

余震活動の相対的静穏化現象に関するメカニズムの考察

A possible mechanism for the precursory relative quiescence of aftershock activity

尾形 良彦[1], 遠田 晋次[2]

Yoshiko Ogata[1], Shinji Toda[2]

[1] 統数研, [2] 産総研 活断層研究センター

[1] Inst. Stats. Math., [2] Active Fault Research Center, GSJ/AIST

<http://www.ism.ac.jp/~ogata/>

1. 余震活動の相対的静穏化

順調に推移している典型的な余震活動は改良大森公式で表現される。しかし、単一の改良大森公式によって綺麗に減衰している場合もあるが、十分な当てはまりを示さない場合も多い。この場合、改良大森関数の重ね合わせを考えた ETAS モデルが良く当てはまることが多い。

余震活動の減衰が順調に推移しているか否かは M T 図や累積関数などの目視では良く分からないことが多いので、理論的余震数（モデルの発生率の積分）を物差しにして余震の実際の累積関数との偏差を測る。または、ETAS モデルを使って余震活動パタンの変化の有無を変化点問題として客観的に判定する (Ogata, 1992)。有意な変化の後の余震発生がモデルによる発生率に比べて少ない場合、「相対的静穏化現象」と呼ぶ。

2. 相対的静穏化現象と近辺の断層内の先行すべりとの関係

余震活動に相対的静穏化が見られる場合、正常な減衰過程が継続中である場合より、新たな断層破壊を伴う大きな余震が起きる可能性が高い (Matsu'ura, 1986)。静穏化が長期間に及ぶと、余震域近傍（たとえば 200km 以内）では 6 年以内の期間に、本震と同規模以上の地震が起きる発生確率が、その他の場合より数倍以上高い (Ogata, 2001)。

このような現象のメカニズムの可能性として、余震域近傍の当該断層内において先行すべりがあったと仮定した。これに伴う応力変化のため余震活動の低下が起きたと考え、クーロンの破壊基準の stress-shadow と余震活動の相対的静穏化の時空間パタンとの対応がつかかを調べてみた。余震群の大勢とプレスリップの断層メカニズムは、それぞれの本震とほぼ同様の震源メカニズムを持つものと仮定した。

南カリフォルニアの 1999 年 Hector Mine 地震 (Ms 7.1) 発生までの 1992 年 Landers 地震 (Ms 7.3) の余震活動、1997 年鹿児島県北西部の地震 (Mj 6.5, 6.3) の余震活動など、比較的震源が良く決まっていると思われる余震群について調べたところ、調和的な説明が可能である。他方、静穏化を促すような（プレスリップでない）サイレント地震が余震域近傍で起こりうる場合を考えると、静穏化が見られても周辺に大きな地震が起こらない場合もありうる。

文献

Matsu'ura, R.S. (1986) Bull. Earthq. Res. Inst. 61, 1-65.

Ogata, Y. (1992) J. Geophys. Res. 97, 19845-19871.

Ogata, Y. (2001) J. Geophys. Res. 106, 8729-8744.