

時空間 ETAS モデルによる地震活動の特徴づけ

Space-time model for wide regional and global seismicity

尾形 良彦 [1]

Yosihiko Ogata[1]

[1] 統数研

[1] Inst. Stats. Math.

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

時空間 E T A S (space-time epidemic-type aftershock sequence) モデル (Ogata, 1998) は任意の時刻 t と場所 (x, y) での地震活動強度が、過去の地震発生履歴の関数として表現されるものである。震源データに最尤法を適用してパラメタが推定される。

階層的時空間 E T A S (Hierarchical space-time ETAS; HIST-ETAS) モデルとは、上記の時空間 E T A S モデルにおいて、常時地震活動度が位置の関数、他の 4 つのパラメタも地震の位置の関数と考え、各地での特徴的な地震活動様式を定量化したものである。任意の位置におけるパラメタの値については、それを囲む地震の位置を頂点とするデロネ 3 角形内で線形的に内挿をする。

これらのパラメタ関数を決める係数 (デロネ三角網の頂点である各地震でのパラメタ値) は地震データの 5 倍もあるため最尤法は適用できない。推定は、関数が定数 (零微分) から乖離することにペナルティを課した制約条件のもとに、ペナルティ付き対数尤度を考え、ベイズ法によって最適解として得る。

このモデルによる解析例として日本近辺および世界の地震活動の特徴づけ、大地震の長期予測や余震の確率予報に対する応用について述べる。

マグニチュード頻度分布の b 値も同様にして地震の検出率関数を含め推定できる。

