

11-3 兵庫県南部地震直前数年間の震源域の b-値低下と M7 地震発生確率の増加 Probability gain of M7 earthquakes due to transient low b value in several years before the 1995 Kobe earthquake

産業技術総合研究所
Geological Survey of Japan, AIST

地震活動度と大きさ分布は時空間的に変化する。つまり、グーテンベルグリヒター式を構成するパラメータが変動し、結果として大地震の発生確率（発生頻度）の増減が期待される。活断層研究センターでは、Wiemer and Wyss (1997)の手法を用いて日本列島内陸の地震活動の a 値, b 値のマッピングを行い、活断層から発生する最大地震規模の発生頻度の推定を行っている。マグニチュード M 以上の地震の発生間隔 T_r (年) は, a 値, b 値, 用いた地震カタログの観測期間 ΔT を用いて次の式で計算できる。

$$T_r = \Delta T / 10^{(a-bM)}$$

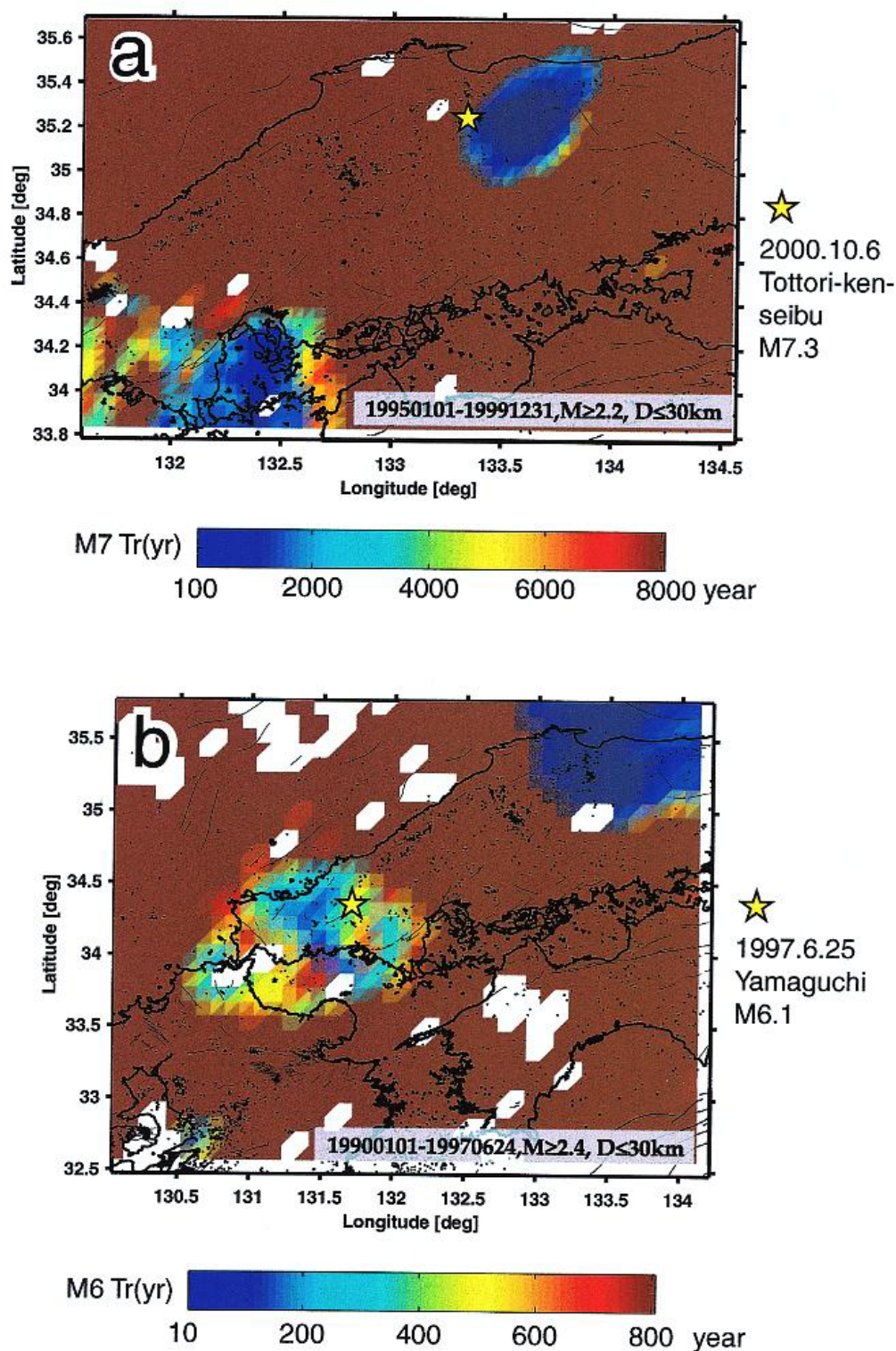
兵庫県南部地震の震源域周辺では、直前数年間で b 値の低下が認められ、M7 以上の地震が発生しやすい状況、すなわち M7 以上の地震確率が上昇していたことがわかった（第1図 a）。京都市亀岡市周辺でも同様の傾向が見られるが、その拮がりは震源域ほど大きくない。これに対して、本震後約5年間では本震前の M7 T_r 分布と明らかに異なる。このことは、大地震発生頻度が時空間的に変化することを示している。本震後は、琵琶湖西岸―北東岸、山崎断層周辺、淡路島南部で M7 地震の発生確率が上昇しており、兵庫県南部地震による静的応力増加域（Toda et al., 1998）とほぼ一致している。第2図は1997年鹿児島県北西部地震前約7年間と地震後約3年間の解析結果を示す。本震前、九州南部では M7 発生間隔の短い地域が3箇所認められ、その内の1箇所ですべて実際に本震が発生したことがわかる。残りの2箇所のうち、日向灘沖は1996年日向灘沖地震と関連している可能性もあるが、その後も M7 地震の発生頻度が高い状態が続いている。本震後は、日奈久断層周辺と北九州で M7 地震発生確率が高くなっている。第3図には2000年鳥取県西部地震前（1999年まで）と1997年山口県北部地震の M7 T_r 分布, M6 T_r 分布をそれぞれ示している。この2つの被害地震についても、地震発生間隔の短い地域の周縁で本震が発生している。

以上のことから、中・大規模地震発生前数年にわたり地震の発生頻度とサイズ分布が変化し、一時的に地震発生頻度が高い状況が生じていたことがわかる。ただし、パラメータの設定によって結果が異なる場合もあり、今後慎重に検討する必要がある。なお、ここで解析に用いた震源データは、地震年報平成11年度版（気象庁, 2001）である。今後、気象庁マグニチュードの変更等により解析結果が異なってくる可能性があるのでご注意願いたい。

（活断層研究センター 遠田晋次）

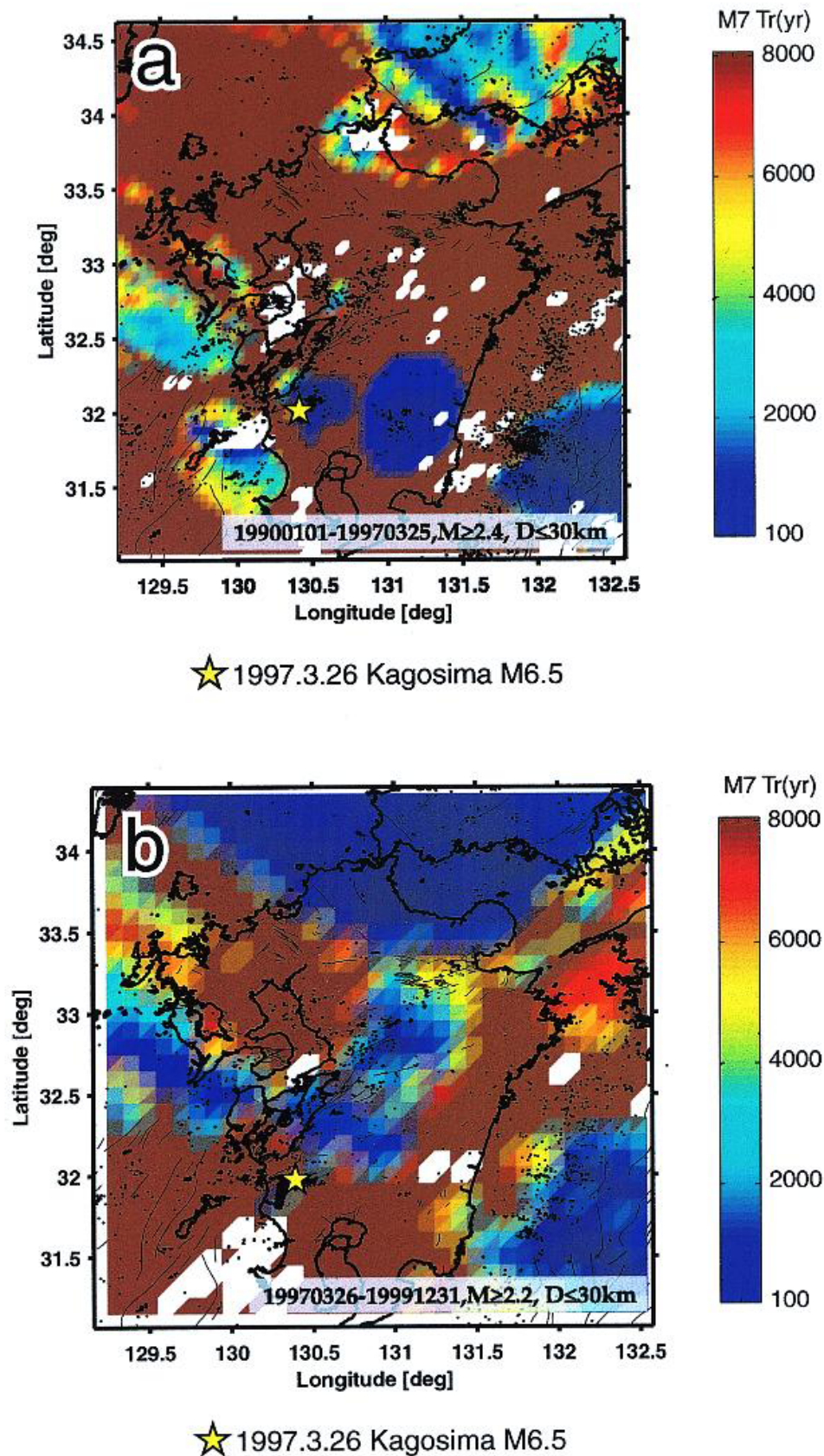
参 考 文 献

- 1) Toda, S., Stein, R.S., Reasenber, P.A., Dieterich, J.H., and Yoshida, A, Stress transferred by the 1995 Mw=6.9 Kobe, Japan, shock: Effect on aftershocks and future earthquake probabilities. J. Geophys. Res., 103, 24543-24565, 1998.
- 2) Wiemer, S. and M. Wyss, Mapping the frequency-magnitude distribution in asperities: An improved technique to calculate recurrence times?, J. Geophys. Res., 102, 15115-15128, 1997.



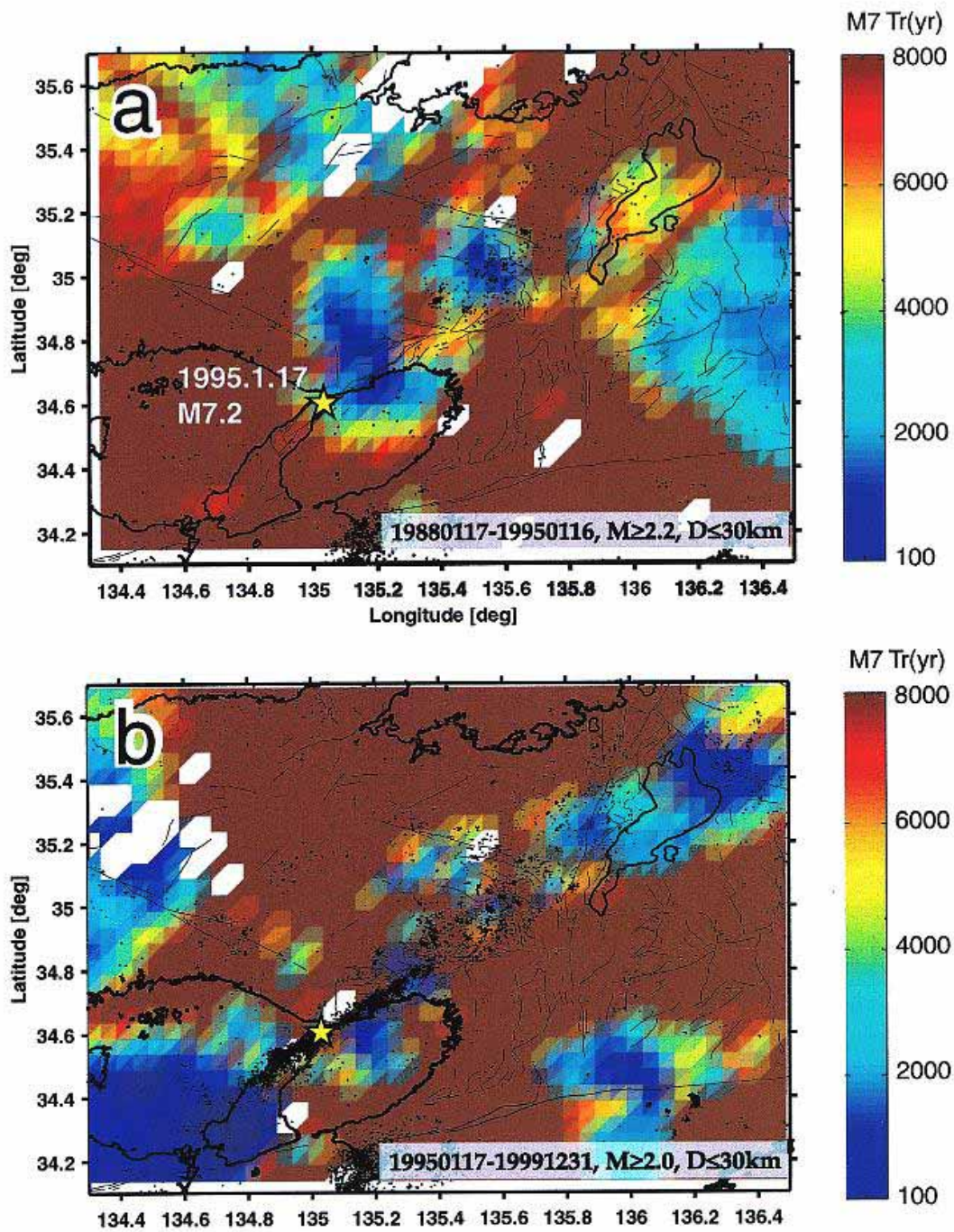
第1図 1995年兵庫県南部地震の前約7年間 (a) と後約5年間 (b) の地震活動から求めた M7 地震の発生間隔の空間分布。気象庁震源データを用いて、0.02 度間隔のメッシュ上で 100 個の地震を検知できるように半径を変化させて a, b 値を求め、Tr (発生間隔) を求めた。従って、地震発生数の少ない地域では解析結果の信頼度が必然的に低下する。

Fig.1 Maps of the transient recurrence intervals (Tr) for large earthquakes ($M > 7$) calculated from a and b values in local seismicity in 7 years before (a) and 5 years after (b) the 1995 Kobe earthquake. The seismicity recorded in JMA catalog is sampled in overlapping cylindrical volumes of variable radius, containing 100 earthquakes and centering at the nodes of a grid with a 0.02-degree spacing.



第2図 1997年鹿児島県北西部地震の前約7年間 (a) と後約3年間 (b) の地震活動から求めた M7地震の発生間隔の空間分布。

Fig.2 Maps of the transient recurrence intervals (Tr) for large earthquakes (M>7) calculated from a and b values in local seismicity in 7 years before (a) and 3 years after (b) the 1997 Kagoshima-ken-hokuseibu earthquake.



第 3 図 (a) 2000 年鳥取県西部地震の前約 5 年間 (2000 年は除く) の地震活動から求めた M 7 地震の発生間隔の空間分布。(b) 1997 年山口県北部地震の前約 7.5 年間の地震活動から求めた M 6 地震の発生間隔の空間分布。

Fig. 3 (a) Maps of the transient recurrence intervals (Tr) for large earthquakes calculated from a and b values in local seismicity in 5 years before the 2000 Tottori-ken-seibu earthquake, and (b) 7.5 years before the 1997 Yamaguchi-ken-hokubu earthquake.