

可積分量子多体系における非平衡ダイナミクス

出口 哲生 / DEGUCHI, Tetsuo

理学部物理学科

■専門分野 非平衡統計力学
 ■キーワード 非平衡ダイナミクス、孤立量子多体系、可積分量子系

連絡先 deguchi@phys.ocha.ac.jp
<http://sofia.phys.ocha.ac.jp/deguchilab/home.html>

研究内容

■概要（背景・目的・内容）

冷却原子系においてボース・アインシュタイン凝縮が実現され、相互作用する量子力学系の振る舞いを実験で観測することが可能となった。さらに最近、1次元な冷却原子系が実現され、1次元の可積分量子多体系の理論的結果を実験で確認することが可能となった。この発展の中で特に、孤立量子系の非平衡ダイナミクスに関心が集まっている。冷却原子系などの孤立量子系において、緩和過程あるいは平衡化過程 (equilibration) が見出されている。一方、任意に量子状態を与えた場合、たいていは平衡状態に近い状態が与えられる、という典型性 (ティピカルティ、typicality) の考え方が最近次第に確立しつつある。そこで、孤立量子系に対する初期状態として、様々な量子状態を与え、果たして本当に平衡状態に近い状態に平衡化するのか、あるいは、平衡化後に物理量の期待値がミクロカノニカルアンサンブルによる期待値に近い値になるのか、という問題が重要となってきた。そこで本量子エルゴード定理の検証のために、可積分量子系の非平衡ダイナミクスを研究した。

■応用・将来展望

可積分量子系の非平衡ダイナミクスは、理論物理で現在、多くの研究者への興味を引くテーマの一つで、特にハイゼンベルグ模型を舞台に非平衡ダイナミクスの基礎を構築する予定である。また、東京大学をはじめとして多くの他大学や他研究機関の研究者とも共同研究を行っており、研究の進展は著しい。将来的には、冷却原子系など量子系のダイナミクスを制御する方法の基礎理論が導かれると期待される。新しい技術の世界が開拓されるであろう。さらに、高分子の統計物理の分野でも、米国のジョージア大学の J. Cantarella 教授との共同研究を継続しており、今後さらに発展していくと期待される。

■活動実績

主要研究成果

・ (英語)、Pulak Ranjan Giri and Tetsuo Deguchi,
 Heisenberg Model and Rigged Configurations, J. Stat. Mech., P07007 (2015)