

# MHD シミュレーションによる ポスト・フレアループの三次元構造の研究

京都大学 宇宙物理学教室 中村 尚樹

ポスト・フレアループは太陽フレア発生時にコロナで観測されるループ状の構造であり、フレアのリコネクションモデルによるとリコネクションした磁力線が形成する閉じたループを反映していると考えられている。このループ状の構造はループと垂直方向にも広がっており、ループが分裂したような構造“Slinky 構造”が観測されることもある (Ryutova et al. 2011 (図 1))。

今回我々は3次元の MHD シミュレーションを行い、この構造の形成メカニズムについて研究した。それによるとこの構造は、ループ上空で形成され、ガイド磁場がある場合はこの構造の形成は抑制されることもわかった。

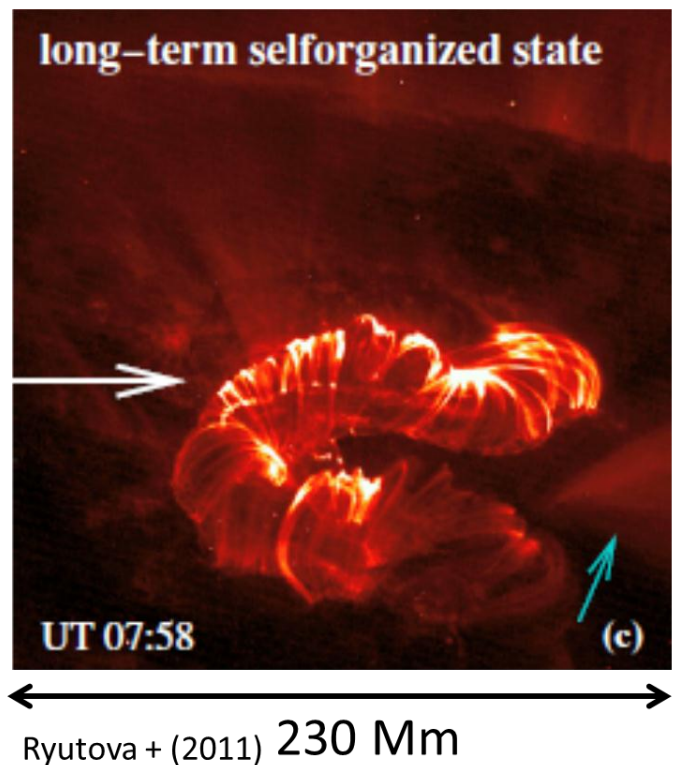


図 1 “Slinky” ポスト・フレアループ

図2は我々が行った3次元の MHD シミュレーションの結果である。観測されているようにループと垂直方向に分裂したような構造が見られている。これは物理的には Tandokoro & Fujimoto(2005)で見られたようなリコネクションアウトフロー前面で起こる Rayleigh-Taylor 的な不安定性によるものと解釈できる。リコネクションアウトフローがループ上空で急激に減速されることが実効的な重力となり不安定性が成長したと理解できる。

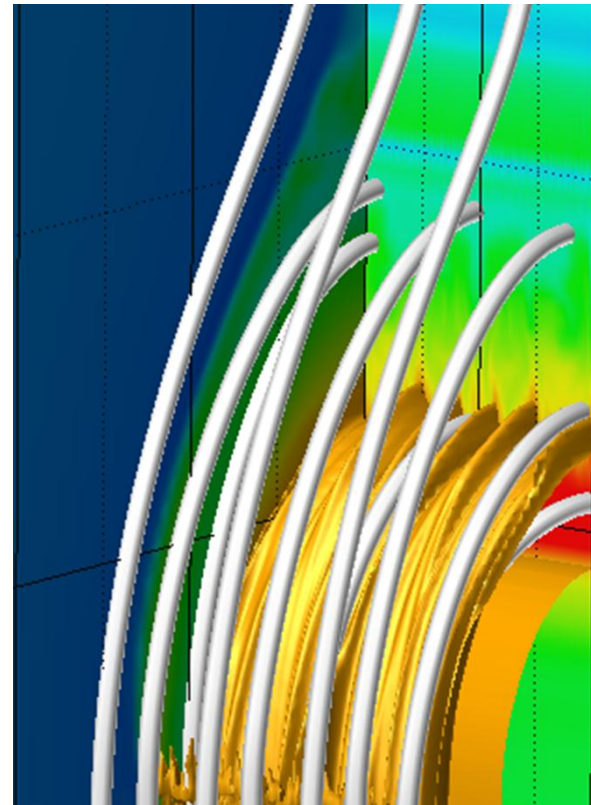


図2 ガス圧の等値面と断面図

一方、ガイド磁場がある場合(リコネクションする磁力線が完全に平行でない場合) (図3)、この構造の形成は抑制されることもわかった。

このことはリコネクションした後に残っていた磁場のリコネクションしない成分(ガイド磁場成分)による磁気張力により短波長のモードが抑制されるためだと解釈できる。

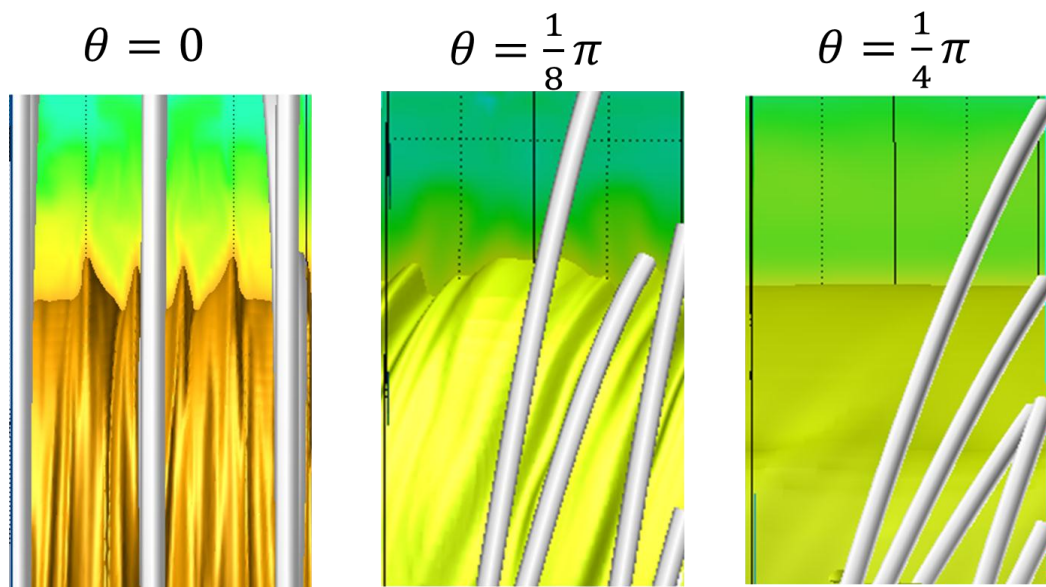


図3 リコネクションする磁力線が完全に平行でない場合

Reference

M.P. Ryutova et al. APJ 733 (2011)

R. TanDokoro & M. Fujimoto Geophysical Research L32 (2005)