

PEM026-22

会場:101

時間:5月25日 09:45-10:00

## 電子・陽電子・イオンプラズマ中の相対論的垂直衝撃波粒子加速におけるシンクロトロン-ワイベル不安定の効果 Effects of Synchrotron-Weibel Instabilities on Relativistic Perpendicular Shock Acceleration in Pair-Ion Plasmas

加藤 藍<sup>1\*</sup>

Ai Kato<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> 東京大学理学系研究科地球惑星科学専攻

<sup>1</sup>Dept. Earth & planet. Sci., Univ. Tokyo

近年様々な天体で相対論的粒子はシンクロトロン放射として観測されているが、その加速メカニズムは未解決問題である。これらの非熱的粒子を生成する天体、例えば Pulsar, AGN, GRB には相対論的プラズマ流とともに衝撃波が存在している。したがって、相対論的衝撃波が粒子加速に重要な役割を担っていると考えられる。

しかし、無衝突衝撃波粒子加速において、上流のエネルギーが下流のプラズマにどのように配分され、どのメカニズムが非熱的粒子を生じるのかは、未だ解明されていない。これらは MHD のマクロな視点では解明できないため、ミクロな粒子加速メカニズムを追うために用いられている研究手法が PIC シミュレーションである。Hoshino et al.(1992) や Amato & Arons(2006) においても、電子・陽電子・イオンプラズマの中での相対論的衝撃波は PIC シミュレーションで研究されており、電子・陽電子プラズマがシンクロトロン不安定によって衝撃波近傍で効率よく加速されることがわかっている。

今回の発表では、電子・陽電子・イオンプラズマにおける衝撃波粒子加速の 2 次元シミュレーションの結果を紹介する。 $\sigma = 1$  のプラズマでは、シンクロトロン不安定だけでなく、2 次元構造を伴うワイベル不安定が粒子加速に効くことが予想される。私たちは、背景磁場を面内方向と面外方向と変えて計算し、それぞれ上に挙げた 2 つの粒子加速メカニズムがどのように作用するか、そして電子・陽電子加速効率にもたらす効果を議論した。ワイベル不安定は面外の背景磁場にのみ抑制されるため、背景磁場が面外方向の場合は 1 次元同様にシンクロトロン不安定により陽電子が加速された。背景磁場が面内方向の場合はワイベル不安定による電子の加速が見られるようになるが、 $\sigma(\text{elec}) = 0.02$  のプラズマでもシンクロトロン不安定による陽電子加速が確認できた。