

A85b 2次元衝撃波面構造が与える電子波乗り加速への影響

長谷部英賢 (千葉大学)、松本洋介 (千葉大学)、松元亮治 (千葉大学)

宇宙空間の高エネルギー荷電粒子の加速機構の1つとして、無衝突衝撃波が幅広く信じられており、実際に超新星残骸衝撃波の波面等で加速が観測されている。最も広く応用されている機構としては衝撃波の前後で反射する度にエネルギーを得る衝撃波統計加速があり、このモデルならば観測とエネルギー分布が一致する。しかし、この機構はジャイロ半径の小さい電子には適用が難しく、したがって前段階として衝撃波統計加速を適用出来るまでに粒子を加速させる何らかの機構が必要である。その候補の1つとして、垂直衝撃波における波乗り加速と呼ばれる機構がある。これは高マッハ数の衝撃波遷移領域において、2流体不安定性 (Buneman 不安定性) から局所的に振幅の大きい電場が生じることによって荷電粒子が加速するという機構である。このような機構を解明するため、垂直衝撃波の電磁粒子シミュレーション (PICシミュレーション) によって様々な解析が行われてきており、実際に Buneman 不安定性の励起や粒子の加速等が確認されている。しかし現在のところ2次元計算においては衝撃波面と垂直方向の解析が主であり、波面方向にはその近傍のイオンジャイロ半径よりも小さなスケールでしか構造が明らかになっていない。そこで本研究では、高マッハ数垂直衝撃波の2次元PICシミュレーションにおいて波面方向にイオンジャイロ半径を超えるスケールの空間領域をとり、広げた方向に新たな構造が確認されるのか解析を行った。その結果、磁場の配位 (in-plane か out-of-plane か) によって波面の構造が異なるという結果が得られた。本発表では、波面構造の励起メカニズムと波乗り加速による電子加速に与える影響について報告する。