



研究室 (内線番号 5578)

電子メール [minami@math.nagoya-u.ac.jp](mailto:minami@math.nagoya-u.ac.jp)<http://www.math.nagoya-u.ac.jp/~minami/>

所属学会 日本物理学会

## 研究テーマ

- 統計力学 数理物理学

## 研究テーマの概要

統計力学は極めて大きな自由度を持つ系の法則性を研究する分野で、元来は多粒子系や凝縮系における様々な現象を理解するために、自由度が無限大の極限を中心に研究されて来た。その基礎理論を統計力学、統計力学によって種々の物理現象を解明することを、より一般に統計物理学と呼ぶ。統計力学は平衡系についてその基礎理論が完成しているが、非平衡系については一部の限られた領域に制限された一般論が知られているのみで、現在でも基本的に未完成である。また自由度が大きくなるだけでなく、それぞれの自由度やその間の相互作用を支配する機構が量子力学に従うとき、問題はさらに困難になり、かつその構造は豊富なものになる。

統計力学を物理的な理論としてとらえることもでき、また統計力学の一部を数学における普遍的な理論の何らかの具体例として考えることもできるが、統計力学の理論の特に数理的な構造に興味の中心をおく場合、これは数理物理と呼ばれる分野の一部分であると理解される。

統計力学は、可積分系、特に可解格子模型を通じて数学に接触して来た。OnsagerによるIsing模型の厳密解を起点として、量子スピン模型やvertex模型の厳密解が研究され、そこに現れたYang-Baxter方程式は、量子群のひとつの出発点でもある。この分野は洗練され、今後、数学としての視点からの研究が発展していくものと思われる。

一方で、自由度が非常に大きい有限である系や、非平衡系についての統計力学は、理論的にはより素朴な段階にあり、しかし社会現象や生態系の変化、ネットワークにおけるパターン形成など、現象としてはより多くの実例を含み、別の視点から興味深い問題を含む。また、量子力学自体のその最も新しいテーマとして、量子効果を原理の本質的な一部とした情報科学が発展しつつあり、これに関連して量子力学の基礎が再び研究されている。

これらの問題に関して、主として2次元格子模型の相転移と臨界現象や、古典および量子的な格子模型の厳密解について研究してきたが、今後はこれらを含むより広い範囲で重要と思われるテーマを探していくことになる。

## 主要論文・著書

- [1] K. Minami and M. Suzuki, Non-universal critical behaviour of two-dimensional Ising systems, J. Phys. **A27** (1994) 7301-7311.
- [2] K. Minami, The zero-field susceptibility of the transverse Ising chain with arbitrary spin, J. Phys. **A29** (1996) 6395-6405.
- [3] K. Minami, The susceptibility in arbitrary directions and the specific heat of general Ising-type chains with uniform, periodic and random structures, J.Phys.Soc.Jpn. **67** (1998) 2255-2269.
- [4] K. Minami, An equivalence relation of boundary/initial conditions and the infinite limit properties, J.Phys.Soc.Jpn. **74** (2005) 1640.
- [5] K. Minami, The free energies of six-vertex models and the n-equivalence relation, J. Math. Phys. **49** (2008) 033514.

- [6] K. Minami, Solvable Hamiltonians and fermionization transformations obtained from operators satisfying specific commutation relations, J. Phys. Soc. Jpn. 85, 024003 (2016).

## 経歴

- 1993年 東京大学理学系研究科博士課程修了  
1995年 名古屋大学大学院多元数理科学研究科講師  
1998年 同助教授 (2007年, 制度変更により准教授)

## 学生へのメッセージ

4年セミナーと大学院セミナーで今までに扱った教材は例えば,  
ズバーレフ「非平衡統計熱力学」

ランダウ・リフシッツ「量子力学」「統計物理学」

フォンノイマン「量子力学の数学的基礎」

アインシュタイン「アインシュタイン選集1」

カンパニエーツ「量子力学」

新井・江沢「量子力学の数学的構造」

Nielsen・Chuang「Quantum computation and quantum information (量子コンピュータと量子通信)」

増田・今野「複雑ネットワークの科学」

久保亮五「統計力学」

樋口保成「パーコレーション」

それぞれの興味にあわせて統計力学, 量子力学, 数理物理学の基本的な教材をまず読んで, その後, 各自テーマを選ぶことになる.