

粒子シミュレーションのための相対論分布関数の初期化アルゴリズム Loading Relativistic Maxwell Distributions in Particle Simulations

銭谷 誠司^{1*}
ZENITANI, Seiji^{1*}

¹ 国立天文台
¹ NAOJ

乱数を用いた速度分布関数の初期化は、粒子シミュレーションの基本的な要素技術の1つである。非相対論プラズマでは、例えば正規分布を生成する Box-Muller 法など、さまざまなアルゴリズムが知られている。しかし、相対論プラズマで粒子分布を生成するアルゴリズムはあまりよく知られていない。本講演では、相対論的 Maxwell 分布 (Juttner-Synge 分布) を生成するアルゴリズムとして、モンテカルロ業界で使われている Sobol 法 (1976) を紹介する。また、系が動いている場合にはローレンツ変換を考慮する必要があるが、多くの粒子コードでは分布関数のローレンツ変換を適切に扱えていない。我々は、棄却法に基づく簡単なローレンツ変換アルゴリズムを提案し、この処置がプラズマ系のエネルギー収支に及ぼす影響を議論する。

キーワード: 粒子シミュレーション, 相対論, モンテカルロ
Keywords: PIC simulation, relativity, Monte-Carlo