

## M16a MAXIによる月からの太陽フレアの反射X線

三原建弘(理研)、菅原詩乃、北本俊二(立教大学)、MAXI チーム

1962年、ジャコビーニ達は月からの反射X線をとらえるべく、真夜中にロケットを打ち上げた。月齢16の月からのX線は検出されなかったが、さそり座X-1からのX線が検出され、X線天文学が幕開いた。2024年2月22日22時34分(UT)、その月からのX線を全天X線監視装置MAXIがとらえた。MAXIの観測15年目にして初めてであった。MAXIは夜のタンザニア上空を北東の方向へ飛行していた。その時、X6.3クラス( $6.3 \times 10^{-1}$  [erg/cm<sup>2</sup>/s])の強力な太陽フレアが起こり、ほぼそのピーク時に、MAXIは天頂から左側33.4°にあった月齢13の月を天頂カメラでスキャンした。X線強度は約1 Crabと強く、太陽フレアと月の反射X線の強度比で言うと $3 \times 10^{-8}$ であった。X線スペクトルはSiとCaとFeの3本の中性蛍光輝線からのみであった。これらは実際に月表面でOについて多い元素である。同年9月14日にはX4.5クラスの太陽フレアが発生し、MAXIはまたもや月からのX線をとらえた。月齢は11.5、X線強度は150 mCrabであった。1回のXクラスフレアをMAXIが検出する確率は、満月近く(月齢11-19)や、フレアの継続時間等を考えて0.7%と見積もられる。今年になってXクラスフレアは約50回起きているので、期待値は0.4個。オーダー的にはありうる例数である。

先行研究にならい温度4M~24MKまでの熱制動放射の重ね合わせで、GOESのX線強度を説明するフレアスペクトルを構築し、月の海と陸の元素組成、X線吸収係数、蛍光X線収率を用い、月はなめらかな球面とし、太陽-月-地球の配置を考慮しX線強度を計算したところ、Si, Ca, Feとも観測の約1.5倍(1回目)、約3倍(2回目)の強度となった。可視光では満月から欠けるにつれ明るさが急激に下がる。それは月表面がごつごつしていることによる影の効果だとされている。今回の2回のX線観測も月齢により減光していて、同様の影の効果であろう。