

Q29a 無衝突衝撃波遷移層での多次元のプラズマ不安定

大平 豊 (大阪大)、高原文郎 (大阪大)

X線観測により、超新星残骸では、100TeVにおよぶ非熱的電子と数keVの熱的電子の存在が明らかになっている。非熱的電子をつくる機構としては、無衝突衝撃波面を粒子が幾度も往復することにより、ベキ型の分布をした高エネルギー粒子をつくるDSA理論が提唱されている。電子にこの理論を適用する際には、電子が衝撃波面を自由に通過できるようにするためにあらかじめ相対論的にまで加速しておく必要がある。この問題は電子の注入問題と呼ばれ、DSA以外の加速機構が必要となる。また、無衝突衝撃波での電子加熱機構も解明されていない。電子が加熱される際に生じる電磁場で、一部の電子が高エネルギーになることが期待されるので、加熱機構を調べることは加速機構解明にも重要である。

前回の年会で我々は、電子陽子プラズマ中の非相対論的無衝突垂直衝撃波遷移層での静電的なプラズマの性質を多次元的に調べ、衝撃波面で反射されたイオンによって Buneman 不安定性が励起され、その後イオン音波不安定性が最大成長率となる1次元の先行研究と異なり、現実的な多次元系では Buneman 不安定性の後、斜めイオン2流体不安定性が最大成長率となることを線形解析で示した。またその結果、イオン加熱が生じることを2次元静電PICシミュレーションで示した。

その斜めイオン2流体不安定性の波数がドリフト方向にほぼ垂直であることから、電流が生じることが期待される。本講演ではそれに着目して、磁場の増幅、それにとまなうイオン加熱、電子加熱を調べるため、垂直衝撃波遷移層を模した周期境界条件、現実の質量比の下、2次元電磁PICシミュレーションを行った結果について報告する。