

N63c **パルサー磁気圏における一般相対論的電磁気学と粒子加速**

坂井伸之 (山形大教育)、柴田晋平 (山形大理)

パルサーは回転中性子星と考えられているが、電磁波のパルスがどのように形成されるかは大きな謎である。現在有力な「極冠モデル」では、磁極付近の磁力線に沿って荷電粒子が加速され、 γ 線放射が起こり、 γ 線から電子・陽電子が対生成し、それらもまた磁力線に沿って加速され、この過程の繰り返しにより電子・陽電子が増殖し、巨大なプラズマ流が発生する、というシナリオが考えられている。しかし、パルサー磁気圏において粒子加速が実際に起こるか否かは自明なことではなく、しかも中性子表面付近の重力は非常に強いにも関わらず、重力を考慮に入れた解析はこれまでに殆どない。本研究では、パルサー磁気圏における一般相対論的電磁場の方程式を導出し、粒子加速について解析を行った。

基礎方程式は一般相対論的 Maxwell 方程式及び粒子の運動方程式に他ならないが、実際に方程式を書き下し、近似・境界条件を与えて解くためには、時空を 3+1 次元に分解し、通常の場合の電場 E 、磁場 B を用いた方程式に書き直す必要がある。まずは、この方法について Thorne-Macdonald (1982) の方法を改良し、ADM 形式に基づく電磁場の 3+1 分解によって基礎方程式を導出した。次に、軸対称・定常・弱回転時空に適用し、パルサー磁気圏の電磁場を記述する方程式を導いた。これは、磁場軸と回転軸が異なる場合を含む一般的な方程式である。更に、磁極表面付近について近似解を求め、粒子加速の起こる条件を定量的に明らかにした。