

W29b 実験室宇宙物理 2 : 高速対向プラズマ流による無衝突衝撃波生成の理論と実験
坂和洋一、加藤恒彦、蔵満康浩、森田太智、青木秀憲、丹治浩樹、柴田三四郎、井出堯夫、高部英明 (阪大レーザー研)

超新星残骸や AGN ジェットのバウ衝撃波、ガンマ線バーストの衝撃波など、宇宙で重要となる衝撃波は電磁場乱流に起因する無衝突衝撃波であるといわれている。同時に、その衝撃波面では宇宙線の起源となる荷電粒子が超相対論的なエネルギーにまで加速されていると考えられている。超新星残骸ではサイクロトロン放射がローレンツ因子の 2 乗倍となり X 線領域の放射が観測されており、それが根拠とされている。

ところが、その衝撃波がどのように生成され、粒子がどのように加速されているかとなると諸説入り乱れた研究途上にある。我々は、Weibel 不安定性に起因して、外部磁場が無くとも高速プラズマ流が宇宙空間に突入する場合、熱雑音から磁場が成長し、突入イオンの軌道を 90 度曲げるに十分な強さの磁場が生成する物理機構をシミュレーションで見いだした。自己組織化である。しかし、シミュレーションだけではまだ定説に至るに力不足であり、大型レーザーを用いた国際共同実験で実験的に物理を解明しようとしている。実験的にはまず、静電衝撃波を発見した。理論、実験について報告したい。