

M42a 磁気化学方程式の数値計算による太陽光球磁極磁束量分布の再現

飯田 佑輔 (東京大学)、 横山 央明 (東京大学)

観測から得られた、磁極の分裂・合体・消滅頻度を元に、磁気化学方程式 (Schrijver et al., 1997) の時間発展を数値計算した結果を報告する。消滅した磁極は再浮上するという仮定を採用した。

活動領域から静穏領域にいたる光球磁極磁束量のべき分布が報告されているが、その生成、維持機構は分かっていない。太陽表面の磁極相互作用は、出現・分裂・合体・消滅に分けることができ、数量的な関係は磁気化学方程式で関係づけられる。各々の頻度を観測データから測ることによって、各過程の作用の大きさを調べることができる。話者達は、静穏領域のネットワーク磁場に着目し、自動判別コードを用いて各頻度を調べた (2010 年秋季年会 M02a、2011 年春季年会 M24a)。これらから、1) 表面での磁束量分布は主に分裂と合体で作られ、2) 消滅は対流によるランダム方向の運動で起こり、3) 沈み込んだ磁極は、出現により再浮上する、という定性的な描像を提案した。本研究では、この描像を表す平衡状態が存在するかを定量的に確かめることを目標とし、磁気化学方程式の時間発展の数値計算を行った。

観測から求められた各過程の頻度を用いると、磁束量分布は指数 -1.7 のべき分布の平衡状態になることが分かった。これは、観測結果とおおよそコンシステントであり、提案された描像は定量的に平衡状態として存在することを示す。また得られる平衡状態は、計算の初期条件に依存しないことを確かめた。このことから、観測された頻度は、べき分布を作る作用を持っていることが分かる。発表では、パラメータサーベイの結果を合わせて、各過程頻度と平衡状態との関係、平衡状態までの時間、各過程の頻度を変える物理パラメータなどについて議論する。