

He I (10830 Å)での Ellerman Bomb のストークスパラメーターの特徴

Ellerman Bombは彩層低部で起こる小規模増光現象であり、 $H\alpha$ 線中心では吸収、ウィング部では顕著な増光が見られる特徴的なスペクトルプロファイルを示す。発生メカニズムは磁気リコネクションと考えられているが、まだ観測的にそれがはっきり証明されているとは言えない。近年、Ellerman Bombの発生高度に関して多くの研究がなされている。Berlicki and Heinzel (2014)では、半経験的NLTEモデルを使用し、発生高度が温度最低層上部であることを示したが、Hansteen et al. 2017では3D MHDシミュレーションを使用し、発生高度は光球であることを示唆している。発生高度の議論に重要となるのが磁場構造である。しかし、観測的に3次元的な磁場構造を解析した例は少ない。そこで、He I(10830 Å)でのEllerman Bombのストークスパラメーターの特徴を求めることで、その立体的な物理量分布の時間変動を解明することが本観測の狙いである。なお、過去には Libbrecht, Tine et al. 2017 が He I 線の分光観測から Ellerman Bomb の発光シグナルを検出している。ただし、He I線は彩層上部での吸収が強いため、Ellerman Bomb観測は良い条件を満たさないとシグナルを見つけることは困難だと示している。

そこで、我々は 2024年5月に太陽表面上の活動領域NOAA13670や13676付近に対し、ドームレス太陽望遠鏡の垂直分光器を用いて He I線を中心とする偏光分光観測にトライした。図1はNOAA13670付近を観測した際のスリットジョー画像の一例である。分光観測波長域は He I (10830 Å) に加え、近傍の Si I 線を含むようセットした。これらのラインは各々彩層・光球を反映しているため、各高度域での物理量の時間発展を追うことができる。

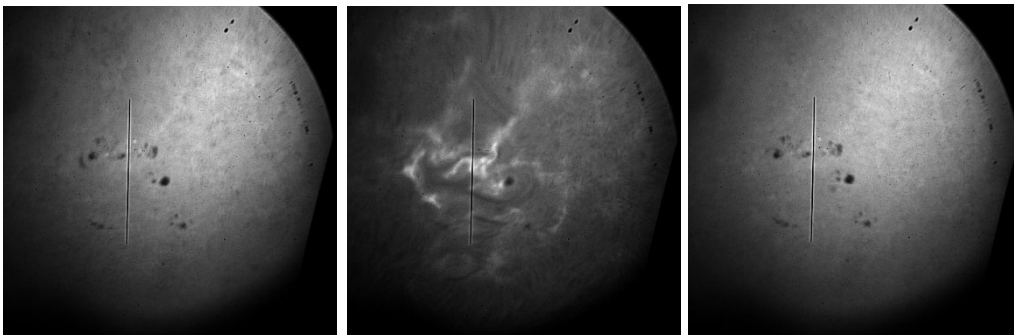


図1 左から $H\alpha$ 線-1.0 Å、 $H\alpha$ 線中心波長、 $H\alpha$ 線+1.0 Åでのスリットジョー画像

しかし、今回の観測では、天候の都合により、5日間の共同利用期間中、十分な観測時間を確保できたのは5月14日の1日のみとなり、この日は明確に Ellerman Bomb と判定できる現象を好条件で捉えることはできなかったため、今回の観測データを科学的解析に掛けるまでには至らなかった。

しかし、今後Solar-Cによる高分解能観測が可能になると、小規模増光現象の観測・研究が再び増加すると期待される。小規模増光現象は未だわかっていないことも多く、またフレアなどの巨大イベントとのつながりも示唆されているので、本観測の経験をいかし、今後もSolar-Cとの協調観測などとして、同様の観測の実施が望まれる。

(市川椋大、野澤恵(茨城大学) 記)