

# 25pQC-5 Markov renewal process としての地震現象

早大理工 秋元琢磨, 相澤洋二

## Markov renewal process in earthquakes

Takuma Akimoto and Yoji Aizawa

Department of Applied Physics, Advanced School of Science and Engineering,  
Waseda University

地震の発生、ニューロンの発火やイオンチャネルのゲートの開閉などのイベントの発生が点として表現される現象は、点過程 (*point processes*) と考えることができる。そして、イベントが発生してから次のイベントが起こるまでの時間が独立同一分布である場合、つまり、 $n$  回目のイベントの発生時間を  $t_n$  としたとき、 $t_{n+1} - t_n$  が回数  $n$  に依存せず、さらに同一分布になる場合、その点過程は、更新過程 (*renewal process*) と呼ばれる。

本講演では、Japan Meteorological Agency catalog を用いて、地震の発生が更新過程となっているかを再帰写像を通して解析する。以下の解析では、マグニチュードが  $M_c$  以上の地震の発生時間間隔  $t_n$  の再帰写像を構成し、条件付き期待値、条件付き確率を求めた。主な結果は、

- 条件付き期待値は、一つ前の発生時間間隔時間に依存し、一つ前の発生時間間隔時間が小さいと次の発生時間間隔時間の期待値も小さくなり、一つ前の発生時間間隔時間がある程度大きいと次の発生時間間隔時間の期待値は一定となること
- 条件付き確率のテイルは、ワイブル分布

$$F(t) = 1 - \exp(-(t/\tau)^a)$$

で記述されること

である。この結果は、地震の発生は更新過程では、*Markov renewal process* であることを示唆しており、講演では、マグニチュードの依存性についても解析する予定である。

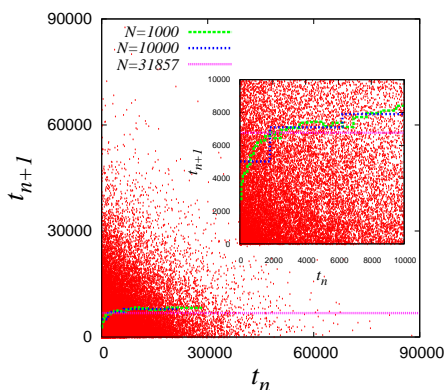


図 1: 再帰写像 ( $M_c = 3.0$ ). 点線は条件付き期待値で三つのことなるピンで期待値を計算している ( $N = 1000, 10000$  and  $31857$ ). 中の図は拡大したものである。

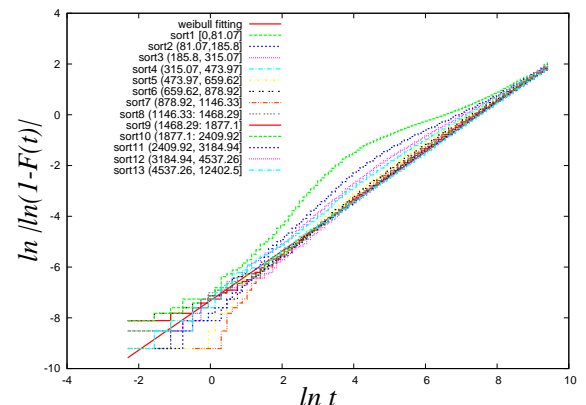


図 2: 地震の発生時間間隔時間分布のワイブルプロット ( $M_c = 2.0$ ).