

M06a 太陽活動領域における3次元MHD平衡磁場の再構築

草野 完也 (海洋研究開発機構)、井上 諭 (名古屋大学)、宮腰 剛広 (宇宙航空研究開発機構)

数値シミュレーションは複雑な太陽コロナ活動の物理過程を理解するために、今や不可欠の研究手段である。しかし、従来のシミュレーションは様々なモデルに基づく初期境界条件の元で実施されており、それらのモデルが複雑な太陽表面磁場構造を正確に反映している明確な証拠を得ることは容易ではない。一方、近く打ち上げが予定されている Solar-B/SOT は太陽表面の詳細なベクトル磁場構造を連続して観測することができるため、その観測磁場を境界条件としたシミュレーションを実現することは太陽コロナ活動の真の原因を解明する強力な手段になると考えられる。そのためにはシミュレーションの初期条件となる、3次元磁場構造を再構築しなくてはならない。コロナ磁場が平衡状態にあると仮定することにより、この3次元磁場は観測データを使った境界値問題の解として定式化することができ、その解はプラズマ圧力を無視した非線型 Force-Free (NLFF) 場とプラズマ圧力を考慮した一般的な MHD 平衡場に分類できる。

我々は第1に緩和法および最適化法として知られる NLFF 場求解法の計算精度を Low & Lou(1990) の解をもとに評価し、十分な精度で NLFF 場が求められることを確認した。第2に、磁束上昇過程のシミュレーションによって求められた仮想的な活動領域磁場を用いて、圧力効果を含んだ光球面磁場を境界条件とした場合の NLFF 求解法の収束性と信頼性を検証し、圧力効果の増大と共に NLFF 求解法の信頼性が低下する事実を明らかにした。これらの結果は観測磁場を境界条件とする場合、NLFF 場は解として不十分であり、一般的な MHD 平衡場を求める必要があることを示唆する。それ故、第3に圧力マッピング法を使った一般的な MHD 平衡場の求解法に関する試みについて議論を行う。