

M10a 圧力および重力効果を含む彩層・太陽コロナ磁場モデリング

三好隆博（広島大学）, 草野完也（名古屋大学）, 井上諭（名古屋大学）

太陽コロナにおけるプラズマ活動現象は、太陽コロナ磁場に蓄積された自由エネルギーに起因すると考えられる。したがって、太陽コロナ活動現象の物理機構の解明と予測には、太陽コロナ磁場の3次元分布の情報が必要不可欠となる。しかし、太陽コロナ磁場の高精度な直接観測は技術的に容易でない。そこで高精度かつ高分解能な観測が可能な光球面ベクトル磁場から太陽コロナ中の磁場分布を外挿する様々な手法が検討されてきた。

特に太陽コロナは低 β プラズマであるため、フォースフリー近似がよく成り立つ。それ故、光球面ベクトル磁場からフォースフリー磁場を再構成する数値手法が精力的に研究開発され、太陽コロナ磁場の一部観測を再現することが可能になった。しかし、太陽コロナの下層に位置する彩層や光球面では β が大きく、かつ重力の効果も重要であるため、磁場分布は一般にフォースフリーから外れると予想される。

そこで著者らは、光球面ベクトル磁場から彩層と太陽コロナを同時に含む太陽大気における非フォースフリー磁場を外挿する新たな磁気流体力学緩和法の開発を進めている。本研究では、温度の鉛直分布をあらかじめ設定することにより、高精度観測が困難な光球面における密度や圧力のデータを用いず、光球面ベクトル磁場のみから重力の効果も含む磁気静水圧平衡磁場を再構成することに成功した。特にノイズを含む光球面ベクトル磁場データからでも安定に数値解が得られるよう、風上型の高解像度解法を新たに開発した。数値実験の結果から、非フォースフリー磁場の構造は、局所的なスケールハイトや彩層の厚さなど、温度分布の特徴的なスケールに依存することが示された。