

M24b プロトンフレアの最大 X 線フラックスと継続時間の関係

久保 勇樹、秋岡 眞樹 (通総研)

プロトン現象とは、太陽からの高エネルギープロトン強度が突発的に増大する現象である。この高エネルギープロトンは、おもに太陽フレアやフィラメント噴出に伴って発生した CME によって形成される衝撃波によって加速されたものであると考えられており、時には GeV のエネルギーにまで到達する。このプロトン現象の発生に関与したと思われるフレアはプロトンフレアと呼ばれている。

プロトンを始めとする高エネルギー粒子の増加は地球近傍の放射線環境に多大な影響を与え、人工衛星の障害や宇宙飛行士の放射線被曝などを引き起こす。通総研では宇宙開発事業団の要請により、ISS 搭乗宇宙飛行士の放射線被曝の低減のため、高エネルギー粒子警報の実施に向けた研究を進めている。事前予知は困難であるが、フレア等の観測データから一定の経験則に従って危険度を評価する基準があれば、適切な警報により運用計画の機動的な変更と宇宙飛行士の放射線被曝の低減が期待できる。このため、サイクル 22、23 の GOES 衛星によるプロトン強度、X 線フラックスのデータを用いてプロトン現象発生に関する統計を試みた。

プロトン強度の最大値は、関連するフレアの最大 X 線フラックスとはあまり良い相関は見られなかったが、X 線フラックスの時間積分 (フレアによって解放されるエネルギーに関連しているとみなせるとは比較的良い相関が見られる。また、プロトン現象を発生させるフレアには、X 線フラックスの時間積分及び継続時間に閾値が存在することが分かった。これにより、この関係を満たさないようなフレアではプロトン現象の発生可能性は小さいとすることができる。