

(©池下章裕, JAXA)

# はやぶさ2とRISEの現状報告

Status Report on Hayabusa-2 and RISE project office

RISE月惑星探査検討室

野田寛大

Hiroto NODA, RISE/NAOJ

Web: <http://www.miz.nao.ac.jp/rise>, twitter: NAOJ\_RISE

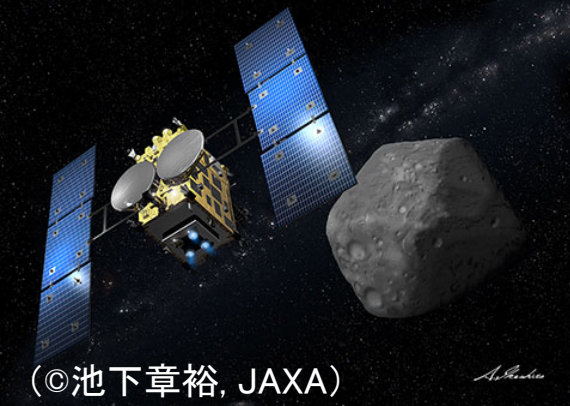
# 内容

- RISE現状
- はやぶさ2とレーザ高度計LIDARの現状
- JUICE計画(ESA)
- 日本の惑星探査の周辺状況
  - 火星衛星サンプルリターン計画
  - 月着陸SLIM

# RISE現状

- RISE=Research of Interior Structure and Evolution of solar system bodies (2012~佐々木前室長命名)
- 11名 (P1, AP2, A2, 主研1, 研技1, PD3, 事支1) + 出向中1
- 参加しているミッション(搭載機器開発)
  - はやぶさ2レーザ高度計(運用中)
  - JUICE計画レーザ高度計(開発中)
  - 火星衛星サンプルリターン計画(検討中)

※SLIM(月着陸実証機)には現状関わっていない
- 地上観測による惑星科学→今後推進したい



(©池下章裕, JAXA)

# はやぶさ2

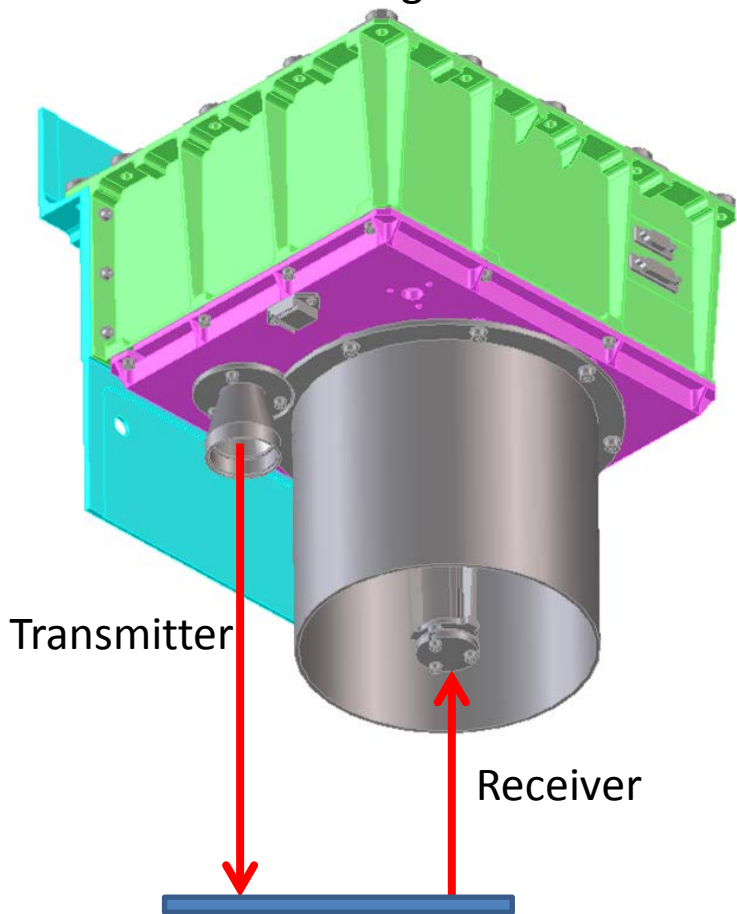


(山田氏作成3Dモデル)

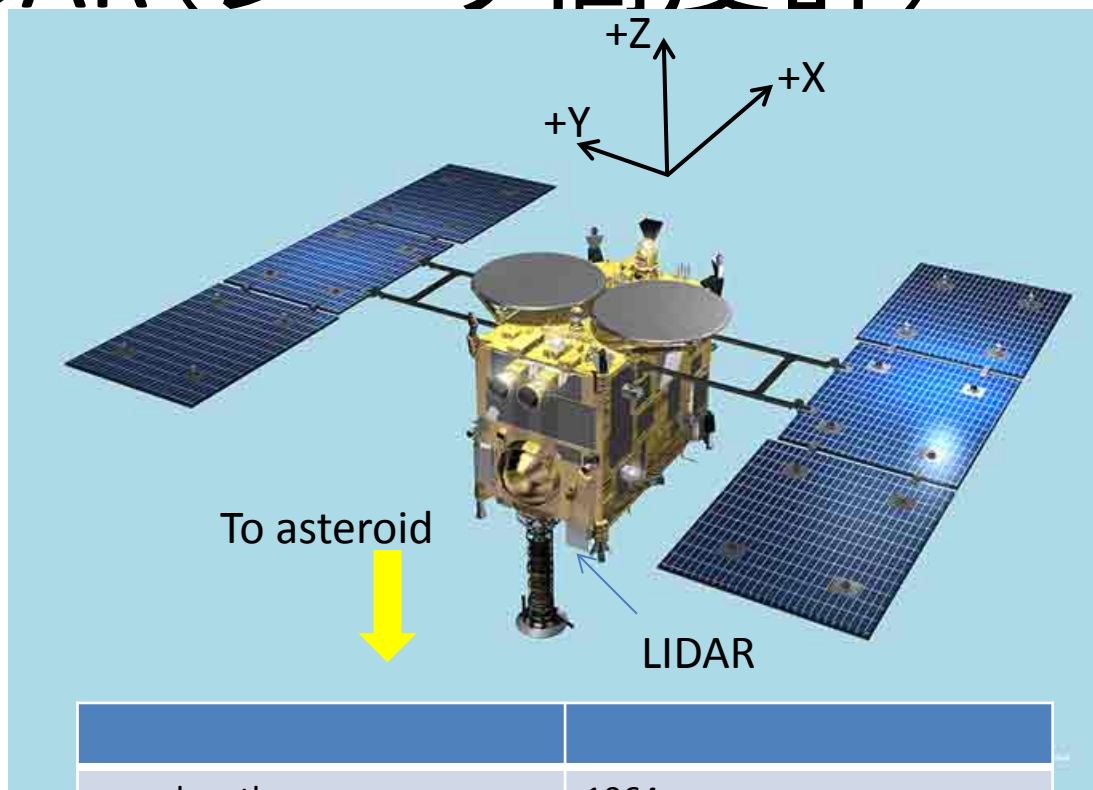
- より始原的と考えられるC型(炭素質)小惑星に行きサンプルを取ってくる(はやぶさはS型)
- 有機物、水質変性度(←サンプル、リモセン)
- 小惑星の衝突進化(←空隙率測定←体積と質量推定)
- レーザ高度計(LIDAR)の開発・運用に参加

# Hayabusa2 LIDAR (レーザー高度計)

CAD drawing of LIDAR



Specification of LIDAR



wavelength	1064 nm
Laser power	10 mJ
Repetition rate	1 Hz
Pulse width	<10 nsec
Transmitter FOV	$\pm 2.5$ mrad
Receiver FOV (far)	1.5 mrad
Range resolution	0.5 m



受入時の写真

# はやぶさ2とLIDARの現状

## はやぶさ2

- '14/12/3に打ち上げ 順調に巡航中
- '15/12/3に地球スイングバイ予定 遷移軌道へ
- 観測は2018-2019

## LIDAR

- 1/23, 8/27 LIDAR(レーザ高度計)初期運用
- スイングバイ前後「光リンク実験の準備(野田、並木)
  - 工学実験(光通信)
  - アライメントチェック
- 定常運用方針の議論(バス系との運用調整(取得頻度))(並木)
- データ処理の準備(ツール、公開データ識別作業、等)(松本)
- 地上実験(隕石反射率測定)(山田、浅利@水沢)

# VLBI@はやぶさ2?

探査機精密軌道決定による

- 対象小惑星の暦精度向上

- 現状100kmのオーダー

- 臼田+DSNを利用することになっている様子(JAXA竹内様)

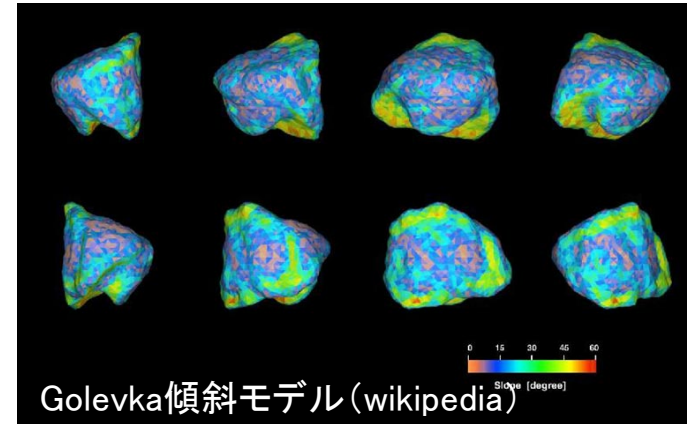
- Yarkovsky効果の検出

- 熱放射の不均一による軌道擾乱

- 過去からの軌道進化を制約できる可能性(NEA等)

- 例: 小惑星6489Golevka\*, Karin family

- (大きくて丸い)1999 JU3では無理、という見積もりあり





# JUICE

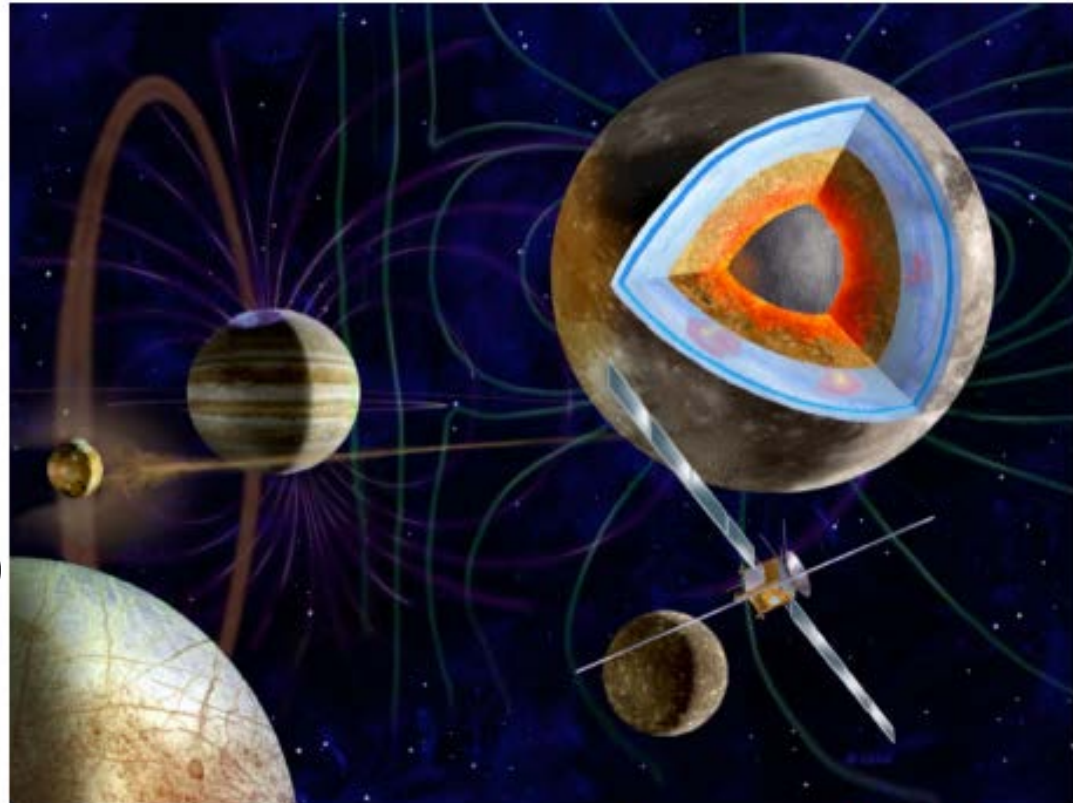
JUpiter ICy moons Explorer

ガリレオ衛星 「地下海」存否

# JUICE

Exploring the emergence of habitable worlds around gas giants

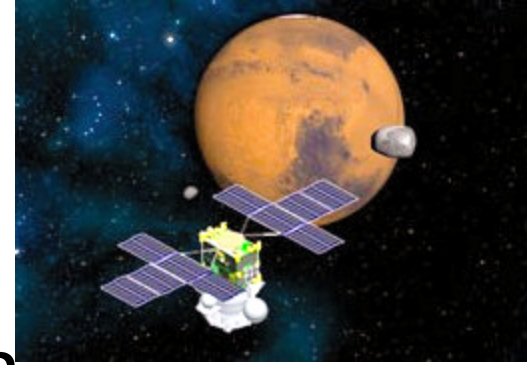
- ESA L-class mission
- 機器を国際公募(AO)
- 2022打ち上げ
- 2030木星系到着
  - Europa, Callistoをflyby
- 2032ガニメデ周回
  - 高度500 km円軌道 (130日)
  - ~~高度200 km円軌道(30日)~~



# JAXA-JUICEプロジェクトの現状

- ISASのプリプロジェクト(2015/8~)に
- 「小規模」枠(10億)に収まっていないので「JAXAプリプロジェクト」になることが目標
- JAXA担当は3機器(RPWI, PEP, GALA)、NICT主導のSWI(サブミリ波分光計)はJAXAと関わりなく進めている
  
- RISEはGALA(ガニメデレーザ高度計)開発に参加
- 日本開発参加3機器中GALAの開発状況が最も厳しい
- GALA-JPでのRISEの役割は主に回線設計
  - パルス強度・波形・ピーク位置検出シミュレーション等
  - 画像データから表面粗さ推定

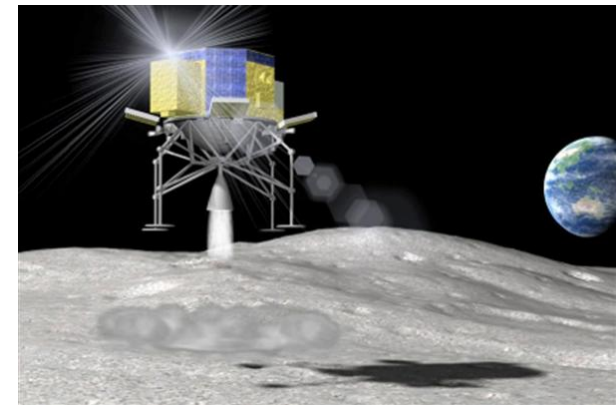
# 取り巻く状況



(JAXA)

- 火星衛星サンプルリターン計画 2022
  - 「戦略的中型1」候補以外からISASトップダウンで選定、次期中期計画
  - Phobos and/or Deimosからサンプルリターン
  - 衛星起源 小惑星捕獲 or 周火星円盤から成長
  - 内部構造 重力場＋経度秤動 → 慣性能率
  - Doppler, 重力偏差計, LIDAR測距, 画像
- 対抗馬 2020? Phobos Grunt (Ru)
- 神戸大CPS(Center for Planetary Science)がISAS大学共同利用連携機関に(観山正見特命教授)。人財育成、ミッション立ち上げ支援がメイン。

# 取り巻く状況



(JAXA)

- 月着陸実証機SLIM
  - 2018打ち上げ、運用は月昼間の数日間
  - 「公募型小型1」の工学実験機
  - 「降りたいところに降りる」高精度着陸技術習得
  - 科学枠もあるが質量が殆どない(数kg)
  - 着陸地点の詳細決定でVLBIが活躍する可能性があるかもしれないが、科学目的では難しいと考えられる

# まとめ

## RISE

- はや2 LIDAR運用・科学で中心的役割
- JUICE搭載GALA開発も同様
- 火星衛星サンプルリターン計画を注視
- 地上観測でできる科学の検討を今後進める
- VLBIを利用した科学観測は検討されていない(火星回転を測る逆VLBIの検討は過去にあり)

## はやぶさ2

- 順調に航行中。12月に地球スイングバイ、到着は2018
- スイングバイ前後にLIDAR光リンク実験を実施

## 惑星科学コミュニティー

- JUICE、火星衛星サンプルリターン、月着陸SLIM
- 人財育成(神戸大CPS)