

# 21aVB-7 地震の間欠性の解析：条件付ランダム力学系による地震のモデル

早大理工 秋元琢磨, 蓮見知弘, 相澤洋二

## On the intermittency of earthquakes: Conditionally Random Dynamical Systems Modeling Earthquake

Takuma Akimoto, Tomohiro Hasumi and Yoji Aizawa

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

最近の地震発生の間隔分布の研究により、発生間隔は Weibull 分布と Log-Weibull 分布の重ね合わせで記述されることがわかってきている [1]。ここで、発生間隔の時間は、あるマグニチュードより大きい地震が発生したときにだけ統計的な処理を行っている。つまり、発生した地震のマグニチュードが閾値より小さいときの発生間隔は無視している。

本研究の目的は、ある領域に滞在している時間が地震の発生間隔の分布と同じように Weibull 分布と Log-Weibull 分布の重ね合わせになるような 1 次元のカオス力学系を構成し、地震現象における間欠性を定量化することである。ここで考えるカオス力学系は、ある領域における滞在時間が Weibull 分布に従う 1 次元写像と Log-Weibull 分布に従う 1 次元写像を条件付でランダムに二者択一する力学系である。この力学系を Conditionally Random Dynamical System (CRDS) と呼ぶ。この力学系を用いて、原点付近における傾きにより間欠性の度合いを定量化を行った。

具体的には、 $T(x)$  を 1 次元写像、 $L(x)$  を緩変動関数<sup>1</sup>とし、

$$T'(x) - 1 \sim L(x)x^\alpha \quad \text{as } x \rightarrow 0$$

が成立するならば、間欠性を

- (i)  $\alpha \geq 1$  ならば、non-stationary strong intermittency,
- (ii)  $0 < \alpha < 1$  ならば、stationary strong intermittency type I,
- (iii)  $\alpha = 0$  かつ  $T'(x) - 1 = o(L(x))$  as  $x \rightarrow 0$  ならば、stationary strong intermittency type II,
- (iv)  $\alpha = 0$  かつ  $T'(x) - 1 \sim L(x)$  as  $x \rightarrow 0$  ならば、weak intermittency,
- (v)  $\alpha = 0$  かつ  $T'(x) - 1 > 0$  as  $x \rightarrow 0$  ならば、strong chaos,

のように分類する。この間欠性は、地震の突発性を評価したものである。換言すれば、間欠性が強いと、地震の発生は非常に稀であるが、一旦地震が発生すると地震が連続して起きる可能性が高くなることを示唆している。

主な結果は、マグニチュードの閾値を小さくすると、stationary strong intermittency type II になることである。講演では、日本の各領域での間欠性の強度についても報告する予定である。

[1] T. Hasumi, T. Akimoto and Y. Aizawa, arXiv:0807.462.

<sup>1</sup>関数  $L(x)$  が  $x \rightarrow 0$  のとき緩変動であるとは、任意の  $t > 0$  に対して、 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{L(tx)}{L(x)} = 1$  が成立することをいう。