

国際宇宙ステーション日本実験モジュール「きぼう」船内 の定点放射線環境線量計測 II

Area radiation monitoring onboard the ISS 'KIBO' using PADLES (Area PADLES) II

宇宙航空研究開発機構¹、高エネルギー加速器研究機構²、(株)エイ・イー・エス³、ロシア生物
医学問題研究所⁴、S. P. コロリョフ ロケット&スペース コーポレーション エネルギア⁵

○ 永松愛子¹、俵 裕子^{1,2}、伊藤 剛¹、北城圭一³、島田 健³、ウラジスラフ ペトロフ⁴、
イゴール ニコラエフ⁵、ライサ トロチェック⁴、ウラチェスラフ シャルシャコフ⁴

Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA)¹,

High Energy Accelerator Research Organization (KEK)²,

Advanced Engineering Services Co., Ltd.³,

Institute of Biomedical Problems (IBMP), Radiation Safety Department⁴,

S.P. Korolev Rocket and Space Corporation (RSC-Energia)⁵

°Aiko Nagamatsu¹, Tsuyoshi Ito¹, Hiroko Tawara^{1,2}, Ken Shimada³, Keiichi Kitajo³

Vladislav Petrov⁴, Igor Nikolaev⁵, Raisa Tolochev⁴, Vyacheslav Shurshakov⁴

E-mail: nagamatsu.aiko@jaxa.jp

国際宇宙ステーション(ISS: International Space Station)が飛行する LEO(Low Earth Orbit)での最も重要な宇宙放射線被ばくの原因は、銀河宇宙線 (GCR : galactic cosmic ray)、地球磁場に捕捉された陽子線、太陽活動によって生じる太陽粒子線である。11 年周期の太陽活動の変化、太陽フレアの発生、船壁や搭載物質などの遮蔽条件によって複雑に変化し、これらに依存して被ばく線量も大きく変化する。

JAXA では 2008 年 6 月の日本宇宙実験棟「きぼう」の打上げと ISS へのドッキングと同時に、固体飛跡検出器 CR-39(ハーツラス TD-1)と熱蛍光線量計 TLD-MSO-S を組み合わせた受動積算型線量計 PADLES (パドレス : Passive Dosimeter for Lifescience Experiments in Space) を使った「きぼう」船内の定点放射線環境線量計測実験「Area PADLES」[1]を実施している。Area PADLES 線量計は、「きぼう」の船内与圧部に 12 カ所 (右舷側船壁四隅、中央部スタンドラック 4 カ所、左舷側船壁四隅)と補給部内 5 カ所 (天頂部、船内与圧部との接合部 4 カ所)の合計 17 カ所に設置され、各定点での吸収線量、LET 分布、線量当量を測定する。線量計は、各 Increment (約 6 カ月)毎に、定期的に搭載、取付・交換され、継続的な線量計測データを取得している。2013 年 12 月現在において、11 回目の計測実験を実施中である。

スペースシャトルの退役により、2008 年 6 月から 2011 年 6 月までは ISS の高度が平均 349km だったものが、410km 以上まで上昇した。ISS 高度の上昇前後では、計測期間および計測場所に依存して、吸収線量および線量当量が最大 40%以上増加した。今回の発表では、前回の発表に引き続き、シリーズ実験 1 から 10 までの線量計測結果と ISS 高度による線量の変化について報告する。

また、「きぼう」の構造、遮蔽環境をよく模擬した宇宙船モデルと粒子・重イオン輸送計算モンテカルロコード PHITS (Particle and Heavy Ion Transport code System) を組み合わせ、「宇宙放射線被ばく線量シミュレーションモデル」を構築している。Area PADLES シリーズ実験の継続的な実測結果とシミュレーション結果との比較による詳細解析によりモデルの高精度化を図っている。Area PADLES 実験の実測結果とシミュレーション結果との比較結果についても報告する。

[1] A. Nagamatsu, K. Murakami, K. Kitajo, K. Shimada, H. Kumagai, H. Tawara,, "Area Radiation Monitoring on ISS Increments 17 to 22 Using PADLES in the Japanese Experiment Module Kibo", Radiation Measurements 59, 84-93 (2013).