

平成18年2月28日  
火山噴火予知連絡会伊豆部会

火山噴火予知連絡会伊豆部会  
伊豆大島の火山活動に関する中間報告

火山噴火予知連絡会伊豆部会は、伊豆大島の中長期的な火山活動の評価及び観測調査体制に係る検討を開始し、これまで、2回（平成17年11月22日、平成18年1月17日）の検討会を開催しました。伊豆部会では、今後も引き続き伊豆大島の火山活動及び今後想定される噴火についてのシナリオの検討を行うとともに、そのために必要な調査、観測体制についても検討を進めることにしています。これまでの検討の概要は以下のとおりです。

1 伊豆大島の噴火履歴

- ・約2万年前からスコリア放出→溶岩流→火山灰というパターンを繰り返し、約1500年前にはカルデラ形成もあった。
- ・山頂噴火、側噴火があり、いずれも溶岩噴泉。準プリニー式噴火、マグマ水蒸気爆発も発生している。テフラ層序からは、最近1500年間に24回の噴火堆積物、17例が山頂噴火、そのうち4例が山頂噴火→側噴火、7例が側噴火であった。
- ・大噴火は200～150年間隔（1777～78年噴火が最後）、明治以降は、中噴火が30～40年間隔（1986年噴火が最後）で発生している。
- ・伊豆大島の側噴火噴出物の全岩化学組成からみて、主マグマたまりに由来するものと副マグマたまりに由来するものがあり、副マグマたまりに由来する噴火はカルデラ内および周辺で発生している。

2 1986年噴火のまとめ

- ・噴火活動は、三原山山頂噴火→割れ目噴火→割れ目の拡大と推移した。それぞれの前兆現象等は以下のとおり。
- ・（長期的前兆）1980年頃まで地下深部でのマグマ蓄積・膨張、1980年頃以降マグマ上昇・膨張停止。
- ・（中短期的前兆）数ヶ月前から火山性微動発生、地磁気強度、比抵抗の低下。
- ・（山頂噴火の短期的前兆）数日前から火口内に新しい噴気の出現、微動の振幅増大。
- ・（割れ目噴火の前兆）約2時間前から活発な地震活動、地殻変動、全磁力変化。
- ・（割れ目の拡大）北西－南東方向への震源域の拡大、北西山腹で割れ目噴火、島南東部で亀裂。

3 伊豆大島の最近の火山活動

- ・火山性地震はカルデラ内と周辺部で発生している。
- ・1986年噴火後1989年頃から長期的な膨張が継続、火口周辺では収縮している。
- ・膨張はカルデラ内の地震活動の活発化と同期して間歇的に発生している。
- ・膨張源は、カルデラ北部直下深部、マグマ供給率は最近は年間約200万 $m^3$ である。
- ・カルデラ北部直下の膨張源に加えて岩脈状の変動源も想定可能である。
- ・膨張は2000年頃から鈍化している。
- ・全磁力観測では三原山火口直下の温度低下、深部での温度上昇が示唆される。

4 今後の課題

- ・地殻変動の膨張源については、岩脈状の膨張があるのか、南東部での地殻変動の原因は何か、1986年割れ目噴火の供給源となった副マグマ溜りとの関係等を明らかにするため、今後データの蓄積を待ち、時間的空間的变化をより詳細に見ていく必要がある。
- ・新島・神津島等周辺のテクトニクスとの関係を引き続き検討する必要がある。
- ・特に、2000年頃からの膨張の鈍化と、新島・神津島近海のマグマ活動の関連性について引き続き検討する必要がある。

伊豆大島1986年噴火活動(特に前駆現象について)

表1 中長期的な前駆現象(十数年～)

期間	大島全体			三原山			
	地震活動	地殻変動	全磁力*	地殻変動	全磁力***	比抵抗	熱異常
1980年頃まで	漸増	膨張	減少	—	増加	増加	縮小
1980年頃以降	横ばい	膨張停止	減少停止	カゲラ収縮	減少	減少	緩やかな増大

\*経年変化からのずれ(ピエゾ効果によると推定) \*\*\*火口南側の観測点の変化(熱消磁によると推定)

表2 短中期的な前駆現象(数ヶ月～)

年月	火山性微動	全磁力	比抵抗	熱異常	火山ガス
1986年		減少加速****	変動		
7月	間欠的な微動				
8月		↓	減少加速	火口内高温域の	
9月	発生様式に乱れ		↓	急激な拡大	
10月	連続微動				H <sub>2</sub> の増加

いずれも三原山近傍の現象 \*\*\*\*火口南側の観測点の変化(熱消磁によると推定)

表3 1986年11月の三原山山頂噴火～割れ目噴火～割れ目拡大までの諸現象

	日 時刻	表面現象	火山性地震	火山性微動	地殻変動	電磁気変化
山頂噴火	12	新噴気出現				比抵抗減少
	15			バスターク変動		全磁力減少
	17:25頃	噴火開始 溶岩噴泉	地震多発 (北部と西部)	連続微動	収縮	↓
	17	ストロンボリ噴火		振幅増大	↓	
	18		活動低下			
	19	溶岩あふれ 深夜に停止		深夜に停止	膨張転じる	比抵抗増加
	20					
	21	時々ストロンボリ噴火		噴火微動		
割れ目噴火	14:10頃		カゲラ北部で急激な地震活動開始		顕著な地殻変動 (21日深夜まで)	
	16:15頃	割れ目噴火開始	北方へ震源域拡大	大振幅の微動	↓	
	16:44頃	山頂火口でも噴火	北西へ震源域拡大	↓		
割れ目拡大	17:47頃	北西山腹割れ目噴火				
	18:30頃	(溶岩流)	南東へ震源域拡大			
	深夜	噴火活動低下		振幅低下	南東で亀裂発見	
	22		南沖でM6.0地震活動低下			
	23まで	時々山頂でストロンボリ噴火		噴火微動 その後停止		

表4 1986年12月以降の主な活動

年月日	主な現象
1986年12月18日	山頂でストロンボリ噴火, 前日から火山性微動が再開, ステップ状地殻変動
1987年1月1日～	火山性微動, ステップ状地殻変動再開
1987年7月～	山頂直下で地震活動が活発化
1987年10月	火口溶岩湖でリング状の噴気, 電磁気変化加速
1987年11月16日	山頂で爆発的噴火, 直前にわずかな地殻変動, 山頂火口陥没
1987年11月18日	山頂で噴火, 直前にわずかな地殻変動, 山頂火口大陥没
1988～89年	通年火山ガス放出
1990年	噴煙低下, 微動停止, 10月に小噴火, 終息

# 1. 伊豆大島の噴火履歴

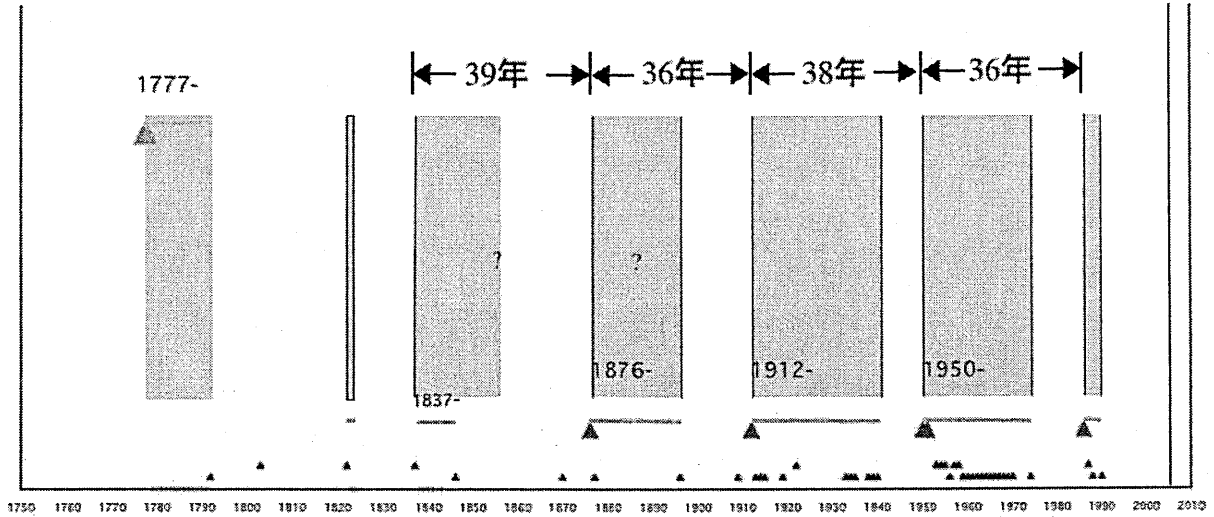


図1 最近約250年間の噴火頻度 (独立行政法人産業総合技術研究所)

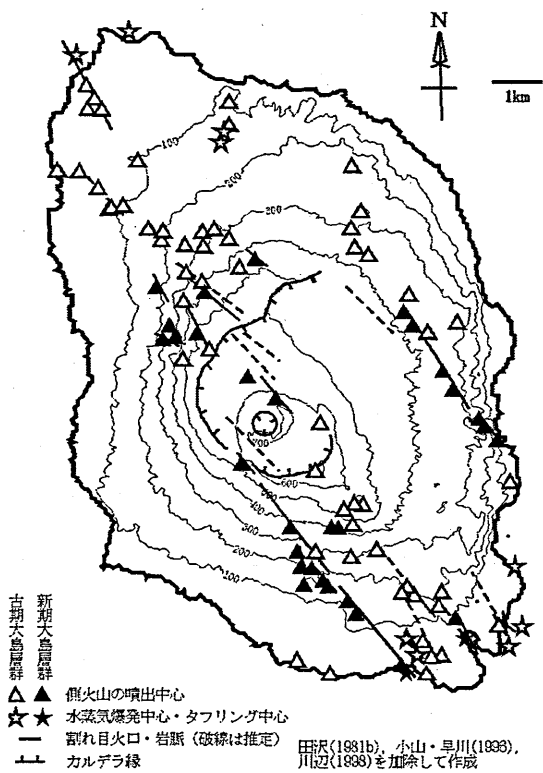


図2 側火山の分布 (千葉大学)

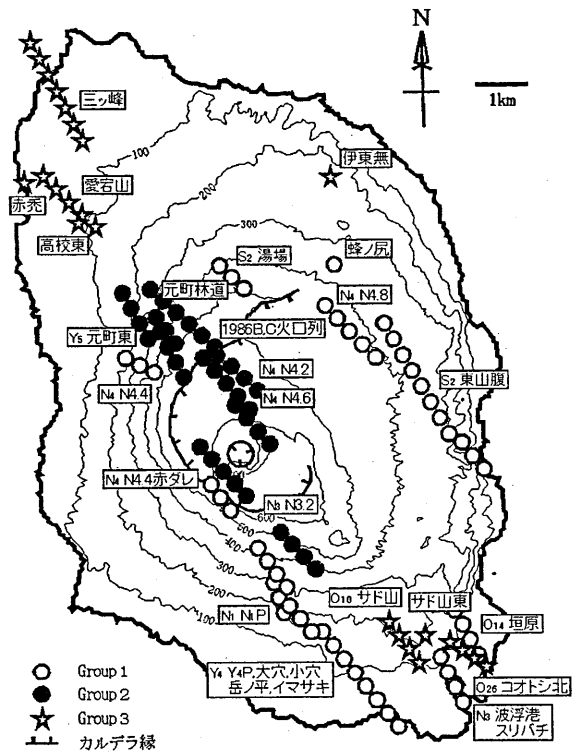
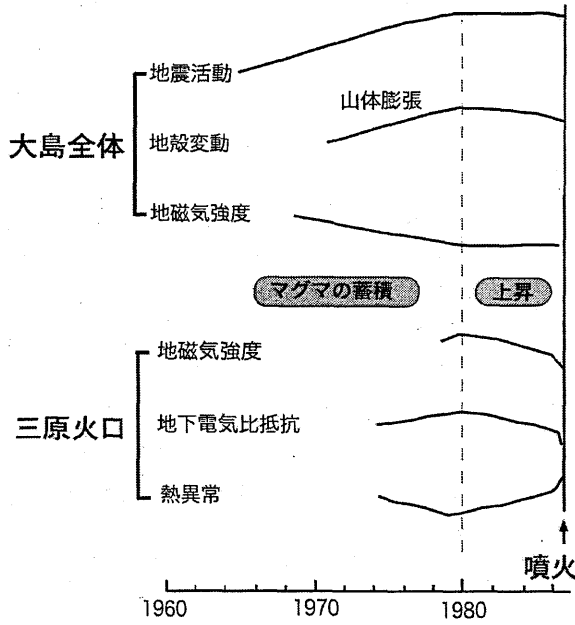


図3 岩石種と割れ目の位置 (千葉大学)

- Group1: 無斑晶質で組成が均質
- Group2: 無斑晶質で分化がすすみ組成が幅広い
- Group3: 斜長石斑晶に富み、全岩組成は斜長石斑晶量を反映する

## 2. 伊豆大島 1986 年噴火の前兆



\* 1986 年噴火の前兆現象は、前兆過程が 1980 年頃に「マグマ蓄積・膨張」期から「マグマ上昇・膨張停止」期へ移行したと考えると統一的に説明できる。

図4 1986 年噴火前兆過程の模式図  
(渡辺, 1998)

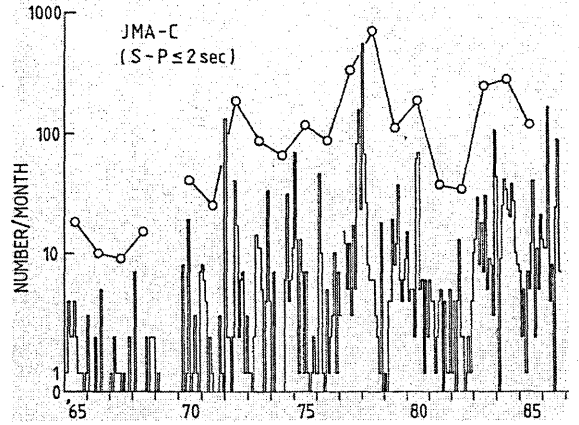
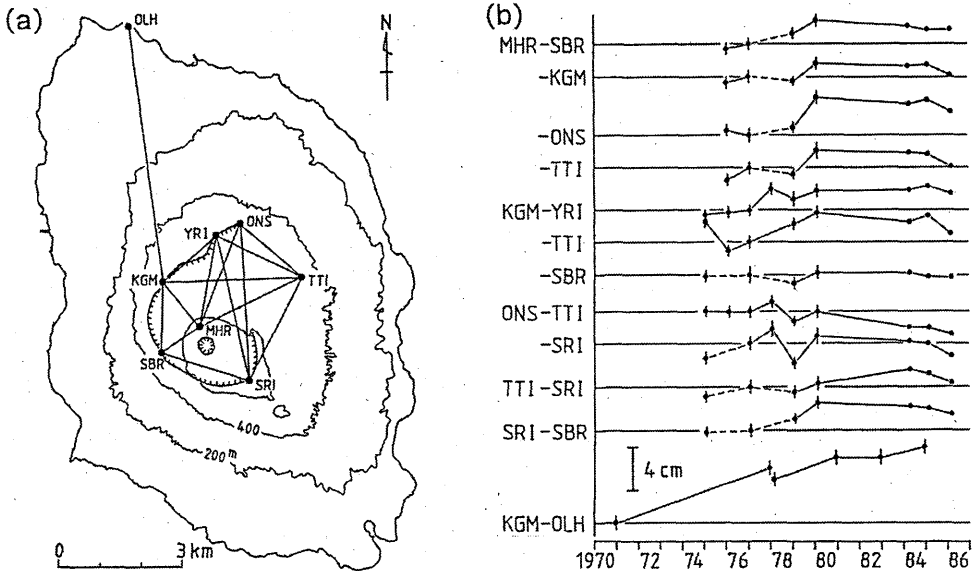


図5 1986 年噴火前の地震回数  
(渡辺, 1998)



\* 1970 年代からカルデラおよび北山腹の膨張傾向が認められるが、1980 年頃から鈍化し、カルデラ域では噴火の 2 年程前からやや収縮した。

図6 1986 年噴火前の辺長変化 (渡辺, 1998)

1986年噴火前の三原山周辺南麓の全磁力変化

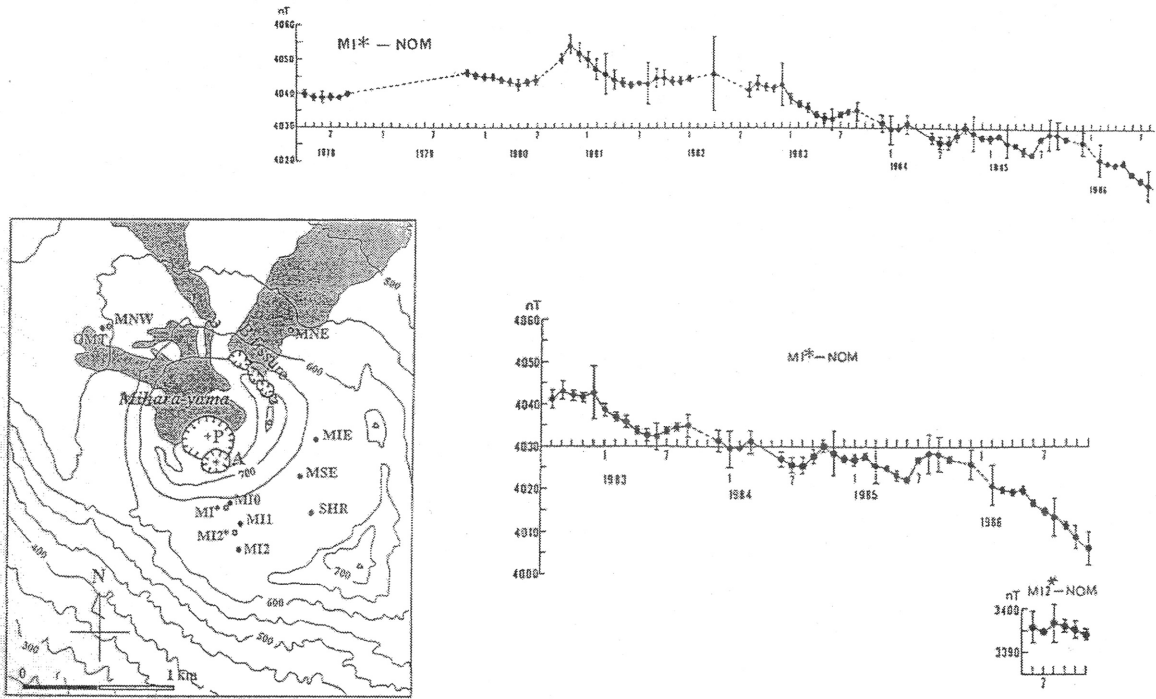
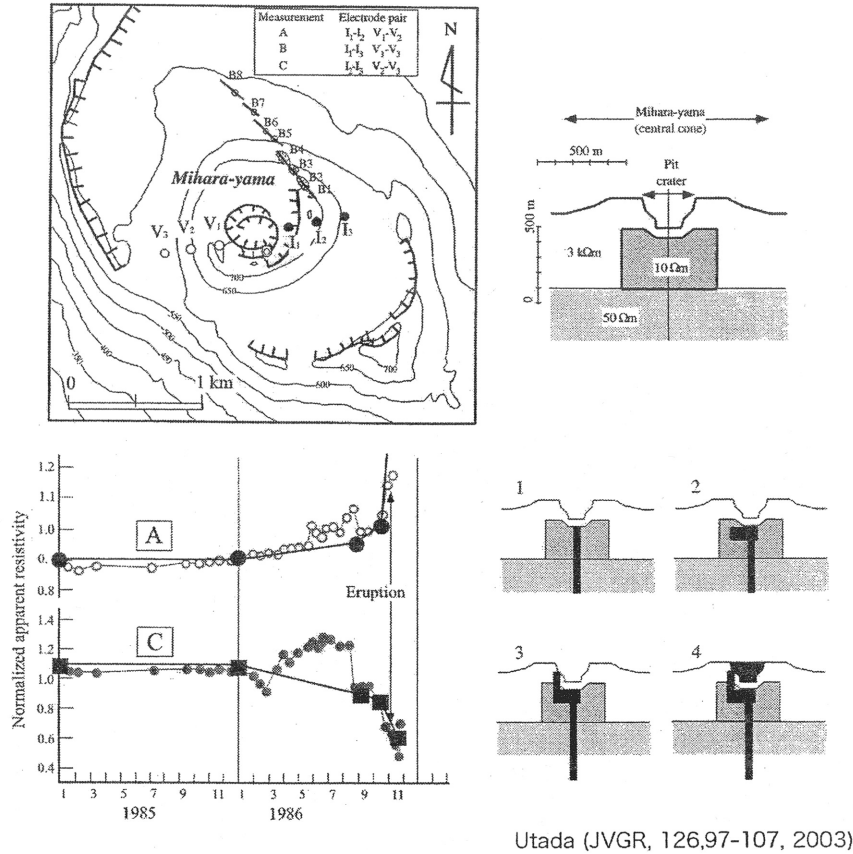


図7 1986年噴火前の三原山周辺南麓の全磁力変化 (Yukutake et al., 1990)

1986年噴火前の三原山頂火口地下見掛け比抵抗変化とモデル



Utada (JVGR, 126:97-107, 2003)

図8 1986年噴火前の三原山山頂火口地下見掛け比抵抗 (Utada, 2003)

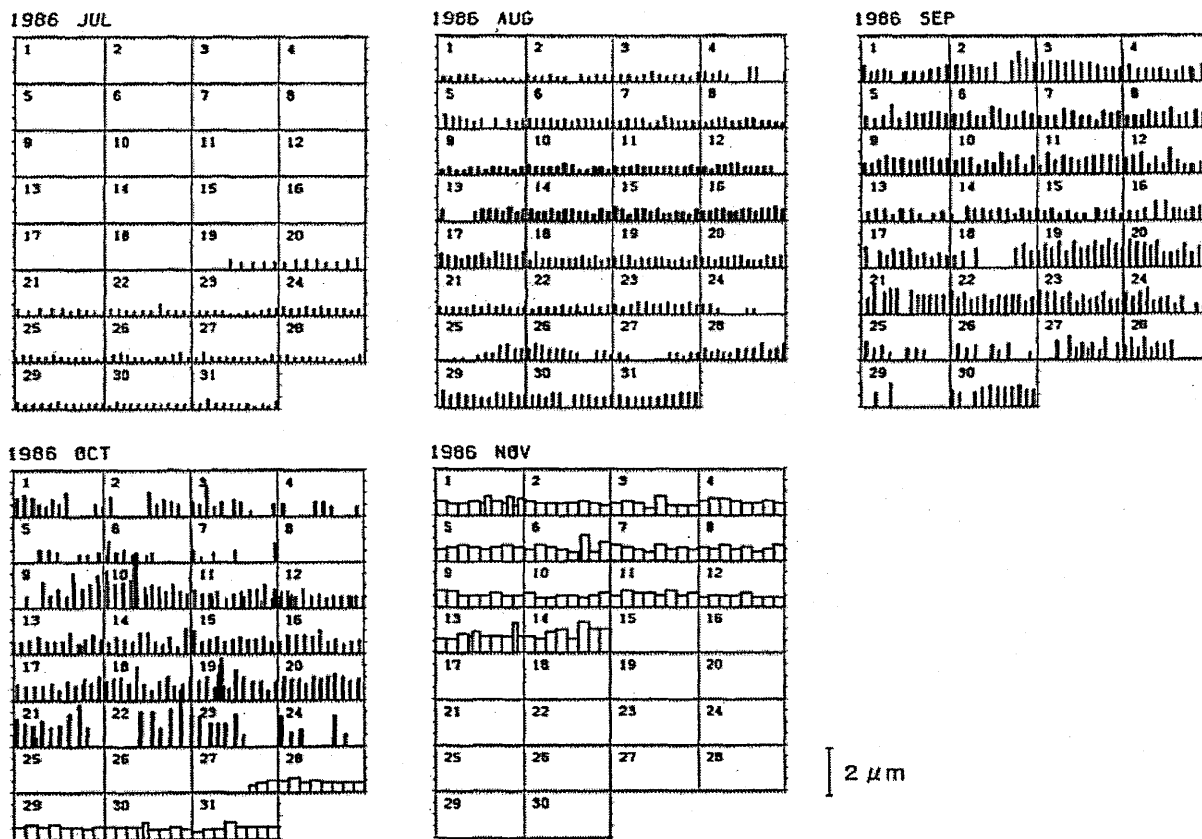


図9 火山性微動の経過 (1986年7月19日~11月14日) (橋本ほか, 1989)  
 矩形の高さが振幅、幅が継続時間

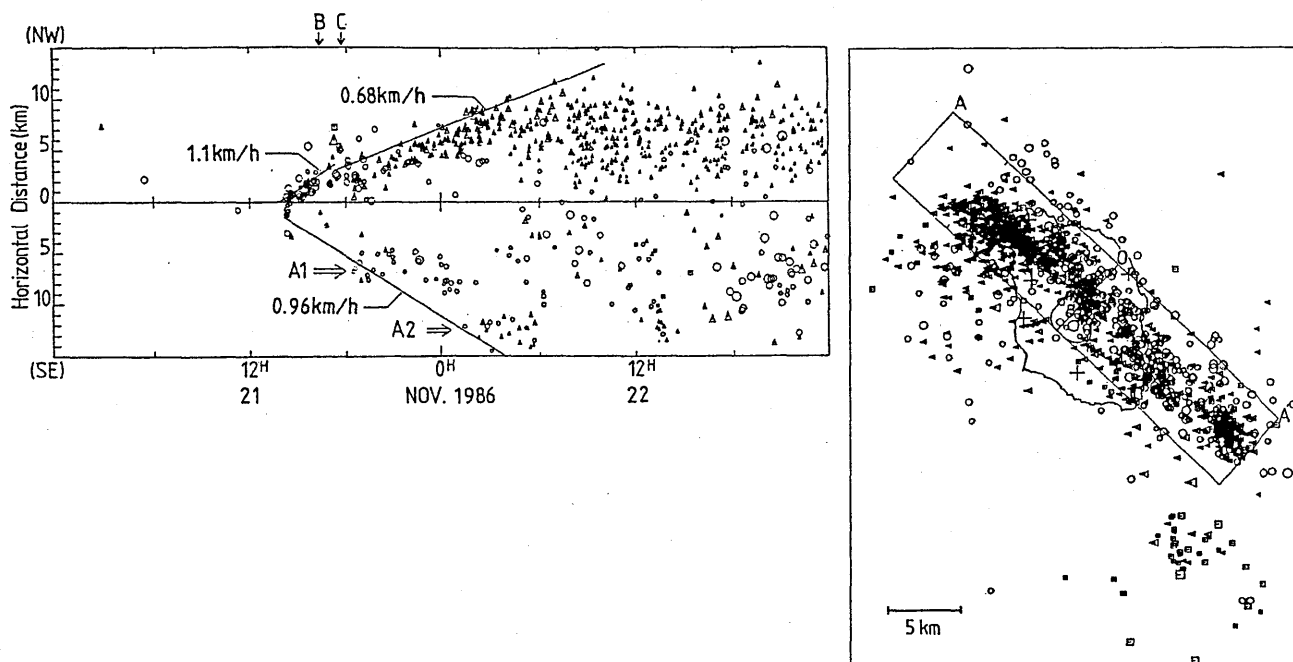


図10 1986年11月21日 割れ目噴火前後の地震活動 (山岡ほか, 1988)  
 左: 右図の範囲の地震活動の時空間分布 (1986年11月21日~22日)  
 右: 震源分布図 (1986年11月21日~30日)

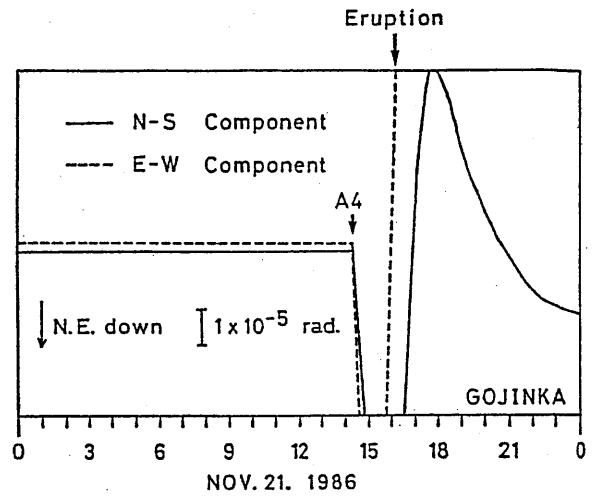
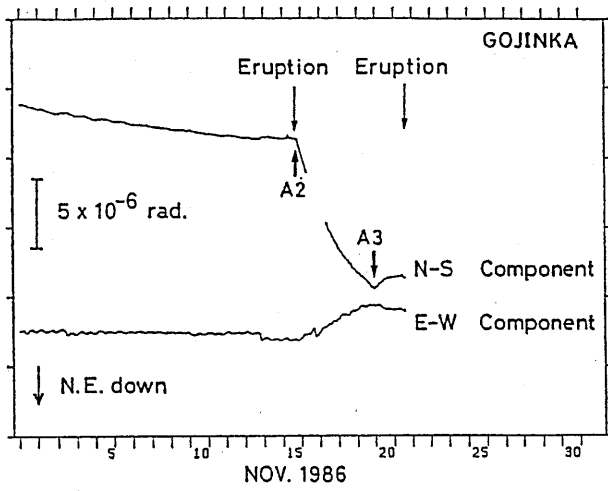


図 11 噴火に伴う傾斜変動(御神火茶屋観測点)  
左: 1986年11月1日~21日

(山本ほか, 1988)  
右: 1986年11月21日 00時~24時

### 3. 伊豆大島の最近の火山活動

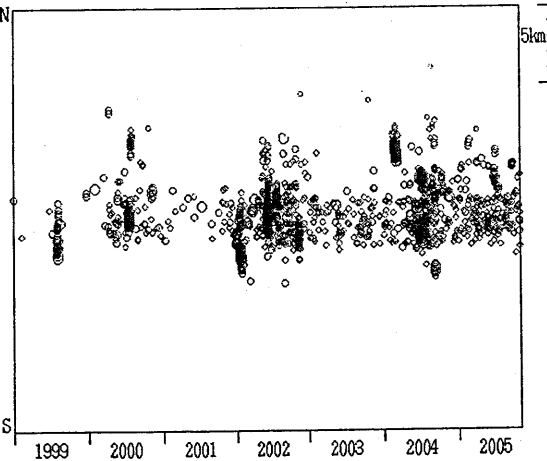
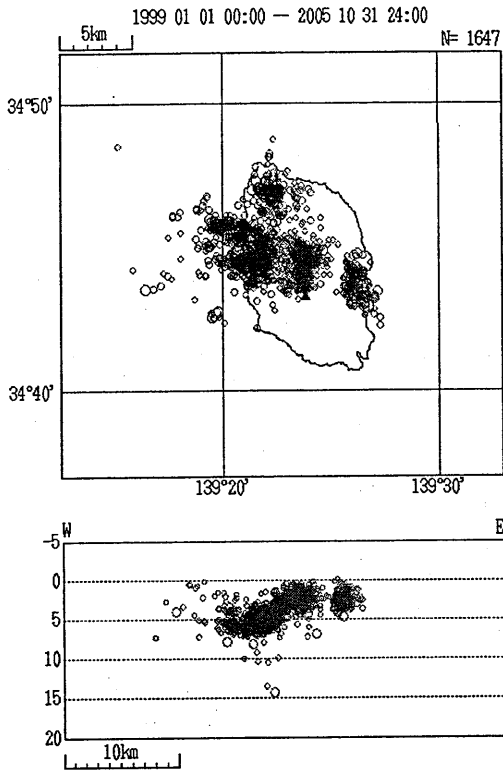


図12 最近の震源分布(1999年1月~2005年10月)(気象庁 気象庁、東京大学および独立行政法人防災科学技術研究所のデータを使用。)

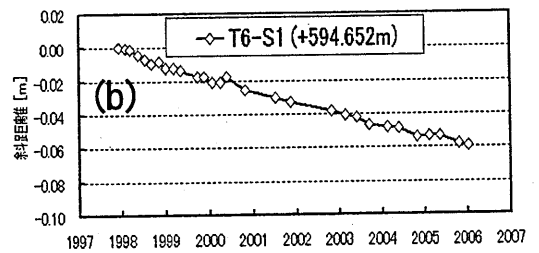
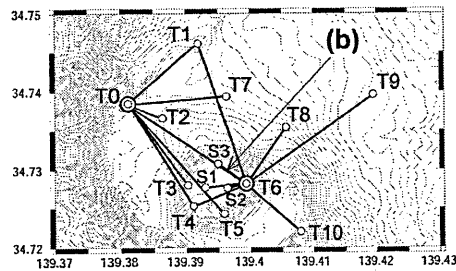
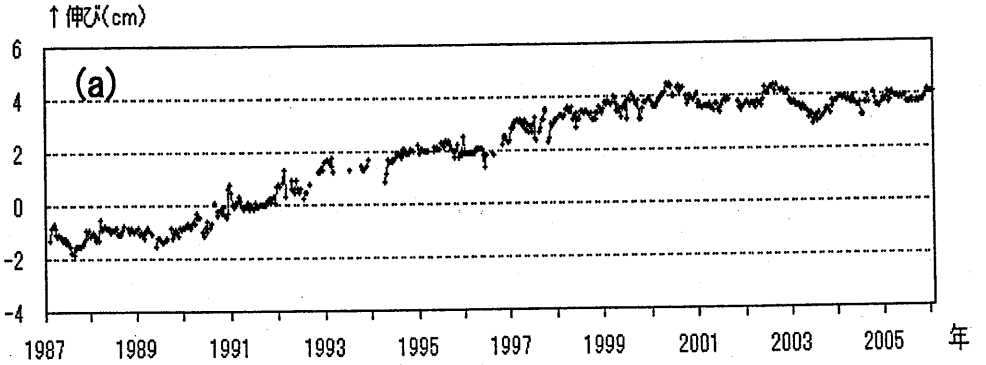
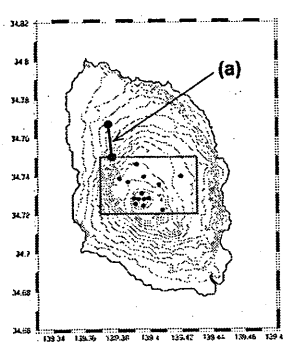


図13 光波測距による斜距離変化  
 上段：山腹の膨張(津倍付-神達の斜距離)(1987年~2006年)(気象庁)  
 下段：火口周辺の収縮((1997年~2006年)(気象研究所)



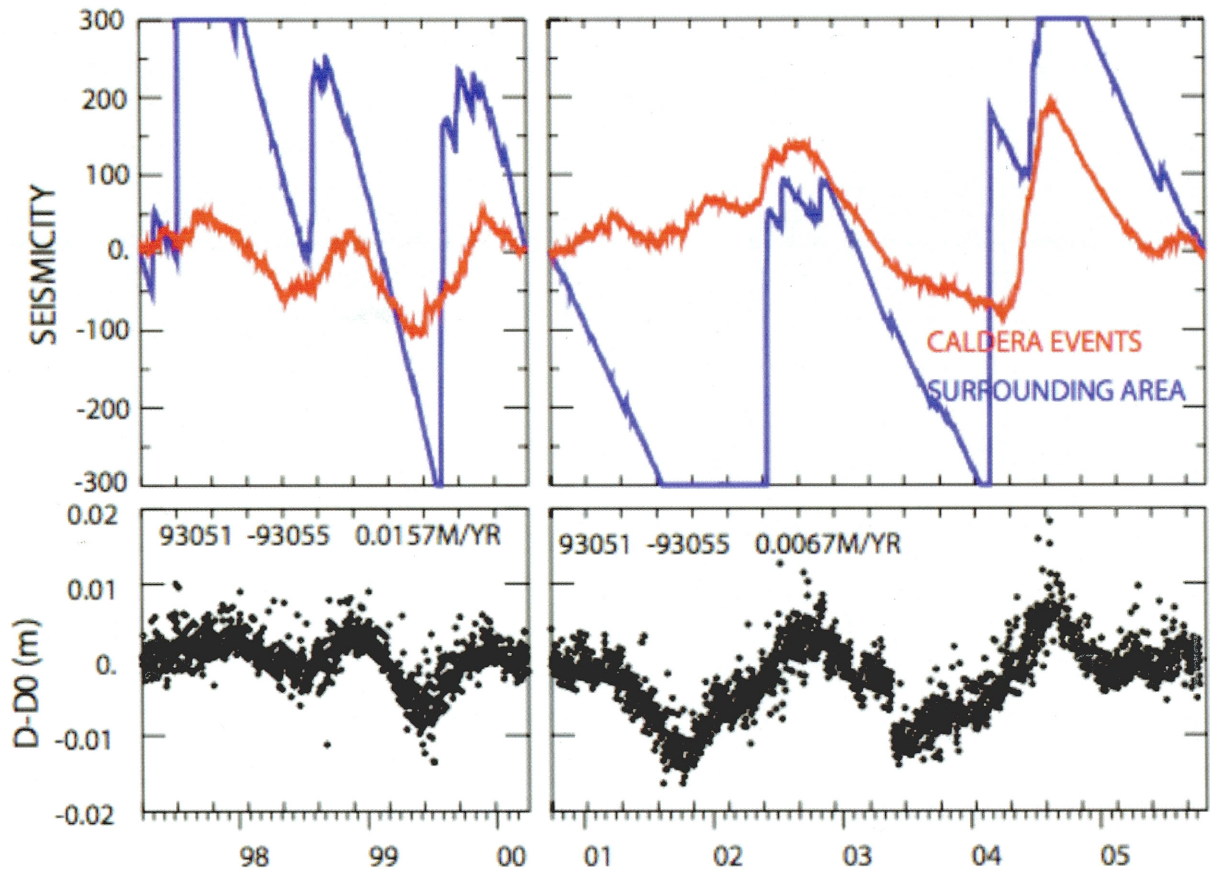


図14 GPSによる地殻変動とカルデラおよび周辺の地震活動（東京大学地震研究所）  
地震活動と辺長変化はリニアトレンドを差し引いている。  
GPSデータは国土地理院を使用

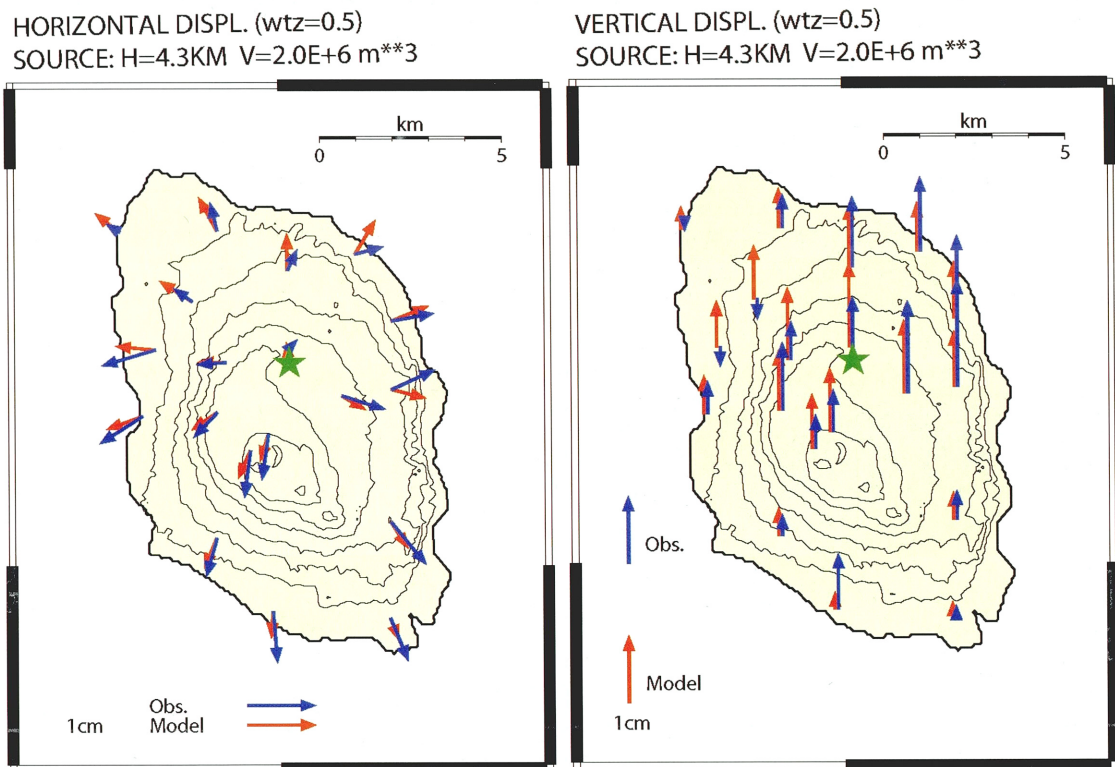
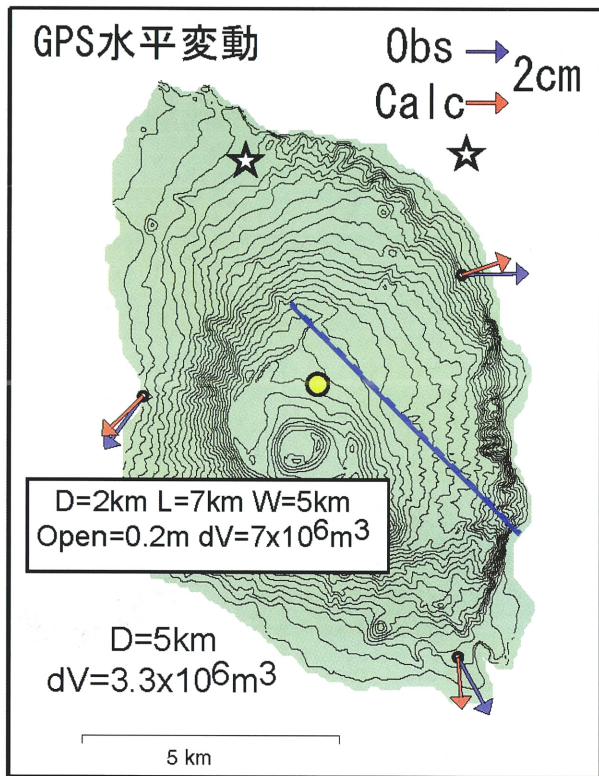
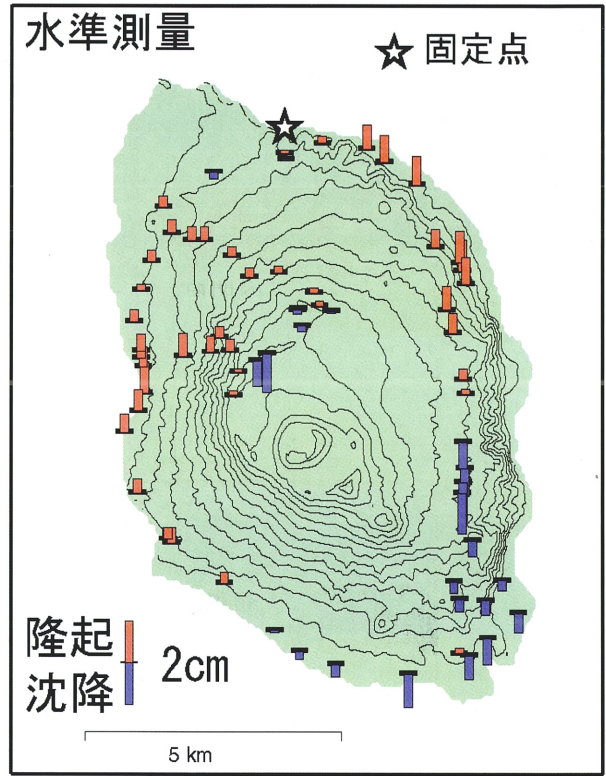


図15 最近の地殻変動から推定される圧力源（東京大学地震研究所）



等方+ダイクモデルで計算



ダイクありモデルによる  
上下変動計算値

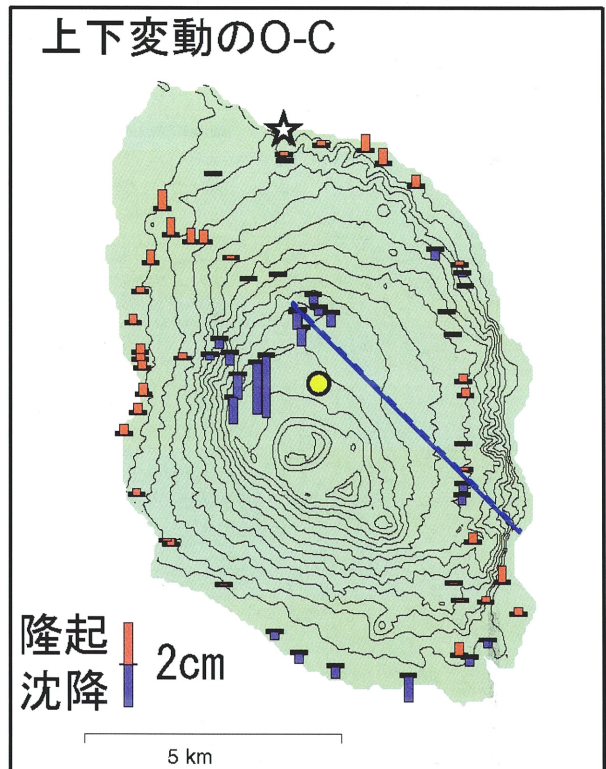
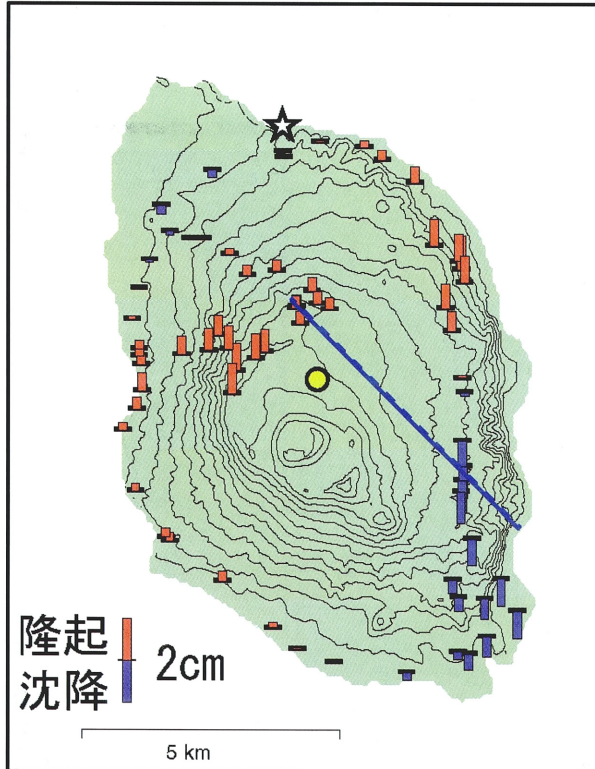


図 16 2000-2004 年間の地殻変動 (国土地理院)