

中大理工

小林奈央樹

One-dimensional fragmentation model and extreme value statistics

Dept. Physics, Chuo Univ.,

Naoki Kobayashi

破壊現象を確率過程と見なし数学的にモデル化することでその統計性を議論しようという試みが近年盛んである [1]。ここでは擬一次元的な現象であるガラス棒破壊 [2] の確率モデルとして提案された Matsushita-Sumida (MS) モデル [3] を議論する。MS モデルはタイプ I から III の三種類存在するが、特に破壊破片のサイズ分布が対数正規分布を示すタイプ II について、ここで取り上げる。

ある現象の極値についての統計理論を極値統計理論と呼び、年ごとの最大気温や海面の水位の統計性などの研究に応用されている [4]。ベルヌーイ試行に基づく過程では厳密に揺らぎ分布についての極限定理が示されているが、サイズ間に相関があるような確率過程についてはそれほど研究がなされておらず興味深い問題として残されている。

本研究では、非ベルヌーイ的な確率過程として破壊現象を捉え、その単純な一次元モデルである MS モデルについて、破片の最大サイズの揺らぎなど極値統計を調べた。その結果、最大サイズの揺らぎ分布は指数関数的に振る舞うことが示された。この結果は MS モデル (タイプ II) の最大サイズ分布が古典的な極限分布に従う可能性を示唆している。講演ではその他の特徴的なサイズの破片についての解析結果や、MS モデルのタイプ I、III についての同様な議論から、破壊と極値統計の関係について現代的な視点から考察を行うことで、極値統計を用いた研究の可能性について議論したい。

[1] J. Bertoin, *Random Fragmentation and Coagulation Processes* (Cambridge University Press, New York, 2006).

[2] T. Ishii and M. Matsushita, Fragmentation of Long Thin Glass Rods, *J. Phys. Soc. Jpn.*, **61** (1992) 3474.

[3] M. Matsushita, K. Sumida, How Do Thin Glass Rods Break?, *Bull. Fac. Sci. Eng. Chuo Univ.*, **31** (1988) 69.

[4] S. Kotz and S. Nadarajah, *Extreme Value Distributions - Theory and Applications* (Imperial College Press, London, 2000).