

「すざく」衛星によるコロナ質量放出に伴う地球外圏からの広がったX線放射の観測

伊師 大貴 [1]; 石川 久美 [2]; 江副 祐一郎 [3]; 大橋 隆哉 [4]
[1] 首都大・理工・物理; [2] 宇宙研; [3] 首都大; [4] 首都大

Suzaku observation of terrestrial diffuse X-ray emission associated with coronal mass ejection

Daiki Ishi[1]; Kumi Ishikawa[2]; Yuichiro Ezoe[3]; Takaya Ohashi[4]
[1] Physics, Tokyo Metropolitan Univ.; [2] ISAS/JAXA; [3] Tokyo Metropolitan Univ.; [4] Tokyo Metropolitan Univ.

We report on Suzaku observation of terrestrial diffuse X-ray emission associated with coronal mass ejection (CME). X-rays from the Earth are emitted from two regions and by different mechanisms (Bhardwaj et al. 2007). One is bremsstrahlung emission by accelerated electrons in the polar regions. The other is line emission from the whole atmosphere surrounding the Earth. The line emission is caused by scattering of solar X-rays and solar wind charge exchange (SWCX) between solar wind ions and exospheric atoms. Since SWCX occurs even in tenuous atmosphere such as planetary atmospheres, we can explore the Earth's exosphere and magnetosphere.

In order to explore the terrestrial environment from SWCX emission, we analyzed all the Suzaku archival data to find an event where strong enhancement is accompanied by the passage of CMEs (Ishikawa Ph. D thesis 2013, Ishi et al. 2016). Associated with the M-class solar flare on 2013 April 11, CMEs occurred and reached the Earth on April 13. However, the SWCX emission delayed from about 1 day from the arrival of CMEs, suggesting that more ions are contained in the magnetic cloud than the inside of CME shock waves. In addition, we confirmed strong emission lines from magnesium and silicon in addition to oxygen and carbon seen in most solar winds. It may be derived from high temperature plasma heated by solar flare. We discuss these results in the context of the plasma transport process in the magnetosphere.

本講演では、X線天文衛星「すざく」で観測されたコロナ質量放出 (Coronal Mass Ejection, CME) に伴う地球大気からの広がったX線放射について報告する。地球からのX線は大きく分けて二つの領域から異なるメカニズムで放射されている (Bhardwaj et al. 2007)。一つは極領域からの加速された電子による制動放射、もう一つは大気全体からの太陽X線の散乱、太陽風イオンと大気原子の電荷交換 (Solar Wind Charge eXchange, SWCX) による輝線放射である。SWCX放射は惑星大気のような希薄なガスにも反応するため、地球の外圏や磁気圏などの周辺環境を探る新たな鍵として注目されている。

我々はSWCX放射から地球の周辺環境を探るために「すざく」衛星の公開データを解析し、CME通過に伴うSWCX放射の強い増光が見られるデータを発見した (Ishikawa Ph. D thesis 2013, Ishi et al. 2016)。2013年4月11日に発生したMクラスのフレアと同時に地球方向へのCMEが観測され、2日後の13日にその影響が地球に到来した。しかし、SWCX放射はCME到来から約1日遅れた変動を示していた。これはCMEの高温高密度である衝撃波内側よりも、低温低密度である磁気雲中にイオンが多く含まれていることを示唆している。さらに、増光により生じたスペクトルを解析した結果、通常の太陽風中に含まれている酸素や炭素などのイオンからの輝線の他に、マグネシウムやシリコンなどの重イオンからの輝線を確認した。フレアにより加熱された高温プラズマに由来している可能性がある。磁気圏内のプラズマ輸送過程などを含め、これらの結果について議論する。