

**資料 17-3**

科学技術・学術審議会  
研究計画・評価分科会  
宇宙開発利用部会  
ISS・国際宇宙探査小委員会  
(第17回) H28.2.9

## 最近の ISS・宇宙探査動向

- ・ 油井宇宙飛行士の ISS 長期滞在について
- ・ 第2回 ISEF の開催時期について
- ・ 秋のレビュー(ISS 関係)について
- ・ 「あかつき」の金星周回軌道投入成功について
- ・ 「はやぶさ2」の地球スイングバイ成功について
- ・ H-IIA ロケット 30号機によるX線天文衛星 (ASTRO-H) の打ち上げについて
- ・ 大西宇宙飛行士による ISS 長期滞在について

# 油井宇宙飛行士のISS長期滞在について

- 打ち上げ日時: 平成27年7月23日(木)午前6時02分  
　　<打ち上げ場所: カザフスタン共和国バイコヌール宇宙基地>
- ドッキング日時: 平成27年7月23日(木)午前11時45分
- 帰還日時: 平成27年12月11日(金)午後10時12分頃
- 帰還場所: カザフスタン共和国
- 滞在日数: 141日



※JAXA宇宙飛行士の累積宇宙滞在日数: 約1071日(世界第3位)

※帰還後は米国にて約2か月間のリハビリ訓練を実施



宇宙飛行士のISS滞在開始15周年イベント

## 今回のミッションのハイライト

- ソユーズ宇宙船打ち上げ、帰還時には、船長を補佐(レフトシーター)。
- 若田宇宙飛行士らとの協力による  
我が国の補給機「こうのとり」5号機のドッキング作業を担当。
- ライフサイエンスや宇宙医学、材料工学等の様々な実験を実施。
- 「きぼう」日本実験棟の能力向上のための装置設置・初期動作確認。
  - ◆「CALET(キャレット)」: 暗黒物質(ダークマター)の謎の解明に挑戦する高エネルギー電子・ガンマ線観測装置(大型の船外観測装置)。
  - ◆「小動物飼育装置」: 宇宙実験を、細胞やメダカ(魚類)から、より人間に近いマウス(ほ乳類)に発展させ生命科学研究に貢献する日本初の宇宙用マウス実験装置。

## ○交信イベントやツイッター等を通じ精力的に情報を発信



ISSロボットアームでの「こうのとり」ドッキング作業



実験ラックの設置



超小型衛星の放出



総理との交信イベント



学生向け教育実験

4. (2)① ix)宇宙科学・探査及び有人宇宙活動

年度	平成 27年度 (2015年度)	平成 28年度 (2016年度)	平成 29年度 (2017年度)	平成 30年度 (2018年度)	平成 31年度 (2019年度)	平成 32年度 (2020年度)	平成 33年度 (2021年度)	平成 34年度 (2022年度)	平成 35年度 (2023年度)	平成 36年度 (2024年度)	平成 37年度 以降
27 国際 有人 宇宙 探査											

## 27 国際有人宇宙探査

### 成果目標

【基盤】 他国の動向も十分に勘案の上、その方策や参加の在り方について、慎重かつ総合的に検討を行う。

### 平成27年度末までの達成状況・実績

- 各国との調整を経て、第2回国際宇宙探査フォーラム(ISEF2)を平成29年後半に東京で開催することを決定した。
- 国際宇宙探査の方策や参加の在り方に関する検討を平成27年度から開始する。

### 平成28年度以降の取組

- 国際宇宙探査の方策や参加の在り方に関する検討について、平成29年度前半を目途に取りまとめを行う。
- 上記検討結果を踏まえ、第2回国際宇宙探査フォーラム(ISEF2)を主催する。

## 秋のレビューについて

- ・ 国際宇宙ステーション（ISS）については、我が国の科学技術政策の中での宇宙政策の位置づけ、更にその中でのISSの位置づけを明確に提示した上で、将来的な利益の回収が期待される投資の側面と、夢や希望、さらには外交・安全保障などの公共財的な側面があることを踏まえつつ、国益への貢献、実際の成果とコスト、将来ビジョンや今後の課題を含め厳格な評価を行い、それを前提に、国費投入額の適正性について国民への説明責任を果たすべきである。また、事業をより効果的・効率的に進めるようマネジメント体制を確立し、改善していくべきである。
- ・ 「きぼう」を利用した研究については、現状を見ると、一部評価結果は公表されているが、その内容は評価というよりも研究結果の広報となっている。今後は投入予算に見合った科学的成果があったか、「きぼう」で行う必然性があったかについて専門家による厳格な審査を行い、その内容・プロセス・評価結果を透明化し広く国民に公表すべきである。また、研究課題の選定に当たっても、同様の視点からより透明なプロセスを通じて厳格に審査すべきである。
- ・ 「きぼう」を利用した研究の目標については、単なる論文数でなく、論文の被引用数、高被引用論文数などの、研究の質を表す指標とすべきである。
- ・ 「きぼう」への民間研究委託（有償利用）についても、価格設定などを見直した上で促進すること等により、民間資金の一層の活用を図るべきである。

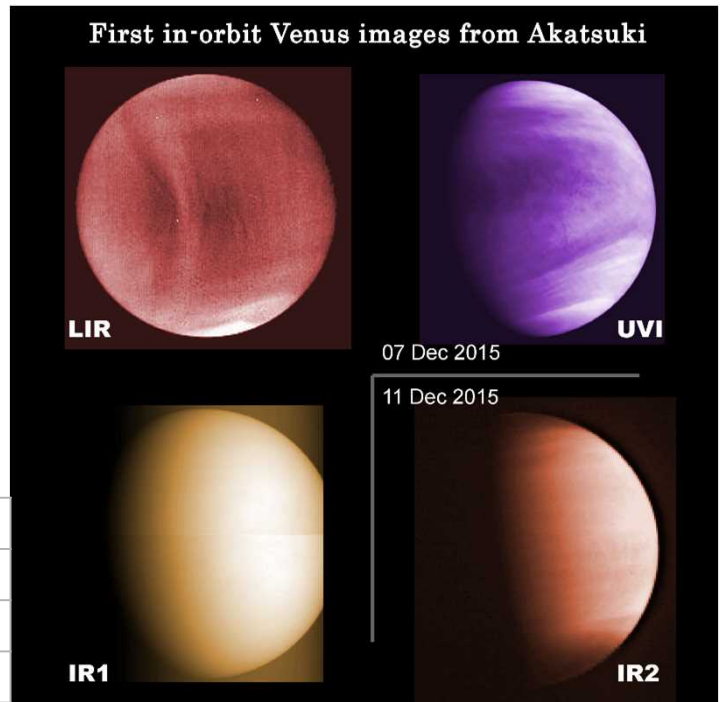
## 「あかつき」の金星周回軌道投入成功について

- 金星探査機「あかつき」は、金星の大気観測と惑星の気象現象の解明を目的として、平成22年5月21日に打ち上げ。同年12月7日に金星周回軌道への投入を試みたが、主エンジンの不具合により失敗した。
- その後、原因・対策調査と軌道投入の再計画を行い、約5年に渡る運用を経て、平成27年12月7日に姿勢制御用エンジンを用いた金星周回軌道への投入を行った。
- 探査機軌道の計測と計算の結果、「あかつき」は楕円軌道で金星を周回していることが確認され、金星周回軌道への投入が成功したことが12月9日にJAXAから発表された。
- 現在は観測機器の機能確認及び初期観測を進めている。今年4月ごろから定常観測運用に移行する予定。

### 「あかつき」の4つのカメラによる金星の疑似カラー画像

1. 紫外線・赤外線単色の画像を、波長の長短に合わせて次のように着色している。
2. 4枚とも金星の「雲」を写し出しているが、雲の温度の分布(LIR)、雲形成に関わる化学物質の分布(UVI)、雲の深部の構造(IR1)、雲頂の高低(IR2)のようにそれぞれ異なるものをターゲットとしている。

左上：中間赤外カメラ LIR	赤色	12月7日撮影
右上：紫外イメージャ UVI	紫色	12月7日撮影
左下：1μmカメラ IR1	橙黄色	12月7日撮影
右下：2μmカメラ IR2	橙色	12月11日撮影



### 金星探査機「あかつき」

開発費	252億円
質量	約 500kg
打ち上げ	平成22年5月21日
金星到着	平成27年12月(当初は平成22年12月予定)
金星周回周期	約13日14時間
近金点高度	約400km
遠金点高度	約44万km
主要搭載機器	中間赤外カメラ、紫外イメージャ、雷・大気光カメラ 等

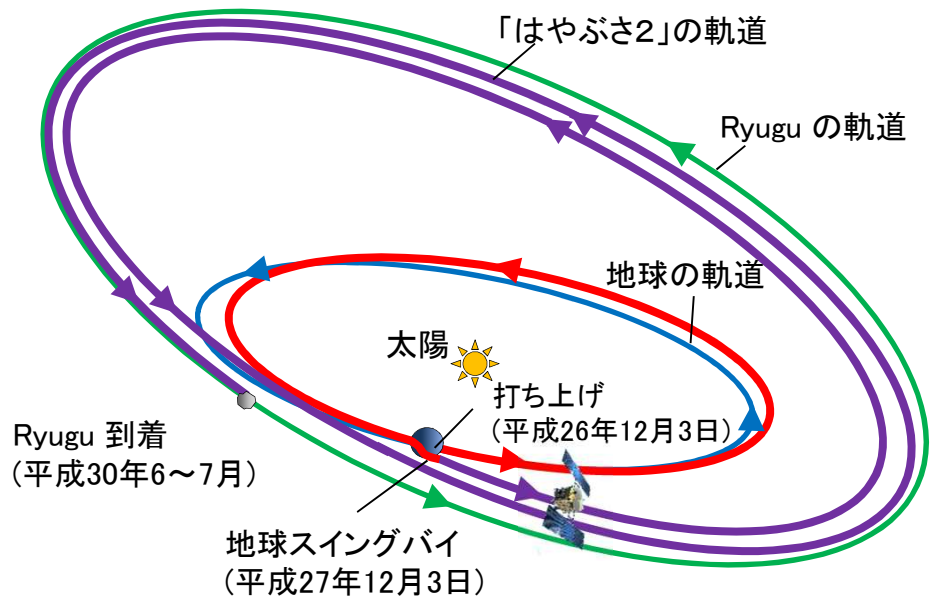


## 「はやぶさ2」の地球スイングバイ成功について

- 小惑星探査機「はやぶさ2」は、平成26年12月3日の打ち上げ。平成30年夏に小惑星「Ryugu」に到着し、サンプル回収やリモートセンシング等を実施する。平成31年末に小惑星を出発、平成32年末に地球へ帰還する予定。
- Ryuguには鉱物に加えて、水・有機物の存在が考えられ、それを調べることで太陽系や地球の起源と進化の過程、及び生命の材料となる物質の起源の解明が期待できる。
- 平成27年12月3日の夕方から夜にかけて地球の引力を利用した軌道変更(地球スイングバイ)を実施し、午後7時08分に地球に最接近、ハワイ諸島付近の太平洋上空約3,090kmを通過した。
- 探査機軌道の計測と計算の結果、「はやぶさ2」はRyuguに向かう軌道に投入できたことが確認された。引き続きRyuguを目指し運用が続けられる。

### 軌道の概念図

今回の地球スイングバイにより、赤の軌道から紫の軌道に変更した



### 小惑星探査機「はやぶさ2」

開発費	289億円
質量	約 600kg
打ち上げ	平成26年12月3日
小惑星到着	平成30年
地球帰還	平成32年
小惑星滞在期間	約18ヶ月

探査対象天体 地球接近小惑星「Ryugu」

#### 主要搭載機器

サンプリング機構、地球帰還カプセル、光学カメラ、レーザー測距計、衝突装置、小型ローバ 等



# H-IIAロケット30号機による X線天文衛星 (ASTRO-H) の打ち上げについて

三菱重工業株式会社(MHI)及び宇宙航空研究開発機構(JAXA)は、H-IIAロケット30号機によりX線天文衛星(ASTRO-H)を打ち上げ予定。

H-IIAロケット・H-IIBロケット・イプシロンロケット(基幹ロケット)は現在29機連続で打ち上げに成功。成功率97.1%。直近では平成27年11月24日にH-IIAロケット29号機の打ち上げに成功。

## 打ち上げ日時・場所

### ○ 打ち上げ予定日及び時間帯

**平成28年2月12日(金) 17時45分～18時30分**

(※打ち上げ予備期間:平成28年2月13日(土)～平成28年2月29日(月))

### ○ 打ち上げ場所

宇宙航空研究開発機構 種子島宇宙センター 大型ロケット発射場

## 打ち上げ衛星

### X線天文衛星(ASTRO-H)

- ASTRO-Hでは、ブラックホール、超新星爆発、銀河団など、X線で観測される高温、高エネルギーの天体の観測を実施。
- 宇宙空間でのみできるX線観測により、現代宇宙物理学の基本的課題である宇宙の構造と進化に関わる数々の課題の解明に挑むことができる。
- 日本は、1979年からこれまでに5機のX線天文衛星を打ち上げており、トップランナーとして世界のX線天文学を牽引。ASTRO-Hでは、我が国のこれまでの実績と能力を基に、日本がリードする国際共同プロジェクトとして、NASAやESAと共同で従来より広帯域かつ10倍以上の感度を持つ検出器を開発した。



### ★主要諸元

- ・質量: 約2,700 kg
- ・大きさ: 全長約14m
- ・軌道: 高度約575km
- ・目標寿命: 3年以上

※1 ブラックホール: 何でも飲み込み、光さえも外に出ることのできないほどの重力を持つ天体。周囲の物質を引き込むときに強烈なX線を放射。

※2 超新星爆発: 太陽よりも8倍以上重い星では、一生の最後に大きなエネルギーを放出する大爆発を起こす。

※3 銀河団: 宇宙は銀河、銀河群、銀河団と階層構造を持ち、密度の高い領域と低い領域が分布し、互いに繋がりあっている。宇宙の誕生より、小さなもの同士が衝突・合体を繰り返す、より大きな構造へと成長してきたと考えられている。これらの構造の中で最大のものは「銀河団」と呼ばれる銀河の集団である。

# 大西宇宙飛行士による国際宇宙ステーション(ISS) 第48次／第49次長期滞在について



○ 2016年6月頃に、カザフスタン共和国バイコヌール宇宙基地から、米露宇宙飛行士と共にロシアのソユーズ宇宙船で打ち上げ。  
(帰還予定:2016年10月下旬頃)

○ 大西飛行士は、今回が初めての宇宙滞在。

○ 民間旅客機パイロット出身の宇宙飛行士は初。



## <今回のミッションの概要>

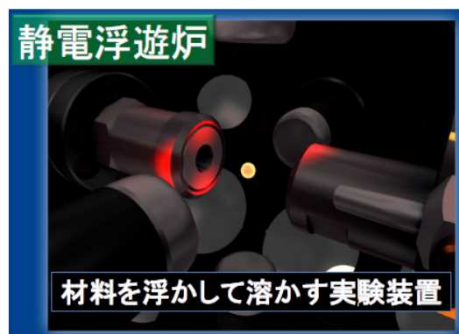
- ソユーズ宇宙船の船長補佐を務める。
- 4か月程度のISS長期滞在予定。
- 「きぼう」日本実験棟に新たに設置した実験・観測装置を本格運用させ、様々な宇宙実験等を実施予定。



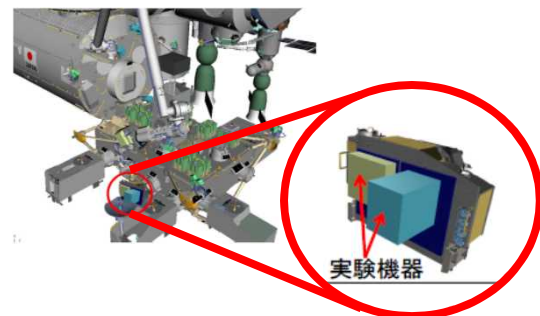
ソユーズ宇宙船の訓練の様子



船外活動訓練の様子



静電浮遊炉(ELF)



中型曝露実験プラットフォーム