

地上から約400km離れた、一番近い宇宙の入り口

# 「きぼう」利用拡大への取組

2018年2月27日

宇宙航空研究開発機構 有人宇宙技術部門  
きぼう利用センター 企画グループ長 小川志保

# きぼう利用戦略とは



- 「きぼう」利用を取り巻く環境が大きく変化したことを踏まえ、これまで個別目的ごとにまとめてきたきぼう利用の戦略・方針にJAXAとしての目指す姿や目標等を加えて体系的にまとめた、有人部門のコンセンサス文書です。
  
- 「きぼう」利用が目指す2024年の姿及び、それに至る2020年までの目標とその具体的な取組等をまとめています。
  - ◆ 「きぼう」利用が目指す2024年の姿
  - ◆ 2020年までの目標
  - ◆ 具体的な取組、ロードマップ
  
- このJAXAの考えを国内外に広く周知し、その理解を得て、戦略的に「きぼう」利用を推進していきます。

<http://iss.jaxa.jp/kiboexp/strategy/>

# きぼう利用が目指す姿

現在

2020

2024 …

研究開発基盤として定着  
(2020年頃まで)

プラットフォームを用いた  
利用サービスの一部自立化  
(2020年頃まで)

低軌道プラットフォーム  
官民共同事業化  
(ISS後)

## ① 研究開発基盤として定着（2020年まで）

- 2020年までに地上では実証できないことや地上で捉えられない現象を宇宙実験で解明することにより、新たな概念や価値を創出できる利用サービスを確立し、将来の低軌道利用に向けて、産学官との連携によりJAXAのみでは生み出せない大きな研究成果を創出している状態とする。
- 更に、2024年までにプラットフォーム(\*)を用いた利用サービスの一部が自立化している姿を目指して、JAXAとユーザーサービス提供者との役割分担が明確になり、利用サービスのノウハウをユーザーサービス提供者に継承できている状態とする。

## ② プラットフォームを用いた利用サービスの一部を産業自立化（2024年まで）

- 外部の組織・団体が一定規模を利用して、自立的・継続的にエンドユーザへの利用サービス提供や自己利用を行っており、安定的な利用需要が創出され、市場形成が見込まれている状態とする。
- これらにより、2024年までにプラットフォームを用いた利用サービスの一部に関して、当該プラットフォーム利用能力全体の1/3-1/2 程度の定常的需要を生み出す。

# 定着化に向けた取組（重点化）

## 5つの目標

1

国が進める課題解決型  
研究への貢献

2

民間企業の投資判断済  
み事業による「きぼう」  
の社会的価値の実証

3

超長期有人宇宙滞在  
技術や探査技術などの  
研究開発の推進

4

学術研究による科学  
技術力向上への貢献

5

国際プレゼンス  
向上への貢献

## 具体的取組

### 成果最大化に向けた重点化

「きぼう」利用の中核を担う当面の4つのプラットフォーム

新薬設計支援  
プラットフォーム

タンパク質の構造に基づく薬剤設計支援

加齢研究支援  
プラットフォーム

加齢研究による健康長寿社会形成への貢献

超小型衛星放出  
プラットフォーム

超小型衛星放出能力の強化

船外ポート利用  
プラットフォーム

船外ポートを利用した戦略的利用推進

新たなプラットフォーム形成による「きぼう」利用の多様化

無容器処理技術を利用した材料研究への貢献

再生医療への貢献に向けた立体培養技術の有効性実証

新素材の宇宙実証による信頼性向上への貢献

産業応用を主目的とする実験プラットフォームの検討

超長期有人宇宙滞在技術や探査技術の獲得

研究者の内在的動機に基づく学術研究の推進

国際協力の推進

宇宙実験を支える基盤技術の強化

実験技術の質・量・多様性の改善

# 利用サービスをパッケージ化して利用拡大

1 タンパク質結晶化生成実験  
(新薬設計支援PF)

2 高融点材料の熱物性データ  
提供(静電浮遊炉利用)

3 小動物飼育ミッション  
(加齢研究支援PF)

4 超小型衛星の放出機会  
提供(小型衛星放出PF)

5 宇宙空間での機器や技術  
の実証実験(i-SEEP利用)

6 宇宙空間での長期曝露に  
よる材料実証(EXHAM)

可能なものから「パッケージ化」

定時化

定型化

高頻度

低価格

有望なものは「事業化 (民営化)」

# きぼう利用戦略策定の効果

## 低軌道利用の促進 新たな産業創出

- ✓ 4つのプラットフォームを軸に発展させる
- ✓ 民間事業者等を主体とした自立化を図る

「国際宇宙探査の在り方（中間とりまとめ）」  
文科省 ISS・国際探査小委員会（平成29年7月）

## SDGs

- ✓ 新興国・途上国の小型衛星開発・放出
- ✓ タンパク質結晶生成実験等の民間企業との共同研究

「SDGs実施に向けた科学技術外交の4つのアクション」  
外務省 科学技術外交推進会議（平成29年5月）



# 貴方の研究を宇宙で広げてみませんか？

宇宙の特殊な環境が、貴方の研究課題・お悩みの解決にお役に立てるかもしれません。



お問い合わせ：きぼう利用プロモーション室  
z-kibo-promotion@ml.jaxa.jp

## 活動内容

- きぼう利用や宇宙実験に関する最新情報をメルマガでお届けします。
- 宇宙実験の提案に向けてJAXAが助言などを行います。

**Twitter**  
宇宙実験の舞台裏や  
実験にこめる思いを  
ゆるめにつぶやきます。



@JAXA\_Kiboriyo

---

## 參考資料

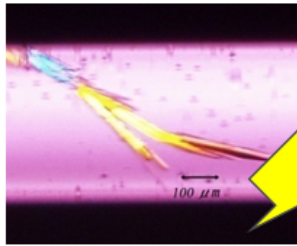


# 新薬設計支援プラットフォームの取組

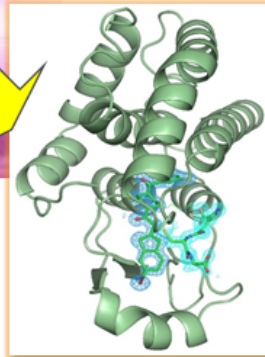
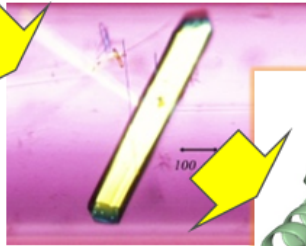
こんなご要望に応える。

- タンパク質の結晶化に成功したが、結晶品質が悪くデータ取得が困難で構造決定できない。
- タンパク質の構造解析に成功したが、分解能が悪く詳細な構造を決定できない

地上結晶 (クラスター)  
~1.5 Å分解能



宇宙結晶 (単結晶)  
~1.1 Å分解能



造血器型プロスタグランジンD  
合成酵素 (H-PGDS) の例

微小重力下での結晶化実験を世界で唯一、  
トータルパッケージとして提供  
(地上実験から宇宙実験、解析まで)

選べる実験機会と結晶化条件で  
組み合わせ自在  
(年4回、4°Cと20°Cの結晶化)

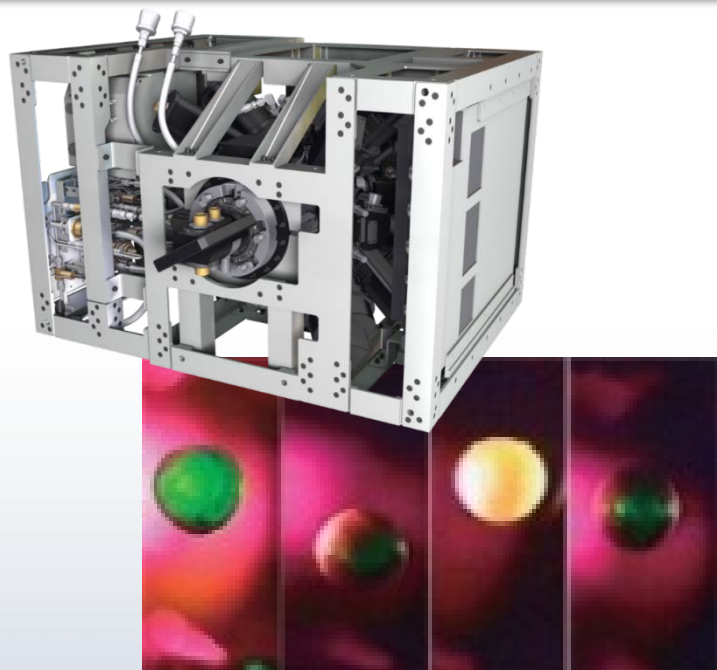
サンプル受領、実験、返納まで10か月(状  
態のよいものは6か月のサイクル)

- 民間利用コース (有償/成果占有)と基盤研究利用コース (公募) を準備。
- 民間利用コースには、トライアルユースの仕組みも用意。

# 高融点材料の熱物性データ提供

こんなご要望に応える。

- るつぼの影響を減らして、信頼性の高い熱物性値を取得したい。
- 熱物性値を使ったシミュレーションの精度を上げたい。
- 過冷却状態での物質の状態を追及したい、過冷却凝固を利用して新しい物質を作りたい



電極と試料の間に働くクーロン力を利用して試料の位置を制御し、空間に浮かせた状態でレーザーによる「加熱・溶融・凝固」。

試料を非接触状態で保つため、高純度のまま融液の維持が可能。

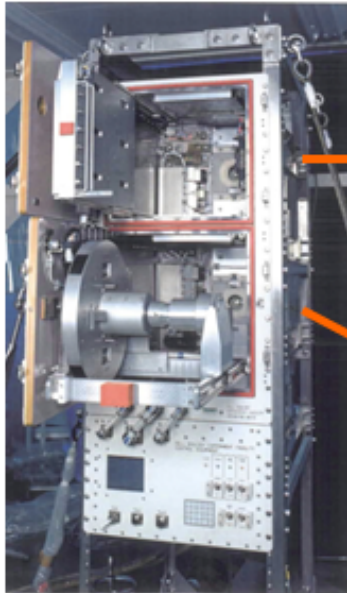
- 2000℃以上の高融点を持つ物質の熱物性値（※）を計測可能
- 容器からの核発生がないため、深い過冷却度を実現

※現在、密度計測を提供。粘性・表面張力は調整中

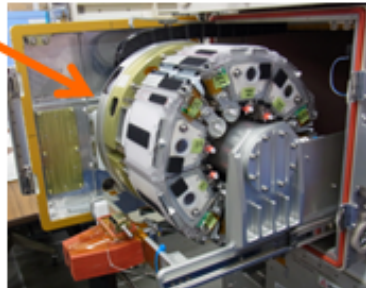
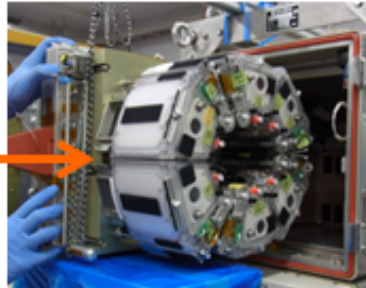
- 民間利用コース（有償/成果占有）と基盤研究利用コース（公募）を準備。
- 年2回の定期化。

# 加齢研究支援プラットフォームの取組

遠心機付き  
生物実験装置



微小重力区画



人工重力区画  
(遠心機)

微小重力群  
(0G)



人工重力群  
(1G)



重力だけの  
違いを見れる  
0G/1G飼育

可変重力が可能  
0~1G可変  
月、火星環境模擬

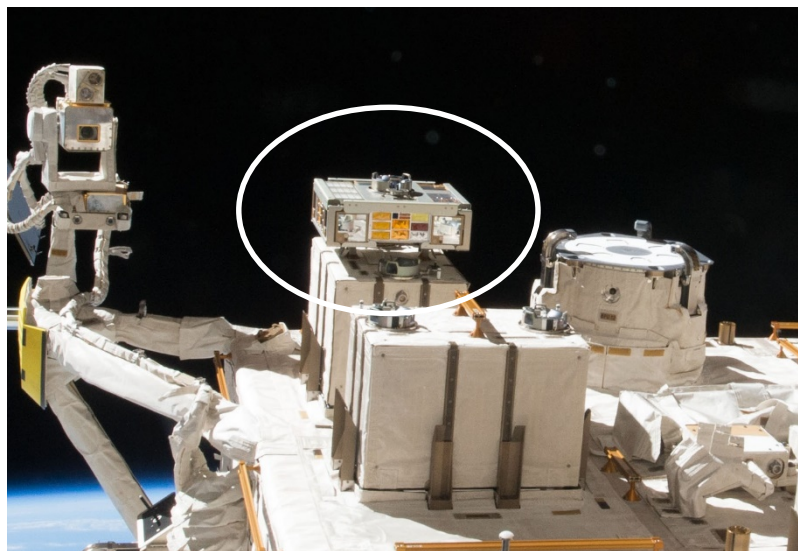
個別飼育  
個体差把握  
生存率の向上

生存帰還  
エピゲノムや  
コホートに生かせる

将来の拡張性(2020年までに)  
(匹数↑・軌道上解剖・サンプルシェア)

- マウス実験を継続的・定期的を実施（年1回程度）。
- 加齢等に関する国の研究計画との積極的な連携を検討中。
- サンプルシェアによる、よりアクセスしやすい研究プラットフォームに。
- 実験データのデータシェアリング化（成果の更なる活用）

# 材料や機器の簡易宇宙実証機会のご提供

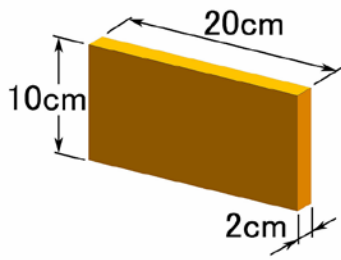
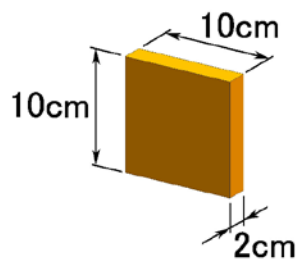


こんなご要望に応える。

- 材料や部品が宇宙空間でどう変化するのか、見てみたい。
- 材料や部品の宇宙空間での劣化状況を経時的に調べたい。
- 宇宙空間にどのような物体が浮遊しているのか調べたい。

年2回の実施機会

1年の曝露期間  
サンプル回収



- 民間利用コース（有償/成果占有）と基盤研究利用コース（公募）を準備。

# 5kg程度から200kgまでの船外実証機会

## 小～中型サイズのミッションを軸にした船外利用

- JAXA独自の**船外利用インターフェース (i-SSEP)** を使用。
- i-SSEPを通じて、電力、通信、排熱などのサービスを提供。  
**ユーザーはミッション部分に専念**できます。
- 船内貨物扱いで、ISSに運びます。
  - **振動や音響などの打上げ条件が優しく、民生機器などを生かして開発を短縮可。**
  - **打上げ機会も調整いたします。**
- 持ち帰りも可能（要ご相談）

