

M38a プロトンフレアでの陽子および相対論的電子の加速

大木 健一郎 (国立天文台)

地球近くで観測される太陽粒子線イベントを大きく分けると、インパルス型とグラジュアル型があり、後者の大きなものが、いわゆるプロトンフレアと呼ばれる。粒子数時間変化のタイプにより、prompt成分とdelayed成分を持ち、各成分はフレア後、数時間および数日間でピークとなる。後者の成分はIP(惑星間)ショック起源であることが判明しているが、前者のprompt成分の起源は、一般にはフレア起源と仮定されているものの、証明されていない。そこで今回は過去の多くのプロトンフレアを統計的に調べ、prompt陽子成分および同時に観測される相対論的電子(3-100 MeV)加速の起源を推定する。観測をまとめた結果は、(1)prompt陽子は、親フレアが太陽の西半球か東半球かで大きく異なり、東半球のフレアからは、観測されない。(2)主に西半球のW30-W90でprompt陽子が観測され、4-8 MeVの核ガンマ線強度と良い比例関係を示す。(3)電子には、prompt成分しかなく、東半球からも西半球と同程度の粒子数が観測される。上のまとめの1)は以前にも指摘されたことがあるが、2), 3)は今回初めて見つかった。

以上の観測結果が示すのは、prompt成分の陽子・電子ともにフレア自身が起源ではなく、フレアで発生し、太陽近傍を伝播するショックが加速源である可能性が大きいことである。他にも、 ${}^3\text{He}$ -richでない、Fe-richでない、 e/p 比が大きくない、などの粒子組成も、すべてフレア起源粒子であることを否定している