

**M39a 電磁サイクロトロン波動による重イオンの強い加速**

水田 孝信 (東京大学)、星野 真弘 (東京大学)

重イオンの選択的加速・加熱は、太陽極域コロナホール [e.g., Cranmer et al., SSR, 1998]、太陽風 [e.g., Marsch et al., JGR, 1982]、地球オーロラ領域 [e.g., Eerlandson et al., GRL, 1994] など、多くのプラズマ環境で議論され問題となっている。太陽極域コロナホールでは、観測衛星 SOHO により、 $O^{5+}$  など重イオンが陽子の 10 – 100 倍程度の磁力線垂直方向の温度を持つことが観測されており、その加速・加熱メカニズムが議論されている。

我々は、重イオンが混ざった多成分プラズマ中での波動 - 粒子相互作用に着目し、選択的加速の議論を行った。多成分プラズマ中では、非常に波長が長く周期が重イオンのジャイロ周期程度の波動が存在しうるが、2成分プラズマ中では存在しえない。重イオンは、この長波長の波と比較的短波長のアルベン波の両方と共鳴することができる。この二つの波が存在するときの共鳴粒子の振る舞いを調べるため、テスト粒子シミュレーションを行った結果、磁力線垂直方向に強く加速された [Mizuta and Hoshino, GRL, 2001]。この強い加速が起きる条件を詳しく調べた結果、波長が異なる二つの電磁サイクロトロン波や電磁波が存在すれば、重イオンに限らず、強い加速が起こることがわかった。例えば、波長の異なるアルベン波が二つ存在しそれと共鳴する陽子があれば、その陽子は強く加速される。

この強い加速のモデルをさらに一般性の高いものにするため、今後は、相対論的粒子に適應できるかどうか議論する予定である。具体的には、波長の異なる電磁波が二つ存在するとき、相対論的粒子が強く加速されるかどうか、議論していく予定である。