

M10b 磁束浮上直前に見られる水平発散流の磁場強度・ねじれ強度依存性

鳥海森、横山央明（東京大学）

本研究では、太陽の深さ 2 万 km からの 3 次元磁束浮上 MHD 計算についてパラメータ研究を行い、太陽表面に観測される水平発散流について、浮上磁束の磁場強度とねじれ強度に対する依存性を調べた。

これまで講演者らは、磁束浮上数値シミュレーションによって、太陽表面に磁束が出現する直前に強い水平発散流が生じることを示し、さらに太陽観測衛星 SDO の HMI 観測データ解析からその存在を確認した。この水平流は、太陽内部を浮上する磁束がその前面に乗ったプラズマを押し上げることで発生する。水平流の継続時間（水平流開始から磁束出現までの時間差）や水平流の速度は、対流層内部の磁束ごとにさまざまな値を持つことが予想される。そこで講演者らは太陽の深さ 2 万 km からの磁束浮上計算について、初期磁束管の磁場強度とねじれ強度を変えた計算を行い、表面付近で観測される水平流の継続時間と最大速度に対する磁場強度・ねじれ強度依存性を求めた。

その結果、(1) 水平流は表面付近における水平方向の圧力勾配によって駆動されることが分かった。また、(2) 初期磁場強度が強いほど水平流の継続時間が長く、最大速度が速くなった。これは、磁場強度が強いほど磁束の浮上速度が速く、磁束前面におけるプラズマ蓄積が強まるためと考えられる。さらに、(3) 初期ねじれ強度が強いほど水平流最大速度は速くなった。ねじれが強いと磁束は光球下で構造を保つため、磁束前面の圧力勾配が強まるためと考えられる。実際の太陽における水平流観測に以上の依存性を適用することで、表面下における磁束の状態を調べられる可能性がある。