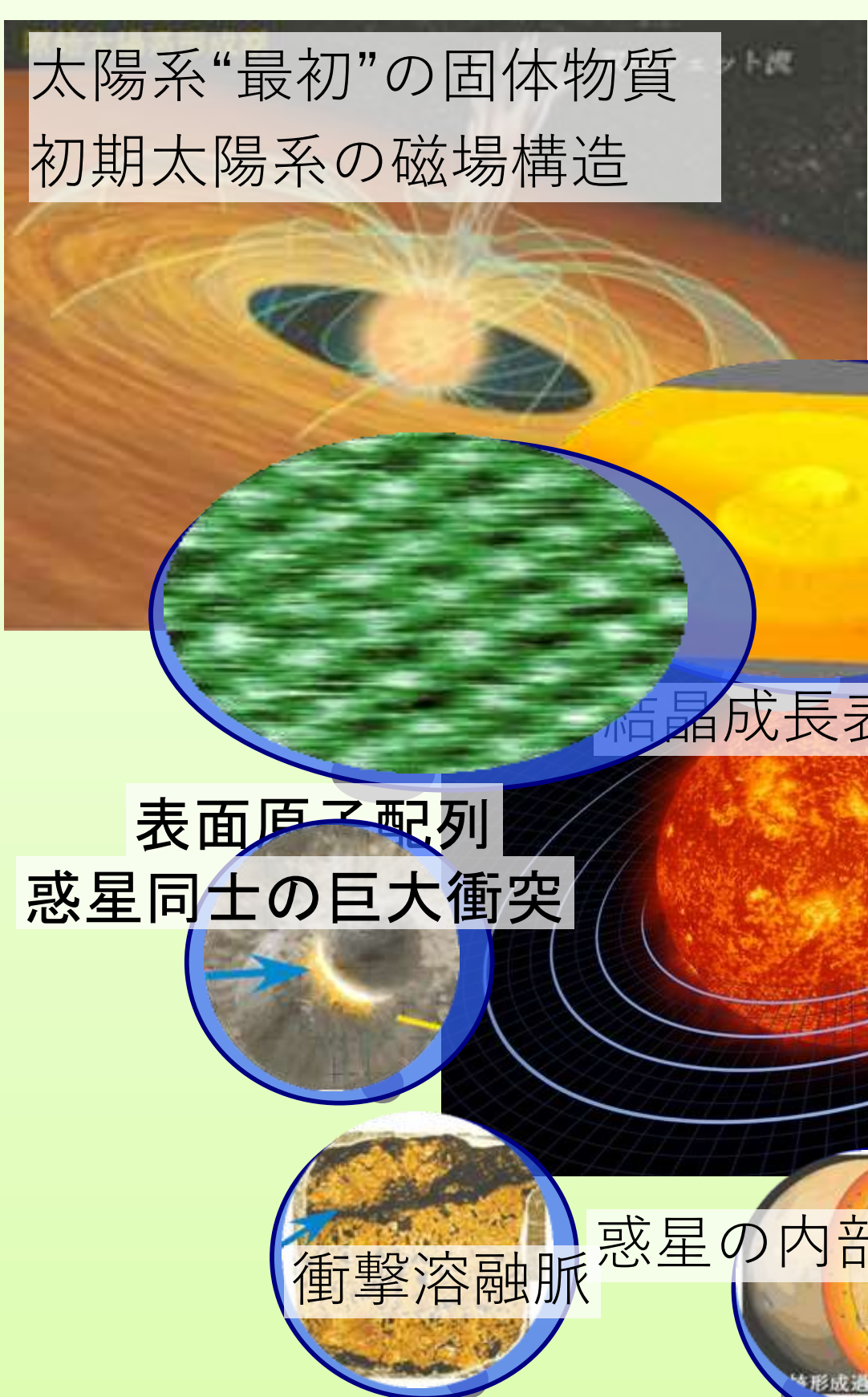




東北大学大学院理学研究科・地球物理学専攻 太陽惑星空間系グループ[C領域]

東北大学で宇宙・惑星・地球を学ぼう

3つの個性～科学からロケットまで～



理学部 地学系
地球惑星物質科学科
地圏環境科学学科
<http://www.es.tohoku.ac.jp/>

グローバルCOE
共同シンポジウム
共同セミナー等

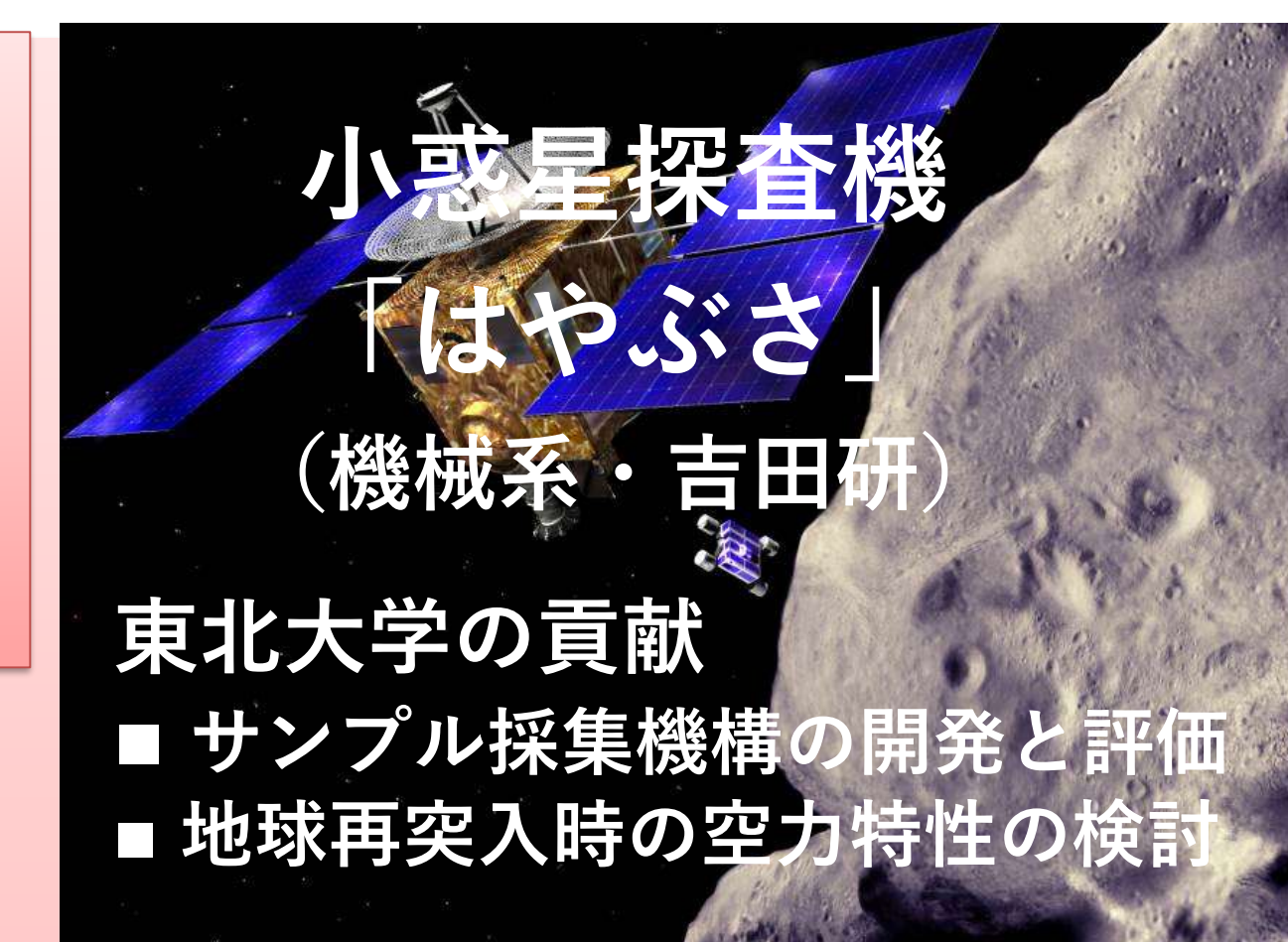
きぼうでの無重力実験

月探査機かぐや

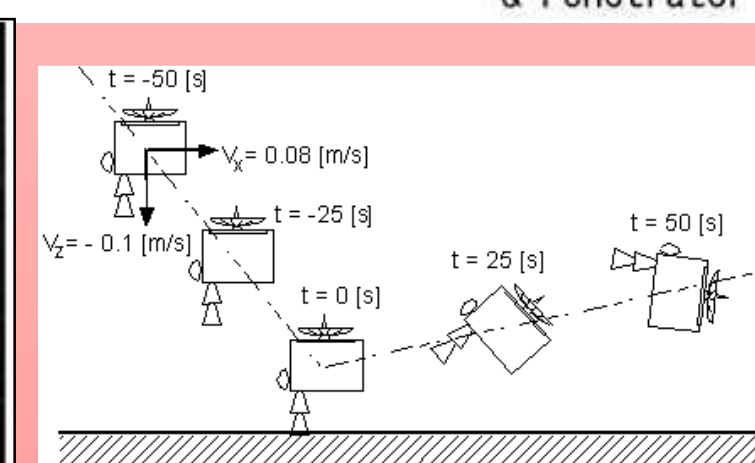
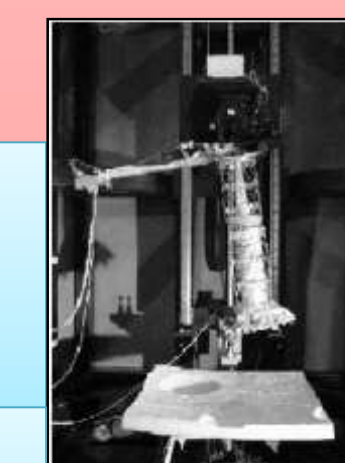
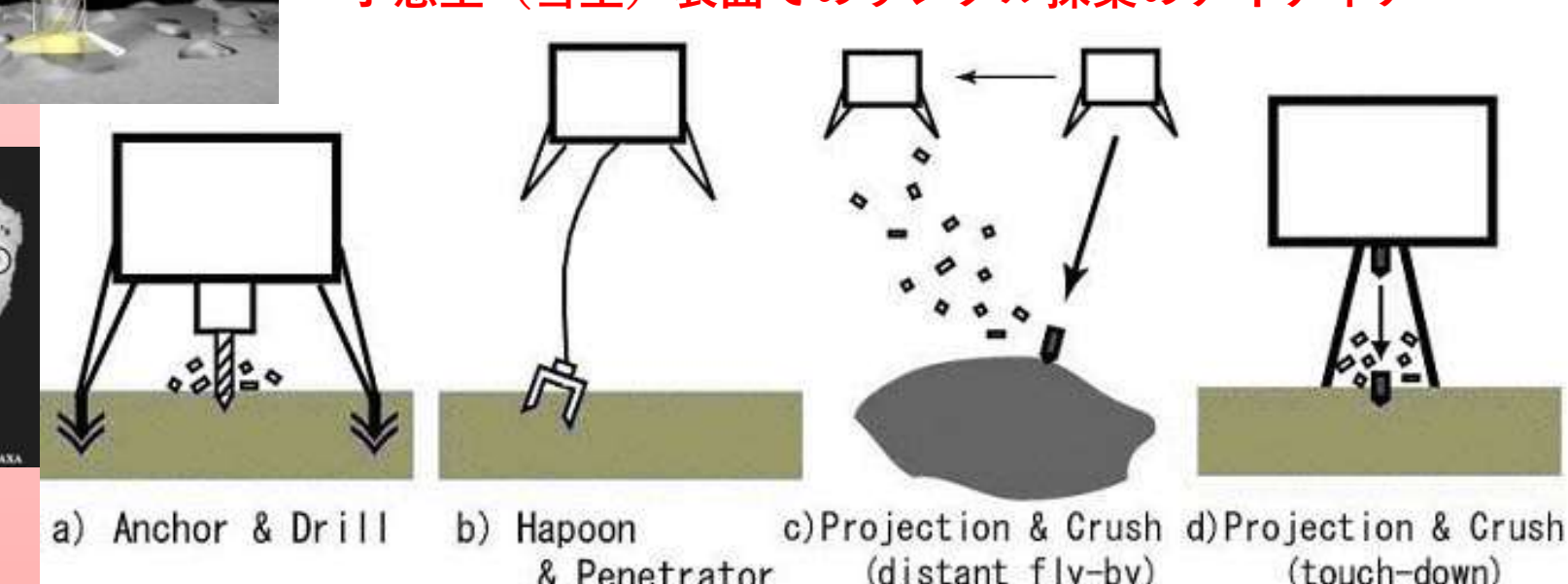
工学部
機械知能・航空工学科 (航空宇宙コース等)
<http://www.mech.tohoku.ac.jp/>
<http://www.ifs.tohoku.ac.jp/>
情報知能システム総合学科 (電気・通信工学)
<http://www.ecei.tohoku.ac.jp/index-j.html>



共同衛星ミッション
共同セミナー等



小惑星(彗星)表面でのサンプル採集のアイデア



タッチダウンサンプリング
方式の検討と探査機動作の
実験およびシミュレーション
による評価

理学部 宇宙地球物理学科 (物理系)

地球物理学コース
<http://www.gp.tohoku.ac.jp/>

天文学コース
<http://www.astr.tohoku.ac.jp/>

太陽惑星空間におけるプラズマ・大気の研究 — 太陽活動変動による惑星圏変動の解明へ —

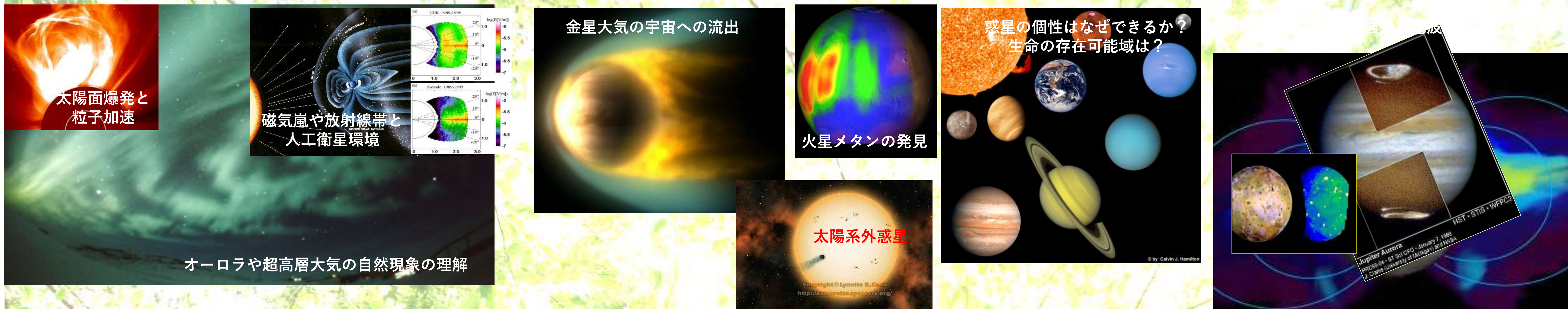
東北大学で宇宙・惑星・地球を学ぼう

3つの個性～科学からロケットまで～

太陽から地球・惑星へ光やプラズマのエネルギーはどのように与えられ、変化して消費されるのか？

火星や金星の大気の現在と過去は？
大気はどのように宇宙空間に流出して変化（進化）したか？

太陽系最強・最大の磁場を持つ木星のプラズマ・大気環境は？ 衛星イオの火山の影響は？



直接手を延ばし、届くようになった、
地球の上層大気、惑星間空間、太陽、惑星、太陽系外惑星へ挑む

世界に広がる 我々の地球・惑星観測現場

北欧・アイスランド

オーロラ観測
(極地研と)

光・電波・ロケット・気球で
オーロラ・オゾン層観測
(極地研・JAXAと)

北海道 鹿児島



オゾン層・電離層観測
(JAXA・環境研等と)

アラス

オーロラ観測
(名古屋大・東工大と)

ハワイ・ハワイ

すばる・NASA3m望遠鏡
金星・木星・火星の大気観測

ハワイ・マウイ島

東北大40&60cm望遠鏡
水星・木星系連続観測

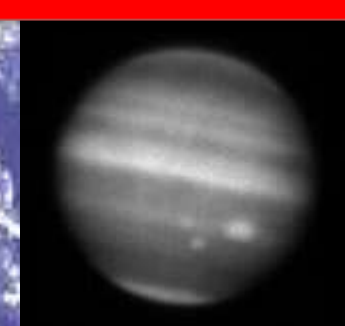
ハワイ大と
2 m新型専用
望遠鏡新設へ

インド

大電波干渉計で
木星共同観測
(インド宇宙機構と)

国内望遠鏡

金星・木星の大気



福島県・飯館に
34m電波望遠鏡

宮城・福

南極

赤外線望遠鏡計画
(天文専攻等と)

チリ

火星大気活動の
電波探索
(名古屋大と)

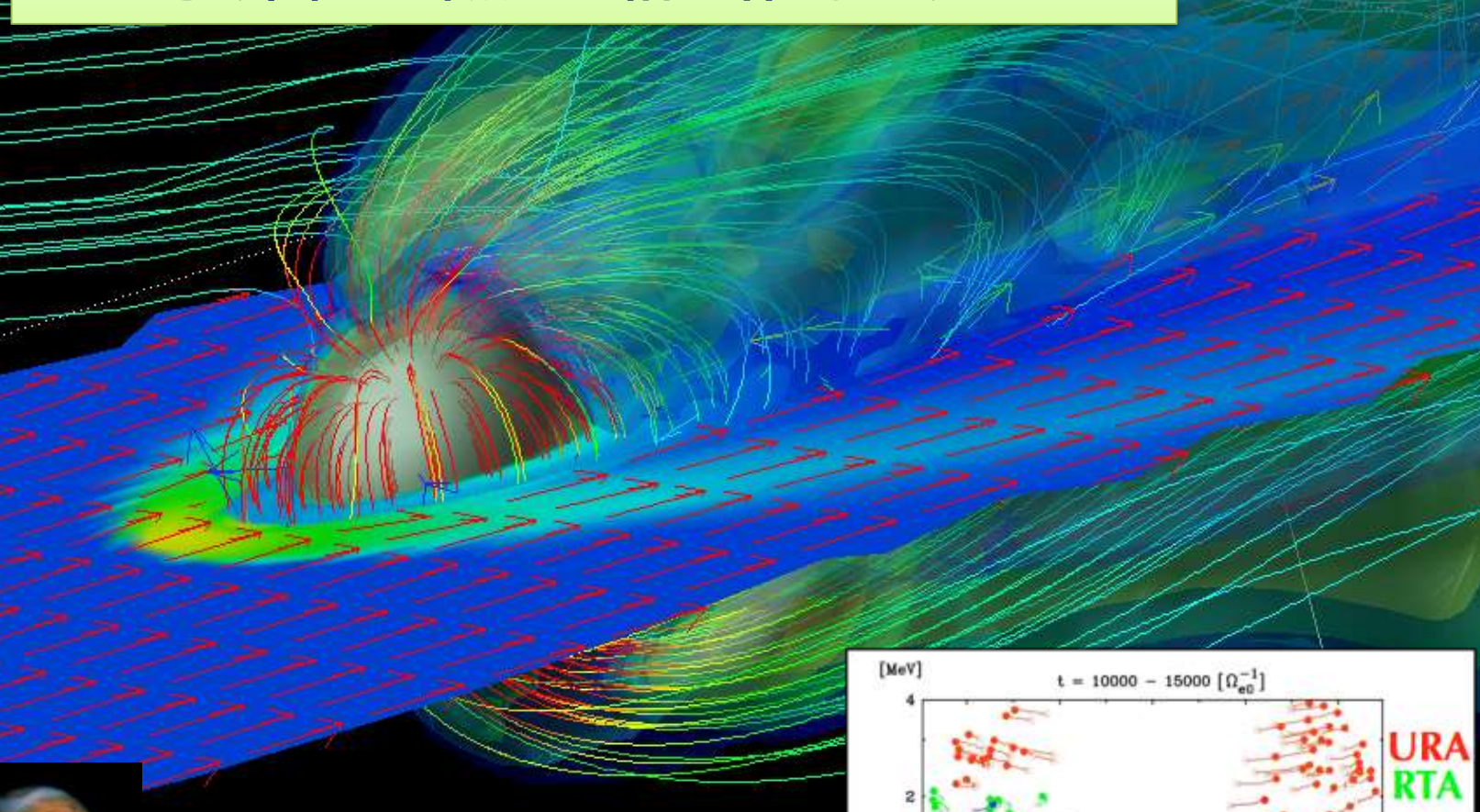
イオ火山の
赤外観測
(東大と)

宮城・福島に展開する
デカメータ電波干渉計

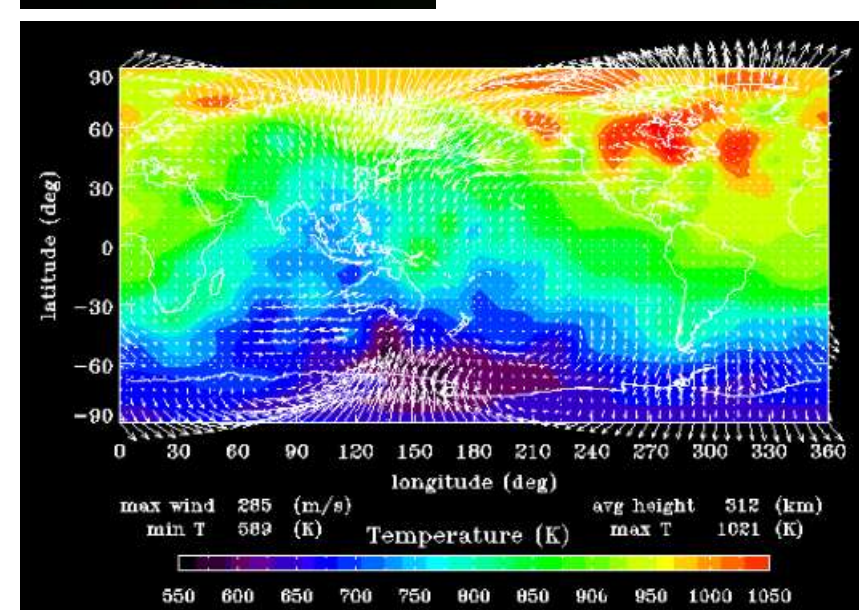
計算機シミュレーションが拓く 惑星科学の最前線

惑星電磁圏シミュレーション

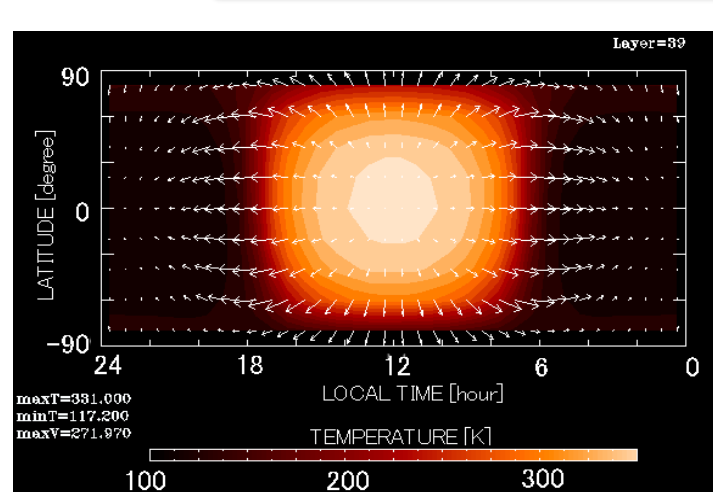
惑星電磁圏と太陽風の相互作用を明らかに



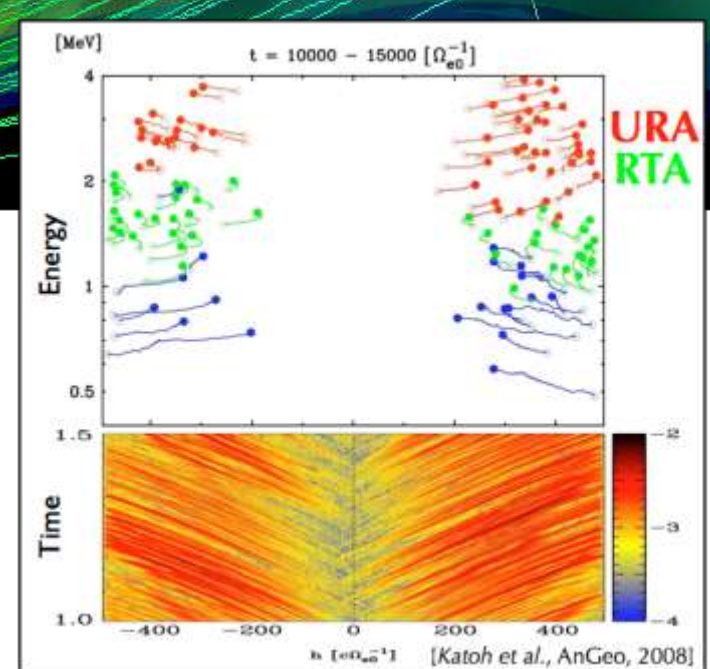
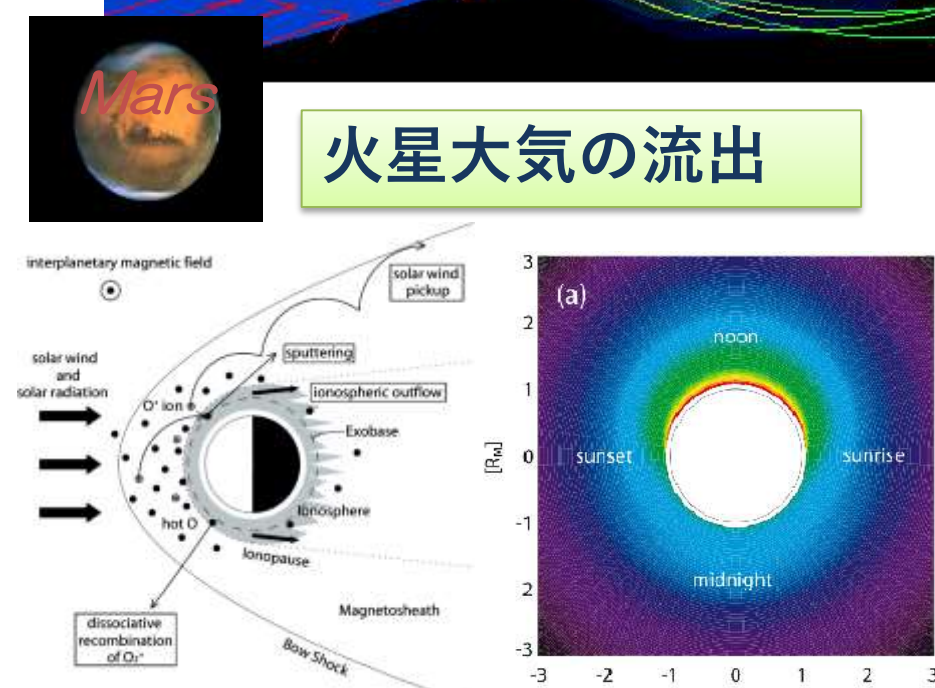
地球超高層大気 全球3Dモデル



金星大気モデル



火星大気の流出



放射線帯の相対論的加速電子

私たちの将来計画： 地上観測

1. 光赤外 - ダイナミックレンジ
明るい惑星・衛星周囲に広がる、微弱な発光「大気・プラズマ現象」の把握
→ 一桁以上の改善が必要
2. 光赤外 - 速度分解
数十m/s～数km/sと比較的遅い「大気・プラズマ現象」には、優秀な高分散分光能力が必要
3. 電波 - 高感度・高分解・広周波数帯域
光・赤外観測との連動を真に実現するには巨大惑星の高感度観測は必要不可欠

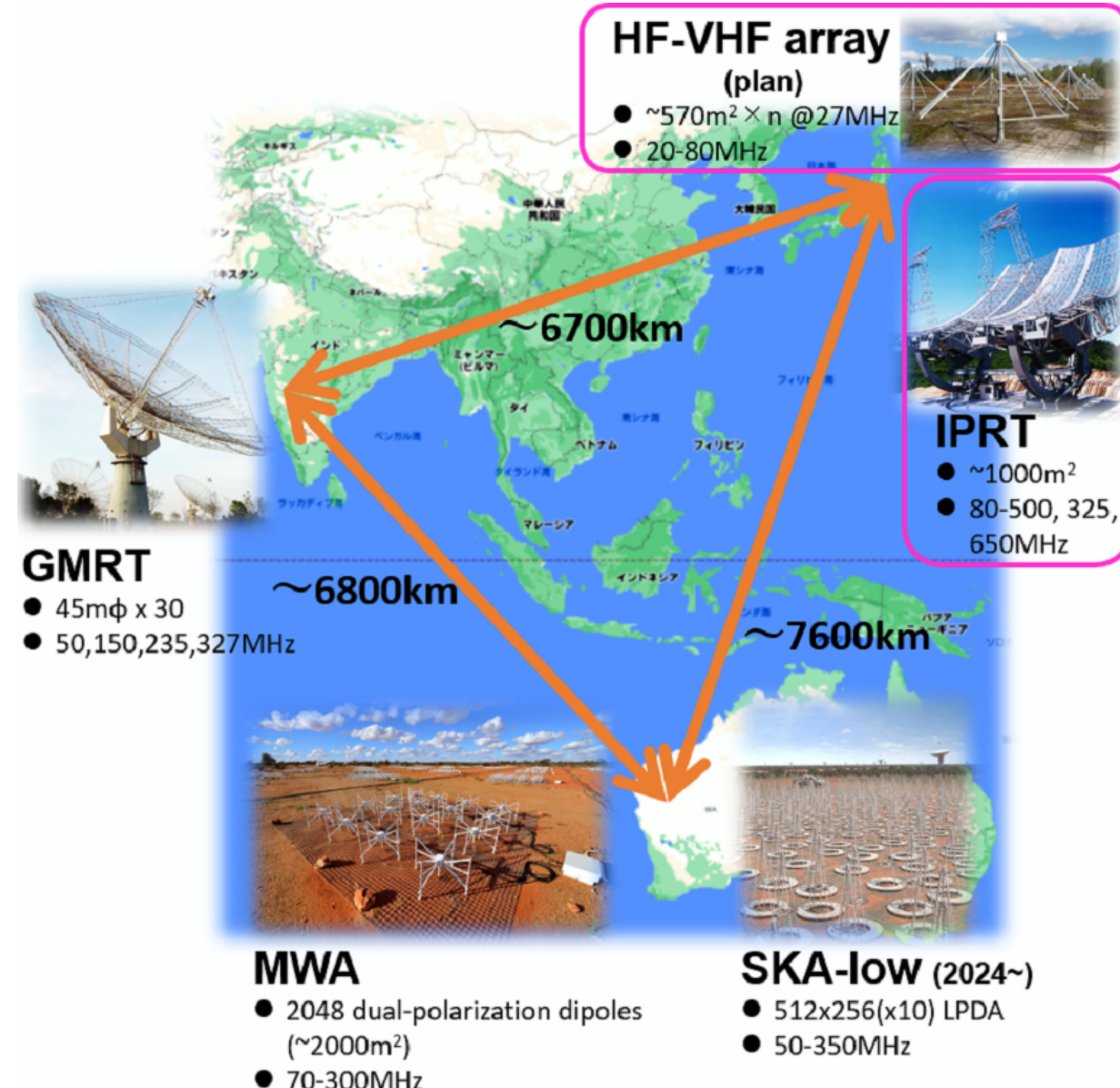
< 光赤外観測 >

- 1、2: 2m級新望遠鏡の国際プロジェクト
・惑星・系外惑星研究に特化した「2m級軸外し望遠鏡」の新構築に参画。
高ダイナミックレンジ観測による「明るい惑星・衛星近傍の微弱発光を初めて捉える。

< 電波観測 >

- 3: 新アレイアンテナ&飯舘アンテナによる「高感度・広帯域 (HF～VHF+VHF～UHF) システム」
・惑星磁気圏変動・太陽変動の常時モニター
- 3: 国際共同による超高感度・高分解(系外)惑星観測
・国立天文台・インド、豪州他と協力して実現

HF-VHF array (plan)
● ~570m² × n @27MHz
● 20-80MHz

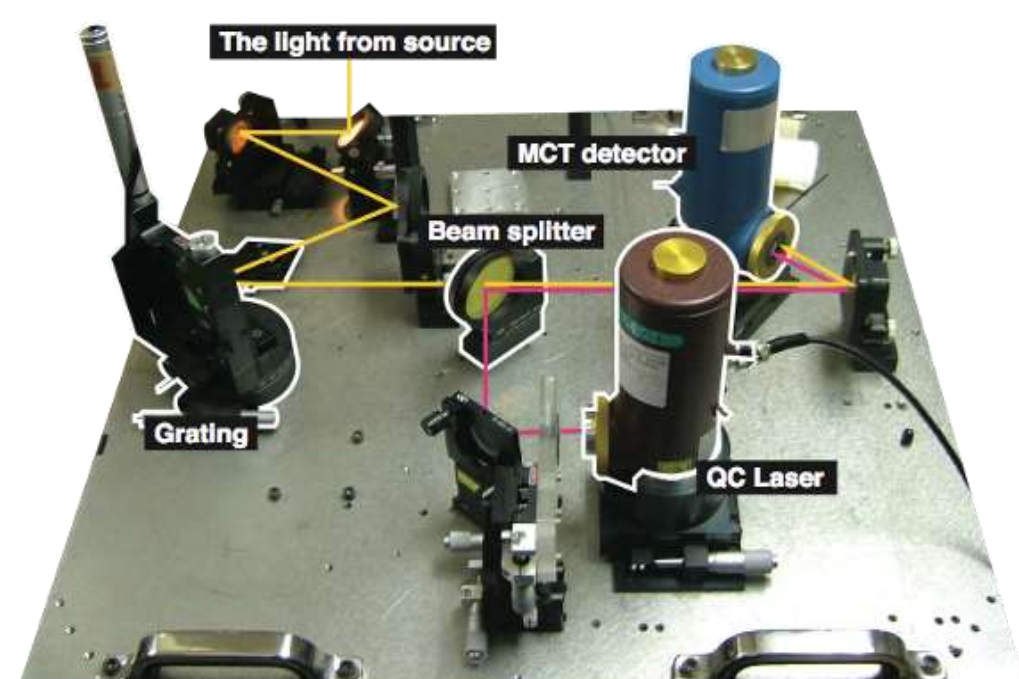


GMRT
● 45mφ x 30
● 50,150,235,327MHz

MWA
● 2048 dual-polarization dipoles (~2000m²)
● 70-300MHz

SKA-low (2024~)
● 512x256(x10) LPDA
● 50-350MHz

惑星・系外惑星観測国際
コンソーシアム"PLANETS"
(ハワイ大ハレアカラ高高度観測所内)
東北大・ハワイ大・ドイツ・ブラジルの国際共同



JAXA、ESA、NASAと共同で 東北大が支える日本の科学衛星

先駆的な観測のためには
最先端の装置開発が必須



緑：地球を周回

橙：惑星へ

HISAKI衛星
EUV宇宙望遠鏡
2013～

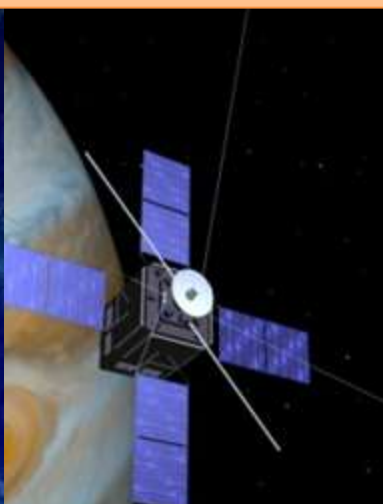
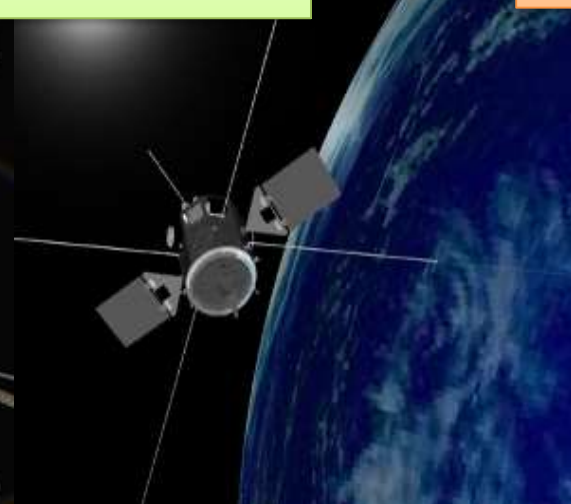
国際宇宙ステーション
熱圏・電離圏探査
2012～

ベピ・コロンボ
水星探査(日欧)
2014～

ERG衛星
放射線帯
2015～

JUICE・木星探査
米欧+日,
2022～

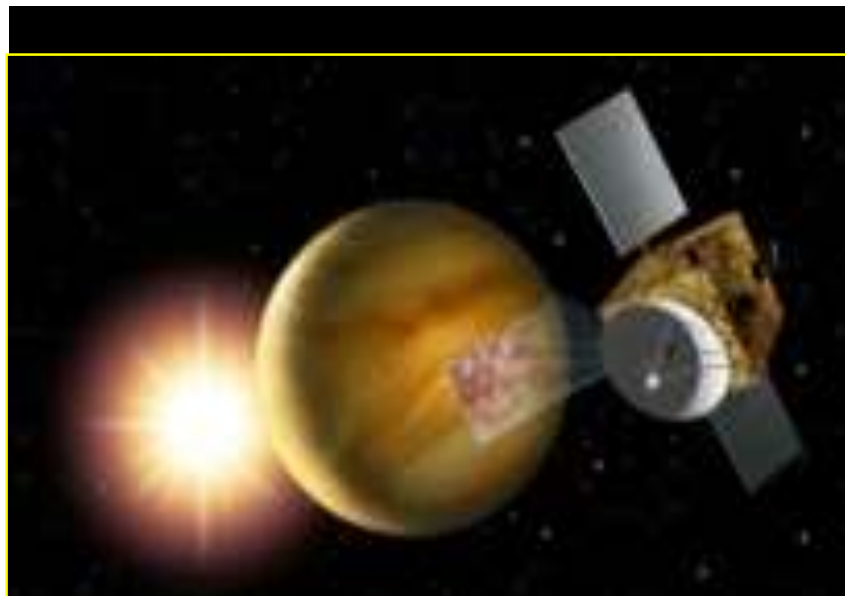
MMX・
火星探査
2024～



Q: なぜ「地球物理学」「地球物質科学」が「太陽系探査」の
主役なのでしょうか？

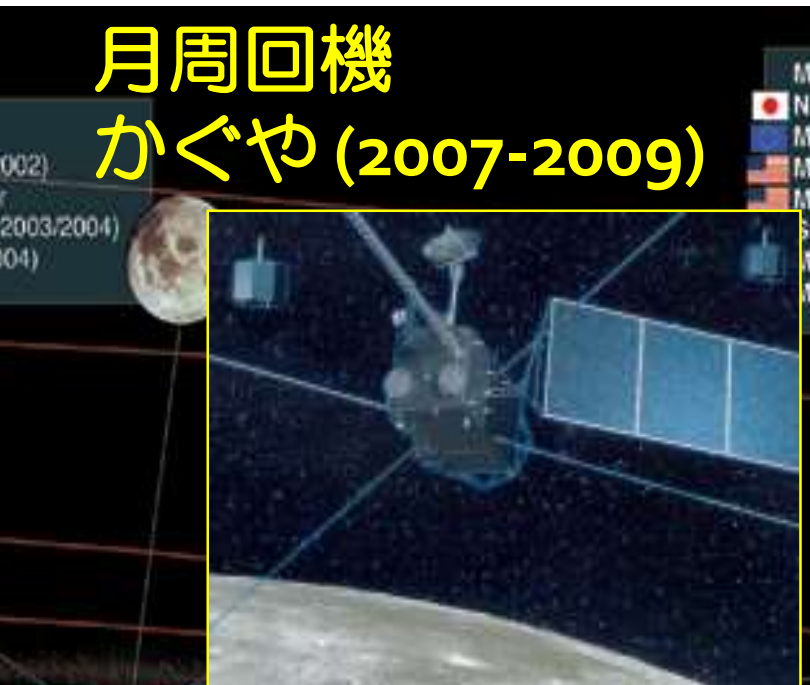
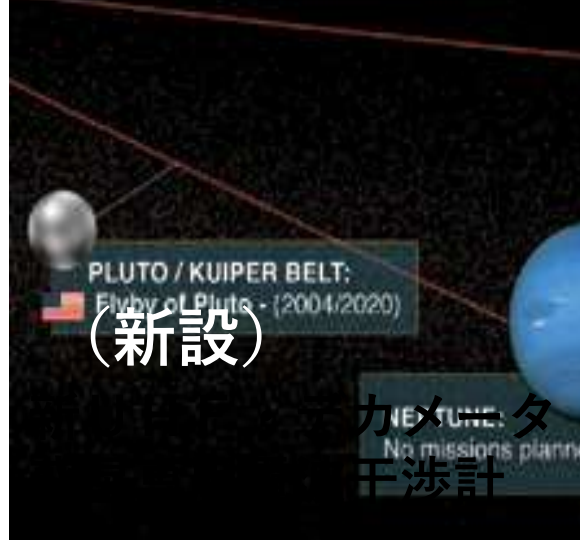
A: 太陽系は「眺める」「考える」だけの存在ではない
「その場に行って調べる」対象

月周回機
かぐや(2007-2009)



金星探査機
あかつき
(2010-)

はやぶさ(2003-)
はやぶさ2

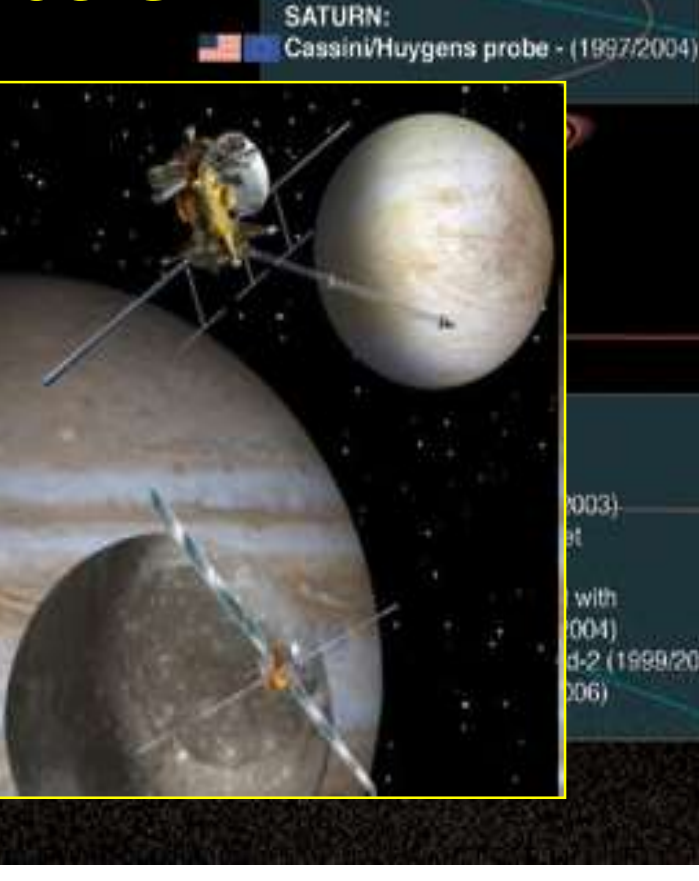


水星探査機
ベピ・コロンボ
(2014-)

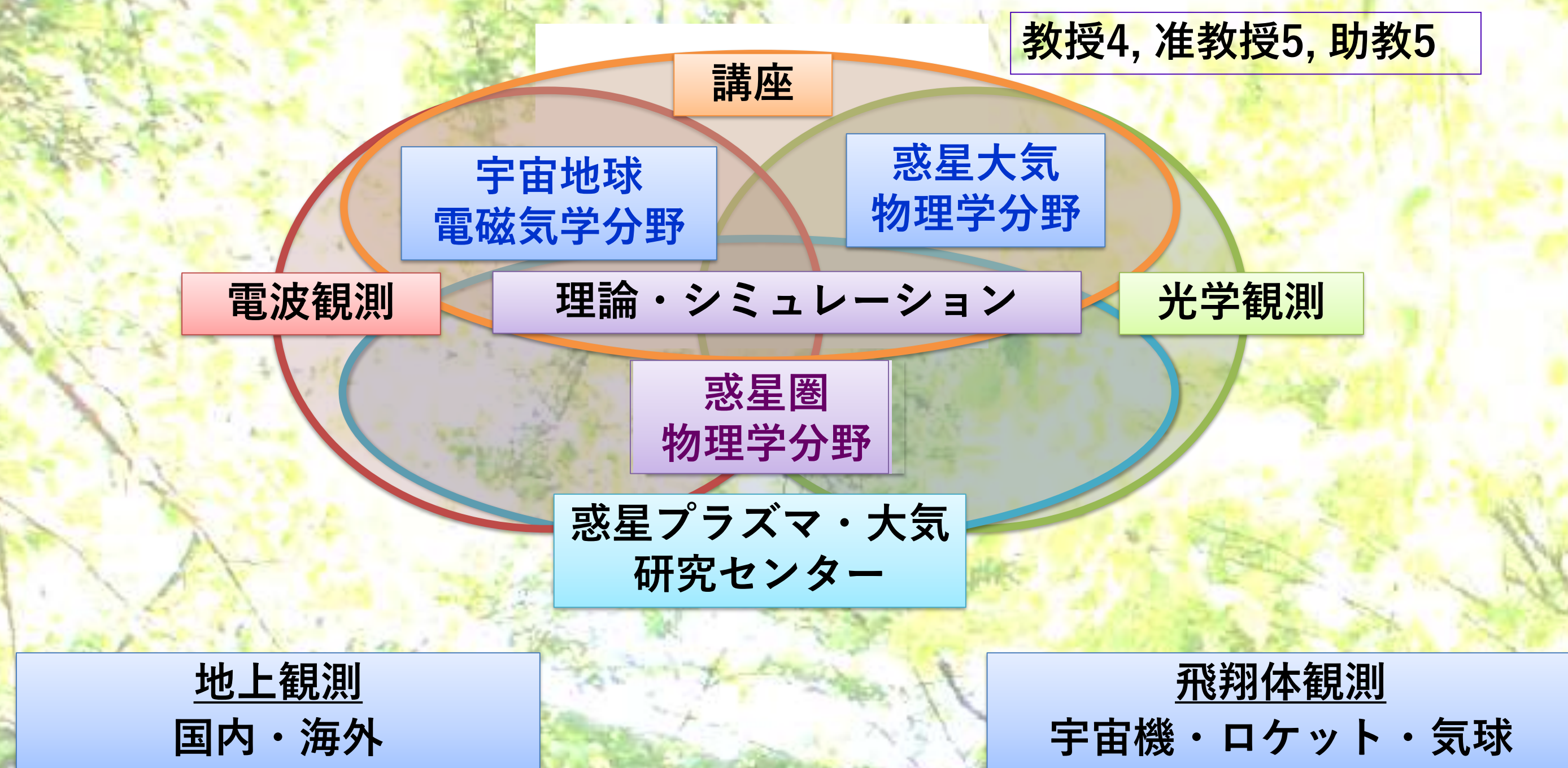
のぞみ(1998-2003)
火星探査機



木星周回機
JUICE



組織と研究アプローチ



セミナー・イベント



組織	太陽惑星空間物理学講座 宇宙地球電磁気学分野 惑星大気物理学分野 http://stpp.gp.tohoku.ac.jp/ http://pat.gp.tohoku.ac.jp/ 惑星プラズマ・大気研究センター 惑星圏物理学分野 http://pparc.gp.tohoku.ac.jp/
研究方法	～世界最先端の観測機器・数値解析手法の開拓と応用～ *地上観測： 電波望遠鏡（宮城、福島）、光学望遠鏡（ハワイ） *海外観測： ハワイ、南極、アラスカ、アイスランド、スバーバル *飛翔体観測： 人工衛星、惑星探査機、宇宙ステーション、気球、ロケット *データ解析 / モデリング・シミュレーション

