

## M15a 輻射磁気流体シミュレーションを用いた黒点超強力磁場生成機構の研究

堀田英之 (千葉大学), 鳥海森 (宇宙航空開発機構)

R2D2 コードを用いた輻射磁気流体計算により、デルタ型黒点の近傍に現れる 6000 G を超えるような磁場を再現し、その生成機構を明らかにした。太陽の黒点は、暗部では典型的に 3000 G ほどの磁気強度が観測される。一方、磁場の正極と負極が近いデルタ黒点では、その極性間に 6000 G を超えるような非常に強い磁場がしばしば観測される (Okamoto & Sakurai, 2018 など)。6000 G という磁場は、光球の熱対流の運動エネルギーや内部エネルギーに相当する磁場強度 (それぞれ 600 G と 1400 G ほど) と比べて非常に強く、その成因は謎になっていた。本研究では、太陽の対流層全体を包括するような計算領域で輻射磁気流体計算を行い、太陽深部の熱対流が自然にデルタ型黒点を生成する様子を再現し、デルタ型黒点に伴う非常に強い磁場の生成機構を調査した。計算の結果、正極と負極の間に光学的厚さ 0.01 の面でも 6000 G を超えるような磁場を再現できた。計算の妥当性を確認するためにアルフベン速度の抑制率などを変えていくつかの計算を行ったが、そのどのケースでも 6000 G を超えるような水平磁場が確認できており、計算の妥当性は確かなものになっている。生成機構について詳しく解析したところ、初期のねじれを解放するための黒点の回転運動が太陽表面でシアにより磁場を引き延ばすことが重要だと明らかになった。エネルギーの大きい太陽深部とつながった回転運動が源となっているために光球での運動エネルギーや内部エネルギーを大きく超えるような磁場が達成されることがわかった。また、生成された磁場はフォースフリーを満たすように生成されており、安定的に磁場が保たれうることもわかった。