

物理乱数を利用した粒子シミュレーションによるプラズマ物理素過程の研究

Study of Fundamental Plasma Processes with Particle Simulations utilizing Physical Random Numbers

岡田 雅樹[1], 江尻 全機[2]

Masaki Okada[1], Masaki Ejiri[2]

[1] 極地研究所, [2] 極地研

[1] National Institute of Polar Research, [2] NIPR

<http://www.nipr.ac.jp/~mokada>

近年の半導体技術および統計学分野における進歩の一部として通常の計算機においても物理乱数を利用することが可能になりつつある。物理乱数は、これまでの擬似乱数とは乱数の生成方法が異なり、原理的に全く回帰性が存在しない乱数列を生成することができる。この機構を利用することにより、これまで不可能であったプラズマ粒子シミュレーションと統計解析的手法とを組み合わせたプラズマ物理素過程の研究が可能になるものと考えられる。

本発表では、実際に物理乱数によるシミュレーションと従来の擬似乱数によるシミュレーション結果を具体的に比較し物理乱数の潜在的な活用方法等について検討した結果を報告する予定である。

プラズマ粒子シミュレーションによってプラズマ物理の素過程を研究する場合、最も重要な要件の一つとして初期状態がある。計算機技術の進歩により並列計算機等が利用できるようになり、計算性能が向上する一方で、プラズマ粒子の初期状態を与える擬似乱数の精度および回帰性がシミュレーション結果に与える影響を十分に考慮する必要があることが判明してきた。

近年の半導体技術および統計学分野における進歩の一部として通常の計算機においても物理乱数を利用することが可能になりつつある。物理乱数は、これまでの擬似乱数とは乱数の生成方法が異なり原理的に全く回帰性が存在しない乱数列を生成することができる。この機構を利用することにより、これまで不可能であったプラズマ粒子シミュレーションと統計解析的手法とを組み合わせたプラズマ物理素過程の研究が可能になるものと考えられる。

本発表では、実際に物理乱数によるシミュレーションと従来の擬似乱数によるシミュレーション結果を具体的に比較し物理乱数の潜在的な活用方法等について検討した結果を報告する予定である。