

M13a 太陽フレアの高速 $H\alpha$ 撮像とそのサイエンス

花岡 庸一郎、桜井 隆、一本 潔 (国立天文台)、北井 礼三郎、高津 裕通 (京都大学)

太陽フレアの粒子加速に迫る観測を行うには、短い時間変化のタイムスケールに追従できる時間分解能と、フレアカーネルの位置や構造を分解できる空間分解能が必要である。ようこう HXT でも空間分解された硬 X 線像の時間変化を追跡でき、さらに今年打ち上げ予定の HESSI 衛星ではより詳細な硬 X 線撮像が実現するものと期待されるが、 $H\alpha$ 等の光学撮像観測は本来、これら硬 X 線観測を大きく上回る時間分解能・空間分解能の両立を容易に実現できるものである。したがって、 $H\alpha$ 像は直接高エネルギー電子の振る舞いを見ているわけではないものの、硬 X 線観測等と組み合わせることで加速電子の研究に重要な役割を果たし得る。講演では、今までに得られている硬 X 線・電波と $H\alpha$ 同時観測のデータ・磁場データの比較についてまず述べる。フレアループの構造は、X 線や電波から大雑把には推定できるが、磁場のデータと組み合わせ、実際にどこをつなぐ磁力線が粒子加速に貢献しているのかを特定するのは困難である。しかし、 $H\alpha$ のデータが得られているフレアの幾つかの例についてはフレアループのフットポイントと光球磁場との関係がわかるものがあり、コロナ中の磁場構造の推定と合わせることで、最終的にはフレアを起こしているループを特定することが可能である。

しかしこれらの観測において $H\alpha$ 撮像の時間分解能は数秒である。従来はデータ保存の制限から、高時間分解能・高空間分解能を両立されて大量の情報を記録することは困難であり、 $H\alpha$ 像の情報量を十分生かした観測、特に時間分解能を十分上げた観測は必ずしも行われてこなかった。そこで講演では、現在計画中の従来より遥かに高い時間分解能を実現する高速 $H\alpha$ カメラについても紹介したい。これは、最近使えるようになってきた高速・大容量ハードディスクとデジタルカメラを組み合わせ、1/30 秒程度の時間分解能の $H\alpha$ 画像を全デジタル記録するものである。現在、国立天文台三鷹のフレア望遠鏡で試験的に立ち上げるべく設計作業を進めている。この装置により、1 秒以下で変化するフレアカーネルの振る舞いを詳細に調べることができるようになり、フレアカーネルの時間変化から実際に粒子加速が起きているループが時間的にどう変わっているのか、粒子加速の現場がどのように移動しているのかも推定できるようになる。