

太陽X線・紫外線強度の変動による火星電離圏の応答

Effects of the solar X-ray and EUV radiation on the Martian ionosphere

市川 義則^{1*}, 藤原 均¹, 笠羽 康正¹, 寺田 直樹¹

Yoshinori Ichikawa^{1*}, Hitoshi Fujiwara¹, Yasumasa Kasaba¹, Naoki Terada¹

¹東北大学大学院理学研究科

¹Tohoku University

太陽からのX線放射や紫外線放射は地球・惑星電離圏変動に大きな影響を与えており、惑星大気進化を考える上でも非常に重要な役割を担っている。様々な太陽活動における火星大気の散逸に関する研究は過去多くなされておられ、太陽活動の極大期・極小期の変動に対してイオンピックアップ、スパッタリング、O₂⁺の解離再結合によるOの散逸フラックスが見積もられている。また、X線や紫外線強度が大きかった過去の太陽放射に対するそれぞれの散逸フラックスが推定され、これらの散逸過程は火星の大気進化を考える上で重要な過程であると認識されている。一方、近年のMars Global Surveyor (MGS)の観測により、太陽フレアによって火星電離圏が激しく変動する様子が示された。さらに、Mars Express (MEX)によって、フレアによって火星大気からの重イオンの散逸フラックスが増加したことが初めて観測的に示された。これまでの観測やモデル計算によって得られている火星電離圏の電子密度分布、O₂⁺分布からO₂⁺の解離再結合によるOの散逸フラックスを概算すると、大規模フレアによってOの散逸フラックスは静穏時の1.2倍に増大することが分かる。原始太陽は非常に活発な状態が形成初期から5~10億年間程度続いたと推定されており、また、今日の数百倍の規模のフレアが頻繁に起きていたと推測されている。そのため、太陽フレアに対する散逸量の変動を見積もることは火星大気の変動や散逸を研究する上で、特に大気進化の研究において非常に重要である。

本研究の目的は、X線や紫外線強度の変動に対する火星電離圏変動を記述可能な光化学的モデルを開発し、現在、及び過去の太陽フレアに対する火星電離圏の応答を調べることを目的とする。その第一段階として、過去に東北大学で開発された火星電離圏モデルを拡張し、X線や紫外線の短波長域での光電離率を推測可能とする。本モデルは現在の太陽X線・紫外線強度の変動に対する火星電離圏の応答を調べる上で極めて有効であるとともに、過去の大気散逸におけるX線・紫外線変動の役割を調べるができるものと期待される。