

4 - 15 伊豆諸島における地殻活動

Volcanic and seismic activities in the Izu islands region, Japan

茂木清夫

Kiyoo Mogi

三宅島は、火山国日本の中でも最も活動的な火山である。最近では、ほぼ20年毎に噴火してきた。1983年10月の噴火から17年が経過したので、次の噴火の開始が近いと予想され、GPS、地震計、傾斜計が三宅島内をはじめ、伊豆の島々に設置され、観測を行っていた。2000年6月26日に火山活動が始まった。三宅島内での浅い火山性地震や地殻変動がおこり出し、その後、島の西側で海面の変色域が出現し、海底噴火があったと見られる。その後、火口底の低下、火砕流を含む噴火、カルデラの出現が続き、火山ガス(SO₂)の放出が現在も続き全島民の避難が行われている。

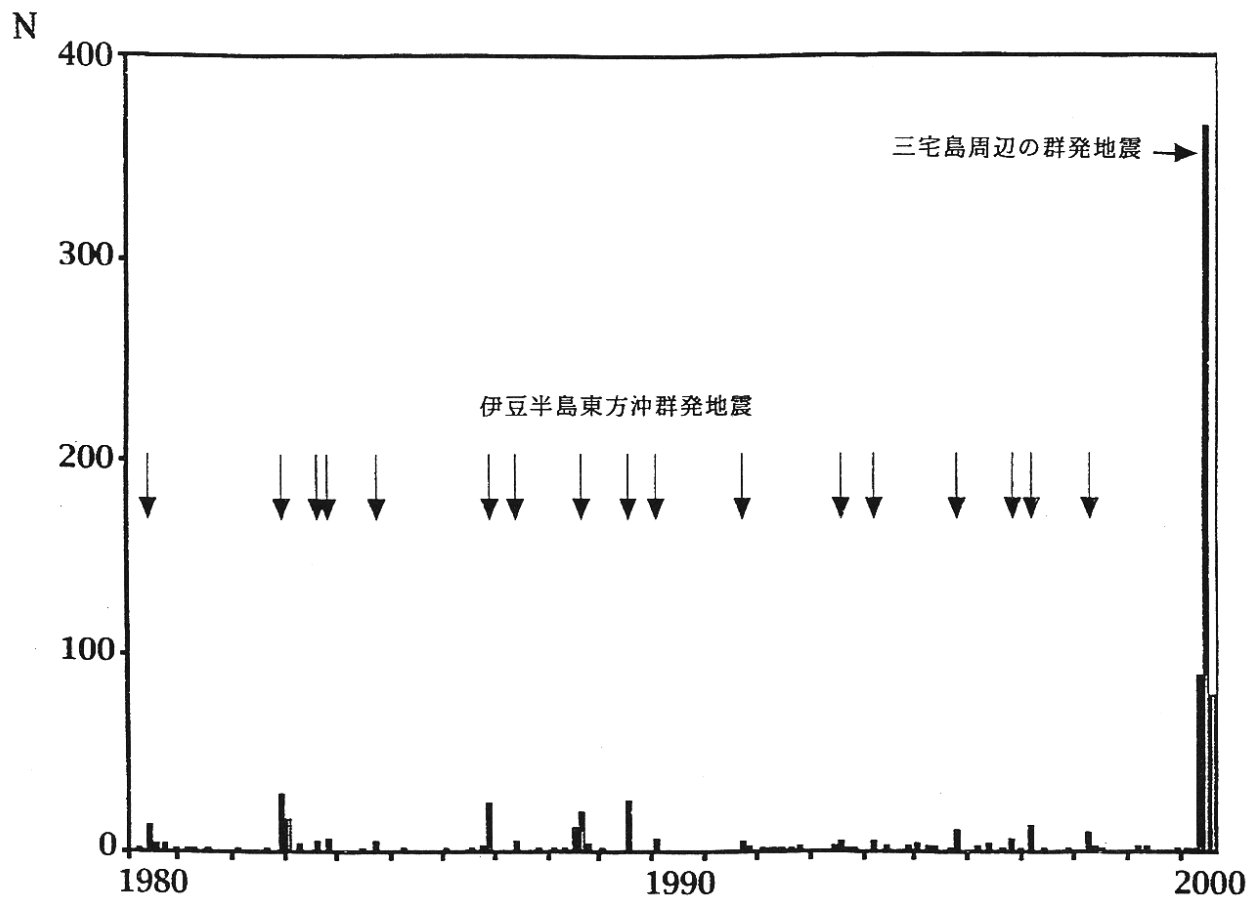
同時に、三宅島から神津島、新島に向けての一帯で活発な群発地震がおこり、その後、低下したとは言え、その周辺も含めて活動が続いている。また、顕著な変化は地殻変動である。三宅島は島全体が沈下し、水平面内でも縮小した。同時に、新島 - 神津島間の距離が増加し続け、伊豆大島や房総半島が北東方向に若干移動したことも観測された。

このような大事変は何故おこったかを以下の図にしたがって述べる。第1図は、伊豆地方で過去20年間におこった群発地震のM4.0以上の地震の月別頻度の変化である。伊豆半島東方沖群発地震と比較して、今回の群発地震がいかに活発であったかがわかる。第2図は、中村(1984)によるもので、この地域は相模トラフと駿河トラフでのフィリピン海プレートのもぐりこみによりプレートが曲げの状態にあり、引張り軸(T軸)は図のようなこと、それが地震のメカニズム解とよく合うことを示している。それによると、三宅島と新島・神津島間では北東 - 南西方向の引張り力が働いていると見られる。第3図は、過去20年におこった図中のM3.0以上の地震の分布と、伊豆半島東方沖群発地震(上)と今回の三宅島 - 神津島周辺の群発地震(下)の引張り応力軸の方向を示したもので、中村の図と調和している。第4図は、三宅島の噴火と神津島の群発地震の関係をよく示す決定的なもので、6月26日に噴火活動が認められた時から神津島に向けてほぼ一定の速度で活発な地震活動が移動し、神津島の東沿岸に達し、そこで今回の群発地震活動中の最大地震(M6.4)の一つが発生して止まった。第5図は、地震の時空間分布(中央)と三宅島の東西方向の短縮のカーブ(右)と新島 - 神津島間の距離の増加のカーブ(左)を示した。この図は地震活動の移動が、マグマが地殻内で破壊をおこしながら移動したこと、それがダイクを形成したことを強く示唆する。

第6図は、活動の開始から10月末日までの地震の時空間分布を示し、第7図は、GPSによる三宅島・神津島地域の地殻変動の推移を示す。

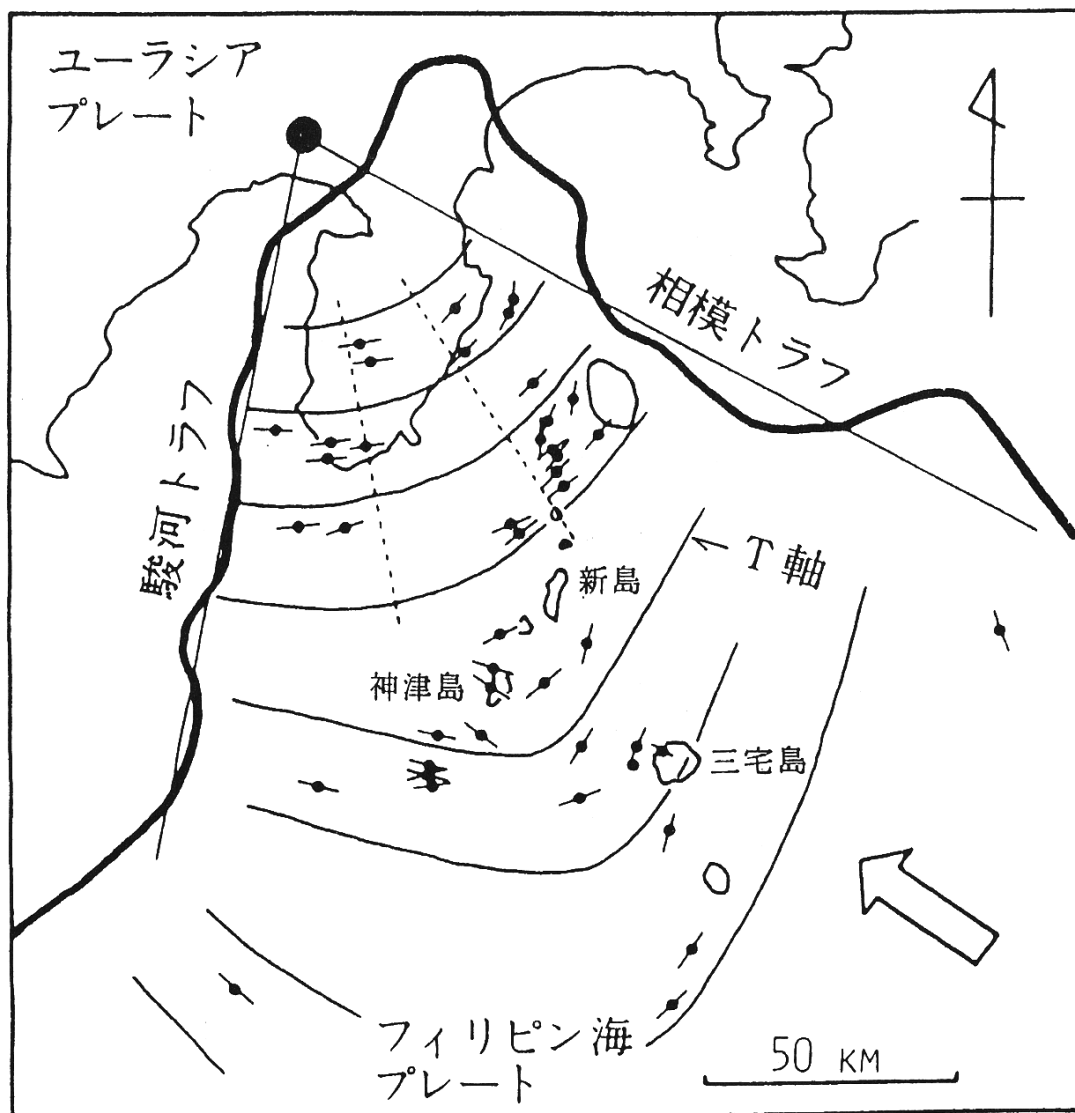
第8図(上)はM3.5以上の地震の数が初期(6月末)に最大で、以後時間と共に減少し、8月下旬にはほぼ終息したことを示す。下図に新島 - 神津島間の距離の変化を示したが、やはり8月下旬にほとんど変化が停止した。両者の密接な関係を示すものである。第9図は気象庁報告(本号)からの転載であるが、これは重要な意味を持っている。今回の群発地震の活発な領

域と三宅島の間隙がある（下図）ことから、三宅島からのマグマの移動ではなく、三宅島と神津島との間に別のマグマの供給源があるという考えも出されている。ところが上図を見ると、1962年の噴火でやはり活発な群発地震があったが、それがやはり三宅島の西側でおこったようである。この図の中の「1962年のマグマの貫入」というのは筆者のよるものであるが、今回のマグマの北西方向へのマグマの貫入はその延長と考えられる。40年前の地下5~10kmのマグマの貫入体はまだ冷えていない。つまり、1962年の活動を考えれば、何故、今回のマグマの貫入が北西方向に長い距離を進んだか、三宅島の西側に大粒の地震の活動の隙間（小さい地震ではつながっている）があるのかが理解できるのではなかろうか。第10図はこれまでの結果を総合して今回の伊豆諸島における火山活動及び地震活動のしくみを説明するモデルを示す。現在は、力学的な均衡状態にあり、マグマの貫入は停止し、従って、地殻変動も地震活動もごく微弱である。しかし、マグマの大移動があり、マグマ溜り内では圧力の低下や著しい攪拌があったために火山ガスの分離、火口からの放出が続いている。その終息の見通しが無いのが現状である。



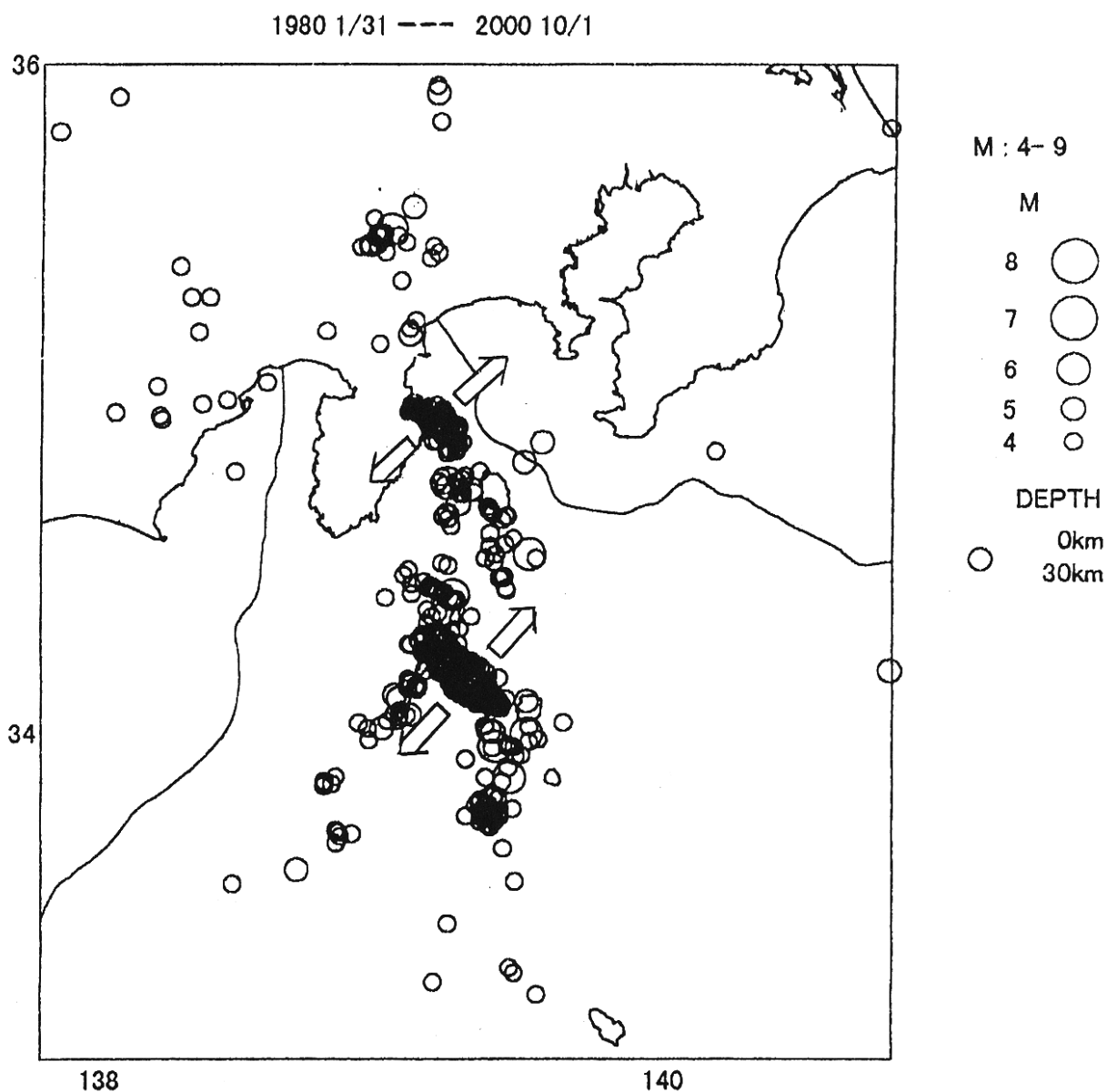
第1図 過去20年間に伊豆地方でおこったM4.0以上の地震の1ヵ月当たりの数の変化

Fig.1 Monthly number of earthquakes of M4.0 and over which occurred in the Izu region in the past 20 years.



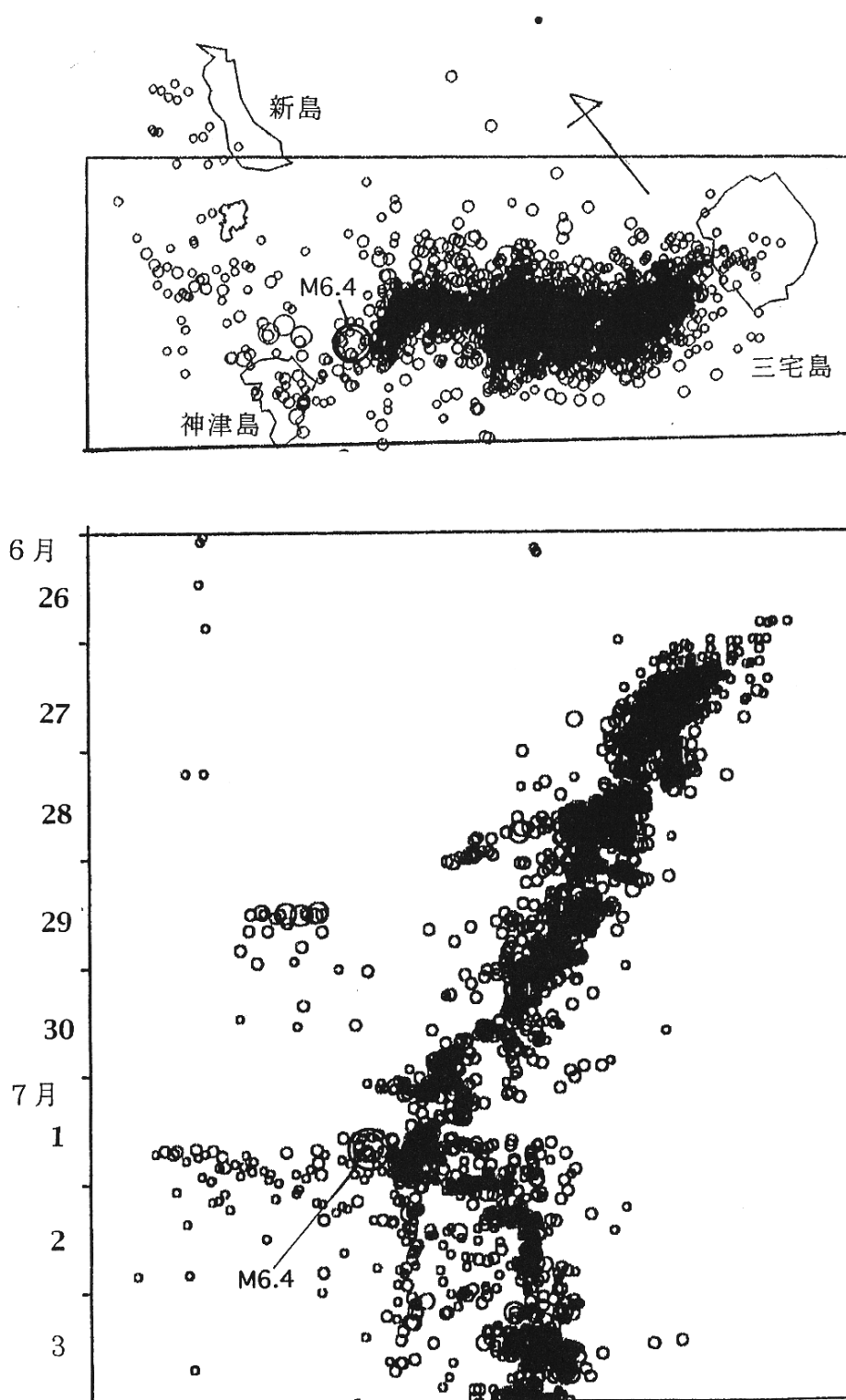
第2図 相模トラフと駿河トラフの間のフィリピン海プレートにおける引張軸（T - 軸）の方向を示す曲線。中村（1984）がベンディングモデルで推定したものと各地震のT - 軸の方向がよく合う。

Fig.2 Curves of T-axis in the Philippine Sea Plate between the Sagami trough and the Suruga trough deduced from the bending model by Nakamura (1984).



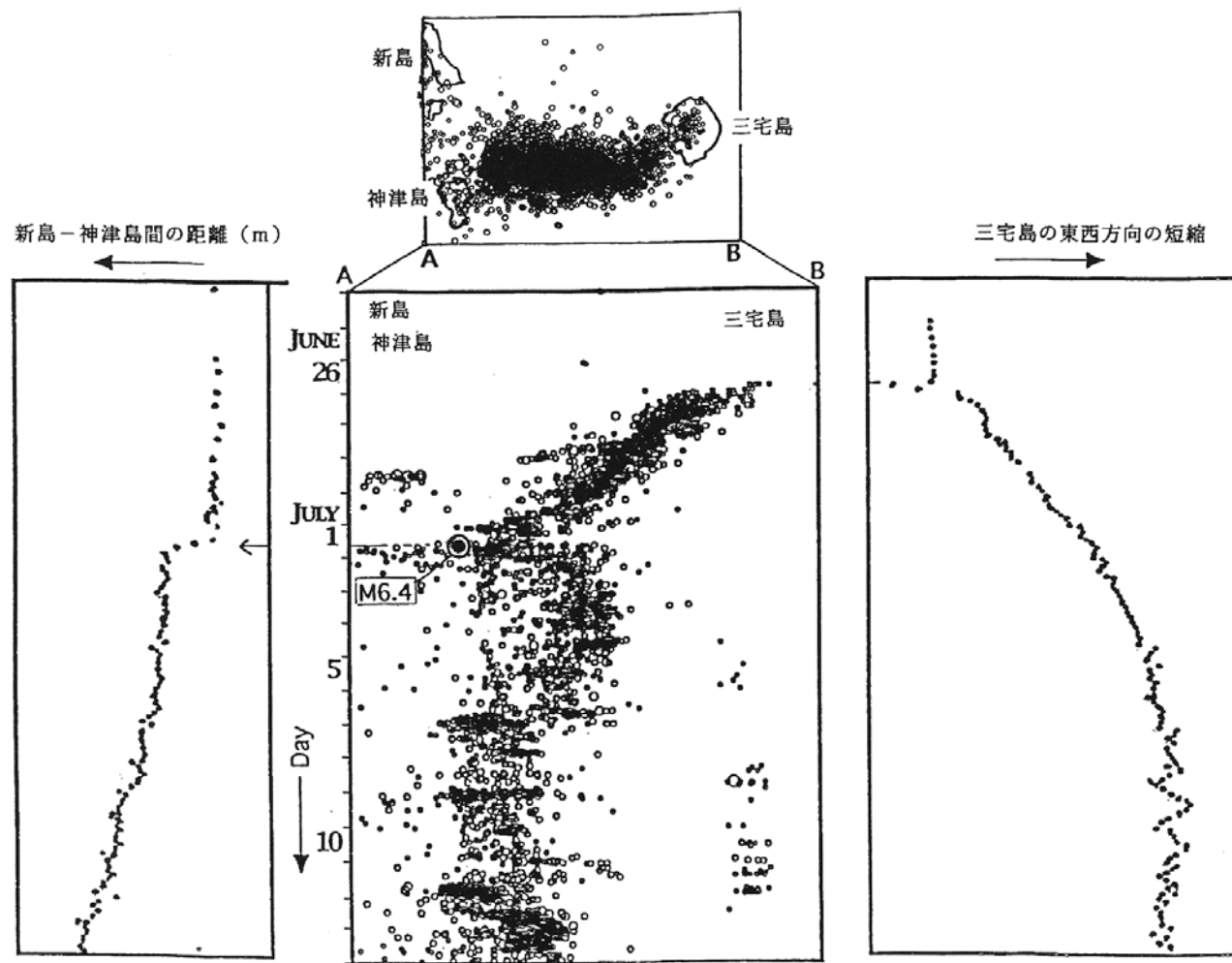
第3図 過去20年間に伊豆半島や伊豆諸島でおこったM3.0以上の地震の分布。太い白い矢印は伊豆半島東方沖群発地震(上)と三宅島-神津島の群発地震(下)の引張り応力方向を示す。

Fig.3 Locations of shallow earthquakes of M3.0 or over in and around the Izu peninsula and The Izu islands region in the past 20 years. Arrows show the directions of the tensile stress obtained by mechanism analysis of the earthquake swarms.



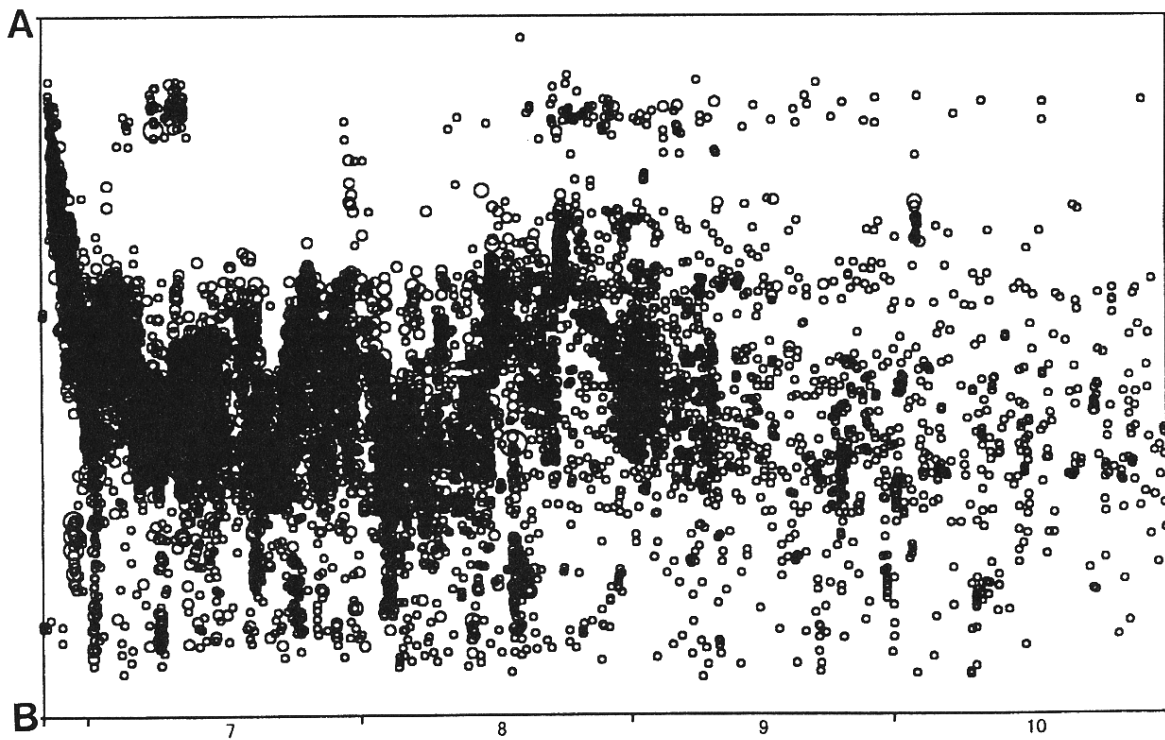
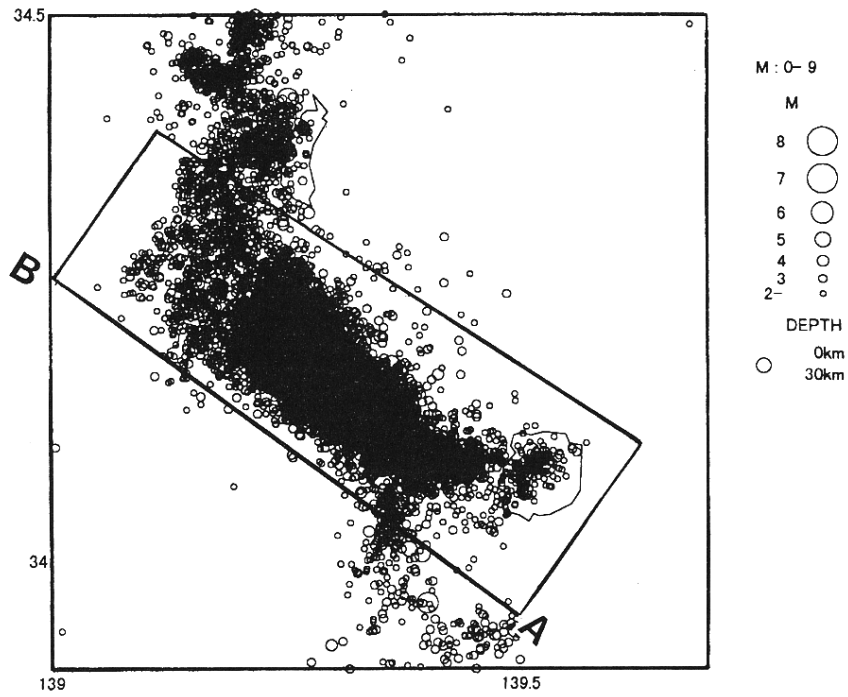
第 4 図 三宅島から神津島の東側沿岸地域への地震活動の移動。移動の終点でM6.4の今回の群発地震の中の最大地震の一つがおこった。

Fig.4 Migration of seismic activity from the Miyakezima to the east coast of the Kozushima and the largest shock of M6.4 which occurred at the end of the migration path on 1st July.



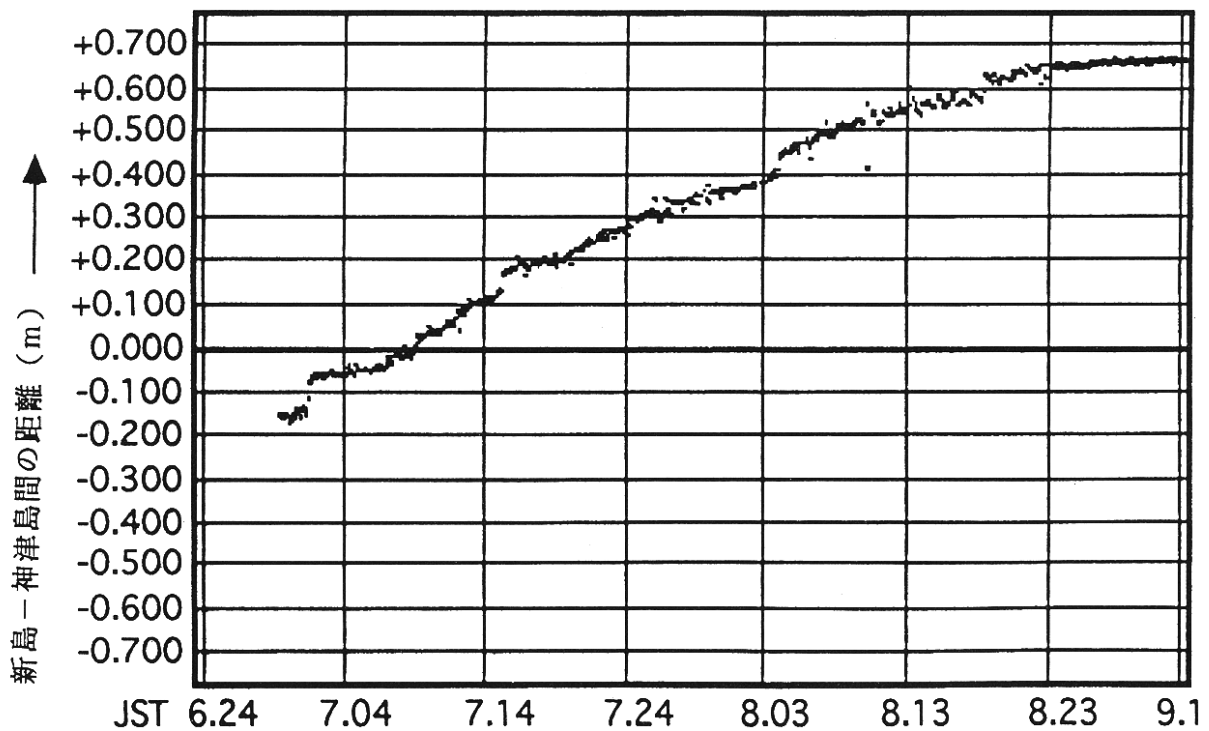
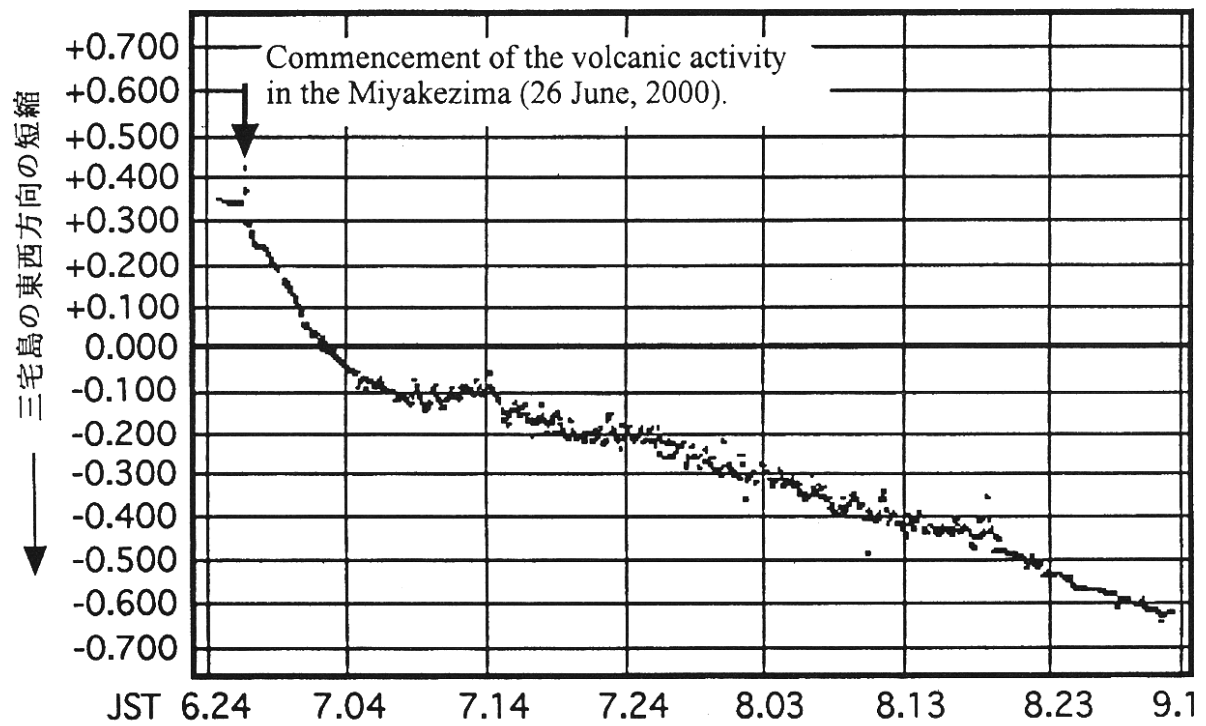
第5図 三宅島と神津島間の群発地震の時空間分布と三宅島の東西方向の短縮(右側のカーブ)と新島 - 神津島間の距離の変化(左側のカーブ)との関係を示す。

Fig.5 Space-time distribution of earthquakes in the Miyakezima-Kozushima region(central figure), The contraction of the Miyakezima in the east-west direction(right figure) and the temporal change of the distance between the Niijima and Kozushima.

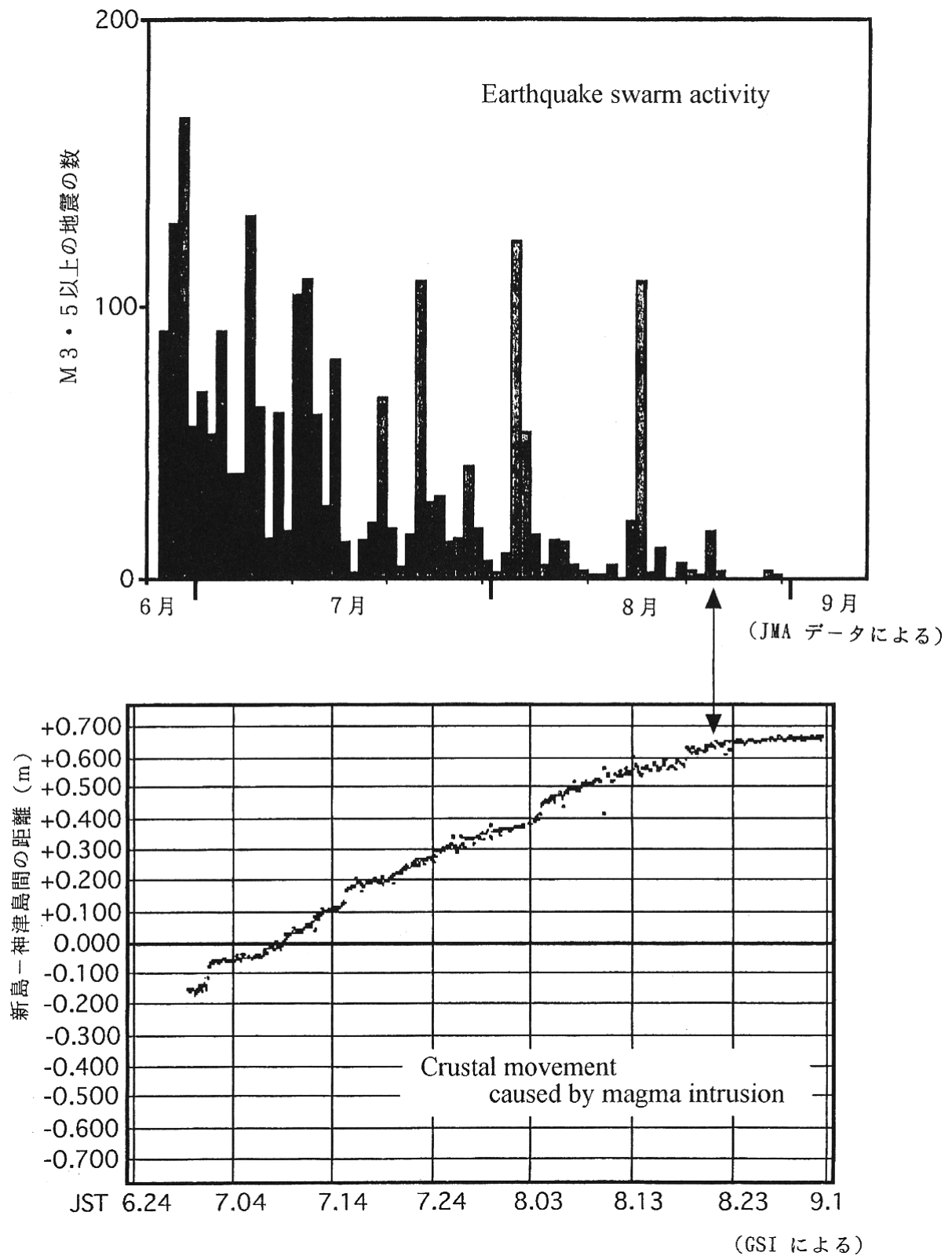


第 6 図 6月26日の三宅島の活動開始から10月末日までの上の図の四角形内で起こった地震の時空間分図。(気象庁資料による)

Fig.6 Space-time distribution of shallow earthquakes in the Miyakezima-Kozushima region from 26 June,2000 to the end of October.(Data from JMA)



第7図 A:三宅島の東西方向の短縮, B:新島と神津島間の距離の変化。(国土地理院による)
 Fig.7 A:Contraction of the Miyakezima in the east-west direction. GPS(Miyake4)-(Miyake2),
 B:Extension of the distance between the Kozushima and the Niijima.(after GSI)

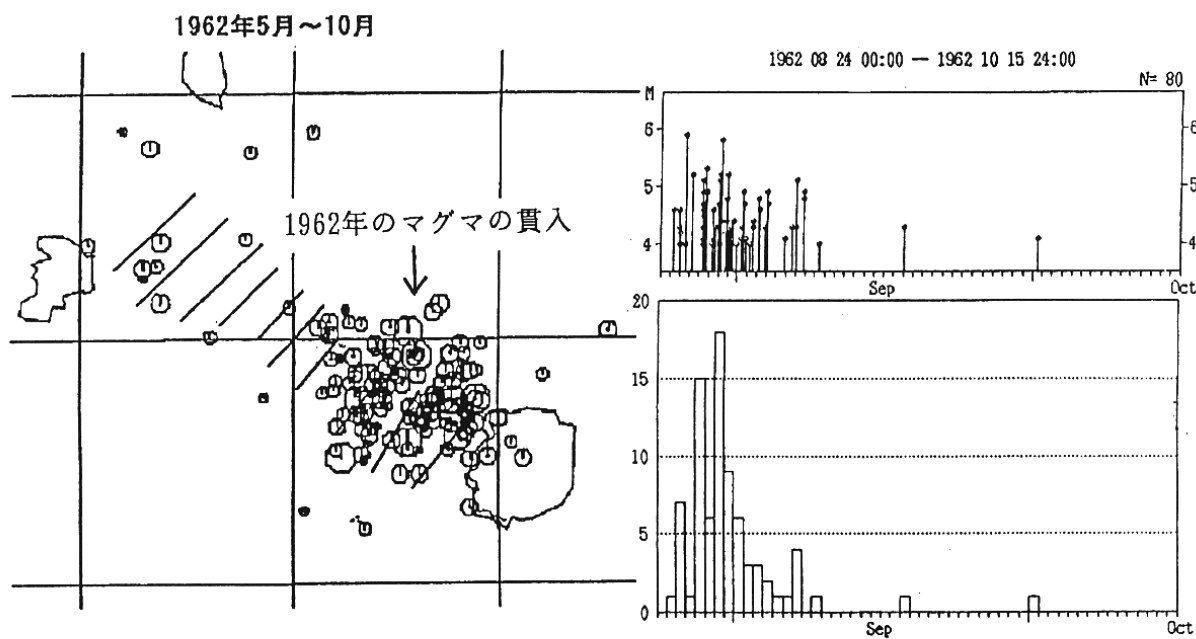


第8図 地震と地殻変動の時間的推移

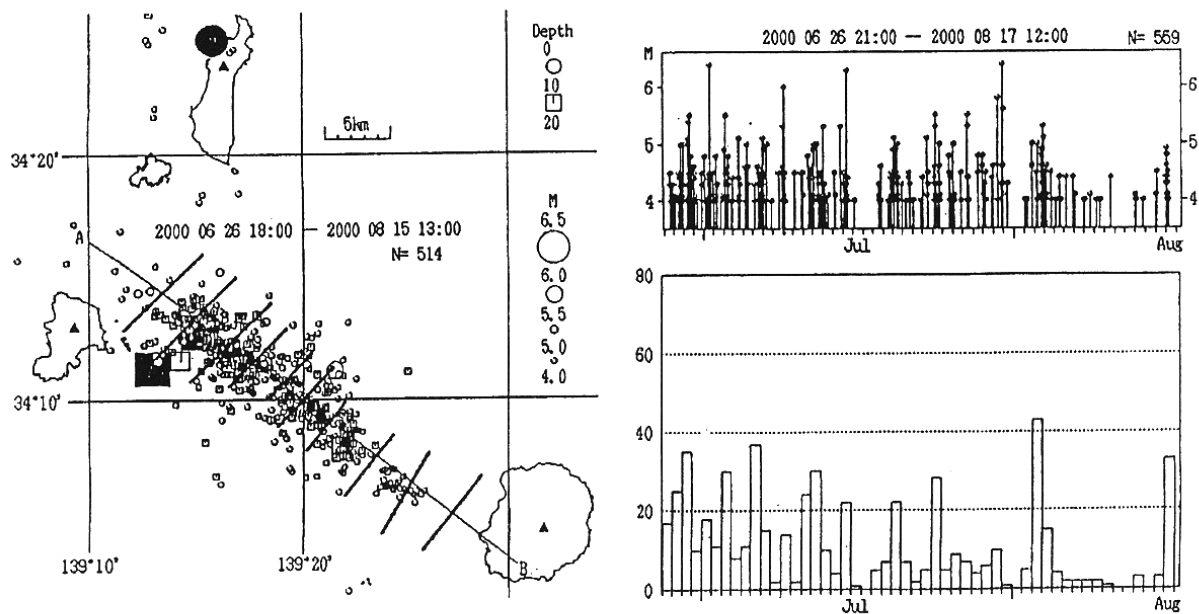
(上)群発地震の活動の変化。M3.5以上の地震の数，(下)新島 - 神津島間の距離の変化

Fig.8 Temporal variations of the seismic activity and the crustal movement.(Top)Daily number of earthquakes of M3.5 and over of the earthquake swarm,(bottom)Distance between the Niizima and the Kozusima.

1962

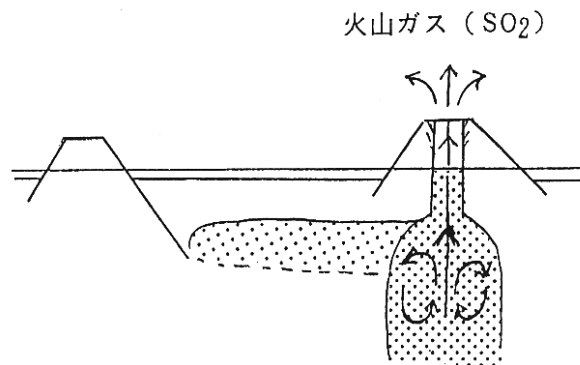
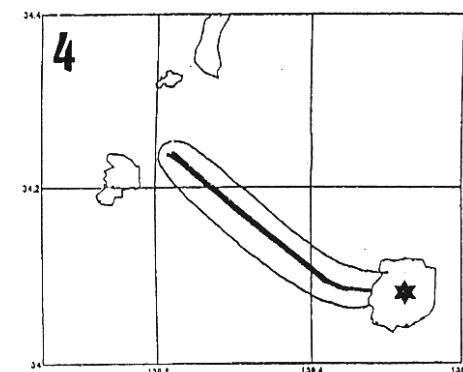
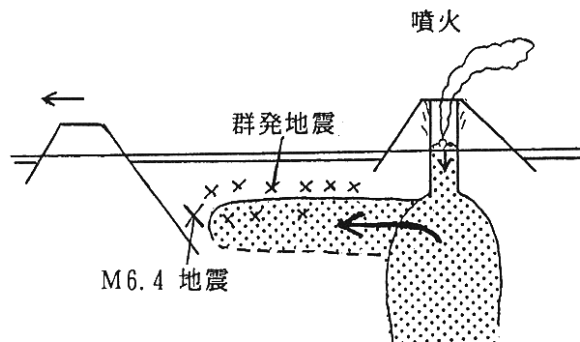
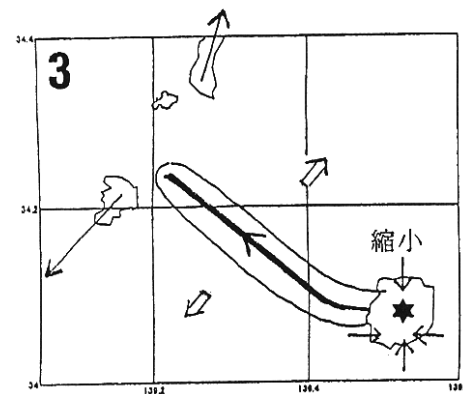
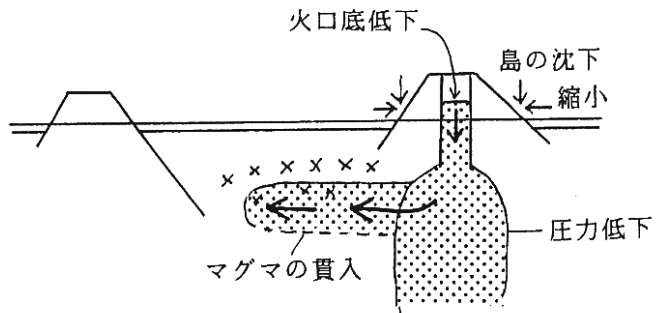
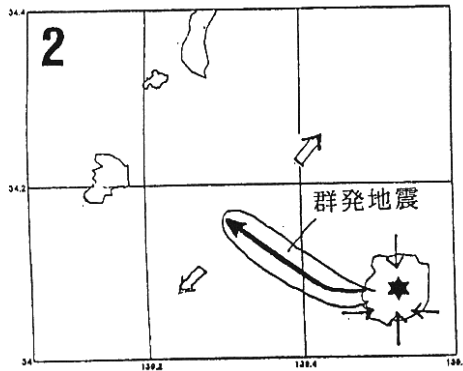
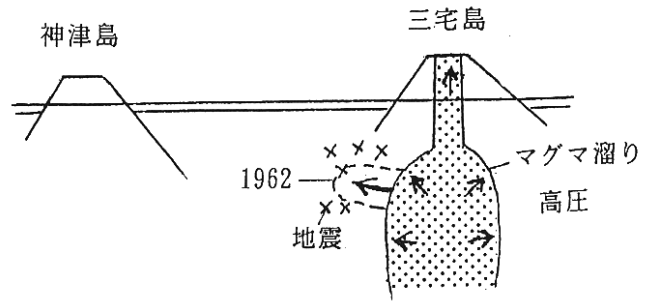
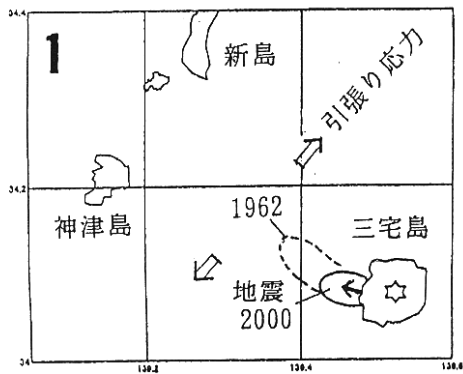


2000



第9図 1962年と2000年の三宅島噴火における地震活動。M 4 以上の地震（気象庁の本号による、但し筆者加筆）

Fig.9 Seismic activities in the 1962 and the 2000 eruptions of the Miyakezima. M 4.0(after JMA in this volume, with author's small addition)



第10図 今回の伊豆諸島における火山活動及び地震活動のメカニズムを説明するモデル
 Fig.10 A model for explanation of the volcanic and seismic activities in the Izu islands region.