

平成28年度きぼう利用フィジビリティスタ
ディテーマ募集の採択テーマと
次回に向けた検討について

平成28年12月14日

JAXA 有人宇宙技術部門

きぼう利用センター

「きぼう」の利用制度全体イメージ

FSテーマ募集・選定の対象

国の戦略的施策に基づく研究

- ・生命科学系、医学系研究(ヒト対象含む)
- ・物質・物理科学研究
- ・タンパク質結晶生成

学研究

民間主体の研究開発利用

- ・タンパク質結晶生成
- ・超小型衛星放出 など

将来の有人宇宙技術等を視野に入れた戦略的技術の習得

- ・ロボットシステム
- ・完全再生型環境制御、生命維持技術、放射線計測及び防護技術
- ・宇宙飛行士の健康管理技術

国際協力等

JP-US-OP3等

科学的価値、プログラムの価値等の審査

適格審査

課題に応じて中核的研究機関等と連携して実施

JAXAで受入可否検討

国の戦略的研究

タンパク実験サンプル募集

学研究

軌道上リソースの範囲で受付・実施

提案

提案

提案

国の競争的研究資金制度等で選定された戦略的・最先端研究

- ・科学技術基本計画
- ・科学技術イノベーション総合戦略
- ・健康医療戦略 等

選定・ファンディング

- ・CREST/さきがけ等
- ・A-STEP 等

革新的研究開発推進プログラム(imPACT)

戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)

科研費

・サービス委託 等

- ・開発委託
- ・共同開発
- ・共同研究

協力要請等

外部の利用者(大学、国立研究開発法人、民間 等)

外国政府等

平成28年度 きぼう利用 FSテーマ募集の概要

応募件数34件

国の戦略的研究募集区分6件(加齢関連研究5件、再生医療1件)
一般募集区分28件(生命医科学21件、物質・物理科学7件)

国の戦略的研究募集区分

国が戦略的に推進している競争的資金制度等に採択される研究において、「きぼう」での実験でその成果に付加価値を付けることにより、国の戦略的な研究に貢献する。

科学技術イノベーション
総合戦略2015
5つの重要な取組

「きぼう」利用推進有識者委員会
(JAXA有人宇宙技術部門長の外部諮問委員会)

これまでの研究成果を踏まえ、今回の募集対象
領域等を設定。今後、対象領域等は拡大予定。

募集対象領域

- ◆ エネルギー
- ◆ 健康長寿
- ◆ 次世代インフラ
- ◆ 新産業育成
- ◆ 農林水産

①「きぼう」を使ったヒトの加齢に関連する
エピゲノム等の研究

②臓器立体培養等の再生医療に関する
「きぼう」利用研究

本募集区分は通年募集であったが、平成28年度
募集から一般募集区分と同様に定期的な募集と
する。平成29年度募集の募集対象領域は募集開
始時に公表する。

一般募集区分

優れた知を世界に先駆けて生み出し、将来的な科学技術イノベーション
創出の源泉となる成果を創出することを目的とする。

募集対象分野

研究者の自由な発想に基づく独創的かつ先導的で、国際的に高い
水準の研究であって、微小重力などの宇宙環境の特徴を最大
限に活用するテーマを募集。

生命医科学分野
(生命科学分野と宇宙医学分
野を統合)

物質・物理科学分野

※ 曝露(船外)環境を使った実験、タンパク質結晶生成実験、人文社会科学、
教育に関するテーマは募集対象外。

※募集対象領域の詳細

①「きぼう」を使ったヒトの加齢に関連するエピゲノム等の研究

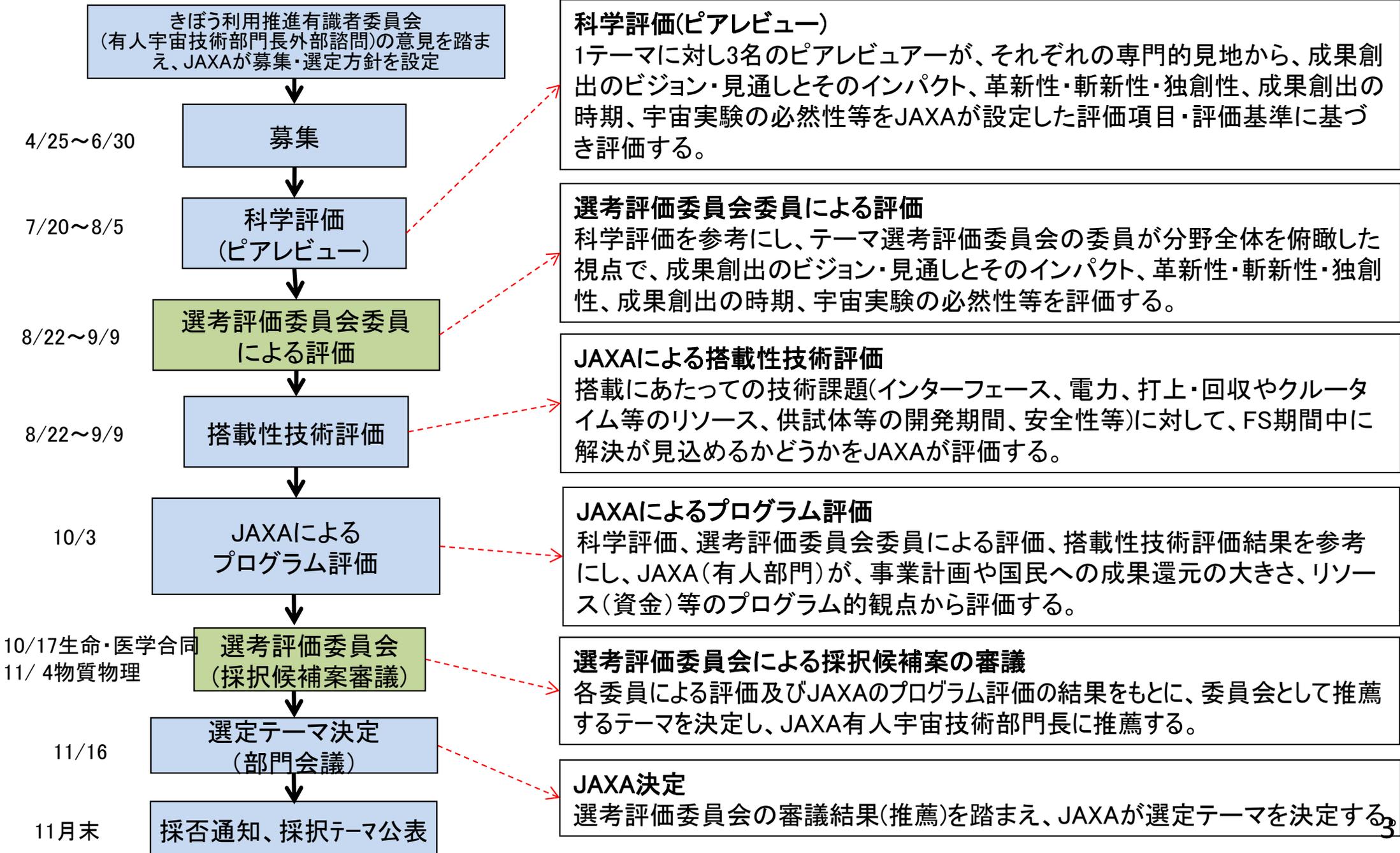
健康な個体でも急速に骨量・筋量の減少や免疫機能の低下等が現れる「きぼう」の環境(地上の高齢者に類似した生物影響が急速に現れる環境)を利用して、エピゲノム解析をはじめ、プロテオーム解析、メタボローム解析等のオミックス解析により生命情報を取得し、地上の加齢に関する生命情報との相関関係を見出すことによって、ヒトの加齢に伴う疾患対策や加齢の仕組みの解明等に貢献する研究

②臓器立体培養等の再生医療に関する「きぼう」利用研究

再生医療への貢献に向けて、長期間の安定した浮遊状態を生み出せる「きぼう」を利用して、幹細胞等を3次的に培養し、細胞同士の複雑な相互作用や組織構築といった、細胞や組織の複雑系を理解する研究

平成28年度フィジビリティスタディテーマ募集 選考プロセス

応募のあったテーマは、専門家による科学評価、JAXAによる技術評価及びプログラム評価、テーマ選考評価委員会による評価のプロセスを経てJAXAに推薦され、JAXAが採択テーマを決定する。



平成28年度フィジビリティスタディテーマ募集 採択テーマ(1/2)

		提案者	テーマ概要
国の戦略的研究募集区分	加齢関連研究	黒尾 誠 (自治医科大学)	<p>「きぼう」の骨量減少加速特性で血液等に溶出したリンとカルシウムの挙動の解析による、新たな治療法開発への貢献 (応募テーマ名：微小重力の環境で老化が加速するメカニズムの研究)</p> <ul style="list-style-type: none"> リンとカルシウムが体内で集合体を形成し、この集合体が慢性炎症や細胞障害、尿細管障害、腎線維症等を引き起こして老化につながることを「きぼう」の急速な骨量減少環境（リンとカルシウム溶出環境）で立証し、この集合体を標的とした治療法の開発への貢献を目指す。 日本医療研究開発機構（AMED）の革新的先端研究開発支援事業「生体恒常性維持・変容・破綻機構のネットワーク的理解に基づく最適医療実現のための技術創出」研究領域に採択（研究期間：平成26-30年度）されており、「きぼう」利用の成果はこれに活用される。
	再生医療	清木 誠 (山口大学)	<p>臓器細胞の立体培養技術の発展と移植可能な大型ヒト臓器創出に貢献するための「きぼう」微小重力下での臓器形成の仕組みの解明 (応募テーマ名：立体臓器の構築と拡大に向けた微小重力下でのYAP-メカノホメオスターシスの解析)</p> <ul style="list-style-type: none"> 細胞間・組織間の相互作用を発揮することによって理想的で大型臓器創出への貢献が期待される「きぼう」の微小重力環境において、臓器形成の仕組みを調べることにより、ヒトiPS/ES細胞から作る臓器原器の構築・拡大のための共通原理を理解し、我が国の再生医療の発展に貢献する。
一般募集区分	生命医科学	曾我部正博 (名古屋大学)	<p>細胞レベルの重力応答機構を明らかにすることによる骨量・筋量減少の解明への貢献 (応募テーマ名：細胞の重力センシング機構のイメージング解析)</p> <ul style="list-style-type: none"> 微小重力下での骨量・筋量減少の引き金となる個々の細胞自身の重力応答の仕組みを調べ、骨量減少や筋萎縮等の組織・個体レベルの重力応答の解明に貢献する。 未だ解明できていない細胞レベルの重力応答という根源的な現象を明らかにすることで、生命・医学系の宇宙実験等にも広く影響を及ぼす成果が得られる。

平成28年度フジビリティスタディテーマ募集 採択テーマ(2/2)

		提案者	テーマ概要
一般募集区分	物質・物理学	小原真司 (物質・材料研究機構)	<p>高温液体の粘性と構造の相関を明らかにすることによる新しい学理創成への貢献 (応募テーマ名：新奇機能性非平衡酸化物創製に向けた高温酸化物融体のフラジリティーの起源の解明)</p> <ul style="list-style-type: none"> 地上のみならず、NASA/ESAのISS搭載実験装置でも取得できない高融点酸化物の熱物性データを静電浮遊炉で取得し、SPring-8で取得する液体構造データと併せて、計算科学を活用して物質のガラスへのなりやすさを解明する。 未だ解明できていない粘性と構造の相関を明らかにすることで、高温液体の新しい理論の創成を目指す。
		本間敬之 (早稲田大学)	<p>宇宙用リチウムイオン2次電池の安全管理手法の発展への貢献 (応募テーマ名：宇宙用電池における微小重力下での安全評価手法開発のための電気化学界面現象の究明)</p> <ul style="list-style-type: none"> リチウムイオン2次電池において、不具合モード誘発の原因となる樹枝状結晶の成長が短時間微小重力実験で促進された結果を踏まえ、「きぼう」の微小重力環境で安全性を検証し、安全管理手法の発展につなげる。
		荒井康智 (JAXA)	<p>演算速度の高速化や低消費電力化に貢献するための均一な次世代半導体結晶の高速製造の実現 (応募テーマ名：微小重力下におけるシリコンゲルマニウム結晶育成の研究 (Hicari-II))</p> <ul style="list-style-type: none"> 過去の宇宙実験で実現できた次世代半導体SiGe結晶の成長速度向上をより発展させ、高速かつ均一な結晶成長の実現を目指して結晶生成実験を行う。 宇宙のチャンピオンデータに地上で近づけることにより、従来のSi基盤の演算速度の高速化(数倍～10倍)や低消費電力化(コンパクトで軽量のデバイスの実現)に貢献する。

参考

きぼう利用テーマ選考評価委員会委員リスト

	氏名(敬称略)	所属・役職
座長	松本 俊夫	徳島大学 藤井節郎記念医科学センター 顧問
副座長	山口 朗	東京歯科大学 口腔科学研究センター 教授
委員 (生命科学)	牛田 多加志	東京大学大学院 工学系研究科 教授
	大森 正之	東京大学 名誉教授
	田村 宏治	東北大学大学院 生命科学研究科 生命機能科学専攻 細胞機能構築統御学講座 教授
	中村 幸夫	(独)理化学研究所バイオリソースセンター 細胞材料開発室 室長
	諸橋 憲一郎	九州大学大学院 医学研究院 分子生命科学系部門 性差生物学講座 主幹教授
委員 (宇宙医学)	相澤 好治	学校法人北里研究所 名誉教授
	小松 賢志	京都大学 放射線生物研究センター ゲノム動態研究部門 特任教授
	泰羅 雅登	東京医科歯科大学大学院 医歯学総合研究科 認知神経生物学分野 教授
	武田 伸一	(独)国立精神・神経医療研究センター 神経研究所 所長
	中村 耕三	国立障害者リハビリテーションセンター 顧問
	本間 研一	北海道大学大学院医学研究科 時間医学講座 名誉教授
	里宇 明元	慶應義塾大学 医学部 リハビリテーション医学教室 教授

	氏名(敬称略)	所属・役職
委員長	大林 元太郎	東レ株式会社 E&Eセンター 顧問
委員	石川 正道	理化学研究所 産業連携本部 イノベーション推進センター 事業開発室 室長
	長井 寿	物質・材料研究機構 構造材料研究拠点 拠点長
	村上 正秀	筑波大学 名誉教授

国の戦略的研究募集区分における選考のポイント

下線は、昨年度募集からの変更点

○重視する評価の観点

- 「きぼう」利用によって国の戦略的な研究の成果最大化に貢献できること。すなわち、「きぼう」利用の成果が国の戦略的な研究の成果につながり、産業の発展や社会貢献等、国民への還元にどのように寄与するのか（成果活用）の見通し・ビジョンが明確に示せること。
- 宇宙で実験する必然性が示されていること。

○上記以外の評価の観点

- 宇宙での実験の位置付け・内容が明確であること。
- 2020年までの「きぼう」利用成果（論文発表等のアウトプット）創出が見込めること。
- 既成概念に対する革新性や斬新性や独創性が高いこと。
- 実施体制が妥当であること。
- 成果創出が期待できる高い研究業績を有すること。
- 搭載にあたっての技術課題やプログラム課題に対して、今後の検討で解決が見込まれること。（搭載にあたり、FSを実施しても解決が見込めない技術課題やプログラム課題がないこと。ただし、成果最大化への貢献の観点から、科学的・プログラムの評価が高く大きな成果が特に見込まれると判断された提案については、技術的な変更（使用する装置の変更等）を採択の付帯条件として採択する場合がある。）

一般募集区分における選考のポイント

○重視する評価の観点

下線は、昨年度募集からの変更点

- 「きぼう」利用の成果が世界的に特に優れた科学的成果の創出*¹や我が国の科学技術イノベーションの創出、産業や社会への貢献*²等につながること。また、その見通し・ビジョンが明確に示されていること。(*1 例: NatureやScience、当該分野のインパクトファクターの高い雑誌での成果発表等)(*2 例: 商品化・製品化に向けたビジョンや企業との協力が明確であること等)
- 既成概念に対する革新性や斬新性や独創性が高いこと。
- 宇宙で実験する必然性が示されていること。
- 成果創出が期待できる高い研究業績を有していること。

○上記以外の評価の観点

- 宇宙での実験の位置付け・内容が明確であること。
- 2020年までの「きぼう」利用成果(論文発表等のアウトプット)創出が見込めること。
- 実施体制が妥当であること。
- 搭載にあたっての技術課題やプログラム課題に対して、今後の検討で解決が見込まれること。(搭載にあたり、FSを実施しても解決が見込めない技術課題やプログラム課題がないこと。ただし、成果最大化への貢献の観点から、科学的・プログラマ的な評価が高く大きな成果が特に見込まれると判断された提案については、技術的な変更(使用する装置の変更等)を採択の付帯条件として採択する場合がある。)

○加点要素

- 地上に役立てることが主目的の研究
- 短期間に実験成果創出が見込める研究
- 以下いずれかの実験環境を活かせる研究
 - 「きぼう」のげっ歯類を使った実験環境(小動物飼育装置)
 - 高融点材料の熱物性値を測定する又は過冷凝固により新たな物性の物質を生み出す実験環境(静電浮遊炉)

○過去に実施したテーマ*の後継提案の場合の追加的な評価の観点

- 過去実験から成果創出に至る一連の見通し・ビジョンの中での提案テーマの位置付けが明確であること。
- 単に例数を増やすものではなく、過去テーマの成果に基づく発展性のある提案であること。
- 過去テーマで宇宙実験が完了し、成果がまとめられ、論文等の成果発表が行われていること。

*現在宇宙実験を実施中、またはJAXAと宇宙実験の準備を実施中の場合も含む。また、研究代表者の場合だけでなく研究分担者として関わっている場合も含む。

平成27年度きぼう利用フィジビリティスタディ募集 採択テーマ

応募件数63件

(国の戦略テーマ募集区分: エピゲノム6件、立体培養3件)

(一般募集区分: 生命科学33件、宇宙医学11件、物質物理学10件)

国の戦略的研究募集区分	エピゲノム	平野 久 (横浜市立大学)	「きぼう」の骨量減少加速特性と最先端プロテオーム解析技術との融合による、新たな骨量減少関連タンパク質の発見と骨粗鬆症早期診断マーカー・医薬品開発への貢献(文科省のイノベーションシステム整備事業先端融合領域イノベーション創出拠点形成プログラム研究総括)	
		立体培養	宮浦 千里 (東京農工大学)	「きぼう」の骨筋量減少加速特性と遺伝子やタンパク質等の総合変動解析による、新たな骨筋量減少応答センサーの発見と予防食品・医薬品開発への貢献
			谷口 英樹 (横浜市立大学)	「きぼう」の微小重力下でのヒト幹細胞等を使った立体培養による、臓器細胞の立体培養技術の発展と移植可能な大型ヒト臓器創出への貢献(再生医療実現拠点ネットワークプログラム拠点長)
一般募集区分	生命科学	加藤 晃一 (自然科学研究機構)	「きぼう」の微小重力下でのアミロイド線維形成機構の理解による、アルツハイマー病等の神経変性疾患の発病機構解明への貢献	
		瀬原 淳子 (京都大学)	筋萎縮関連遺伝子の発現解析による、「きぼう」の微小重力と地上における加齢・運動抑制が引き起こす筋萎縮の比較を通じた筋萎縮機構の解明への貢献	
		藤田 知道 (北海道大学)	「きぼう」の微小重力下で植物の重力応答の普遍性を理解することによる、将来長期有人宇宙滞在に向けた植物を利用した空気再生技術への貢献	
		星野 友 (九州大学)	「きぼう」での藻類の代謝研究による、将来長期有人宇宙滞在に向けた閉鎖系物質循環システム構築への貢献(ImPACT“セレンディピティの計画的創出”のCI)	
		村上 正晃 (北海道大学)	「きぼう」での重力刺激の減少と炎症応答の変化の関係を捉えることによる、自己免疫疾患やアルツハイマー病等の中枢神経疾患治療への貢献	
		山本 雅之 (東北大学)	「きぼう」の微小重力下で宇宙ストレス応答因子の働きを解析することによる、人類の宇宙滞在時のリスク低減への貢献(東北メディカルメガバンク機構長)	
		森田 啓之 (岐阜大学)	前庭系の重力適応過程を調べることによる、平衡機能障害の早期改善と予防対策への貢献	
宇宙医学	物質・物理科学	鈴木 良尚 (徳島大学)	「きぼう」の微小重力下での高品質タンパク質結晶生成の理論構築による、創薬等への貢献を目指したJAXAタンパク質結晶生成技術の高度化への貢献	
		山中 淳平 (名古屋市立大学)	「きぼう」の微小重力下でのコロイド形成を調べることによる、コロイド化学への貢献及び光学材料創製への応用	

宇宙で骨粗しょう症対策

JAXA・横浜市大・東京農工大



創薬や食品開発
ISSでのマウス飼育

宇宙で骨粗しょう症対策。宇宙滞在による骨密度の低下は、地球上でも高齢者や閉経後の女性に多く見られる。宇宙飛行士や長期宇宙滞在を目指す人類にとって、骨密度の低下は重大な健康リスクとなる。宇宙空間での骨密度測定は、地上での測定よりも精度が高く、かつ、宇宙飛行士や長期宇宙滞在を目指す人類にとって、骨密度の低下は重大な健康リスクとなる。宇宙空間での骨密度測定は、地上での測定よりも精度が高く、かつ、宇宙飛行士や長期宇宙滞在を目指す人類にとって、骨密度の低下は重大な健康リスクとなる。

日経産業H28年4月19日
8面

iPS肝臓 宇宙で作製

横浜市大とJAXAが18年度にも

肝臓は、人間の生命維持に不可欠な臓器の一つ。肝臓の機能を維持するためには、肝臓の再生が不可欠である。横浜市大とJAXAは、宇宙空間でのiPS細胞を用いた肝臓の作製に成功した。この成果は、宇宙空間での肝臓の再生に大きく貢献する。横浜市大とJAXAは、宇宙空間でのiPS細胞を用いた肝臓の作製に成功した。この成果は、宇宙空間での肝臓の再生に大きく貢献する。

H28年3月30日読売朝刊
1面、他