階層的環境と結合した非平衡開放系の量子散逸ダイナミクスIII

Quantum Dissipative Dynamics in Non-equilibrium Open Systems Coupled to Hierarchical Environments III

山梨大院工 [1]，東洋大 [2]　○(M2) 秋山 祐樹 [1]，石川 陽 [1]，小林 潔 [1,2]
Univ. of Yamanashi[1], Toyo Univ.[2], ○Y. Akiyama[1], A. Ishikawa[1], K. Kobayashi[1,2]

ミクロな非平衡開放系がマクロな環境と結合することで生じる散逸過程は，量子系のダイナミクスを決める重要な素過程である．近年，非平衡環境の重要性が報告され [1, 2]，環境を一様な熱浴とするのではなく，局所環境と熱浴で構成された階層的環境とする必要がある．図 1 は注目系 (System), 局所環境 (Local Environment) そして熱浴 (Reservoir) の階層的な結合を示す概念図である．ナノスケール系は局所環境を介して階層的に散逸する．例えば，図 2 に示す近接場光学顕微鏡 (SNOM) の観測過程は，観測対象のナノスケール系からプローブ先端の非平衡局所環境を介した熱浴的な測定装置への階層的な散逸過程である．

本研究の目的は，上述の階層的環境と結合した非平衡開放系の量子散逸ダイナミクスを解明することである．注目系と局所環境をそれぞれ二準位系，熱浴は無限自由度のボース粒子系として，注目系と局所環境の結合系を厳密に扱い，射影演算子法を用いて結合系から熱浴への散逸過程を定式化する．本講演では，熱浴の状態密度スペクトルを与え，注目系および局所環境の量子散逸ダイナミクスを数値的に評価することで，階層的散逸過程における局所環境の効果を議論する．

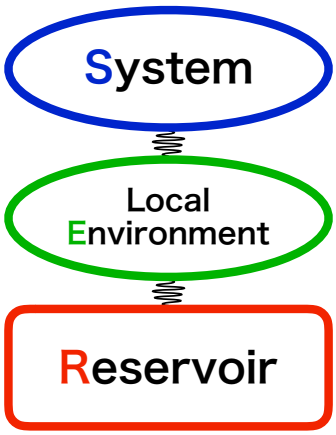

図 1　階層的環境と結合した非平衡開放系

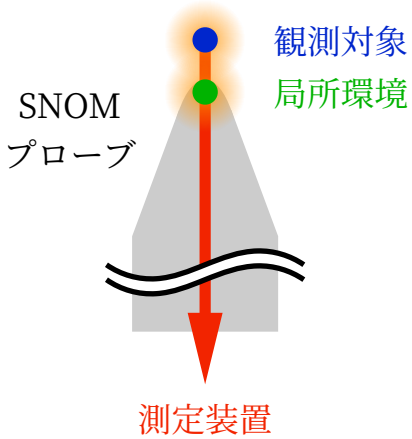

図 2　SNOM による観測過程

参考文献

[1] A. Ishikawa et al., J. Phys. Soc. Jpn. **87** (2018) 054001.

[2] K. Kobayashi and A. Ishikawa, Prog. Quantum Electron. **59** (2018) 19.

© 2020年 応用物理学会