

## 水星探査計画BepiColombo/MMO搭載用高エネルギー粒子観測器(HEP-ion)耐熱・耐放射線特性評価

### Performance of SSSDs in the High Energy Particle detector (HEP-ion) for BepiColombo/MMO mission

西村 夏奈<sup>1\*</sup>, 高島 健<sup>2</sup>, 三谷 烈史<sup>2</sup>, 平原 聖文<sup>1</sup>, 小林 光吉<sup>1</sup>

Kana Nishimura<sup>1\*</sup>, Takeshi Takashima<sup>2</sup>, Takefumi Mitani<sup>2</sup>, Masafumi Hirahara<sup>1</sup>, Mitsuyoshi Kobayashi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>東京大学大学院理学系研究科, <sup>2</sup>宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部

<sup>1</sup>Graduate School of Sci., Tokyo University, <sup>2</sup>JAXA/ISAS

BepiColombo/MMOは水星磁気圏の構造およびダイナミクスを解明するという目的で、ESAとJAXAが共同して2014年の打ち上げを目指している水星周回衛星である。水星磁気圏を理解するためには広いエネルギーレンジのプラズマ粒子を直接観測することが重要であり、MMOには5種類のプラズマ粒子観測器が搭載される。その観測器の一つであるHEP-ionは、水星磁気圏内で加速された粒子や太陽風起源の粒子といった高エネルギー粒子におけるイオンの分布を計測する。HEP-ionでは、低エネルギーまで計測できるように入射面の不感層を薄くしたシリコン半導体検出器を用いてエネルギー分析(30~1500keV)を行い、炭素膜とMCP(Micro Channel Plate)を利用したTOF(Time-Of-Flight)ユニットを用いて速度分析から質量分析を行う。

水星探査において最大の課題となるのが、太陽による強烈な光・熱・放射線への対策である。水星を周回するMMOは、地球の5~11倍の太陽輻射と太陽放射線、水星表面からの太陽光反射および赤外域熱輻射に曝される。HEP-ionのようなプラズマ粒子観測器の場合、粒子の入射口が衛星の開口部から衛星外部に露出することが必須であるため、外部からの熱入力・放射線はその内部に組み込まれるシリコン半導体検出器に影響を及ぼすことになる。そこで我々は、温度上昇に伴い増加するシリコン半導体からのノイズの影響を最小限に抑えるため、検出器の電極を細分化し一つ一つの電極を新規開発のアナログASICで読み出すとした(SSSD; Single sided Si Strip Detector)。現段階では、HEP-ionの内部温度は最高90°Cに達することが熱真空試験にて確認されたが、SSSDおよびASICは90°Cにおいても正常に動作し、エネルギー分解能19keVで下限値38 keVまでエネルギー検出が可能であることを実証した。

以上の試験は簡単のため放射線源を用いて実施したが、次に実際の放射線の影響を調べるため、放射線医学総合研究所にて重粒子線による照射実験を行った。内容は、①宇宙環境での過大パルス想定したSi<sup>+</sup>ビームの照射、②主な測定となる数百keV付近のエネルギー応答が予想されるH<sup>+</sup>ビームの照射である。本発表ではその詳細結果について報告する。

キーワード: BepiColombo/MMO, HEP, シリコン半導体検出器, ASIC, 放射線, 水星磁気圏

Keywords: BepiColombo/MMO, HEP, SSSD, ASIC, Radiation, Magnetosphere