

M38a 1次元シミュレーションにより再現したナノフレアのエネルギー頻度分布

北川直優（東京大学） 横山央明（東京大学）

太陽コロナの磁気ループにおけるナノフレアのような急激なエネルギー注入の1次元流体シミュレーションを実施した。そして計算結果をTRACEで仮想的に観測し、データを解析した。注入するナノフレアのエネルギー頻度分布としては、指数分布 (Sturrock & Uhida 1981; 理論)・指数関数的カットオフのあるベキ分布 (Parker 1983; 理論)・ベキ分布 (Parnell & Jupp 2000 ほか多くの観測)を用いた。

過去の観測 (Aschwanden & Parnell 2002 にまとめられている)によると、ナノフレアのエネルギー頻度分布はベキ分布 $f(E) \propto E^{-\gamma}$ になっている。 $\gamma > 2$ の場合、高エネルギー側が総エネルギーへの主な寄与となる。 $E \geq 10^{27}$ erg 程度のフレアによるエネルギーフラックスはコロナ加熱に必要な量より一桁程度小さいことが知られている。一方、 $\gamma < 2$ の場合、低エネルギー側 (ナノフレア) が主に総エネルギーに寄与する。しかし、ナノフレアについても、観測から見積もったエネルギーフラックスはコロナ加熱に十分ではない。さらに、観測結果のベキ指数には $\gamma = 1.6 - 2.6$ と大きな幅があり、ナノフレアによる加熱が効いているのか未だ明らかではない。

観測結果に幅がある原因として、解析手法の違いが挙げられている (Aschwanden et al. 2000)。時間・空間分解能やナノフレア検出の解析手法は、ナノフレアのエネルギー評価に少なからず影響すると考えられるが、過去の研究ではあまり着目されていなかった。そこで、本研究ではシミュレーションの計算結果をさまざまな時間・空間分解能で仮想的に観測し、解析結果を比較した。解析においては Parnell & Jupp (2000) や Aschwanden et al. (2000) の手法を用いた。その結果、ベキ分布を注入しても、そのままのベキ指数をもつベキ分布が再現されるわけではないことがわかった。