

プラズマ中の波動

20B01392 松本侑真

2023 年 1 月 20 日

概要

目次

1	概要	2
2	流体としてのプラズマ	2

1 概要

プラズマ中の波動は、外部磁場が印加されている場合とそうでない場合などで沢山の種類に分類される。まずはプラズマ波の一覧を列挙する：

- 縦波 ($\mathbf{k} \perp \mathbf{E}$)
 - $B_0 = 0$
 - ▷ 電子プラズマ波
 - ▷ イオン音波
 - $B_0 \neq 0$
 - ▷ 高域混成振動 ($T = 0$)
 - ▷ 低域混成振動
 - ▷ 静電イオンサイクロトロン波 ($\theta \approx 90 \text{ deg}$ であり、横波成分は必ず含まれる。)
- 横波 ($\mathbf{k} // \mathbf{E}$)
 - $B_0 = 0$
 - ▷ プラズマ周波数 ω_P を遮断周波数とした $\omega > \omega_P$ の通常の電磁波
 - $B_0 = 0 \wedge \mathbf{k} \perp \mathbf{B}_0$
 - ▷ $\mathbf{E}_1 // \mathbf{B}_0$ ：正常波 (O 波)
 - ▷ $\mathbf{E}_1 \perp \mathbf{B}_0$ ：異常波 (X 波)
 - $B_0 = 0 \wedge \mathbf{k} // \mathbf{B}_0$
 - ▷ L 波と R 波である円偏光の重ね合わせの電磁波

2 流体としてのプラズマ

プラズマが流体みなせるための条件は

- イオンや電子の平均自由行程 \ll プラズマサイズ

が満たされることである。プラズマ中で荷電粒子が十分に衝突を繰り返し、Maxwell 分布での平衡状態を達成することで温度が定義される。