

## 論文の内容の要旨

### 論文題目

Molecular Dynamics Study of Hamiltonian Mean Field Model  
Utilizing Processor with Many Cores

(メニーコアプロセッサを用いた Hamiltonian Mean Field Modelの  
分子動力学的研究)

氏 名 青木 尚登

本研究は、これから主流になると予想されるメニーコア型プロセッサを計算物理の研究にどのように活用していくかを考え、特に平均場系について調査を行ったものである。

前半は高性能計算機の近年の傾向と計算物理への応用について説明する。近年GPGPUなど数百のコア数をもつプロセッサが登場し、高性能計算機に利用されはじめ変化が起こっている。研究においてメニーコア型プロセッサの利用へ切り替えるには学習コストが必要だが、初期投資、消費電力、スペース等の面ではマルチコア型よりも有利であり、研究に活用するのが望ましい。例えば短距離系の分子動力学計算は五角、平均場系では有利であることを示す。

後半は遠距離相互作用系の簡易モデルとしてHamiltonian Mean Field Modelの研究結果について紹介する。遠距離系では短距離系と異なり定常状態が自明でない。HMFにおいても熱平衡でない定常状態が現れることが知られており、これまで状態を説明する試みがされてきた。本研究の結果は定常状態を指定する物理量を発見したことである。発表の流れは以下である。まず、どのような定常状態が実現されるのかを包括的に調べた。その結果特異なケースが見つかった。緩和過程で2つの定常状態を経る場合と初期条件がマクロには同一でも定常状態が異なる場合である。最終的に、一体エネルギー分布についての重み付きモーメントを導入したところ低次モーメントが状態を指定することを示す。