

水星大気撮像カメラ MSASI に搭載するイメージセンサについて

a high-speed CMOS image sensor for atmospheric imager in the BepiColombo mission

彦坂 健太郎 [1]; 吉川 一朗 [2]; 山崎 敦 [3]; 野澤 宏大 [4]; 亀田 真吾 [5]; 吉岡 和夫 [6]

kentaro hikosaka[1]; Ichiro Yoshikawa[2]; Atsushi Yamazaki[3]; Hiromasa Nozawa[4]; Shingo Kameda[5]; kazuo Yoshioka[6]

[1] 東大院・理・地球惑星科学; [2] 東大; [3] 東北大・理・惑星プラズマ大気; [4] 立教大・理; [5] 東大・理・地球惑星; [6] 東大院・理・地球惑星科学

[1] Earth & Planetary Sci, Tokyo Univ; [2] Univ. of Tokyo; [3] Planet. Plasma and Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.; [4] Rikkyo University; [5] Earth and Planetary Sci., U-tokyo; [6] Earth Planet Phys. Univ of Tokyo

我々は BepiColombo 水星探査計画の磁気圏探査機 (MMO) の搭載機器として、ナトリウム大気の運動を可視化するカメラ (MSASI) を開発している。この装置には 10×10 画素の部分読み出しで毎秒 50000 枚以上の撮像・読み出しが可能なイメージセンサが必要であり Fillfactory 社の CMOS イメージセンサ (STAR-1000) の使用を現在検討している。水星周辺は放射線環境が非常に厳しいため、イメージセンサには放射線耐性が要求される。ミッション期間中の総吸収量は約 500krad と計測され、この吸収によるイメージセンサの性能の変化を調べるため都立産業技術研究所の線照射室で Co60 を線源に用いて放射線照射試験を行なった。

水星は 1970 年代の Mariner10 号の探査によって、クレーターに覆われたその地表の様子がはじめて撮影され、希薄な大気存在と固有磁場によって磁気圏を形成していることが明らかにされた。Mariner10 号以来水星の直接探査は行われていなかったが、地上からの観測によりナトリウムとカリウム大気存在が明らかにされ、さらに近年にはカルシウム大気輝線も発見された。水星中性大気は水星表層の岩石との相互作用で生成されたと考えられている。その放出機構としては主に、太陽光による光脱離、微小隕石の衝突による気化、太陽風イオンによるスパッタリング、熱脱離などが考えられているが、どの放出機構による影響が大きいのかは未解決の問題として残っている。

本研究ではこのような問題を解決するためまず水星の大気モデルを考え、その結果を踏まえた上で開発中の撮像カメラに必要とされるイメージセンサについて議論する。また今回行なった放射線照射試験の結果より水星探査機に搭載する撮像カメラのイメージセンサの妥当性を検討する。