

M24a コロナ質量放出に伴う衝撃波の構造と dimming 発生メカニズムについて

塩田 大幸、磯部洋明、柴田一成 (京都大学)、P. F. Chen(南京大学)

コロナ質量放出 (CME) は太陽フレアやフィラメント噴出などの活動現象に伴うことが知られている。太陽フレアやフィラメント噴出では磁気リコネクションが重要な役割を果たしていると考えられているため、CME における磁気リコネクションの役割についての研究もなされてきた。Chen & Shibata (2000) は、浮上磁場に伴う磁気リコネクションによって CME がトリガーされるモデルの構築に成功した。しかし、コロナ質量放出の構造進化の過程 (衝撃波がどの位置にどのような強さで発生するかなど) に、磁気リコネクションがどう関係しているかについては、まだ解明されていない。また一方で、CME に伴い、軟 X 線や極紫外線において “dimming” と呼ばれる減光現象が観測されている。この減光現象は、密度が減少することで発生していることが明らかにされたが、この密度の減少を引き起こすメカニズムについてはまだ確立されていない。

これらの問題に対する答えを調べるために、本研究では、CME の 2.5 次元電磁流体シミュレーションを行ない、その結果と観測とを比較した。磁気リコネクションにともなうスロー衝撃波は Y 字型の構造を形成した後もフラックスロープの周りの磁力線に沿って伝搬し続けていることがわかった。さらに、スロー衝撃波のすぐ外側では密度、温度の減少が発生した。この密度の減少は、フラックスロープの上昇にともなう膨張と、リコネクションインフローによって引き起こされている。この密度の減少はカस्प型ループの両脇とその上空に見られ、その位置は、フレアや CME において dimming が観測される領域と一致している。この計算結果では、多くの CME で観測される three part structure (core、cavity、edge) がよく再現されており、core がフラックスロープ、cavity が dimming 領域、edge はその外側の piston-driven fast mode wave にそれぞれ対応すると考えられる。