



東北大学
TOHOKU UNIVERSITY

プレスリリース
2026年(令和8年)8月21日
国立研究開発法人
宇宙航空研究開発機構
国立大学法人
東北大学

記者発表資料
2026年(令和8年)
8月21日(金)
14:00 発表

宇宙実験資源から新たな発見を生み出す統合バイオバンク「ibSLS」が本格稼働 —「きぼう」マウス宇宙ミッションのデータと生体試料を活用し、 宇宙医学から加齢・疾患研究まで幅広い研究を支援—

統合バイオバンク ibSLS が本格稼働するに合わせ、その全体構想、主要機能および研究基盤としての意義をまとめた論文が、『Nature Communications』に 2026 年 8 月 20 日(日本時間)に掲載されましたのでお知らせいたします。

宇宙飛行中には、微小重力や宇宙放射線などの宇宙環境によって、骨量減少、筋萎縮、代謝異常、免疫変化などさまざまな生体変化が生じます。これらの変化は宇宙飛行士の健康に影響を与えるだけでなく、地上における加齢や疾患で見られる生体変化とも共通点を持つことが知られています。そのため、宇宙環境に対する生体応答の研究は、宇宙医学のみならず、加齢研究、代謝研究、疾患研究、創薬研究など幅広い生命科学分野への展開が期待されています。

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構(JAXA)と国立大学法人東北大学東北メディカル・メガバンク機構(ToMMo)は、2019年に締結した連携協定に基づき、JAXAのマウス宇宙ミッション(MHU ミッション)から得られたデータと生体試料を活用する宇宙生命科学統合バイオバンク「ibSLS(integrated biobank for Space Life Science: <https://ibsls.megabank.tohoku.ac.jp/>)」を整備・運用してきました。

今回、複数の宇宙マウス実験のデータを一元的に検索・比較できる機能を整備するとともに、生体試料の利用までを一つの基盤で行えるようにしました。これにより、利用者は、宇宙実験から得られたデータの探索・解析により、新しい研究テーマや研究アイデアの創出や異なる宇宙マウスの実験同士を比較することによって新たな知見の発見や、さらには JAXA が保管する生体試料を用いた検証研究までを一貫して進めることが可能になりました。研究者が新たな研究課題や仮説を創出し、それを検証する研究循環を支える基盤(プラットフォーム)として、ibSLS が本格稼働します。

本基盤は、宇宙医学・生命科学研究者だけでなく、加齢研究、代謝研究、疾患研究、創薬研究など幅広い分野の研究者に宇宙実験で得たデータや生体試料という宇宙実験へのアクセス機会を提供します。それにより、例えば、宇宙環境が骨や骨格筋に及ぼす影響を分子レベルで解析が進むことで、宇宙滞在に伴う健康課題への対策に加え、高齢化に伴う筋萎縮や骨量減少の機構解明、創薬標的候補の探索につながることを期待されます。これまで宇宙研究に関心のなかったアカデミアや企業のさまざまな研究者が宇宙実験データや生体試料を利用でき、異分野の知見を

取り入れた新たな研究の創出が期待されます。

研究の背景

国際宇宙ステーション(ISS)「きぼう」日本実験棟では、地上では再現が困難な微小重力などの環境を利用し、生命現象を解明するための研究が行われています。JAXA の Mouse Habitat Unit (MHU)を用いたマウス宇宙ミッションでは、宇宙環境が骨、骨格筋、代謝、免疫などに及ぼす影響が解析され、オミクスデータと多様な生体試料が蓄積されてきました。これらの宇宙実験資源は、宇宙飛行に伴う生体変化の理解だけでなく、地上における加齢や疾患の分子機構を研究するうえでも高い価値を持ちます。一方、宇宙実験は実施機会、取得できる試料量に厳しい制約があるため、一度得られた貴重なデータと未解析の生体試料は、当初の研究目的を越えて継続的に活用することが重要です。

JAXA と ToMMo は、2019 年 2 月 8 日に、健康長寿社会実現への貢献を目指し、相互に連携して取り組むための基本協定を締結しました。この協定では、マウス宇宙ミッションから得られた知見と、約 15 万人規模の一般住民コホート・バイオバンク研究の知見を結び付け、加齢機構の解明、個別化予防・先制医療、創薬・産業利用へ展開することを目指しています。ToMMo は、大規模な一般住民コホートと生体試料、ゲノム・オミクス情報を一体的に蓄積し、研究者によるデータ・生体試料利用を支えるバイオバンクを運営してきました。JAXA と ToMMo は、このバイオバンク構築・運営と利活用の知見を宇宙生命科学へ展開し、2020 年に ibSLS の初期バージョンを公開しました。

ibSLS の特徴

これまで、各 MHU マウス宇宙ミッションの実験条件や試料情報、解析結果は、複数の論文やウェブサイトなどに分散しており、マウス宇宙ミッション全体の把握や横断的な比較には、関連情報の収集や生データの取得・再解析など専門的な作業が必要でした。このことが、宇宙医学・生物学を専門としない研究者にとって、宇宙実験データを活用する際の障壁の一つとなっていました。

今回、対象とする MHU ミッションとそれらからの収載データを拡大したうえで、実験の詳しい情報、得られた実験データの可視化機能の搭載、さらにミッション間の比較を容易に行うことができる機能を ibSLS に整備しました。併せて、JAXA の生体試料共有制度との連携を強化しました。これらの機能により、宇宙生命科学の研究者だけでなく、異分野の研究者や企業研究者などにも宇宙実験資源の利用機会を広げます。さらに、ToMMo との連携により、マウス宇宙ミッションから得られた知見を一般住民のコホート・バイオバンク研究の知見と照らし合わせ、それらをヒトの加齢や疾患の理解へつなげることを目指します。

1. 宇宙実験データを分かりやすく可視化:

ISS「きぼう」で実施された複数の MHU ミッションについて、トランスクリプトーム、メタボロームおよび実験情報を収載しています。利用者はウェブブラウザ上で遺伝子や代謝物を検索し、実験群間の比較や試料全体の分布をグラフや表で確認できます。専門的な解析環境を持たない利用者でも、宇宙実験データを探索しやすい構成となっています。

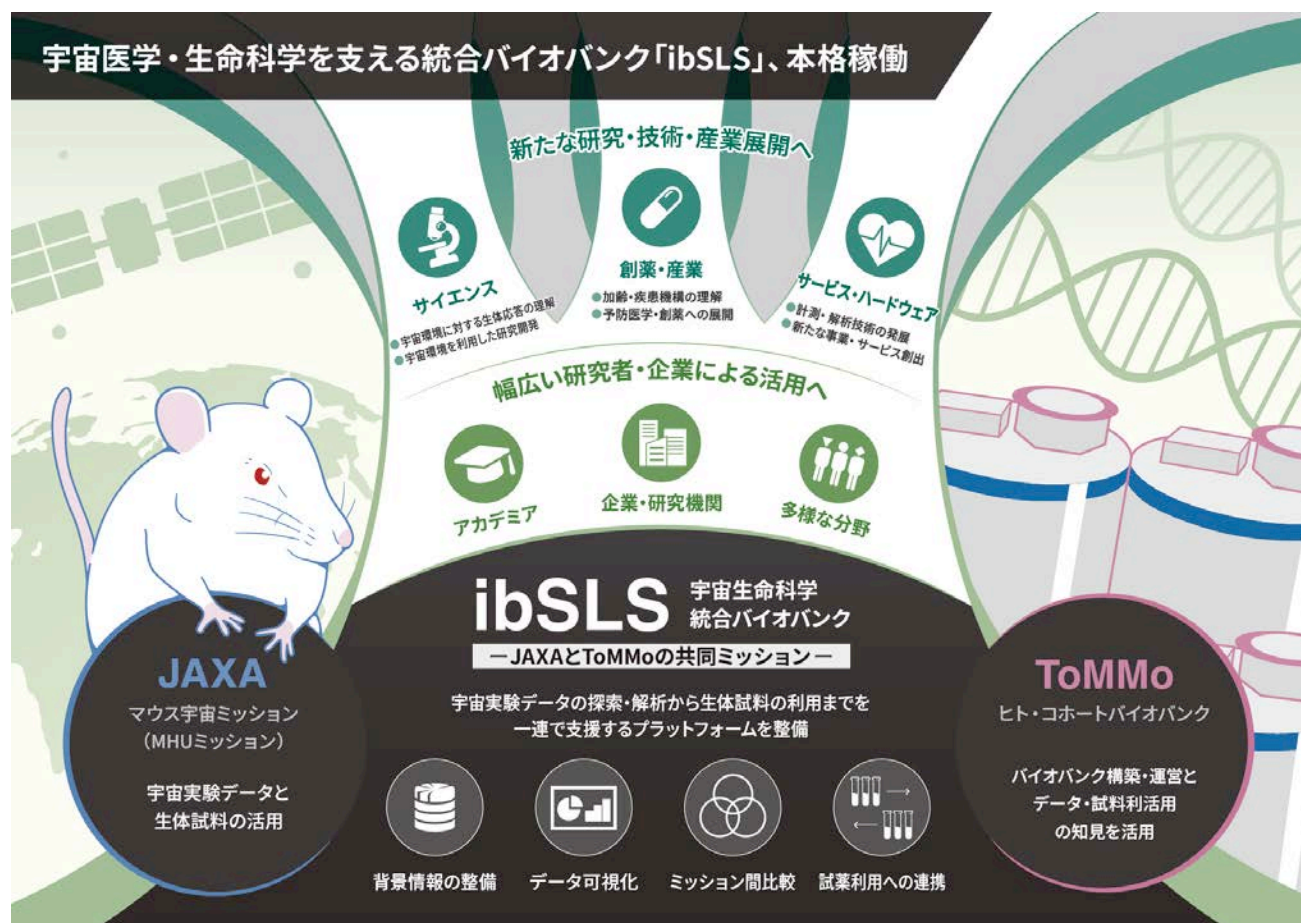
2. 実験背景情報を踏まえたミッション間比較:

各 MHU ミッションの目的、実験デザイン、重力条件、飼育期間、試料採取条件などを分子データと関連付けて提示しています。また、異なるミッションの解析結果を比較し、複数の MHU ミッションに共通する変化や、条件によって異なる変化を探索できます。利用者は、各 MHU ミッションの実験条件を確認しながら比較結果を解釈できま

す。

3. 生体試料を用いた追加研究へ接続:

JAXA が保管する MHU ミッション由来の未処理組織などの情報を提示し、生体試料の利用申請ページへの導線を設けています。利用者は、公開データから得られた仮説に基づいて試料利用を申請し、独自の手法による追加解析や検証研究へ展開できます。



宇宙医学・生命科学を支える統合バイオバンク「ibSLS」、本格稼働 ©ToMMo/JAXA

今後の展開: 幅広い研究・開発を支える基盤として

バイオバンクは、データや試料を継続的かつ適切に利用し、新たな知識、技術、サービスを生み出すための研究・社会基盤です。宇宙生命科学分野においても、限られた宇宙実験資源を保存・共有し、新たな研究に再利用できる基盤の重要性が高まっています。その中で ibSLS は、データと生体試料の利活用を促す工夫を取り入れて宇宙実験資源の幅広い再利用を実現する、日本発の先進的な取り組みです。

今後も、新たに公開されるマウス宇宙ミッションのデータや生体試料情報を ibSLS に追加し、宇宙生命科学をはじめ、加齢、代謝、疾患などの研究における継続的かつ発展的な利用を支えます。また、ToMMo との連携を深めることで、マウス宇宙ミッションで得られたデータをヒトの健康理解に繋げる体制を整備・拡充します。さらに、異分野の研究者や企業による新たな参入を促すことで、宇宙実験資源を起点とした創薬や新たな技術やサービスの創出へと活

用の幅を広げます。

用語解説

- 注1) Mouse Habitat Unit (MHU): 国際宇宙ステーション (ISS) の「きぼう」日本実験棟でマウスを飼育し、宇宙環境が生体に及ぼす影響を研究するために JAXA が開発した小動物飼育装置。宇宙空間で重力条件を制御した比較実験を行うことができます。マウスを個体ごとに飼育し、飼育状況を継続的にモニタリングできるなど、世界的にも例のない精密な飼育・観察が可能です。
- 注2) オミクスデータ、ゲノム、トランスクリプトーム、メタボローム: オミクスデータとは、DNA、RNA、代謝物など、生体内の分子を網羅的に調べたデータの総称です。ゲノムデータからは DNA 配列の個人差、トランスクリプトームデータからは遺伝子の働き方、メタボロームデータからは生体内で生じる代謝の状態を調べることができます。
- 注3) コホート・バイオバンク: コホートとは、多数の研究参加者の健康状態や生活習慣などを長期にわたり調査する研究集団またはその調査を指します。バイオバンクとは、生体試料と健康・ゲノム・オミクス情報などを体系的に保管し、研究に活用する仕組みです。東北メディカル・メガバンク計画では、一般住民を対象とした大規模コホート調査を行い、得られた試料と情報を医学研究に活用しています。

研究資金

本研究は、JAXA からの受託研究費 (19YT000479 および 20YT000294) ならびに JSPS 科研費・学術変革領域研究 (A) (25H01374 および 25H01370) の一部支援を受けて実施されました。また、AMED の支援により東北メディカル・メガバンク計画が提供するスーパーコンピュータ (JP26tm0135602) を利用しました。

掲載論文

【題 名】 ibSLS as a Biobank for Democratizing Access to Multi-Omics Data and Biospecimens from Spaceflight Research

(ibSLS: 宇宙飛行研究に由来するマルチオミクスデータおよび生体試料へのアクセスを民主化するバイオバンク)

【著者名】 Akihito Otsuki, Yuichi Aoki, Risa Okada, Daisuke Kamimura, Dai Shiba, Eiji Hishinuma, Seizo Koshiba, Fumiki Katsuoka, Kengo Kinoshita, Takafumi Suzuki, Akira Uruno and Masayuki Yamamoto

【掲載誌】 Nature Communications

【掲載日】 2026 年 8 月 20 日午後 6 時 (日本時間)

【D O I】 10.1038/s41467-026-76349-y

※本論文は『東北大学 2026 年度オープンアクセス推進のための APC 支援事業』の支援を受け、Open Access となっています。

参考リンク

宇宙生命科学統合バイオバンク「ibSLS」ウェブサイト: <https://ibsls.megabank.tohoku.ac.jp/>

問い合わせ先

【宇宙実験、マウス飼育装置に関すること】

芝 大 (しば だい)

宇宙航空研究開発機構(JAXA) 有人宇宙技術部門 宇宙環境利用推進センター 研究開発マネージャ

【研究に関すること】

山本 雅之 (やまもと まさゆき)

東北大学 特別栄誉教授/東北大学東北メディカル・メガバンク機構長特別顧問

T E L: 022-728-3961

E-mail: masayuki.yamamoto.c7@tohoku.ac.jp

【取材・報道に関すること】

東北大学東北メディカル・メガバンク機構広報戦略室

TEL: 022-717-7908

E-mail: tommo-pr@grp.tohoku.ac.jp

以 上