

0.1 はじめに

本章ではプラズマの**流体モデル** (Fluid Model) によるモデル化を進める．流体モデルは一般に以下の3つの方程式及び Maxwell 方程式に基礎を置く．

1. 密度連続の式
2. 運動方程式
3. エネルギー方程式

流体モデルはプラズマの集団的・巨視的な振る舞いの理解に役立つ．

0.2 密度連続の式

プラズマの存在する空間内に，閉曲面 S を考え，その体積を V とする．体積中の粒子の総数 N を考える．密度を n とする．粒子密度の連続の式は

$$\frac{\partial n}{\partial t} + \nabla \cdot (n\mathbf{u}) = 0 \quad (0.2.1)$$

である．ここで， \mathbf{u} はプラズマの流れの平均速度ベクトルである．粒子の生成あるは消滅がある場合は生成消滅項 S_i を右辺に加える¹．

$$\frac{\partial n}{\partial t} + \nabla \cdot (n\mathbf{u}) = S_i \quad (0.2.2)$$

また，質量密度の連続の式は

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \nabla \cdot (\rho\mathbf{u}) = 0 \quad (0.2.3)$$

である．

¹ $S_i > 0$ で生成． $S_i < 0$ で消滅