

散逸と非平衡外場駆動の結合による量子制御の理論構築とその応用 Theoretical studies on quantum control of nonequilibrium driven-dissipative systems

理研 CEMS 森 貴司

Riken CEMS, Takashi Mori

E-mail: Takashi.mori.fh@riken.jp

量子物理学の進展は、その基礎的理解を超えて、量子多体系をいかに手懐け、有用な性質を引き出すかという方向に発展している。特に近年、周期外場を用いた量子状態制御（フロケエンジニアリング）の研究が理論・実験の両面から活発に進められている。冷却原子系によって実現されるクリーンな孤立系から散逸を伴う現実の固体まで広く研究が進められてきた。最近では、散逸を単に不可避のものとするのではなく、むしろ積極的に利用して量子系を制御しようという思想に沿った研究も見られるようになってきた。

理論研究の立場からすると、非平衡量子系をなるべく一般的に記述することは非常に困難ではあるが同時に魅力的な問題であり、理論的手法で扱える対象を段々広げていくことが重要である。従来の量子制御の理論研究では、外場駆動として周期外場が主に考えられてきたが、近年、複数の振動数を持つ**準周期外場**を理論的に扱う枠組みが確立しつつある。また、従来の研究では多くの場合、マルコフ近似が正当化される弱結合領域が考えられてきたが、最近、着目系が環境系と強く相互作用する**強結合領域**における量子熱力学の理論の構築も少しずつ始まっている。さらに、これまでは長時間後に実現する安定な定常状態に関心が向けられてきたが、過渡的な緩和過程における量子系の**動的制御**も今後取り組むべき重要な問題として挙げられる。

本講演では、以上の背景を説明した上で、非平衡量子系の制御を目指した最近の理論的発展について（私自身の最近の試みを中心に）解説する。特に、非平衡外場駆動と散逸を組み合わせることによって量子系を制御するアイデアを紹介したい。

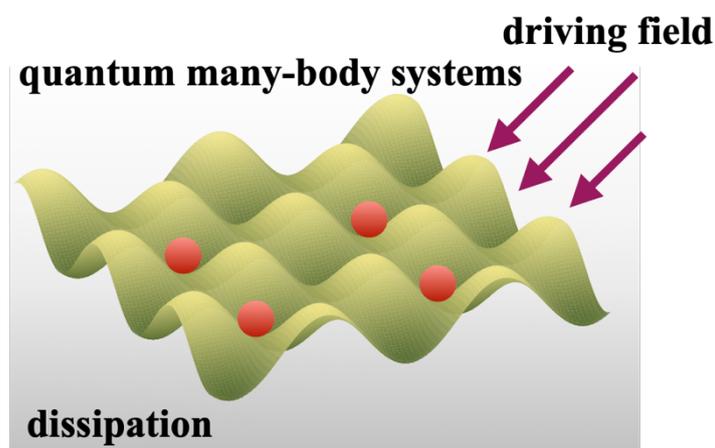


Fig. 1 Theoretical setting of driven-dissipative quantum many-body systems