

M39a 太陽・恒星における低温プラズマ噴出の質量とフレアエネルギーについての普遍的な相関関係とスケール則

古谷侑士、石井貴子、山崎大輝、一本潔、浅井歩（京都大学）、柴田一成（同志社大学）、大辻賢一（情報通信研究機構）

太陽・恒星では、フレアに伴う低温プラズマの噴出の兆候が10桁以上のエネルギー幅に渡って発見されている。これらの現象の間にはエネルギーに依らずに多くの共通の性質が発見されている。しかし、10桁以上のエネルギー幅に渡って質量などの物理量が推定され、相関関係が調べられたことは現在までない。これは特に、太陽のフィラメント噴出・ミニフィラメント噴出についてのサンプル数が少ないことが原因である。そこで、本研究では飛騨天文台 SMART/SDDI による太陽全面の H α 線撮像分光観測を用いて、様々なスケールのフレアに伴う低温プラズマの噴出について統計的に質量とフレアエネルギーを推定した。噴出物の質量の推定にはクラウドモデルを使用した。フレアエネルギーの推定には、X線で A クラス未満の静穏領域で起きたイベントに対しては SDO/AIA による DEM 解析を用いた。また A クラス以上のものは X 線のピーク強度と bolometric energy についての半経験則 (Kretzschmar et al. 2010; Emslie et al. 2012) を用いた。さらに、フレアエネルギーと噴出した低温プラズマの質量についてのスケール則を新たに構築し、観測結果との比較を実施した。結果として、静穏領域で起きた小規模なイベントはコロナ磁場が 5 G の場合のスケール則と、A クラス以上のものは 5–50 G の場合のスケール則とよく一致した。さらに、恒星フィラメント噴出を伴うと解釈される恒星フレアの観測結果についても、今回構築したスケール則とおおよそ一致していることがわかった。これらの結果は、様々なスケールのフレアに伴う低温プラズマの噴出が共通の物理機構で発生していることを定量的に示唆している。