

青山学院大学 物理・数理学科 コロキウム

2013年度 第6回

下記の通りコロキウムを企画致しました。学生や分野の違う方にもわかるレベルから始めて下さるようお願いしてあります。

是非ともご参加下さいますよう、ご案内申し上げます。

(世話人：佐藤 正寛、連絡先：042-759-6288)

講演者 沙川 貴大 氏(東京大学大学院総合文化研究科)

日時 11月20日(水) 午後4時45分から

[いつもと曜日が異なります]

場所 青山学院大学 理工学部 L棟6階 L603室

講演題目 「微小系における情報処理の熱力学」

情報と熱力学の関係は、マクスウェルのデーモンのパラドックスとして古くから知られ、近年になっても熱力学第二法則の基礎に関する多くの議論がなされてきた。さらに微小非平衡系を測定・制御する技術の進歩により、デーモンは思考実験の世界を超えて、理論ばかりでなく実験的にも重要なトピックとなりつつある。今回のセミナーでは、情報処理プロセスにおける熱力学第二法則に関する我々の理論および実験の結果をレビューする。理論的には、我々が非平衡統計力学と情報理論に基づいて導出した、情報処理プロセスに適用可能な拡張された熱力学第二法則について議論する[1-4]。これらの拡張された第二法則から、フィードバック・測定・情報消去といったプロセスに必要なエネルギーコストの原理的な下限が明らかになる。また、サブミクロンスケールのコロイド粒子に対して室温でフィードバック制御を行うことにより、フィードバックがない場合よりも多くの自由エネルギーを粒子に獲得させることに成功した実験を紹介する[5]。これは1929年にSzilardが思考実験で提案したタイプのデーモンのはじめての実現になっている。

[1] T. Sagawa and M. Ueda, Phys. Rev. Lett. 100, 080403 (2008). [2] T. Sagawa and M. Ueda, Phys. Rev. Lett. 102, 250602 (2009); 106, 189901(E) (2011). [3] T. Sagawa and M. Ueda, Phys. Rev. Lett. 104, 090602 (2010). [4] T. Sagawa and M. Ueda, Phys. Rev. Lett. 109, 180602 (2012). [5] S. Toyabe, T. Sagawa, M. Ueda, E. Muneyuki, and M. Sano, Nature Physics 6, 988 (2010).