

資料3-1-1

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
I S S ・国際宇宙探査小委員会
(第3回)H26.5.30

「きぼう」の今後の 利用方針・計画について(要約版)

平成26年5月30日(金)

(独) 宇宙航空研究開発機構

「きぼう」利用方針の変更のポイント

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
・参加企業による獲得した技術・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
・競争力の高い技術をもって企業が海外へ事業拡大

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 (ボトムアップ型アプローチ)
 - 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 (トップダウン型アプローチ)
 - 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

⑤ 青少年育成への貢献

⑤ 青少年育成への貢献を継続

総合的な成果の最大化

① <現状> 有人・無人宇宙技術の習得と産業振興

- 有人輸送を除き、低軌道で自律的に有人宇宙活動を行うための主要な技術を効率的に習得し、我が国の宇宙技術基盤を底上げ。
- 開発参加企業が、獲得した技術で国際的にビジネス展開(「こうのとり」のドッキング技術等)。
- 「きぼう」のオペレーションを通じた技術の成熟と未取得技術の獲得。

課題

- 有人システムの長期安定オペレーション技術の習得が途上。
- 有人宇宙探査には、生命維持・医学等の技術のステップアップが必要。
- 宇宙探査への国際的気運の中で、国際プレゼンス維持の方策が必要。

- 世界を牽引するコア技術の獲得
- 探査での中核的役割を担う
- 宇宙産業の国際競争力を牽引

<今後> 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

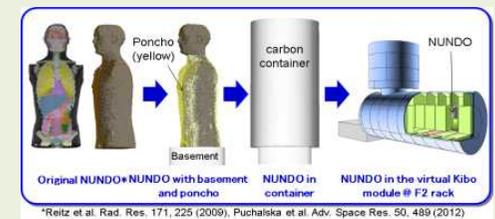
- ・宇宙医学・健康管理技術(遠隔診断技術、放射線遮蔽・被曝予測)
- ・高効率・高信頼性の居住環境制御技術(水・空気再生など)

□ 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

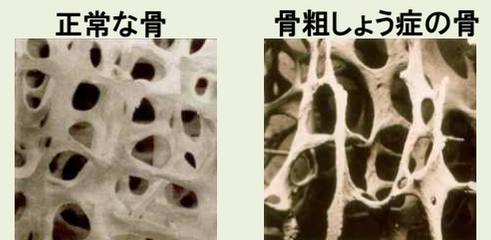
- ・身体変化(骨・筋肉・免疫系)に係る医学・生物学研究
- ・有人火災安全性の高い材料の研究

□ 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 <現状> 科学研究利用のすそ野を拡大、実験技術の獲得

- 宇宙環境利用の効果(無対流等)や学術的意義の高い研究を広く公募し、宇宙実験を実施(約80件の実験、査読付論文900件以上)。そのため、共通的・汎用的な実験装置を開発し、「きぼう」船内に装備。
- 日本独自のタンパク質結晶成長実験の技術を確立し、SPring-8との組み合わせで立体構造情報に基づく創薬設計への適用を見出し。
- 船外利用は、幅広い分野でテーマを公募し、これまで4つの装置でX線天体観測などの成果をあげた。
- 「きぼう」のみが有するロボットアームとエアロックを用いた小型衛星放出技術を確立。

課題

- 限られた時間を踏まえると、宇宙環境利用効果の視点とするボトムアップ公募だけでは、成果獲得が厳しい。
- 国の施策と研究動向をとらえて、宇宙利用技術の最新化が必要。
- 船外利用の要望(地球観測等)への対応が必要。

- 「きぼう」の強みで国の施策に貢献
- インパクトのある研究に実験機会を提供
- 船外利用機会の拡大

<今後> 国の戦略的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 <現状> 民間需要の発掘

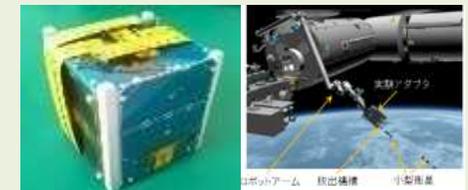
- タンパク質結晶生成実験でパイロット的に民間利用を実施。
- 小型衛星放出の利用機会(無償)を提供。大学、民間、アジアの利用を発掘。
- 有償利用制度による利用を実施。CM素材撮影や記念品打上げを受託。

- 課題
- 民間の研究開発利用が広がっていない。
 - 地上と比べ、リスクやコストが高いとの認識が顕在化。

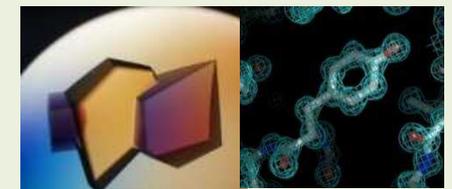
- 利用メニュー拡大
- 民間需要にあったサービスを提供

<今後> 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<現状>

ISS計画参加によるプレゼンス確立

- 安定かつ信頼性の高い技術と着実な「きぼう」「こうのとり」オペレーションにより、国際的な地位を確立。
- アジア唯一のISS参加国として、各国の状況に応じた人材育成、教育実験を中心とした協力を推進。利用協力基盤を形成

課題

- 中・印の台頭の中で、プレゼンスを堅持するための方策が必要。
- アジア宇宙機関によるISS利用にはまだまだ経験の蓄積と支援が必要。

- 国際宇宙探査等での主導権を確保
- アジアの状況に合わせた協力の推進

<今後>ISS計画で得た国際的プレゼンスの積極活用

- 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。



アジア地域の人材育成への貢献



PicoDragon
(東京大学/ベトナム国家衛星センター)/(株)JHIエアロスペース)

⑤<現状>青少年育成への貢献

- 宇宙飛行士活動を通じて、教材向けの宇宙実験、交信イベント、講演活動などで青少年育成に貢献。

- 我が国が将来にわたって科学技術立国、宇宙先進国であり続けるためには、引き続き青少年育成が重要

- 青少年が科学技術に夢や誇りを持てるような活動を継続

<今後>青少年育成への貢献を継続

- 教育実験、交信イベント、講演活動などを継続。



講演活動



教材向けの宇宙実験



教材への活用