

2023 年度
「きぼう」での定型化細胞培養装置技術実証
における協力提案募集

募集案内

2023 年 6 月（変更点赤字）

2023 年 4 月

国立研究開発法人
宇宙航空研究開発機構

目 次

1. 背景	1
2. 募集内容	2
(1) 募集の主旨	2
(2) 応募可能数	2
(3) 採択数	2
(4) 募集分野の注意事項	3
(5) 応募要件	3
(6) 応募に際しての留意事項	5
3. 採択後に行う作業と研究代表者の責務	7
(1) 役割分担	7
(2) 経費負担	8
(3) 提供する計測データ及び試料	8
(4) 宇宙実験の実施のスケジュール	8
4. 選定方法	9
(1) 選定の流れ	9
(2) 選考の主な観点	9
(3) 選定結果の通知	10
5. その他の留意事項	11
(1) 宇宙実験データ、回収試料の取扱い等	11
(2) 実験データや回収試料の解析等により得られた知的財産、成果の取扱い等	11
(3) 情報セキュリティ、技術情報の取扱い	11
(4) 生命倫理および安全の確保	12
(5) 利益相反の状況について	12
(6) 国民との科学・技術対話について	12
(7) 研究活動の不正等	12
6. 応募方法等	13
(1) 応募方法	13
(2) 募集締め切り	13
(3) 審査	13
(4) その他	13
別紙1: 定型化細胞培養装置技術実証の概要	15
別紙2: 細胞医療研究支援 PF 構築に向けた展望	17
別紙3: 軌道上実証の標準プロトコル(提案にあたっての制約)	18
参考1: きぼう利用に係る募集制度	20
参考2: 過去のテーマ、成果、船内環境など募集に関連する情報	21

1. 背景

- 国際宇宙ステーション（ISS: International Space Station）は、日本、米国、欧州、カナダ及びロシアの国際協力のもとに建設された有人宇宙施設です。我が国は ISS の構成要素の一つである、「きぼう」日本実験棟の開発及び運用・利用を中心として ISS 計画に参加しています。
- 我が国では、2025 年以降の ISS 運用延長にあたり、「社会的課題の解決、科学的知見の獲得、国際協力等のために、ISS の利用価値が高く見込まれること」等が求められており、今後更なる優れた科学成果創出を目指す必要があります。また、ポスト ISS・地球低軌道利用継続に向け、利用のプラットフォーム（PF）化を進め、「定型的・標準的な利用サービスを提供する定型利用募集」を拡充していきます。
(注) PF: ターゲットとする領域の研究を支える研究開発基盤
- 定型利用募集としては、既に、「静電浮遊炉利用テーマ募集」、「マウスサンプルシェアテーマ募集」を継続的に実施していますが、今回新たに健康長寿研究支援 PF における「定型プロトコルによる医学系研究募集」と細胞医療研究支援 PF の構築に向けた「定型化細胞培養装置技術実証における協力提案募集」を行います。
細胞医療研究支援 PF 構築に向けた展望は別紙 2 を参照ください。
- 今後、培養細胞を用いた実験は、実験機器・器具等を定型化して利用者に提供し、実験機会を増やし、科学的成果創出の拡大を目指します。この定型化細胞培養装置（別紙 1 参照）は、ISS 利用期間に限らず、次世代の民間宇宙ステーションやその他の地球低軌道のインフラ等においても使用することを想定し、将来的に機能を拡張していくことも視野に入れていきます。
- 本募集は、「宇宙環境における生物への影響理解」に加え、民間需要拡大が期待される「三次元培養技術を用いた再生医療（移植医療）への貢献」を目的とした細胞医療研究支援 PF（別紙 2 参照）の構築に向け、JAXA が開発する定型化細胞培養装置の技術実証を行うにあたり、地上試験及び軌道上実証に協力いただける研究者及び JAXA が設定するプロトコル（技術実証）の範囲内で可能な実験提案を募集するものです。使用する器材、軌道上運用手順などのプロトコルが決まっていますが、比較的短期間に軌道上実験を実施でき、研究試料等を入手できる機会となっております。
- 本募集案内は、「定型化細胞培養装置技術実証における協力提案募集」です。
「船内利用フラグシップミッション募集」、「定型プロトコルによる医学系研究募集」などについては、当該募集案内を参照ください。

2. 募集内容

(1) 募集の主旨

JAXA が開発する定型化細胞培養装置（※）の技術実証に協力頂ける研究者、および当該研究者による JAXA が設定する定型化細胞培養装置の技術実証の範囲（プロトコル：別紙 3 参照）内で実施可能な、微小重力などの「きぼう」日本実験棟の特徴を最大限に活用する研究提案を募集します。

技術実証実験として取得された解析データ（細胞形態（動態）、ゲノム・遺伝子発現データ）は、今後の宇宙実験におけるベースラインデータとして利用（公開）させていただきます。

(※) 定型化細胞培養装置（開発中）の特徴

細胞培養システムを定型化・小型化した定型化細胞培養装置

- ・ 定型化された培養環境で、宇宙環境における細胞・分子レベルでの生命現象の変化をとらえ、メカニズム解明に寄与します。
- ・ 重力環境への適応、重力感受・応答メカニズムや発生などの生物機能・現象に対する影響を理解し、長期有人宇宙滞在に応用します。
- ・ 安定した浮遊環境である微小重力環境を活用し、移植医療につながる新しい三次元細胞培養技術の構築を目指します。

定型化細胞培養装置では、多様な試料（浮遊細胞、接着細胞、未分化細胞等）を 24 ウェル培養プレートの規格（想定）を使用して培養できます。地上からのリモート操作により、自動培地交換（灌流・回分）、ウェルごとのモニタリングが可能です。軌道上での共焦点顕微鏡を用いた観察、化学固定・核酸保護を行った試料を地上回収し解析を実施します。

当該装置は開発段階にあり、フライト品製作の前に設計仕様を確認するプロトタイプの技術モデルが製作されます。研究代表者（研究チーム）の作業範囲には装置を使用した生物適合性試験等に参加し、当該装置で軌道上技術実証（提案研究含む）を実施できるよう実験計画へ反映いただくことも含まれます。

当該装置は開発中のため、装置機能・仕様（表 5, 別紙 3）が変更になる可能性があります。

(2) 応募可能数

1 研究代表者（応募者）あたり 1 提案（1 種類の細胞）のみ。

複数応募があった場合、最後に受け付けた提案のみ有効となります。

(3) 採択数

異なる細胞を最大 2 提案（最大 2 名）

(4) 募集分野の注意事項

- 1) 微小重力環境など宇宙環境を活かせる提案であること。
- 2) ISS「きぼう」の運用状況、装置の開発状況により、採択後の作業を途中で中止する場合があります。
- 3) 以下の場合は、募集対象外となります。
 - ・ JAXA 設定のプロトコル(別紙 3)から逸脱する要求、提案の場合
 - ・ JAXA が開発する定型化細胞培養装置の技術実証にご協力いただけない場合

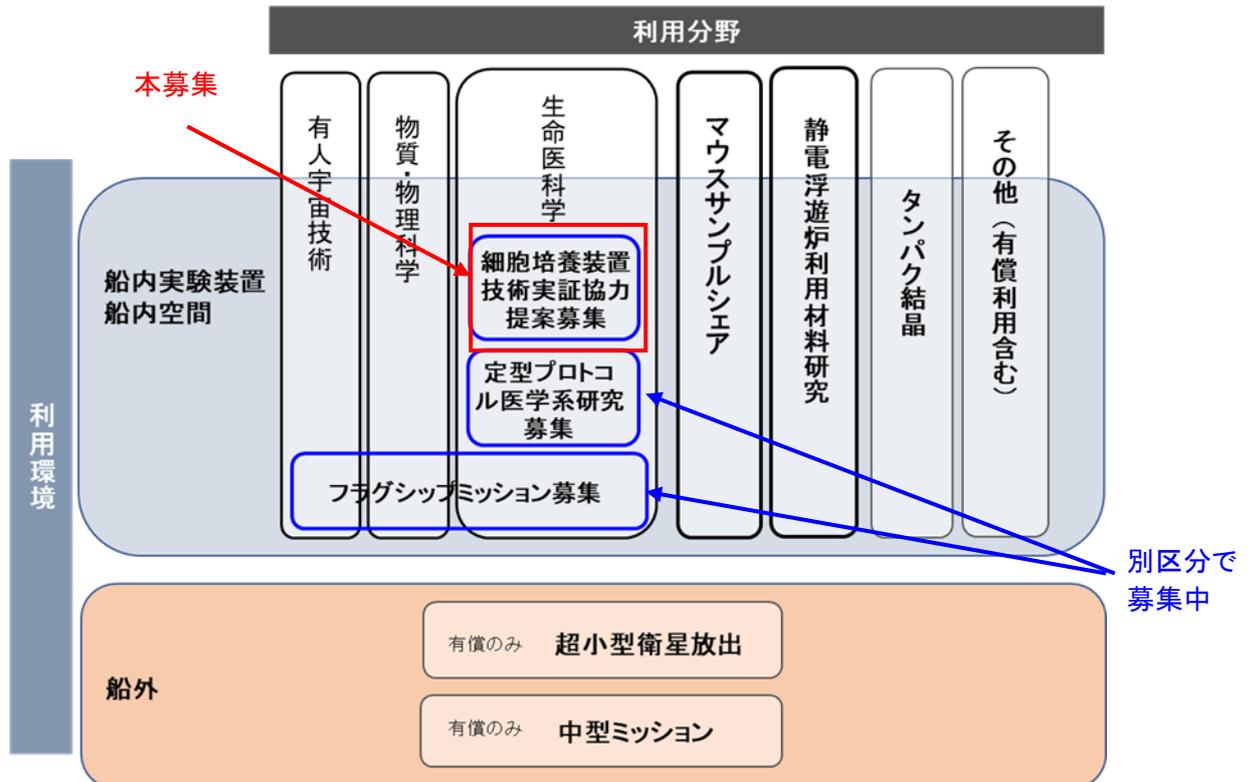


図1 本募集の範囲 (赤枠)

(5) 応募要件

1) 応募提案内容の要件

- ・ 2. (1)項に記載された募集主旨にあった提案であること。
- ・ 2. (4)項の注意事項を理解した上で応募すること。

2) 応募者(研究代表者)の要件

① 研究代表者とは

「研究代表者」とは、研究グループを代表し、研究計画の遂行(研究成果の取りまとめ、成果発表を含む)に責任を負う研究者(1名)です。学部長や研究所長等の研究機関・組織の長に限るものではありません。

・ **単独の研究機関からの応募の場合**

その研究グループの代表者が応募者（研究代表者）となります。

・ **複数の研究機関によるグループからの応募の場合**

研究グループの中心となる研究機関に所属する者（その機関から複数の研究者が参加している場合にはその代表者）が応募者（研究代表者）となります。

② **所属・国籍**

研究代表者は、日本国内の大学、公的研究機関や民間企業などに所属し、日本国内で研究活動に従事している日本国籍を有する者かつ原著論文発表時に責任著者相当となる者に限ります。

日本国籍を有する日本居住者でも「みなし輸出」管理上の特定類型に該当する者（※1）、国外在住の研究者及び外国籍の研究者は、研究代表者としては参加できませんが、研究代表者の責任のもと研究分担者として参加することは可能です。また、採択後に研究代表者が国外在住となるなど、研究代表者としての応募要件を満たさなくなる場合は、研究代表者を変更することが必要です。

単に指導助言を行うなど実質的な責任を負わない研究者、別の業務に専念することが義務づけられている研究者、博士号取得後研究員、日本学術振興会特別研究員、大学院の学生、学部学生および研究生等は、応募者（研究代表者）になれません。

本募集選考に係る JAXA 関係者を除き JAXA 所属者も応募可能です。

（※1）技術の提供を行う場合に外国為替及び外国貿易法第 25 条第 1 項及び第 2 項に基づき経済産業大臣の許可が必要になる可能性がある非居住者又は「外国為替及び外国貿易法第 25 条第 1 項及び外国為替令第 17 条第 2 項の規定に基づき許可を要する技術を提供する取引又は行為について」（平成 4 年 12 月 21 日付け 4 貿局第 492 号。以下「役務通達」という。）の 1（3）サに規定する特定類型に該当する場合

③ **実施責任**

研究代表者は、実施期間を通して、JAXA が計画する技術実証への協力、応募する実験（実験試料の準備・取扱い、研究データの取扱い、知的財産の取扱い、研究成果の取りまとめ、成果発表を含む）の遂行に責任を負えること。

④ **所属機関からの承認**

採択された場合、提案書の提出時に同意いただいている共同研究契約書にて、研究代表者の所属機関と JAXA との間で共同研究契約の締結となりますので、提案者及び所属機関は共同研究契約書一式に定める契約条件に同意の上、応募書類を提出してください。

3) 研究分担者の要件

① 研究分担者とは

研究分担者とは、研究代表者と共同して研究計画に参加し、分担内容に責任を持つ研究者です。単に指導助言を行うなど実質的な責任を負わない研究者、大学院の学生、学部学生および研究生等は、研究分担者に加えることはできません。

本募集選考に係る JAXA 関係者は、研究分担者にはなれません。

募集案内の研究分担者とは、共同研究契約書内の研究協力者（研究代表者と異なる所属機関の研究分担者）を含みます。

② 国外在住の研究者、日本国籍を有しない研究者及び特定類型に該当する研究者

研究代表者の責任の下で、日本国籍を有しない研究者、国外在住の研究者及び日本居住者のうち特定類型に該当する研究者を研究分担者に加えることができます。ただし、研究代表者が応募する研究テーマを実現する上で必要不可欠な場合であって、当該研究者でなければ研究の実施が困難な場合に限りです。

また、国外在住の研究者が、研究代表者ととも日本で行う共同実験に関する支出は可能ですが、国外在住の研究者が国外で実施する作業に係る経費を支出することはできません。

③ 博士号取得後研究員及び日本学術振興会特別研究員

博士号取得後研究員及び日本学術振興会特別研究員（DC1, DC2 含む）については、必要に応じ、研究分担者として参加させることができます。なお、別の業務に専念することが義務づけられている研究者は、研究分担者に加えることはできません。

(6) 応募に際しての留意事項

- ・ 研究代表者は、別途募集している「定型プロトコルによる医学系研究募集」、「フラグシップミッション募集」などにも応募することは可能ですが、同一募集区分内で複数の応募はできません。
- ・ 同一とみなされる提案内容で複数の募集区分への応募はできません。
- ・ 過去の「きぼう」船内科学利用テーマ募集（FS テーマ募集など）で採択され、現在当該テーマに係る作業を実施中の研究代表者も「定型化細胞培養装置技術実証における協力提案募集」に応募可能です。
- ・ 応募内容の虚偽記載が明らかになった場合には、応募は無効となります。
- ・ 選定作業を進めるに際し、応募内容の確認等のために研究代表者に直接問い合わせをする場合があります。このため、JAXA 等からの連絡に適切かつ確実に対応いただけますようお願いいたします。適切な対応がなされない場合や一定期間（1 週間程度）連絡が取れない場合には、審査対象から除外する場合があります。確実に連絡が取れる連絡先を提案書へ記載ください。

- ・ 研究分担者がいる場合には、あらかじめ参加の要件を満たしていることを確認のうえ、研究チームへの参加について承諾を得てから応募してください。研究分担内容等に関し JAXA 等より研究分担者へ直接問い合わせをする場合があります。
- ・ 採択後、研究分担者となれない学生等を研究活動に参加させる場合は、応募時に同意いただいている共同研究契約書に従い、事前に JAXA の同意が必要となります。
- ・ 研究活動の不正行為があった場合には、その時点で応募提案に係る作業は中止となります。

3. 採択後に行う作業と研究代表者の責務

- ・ 採択後、提案書の提出時に同意いただいている共同研究契約書にて、研究代表者の所属機関と JAXA との間で共同研究契約を締結します。
- ・ 共同研究契約の調整が不調で契約が締結できない場合又は JAXA の諸規則が順守できない場合には、JAXA 技術実証への協力及び提案研究は実施できませんのでご了承ください。
- ・ JAXA が主体となって行う技術実証実験（提案研究含む）について、研究代表者に協力いただきます。
- ・ 研究代表者は研究チームに参加する全てのメンバーの作業に対しても、研究代表者の所属する機関の諸規則、JAXA の諸規則等の順守などの管理の責任を負います。
- ・ 宇宙実験終了後には、実施結果速報（宇宙実験実施 3 ヶ月後）、実施結果報告（宇宙実験実施 1 年後）を JAXA へ提出していただきます。
- ・ 研究代表者より提出される速報及び実施結果報告書は、きぼう利用テーマ選考評価委員会（以下、選考評価委員会）、JAXA 内で行う細胞医療研究プラットフォームの構築に関連した一連の審査（定型化細胞培養装置の定常運用移行審査及び定常運用終了審査）に使用されます。

（1）役割分担

研究代表者（研究チーム）と JAXA とは、原則として以下の役割を分担します。

表 1 役割分担

研究代表者（研究チーム）	JAXA
定型化細胞培養装置・技術実証実験に係る以下の作業。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 技術実証実験（提案研究内容を含む）計画具体化 ・ 予備実験、適合性試験支援及び技術実証実験計画への反映 ・ 技術実証実験支援（試料準備、射場作業、地上対照実験） ・ 科学データ取得・解析（提案研究の飛行後解析含む） ・ 実験結果速報、報告書の提出 ・ 実験成果の発表 ・ 研究チーム全体のとりまとめ 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 定型化細胞培養装置の開発 ・ 技術実証実験計画の作成 ・ 試料の安全性評価 ・ 予備試験及び適合性試験の実施 ・ 技術実証実験準備（手順書等の作成、宇宙飛行士訓練、射場作業、輸送等） ・ 技術実証実験、地上対照試験の実施 ・ 技術実証結果のまとめ

(2) 経費負担

- ・本テーマ募集は、一般的な研究助成対象の募集ではありません。JAXA 及び研究代表者は表 1 の役割分担に必要な経費は、それぞれが負担します。
 - ・実施期間（採択～実施結果報告）中、1 テーマあたり最大 500 万円（一般管理費、間接経費、消費税、研究分担者分を含む）の範囲で、JAXA が表 2 の経費を負担する場合があります。
- なお、国外在住の研究者へ研究費の提供はできません。

表2 JAXAが負担する研究支援経費の費目及び概要

費目	概要
消耗品	技術実証実験（提案研究含む）特有の作業に係る消耗品、試薬、材料など
旅費	JAXA依頼による打ち合わせ、試験、委員会等への参加に係る旅費
外注費	技術実証実験（提案研究含む）特有の作業に係る試験、分析処理などの一時的な外注費

（注）長期にわたる経費（リース費、人件費など）には使用できません。

(3) 提供する計測データ及び試料

軌道上実証等での以下の計測データを電子媒体で研究代表者に提供します。

- ・培養環境の温湿度
- ・試料のモニタリング画像データ
- ・試料の顕微鏡観察データ

また、宇宙実験終了後に地上に回収した試料は、外観検査と員数確認を行った上で、JAXA 筑波宇宙センターにて研究代表者に引き渡します。

(4) 宇宙実験の実施のスケジュール

定型化細胞培養装置の技術実証（提案の実験を含めた）の実験時期については、2026 年頃を予定しておりますが、装置の開発状況、打上予定、軌道上リソース等により、変更される可能性があります。

表3 実施スケジュール

選定結果通知	2023 年 10 月（予定）
共同研究契約締結	2023 年 10 月～11 月（予定）
打上・宇宙実験	2026 年 1 月以降（予定）
宇宙実験実施結果の一次報告（速報）	試料の引渡から 3 か月以内
宇宙実験実施結果報告書提出	試料の引渡から 1 年以内

4. 選定方法

(1) 選定の流れ

選定プロセスは以下のとおりです。

① 予備審査

提出された申請書類が応募の要件（応募提案内容の要件、応募者の要件、必要書類の有無等）を満たしているかについて審査します。

② JAXA による実現性技術審査（原局評価）

JAXA 設定のプロトコルに合致した提案となっているかを JAXA が審査します。合致しているあるいは合致する見込みがある場合、審査を通過します。

③ 選考評価委員会委員による審査

原局評価結果をもとに、JAXA の外部諮問委員会「選考評価委員会」の委員が審査します。

④ JAXA によるプログラム審査

原局評価、選考評価委員会委員による審査結果をもとに、JAXA 有人宇宙技術部門が、プログラムの観点（経営的、技術的観点）から審査します。

⑤ 選考評価委員会

JAXA のプログラム審査の結果をもとに、選考評価委員会で採択候補案（提案研究及び協力研究者）を審査します。

⑥ 上記を踏まえた、JAXA による最終選定

選考評価委員会の審査結果をもとに、JAXA が提案研究及び協力研究者を決定します。

なお、選定過程の中で質問等が出た場合には、電子メール等で提案者に連絡させていただきますので、ご回答をお願いします。

(2) 選考の主な観点

選考過程全体にわたって、以下の観点で審査します。

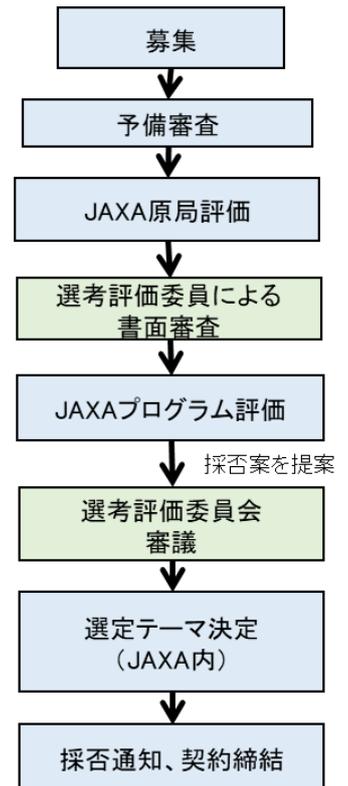


図2 選定プロセス

表 4 審査の観点

評価項目	審査のポイント
① 宇宙実験の重要性	<ul style="list-style-type: none"> • 学術的・社会的・産業的に意義があるか（いずれかでも可）。 • 得られる成果は、当該分野の発展に寄与するか。他分野への波及効果はあるか。 • 宇宙での実験が地上研究のどの部分に寄与するのかが明示されているか。 • 飛行後解析として、細胞 PF の将来展望（別紙 2）に沿った的確な提案ができていますか。
② 解析項目 (対応が必須)	<ul style="list-style-type: none"> • 必須とする解析（顕微鏡による形態観察、ゲノム・遺伝子解析（DNA Seq、RNA Seq））が含まれているか。
③ 実験までの時間軸 成果創出までの時間軸 (対応が必須)	<ul style="list-style-type: none"> • 2023～2025 年度(予定)の予備試験等に対応できるか。 • 2026 年(予定)の軌道上実験（細胞準備・提供、米国あるいは種子島での射場作業を含む）に対応できるか。 • 実験終了後、2026～2027 年度(予定)の科学的な解析に対応し、回収から 3 か月以内の結果速報、1 年以内に実施結果報告書の JAXA への提出に対応できるか。 • 実施時期が数年前後した場合にも対応できる見込みがあるか。
④ 研究体制	<ul style="list-style-type: none"> • 適切な人員・設備等が配置されているか。（それぞれの解析に使用する設備含む）。
⑤ 搭載性・プログラムの観点研究の妥当性・実現性	<ul style="list-style-type: none"> • JAXA が確認したい項目（別紙 1・表 5 の機能の確認）が実験系に取り込まれており、JAXA が指定する装置・実験内容（別紙 3）から逸脱する・対応できない実験計画となっていないか。 • （必須要件）個別の提案に応じた機器の追加開発は不可。
⑥ 専門的な協力を実施できる知見・能力	<ul style="list-style-type: none"> • 定型化細胞培養装置の具備すべき機能を十分理解して、課題の抽出を行い、課題解決への助言、実験計画への反映も行える技術・知識を持つか（装置・手法開発に関与した実績）。 • 実験（細胞の準備、データ取得・評価等）を履行できる能力をもつこと。（細胞培養の 5 年以上の経験、②の必須とする解析を含む科学的な成果発表実績（2017 年以降）、外部競争的資金獲得実績（2017 年以降））

（3）選定結果の通知

選定結果通知（採択あるいは不採択）は、研究代表者に書面でお知らせします。

採択後、提案書の提出時に同意いただいている共同研究契約書にて、研究代表者の所属機関と JAXA との間で共同研究契約を締結します。

5. その他の留意事項

(1) 宇宙実験データ、回収試料の取扱い等

- ・ 宇宙実験で取得された実験データ（映像、画像、音声等を含む）、及び宇宙実験によって取得・回収された実験試料は JAXA に帰属します。ただし、実験試料が研究機関から提供を受けた研究材料等を使って取得・回収されたものである場合、JAXA 及び研究機関は、当該実験試料に係る権利を共有します。
- ・ 研究代表者は原則、実験データ、回収試料等を受領した後 2 年間の優先的使用権を持ちます。期限は、JAXA と協議の上、延長することができます。
- ・ JAXA は、軌道上で得られた計測データ及び計測条件を、技術実証の目的達成基準（サクセスクライテリア）の判定に使用し、今後の宇宙実験におけるベースラインデータとして利用（公開）させていただきます。
- ・ 研究代表者は、宇宙実験で得られた試料の解析データ（細胞形態（動態）、ゲノム・遺伝子発現データ）を、実施結果（速報含む）として JAXA へ提出ください。提出されたデータを、JAXA は技術実証の目的達成基準の判定を含む定型化細胞培養装置の定常運用移行審査及び定常運用終了審査に使用し、今後の宇宙実験におけるベースラインデータとして利用（公開）させていただきます。
- ・ JAXA は、宇宙実験実施後の解析等で余った試料（残試料）や実験データの利活用を促進しています。そのため、研究代表者が優先的に使用できる期間の終了後（共有の場合には研究代表者と協議の上）、残試料や実験データを JAXA に返却・提供いただくとともに、第三者への提供に対して同意いただきます。
- ・ 詳細は締結する共同研究契約書等の契約書類に定めるものとします。

(2) 実験データや回収試料の解析等により得られた知的財産、成果の取扱い等

- ・ 一定期間の猶予を設ける等、特許等の知的財産の保持に必要な条件には配慮しますが、成果は原則、論文等で公開いただきます。
- ・ JAXA と研究チームが、それぞれ単独で発明等を行った場合には、その権利を単独所有とし、共同して行った場合には、共有とします。持分については別途協議します。
- ・ 成果を論文等で発表する場合は、JAXA の ISS・「きぼう」利用に関する成果である旨の記述を行っていただきます。
- ・ JAXA が国内外で主催・協力するワークショップやシンポジウム等において、研究活動や成果等の報告をお願いする場合があります。
- ・ 詳細は締結する共同研究契約書等の契約書類に明記します。

(3) 情報セキュリティ、技術情報の取扱い

採択後、JAXA から研究チームに対して開示された技術情報で、開示制限指定等のある内容については、JAXA の提示する情報セキュリティ規程に従っていただきます。なお、日本国籍を有しない研究者、国外在住の研究者、日本居住者のうち特定類型に該当する研究者、学生等に対する情報提供については、特に注意してください。

(4) 生命倫理および安全の確保

生命科学に関する研究については、生命倫理・安全対策の観点から法令又は指針等に基づく手続き等が定められている研究があります。

作業に際しては、当該法令等を遵守し、研究代表者と JAXA が調整の上、適切な審査を研究代表者/研究分担者の所属する研究機関および JAXA で実施した上で研究を実施することになります。

(5) 利益相反の状況について

各研究機関で実施した利益相反委員会の結果及び兼業先等の情報を JAXA へ申告、報告等していただきます。

(6) 国民との科学・技術対話について

ISS 計画は国家プロジェクトとして行われており、この事業の理解増進・普及が求められています。研究代表者、研究分担者には、当該研究活動の内容や成果を国民・社会に対してわかりやすく説明するため、JAXA が行う理解増進・普及活動に対する協力および、積極的な国民との対話活動をお願いします。

(7) 研究活動の不正等

研究活動の不正行為や利益相反の管理については、採択された「国の競争的資金制度」等の指針等に従って頂きます。不正行為等があった場合には、当該競争的資金制度等と同等の制限措置をとります。

6. 応募方法等

応募様式は、以下からダウンロードしてください。

<https://humans-in-space.jaxa.jp/kibouser/subject/invitation/cell/73542.html>

(1) 応募方法

以下の応募受付フォームより、提案書を PDF (10MB 以下) にしアップロードして、応募ください。応募書類は日本語で記入ください。また、提出後の提案書の変更はできませんので、ご注意ください。

<https://humans-in-space.jaxa.jp/kibouser/subject/invitation/cell/73542.html>

(2) 募集締め切り

2023 年 **7 月 6 日** ~~6 月 29 日~~ (木) 正午 (日本時間)

応募受付フォームで必要書類提出後、24 時間以内に受信確認のメールが届かない場合には、**7 月 7 日** ~~6 月 30 日~~ (金) 正午までに、(4) 3) の問い合わせフォームを介して問い合わせください。

(3) 審査

提出された提案書を、JAXA 及び外部専門家からなる選考評価委員会にて、4 項・表 4 の選考のポイントをもとに審査を行い、提案研究及び協力研究者を選定します。審査結果は、速やかに提案者に連絡します。選定結果通知は、2023 年 10 月頃を予定しています。

(4) その他

1) 応募書類の取扱い

応募書類は返却いたしませんので、ご了承ください。

募集の選定過程において、応募書類は JAXA 内部の関連部署、及び関連委員会、JAXA の募集・選定作業の支援を行う企業に開示されることがあります。提出書類は審査以外の目的に使用せず、応募内容に関する秘密は厳守します。

2) 個人情報の保護

今回の応募で得た氏名、勤務先等の個人情報については、本募集にかかる業務のほか、JAXA による各種募集、関連学会・シンポジウム等に関する情報をダイレクトメールおよび電子メール等でお知らせするために利用します。ダイレクトメール等をお届けするために、JAXA が機密保持契約の締結等を行った業務委託団体に個人情報を提供する場合を除いて第三者への個人情報の提供は一切致しません。

3) 問合せ先

応募書類への記入要領、JAXA への協力内容、宇宙実験を検討する上で必要な技術的内容（実験装置の詳細な機能/性能など）などに関するご質問及びご相談は、下記問い合わせフォームよりお問い合わせください。

<https://forms.office.com/r/psXKxAAabR>

なお、ご質問いただいた事項にかかる返答に関しては、公平性を保つため質問、返答ともに個人が特定されない形および提案内容が開示されない形で、JAXA の HP 上で公開となる可能性があります。技術的なご質問は、応募締め切りの 2 週間前（6 月 22 日 15 日）までにお願いします。それ以降のご質問につきましては、募集期間内にお答えできない可能性がありますのでご注意ください。

また、応募前の提案内容の具体化のための相談、選定状況に関するお問い合わせ等には一切お答えできませんのでご了承ください。

なお、受信確認メール及びお問い合わせの返答は、JAXA が本募集に係る作業支援を委託している以下の業者より送付されます。

（一財）日本宇宙フォーラム（JSF）宇宙利用事業部
「きぼう」船内科学利用テーマ募集係
E-mail: kiboexp[atmark]jsforum.or.jp

別紙 1：定型化細胞培養装置技術実証の概要



©JAXA/NASA

図3. 定型化細胞培養装置を用いた実験の流れ (予定)

射場にて細胞を準備し、定型化細胞培養装置 培養ユニットに細胞と培地を取り付け、交換用培地とともにロケットで国際宇宙ステーションに輸送します。

定型化細胞装置 培養ユニットは、国際宇宙ステーションの日本実験棟「きぼう」内で 細胞培養装置追加実験エリア (CBEF-L) に搭載し、地上からのコマンドにより培地交換・細胞の性状モニタリングを行います。CBEF-L 内は、温度と CO₂ 濃度を一定に保つことが可能です。培養ユニットを軌道上の共焦点レーザー蛍光顕微鏡 (COSMIC) と組み合わせ、高精度画像を取得します。軌道上で取得した計測データ (環境条件、モニタリング画像、顕微鏡観察画像) は、地上にダウンリンクされます。

細胞試料に化学固定液/遺伝子保護剤を加えます。地上に冷蔵/冷凍回収した試料は、日本で研究者に引き渡され、その後解析されます。

CBEF-L、COSMIC 等については、きぼう船内実験室利用ハンドブックを参照ください。また、定型化細胞培養装置については、表5の装置機能要求に合わせ装置を開発中です。2.(1)の装置の特徴を参照ください。

表 5 開発予定の定型化細胞培養装置機能

項目	装置機能
1. 実験内容	
ベースラインデータ取得	以下のデータを取得する。 軌道上解析： 細胞形態（動態） 地上解析： ゲノム・遺伝子発現
2. 試料準備	
試料	下記の試料の培養を行う。 未分化細胞（候補案：ヒト間葉系幹細胞（MSC）、未分化 hiPS 細胞）
3. 打上げ	
適切な環境	常温打上げ。（将来の実験においては、調整によっては、常温～37℃までは実施可能性あり。）
4. 軌道上運用	
① 培養環境	健全に培養を行うために下記の環境を提供する。 <ul style="list-style-type: none"> 閉鎖系・無菌状態の培養 実環境モニタリング（温湿度、流量） 性状モニタリング（接着・明視野、最大 1 回/日） 外部環境の制御（15～42℃、CO₂ 環境 0～5%） ※技術実証実験では 37℃、5%CO₂。 地上からのコマンドにより個別のタイミングで回分（最大 2 日に 1 回） あるいは灌流培養できる
② 培養期間	3～14 日間程度
③ 試料数	実験群あたり N≥3 を確保する ※技術実証実験では 1 実験あたり最大 24 ウェル（1 ユニットあたり 12 ウェル（24 ウェル中 12 ウェル）×2 ユニット）を使用可能。
④ 化学固定/冷蔵・冷凍保管	・化学固定液/核酸保護剤による固定と冷蔵/冷凍保管
⑤ 高度な顕微鏡観察	高度な顕微鏡観察（共焦点観察、タイムラプス観察）が可能。
5. 回収・輸送	
① 冷蔵・冷凍回収	試料は、冷蔵・冷凍状態での回収が可能。
② 日本への輸送	試料は、冷蔵・冷凍状態での日本への輸送が可能。

別紙 2 : 細胞医療研究支援 PF 構築に向けた展望



- これまでの宇宙実験成果を生かした「宇宙環境における生物への影響理解」に加え、民間需要拡大が期待される「3次元培養技術を用いた再生医療(移植医療) への貢献」を目的に、下記の研究を行う場として、細胞医療研究支援PFを検討している。

細胞PFの目的

- 生物への影響を理解し、人類の活動領域拡大に貢献する。
- 3次元培養における微小重力の有効性を活用し、再生医療(移植医療) へ貢献する。

研究ターゲット

(1) 宇宙環境を用いた生命現象の理解

- 現象を細胞・分子レベルでとらえ、メカニズムの解明に寄与する。
- 定型化された環境で、普遍的な原理と組織固有の現象を探る。

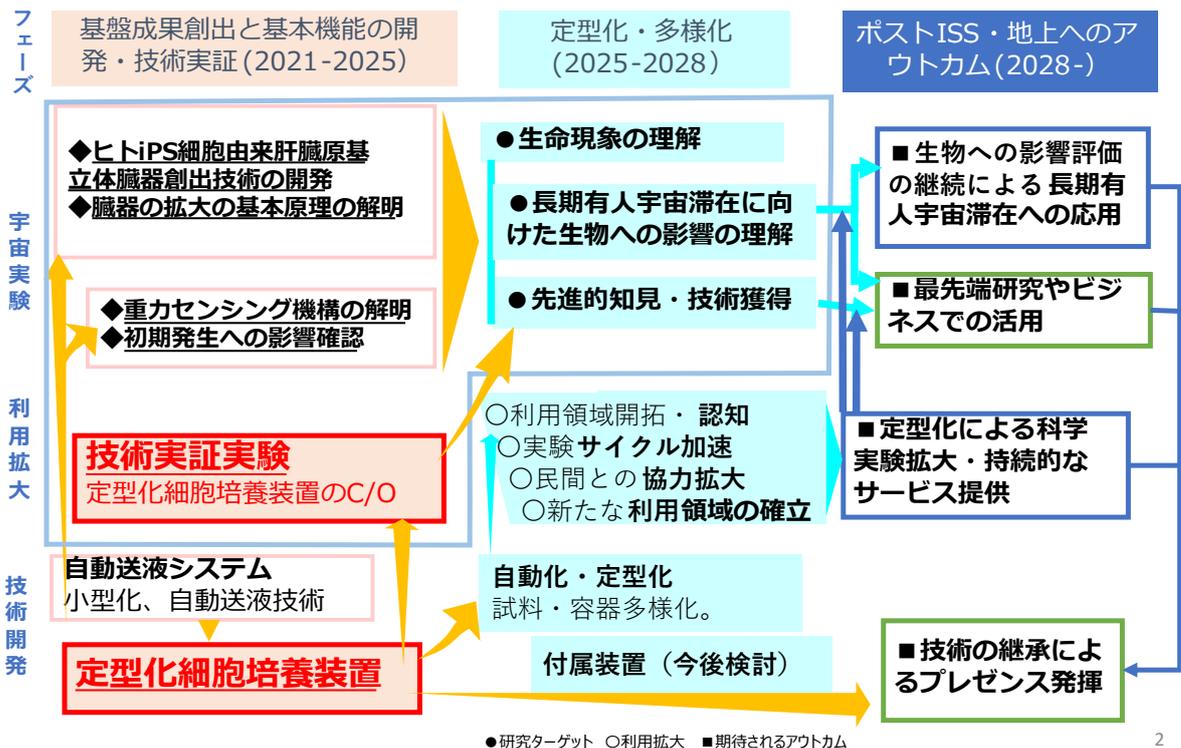
(2) 長期有人宇宙滞在に向けた生物への影響の理解

- 重力環境への適応、重力感受・応答メカニズムや発生などの生物機能・現象に対する影響(細胞～初期胚)を理解する。

(3) 微小重力環境を利用した先進的な培養の知見・技術獲得

- 重力ストレスの影響を理解する。
- 将来の医療応用に向け、宇宙で生じる変化を把握する。
- 当面取り上げる課題として、移植医療につながる新しい3次元細胞培養技術の構築を目指す。

1



2

別紙 3. 軌道上実証の標準プロトコル（提案にあたっての制約）

以下の条件に沿った細胞腫や実験内容を提案ください。逸脱する提案は受け入れられません。

① 試料

- ・ 提案可能細胞株： ヒト iPS 細胞/ヒト間葉系細胞の未分化細胞
- ・ 提案可能培地： 増殖および分化誘導培地
- ・ 細胞打上温度： 常温
- ・ 細胞培養温度： 37℃
- ・ 試薬打上温度： 冷凍（-80℃）・冷蔵（4℃）・常温 のいずれか
- ・ 軌道上 CO₂ 環境：5% CO₂
- ・ 試料搭載形態（培養ユニット）： 24 ウェル規格の培養プレート（0.5mL）
想定
- ・ 提案可能試料数： 24 ウェル分
1 ユニットあたり 12 ウェル（24 ウェル中 12 ウェル）（図 4）
x 最大 2 ユニット

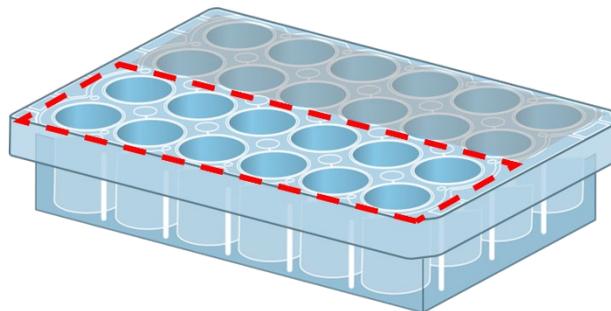


図 4. 24 ウェル中 12 ウェル使用

- ・ 遺伝子組み換え： 野生型および遺伝子組換（レポータ用蛍光タンパク質遺伝子）を提案可
- ② 軌道上培養期間： 3～14 日間程度
- ③ 打上試料準備場所および作業期間： NASA ケネディー宇宙センター/ワロップス飛行場、あるいは種子島宇宙センターで 2 週間程度の予定（JAXA の打上前準備作業にご協力いただきます。なお、旅費は JAXA が負担します。）
- ④ 軌道上作業：
- (1) 培地・固定液の交換
培地は 2 日 1 回の交換想定（1 μL～100 μL/分）
 - (2) 培養装置搭載の低解像度イメージセンサによるウェルごとのモニタリング（接着細胞のみ、明視野）、最大 1 日 1 回

(3) 培養装置と共焦点蛍光顕微鏡の組み合わせによる高解像度観察（明視野、
蛍光、共焦点、タイムラプス等）

- ⑤ サンプルング： 化学固定液・核酸保護剤に置換
- ⑥ サンプル回収条件： 冷蔵（4℃）、冷凍（-80℃）
- ⑦ 実施時期： 2026 年予定
- ⑧ 使用可能装置・器材： 定型化細胞培養装置、
細胞培養装置追加実験エリア（CBEF-L）、
共焦点蛍光顕微鏡（COSMIC）、グローブバッグ

その他、定型化細胞培養装置と試料との適合性試験、地上対照実験にご協力いただきます。

参考 1 : きぼう利用に係る募集制度

きぼう利用機会の提供について、今回の募集対象を、区分、利用分野、利用環境（実験手段）から整理すると以下の通りとなります。太字枠内が本募集。（図 1 参照）

- (ア) 応募者からの実験要求に合わせて個別に実験計画を立てて行う実験テーマ募集
・フラグシップミッション募集

<https://humans-in-space.jaxa.jp/kibouser/subject/invitation/flagship/73540.html>

- (イ) 宇宙実験プロセスが確立しているあるいは確立に向けた特定領域の実験サンプル等募集

- ・ **定型化細胞培養装置技術実証における協力提案募集（本募集）**

<https://humans-in-space.jaxa.jp/kibouser/subject/invitation/cell/73542.html>

- ・ 定型サンプルによる医学系研究募集（別区分で募集中）

<https://humans-in-space.jaxa.jp/kibouser/subject/invitation/medical/73541.html>

- ・ マウスサンプルシェアテーマ募集（定期的に募集中）

<https://humans-in-space.jaxa.jp/kibouser/subject/invitation/share/73389.html>

- ・ 静電浮遊炉を利用した材料研究（船内）（無償は定期的に募集中）

<https://humans-in-space.jaxa.jp/kibouser/subject/invitation/elf/73388.html>

- ・ タンパク質結晶生成実験（船内）（定期的にサンプル募集を実施中）

<https://humans-in-space.jaxa.jp/kibouser/provide/pcg/>

- ・ 超小型衛星放出（船外）（有償利用のみ受付中）

<https://humans-in-space.jaxa.jp/kibouser/provide/j-ssod/>

- ・ 中型曝露実験アダプタによる船外利用（有償利用の受付中）

<https://humans-in-space.jaxa.jp/kibouser/provide/iseep/>

- ③ 自己の製品開発等の目的での研究開発利用（有償利用のみ受付中）

- ・ 随時相談受付中

<https://humans-in-space.jaxa.jp/biz-lab/contact/kibouser/>

参考 2 : 過去のテーマ、成果、船内環境など募集に関連する情報

下記のウェブサイトで本募集に関連する情報を紹介していますので、応募の際に参考にしてください。

1) 「きぼう」船内の環境等 :

- きぼう船内実験室利用ハンドブック

https://humans-in-space.jaxa.jp/kibouser/library/item/pm_handbook.pdf

- 「きぼう」利用のご案内

<https://humans-in-space.jaxa.jp/kibouser/>

- 「きぼう」船内実験装置

<https://humans-in-space.jaxa.jp/biz-lab/experiment/pm/>

- 資料集（きぼう利用関連）

<https://humans-in-space.jaxa.jp/kibouser/library/>

2) これまでの国際宇宙ステーション（ISS） / 「きぼう」日本実験棟を利用した実験テーマの募集及び選定結果

<https://humans-in-space.jaxa.jp/kibouser/subject/invitation/>

3) テーマ一覧

- 様々な「きぼう」利用とテーマの一覧

<https://humans-in-space.jaxa.jp/kibouser/subject/>

- これまでに ISS で実施された宇宙実験

(International Space Station Research Results Citations)

http://www.nasa.gov/mission_pages/station/research/results_category

(Space Station Research Experiments)

http://www.nasa.gov/mission_pages/station/research/experiments_category/index

4) きぼう利用の成果

- きぼう利用の成果

<https://humans-in-space.jaxa.jp/kibouser/information/result/>

- (様々な「きぼう」利用とテーマの一覧) の各テーマ HP

<https://humans-in-space.jaxa.jp/kibouser/subject/>

5) きぼう利用戦略

<https://humans-in-space.jaxa.jp/kibouser/information/scheme/>