

Nemoto-Sasa 理論の幾何学的解釈

杉山 友規

JST, FIRST 合原最先端数理モデルプロジェクト, 東京大学生産技術研究所

平衡統計力学ではよく知られているように、比熱はエネルギーの分散で評価することが出来る。これは、元の温度におけるエネルギー分散が、少し温度がずれた状況における内部エネルギー（エネルギー分布の典型値）の情報を持っていると解釈することが出来る。さらに言うと、もし元の温度におけるエネルギーの大きな揺らぎ（高次のキュムラント）まで知ることが出来れば、我々は大きく温度がずれた状況における内部エネルギーを評価することが出来る。つまり、元の系の揺らぎの中に異なる系の典型値の情報が入っているのである。このような構造が、平衡系に存在することは上述の通りであるが、非平衡系には存在するのだろうか？この疑問に答えるのが Nemoto-Sasa 理論[1]である。この理論は、元の確率過程における時間平均速度の揺らぎの中に、ある作用汎関数を最大化する方向に元の確率過程をずらした新しい確率過程の典型的時間平均速度の情報が入っていることを主張している。本講演では、この理論の裏に潜む数学的構造を抽出し、そもそも元の系の揺らぎの中に異なる系の情報が入っているとはどのような構造に立脚しているのであろうかということ議論する。結果としては、Kullback-Leibler 情報量を観測量に関する拘束条件の下で最小化することが本質的な役割を果たすことが理解される。

参考文献

[1] T. Nemoto and S. Sasa, *phys. Rev. E* **84**, 061113 (2011).

[2] H. Touchette, *Phys. Rep.* **478**, 1 (2009)