

1986年伊豆大島噴火に伴う地震活動*

国立防災科学技術センター**

1986年11月に始まった伊豆大島の噴火活動に伴って、付近では、気象庁マグニチュード6.0の地震を含む活発な群発地震が発生した。第1図は、1986年11月から12月にかけて、国立防災科学技術センターの観測網によって伊豆大島付近に震源決定された地震の時間当たり発生頻度を描いたものである(11月21日16時より、24日0時までのデータは未処理)。図中の黒三角印は三次にわたる噴火活動の開始時刻を示している。

11月3日に、M2.3を最大とする小規模の群発地震が島内で発生した。その後10日余りの静穏期を経て15日17時の第一次の噴火に至っている。この群発地震と火山活動の関係は明瞭ではないが、11月4日頃から波浮にある当センターの傾斜計が異常地殻変動を示し始めたことから、前駆活動の一端と見なせる可能性がある。

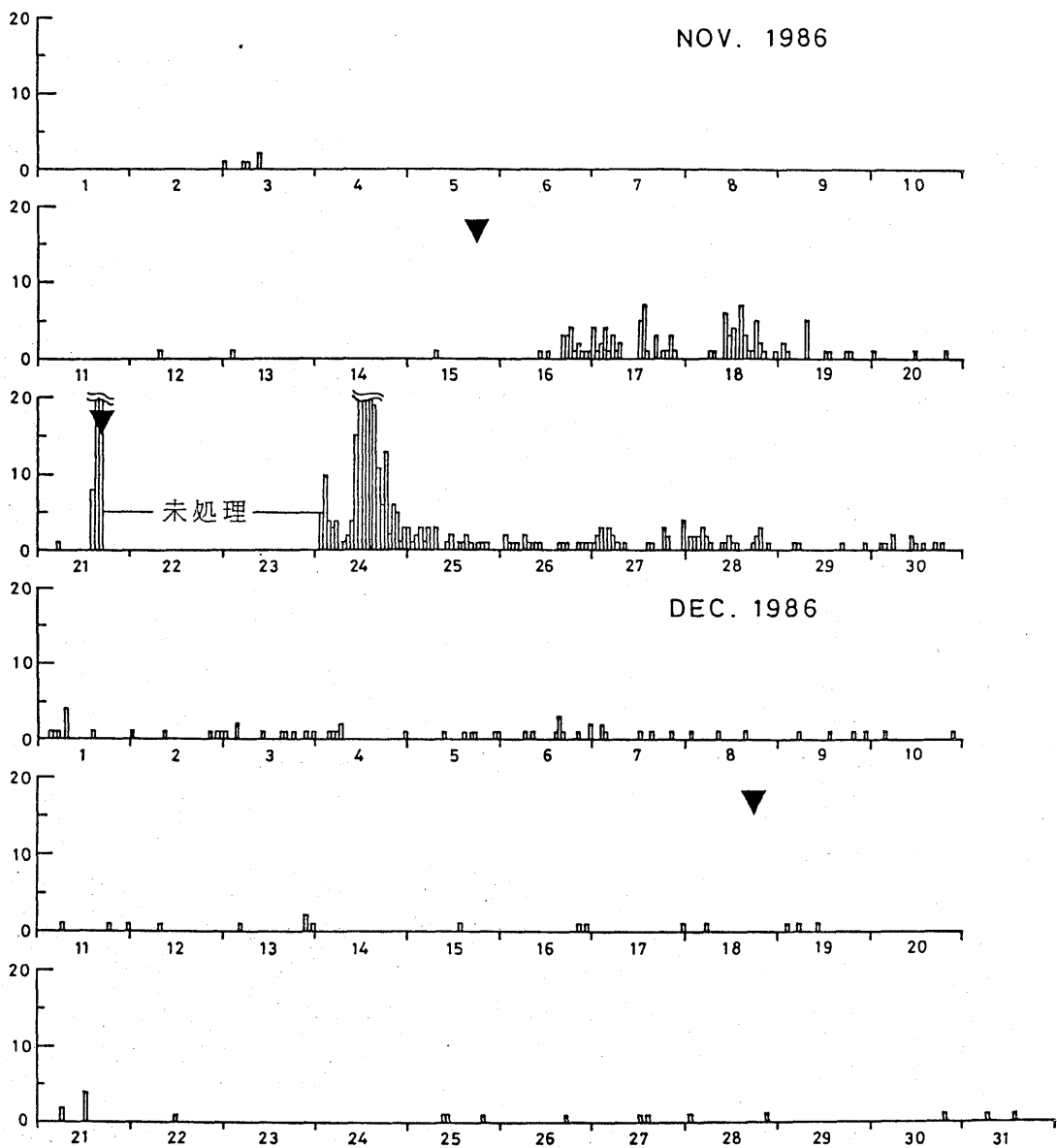
第一次の噴火直後では、地震活動は、むしろ静穏であったが、10数時間を経て、島の北西部において活発な群発地震活動が始まった。この活動は、消長を繰り返して、20日頃には一旦収まったが、引き続き21日14時頃から、やはり北西部および西部において大規模な群発地震が発生し、2時間後の第二次の噴火を迎えた。この噴火直前の急激な地震の増加は、傾斜計による顕著な地殻変動の開始と同期しており、明らかに噴火の前駆活動であると考えられる。その後、11月24日までは非常に活発な地震活動が継続するが、この間のデータは現在なお処理中である。24日以降は、活動は漸減する。12月18日には、第三次の小規模な噴火が発生したが、これに伴う地震活動は、観測されていない。

第2図には、伊豆大島付近の震央分布図を示した。同図(b)、(c)は、今回の噴火に伴ったもの、(a)は、噴火前約7年間の観測結果である。星印で示した最大地震(11月22日09時41分M6.0)は気象庁のデータ(1987)によっている。震源の深さは、ほぼ15km以浅である。噴火に伴った活動は、(b)では島の西部もしくは北西部に集中していたが、第二次噴火後を境として(c)では、南東部から新島に向かって南方へと、活動域を移行していった。(a)で過去の活動を振り返ってみると、伊豆大島付近では、この7年間に小さなものも含めて約10個の地震群が観測されている。(a)、(b)、(c)を見比べると、最大地震(星印)を含めて今回の噴火に伴った地震の活動域は、それ以前での低活動域を埋めていったように見受けられる。

今回の活動および1986年9月の伊豆大島西方で起きた群発地震活動で求めた発震機構解の中から代表的なものを抜き出して、その分布図を第3図に描いた。19例の内、15例までがストライク・スリップ型の解を呈し、その平均的な応力場は、北西-南東圧縮かつ北東-南西伸長であって、この辺りの広域のテクトニック・ストレス場と調和している。さらに細かく見ると、南部の地震の解(6-15番)は、北部のもの(1-4番)に比べて、その圧縮軸は、平均的にみて、より南北方向に近い傾向を示している。他方、これらと明瞭に異なった解を呈しているのは、5番および17-19番であり、東西伸長の正断層型を示している。

* Received July 29, 1987

** 松村正三

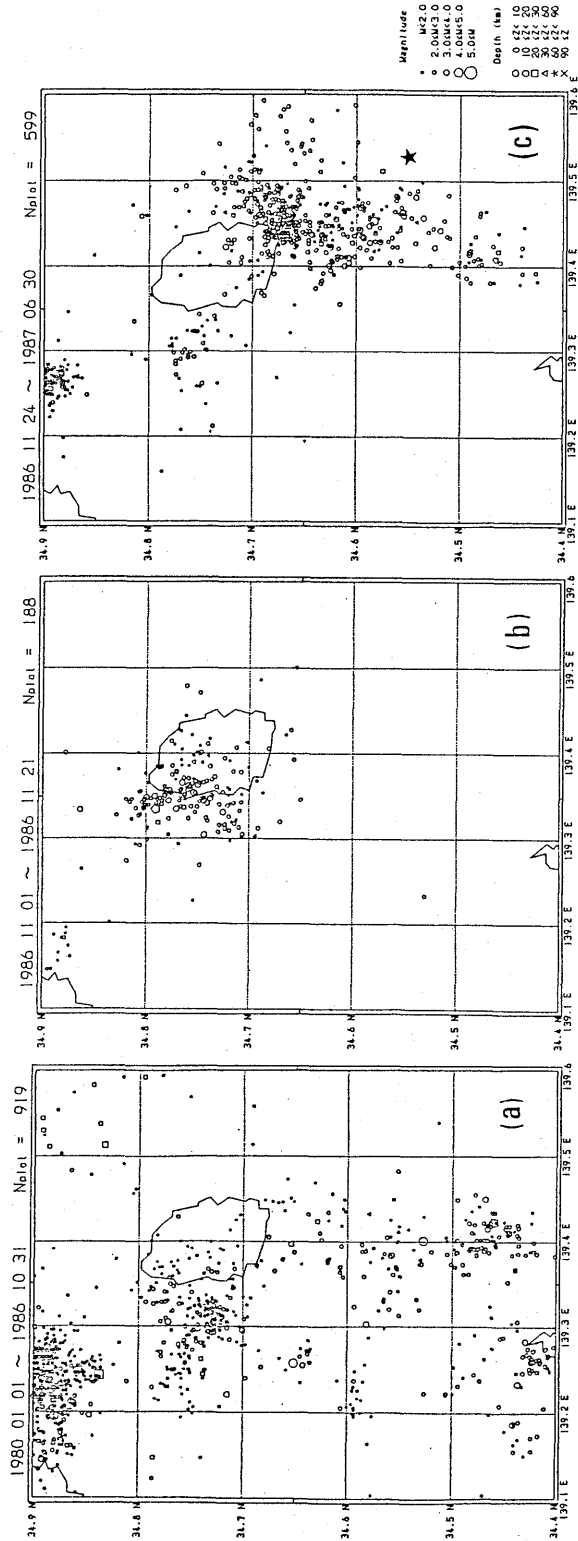


第1図 伊豆大島付近で観測された地震の時間別発生頻度

(1986年11月-12月)

黒三角印は噴火の開始時刻を示す。

Fig.1 Hourly frequency of earthquakes around Izu-Oshima island detected by the NRCDP network. Data processing is not yet completed for the period from 16h, November 21 to 00h, November 24.

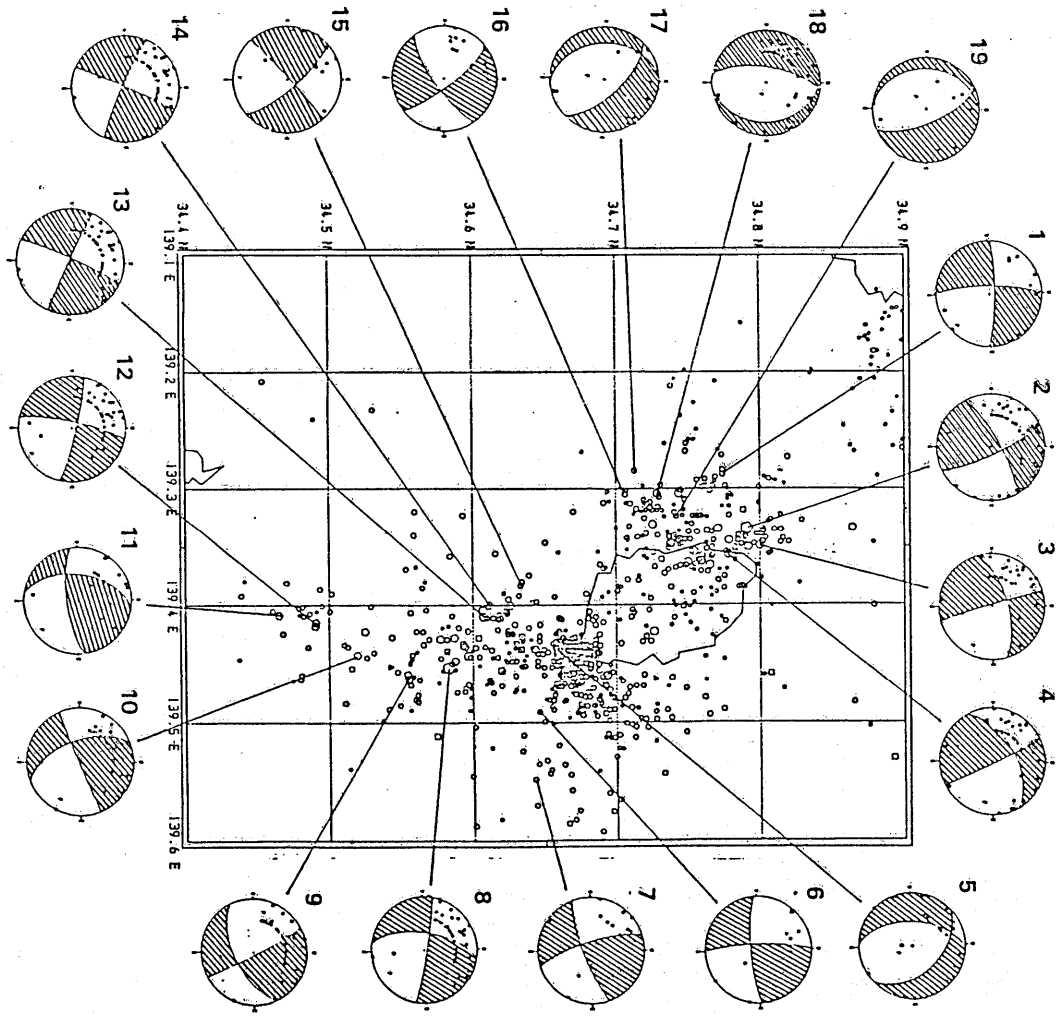


第2図 伊豆大島付近で観測された地震の震源分布(深さ50km以浅)

(a) 今回の噴火前の活動, (b) 噴火に伴った活動(11月1日-21日), (c) 同(11月24日-)。ただし11月21日16時より24日0時までの間は未処理のため含まれていない。星印は、気象庁によって報告された最大地震(11月22日09時41分, M6.0)

Fig.2 Epicentral distributions around Izu-Oshima island (focal depth ≤ 50 km) (a) Before the eruption. (b) Period of the eruption (November 1, 1986 - November 21, 1986). (c) Period of the eruption (November 24 -). Notice that the period from November 21 to 24, is skipped due to lack of the data. The star mark is the largest event reported by JMA (09h 41m, November 22, 1986, M 6.0)

1	11/26	22:22	M2.6
2	11/21	16:41	M4.1
3	11/18	11:32	M3.2
4	11/18	15:05	M3.8
5	11/25	02:36	M2.6
6	11/25	00:37	M2.3
7	11/27	00:10	M2.8
8	11/25	16:09	M4.0
9	11/28	09:51	M3.2
10	12/02	08:06	M3.0
11	12/05	23:01	M2.6
12	11/28	04:39	M3.9
13	11/24	02:15	M3.5
14	12/01	07:12	M3.9
15	12/04	05:51	M2.5
16	11/17	12:15	M2.6
17	9/12	01:03	M2.0
18	9/11	21:46	M3.6
19	11/17	20:20	M2.5



第3図 発震機構解の分布・下半球投影・斜線部はP波初動の押しを示す。

Fig.3 Focal mechanism solutions projected on the lower hemisphere. Open areas are compressional regions.

第4図に、これらの分布や地震活動の推移を説明するための解釈を示した。

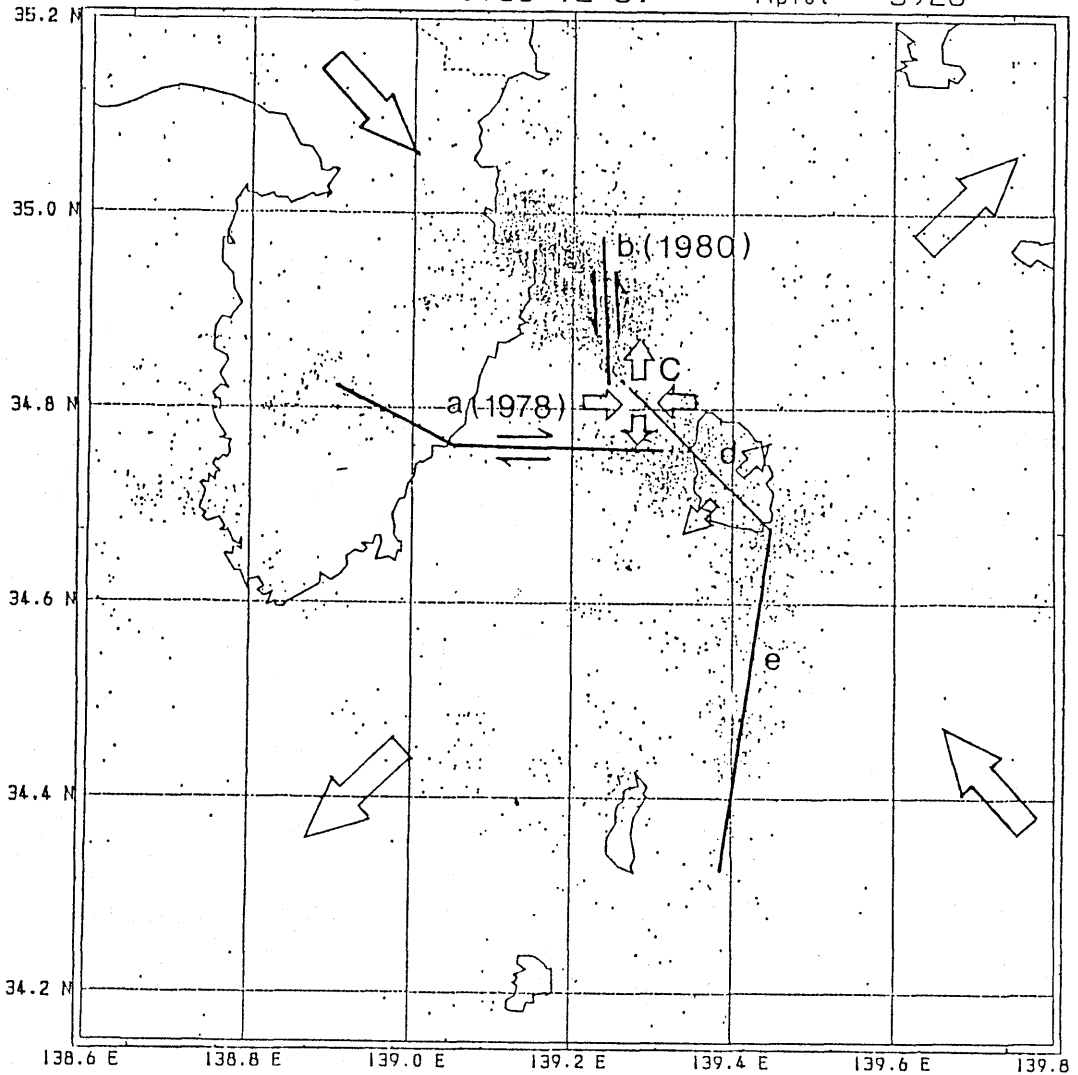
伊豆大島近海地震(1978年1月14日, M7.0)と伊豆半島東方沖の地震(1980年6月29日, M6.7)は、ともに伊豆大島の近傍で起き、かつ2mに近いスリップ量が見積もられていることから、それぞれの断層運動の余効が伊豆大島付近の地震活動に影響を及ぼしていたのではないかと考えられる。第4図のa, bはそれぞれの断層である。これに対して、今回の地震活動等からは、図のc, d, eのように折れ曲がった構造線の存在が想定される。aとbは、広域の応力場からみると、共役な関係にあるが、それぞれの断層の端点が食い違っているため、cとdに及ぼす効果は異なってくる。aは右横ズレ、bは左横ズレであり、両者の効果を合成すると、cの部分ではシェアが、dの部分ではテンションが卓越することになる。結局、全体としては北西-南東圧縮、北東-南西伸長の広域応力場が存在する上に、白矢印で示したようなローカルな応力場が重ねられることになる。この解釈によれば、dの部分には正断層地震が、c, eの部分では共にストライク・スリップ型の地震が発生し、eでの地震の圧縮軸は北西-南東、cでの圧縮軸はこれよりもより東西方向に振られることになる。第3図の発震機構解の分布は、この解釈とよく適合している。また、地震活動の開始が島の北西部付近からであったことも、この解釈によってその付近に歪が蓄積されていたと考えれば理解しやすい。

参 考 文 献

- 1) 気象庁(1987):第78回地震予知連絡会資料
- 2) 岡田義光(1980):1980年6月29日、伊豆半島東方沖地震の震源過程、地震学会講演予稿集、昭和55年度秋季大会、9.
- 3) 地震予知総合研究振興会(1984):地震の断層モデルに関する研究、その2震源パラメータの算定について(II)、64-68.
- 4) 茂木清夫(1982):近年の伊豆半島及び周辺の地震の時間-空間分布、地震予知連絡会会報、27、150-154.

1980 01 01 ~ 1986 12 31

N_{plot} = 5926



第4図 地震の発生機構を説明するためのモデル。a, bは、それぞれ伊豆大島近海地震、伊豆半島東方沖の地震の断層。c, d, eは、提唱された構造線。白抜き矢印は、卓越する応力を示している。

Fig.4 A model interpreting the occurrence mechanism of earthquakes related to this eruption. a and b are faults of the Izu-Oshima-Kinkai earthquake, and the Izu-Hanto-Toho-Oki earthquake, respectively. c, d, and e are tectonic lines proposed in this paper. Small open arrows show the stress pattern induced by earthquakes of 1978 and 1980.