

粉体のマクスウェルの悪魔の拡張とその臨界現象

京大情報

野中 陽太, 宮崎 修次

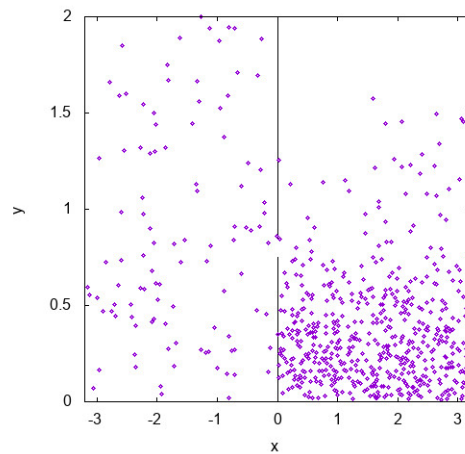
Critical behaviors of an extended granular Maxwell's demon experiment

Kyoto Univ.

Y. Nonaka and S. Miyazaki

粉体粒子が入った箱を仕切りによって左右に分け、鉛直方向に加振する状況を考える。仕切りにはある高さで穴が開いており、粉体はその穴を通じてのみ左右の部屋を行き来することができるものとする。このとき穴の高さがある閾値を越えると、粉体が片方の部屋に凝集することが知られている。この現象は熱力学のマクスウェルの悪魔になぞらえて「粉体のマクスウェルの悪魔」と呼ばれており、左右の粒子数の偏りを秩序変数とした相転移としてとらえられる。[1]

粉体のマクスウェルの悪魔に対する拡張は数多く提案されており [2, 3], 左右の非対称性を導入するような設定での研究もなされている [4, 5]。今回は左右の対称性を破るようなパラメータ θ を導入し、これを秩序変数と共役なパラメータとみなしたときの臨界現象について調べた。その結果、シミュレーションにより得られた臨界指数がスケーリング関係式を満たすこと、および臨界現象に関するスケーリング関数の存在が示された。また単純なモデル化により解析的に得られた臨界指数およびスケーリング関数と、シミュレーションの結果を比較する。



粉体のマクスウェルの悪魔のシミュレーション。

- [1] J. Eggers, Phys. Rev. Lett. 83, 5322 (1999)
- [2] R. Lambiotte, J.M. Salazar and L. Brenig, Phys. Lett. A 343, 224 (2005)
- [3] D. van der Meer, K. van der Weele, P. Reimann, and D. Lohse, J. Stat. Mech.: Theory Exp., P07021 (2007)
- [4] Y. Li, M. Hou, and P. Evesque, J. Phys. Conf. Ser. 327, 012034 (2011)
- [5] F. Corrales, Y. Nahmad, and E. Altshuler, Rev. Cubana. Fis. 35, 50 (2018)