

## 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 (数) 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<sup>1</sup>．

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

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．

---

<sup>1</sup> $S_i > 0$  で生成． $S_i < 0$  で消滅．