

5 - 5 東海地域推定固着域における地震活動の変化 (2)

Recent Temporal Change of Seismicity in the Assumed Locked Zone for the Tokai Earthquake (2)

防災科学技術研究所

National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention

東海地震の推定固着域直下のスラブ内に発生する微小地震活動が、1999年8月から静穏化し始めたことについて前巻で報告を行った¹⁾。ここでは、その後の経過を報告する。前回と同じく、第1図で、4個の領域(a: 固着域を境にした下盤側(スラブ内)、b: 同上盤側(地殻内)、c: スラブ内で浜名湖直下の特異な活動、d: スラブ内の活動であるが、固着していないと判断される領域)におけるM1.5以上の地震の発生回数変化を追ってみた。傾向は前回と変わっていない。すなわち、固着にかかわるa、b、cの活動は全て最近減少しているが、非固着域であるdでは変化がないことから、プレートの沈み込みそのものは現在もなお安定して進行している中で、固着状況に何らかの変化が生じたものと推測される。

第2図は、山梨県東部の活動(深さ10~30km)について同様の解析を行ったものである。ここではd領域と同じく静穏化がみられないことから、前記の推測が裏付けられる。第3図は、a領域の図の最近3年分を拡大したものである。1999年8月から静穏化が始まり、2000年以降、若干回復したものの以前に比べてなお約30%減の傾向が続いていることが分る。ただし、直近の10月末からは、幾分活動が高まっているようにも見える。

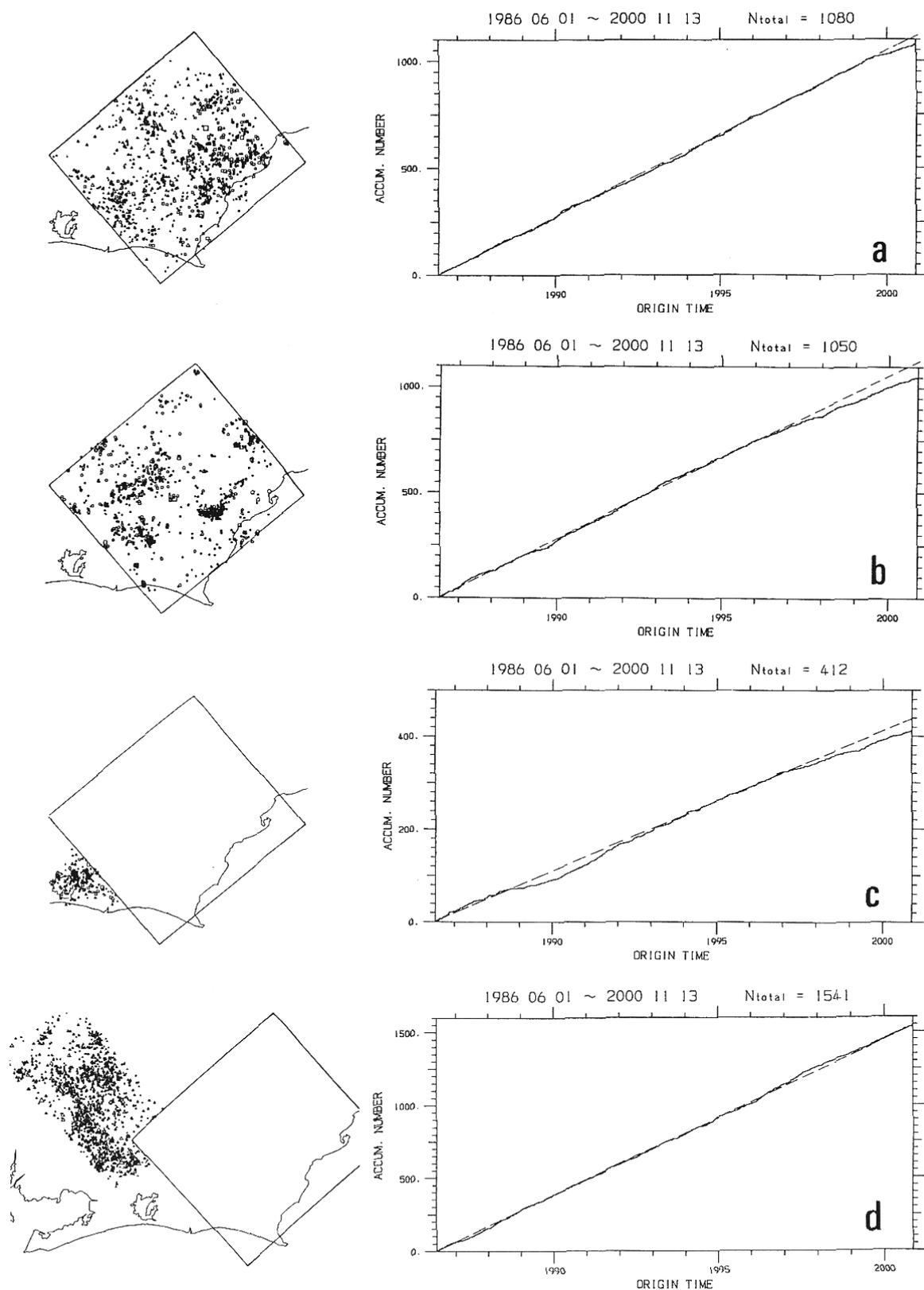
第4図は、上盤での地震活動変化を国土地理院による掛川-浜岡間の水準測量の結果²⁾と対比したものである。地殻変動が変化したといった報告は今のところなされていないが、1996~7年頃からb領域の活動が約20%低下していることを考慮すると、直線(図の点線)よりも同時期からの20%の沈降鈍化を採り入れた折れ線(破線)の方がよりよく全体の傾向にフィットするよう見える。

第5図は、静穏化の空間パターンを調べた結果である。中央の図(E)の影部分は、東海地域について静穏化後の減少率が50%程度以上の地域を示している。周辺に添付した4枚の図(A、B、C、D)は、いずれもWyssのグループによる報告^{3), 4), 5), 6)}で、微小地震観測によって前兆としての静穏化が検出されたものである。これらの全てのケースに共通して見い出された重要な特徴は、静穏化域(影部分)が非静穏化域を取り囲むようなパターンを形づくっており、最終的な本震の震央は非静穏化域内に出現する、ということである。Wyssは、この非静穏化域をasperityであると解釈し、静穏化は、asperityのまわりがプレスリップすることによってストレスが解放されたため出現する、と説明した。東海の場合(E)でも、静岡市から細長く東西にのびる帯状の非静穏化域が、南北の影部分にはさまれて浮かび上がって見える。これがWyssによって報告された前兆的静穏化、非静穏化のパターンと同質のものであると仮定して、その持続期間の推定を試みる。Wyssの解釈を念頭において、asperity、すなわち非静穏化域の面積(A_{nq} : km^2)と前兆(静穏化)の持続期間(T_q : 年)との関係をプロットしたものが第6図である。4個のプロットに直線をフィットさせると両対数軸で傾きが1/2となり、 $T_q = 0.27 A_{nq}$ の関係が得られる。仮に、asperityを1個の等面積の円で代表させるとすると、上式から2km/年の等速でasperityが周辺から侵食されていく、といったイメージが導き出される。東海の場合にこの式をあてはめると、 $A_{nq} = 720 \text{km}^2$ から、 $T_q = 7.2$ 年となる。

(松村正三)

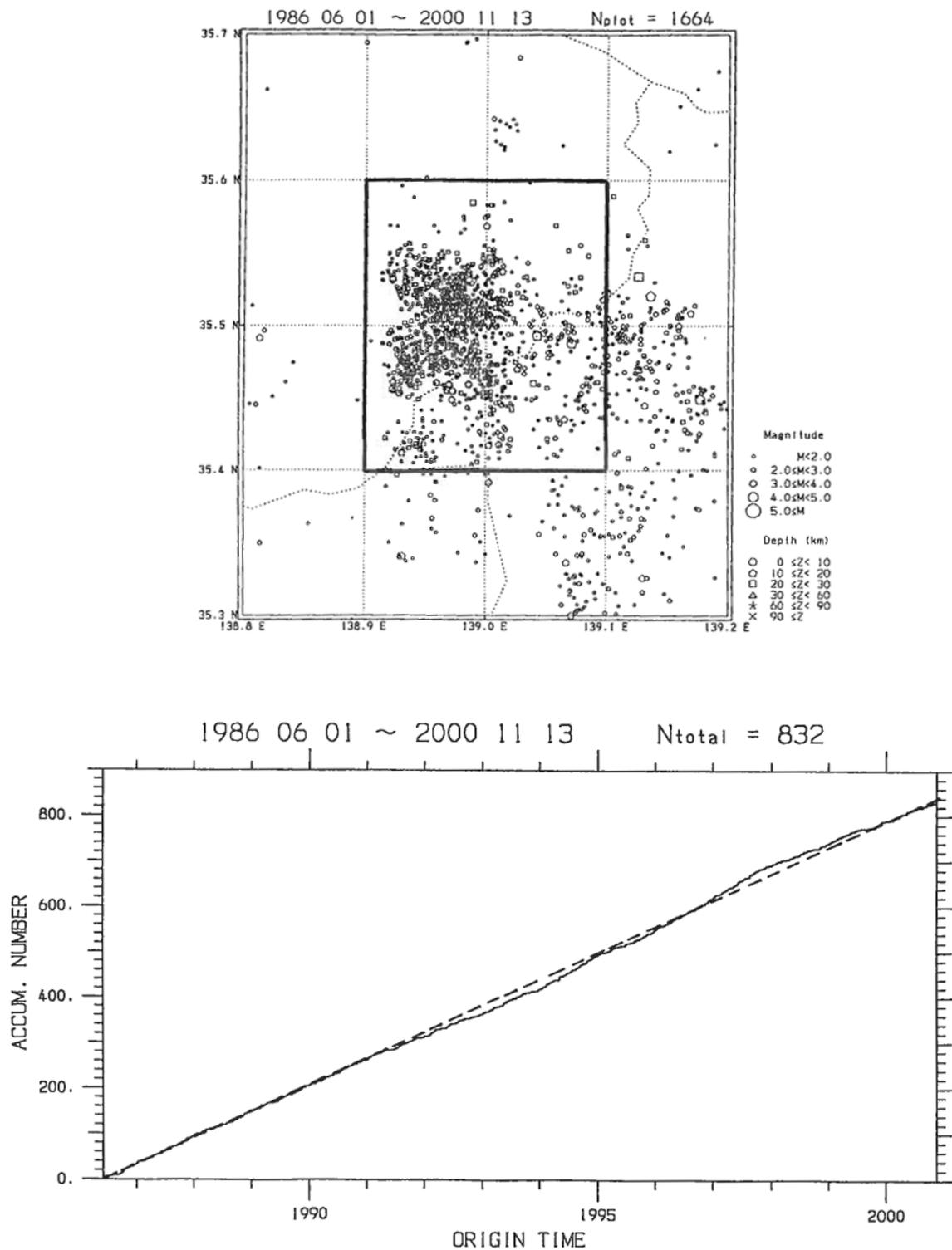
参 考 文 献

- 1) 防災科学技術研究所：東海地震推定固着域における地震活動の変化(1)，連絡会報，64(2000)，229-236。
- 2) 国土地理院：東海地方の地殻変動，連絡会報，64(2000)，257-285。
- 3) Wiemer,S. and M.Wyss: Seismic Quiescence before the Landers (M=7.5) and Big Bear (M=6.5) 1992 Earthquakes, Bull.Seis.Soc.Amer., 84(1994), 900-916.
- 4) Wyss,M. and R.E.Habermann: Precursory Quiescence Before the August 1982 Stone Canyon, San Andreas Fault, Earthquakes, Pageoph., 126(1988), 333-356.
- 5) Wyss,M., F.W.Klein and A.C.Johnston: Precursors to the Kalapana M=7.2 Earthquake, Journ.Geophys.Res., 86(1981), 3881-3900.
- 6) Wyss,M.: Seismic Quiescence Precursor to the 1983 Koaiki (Ms=6.6), Hawaii, Earthquake, Bull. Seis.Soc.Amer., 76(1986), 785-800.



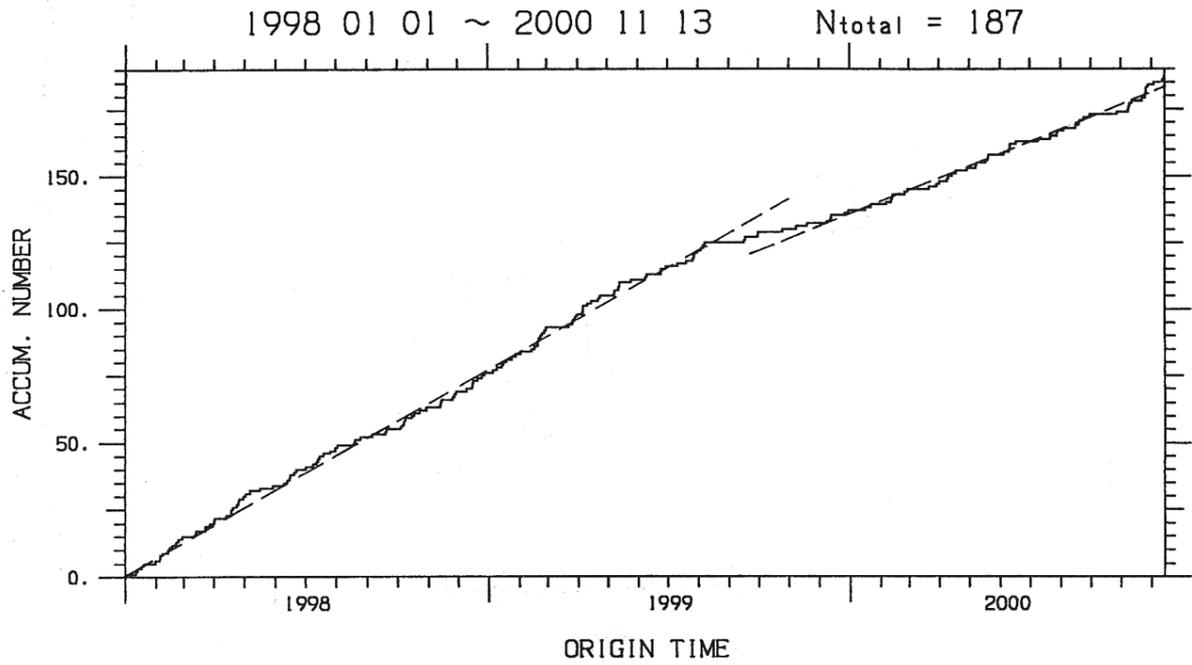
第1図 4個の地域に対しての地震個数積算図 (M1.5以上, declustering後の結果) (a)固着域の下盤, (b)同上盤, (c)スラブ内, 浜名湖直下の特異な活動, (d)スラブ内の延長域。

Fig.1 Cumulative earthquake frequencies in four regions. (a) is for the activities under the locked zone, (b) over the locked zone, (c) beneath Lake Hamana, and (d) in the subducted but unlocked slab. In all cases, the earthquakes of M1.5 and greater which were declustered in advance are used.

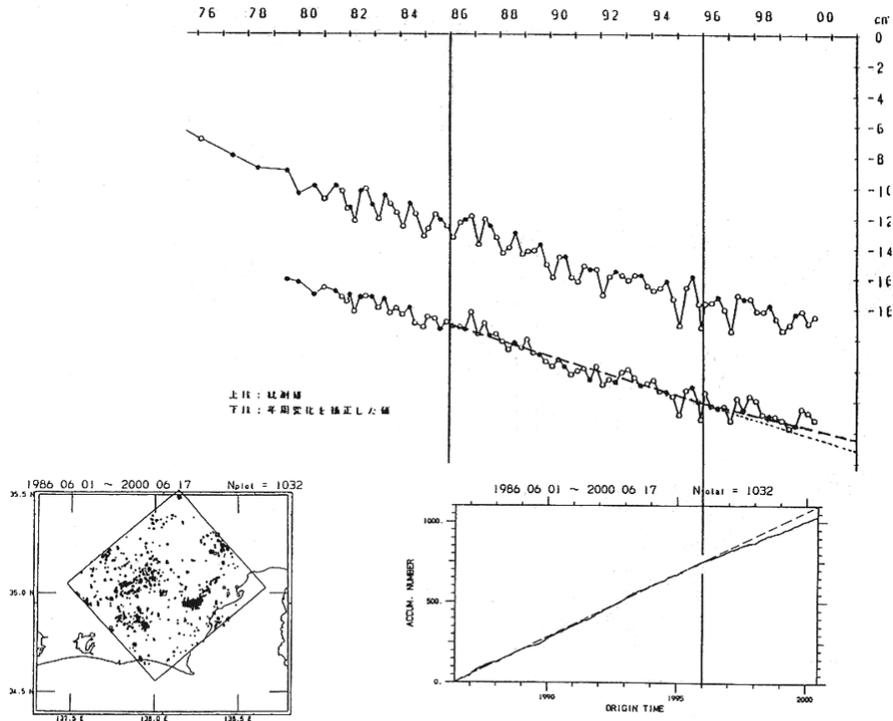


第2図 山梨県東部の活動に対しての地震個数積算図（M1.5以上，declustering後の結果）。

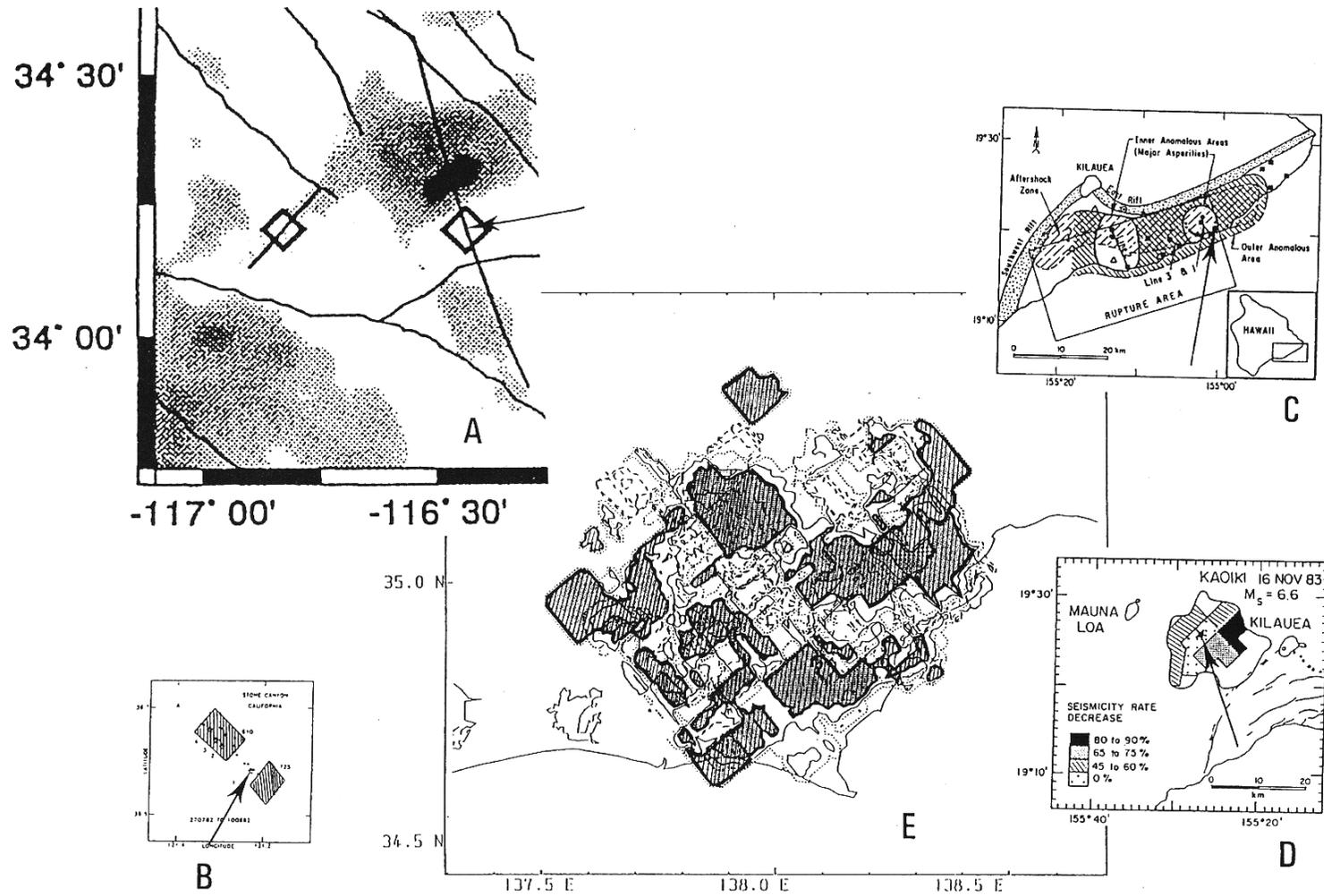
Fig.2 Cumulative earthquake frequency in the Eastern Yamanashi prefecture. The earthquakes of M1.5 and greater which were declustered in advance are used.



第3図 第1図a領域（固着域の下盤）について，1998年以降の拡大図。
 Fig.3 The enlarged view of Fig.1(a) after 1998.



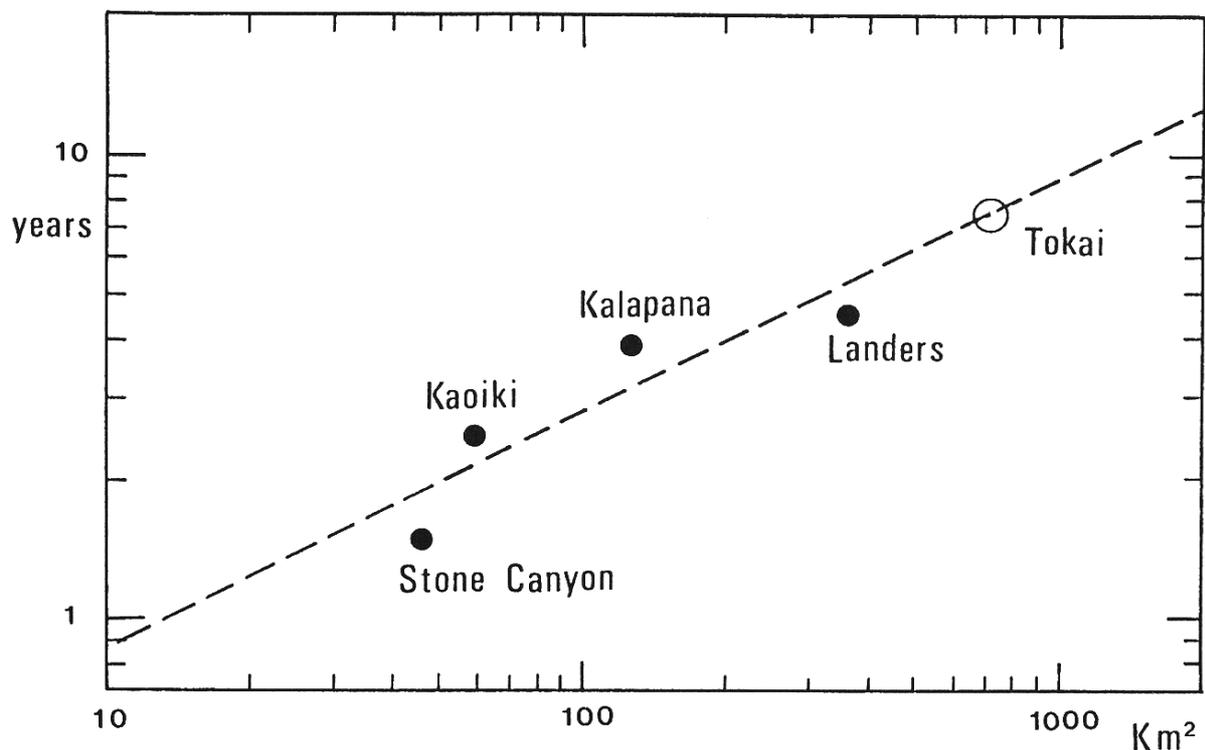
第4図 第1図b領域（固着域の上盤）の地震回数変化と水準測量結果との対比。水準図の破線は，1996年以降の沈降傾向がそれ以前に比べて20%鈍化したと仮定して引いたもの。
 Fig.4 Comparison between earthquake frequency change of Fig.1(b) and leveling result. The broken line in the leveling data is fitted with folding, where the trend of subsidence was reduced 20% after 1996.



第5図 静穏化域（影部分）の空間分布図。A, B, C, D, はいずれもWyssのグループによる報告の引用。Eは、東海において50%以上の減少を示す部分にハッチをほどこしたもの。

Fig.5 Spatial distributions of seismicity quiescences (the shaded part). Four pieces of figures A,B,C,D are all cited from the reports by Wyss and his group. E is a result for the Tokai case, where the hatched part shows the decrease of the seismicity over 50%.

Earthquake		Mag.	Anq(km ²)	Tq(year)	Reference
A: Landers	June 1992	M7.5	360	4.5	Wiemer & Wyss ³⁾
B: Stone Canyon	Aug. 1982	M5.0	47	1.5	Wyss & Habermann ⁴⁾
C: Kalapana	Nov. 1975	M7.2	130	3.8	Wyss et al. ⁵⁾
D: Koaiki	Nov. 1983	M6.6	59	2.4	Wyss ⁶⁾
E: Tokai	???	(M8.1)	(720)	(7.2)	



第6図 Wyssらの報告に基づいて、非静穏化域 (Wyssの解釈によるasperity) の面積 (Anq : km²) と静穏化の持続期間 (Tq : 年) を両対数グラフにプロットしたもの。破線は、4個のプロットに直線をフィットしたもので、 $Tq=0.27\sqrt{Anq}$ の関係を与える。

Fig.6 Plots of the non-quiescent area (Anq: km²) versus duration of quiescence preceding the major earthquake (Tq: year). The broken line of linear fitting provides the relation of $Tq=0.27\sqrt{Anq}$. The open circle is estimation for the Tokai case.