

## BepiColombo MMO による水星磁気圏プラズマ波動観測

### Plasma wave observations in the Mercury magnetosphere by BepiColombo MMO mission

# 小嶋 浩嗣[1], 大村 善治[1], 松本 紘[1], 八木谷 聡[2]

# Hirosugu Kojima[1], Yoshiharu Omura[1], Hiroshi Matsumoto[1], Satoshi Yagitani[2]

[1] 京大・宙空電波, [2] 金沢大・工

[1] RASC, Kyoto Univ., [2] Kanazawa Univ.

[www.kurasc.kyoto-u.ac.jp/~kojima](http://www.kurasc.kyoto-u.ac.jp/~kojima)

Mariner 10 によって発見された水星の磁気圏であるが、2 回のスイングバイの最中による観測のみであり、その詳細な様子はまだわかっていない。特に、Mariner 10 には、プラズマ波動観測装置が搭載されておらず、今回、ESA と日本の宇宙科学研究所との共同プロジェクトとして立ち上げようとしている BepiColombo MMO ミッションによる観測が、水星磁気圏における初めてのプラズマ波動観測となる。

本講演では、この MMO ミッションにおけるプラズマ波動観測の意義とそれを実現するために提案しているプラズマ波動観測機について報告する。

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。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。この意味で水星という惑星は、他に類似するような惑星は太陽系には存在しない。そこに加えて、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。

水星でのプラズマ波動観測の意義としては、いくつかあげられるが、1. 高速太陽風と脆弱磁気圏である水星磁気圏あるいは、そこから出ている光電子との強い非線形相互作用の研究、2. 夜側でのコンベクション電場の測定、3. ホイッスラー波などの電磁波を用いた水星磁気圏の構造やその上層大気の電離度の研究、などがあげられる。

これらの観測目的を実現するために、われわれは、電界 2 成分、磁場 3 成分(高周波は 1 成分)を観測するプラズマ波動観測機を提案している。特に、水星では、地球の磁気圏よりも速い現象が予測されるため、その装置の観測時間分解能を高める必要がある、一方で、テレメータ容量の制限から地球へ伝送できるデータ量については限度がある。このような状態でいかに、意義のある観測を軽量・低電力の装置で行うかが非常に重要となっている。

具体的には、スペクトル受信機 3 台、および、波形受信機 3 台の構成になっており、それらの機能とデータストリームを制御する CPU1、および、データをオンボードで FFT 処理したり、データの自動選別、データ圧縮を行ったりする役割をもつ CPU2 とからなる受信機システムである。

本講演では、水星磁気圏におけるプラズマ波動観測について、一通り述べたのち、現在、提案しているプラズマ波動観測機装置についても紹介する。