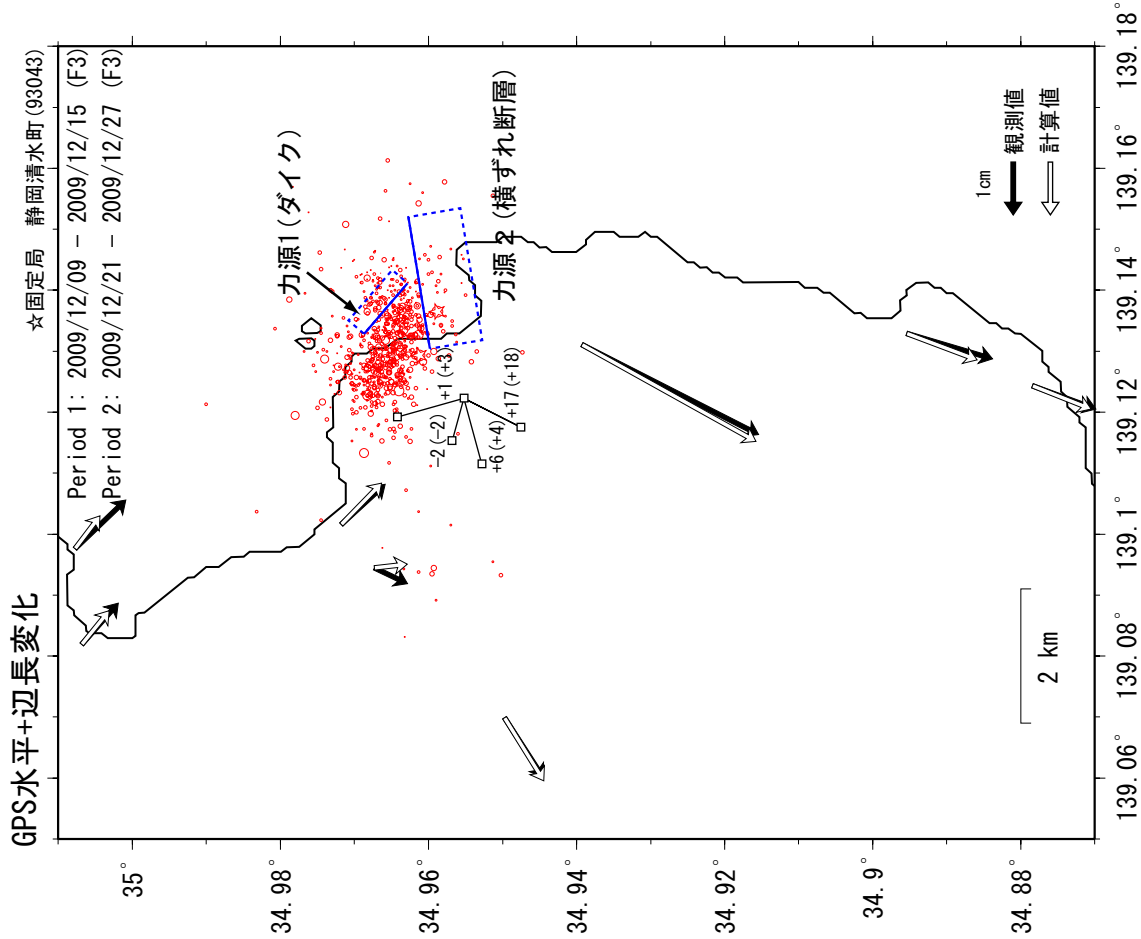


力源1: ダイク (開口断層)  
 34.962N 139.141E 上端深さ2.1km 長さ1.0km 幅4.2km 走向310° 傾斜86° 開口量0.88m 体積増加量 $3.7 \times 10^6 \text{m}^3$   
 力源2: 横ずれ断層 (走向, 傾斜, すべり角は, 2009/12/18 AM8:45の地震のF-net解の1節面に強く拘束)  
 34.960N 139.130E 上端深さ1.5km 長さ2.0km 幅2.0km 走向81° 傾斜67° すべり角187° すべり量0.81m Mw 5.3

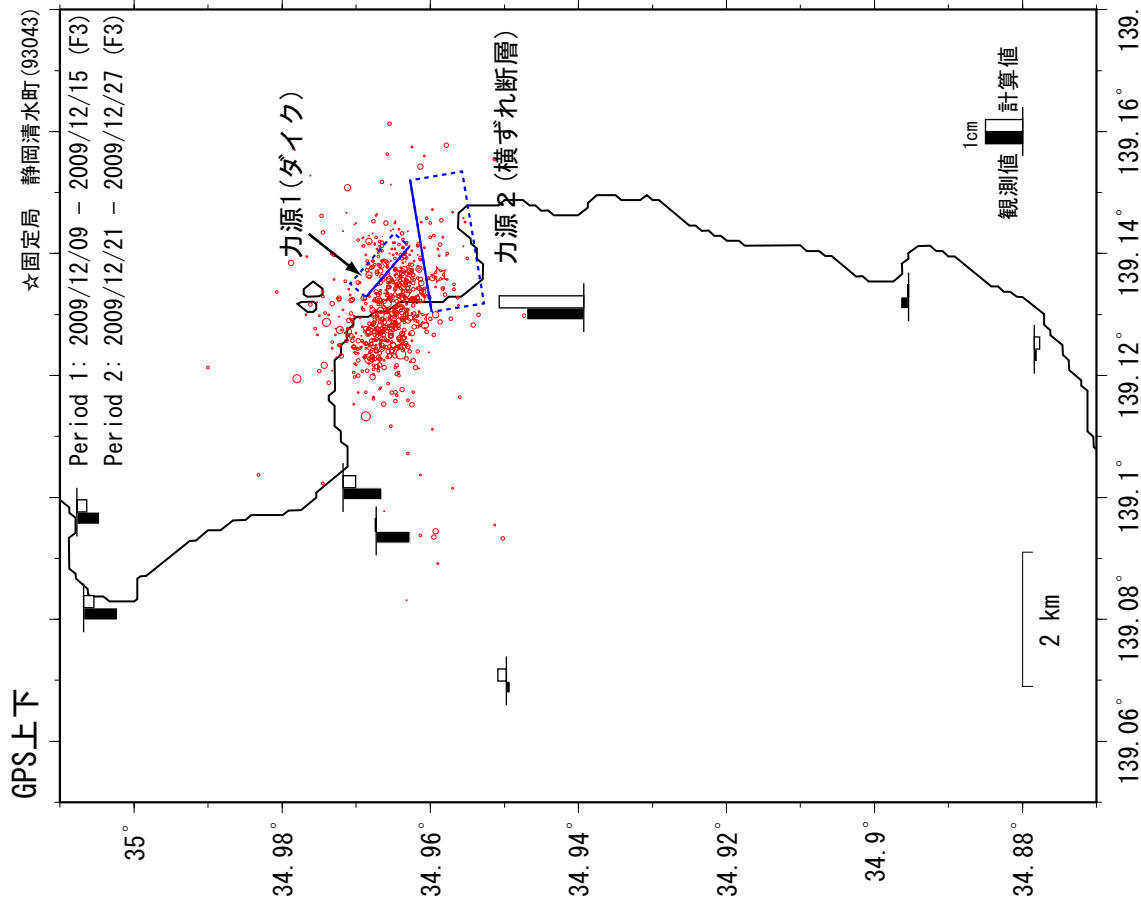
GPSデータは, GEONETと気象庁観測点を使用した.

赤丸は気象庁一元化震源 (2009/12/16-12/20) を表す.

伊豆半島東部の群発地震  
力源モデル (暫定2) 拡大図



GPSデータは、GEONETと気象庁観測点を使用した。赤丸は気象庁一元化震源 (2009/12/16-12/20) を表す。  
辺長変化の観測値 (2009/11/27~30-12/21間の変化量) を数字 (単位mm) で、計算値を括弧内に示す。



力源1: ダイク (開口断層)  
34.962N 139.141E 上端深さ2.1km 長さ1.0km 幅4.2km 走向310° 傾斜86° 開口量0.88m 体積増加量 $3.7 \times 10^6 \text{m}^3$   
力源2: 横ずれ断層 (走向、傾斜、すべり角は、2009/12/18 AM8:45の地震のF-net解の1節面に強く拘束)  
34.960N 139.130E 上端深さ1.5km 長さ2.0km 幅2.0km 走向81° 傾斜67° すべり角187° すべり量0.81m Mw 5.3



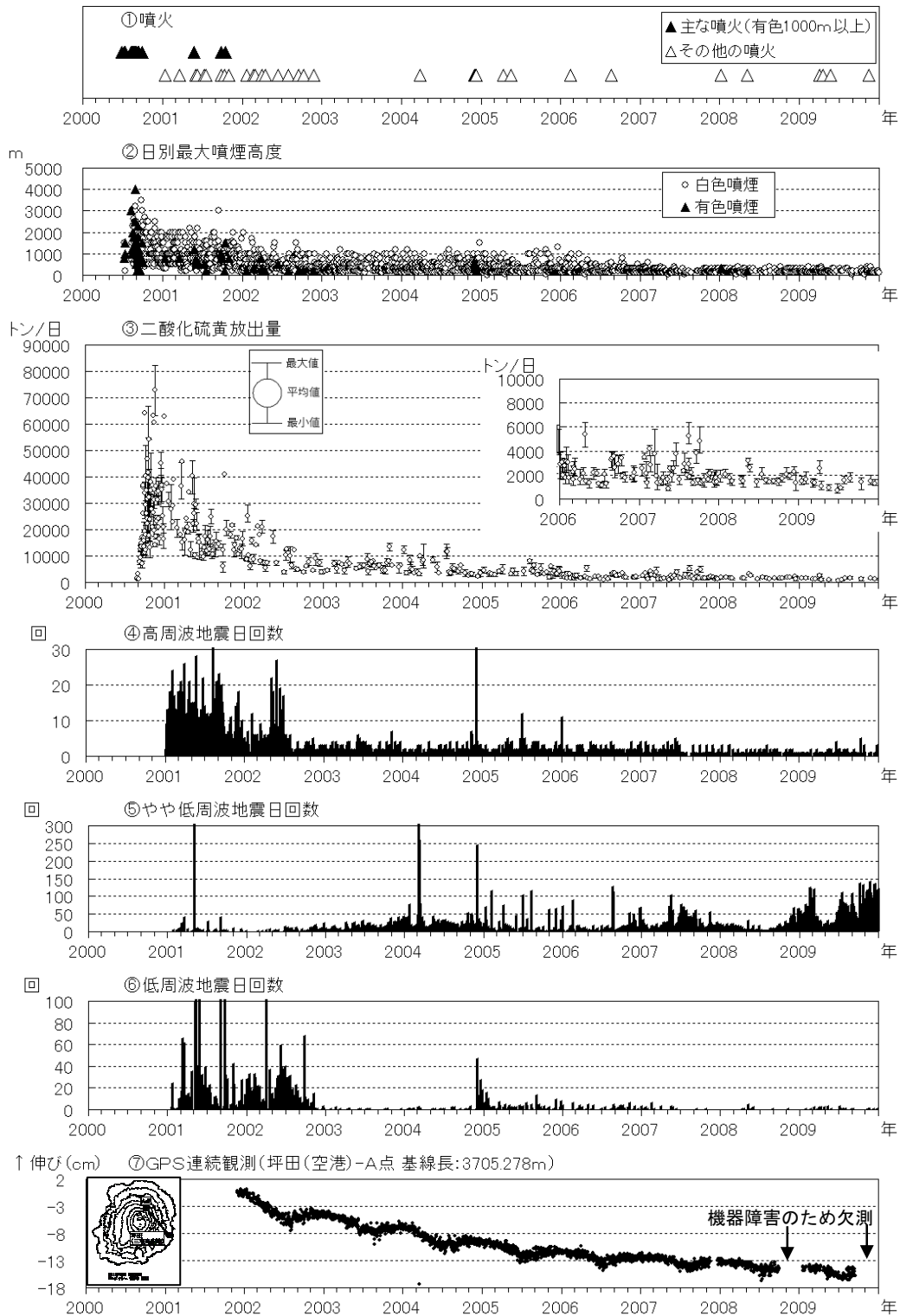


図 3※ 三宅島 火山活動経過図 (2000 年 1 月 1 日～2009 年 12 月 31 日)

注 1) ③は、2005 年 11 月まで、海上保安庁、陸上自衛隊、海上自衛隊、航空自衛隊、東京消防庁及び警視庁の協力を得て観測したデータをもとに作成している。

注 2) ③は、気象庁火山課、三宅島測候所、産業技術総合研究所地質調査総合センター及び東京工業大学火山流体研究センターが共同で行った。2000 年 9 月以降は COSPEC V 型 (Resonance 製)、2005 年 5 月以降は COMPUSS による観測結果をもとに作成。

注 3) ④、⑤及び⑥は、地震タイプ別の計測を開始した 2001 年から掲載。

\* 火山性地震の計数基準を変更

2009 年 10 月までは A 点上下動成分で最大振幅  $8 \mu\text{m/s}$  以上の地震を計数していたが、2009 年 11 月から A 点上下動成分で最大振幅  $12 \mu\text{m/s}$  以上を計数することに変更した。この変更は 2000 年に遡って適用している。そのため、過去の予知連資料グラフと、第 115 回予知連以降の資料のグラフの地震回数は異なる。