

M19a **A Quantitative MHD Study of the Relation among Arcade Shearing, Flux Rope Formation, and Eruption due to the Tearing Instability**

塩田大幸 (国立天文台)、草野完也 (海洋研究開発機構)、三好隆博 (広島大学)、西川憲明 (海洋研究開発機構)、柴田一成 (京都大学)

現在提唱されているフレア・CME モデルの多くは、初期条件に平衡状態にある flux rope を仮定しその平衡状態の崩壊について議論する flux rope model と、初期条件としてポテンシャルアーケード磁場を仮定し shearing motion を太陽表面境界に入れることでエネルギー蓄積から reconnection に至る過程を調べる arcade shearing model との2通りのグループに大分することができる。arcade shearing model では flux rope はアーケード磁場の reconnection の結果形成されるが、flux rope model で議論される平衡状態に落ち着く過程は再現されていない。

そこで本研究では、ポテンシャル双極アーケード磁場の太陽表面境界に様々な分布の shearing motion を加えて、flux rope の形成過程と reconnection によるエネルギー解放過程の関係についての2次元球座標 MHD simulation を行った。アーケードは shear motion によって鉛直方向に伸び、磁気中性線上空に鉛直方向の電流シートを形成する。電流シート内部の tearing 不安定性の成長の結果、reconnection が起き flux rope が形成される。形成された flux rope のその後の挙動は、外部の shear されていない磁場が相対的に少ないときは CME として飛び出していき、外部磁場が多い時は外部磁場の閉じ込め効果により上空で平衡状態に落ち着いた。このシミュレーション結果に基づき、shearing motion の分布の違い、helicity 入射量とコロナ磁場の不安定化の関係について定量的検討を行い、shear による CME 放出の物理条件を考察した。

また本研究で得られた知見をより現実的な活動領域磁場の下で検証するため、現在開発中の連結階層モデルについても言及する。