

## ガリレオ探査機の観測に基づくガニメデ極域磁気圏のイオン加速の推定 Estimation of the ion acceleration in the Ganymede polar magnetosphere by the Galileo spacecraft observation

渡辺 真矢<sup>1\*</sup>; 加藤 雄人<sup>1</sup>; 熊本 篤志<sup>1</sup>; 小野 高幸<sup>1</sup>; Kurth William S.<sup>2</sup>; Hospodarsky George<sup>2</sup>  
WATANABE, Shinya<sup>1\*</sup>; KATO, Yuto<sup>1</sup>; KUMAMOTO, Atsushi<sup>1</sup>; ONO, Takayuki<sup>1</sup>; KURTH, William S.<sup>2</sup>; HOSPO-  
DARSKY, George<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 東北大学大学院理学研究科地球物理学専攻, <sup>2</sup>Department of Physics and Astronomy, University of Iowa Iowa City, Iowa, USA.

<sup>1</sup>Department of Geophysics, Graduate School of Science, Tohoku University, <sup>2</sup>Department of Physics and Astronomy, University of Iowa Iowa City, Iowa, USA.

ガニメデは木星の衛星の一つで、太陽系で唯一固有磁場を持つ衛星として知られている [Gurnett et al., 1996]。また、ガニメデは木星の磁気圏内を公転しているため、木星と共回転する磁気圏プラズマとの間で相互作用が生じ、ガニメデ周辺には磁気圏が形成されている。ガニメデ磁気圏の空間スケールは、木星磁気圏プラズマを構成するイオンのラーマー半径が無視できない程度であることから、特殊なプラズマ環境がガニメデ周辺に実現されていると考えられる。今日、ガニメデの磁気圏やプラズマ環境の研究は行われているものの、磁気圏とプラズマの相互作用やガニメデの磁気圏の様相には未解明の点が多く残されている。

本研究では、ガリレオ探査機の観測結果を用いてガニメデ極域のプラズマ環境を議論する。まず、Plasma Wave Subsystem (PWS) の観測結果から Upper-Hybrid Resonance (UHR) 周波数を同定することで、その場の電子密度を求めた。私達は、先行研究で行われていた軌道 (G01, G02) に加え [Gurnett et al., 1996]、新たな軌道 (G07, G29) での解析も行った。ガニメデ磁気圏で主要なイオン種である一価の酸素原子イオンの数密度がこの電子密度と等しいとし [Vasyliunas and Eviatar, 2000]、ガニメデ表面からの距離が 264 km から 5262 km までの領域におけるイオン密度の高度分布を求めたところ、距離に伴って密度が顕著に減少する傾向が示された。次に、得られた高度分布に基づいて、ガニメデ磁気圏極域からのイオンの流失について考察した。まず、極域電離圏から磁気圏に向かってガニメデ電離圏起原のイオンが流出する過程において、イオン流出の経路上でフラックスが一定であると仮定した。観測された密度分布を冪乗の関数で近似して、断面積が距離の 2 乗に比例するとした場合と 3 乗に比例するとした場合に、フラックスを一定にするために必要な速度を求め、イオン流出速度の高度変化を推定した。その結果、密度は距離  $r$  に対して  $r^{-5.98}$  で変化すること、高度 500 km における速度は断面積が距離の 2 乗に比例する場合は 17.3 km/s、3 乗に比例する場合は 14.5 km/s に達すると見積もられることが明らかとなった。過去の研究では Vasyliunas and Eviatar, [2000] が G02 軌道 (高度 264 km~2000 km) の PLS の観測に基づいてイオン流出速度を 18 km/s と示した例がある。本研究の結果は、今までとは異なるアプローチでイオンの流出を指摘するものであると考えられる。本研究ではさらに、その流出プロセスを考察するための計算機シミュレーションを構築中であり、その進捗状況についても報告する。

Keywords: Ganymede, magnetosphere, outflow, acceleration