

## 資料4-1-1

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4回)H26.6.13

資料3参考3

※ 一部修正あり

# これからの「きぼう」利用の進め方

---

平成26年6月13日（金）

（独）宇宙航空研究開発機構

# 「きぼう」利用を変える背景と方向性

## ■ 環境変化(なぜ、変えるのか?)

- 国が進める科学技術イノベーション戦略に対する貢献の重要性。
- 産業競争力強化に繋がる成果獲得への期待。
- 国際的な宇宙探査への気運が高まっており、ISS計画に参加していない国々も参加を予定している。その中で、日本のプレゼンスを如何に発揮できるかが重要。

## ■ 方向性(柱をより鮮明に打ち出す)

- これまでのボトムアップ研究により培った技術(タンパク質実験技術等)・知見を生かして、国の戦略的施策に沿う最先端研究の進展に貢献する。
- 利用メニュー拡大や民間需要にあったサービスを提供し、民間主体の研究開発利用を促す。
- 世界を牽引するコア技術を積極的に獲得し、国際的な宇宙探査計画の中で、日本が中核的な役割を担う。また、アジア各国の状況に合わせた細かなISS利用の協力で日本のプレゼンスを維持しつつ、国際宇宙探査において主導権の確保を目指す。

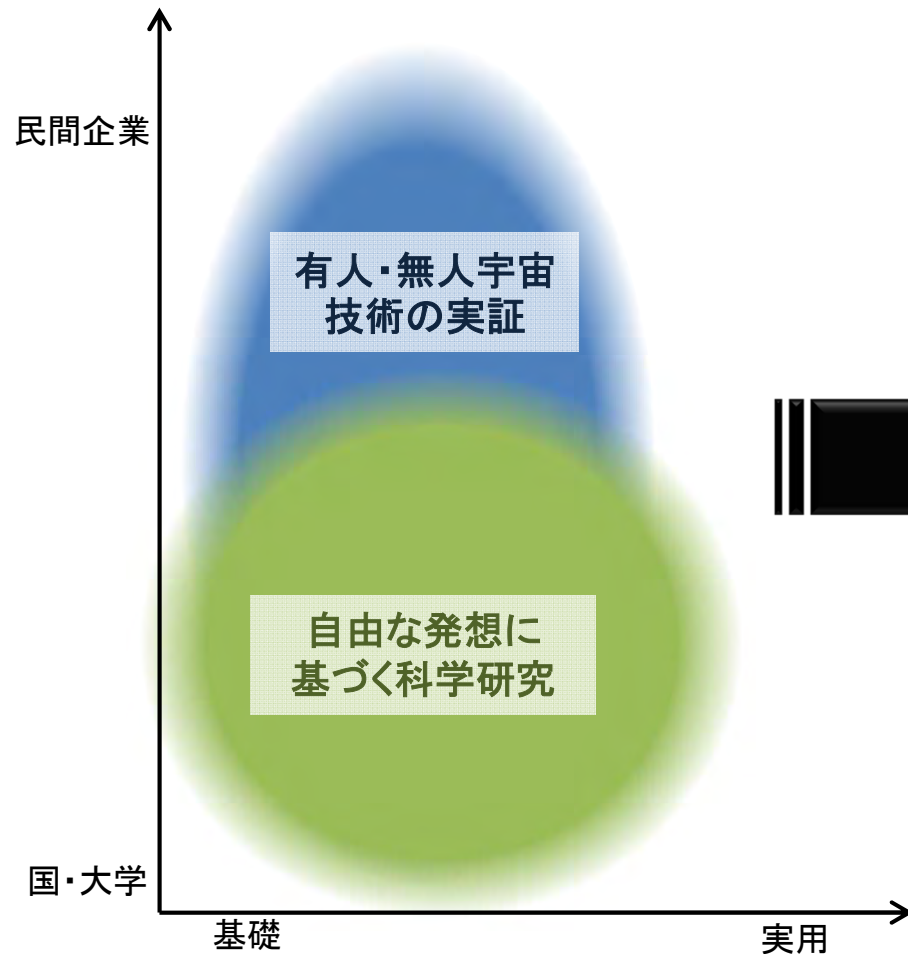
# 「きぼう」利用のポートフォリオの考え方

## これまで

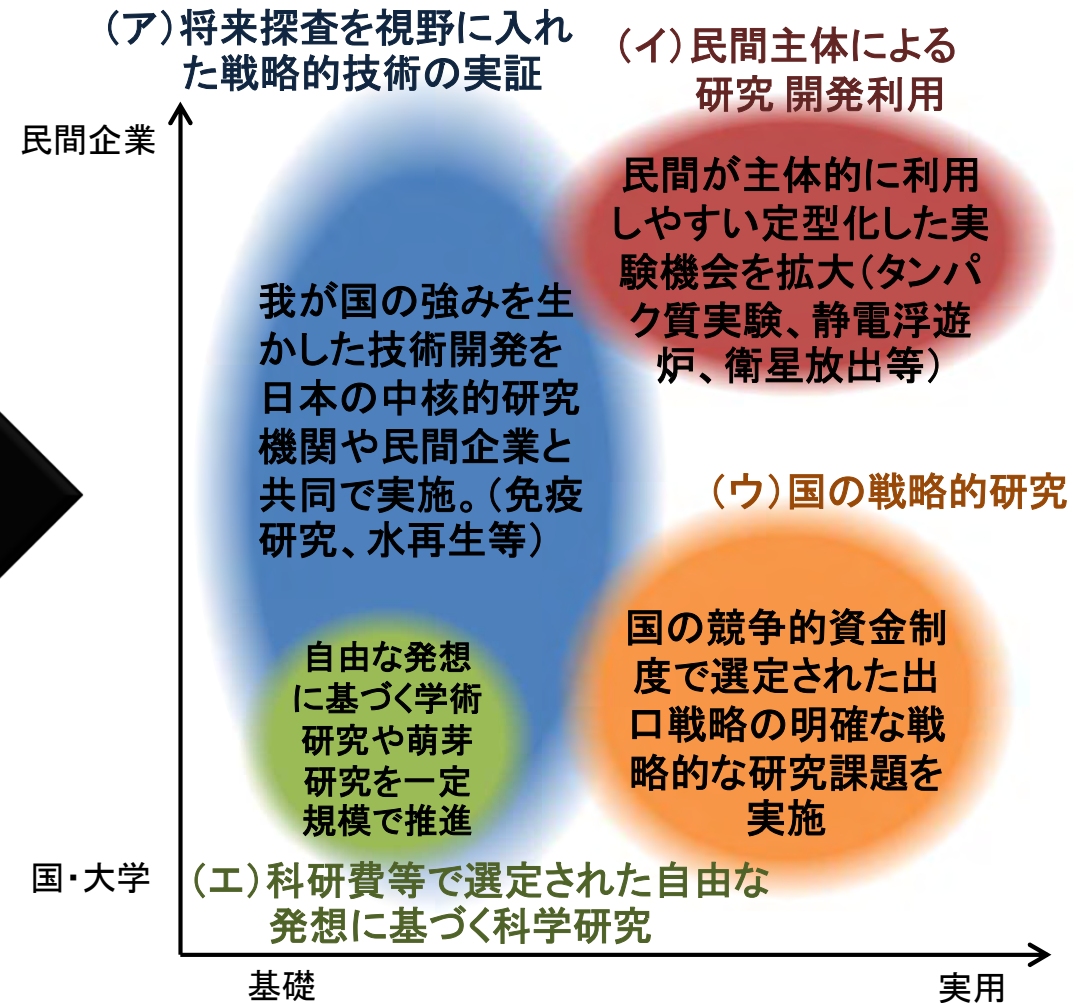
- 有人輸送を除き、地球低軌道において自律的に有人宇宙活動を行うための主要な技術を獲得・実証
- 幅広い分野で、研究者等の自由な発想に基づく提案(ボトムアップによる募集)を中心に利用テーマを選定し、実験を実施。

## これから

- 「(ア) 将来探査を視野に入れた戦略的技術の実証」に一定程度の実験機会を確保した上で、
- 「(イ) 民間主体による研究開発利用」、「(ウ) 国の戦略的研究」、「(エ) 自由な発想に基づく科学研究」の優先順位で実験機会を確保する。



「きぼう」利用ポートフォリオ



「きぼう」利用ポートフォリオ

# 「きぼう」の利用制度イメージ(これまで)

## ① 自由な発想に基づく科学研究

(無償機会提供、成果共有・公開)

- ・生命科学研究(ヒト対象を含む)
- ・物質、材料、流体、燃焼科学研究
- ・宇宙観測、地球観測、先端技術実証(船外利用)
- ・タンパク質結晶生成

② 幅広い分野のテーマから  
JAXA(外部諮問委員会)が選定

(宇宙環境利用の効果や学術的意義の高い研究を実施)

基礎科学実験  
テーマ募集

タンパク実験  
サンプル募集

船外利用ミッ  
ション募集

実験提案  
(研究資金を  
自ら確保し  
公募に応募)

サンプル提案  
(実験サンプル  
を自ら用意し  
公募に応募)

企画提案  
(研究開発  
企画を立案  
し応募)

## ③ 有人・無人宇宙技術の 習得

(JAXAを中心とした利用)

- ・ISSでの宇宙実験技術の開発
- ・きぼうシステムの高度化・運用効率化につながる技術
- ・宇宙医学研究 等

課題に応じて民間企業と  
連携して実施

- ・開発委託
- ・共同開発
- ・共同研究

## 民間による 有償利用

(有償、成果専有・非公開)

映像収録、記念品打  
上・回収等の実績あり

JAXAで技術的  
実現性を確認

軌道上リソース  
の範囲で受け  
付け・実施

企画提案

登録有償利用  
事業者

## 教育等

(無償機会、  
成果共有・  
公開)

・教育実験

適宜JAXAで  
選定

適宜  
募集

企画提案  
(実験企画を  
立案し応募)

外部の利用者(大学、国公立研究所、独法、民間)

# 「きぼう」の利用制度イメージ(これから)

## 利用機関による研究開発利用

①

### 国の戦略的研究

(無償機会提供、成果共有・公開)

- ・生命科学研究(ヒト対象を含む)
- ・物質、材料、流体、燃焼科学研究
- ・宇宙観測、地球観測(船外利用)
- ・タンパク質結晶生成

自由な発想に基づく科学研究  
(無償機会提供、成果共有・公開)

### 民間主体の研究開発利用

(有償、成果専有・非公開)

手法の確立したパッケージ型の実験を想定

- ・タンパク質結晶生成
- ・超小型衛星放出 など

### 将来の国際宇宙探査を視野に入れた戦略的技術の習得

(JAXAを中心とした利用)

- ・深宇宙探査に向けた有人技術開発
- ・宇宙滞在を支える基礎研究(宇宙医学含む)
- ・先端的インフラの技術実証

教育等  
(無償機会提供、成果共有・公開)

- ・教育実験

宇宙実験での安全性等の技術的実現性をJAXAで確認

課題に応じて民間企業中核的研究機関(\*2)と連携して実施

適宜JAXAで選定

適宜募集

国の戦略的研究

タンパク実験  
サンプル募集

船外利用  
ミッション募集

基礎科学実験

軌道上リソースの範囲で受付・実施

実験提案

サンプル提案

利用コミュニティが  
ミッションを選定

実験提案

国の競争的研究資金制度で選定された戦略的・最先端研究(\*1)

- ・科学技術イノベーション総合戦略
- ・医療分野の研究開発に関する総合戦略
- ・科学技術基本計画 等

選定・  
ファンディング

- ・CREST/さきがけ
- ・A-STEP 等

革新的研究開発推進  
プログラム(ImPACT)

革新的イノベーション  
創出プログラム  
(COI STREAM)

戦略的イノベーション  
創造プログラム(SIP)

科研費

.....

企画提案  
サービス委託

- ・開発委託
- ・共同開発
- ・共同研究

企画提案  
(実験企画を  
立案し応募)

## 外部の利用者(大学、国公立研究所、独法、民間)

(\*1)「きぼう」の強みを活かせる戦略的・最先端研究例(調整中)

- ・インフルエンザの治療薬や抗がん剤等、国の政策に沿う革新的な創薬研究機関
- ・エピゲノム比較による疾患解析を行っている大学・研究機関
- ・構造生命科学関連の大学・研究機関 等

(\*2)中核的研究機関のねらいどころ(調整中)

- ・老年医学関連の研究機関
- ・高齢医療の研究部門や専門病院を持つ大学 等



# 今後の「きぼう」利用の方向性と取り組み方

## これまでに築いてきたもの

## 取り組み方の見直し

### ① 有人・無人宇宙技術の習得と産業振興

- 「きぼう」「こうのとり」の開発・運用
  - 日本人宇宙飛行士の活動 (ISS船長輩出)
- ⇒ ・基本的な有人・無人宇宙技術を獲得  
・参加企業による技術・製品の輸出やスピノフ

### ① 将来の国際宇宙探査を視野に入れた戦略的技術の習得と産業競争力の強化

- 深宇宙探査技術、先端インフラ技術を実証
  - 米国との統合運用・長期有人運用の知見を蓄積
- ⇒ ・我が国の「強み」となる宇宙技術を獲得  
・最先端の技術による企業の競争力の向上

### ② 科学研究利用のすそ野拡大、実験技術獲得

- 広く公募・選定し、研究テーマを実施
  - 装置開発、宇宙実験技術やノウハウを蓄積
- ⇒ ・学術的成果の獲得、宇宙環境が有効な分野の識別  
・タンパク質結晶生成等の独自の実験技術を獲得

### ② 国の戦略的な研究開発への重点化

- 研究開発プラットフォームとして、国の戦略に沿う最先端研究に宇宙実験機会を提供
  - 最先端研究を支える実験技術を向上、高度化
- ⇒ ・国の課題解決に繋がる成果の創出に貢献

### ③ 民間需要の発掘

- 民間が参加できる利用方法の実証・確立 (タンパク質実験、小型衛星放出、有償利用制度)
- ⇒ ・本格的民間参入に向けた基盤を構築

### ③ 民間の「きぼう」利用を充実・本格化

- 民間が参加しやすい有償利用制度の導入 (研究成果占有型の利用、トライアルユース等)
  - 民間のニーズを踏まえた利用メニューの充実
- ⇒ ・民間の研究開発活動への貢献

### ④ ISS計画参加による国際的プレゼンスの確立

- 着実な開発・運用を通じて、ISS計画に貢献
  - アジア唯一のISS参加国として利用を推進 (教育実験等)
- ⇒ ・信頼される国際パートナーとしての地位確立  
・アジア各国との利用協力の基盤の形成

### ④ ISS計画で得た国際的プレゼンスの積極活用

- ISS参加国を中心に行われる宇宙探査等の国際的取り組みにおける枠組み・ルール・技術標準作りの検討を先導
  - アジア各国の状況に応じた有効な「きぼう」利用協力の推進
- ⇒ ・宇宙探査等の国際的取り組みにおける主導的地位の形成

総合的な成果の最大化

# (参考)「きぼう」の今後の利用方針・計画

## ① 将来の国際宇宙探査を視野に入れた戦略的技術の習得と産業の競争力強化

### 閉鎖居住系のテストベッド利用により、我が国の強みとなる深宇宙探査の技術を獲得

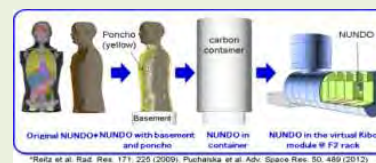
- 宇宙医学・健康管理技術(遠隔診断技術、放射線遮蔽・被曝予測)
- 高効率・高信頼性の居住環境制御技術(水・空気再生など)

### 日本の中核的研究機関と連携し、有人宇宙滞在技術を支える基礎研究を実施

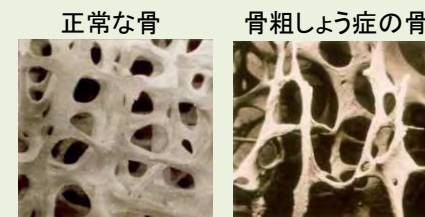
- 身体変化(骨・筋肉・免疫系)に係る医学・生物学研究
- 有人火災安全性の高い材料の研究

### 先端的インフラ技術の実証を促進(再生型燃料電池や深宇宙光通信技術等)

### 米国との継続的な統合運用を通じて、長期有人オペレーションの技術を習得するとともに、「宇宙探査」を担う人材と能力を確保。



放射線被曝予測



宇宙では骨・筋量減少が加速

## ② 国の戦略的・最先端な研究開発へ重点化、国家戦略に沿った成果創出に貢献

### 日本版NIHに関する戦略(医療分野の研究開発に関する総合戦略)等に沿い、生命科学分野等で国の研究制度にて選定された最先端研究に宇宙実験機会を提供し、その発展に貢献

### 国の政策に沿う革新的な創薬研究に対し、タンパク質結晶生成実験機会を安定的・定常的に提供することでその一端を担う。

(例: インフルエンザの治療薬や抗がん剤等)

### 最先端研究を支える利用機能を高度化。

- 生命科学研究を支える小動物(マウス等)の飼育・輸送・分析技術
- 高品質タンパク質結晶生成の成功率の向上、膜タンパク質結晶の生成技術
- サンプル回収技術

### 小規模の船外ミッション需要を踏まえ、小回りが利く船外実験のバスを提供し、高頻度に実験機会を提供する。



サンプル回収技術



エアロックを使った小規模船外ミッション

## ③ 民間の「きぼう」利用を充実・本格化

### トライアルユース制度、適正な利用価格設定、知的財産の取り扱い等仕組み等、民間が参加しやすい制度を導入、参入を促進

### 「きぼう」の特徴を活かし、民間需要を踏まえた利用メニューの充実

- 静電浮遊炉での材料実験、宇宙空間への材料曝露実験、超小型衛星放出等
- 簡易な船外利用を提供、民間技術の宇宙実証を促進。

### 民間需要に対応した実験技術の開発、また継続的・安定的な実験機会の提供



超小型衛星放出



タンパク質結晶生成実験

## ④ ISS計画で得た国際的プレゼンスの積極活用、⑤ 青少年育成への貢献を継続

### ISS計画参加国を中心に行われる宇宙探査等の国際的取り組みにおける枠組みやルール、技術標準作りの検討に積極的に参画し、我が国がプレゼンスを発揮できる計画へ導く。

### アジア各国の状況に応じた有効な利用を推進。人材育成に関する利用を中心に、衛星利用とパッケージ化するなど、戦略的な方策をとる。

### 教育実験、交信イベント、講演活動などを継続。



アジア地域の人材育成への貢献



教材向けの宇宙実験