

氏名：松井千尋

分野名：応用数理

キーワード：統計力学、可積分系、量子群

現在の研究概要

物理模型がもつ対称性に由来する物理現象を研究しています。可積分系に分類される物理模型には高い対称性があり、模型の自由度を決定するのに十分な数の保存量が存在します。結果、模型の固有状態や相関関数を厳密に求めることができます。模型がもつたくさんの保存量は、与えられた初期条件から量子状態がどう緩和するかに強い制限を課します。なぜなら、これらの保存量は時間発展に対して不変でなくてはならないからです。非可積分な量子模型が通常のギブス集団で記述される分布へ緩和するのに対し、量子可積分模型は一般化されたギブス集団と呼ばれる分布へ向かうことが予想されています。この一般化されたギブス集団にどのような保存量が含まれるのか、可積分性は何によって特徴付けられるのか、量子ダイナミクスの観点から研究を進めています。

この他に、可積分なスピン鎖と場の理論との対応関係に関する研究も行っています。これらの対応関係は可積分系の散乱行列が厳密に求まることを用いて示すことができますが、超対称性をもたないスピン鎖と超対称な場の理論とが対応する場合があります。このことは、ある種の可積分スピン鎖が隠れた超対称性をもつことを示唆しており、実際、通常のスピン鎖には現れない量子状態が出現することが知られています。スピン鎖における隠れた超対称性と可積分性との関係、および新奇な量子状態の解明を目指しています。

その他にも確率過程や弦理論、量子情報など、さまざまな場面で可積分系がよいトイモデルとなる場合が明らかにされており、幅広い応用に興味があります。

学生への要望

量子力学と統計力学の基礎的な部分は押さえておいてください。量子群や場の理論の知識があるとよりスムーズに研究を進めることができます。疑問に思ったことを一つずつ丁寧に読み解いていくと、思わぬ発見があるかもしれません。

数学という共通言語を通じて、文化も言語も、育った環境も全く異なる人たちと同じ問題を面白いと感じる感動は格別です。