

J12c

パルサーやマグネターの磁気圏構造解明のための数値計算

小嶋康史、加藤祐悟(広島大)

磁気星の外部解として、またパルサーやマグネターの磁気圏で起こる現象などに、磁場構造を正確に取り扱う必要がある。磁場のみからなる真空ポテンシャル場は自明であるが、電流が磁力線に沿って流れた結果、フォースフリー場の場合、 $D(G) = R(G)$ という形の非線形の楕円型方程式となる。(電気抵抗を考慮した準定常のパルサー磁気圏問題では同様の複数の組の方程式となる。) ここで、左辺は関数 G に対する楕円型の微分で、右辺の源 $R(G)$ は関数 G の非線形項である。この種の非線形の楕円型方程式を効率よく解法が得られれば、その応用の可能性が大きい。

これまで、この種の方程式の解法にはラクランジュ的時間変動を取り入れた時間依存の形で数値積分を行うなどの方法とられているが、ここではグリーン関数を用いて、 $G_{n+1} = D^{-1}R(G_n)$ のように非線形項の右辺を逐次的に数値積分を行い、その収束の可能性を調べた。その結果、Flyer et al (2004) Zhang et al (2011) と同じ問題 ($R(G)$ がべきで与えられる場合) に比較的容易にある種の解が求まることがわかった。さらに、パルサーやマグネターにおける電気抵抗を考慮した磁気圏モデル (Gruzinov(2011), Li et al(2012)) において、定常状態でどうなるかを追求している。ポスターではこれらの数値計算結果を紹介する。