

4 - 3 2002 年 5 月の伊豆半島東方沖の群発地震活動

Earthquake swarm activity off the east coast of Izu Peninsula occurred in May 2002

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、1998 年 4 月～5 月の群発地震活動が終了した後、2002 年 4 月まで、約 4 年間群発地震の発生はなかった。

2002 年 5 月 8 日 18 時 30 分ころから伊豆半島東方沖（川奈崎沖約 1 km）で、小さな地震が発生し始めた。伊東市鎌田の地震計による地震回数（以下の地震回数はすべて伊東市鎌田の地震回数）は 5 月 8 日に 17 回、5 月 9 日に 146 回、5 月 10 日に 138 回になった。地震回数はその後減少し、5 月 15 日に群発地震は終了した。今回の群発地震の最大のマグニチュードは 1.9 で、震度 1 以上になる地震は発生しなかった。5 月 15 日までの地震回数は 399 回であった。

今回の群発地震活動の震源の深さは約 10km 程度であった。前回（1998 年 4 月下旬）の群発地震活動では、震源の深さは活動開始後、浅くなる傾向があったが、今回の活動ではそのような傾向は見られなかった（第 1 図）。

第 2 図に 1997 年から 2002 年 5 月までの伊豆半島東方沖の地震について、DD法⁽¹⁾による震源決定結果を示す。今回の群発地震活動では、震源の分布は 3 つのクラスターに分かれているように見え、伊東、大崎、伊東（防災科技研）の観測点の PS の頻度分布でも明瞭なピークが 3 個所みられた。

群発地震活動の開始に伴い、5 月 8 日昼過ぎから東伊豆の体積歪計に縮み変化が現われ、変化の始まった最初の 24 時間の縮み量は、 0.8×10^{-7} 、5 月 14 日までの縮み量は 2.2×10^{-7} であった。今回の群発地震活動に伴う東伊豆の体積歪変化を第 3 図に示す。また、1993 年以降の群発地震活動時の、東伊豆の体積歪変化と今回の変化との比較を第 4 図に示す。

過去の群発地震で観測された東伊豆の縮み変化量と、群発地震回数の関係⁽²⁾は一次式で近似される。第 5 図は、群発地震時に観測される東伊豆の歪変化量（縮み量）と、群発地震回数の関係を示したもので、歪変化量は、群発期間終了までのものと、群発地震開始後 24 時間の変化について、地震回数と比較してある。今回の群発地震活動では、歪変化量に対して一次式から予測される地震回数はおよそ 3000～3300 回であるが、実際に発生した地震回数は 399 回で、歪変化量から予測される地震回数よりかなり少なかった。

今回の群発地震活動は、地震回数、最大地震の大きさなどから、1978 年 11 月以降に発生した群発地震活動のなかでは、最小クラスのものと思われる。

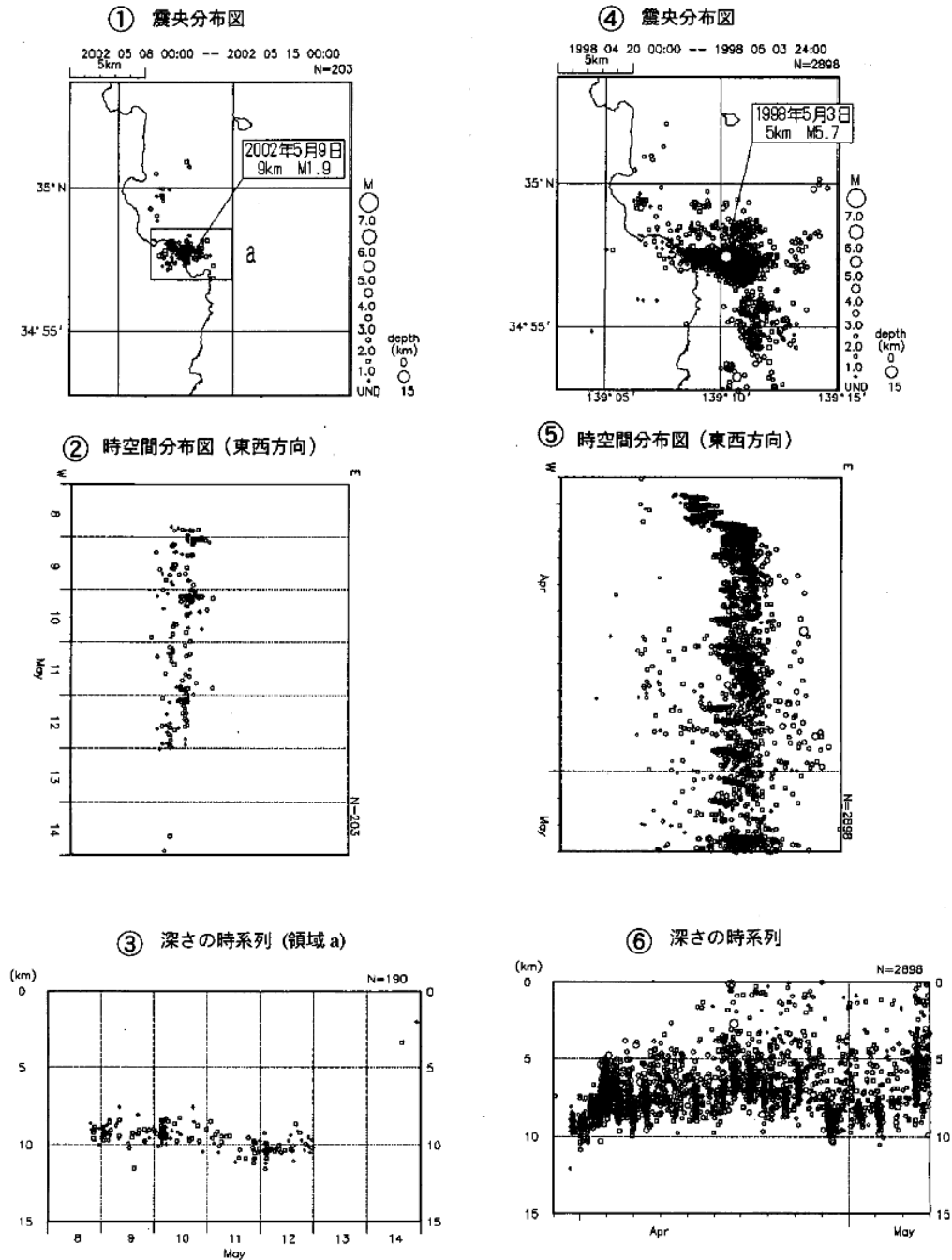
参 考 文 献

- 1) A Double-Difference Earthquake Location Algorithm: Method and Application to the Northern Hayward Fault, California Felix Waldhauser and William L. Ellsworth B.S.S.A., 90, 1353-1368, 2000
- 2) 気象庁地震予知情報課：伊豆半島東方沖群発地震に関連した体積歪の変化，連絡会報 60（1998）311-317.

2002年5月(今回)の活動と1998年4月(前回)の活動の比較

—東西方向時空間分布と深さの時系列—

[観測点補正值を用いた再決定震源]



第1図 伊豆半島東方沖の群発地震活動

2002年5月の活動と1998年4月の活動の比較

Fig.1 Earthquake swarm activity off the coast of Izu Peninsula.

Comparison of the activity in May, 2002, and the activity in April, 1998

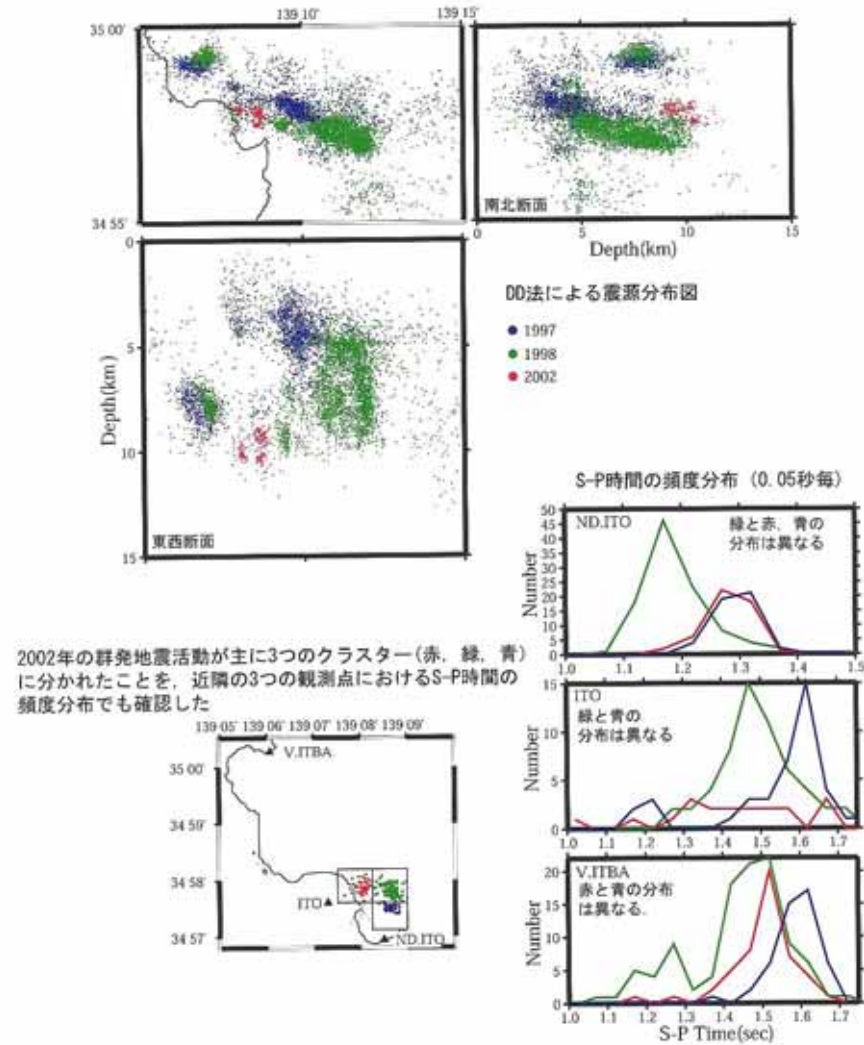
Epicenter distribution(May,2002) Time-Space Plot(May,2002)

Time-Depth Plot(May,2002) Epicenter distribution(April,1998)

Time-Space Plot(April,1998) Time-Depth Plot(April,1998)

伊豆東部の群発地震活動（1997年，1998年，2002年の活動比較）

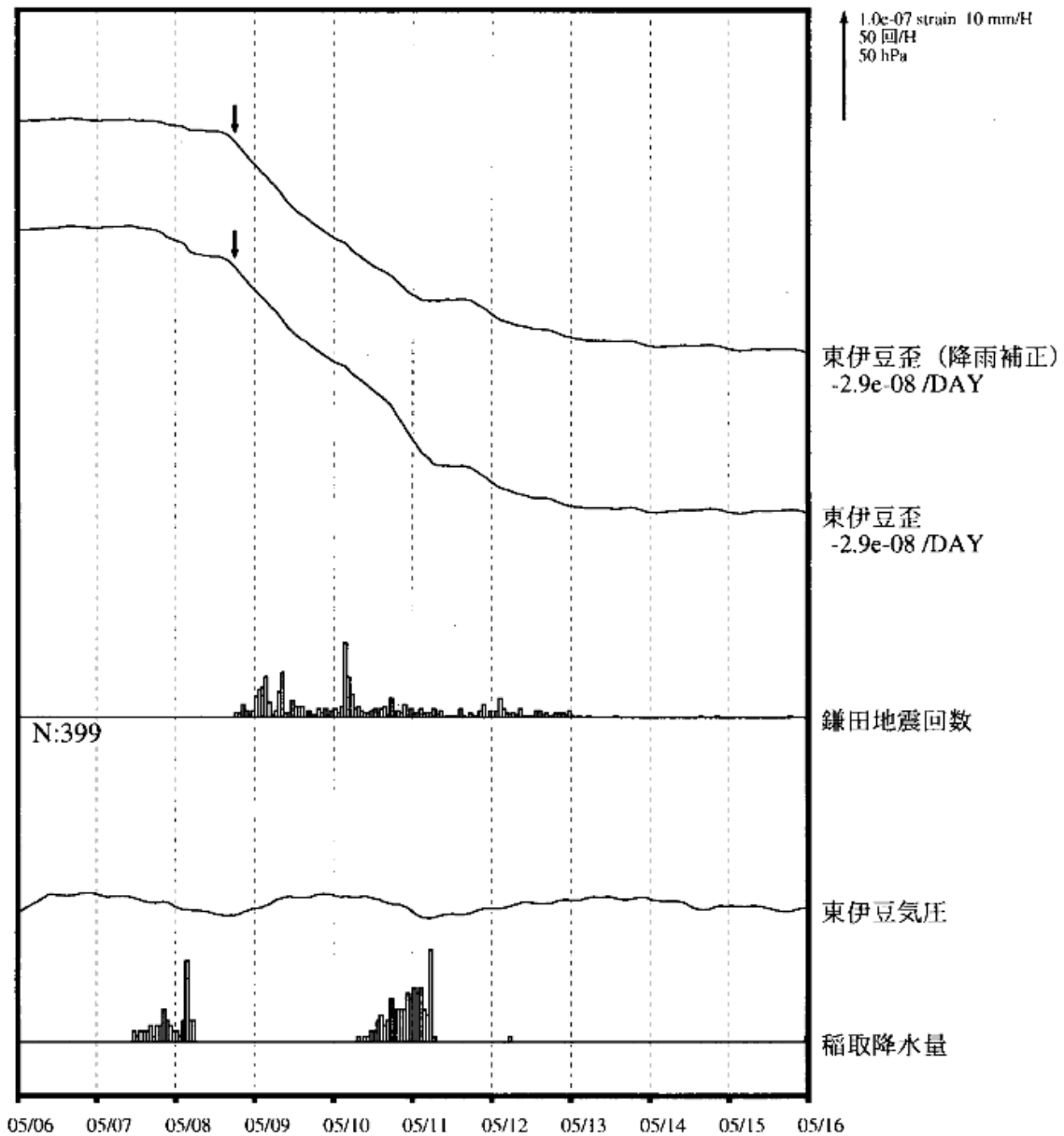
2002年5月8日から伊豆半島東方沖で群発地震活動が始まった。今回1997年～2002年までの気象庁一元化検測値データを用いてDouble-Difference法(Waldhauser and Ellsworth, 2000)によって震源再計算を行った。震央距離50km以内の観測点を用い、組み合わせをとる範囲を最大震源距離1kmとして計算した。その結果、2002年の震源は深さ8～10kmに位置しており、主に3つのクラスター活動であったことが分かった。また、以前（1997年，1998年）の群発地震活動における震源域とは相補的な分布をしていることが分かった。



第2図 DD法による震源計算結果と2002年の群発地震活動のS-P時間の頻度分布

Fig.2 A focus calculation result using Double Difference method, and frequency distribution of P-S time..

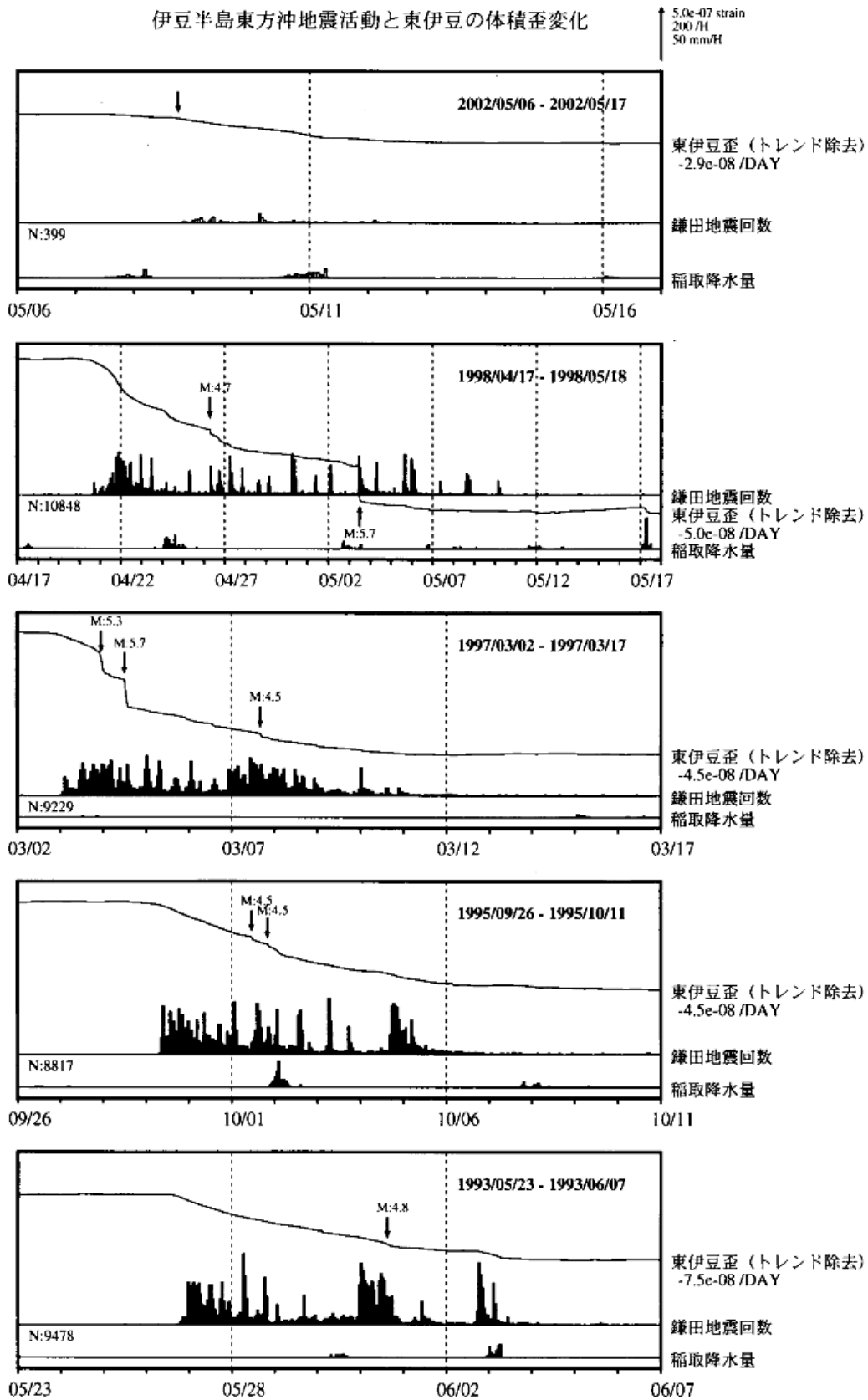
時間値 (気圧・潮汐補正済) 2002/05/06 - 2002/05/16



* 歪のデータはトレンド (-2.9e-08/Day) を除去している

第3図 伊豆半島東方沖の地震活動に伴う東伊豆の体積歪変化について

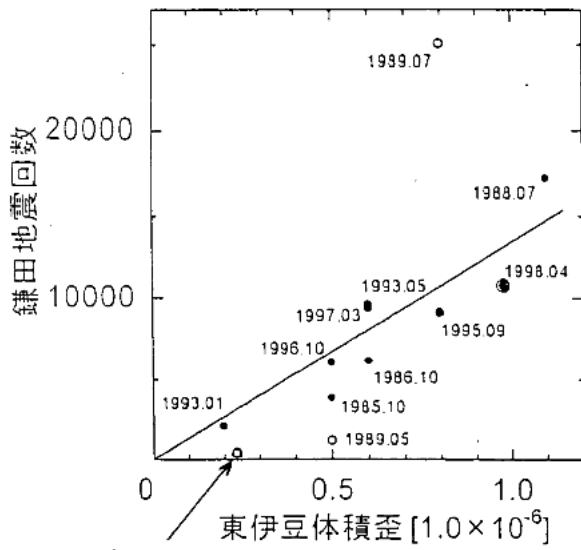
Fig.3 Crustal strain changes at Higashi-izu accompanied by the earthquake swarm off the coast of Izu Peninsula(May,2002). The graphs are the crustal strain change with(top) and without precipitation correction , Number of earthquakes observed at Kamata, atmospheric pressure at Higashi-izu, and precipitation at Inatori(bottom).



第 4 図 伊豆半島東方沖の地震活動と東伊豆の体積歪変化

Fig.4 Comparison of strain changes at Higashi-izu for recent swarm activities. The graphs are the crustal strain change(top), Number of earthquakes observed at Kamata, atmospheric pressure at Higashi-izu, and precipitation at Inatori(bottom).

歪変化量と地震回数



地震回数の予測式は、
 $N_{total} = 13400 * S_{total}$

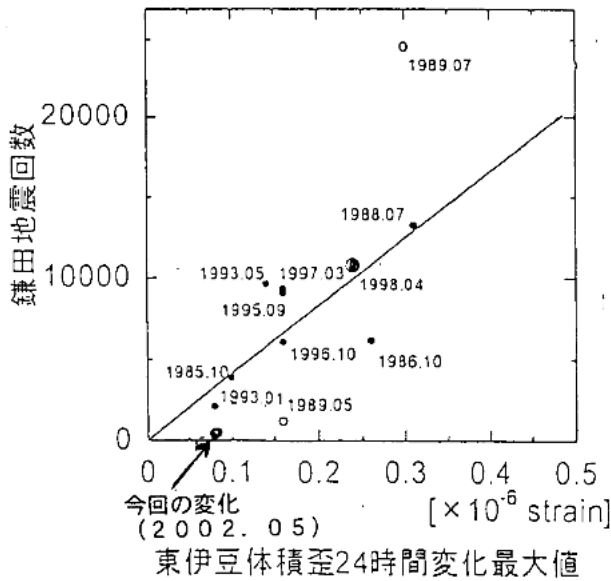
ここで、 N_{total} は、鎌田の地震回数。
 S_{total} は、歪変化量。

$S_{total} = 0.22$ マイクロストレインに対して、
 予測される地震回数 N_{total} は、

$N_{total} \approx 3,000$ 回となるが、5月15日までの鎌田の
 地震回数は399回であった。

今回の変化
 (2002.05)

歪24時間最大変化量と地震回数



地震回数の予測式は、
 $N_{total} = 41400 * S_{24}$

ここで、 N_{total} は、鎌田の地震回数。
 S_{24} は、体積歪24時間変化量。

$S_{total} = 0.08$ マイクロストレインに対して、
 予測される地震回数 N_{total} は、

$N_{total} \approx 3300$ 回となるが、5月15日までの
 鎌田の地震回数は399回であった。

今回の変化
 (2002.05)

東伊豆体積歪24時間変化最大値

第5図 歪変化量と鎌田地震回数の比較

Fig.5 The upper figure shows correlation between the total strain change at Higashi-izu and the total number of earthquakes at Kamata. The lower figure shows correlation between strain change at Higashi-izu in the first 24 hours and the total number of the earthquakes.