

# 21 COE 特別講演

## 非平衡Langevin系における揺らぎのエネルギー論

原 田 崇 広 先生

福井大学工学部知能システム工学科

日時：2月16日(金)14:30－15:30

場所：理学部6号館571号室

非平衡定常状態にある系においては、外界から供給されるエネルギーが環境に散逸される事によってエネルギー収支がバランスしている。従って、そうしたエネルギーの流れを実験的に特徴づけることは非平衡系の特性を調べるための重要なステップである。もし系が平衡近傍にあるならば、既に線形非平衡熱力学の枠組みがあるので、実験的に測定可能な量を元にエネルギーの流れを決定することが可能である。しかしながら、系が平衡から離れるにつれて、系の個性が顕在化してくるため、エネルギーの流れを決定するためには、系の詳細に立ち入った議論が必要になる。ところが我々は最近、非平衡系において、単位時間当たりのエネルギー散逸率が、その系の揺動散逸関係の破れの度合いと直接結びついていることを見いだした。揺動散逸関係は、巨視的な変数の揺らぎと摂動に対する応答とを結びつける関係式で、平衡状態では成立するが、非平衡定常状態では成り立っていない。我々の得た結果によると、非平衡状態にある系の遅い自由度については、その揺動散逸関係の破れを測定することによって、系の詳細に立ち入ることなく、エネルギー散逸率を見積もることができる。この結果は、Langevin方程式で記述されるような系であれば、非線形非平衡領域でも成立し、また種々の一般化も可能である。講演では、以上の結果の詳細を述べ、また生体分子モーターの機能解析への応用を提案したい。

### 参考文献

[1] T. Harada and S.-i. Sasa, Phys. Rev. Lett 95, 130602 (2005). [2] T. Harada and S.-i. Sasa, Phys. Rev. E 73, 026131 (2006). [3] T. Harada and S.-i. Sasa, Math. Biosci. in press; cond-mat/0610757.

連絡先： 安藤耕司（内線4020）  
ando@kuchem.kyoto-u.ac.jp