

氏名： 松井 千尋（まつい ちひろ）
分野名： 応用数理
キーワード： 数理物理学，統計力学，可積分系

現在の研究概要

物理模型がもつ数理構造に由来する物理現象を研究しています。特に、可積分系と呼ばれる解ける模型、およびそれらが示す物理現象に興味があります。可積分系を含む解ける模型は、物理系のサイズに応じて増大する保存量の存在によりしばしば特徴づけられます。すなわち、物理模型が「解ける」ことは、一般的な物理模型と比べて非常に多くの保存量を生み出す「数理構造」の存在を示唆しています。一部の物理模型がなぜ解けるのか、数理構造の観点から理解することを目指しています。

解ける模型は様々な非典型的な振る舞いを示します。特徴的な例として、日常的に見られる熱平衡化現象が解ける模型では起こらないことが挙げられます。これは、非常に多くの保存量の存在により、緩和プロセスが厳しく制限されるためだと考えられます。この事実は、統計力学分野で古くからある「なぜ熱平衡化するのか」という問題と深い関連があり注目を集めていますが、未だ明確な答えは得られていません。熱平衡化するための必要十分条件は何か、熱平衡状態を特徴づけるマクロ変数はどのように決定されるのかなど、数学的に統計力学を扱うために必要な定式化を行うことを目標としています。

また、解ける模型では物理量をその時間発展も含めて厳密に計算することができます。解ける模型の振る舞いを解明することは、熱平衡状態のみに適用可能な統計力学の考え方を非平衡状態へ拡張するための一歩になると期待できます。

学生への要望

大学院入学までに勉強しておいてほしいことは、

- ・量子力学
- ・統計力学

の基礎的な部分です。特に、量子力学では特殊な記法を使いますので、あらかじめ慣れておいていただくと議論がスムーズに進みます。余力があれば、可積分系に関連する教科書も読んでいただくと、早い段階から最先端の研究に取り組むことができます。

現在の私の研究対象は熱平衡化現象に関連することがメインですが、同じ内容を研究する必要はありません。統計力学や可積分系の物理的側面に少しでも興味があれば、研究室に一度足を運んでみてください。