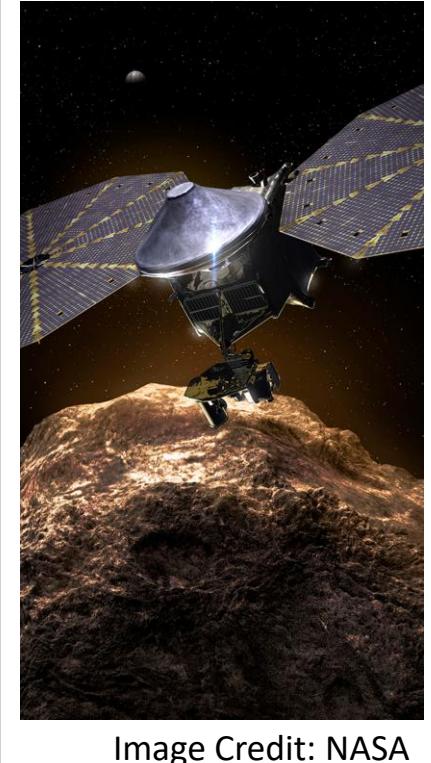


深宇宙分散探査超小型実証機『キュベレー』

麻布高等学校 大森 淳太 (ジ3334)

1. ミッション設計の背景

木星トロヤ群へ：超小型分散探査が求められる理由



- 太陽系初期の情報を保存した「太陽系の化石」
 - 先行ミッション (Lucy, NASA) を補完
 - 人類未踏の直径1~5km級小惑星
- 「惑星形成論」に新たな知見
- 今までの深宇宙探査 = 誰でも挑戦的なミッションは×
 - 高コスト・長期間な大型プロジェクトがメイン
- 超小型衛星による低成本・高頻度な深宇宙探査

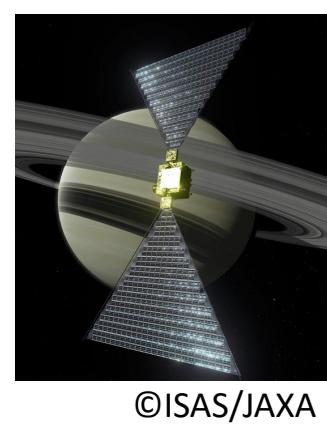
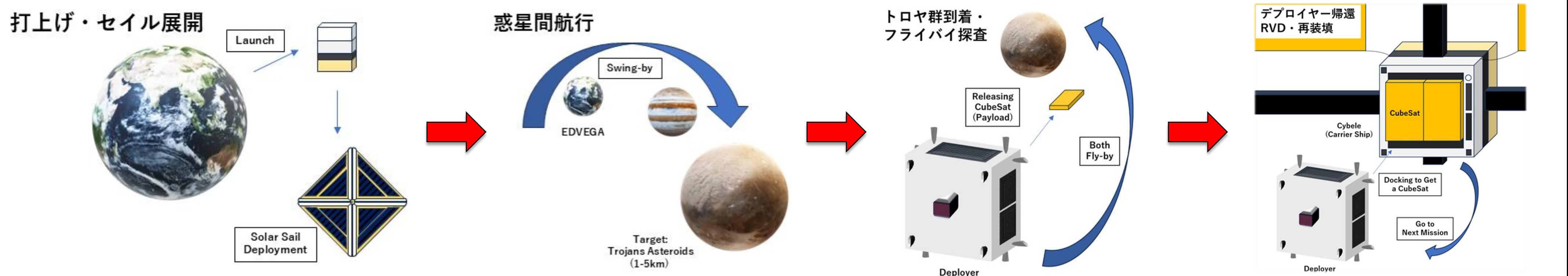


Image Credit: NASA

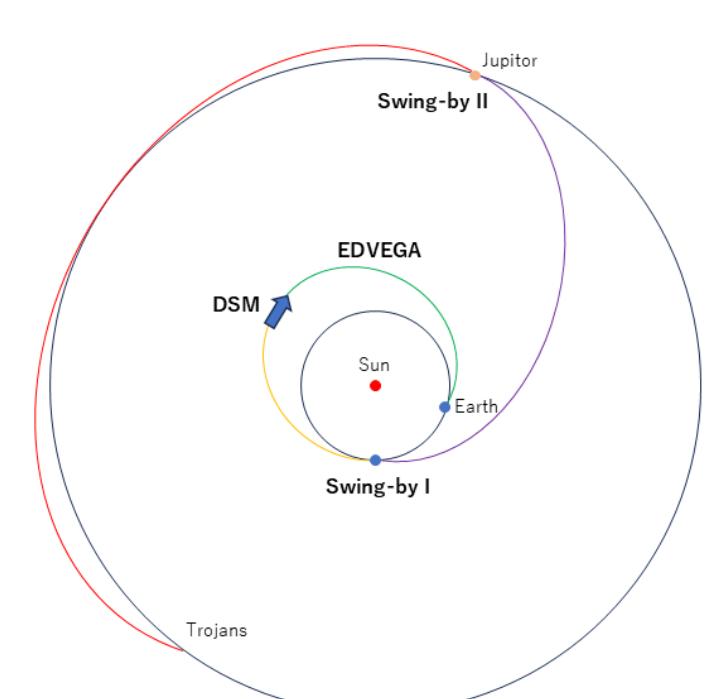
3. ミッションシーケンス

木星トロヤ群における科学探査と超小型衛星を母船とした（複数子機）デリバリー探査の実証



4. 軌道概要

ソーラー電力セイルを用いた遷移軌道の妥当性検証



EDVEGAを用いた遷移軌道

合計要求 Δv ：約2400m/s*
必要燃料：約8.0kg (キセノン)

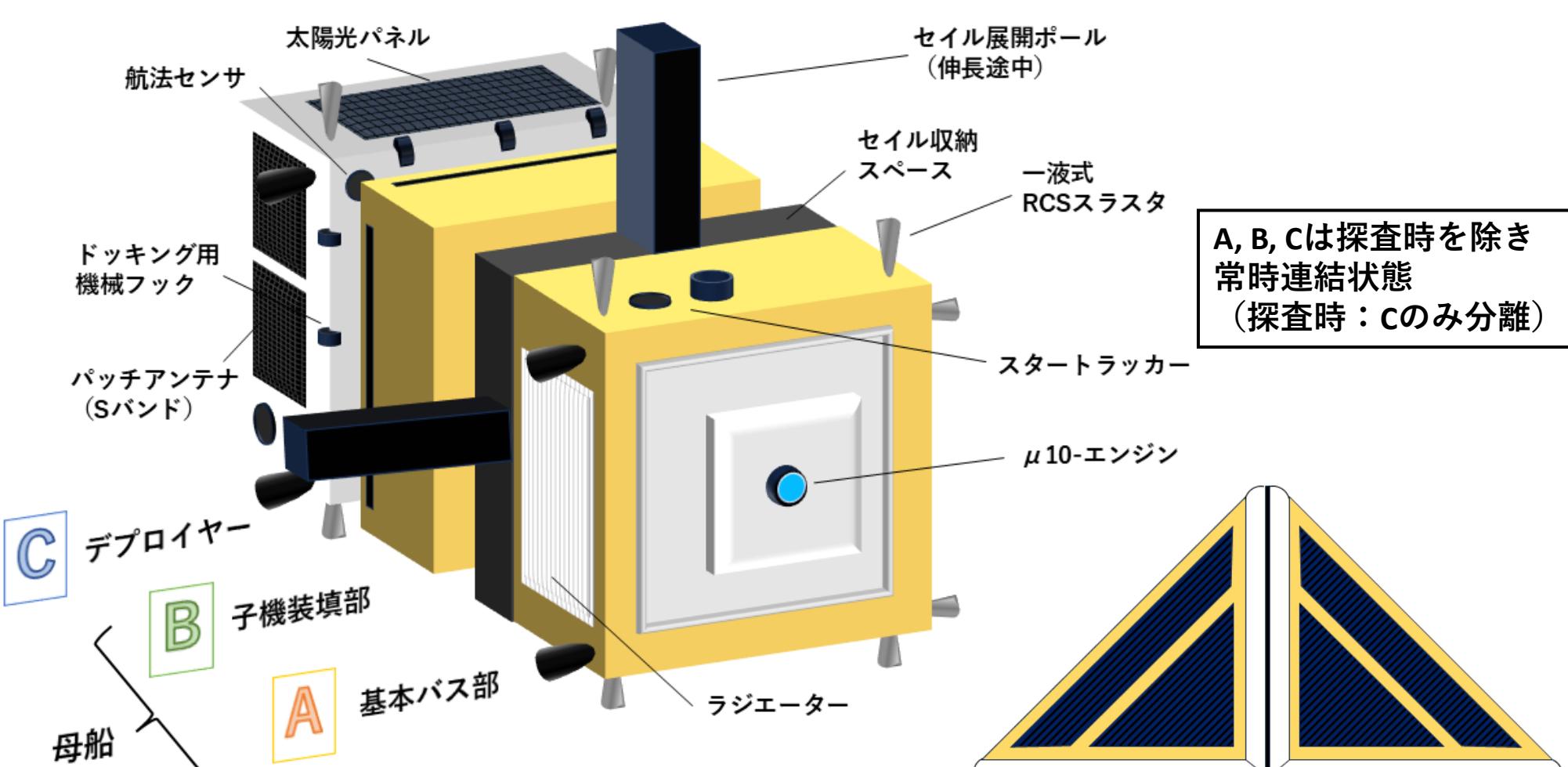
Missionスケジュール*
E-E : 2.0yr (EDVEGA)
E-J : 2.5yr
J-A : 4.0yr Total : 8.5yr

*参考「第68回宇宙科学技術連合講演会 2D16」をもとに、本ミッション向けに再評価した設計値

6. 宇宙機システム

宇宙機の詳細設計：超小型衛星による高効率深宇宙探査

【宇宙機外観】



【全体外観（セイル展開）】

全 体 : 120m²
太陽電池 : 80m²
アンテナ : 10m²
特性加速度 : 0.0023mm/s²

膜面太陽電池
膜面アンテナ (xバンド)

●主要諸元

A 基本バス部

B 子機装填部

C デブロイラー

目標寸法 [cm]

50 * 50 * 35

目標質量 (wet) [kg]

38.0 + 10.0 (キセノン)

基本機能

航行/制御

子機を格納/Cに装填

子機のデリバリー

2. ミッションの目的

キュベレーが獲得する知見と将来構想

超小型衛星による革新的な深宇宙探査の工学実証

- デブロイラーを用いたデリバリー探査システムの確立
- ハイブリッド推進：ソーラー電力セイル & 電気推進

人類未踏の1-5km級 木星トロヤ群を精密観測

- 近接フライバイ探査：形状、表面状態、組成の解明

→次世代深宇宙探査のための、
新たな汎用アーキテクチャの提案・実証へ

フル
サクセス
第1回探査後、デブロイラーが母機へ自律帰還・ドッキングを完遂し、観測データを地球へ伝送する。

ミドル
サクセス
第1回探査にて、子機の輸送・精密放出・フライバイ観測までの一連のデリバリー技術を実証する。

ミニマム
サクセス
ハイブリッド航行による木星周回と、デブロイラーの分離・装填技術を実証する。

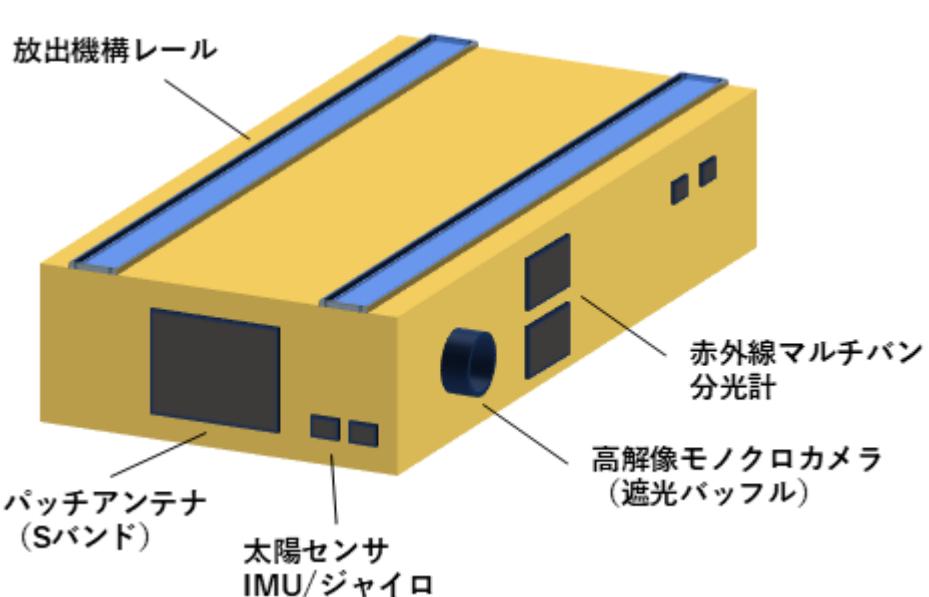
一部抜粋

5. 科学探査概要

分散探査構想による科学探査への貢献

搭載CubeSat (4機)

対象：D/P型木星トロヤ群小惑星 (1-5km)



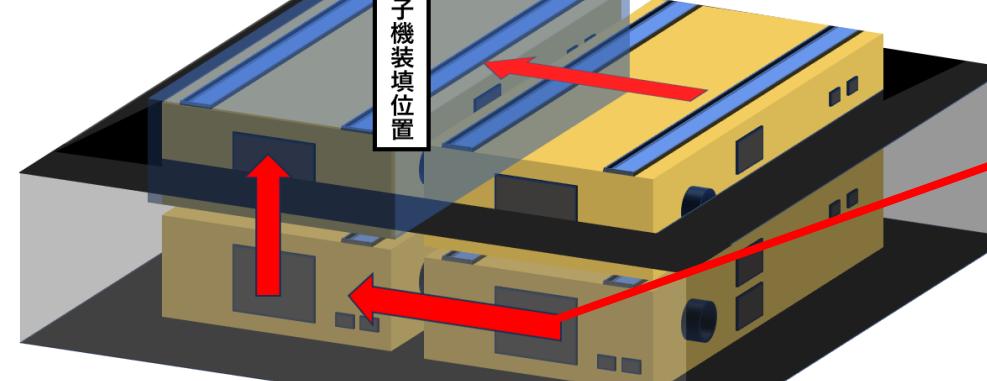
「多様性」と「共通性」の解明

7. デリバリーシステム概要

一連のデリバリーシステム：子機装填・放出/自律RVD

【B：子機装填部】

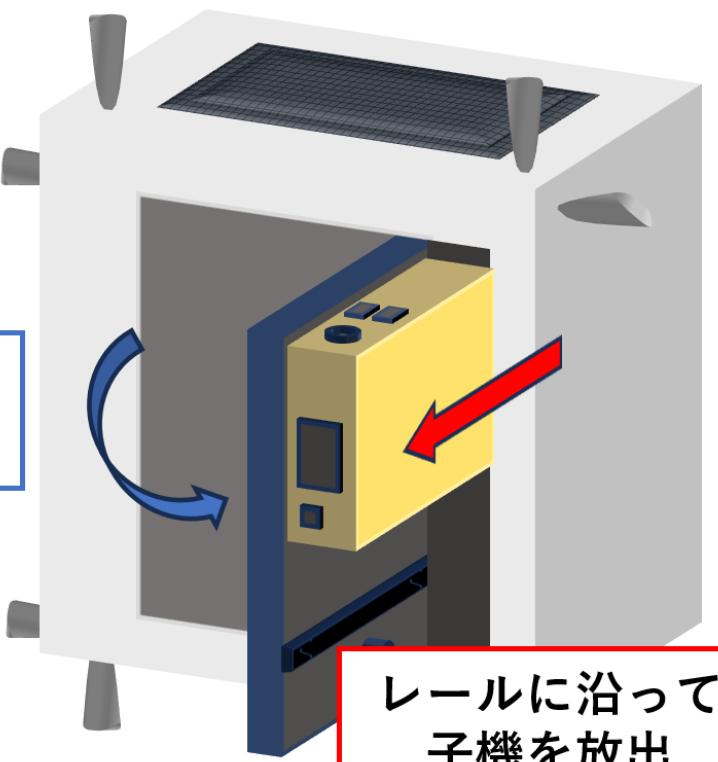
デブロイラーがラックでボックス内の子機を1台ごとに装填を完了する仕組み



【C：デブロイラー】

子機を放出後、主エンジン（一液式ヒドラジンエンジン）を用いてキュベレー（母船）まで帰還、RVDを実施。

デブロイラーの子機格納部を開く



謝 辞

本ミッション案の設計にあたり、宇宙科学研究所の津田雄一教授、帝京大学の藤本翔太様、室蘭工業大学の妻沼寿寿様、東海大学の難波鷗介様、N/S高研究部の齊藤隆太様、ほか多くの先輩、先生方より多大なるご助言を賜りました。この場を借りて、深く感謝申し上げます。