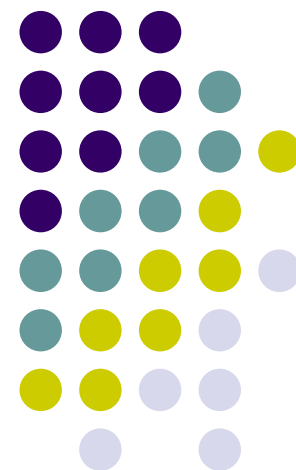


NEC C&C財団  
25周年記念賞受賞者講演

上杉 邦憲  
名誉教授

宇宙航空研究開発機構



## なぜ 太陽系探査 ?

- ・太陽系の成り立ち、太陽系の起源 ⇨ 宇宙の成り立ち・起源
- ・生命の起源

## なぜ 小惑星探査 ?

46億年前に太陽系が出来た時の状態が保存されている  
……太陽系の化石……

## 太陽系探査の難易度

- ・地上観測
- ・地球周回軌道上からの観測
- ・フライバイ (近傍通過)
- ・ハードランディング (衝突、硬着陸)
- ・オービッティング (周回軌道)
- ・ソフトランディング (軟着陸)、ローバー (表面移動)
- ・サンプル・リターン (離着陸・地球帰還)



難度大

# MUSES - C (はやぶさ) プロジェクトの目的 (MU Space Engineering Spacecraft)

## 「工学技術実証」の探査機

将来の本格的なサンプルリターン探査に必須となる技術を実証することを目的

## サンプルリターン技術とは:

天体表面の標本を地球に持ち帰る技術

極めてわずかのサンプルでも地上の最新鋭の機器によって分析することができる

## 「5つ」の重要技術の実証:

1. イオンエンジンを主推進機関として用い、惑星間を航行すること
2. 低推力推進機関とスウィングバイの併用による加速操作を実証すること
3. 光学情報を用いた自律的な航法と誘導で、接近・着陸すること
4. 微小重力下の天体表面の標本を採取すること
5. カプセルを惑星間飛行軌道から直接大気に突入させ、サンプルを回収すること

# 「はやぶさ」計画のミッション達成度 (100点満点)

電気推進エンジン 稼働開始 ( 3基運転は世界初)	50点
電気推進エンジン 或る期間(1000時間)稼働	100点
地球スウィングバイ成功 ( 電気推進 + スウィングバイは世界初)	150点
(自律航法に成功して)小惑星1998SF36とランデブー成功	200点
小惑星の科学観測成功	250点
小惑星にタッチダウンしてサンプルを採取	300点
カプセルが地球に帰還、大気圏に再突入して回収	400点
小惑星サンプル入手	500点



「5つのミッションを一機の探査機でシリーズに行う」という評価法

# MUSES-C 計画における 国際協力 (変更後)

## NASA

---

- ARC (エームス研究センター) での再突入カプセル耐熱材試験と評価
- DSN (深宇宙通信網) による探査機の追跡・電波航法支援
- = 米国ゾルトレクタ地域でのカプセル回収 =
- サンプル分析者訓練と米国でのサンプル分析に日本側共同研究者受け入れ

## 宇宙研

---

- \_\_ 小惑星サンプルの一部を米国に提供
- = JPE開発の超小型ロケットSSVを搭載 ==
- 搭載観測機器へ米国側共同研究者受け入れ
- サンプル初期分析への米国側共同研究者の受け入れ
- オーストラリア研究者の受け入れ

## オーストラリア

---

ウーメラ地域でのカプセル回収