

BepiColombo 日欧共同水星探査ミッション プロジェクト最新状況報告

早川 基¹、前島 宏則¹
BepiColombo プロジェクトチーム

1: ISAS/JAXA

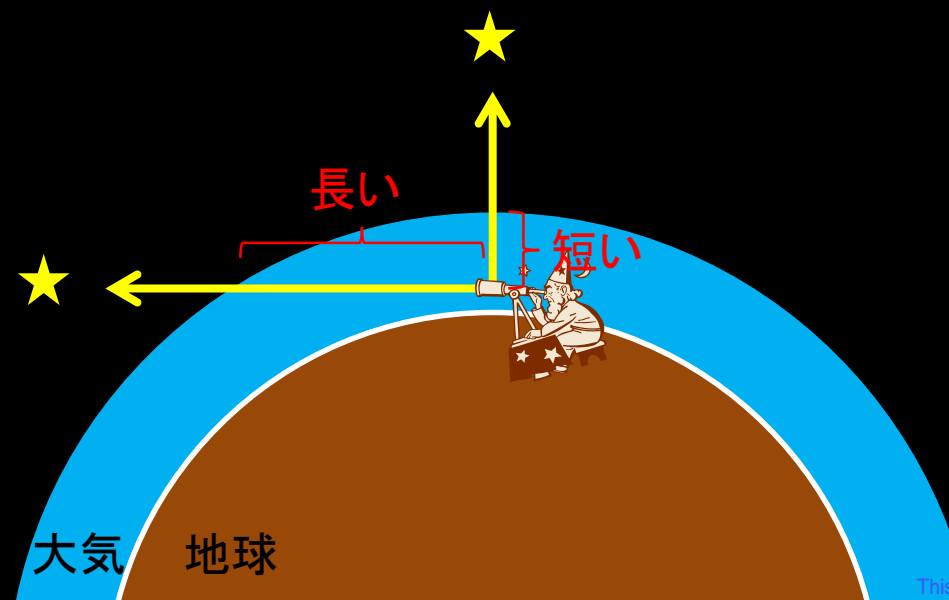
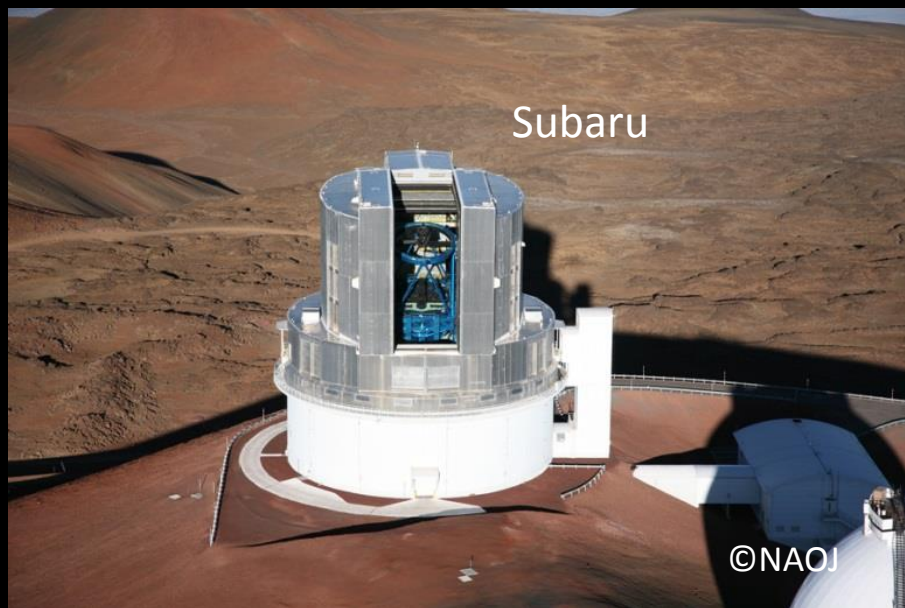


(c) ESA

This document is provided by JAXA.

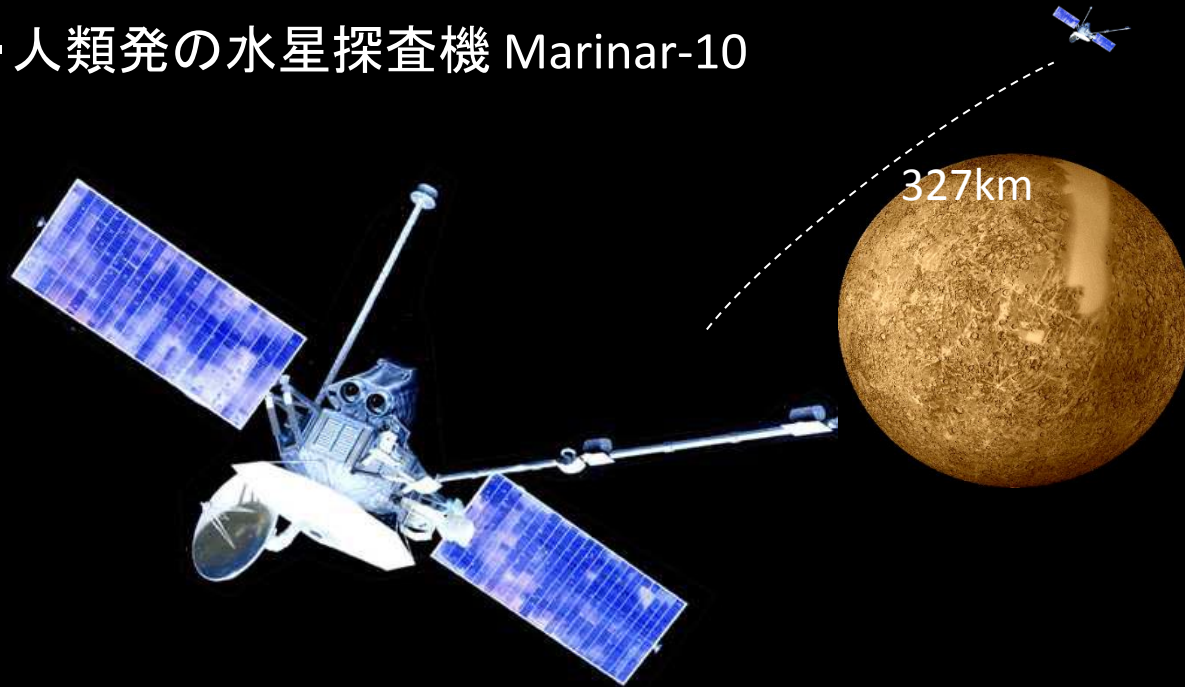
地上望遠鏡からの観測

- ・いつも太陽に近い(最大でも 30°)
 - まぶしい太陽光が邪魔をする
 - ・チャンスは水星が太陽から離れた時期、日の出前・日没後のわずかな時間
 - 地表スレスレのため大気が邪魔をする(揺らぎ、雲)
- 連続観測が難しい



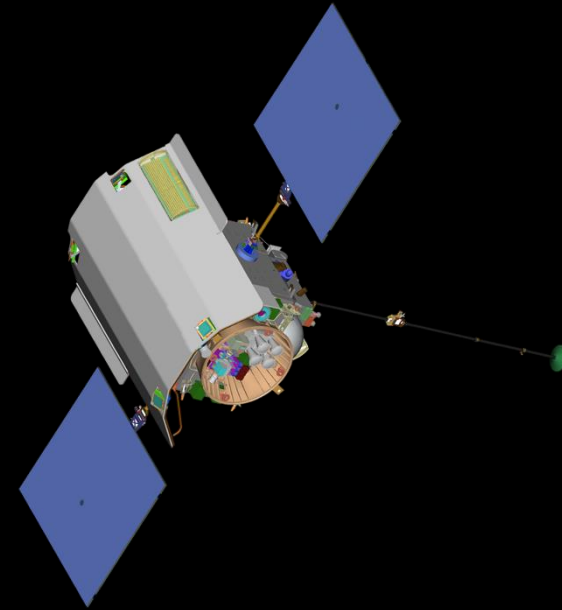
マリナー10号

- ・人類発の水星探査機 Marinar-10



- ・世界で初めて水星に近づいた(1974-1975年)
⇒3度のフライバイ観測(最接近距離327km)
- ・水星に磁場があった！

- ・マリナー10号以来40年ぶりの水星探査機



- ★2004年8月打ち上げ
- ★2011年3月水星周回軌道投入！（←人類初）
- ★2015年4月30日ミッション終了

メッセンジャーの成果

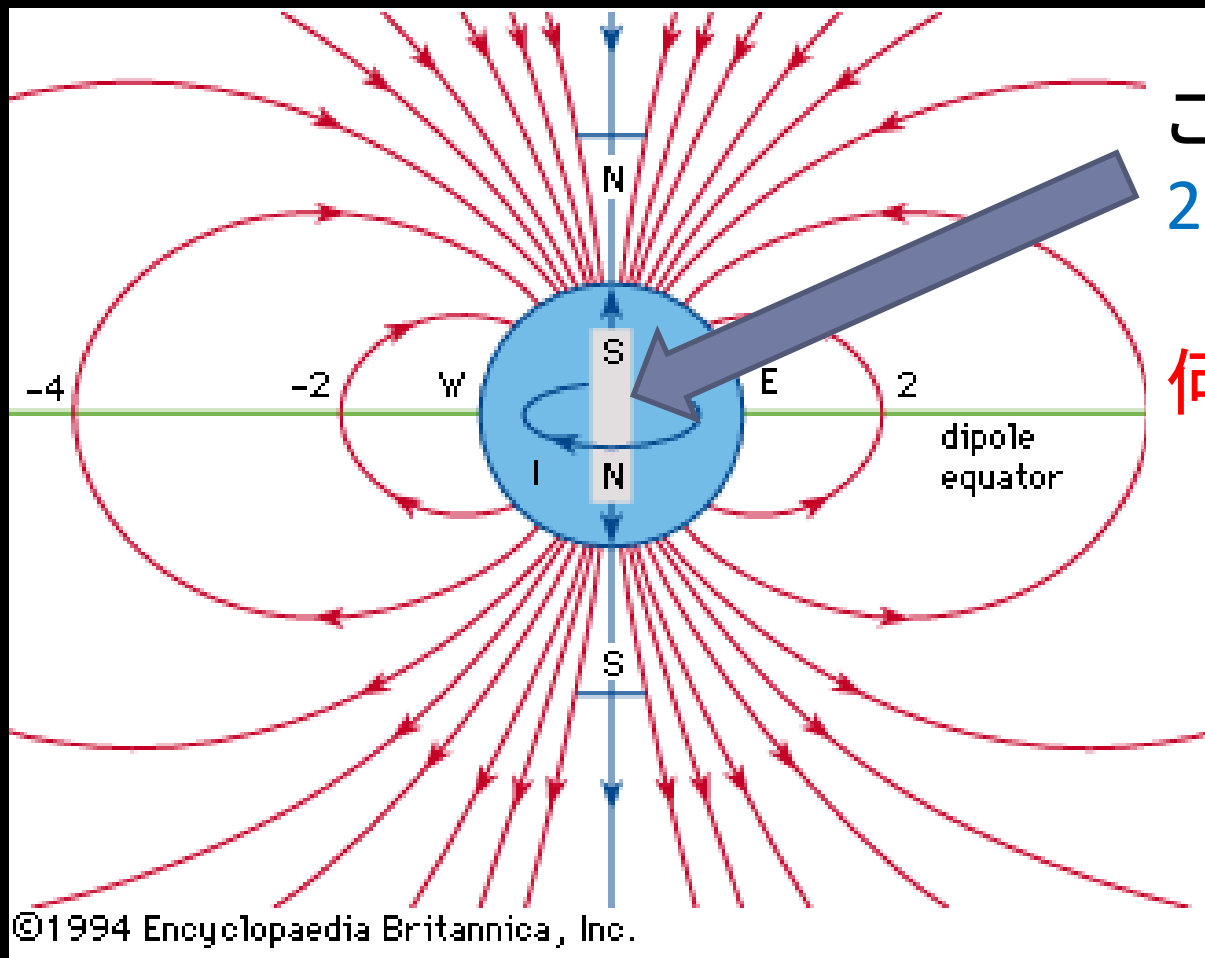
- 水星全地表の画像を世界で初めて取得
 - 水星と月は見た目は似ている
- 表面組成を初めて観測
 - 表面の組成は月とは異なる
(どちらかという火星に近い)
 - 揮発性物質が多い！
- 水星の地形データ(高度マップ)を取得
- 水星の磁場構造を観測
 - 南北非対称(北に470kmくらい寄っている)
中心がずれた双極子？
- 水星大気の新たな成分を検出
 - マグネシウムイオン等

MESSENGERが取得した水星の表面と裏面©NASA



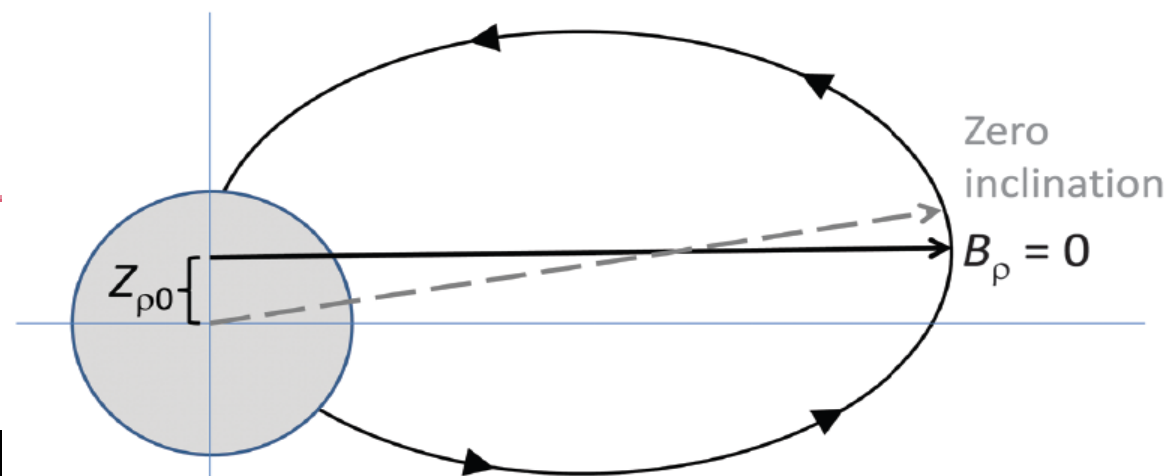
月(左)と水星(右)

数々の新発見を成し遂げ謎を増やした！

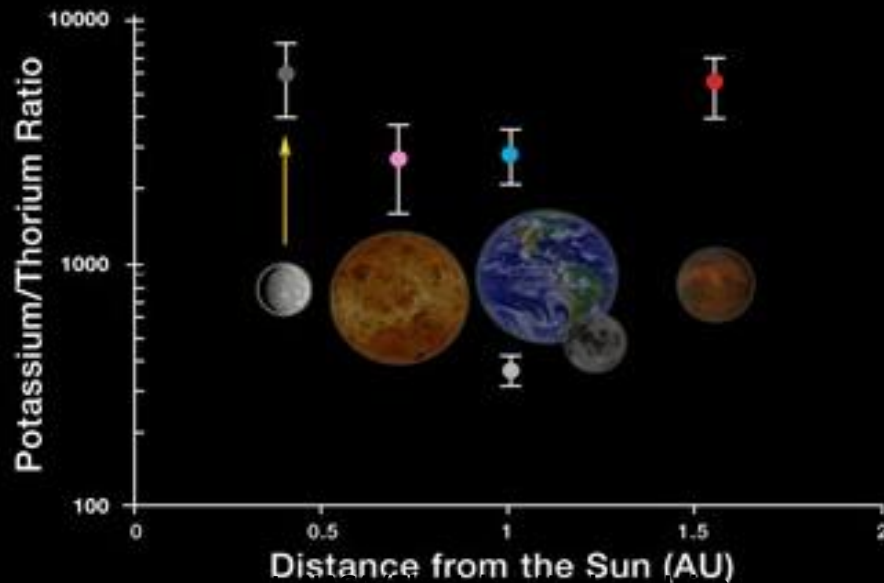


この中心が北に惑星の半径の
2割(!!)くらいずれている

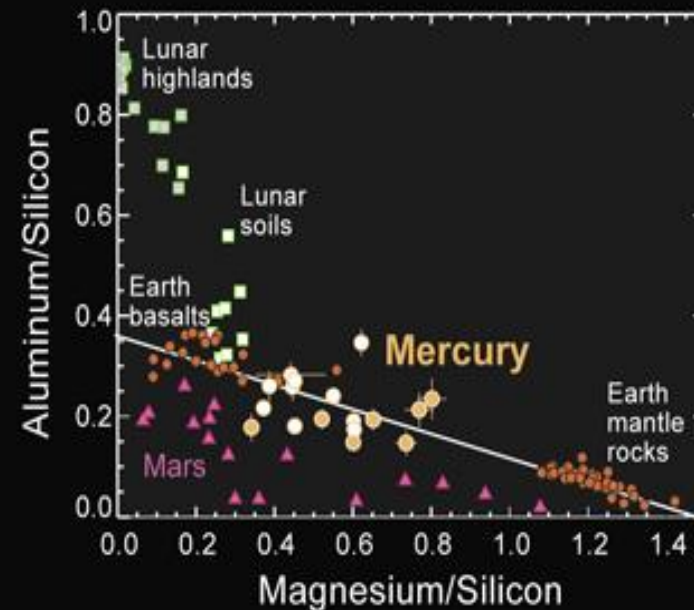
何故！！！！



Anderson et al., 2011. Science, 333, 1859



Physics Laboratory/Carnegie Institution of Washington



カリウム(揮発性物質: 蒸発しやすい)とトリウム(難揮発性物質: 蒸発しにくい)の比が大きい

→ 蒸発しやすい物質が表面に多量に残っている

→ もしかすると、水星は現在の位置よりももっと太陽から遠い場所で生成され、その後で

今の位置に動いてきたのかも知れない

太陽系の形成モデルの再構築が必要かも！！

岩石の主要な鉱物の比をみると、水星は明らかに月とは異なる

水星は見た目とは違い月とは違う！

ベピ・コロombo (BepiColombo)

水星探査計画

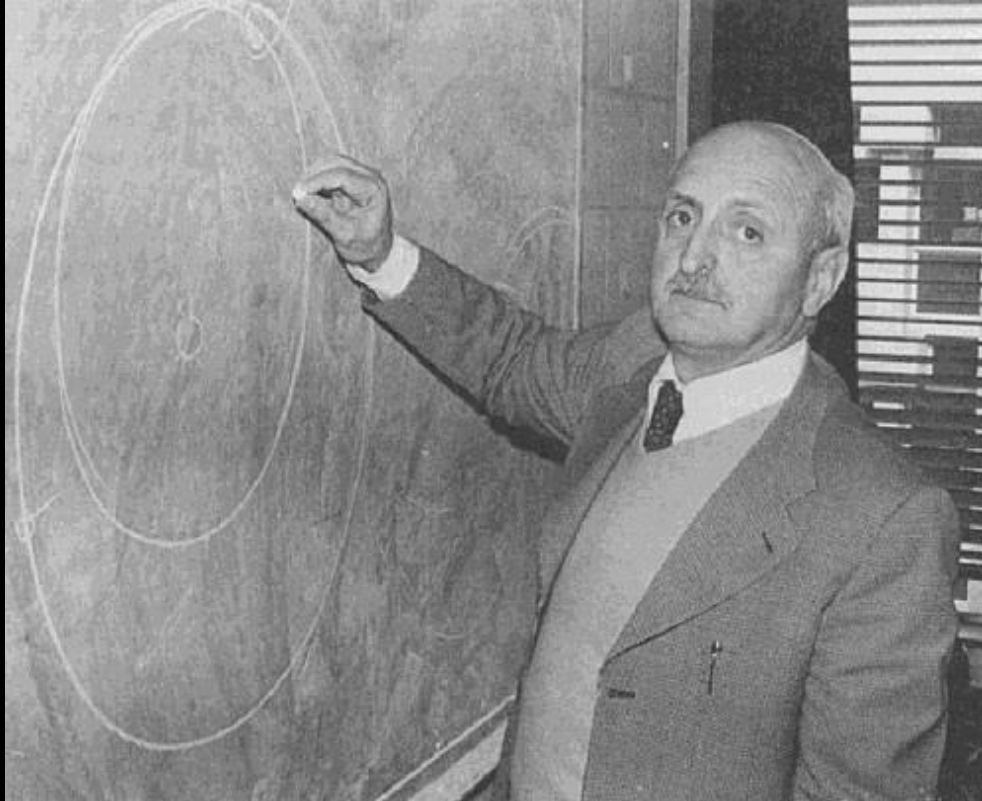
- 初となる大規模な日欧共同ミッション
- 打ち上げ: 2017年(予定)
- 水星到着: 2024年(予定)



- 2機の衛星が水星を周回
 - 日本は**水星磁気圏探査機(MMO)**を担当
 - 欧州は**表面探査機(MPO)**を担当

「ベピ・コロombo」って？

名前の由来



[Courtesy:BepiColombo Study Report]

ジュゼッペ・コロombo
Giuseppe Colombo
(1920-1984)

イタリアの数学者(天体力学)

- ・天体運行の共鳴理論

- ・水星の自転周期と公転周期が正確に2:3であることを数学的に示した

- ・宇宙探査機の航行に惑星の重力を利用した先駆者

- ・マリナー10号の軌道を設計

- ・"Bepi" (ベピ) は彼のニックネーム

ベピ・コロombo計画は彼の名前にちなんで名付けられた

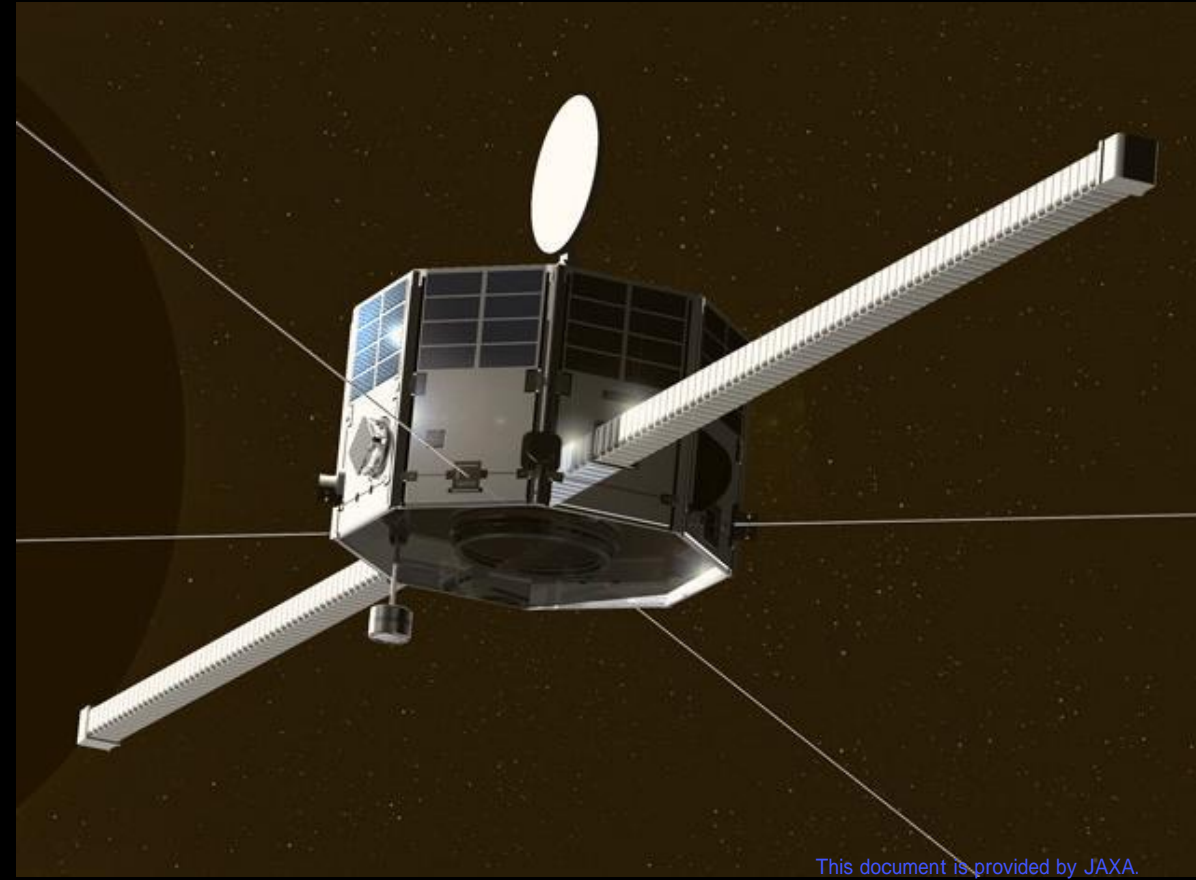
- 水星表面探査機
(MPO: Mercury Planetary Orbiter)

- 欧州 (ESA) が担当
- 主として固体の水星の観測



- 水星磁気圏探査機
(MMO: Mercury Magnetospheric Orbiter)

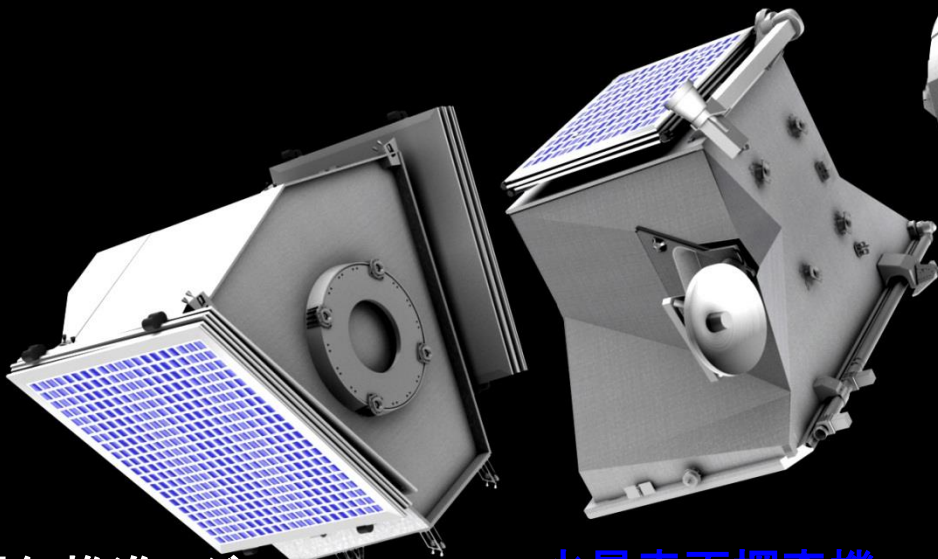
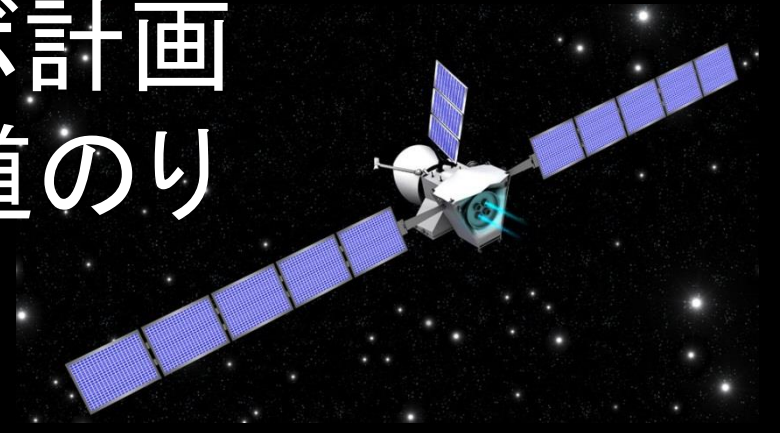
- 日本 (JAXA) が担当
- 主として水星周辺環境の観測



ベピ・コロンボ計画 水星までの道のり

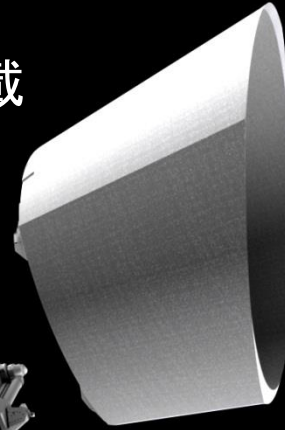
水星到達後に4つに分離される

- ・水星表面探査機(MPO)
- ・水星磁気圏探査機(MMO)
- ・MMOサンシールド:水星にたどり着くまで、MMOを太陽光から守る
- ・電気推進モジュール:イオンエンジン搭載

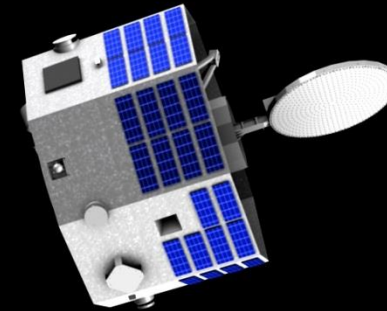


電気推進モジュール
Mercury Transfer Module
(MTM)

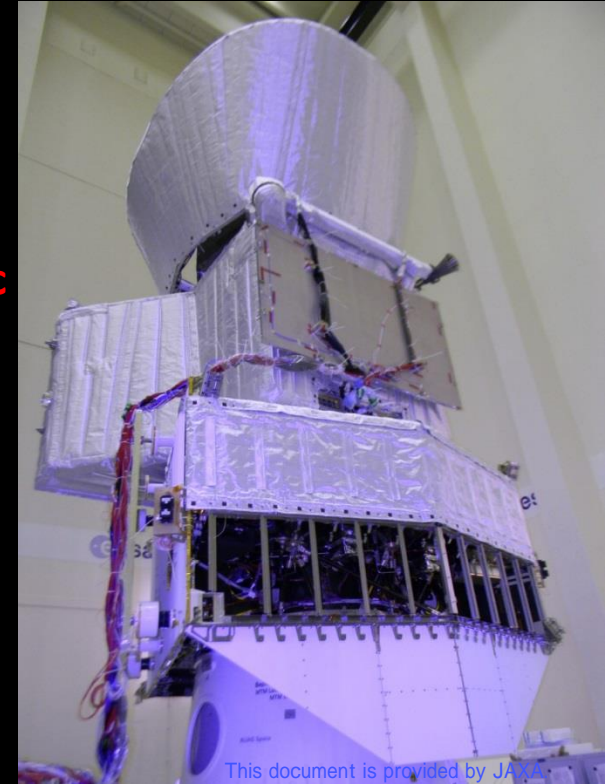
水星表面探査機
Mercury Planetary Orbiter
(MPO)

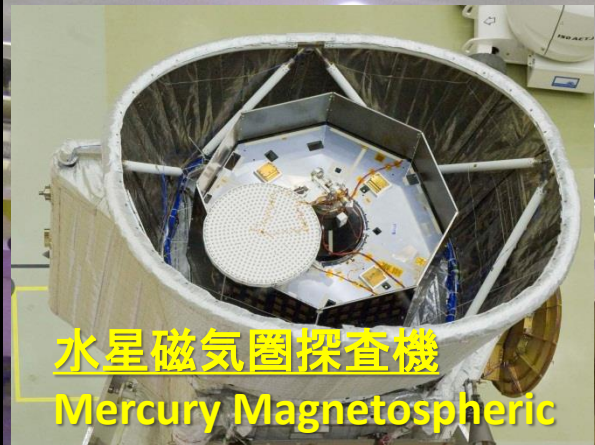


MMOサンシールド
Magnetospheric Orbiter
Sunshield and Interface
Structure (MOSIF)

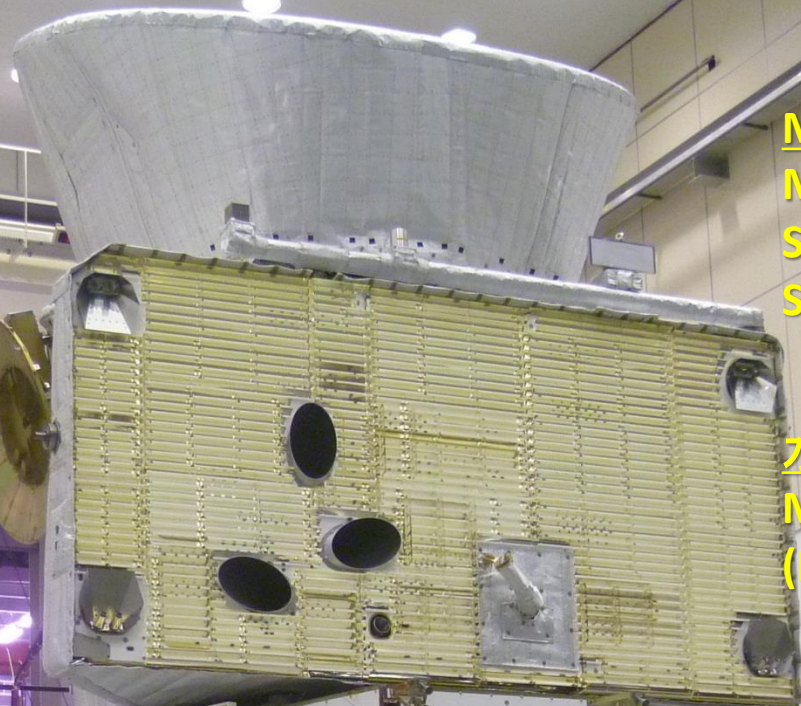


水星磁気圏探査機
Mercury Magnetospheric
Orbiter (MMO)



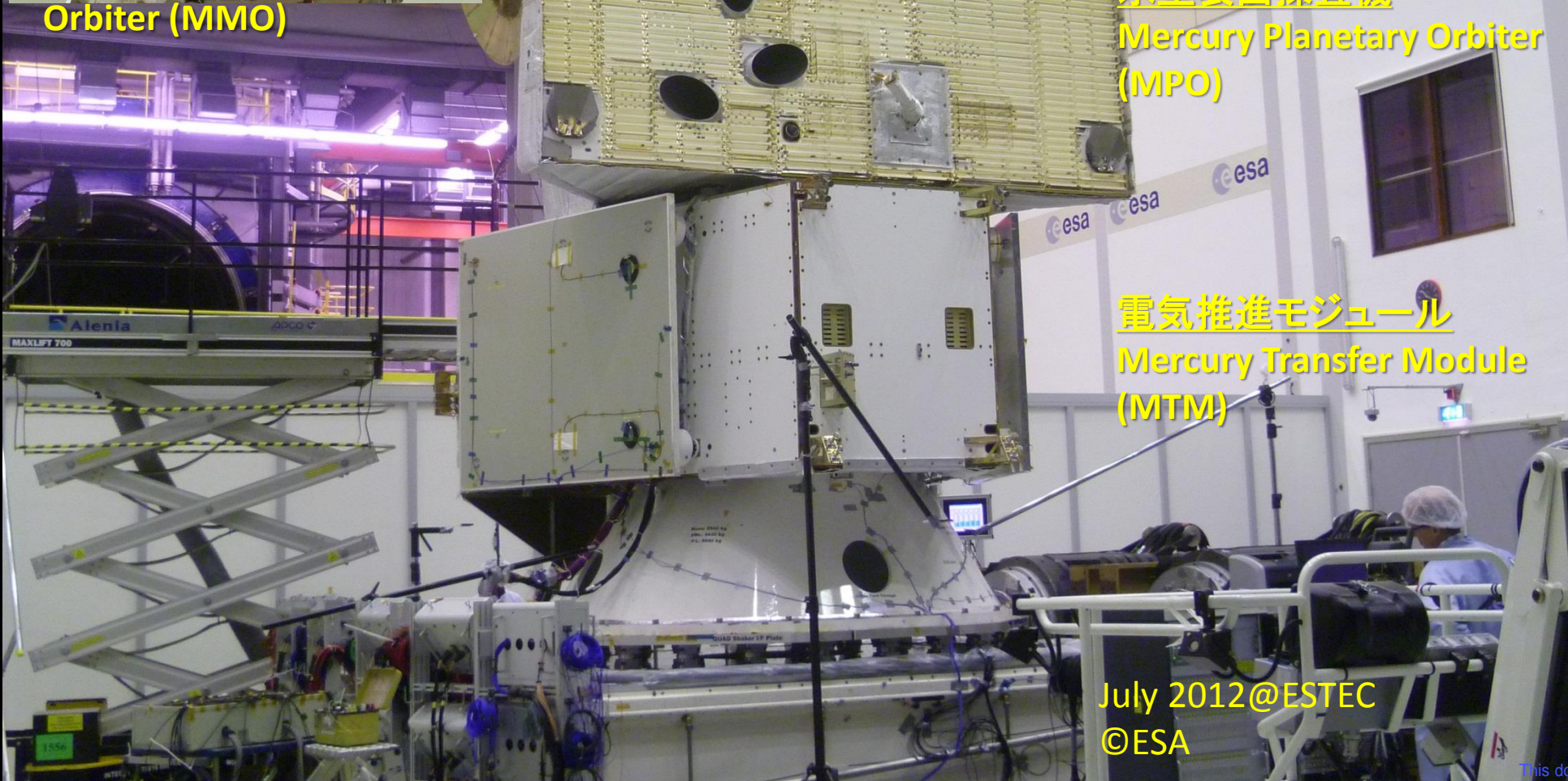


水星磁気圏探査機
Mercury Magnetospheric
Orbiter (MMO)



MMOサンシールド
Magnetospheric Orbiter
Sunshield and Interface
Structure (MOSIF)

水星表面探査機
Mercury Planetary Orbiter
(MPO)



電気推進モジュール
Mercury Transfer Module
(MTM)

July 2012@ESTEC
©ESA

熱真空試験前(左)後(右)のMMO





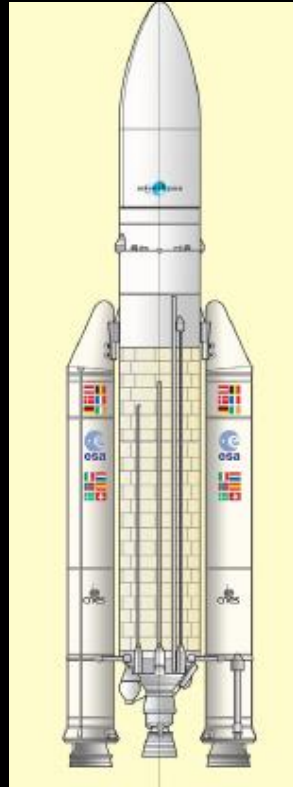
LED Picture as it will never be seen by Any Visitor

ミッションシナリオ

打上: 2017年
@フランス領ギアナ

金星スイングバイ x 2
水星スイングバイ x 5

到着: 2024年



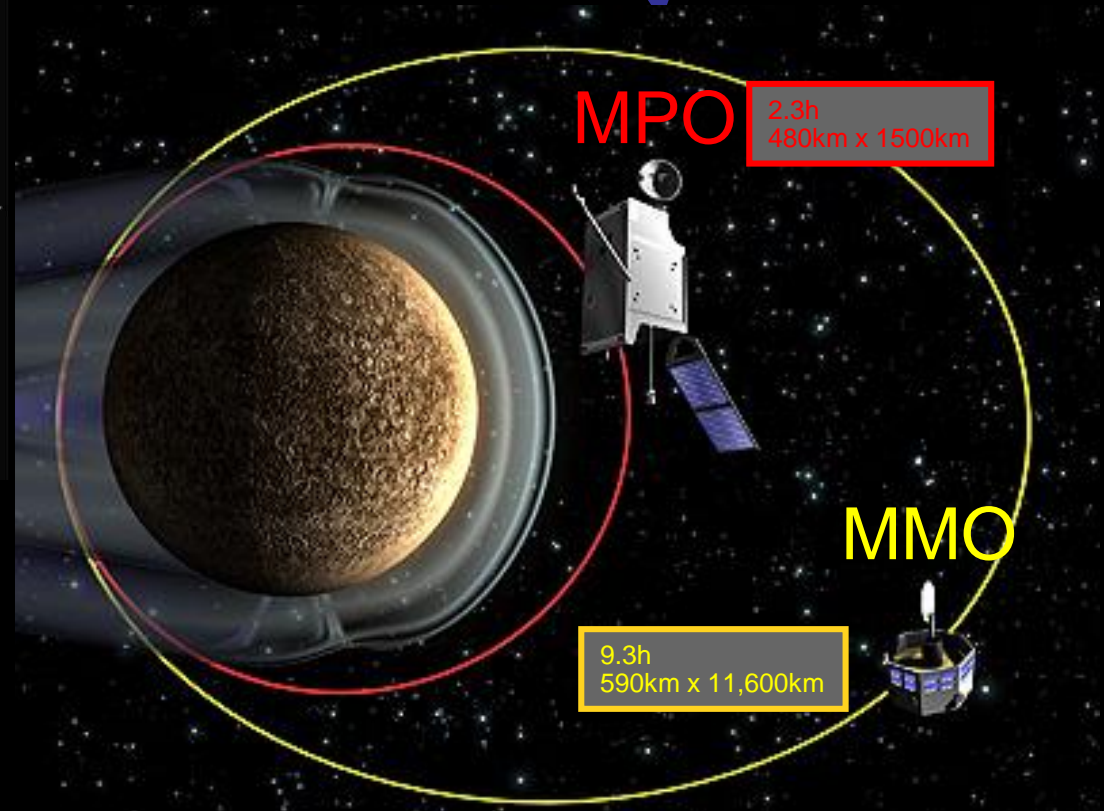
アリアン5
ロケット



惑星間空間航行

電気推進 [MTM]

水星周回軌道投入
重力捕捉



Yellow: JAXA
Red: esa

観測期間: 1(+1) 地球年

現状

MMO: 昨年3月末に日本における総合試験を終了
昨年4月にESA/ESTECへ移送
昨年6月まで移送後の単体作業を実施
昨年11-12月に残りの単体作業を実施
ESAモジュールを組み合わせた試験の開始待ち
(本年6月を予定)

ESAモジュール: 単体の総合試験を実施中