

J13b GRAPE-DR を用いたパルサー磁気圏の大局的三次元シミュレーション

和田智秀 (CfCA)、柴田晋平 (山形大)、高橋博之 (CfCA)

ガンマ線パルサーの磁気圏では粒子加速が起こっていることが知られている。粒子加速が生じるとガンマ線を放射し、ガンマ線は引き続いて豊富な電子陽電子プラズマを発生させるが、その中で磁力線に沿った電場が維持されていると考えられている。また発生した電子陽電子プラズマのアウトフローは星雲へ定常にエネルギーを供給している。我々の研究目的はパルサー磁気圏で生じている粒子加速の機構を粒子シミュレーションの方法で明らかにすることである。特に、回転する中性子星がつくる起電力の一部が磁力線に沿った粒子加速領域 (Gap) に集中する機構、さらにパルサー風の形成プロセスも明らかにしたいと考えている。

このために我々は磁気圏に軸対称性を仮定し、粒子の運動方程式と定常を仮定した電磁場のポワソン方程式を解いて個々の粒子の遠心力ドリフトおよび放射の反作用、ジャイロ運動を解き、定常磁気圏構造の解を三次元粒子シミュレーションによって調べている。今回、粒子シミュレーションにおいてもっとも計算コストの大きくなる相互作用 (クーロン電場、磁気圏電流の作る磁場) の計算を GRAPE-DR によって加速することを試みた。結果としてこれまで主に GRAPE-6 を用いて行っていた (2006 年春季年会 J33a、2007 年秋期年会 J46a 2008 年春季年会 J40b) の結果をより短い計算時間で再現することに成功した。今後さらに計算を大規模化するために必要な最適化を行い、シミュレーションで得られる定常構造をもとに加速された粒子の作る放射スペクトルについて議論する。