

5 - 9 東海地域推定固着域における地震活動に対する Time-to-Failure の適用 Time-to-Failure Analysis to Seismic Moment Release Rate in the Inferred Locked Zone in the Tokai Area

防災科学技術研究所

National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention

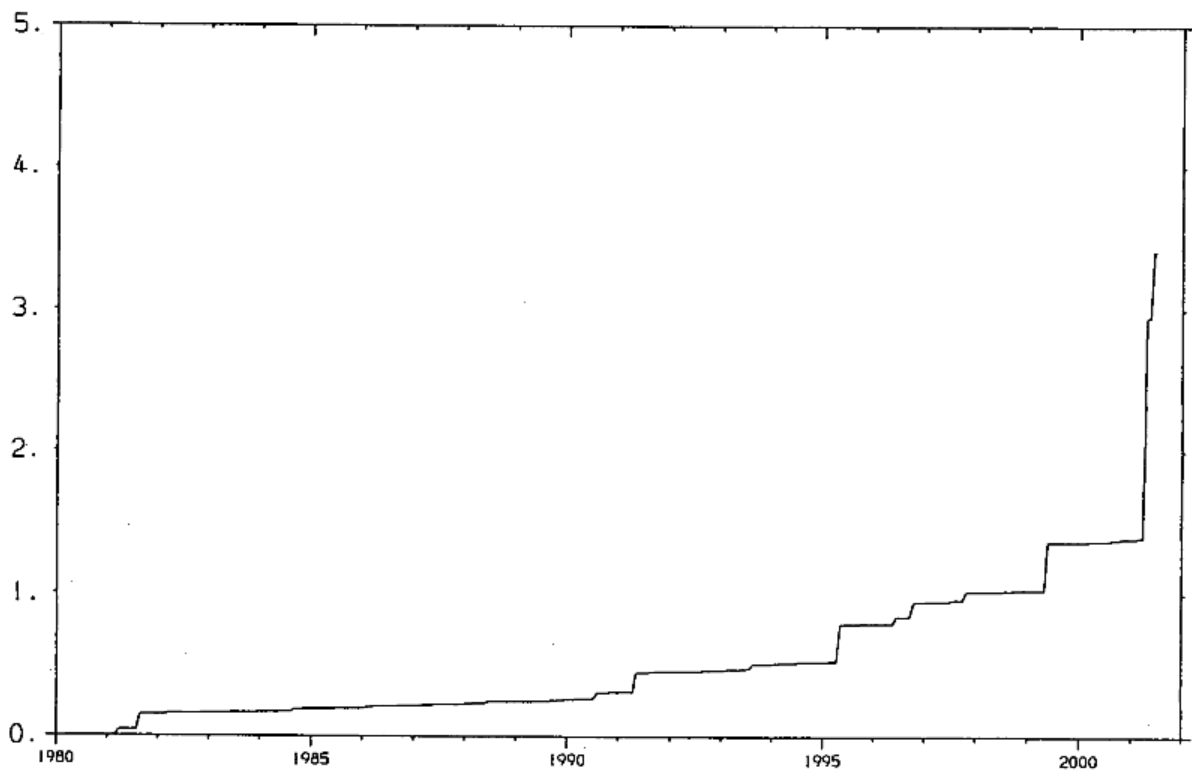
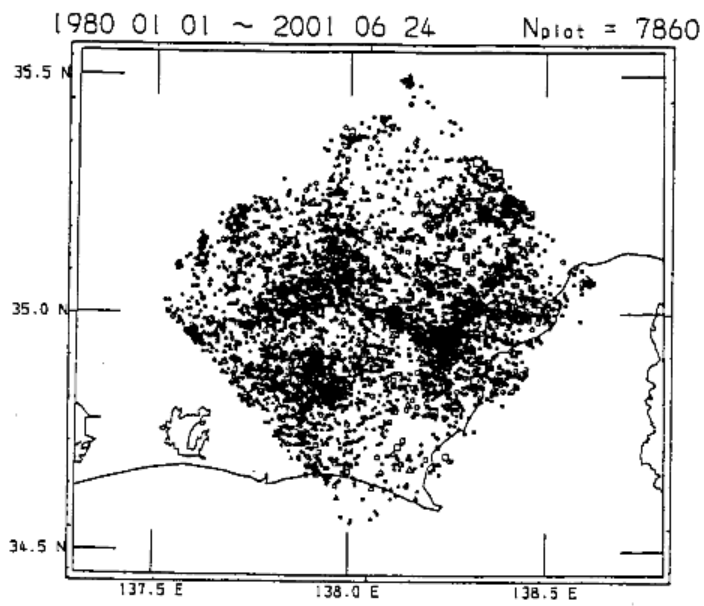
東海地域推定固着域内に起きる地震活動をモーメント解放量で追ってみた。第1図は、モニタリングエリア内(上図)の地震活動をモーメント解放量に換算して積算したグラフである(単位は 10^{24} dyne·cm)。ただし地震回数を見る時とは異なり、上下盤を重ねあわせており、また、declustering処理は行っていない。地震回数で見える場合は1980年代前半の検知能力不足が問題であったが、モーメントで見るとにはそのような問題はない。積算グラフでは2001年4月~6月の静岡県中部地震による急激な増加が目立つが、この地震が起きる以前からモーメント解放量は、地震回数で見た静穏化期間¹⁾も含めこの20年間一貫して加速してきたことが分る。

第2図は、第1図の積算グラフにTime-to-Failureを適用してみた結果である。上図は、Bufe & Varnes(1993)²⁾から引用した式、 $M_0 = K + k / (T_f - t)^m$ を、下図では、川崎・岡田(2001)³⁾による震源核のモーメント成長式、 $M_0 = M_0(t_0) / [1 - (t - t_0) / T_f]^m$ を適用した。ここで、 T_f は M_0 が発散する時刻、すなわち最終破壊の時刻である。 m は加速の形を規定する定数で、上図では実際の例に適用した場合の推奨値 $m=0.277$ 、下図では理論から導かれた値 $m=0.5$ を採用した。その他のパラメータはデータとのフィッティングで決まる。図にプロットした星印は、その時点までのデータを使って求めた T_f の値を示している。破線は、最後のデータまでを使って求めた T_f に対するフィッティングカーブである。元のグラフは階段状をしているため、 T_f はデータの期間に応じて上がり下がりを繰り返すが、1996年以降は比較的安定した動きになり、上図では2003年~2005年、下図では2003年~2009年の範囲内を上下する。 T_f が指し示す最終破壊としては、東海地震のほかに静岡地震が意識され、あるいはまた、今回の静岡県中部地震がそうであった、という見方もあり得る。結論は今後の推移に待つ、ということになるが、それがいつ決着するかということ判断するために用意したのが第3図である。この図は、今後モーメント解放グラフに寄与するほどの地震が起これないと仮定して、第2図のグラフを延長したものである。これを見ると、2004~5年くらいまではグラフが上述の範囲内にあり、すなわちその頃までが、今後何も起これないままで上述の見方が有効な期間の限界である。

(松村正三)

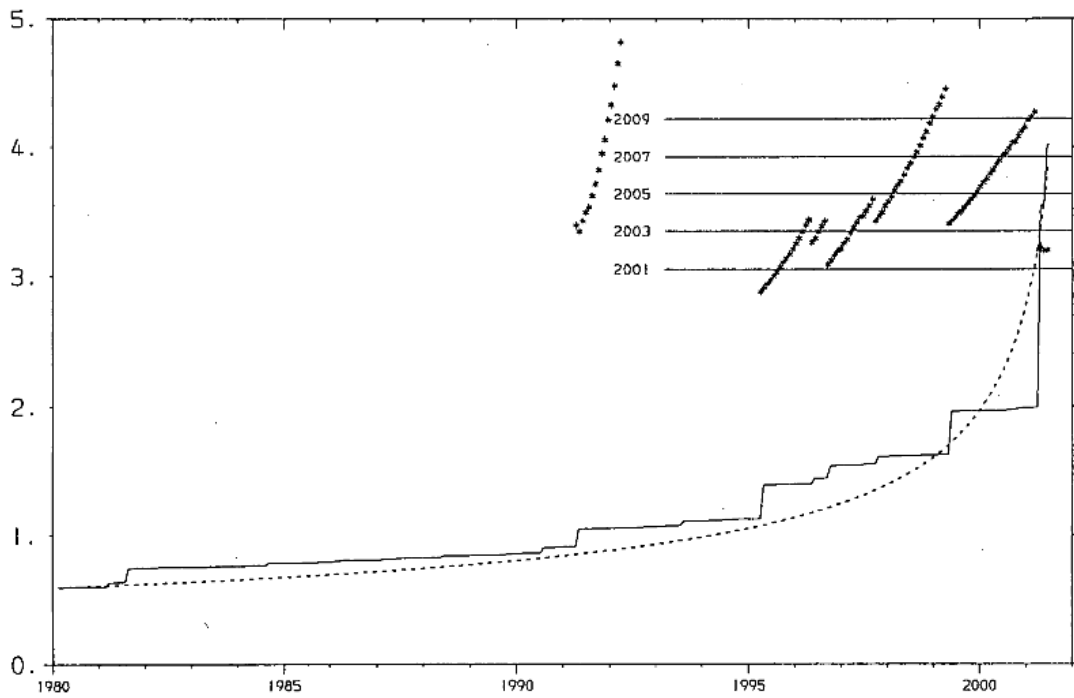
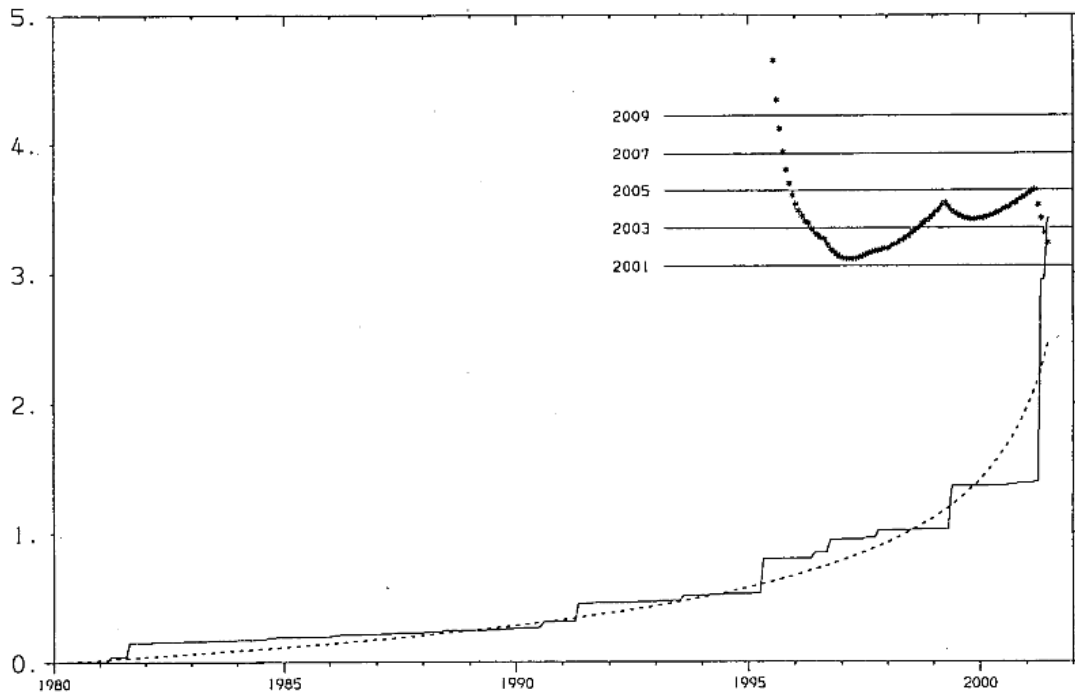
参 考 文 献

- 1) 防災科学技術研究所：東海地域推定固着域における地震活動の変化(3)，連絡会報，66(2001)，251-259.
- 2) Bufe, C.G. and D.J. Varnes: Predictive Modeling of the Seismic Cycle of the Greater San Francisco Bay Region, JGR, 98(1993), 9871-9883.
- 3) 川崎一朗・岡田義光：地震発生時期の予測，月刊地球，号外33(2001)，149-158.



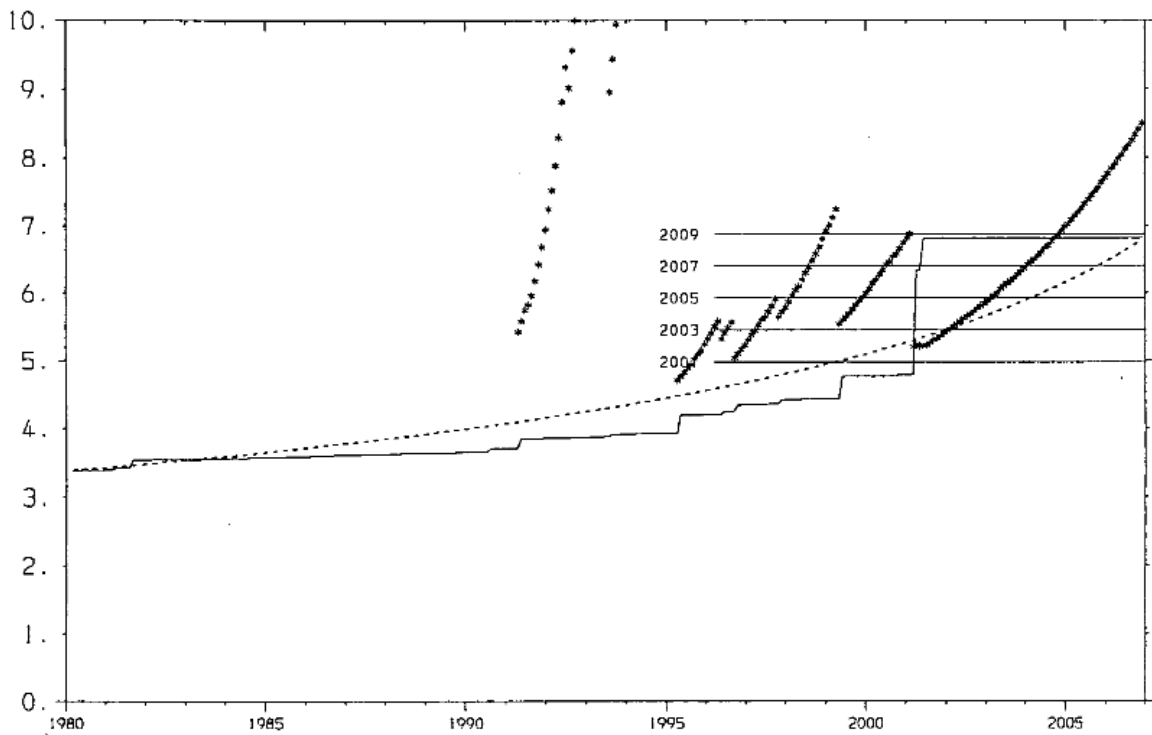
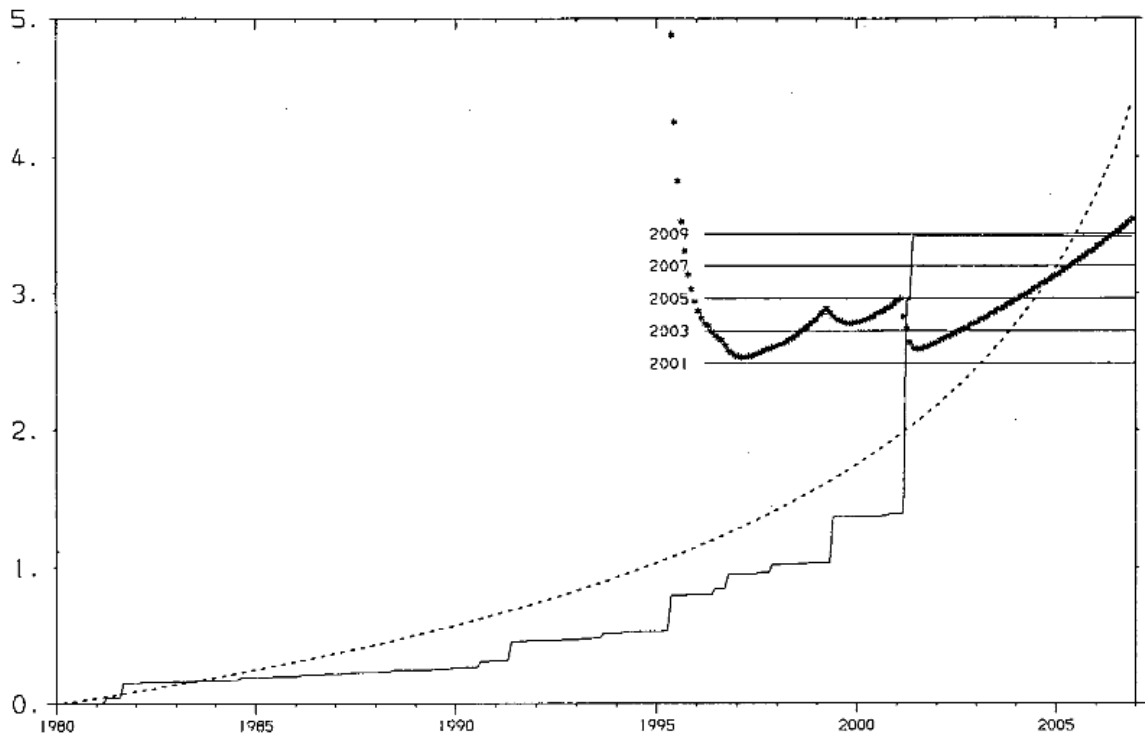
第 1 図 モニタリングエリアとモーメント解放量の積算グラフ (単位は 10^{24} dyne·cm) .

Fig.1 Cumulative graph of seismic moment release in the monitoring area of the Tokai locked zone (in the unit of 10^{24} dyne·cm).



第2図 モーメント解放グラフ(単位は 10^{24} dyne·cm,以下同様)にTime-to-Failureを適用した結果。星印のプロットは,その時点までのデータでTf(発散時)を求めた結果。破線は,最終データまでを使ってフィットさせた曲線。上図: Bufe & Varnes(1993)の式による。下図: 川崎・岡田(2001)の式による。

Fig.2 Time-to-failure fitting to the cumulative moment release graph. The star plots the obtained value of Tf(time of divergence) by using the data from 1980 till the time of the symbol position. The broken line is the optimum fitting for the whole data. Top: using the formula of Bufe & Varnes(1993), and bottom: Kawasaki & Okada(2001).



第3図 今後、大きめのイベントが無いとした仮定のもとで第2図のグラフを延長した結果。

Fig.3 Similar results as Fig.2 drawn by extending the time axis under an assumption that no significant earthquake happens after now. These are drawn in order to judge when the time-to-failure analysis will fail without occurrences of significant earthquakes.