

JAXA 宇宙飛行士被ばく管理における宇宙天気の利用 Space weather usage in JAXA radiation exposure management for astronauts

松村 智英美^{1*}, 遠藤 祐希子¹, 相部 洋一¹, 佐藤 勝¹, 山本 雅文¹
MATSUMURA, Chiemi^{1*}, Yukiko Endo¹, Yoichi Aibe¹, Masaru Sato¹, Masafumi Yamamoto¹

¹ 宇宙航空研究開発機構

¹Japan Aerospace Exploration Agency

国際宇宙ステーション (ISS) は、高度約 400km 上空を飛行する有人宇宙施設である。日本のほか、アメリカ、ロシア、カナダ、ヨーロッパの各機関が参加し共同で建設した施設であり、2011 年 7 月の完成後も 6 名の宇宙飛行士が定期的に滞在し宇宙環境を活用した様々な実験等が精力的に行われている。

ISS の高度では、太陽粒子線・銀河宇宙線 (陽子)、放射線帯 (陽子・電子)、ISS 船壁等により発生する二次放射線 (中性子) によって宇宙飛行士は被ばくし、その量は 1 日で約 0.5~1.0mSv におよび、地上での自然放射線の約半年分の量に相当する。

宇宙航空研究開発機構 (JAXA) では、宇宙飛行士が安全に ISS に滞在し、宇宙放射線による健康への影響を最小限に抑えるため、ISS に参加する各機関と協力し、宇宙放射線被ばく管理を実施している。

ISS 搭乗中の宇宙飛行士の被ばく管理を実施する上での重要な点のひとつは、宇宙環境の監視と宇宙天気予報である。太陽フレア等による太陽粒子の増加や磁気嵐に伴う放射線帯電子の増加現象など、宇宙環境異常時の被ばく量は、宇宙環境静穏時より増加することが知られており、その規模により通常時の数十倍に増加することがある。また、宇宙環境の異常は突発的に発生することが多く、迅速な対応を取るためには、常時監視が必要である。

これらを踏まえ、関係機関との協力のもと、静止軌道衛星で観測された太陽活動データを用い、宇宙環境を常時監視するシステムを構築した。このシステムにより宇宙環境の異常発生時には、担当者に速やかに通知を行い、ISS 軌道において宇宙放射線量の増加が生じる前に ISS 軌道での被ばく線量の確認や被ばく線量低減のための処置を迅速にとることが可能となった。また、太陽活動によって発生する宇宙環境異常の種類・レベルによって必要な処置が異なるため、異常発生後の宇宙環境の推移を予測する宇宙天気予報は、被ばく線量低減のための処置を考えるに当たり有効な情報となっている。

現在は、宇宙環境の異常が発生してから ISS の軌道上にその影響が到達するまでに処置を講ずるという運用形態であるが、今後、宇宙天気予報の予測精度が向上し、宇宙環境異常の発生前に予測が可能となれば、ISS での安全な宇宙飛行士の滞在と確実なミッション遂行に寄与できると考える。

本発表では、ISS での宇宙放射線被ばく管理の運用の立場から、JAXA における宇宙天気予報の活用と宇宙放射線被ばく管理の運用の状況について紹介する。

キーワード: 宇宙飛行士, 宇宙放射線被ばく

Keywords: Astronaut, Space radiation exposure