

M09a 惑星間空間磁場の太陽周期にわたる変動を起こす太陽磁場成分

吉田南 (東京大学, ISAS/JAXA), 清水敏文, 鳥海森 (ISAS/JAXA)

太陽の磁場構造は活動周期によって変化している。極小期では双極子構造をとり、主に極域から延びる開いた磁場 (オープンフラックス) は、惑星間空間へ広がる。一方、極大期では、低緯度の活動領域と衰退する極域磁場により複雑な磁場構造をもち、オープンフラックス領域も変化する。オープンフラックスは主にコロナホールから延び、惑星間空間磁場 (IMF) を作り出すと考えられる。しかし、太陽磁場と IMF を結びつけて惑星間空間の磁場構造を理解するには課題が多い。その一つに太陽磁場のどの成分が地球近傍の IMF の長期的な変動を作り出しているか解明されていないことが挙げられる。

本研究の目的は、太陽と惑星間空間の大局的な磁場の接続を目標に、IMF の長い時間スケールの変動が、太陽磁場の何に起因するのかを探ることである。SDO/HMI の太陽光球磁場マップを Potential Field Source Surface (PFSS) モデルに入力することによってコロナ磁場を外挿し、IMF と比較した。また、コロナ磁場構造を球面調和関数の成分 (次数 (ℓ, m)) に分解し、成分ごとに IMF との変動の関係を探った。解析の結果、太陽磁場と IMF の関係性は太陽活動サイクルの各フェーズに分けて特徴付けられた。極大期の終盤には IMF が急激に増大する振る舞いを示した。この変動は、 $(\ell, m) = (1, \pm 1)$ の成分である赤道方向の太陽双極子磁場の変動と対応していた。このことは、活動領域のような高次の成分が、子午面還流や差動回転によって経度方向に拡散される過程で $(\ell, m) = (1, \pm 1)$ の低次成分を作り出し、IMF の変動を駆動していると考えられる。一方、極小期の IMF は緩やかに減少から増大に転じる傾向を示した。この傾向は、安定的に存在する双極子成分 ($\ell = 1$) の振る舞いとは異なり、 $\ell \geq 2$ の高次成分の変動に対応することが明らかになった。