

4-18 1989年伊豆半島東方沖の地震活動と体積歪計による歪変化

Seismic Activity off East Coast of Izu-peninsula, 1989 and Strain Changes Observed by the Borehole Strainmeter

気象庁 地震予知情報課

Earthquake Prediction Information Division
Japan Meteorological Agency

伊豆半島東方沖では、1989年5月21日～6月12日に小規模の、6月30日～9月28日に非常に活発な群発地震活動が発生し、7月13日には伊東沖で海底噴火があった。

東伊豆の歪変化は、センサー周辺の温度低下を主因とする大きな伸びのトレンドを示す地点であったが、各群発地震の発生に伴ない伸びのトレンドが一時的に減少した(第1図)。伸びのトレンドを除去すると、5月の活動に対して 0.5×10^{-6} ストレイン、6月からの活動に対して 1×10^{-6} ストレインの縮み変化量が観測された。7月4日から地震活動が活発化するに伴ない縮み変化も次第に増大し、7月7日(M5.2)と9日(M5.5)の地震に際して縮みのステップ変化が現れた。その後は群発地震発生前のトレンドに戻り、7月13日の噴火に際しては地殻変動としての変化は見られなかった。歪観測井で測定している地下水温データにも7月4・5日頃に歪変化とよく似た経緯の変化が観測された。

網代の歪計では7月7日と9日の地震によって縮み変化が発生し、9日の地震直後から現れた縮み変化は、4時間で 0.5×10^{-6} ストレインに達した。

7月13日の噴火前後や11・12日に発生した大きな微動の振動は、網代・湯河原・東伊豆の歪計でも観測された。

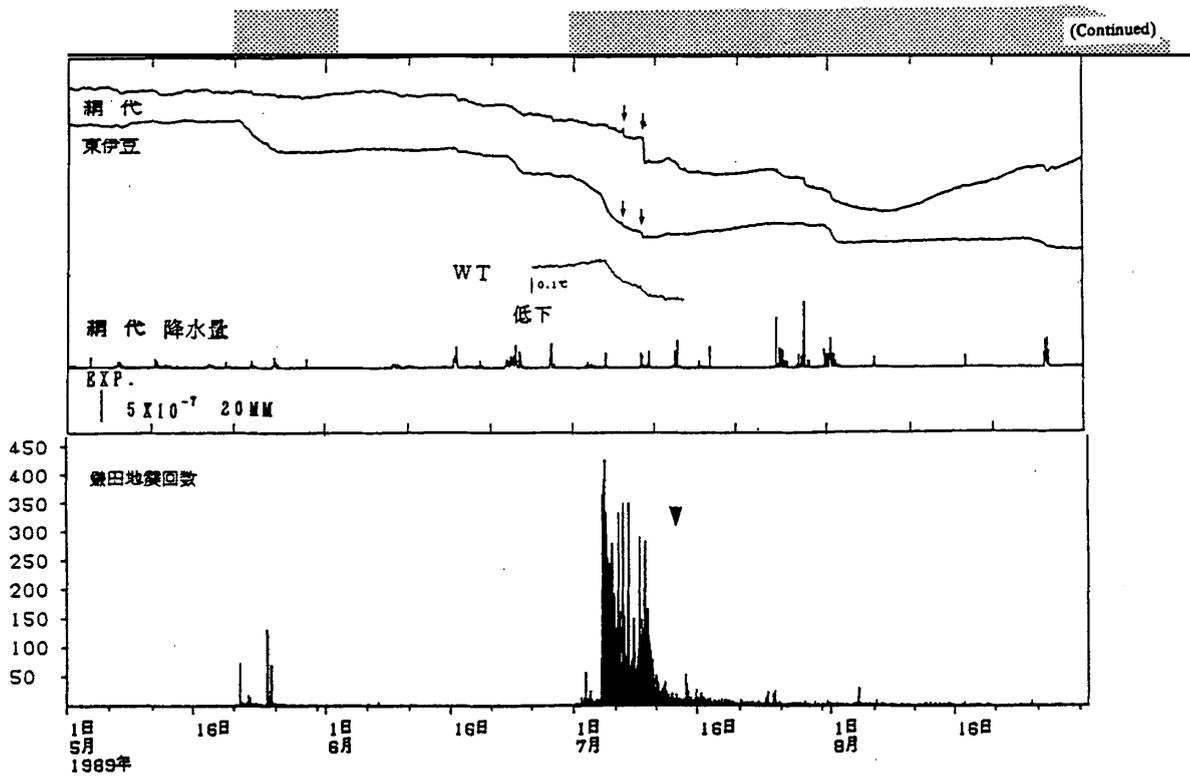
東伊豆の歪計では、過去にも群発地震活動が伊豆半島に接近して発生した場合に伸びのトレンドが減少している(第2図★, ☆)が、個々の群発活動は東伊豆の長期的な伸びのトレンドを乱すものではない(第3図)。網代の歪変化は、1978年1月14日の伊豆大島近海の地震(M7.0)前から1980年6月29日の伊豆半島東方沖の地震(M6.7)頃まで、不規則な変化を示していたが、その後の長期的な変化に群発地震活動による影響は見られない。

群発活動期間中の東伊豆の歪変化(トレンド除去)の経緯は、地震積算モーメントよりも地震回数積算の経緯と合致し、歪変化は個々の地震による直接的な影響でなく、地震活動全体の推移を表わす指標になっている。また歪変化は、群発地震活動の規模によらず、各活動期の初期に現れやすい(第4図)。各活動期の諸元を以下に示す。

	(A)	(B)	(C)
期間	'88.7-8	'89.5	'89.6-7
鎌田の地震回数	16,554	1,162	21,801
最大地震のM	5.2	2.6	5.5
地震モーメントの積算	3.8×10^{24}	4.3×10^{20}	5.0×10^{24}
歪変化量	1.2×10^{-6}	0.5×10^{-6}	1.0×10^{-6}
同モーメント換算	4.5×10^{25}	2.0×10^{25}	4.2×10^{25}

参 考 文 献

- 1) 二瓶信一・上垣内 修・佐藤 馨：埋込式体積歪計による観測，1976年～1986年の観測経過，*験震時報*，**50** (1987)，65-88.
- 2) 二瓶信一・佐藤 馨：埋込式体積歪計による観測(2)，歪観測井における地下水調査，*験震時報*，**51** (1988)，93-106.
- 3) 気象庁地震予知情報課：東海・南関東地域における歪観測結果，1987年5月～10月，*連絡会報*，**39** (1988)，234-245.
- 4) 気象庁地震予知情報課：東海・南関東地域における歪観測結果，1988年5月～10月，*連絡会報*，**41** (1989)，377-389.
- 5) 気象庁地震予知情報課：伊豆半島およびその周辺の地震活動 (1989年5月～10月)，*連絡会報*，**43** (1990)，140-156.
- 6) 佐藤 馨・山田尚幸・高橋 博・長谷川洋平・二瓶信一・吉田明夫：1989年の伊豆半島東方沖の地震活動と体積歪計による歪変化，*地震学会予稿集*，**2** (1989)，116.
- 7) 山田尚幸・佐藤 馨・高橋 博・長谷川洋平・二瓶信一・吉田明夫：伊豆半島東方沖の群発地震活動と体積歪計による歪変化，*第72回日本測地学会公演会要旨*，(1989)，114-115.



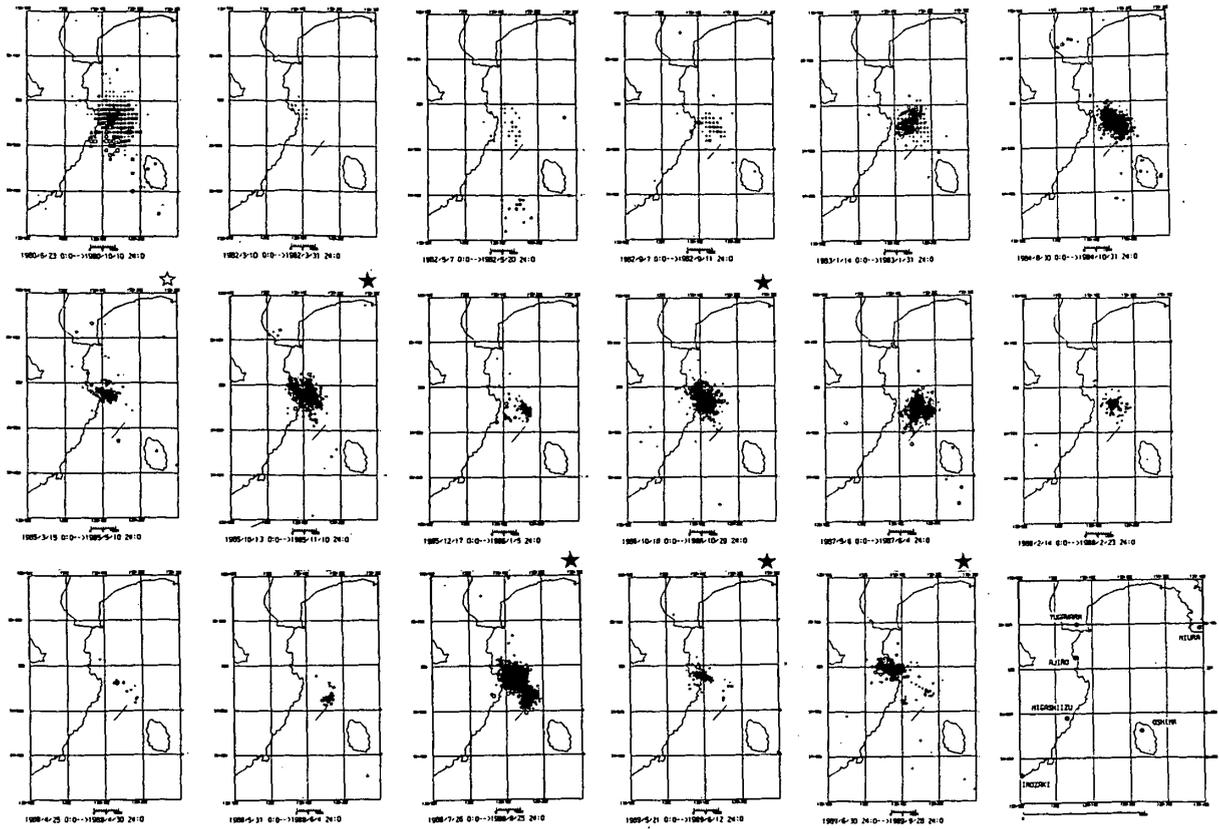
第 1 図 1989年 5 月 1 日～ 8 月 31 日の網代・東伊豆の歪変化と鎌田における地震回数
 上から網代の歪変化，東伊豆の歪変化（トレンド除去），東伊豆の地下水温変化，
 網代の時間降水量，鎌田の時間別地震回数，網かけは群発活動期間を示す。▼は
 噴火。

Fig. 1 Variation of crustal-strains at Ajiro and Higashi-izu, and number of earthquakes at Kamata, May – August, 1989. The meshes show the period of seismic swarm.

– from upper:

- Hourly strain variation at Ajiro. (Corrected by barometric pressure and tidal component)
- Hourly strain variation at Higashi-izu. (Corrected by barometric pressure and tidal component, and eliminated expansive trend)
- Groundwater temperature at Higashi-izu.
- Hourly precipitation at Ajiro.
- Hourly number of earthquakes observed at Kamata. ($S-P \leq 6.0$ sec)

▼ : Volcanic eruption on 13th July, 1989.



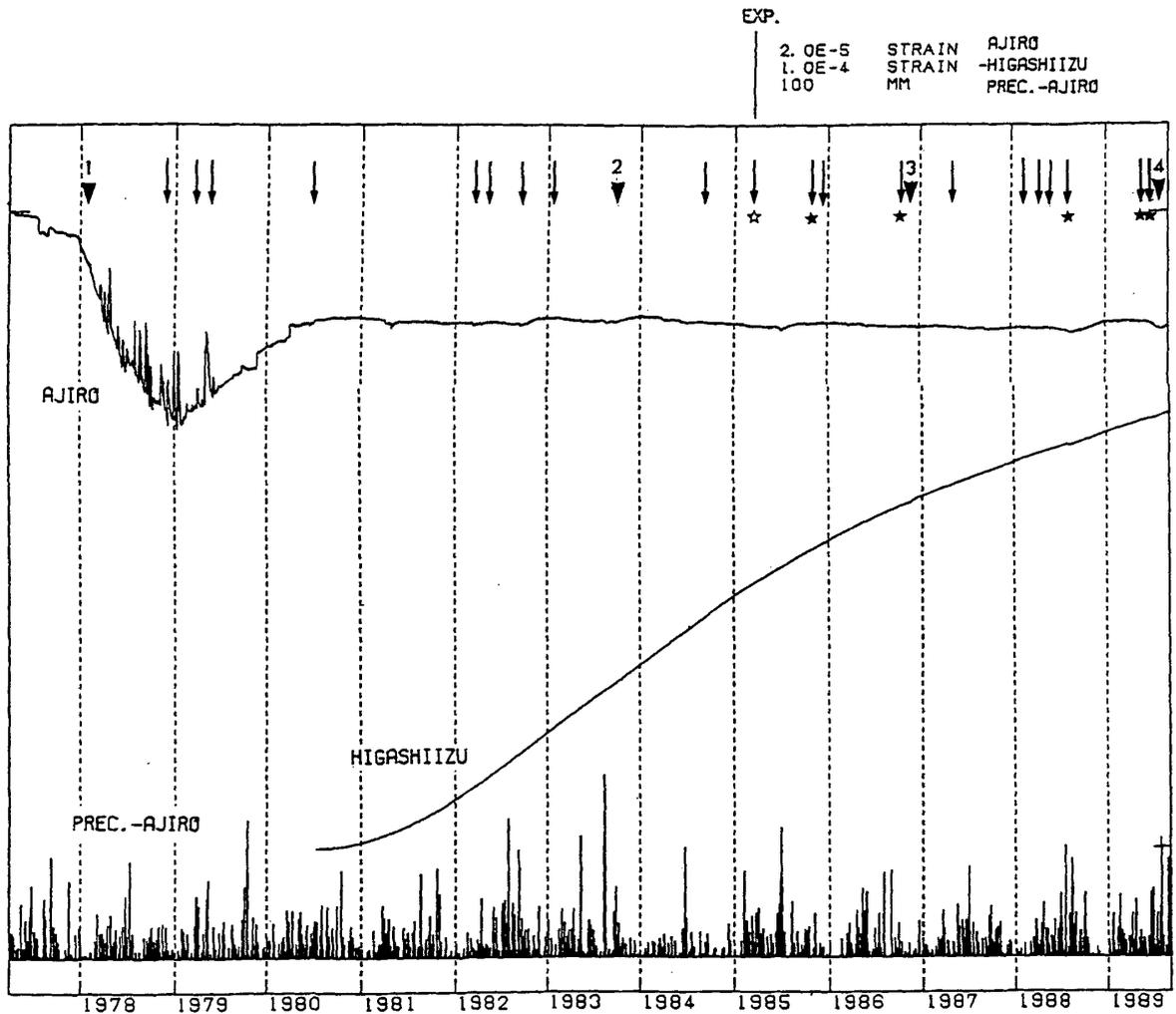
第2図 群発活動期毎の震源分布図 (1980年6月~1989年9月, $H \leq 30\text{km}$)

★☆: 東伊豆の体積歪計で伸びトレンドが減少したもの。

(★は明瞭な変化)

Fig. 2 Epicentral distribution of every seismic swarm off east coast of Izu-peninsula.

★, ☆: Decrease of expansive trend was observed in strain variation at Higashi-izu.
(★: obvious phenomena)



第3図 網代および東伊豆の長期的な歪変化

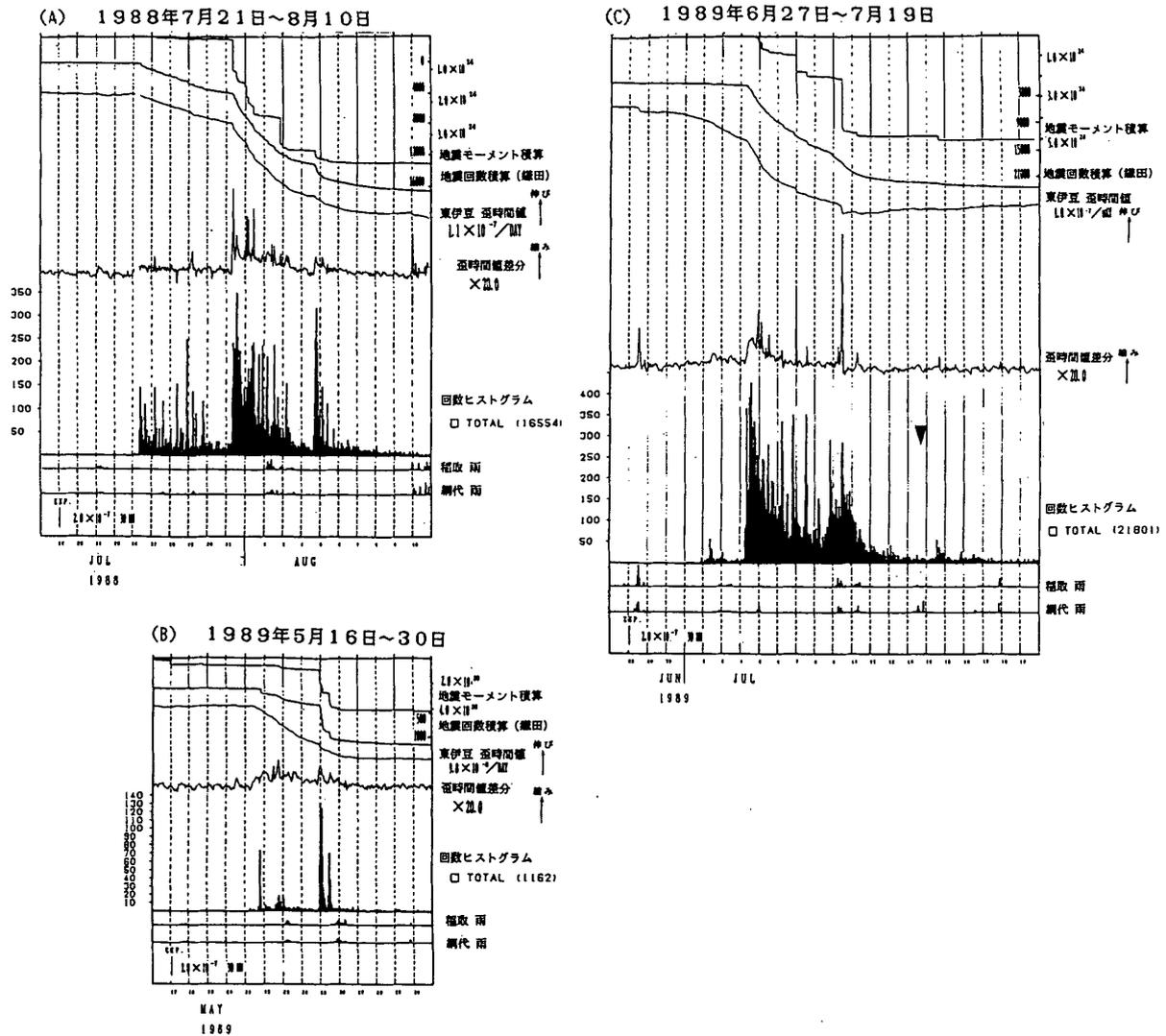
★☆：第2図に同じ。↓：群発活動

▼：(1)1978年1月14日、伊豆大島近海の地震 (M:7.0) (2)1983年10月3日、三宅島噴火と地震 (M6.2) (3)1986年11月21日、伊豆大島噴火。(4)1989年7月13日、伊豆半島東方沖の噴火

Fig. 3 Secular strain variation at Ajiro and Higashi-izu.

★, ☆: Same as Fig. 2. ↓: Seismic swarm.

- : (1) Earthquake near Izu-Oshima. (Jan. 14, 1978, M7.0)
- (2) Volcanic eruption and earthquake at Miyakejima, (Oct. 3, 1983, M6.2)
- (3) Volcanic eruption at Izu-Oshima. (Nov. 21, 1986)
- (4) Volcanic eruption off east coast of Izu-peninsula. (Jul. 13, 1989)



第4図 群発活動期間中の東伊豆の歪変化と地震活動の推移 ▼は噴火。

Fig. 4 Hourly process of seismic activity and strain variation at Higashi-izu (corrected by barometric pressure and tidal component, and eliminated expansive trend), and other relevant data.

- from upper:
- Cumulative seismic moment.
 - Cumulative number of earthquakes at Kamata.
 - Strain variation.
 - Strain difference in each hour.
 - Number of earthquakes at Kamata.
 - Precipitation at Inatori and Ajiro.

▼: Volcanic eruption on 13th July, 1989.