

BepiColombo MMO ミッションによる水星プラズマ波動観測器

Plasma wave investigation onboard the BepiColombo MMO mission

小嶋 浩嗣[1], 八木谷 聡[2], 笠原 禎也[3], 笠羽 康正[4], 大村 善治[1], 松本 紘[1], 長野 勇[2], 筒井 稔[5], 橋本 弘藏[1], 岡田 敏美[6], 早川 基[4]

Hirotsugu Kojima[1], Satoshi Yagitani[2], Yoshiya Kasahara[3], Yasumasa Kasaba[4], Yoshiharu Omura[1], Hiroshi Matsumoto[1], Isamu Nagano[2], Minoru Tsutsui[5], Kozo Hashimoto[1], Toshimi Okada[6], Hajime Hayakawa[4]

[1] 京大・宙空電波, [2] 金沢大・工, [3] 金沢大・工学部・情報システム, [4] 宇宙研, [5] 京産大・工, [6] 富山県大・工・電子情報

[1] RASC, Kyoto Univ., [2] Kanazawa Univ., [3] Dept. of Information and Systems Eng., Kanazawa Univ., [4] ISAS, [5] Info. Commu. Sci. Kyoto Sangyo Univ., [6] Electronics and Infomatics, Toyama Pref Univ

Mariner 10 によって発見された水星磁気圏であるが、その観測は 2 回のスイングバイの邂逅時のみであり、水星磁気圏の形状、磁場の極数すら精密に決定されていない。また、Mariner10 はプラズマ波動観測器を搭載しておらず、水星周辺での電波環境については、まったく未知の状態である。この水星の磁気圏を重点的に調査する目的で進められているのが、BepiColombo/MMO 計画である。この MMO では、宇宙プラズマ中に存在する波動現象を観測するためのプラズマ波動観測機が搭載される予定である。これは、無衝突プラズマ中である宇宙プラズマにおいて、粒子間のエネルギー授受が衝突ではなく、プラズマ波動を媒体として行われるため、プラズマ波動を観測することによって、そこで発生しているエネルギー交換プロセスを把握できるからである。水星の磁気圏は、火星や金星ほど脆弱なものではなく、また、地球のように堅固なものでもない。また、その大気は火星よりも更に希薄である。このような水星磁気圏では、いわゆる境界層的な領域の磁気圏全体に占める割合が大きくなると考えられ、そういった遷移領域におけるプラズマエネルギーの変換過程にプラズマ波動は大きな寄与をしていると考えられる。さらに、水星は太陽に一番近い惑星であり、太陽からの放射の影響、太陽風の影響をもっとも受けやすい惑星でもある。これらのことから、従来の惑星磁気圏で観測されてきた現象とは性格の明らかに異なる現象や非線形現象がそこで発生している可能性が高く、また、その磁気圏のスケールや予測される時間応答からも、地球などに比べて、非常に速い時間スケールで現象が推移していることも予想され、水星磁気圏をターゲットとした BepiColombo/MMO は非常に発見的要素をもつ観測結果が期待できる。具体的なプラズマ波動観測のターゲットとしては、「高速太陽風と希薄弱磁気圏との強い非線形相互作用も解析」、「ホイッスラー波やアルフベン波などの電磁波の伝搬特性による磁気圏構造の解析」、「電離層欠如状態での電気伝導媒体としての可能性」などがあげられる。

我々が提案している BepiColombo/MMO 搭載用プラズマ波動観測器では、こういった短い時間スケールで変動する水星磁気圏とそこで発生するプラズマ波動へのエネルギー変換過程を捉えるこの観測器として提案している。観測器は、電界アンテナ 2 成分、磁界アンテナ 3 成分をセンサーとしてもち、超低低周波・直流電場観測器、低周波スペクトル・波形観測器(電界、磁界)からなり、さらに、ヨーロッパとの協力のもと、インピーダンス計測器、高周波スペクトル受信機などの搭載も計画している。本講演では、水星磁気圏におけるプラズマ波動観測の意義と現在提案している我々の観測器の内容について紹介する。