

M25a 野辺山電波ヘリオグラフを用いたフレアに伴う電子の加速・伝搬過程

松本圭太郎, 増田智 (名古屋大学), 金子岳史 (ロッキード・マーティン太陽天体物理学研究所)

太陽フレアとは太陽表面における突発的な増光現象である。フレアに伴って数十 keV から MeV 帯の加速電子が発生することが知られており、その加速機構は複数の仮説が乱立する未解決問題である。加速電子のピッチ角分布の情報は、加速・伝播過程を理解する上で重要である。[Yokoyama + 2002] は、野辺山電波ヘリオグラフ (NoRH) のデータを用いて、非熱的マイクロ波源の伝搬速度から加速電子のピッチ角を推定した。しかしそれ以降、同様の研究は行われていない。そんな中、非熱的マイクロ波源の高速伝搬を明確に示す別のイベント (2014 年 10 月 22 日の M クラスフレア) を発見した。SDO/AIA で観測されたループ構造から、観測された伝播はループトップ領域からフットポイント領域への電子の運動に対応することが認識される。NLFFF の計算で得られたコロナ磁場モデルを用いると、加速電子の磁場に対する平行速度は約 98,000km/s となる。17GHz のマイクロ波を放射する電子の速度は光速に近いと推定されるので、[Yokoyama + 2002] と同様の手法を用いると、加速電子のピッチ角は約 65° と見積もられた。NLFFF モデルの磁場強度から、ロスコーンの大きさは約 36 度と見積もられている。ピッチ角とロスコーンの大きさを考慮すると、加速電子はフットポイント領域で反射されると考えられる。実際、最初の伝搬に続いて、微弱な 2 回目の伝搬を発見した。この 2 回目の伝播がフレアループ内での加速電子のバウンス運動によって生じたと仮定すると、ループに沿った速度は約 118,000km/s になり、ループトップからの最初の伝搬で得られた速度とほぼ一致していた。従って、同一の加速電子群のバウンス運動を捉えていると考えるのが自然であり、今回の解析結果はフレアループ内の加速電子のバウンス運動を観測的に示した初めての例となった。今後は今回のフレアイベントをシミュレーションと比較し、加速電子のピッチ角分布を定量的に算出する。