

M25a **ねじれの無い磁束管の浮上に伴う有限の磁気ヘリシティ注入**

鳥海 森（宇宙航空研究開発機構），堀田英之（千葉大学），草野完也（名古屋大学）

太陽フレア・コロナ質量放出は、対流層からの磁束浮上に伴って、コロナ中に磁気ヘリシティが供給・蓄積されることで発生する。特に、多数の観測的証拠から、ねじれた磁束の浮上や回転を通して磁気ヘリシティがコロナへ供給されていると理解されている。しかし、そのことは果たして自明だろうか？本研究では、現実的な太陽熱対流を再現する輻射磁気流体コード R2D2 を用いて「ねじれの無い」磁束管の浮上を計算した。自転を考慮しない対流層の深さ 22 Mm に、軸磁場強度 12.2 kG、典型的半径 8 Mm のガウス関数型磁束管を置き、背景流速場に従って浮上させた。各時刻に光球面で磁気ヘリシティフラックスを測定し、それを時間方向に積分することでコロナに注入された磁気ヘリシティを求めた。背景対流の存在しない理想的な状況下では、ねじれの無い磁束管が浮上しても磁気ヘリシティ注入はゼロとなるはずである。計算の結果、光球総磁束量の最大値  $3.1 \times 10^{22}$  Mx に対して、磁気ヘリシティは最大  $2.9 \times 10^{43}$  Mx<sup>2</sup> に達した。詳細な解析から、ヘリシティ注入は回転する黒点の近傍で、主に水平運動に伴って（すなわちシア項によって）生じることが見出された。黒点の直下では、磁束が下降流プルームに沿って垂直に対流層深部まで伸びており、下降流に向けて周囲から流体が局所的な渦を伴って流入するため、その渦が磁束や光球の黒点を回転させる。すなわち、初期の浮上磁束管にねじれが無くとも、背景流の渦度によって黒点回転が駆動され、有限の磁気ヘリシティ注入が生じるのである。実際の太陽活動領域で観測されるのと同程度のねじれを与えた磁束管浮上計算と比較すると、ねじれ無しの場合の注入ヘリシティ量はねじれありの場合の約 20%から 50%にも達した。このことは、フレア黒点において測定される磁気ヘリシティは、従来の認識とは異なり、浮上磁場自体だけでなく対流場がもたらす寄与も相当量含んでいる可能性を示している。