JDX-2026007

2025 年度
「きぼう」利用テーマ・船内科学研究に係る
フォローアップ確認結果
報告書

宇宙航空研究開発機構

有人宇宙技術部門

宇宙環境利用推進センター

1. 概要

本資料は、2025年度に実施した、「きぼう」船内を利用した科学研究テーマのフォローアップ確認の結果および確認に使用したフォローアップ報告書を取り纏めたものである。なお、フォローアップ確認作業は、きぼう利用テーマ選考評価委員会によって実施された。

2. フォローアップ確認対象テーマ

対象となったテーマを表1に示す。

表1　対象テーマ （所属は報告書提出当時）

No	テーマ名	研究代表者	軌道上実験時期	成果評価時期	フォローアップ確認時期	分野
1	神経変性疾患の発症機構解明に向けた微小重力環境下でのアミロイド線維形成と性状評価（Amyloid）	加藤　晃一（自然科学研究機構）	2017 年 12 月～ 2018 年 7 月	2021 年 2 月 1 日	2026 年 3 月 16 日	生命医科学

3. フォローアップ確認の目的

成果評価以降に得られた新たな研究成果、得られた成果の科学技術への貢献、社会的及び経済的な効果・効用・波及効果、今後の発展性などに対する確認を通じて、すでに公表されている過去の「きぼう」で行われた研究成果及び評価結果にあわせ、新たな研究成果及びきぼう利用の意義を広く訴求する。

4. フォローアップ確認の確認項目

きぼう利用テーマ選考評価委員会におけるフォローアップ確認での確認項目は、表2のとおりである。

表2　確認項目

確認項目	成果評価以降の、 ● 新たな「論文、特許、知見など」の研究成果状況 ● 新たに得られた研究成果の国際比較 ● 新たに得られた研究成果の科学技術への貢献、社会的及び経済的な効果・効用及び波及効果、今後の発展性 ● サクセスクライテリア達成状況（判断時期を考慮せず）

5. 確認体制

フォローアップ確認は、生命医科学分野のきぼう利用テーマ選考評価委員会により実施された。

ここで、きぼう利用テーマ選考評価委員会は、きぼう利用において、応募されたテーマ等の選考、設定された利用テーマ等の評価を行うために設置された JAXA 有人宇宙技術部門長の諮問委員会であり、物質・物理科学分野及び生命医科学分野の2分野

が設定されている。今回、フォローアップ確認にあたった、きぼう利用テーマ選考評価委員会の構成員リストを表3に示す。

表3 きぼう利用テーマ選考評価委員会 構成員
（フォローアップ確認時）

生命医科学分野

委員長	山口 朗 東京歯科大学口腔科学研究センター 客員教授
副委員長	武田 伸一 国立精神・神経医療研究センター 神経研究所 産学連携顧問/名誉所長
委員	青井 貴之 神戸大学大学院医学研究科 教授
	上住 聡芳 九州大学 生体防御医学研究所 高深度オミクスサイエンスセンター 細胞不均一性学分野 教授
	牛田 多加志 東京大学大学院工学系研究科 名誉教授
	緒方 徹 東京大学大学院医学系研究科 外科学専攻 感覚・運動機能医学講座 リハビリテーション医学分野 教授
	田村 宏治 東北大学大学院生命科学研究科 教授
	本間 研一 北海道大学 医学研究科 名誉教授
	松尾 光一 慶應義塾大学医学部 教授
	諸橋 憲一郎 久留米大学医学部 客員教授

6. 確認プロセス

成果評価以降、フォローアップ確認結果の公表までのフォローアップ確認プロセスを図4に示す。

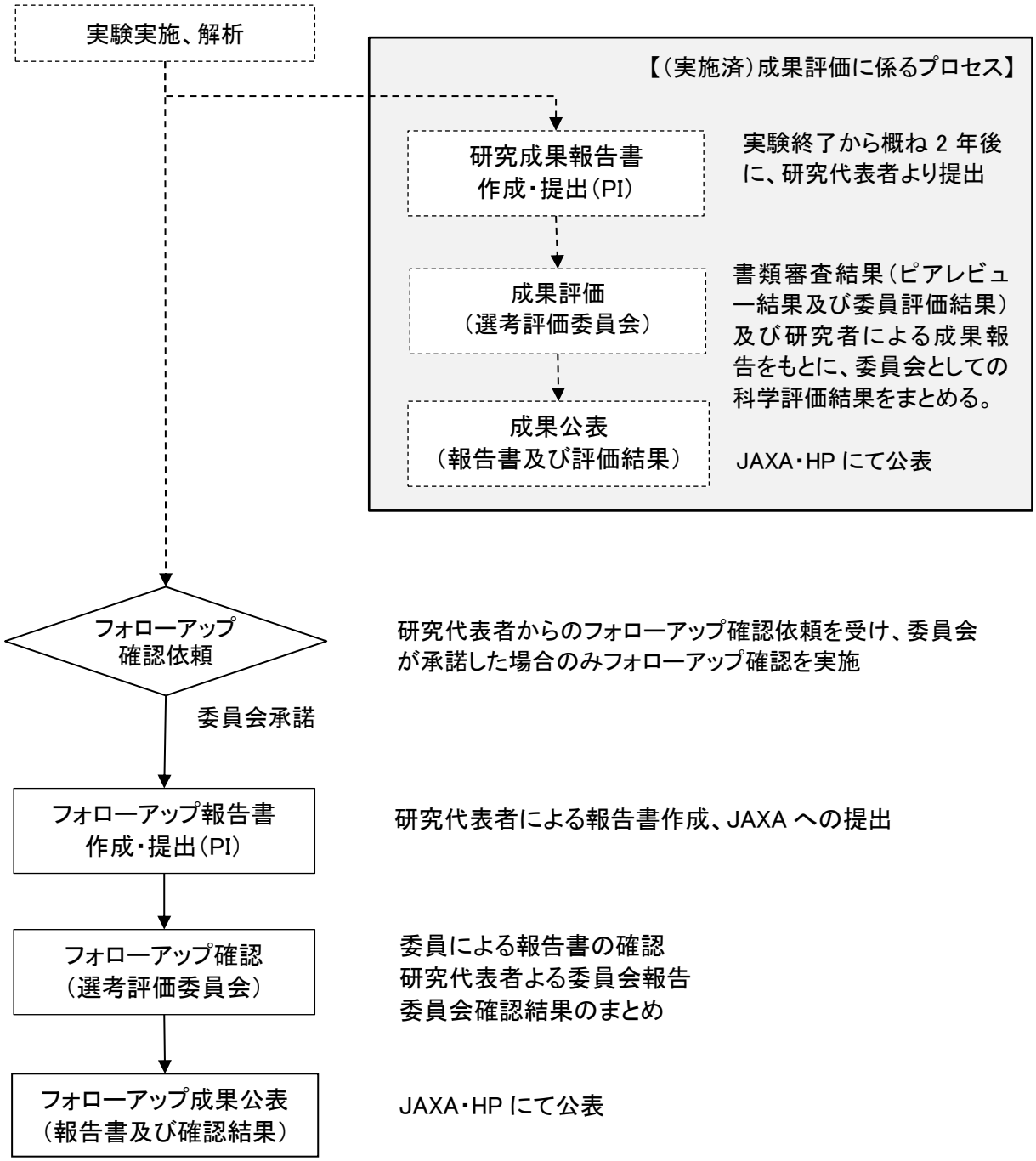

図4　フォローアップ確認プロセス

7. フォローアップ確認に係る文書

本資料に含めるフォローアップ報告書及び確認結果を、表5に示す。

表5　添付文書の構成

No	テーマ名	フォローアップ報告書	確認結果
1	神経変性疾患の発症機構解明に向けた微小重力環境下でのアミロイド線維形成と性状評価（Amyloid）	別紙 1-1	別紙 1-2

以上

きぼう利用テーマ「神経変性疾患の発症機構解明に向けた微小重力環境下でのアミロイド線維形成と性状評価（Amyloid）」
研究成果フォローアップ報告書

研究代表者：加藤晃一（自然科学研究機構 生命創成探究センター）
２０２６年２月

１．成果評価までの成果及び普及状況

本研究は、宇宙微小重力環境を利用してアミロイド線維の形成過程および構造特性を解析し、アルツハイマー病をはじめとする神経変性疾患の発症機構解明に資する基盤的知見を得ることを目的として実施された。ISS「きぼう」日本実験棟を用いた微小重力実験により、アミロイド線維の形成速度が地上環境と比較して顕著に遅延することが明らかとなり、その結果として、従来の地上実験では観測が困難であった線維形成中間体や形成過程を、時間分解能および再現性をもって評価できる可能性が示された。

成果評価までの期間において、本研究では、微小重力環境下で形成されたアミロイド線維試料を地上で解析するための試料凍結保存・回収・解析に関する技術的基盤を確立した。これにより、複数の変異型アミロイドβについて、線維形成の進行に伴う形態変化や伸長過程を追跡することが可能となった。また、クライオ電子顕微鏡をはじめとする最先端の構造解析手法を導入することで、微小重力環境下で形成された線維構造を詳細に解析するための実験・解析基盤を構築した。これらの成果は、アミロイド線維形成を速度論的および構造論的の両面から理解するための重要な技術的進展であり、宇宙実験を通じて初めて得られた知見である。

一方で、成果評価時点においては、新型コロナウイルス感染症の世界的流行に伴う研究活動制限の影響もあり、回収試料に対する詳細な構造解析や分子レベルでの機構解釈が進行途上にあり、線維形成メカニズムの包括的理解には至っていなかった。このため、サクセスクライテリアに照らした総合評価としては、「B：目標の一部を達成した（ミニマムサクセス相当）」と評価された。しかしながら、微小重力環境を活用したアミロイド線維研究の実験的成立性が実証され、後続の高分解能構造解析へと展開可能な解析基盤が確立された点は高く評価されており、本研究は将来的な成果創出に向けた明確な発展性を有していた。

成果評価までに公表された論文[1]（Maho Yagi-Utsumi et al., “Characterization of amyloid β fibril formation under microgravity conditions,” *npj Microgravity*, 6, Article number: 17 (2020)）は、微小重力環境がアミロイド線維形成過程に与える影響を実験的に示した先駆的研究として位置づけられ、被引用数は 21 に達している。本論文では、微小重力下においてアミロイド線維形成が遅延し、地上環境とは異なる構造多形の分布が生じることを示しており、地上実験のみでは得られなかった新たな視点を提供した。

本研究で得られた成果は、学術論文としての公表にとどまらず、一般社会への情報発信を通じて広く普及が図られている。アミロイド線維形成に対する微小重力環境の影響という本研究の独自性は、宇宙環境利用研究と神経変性疾患研究を結びつける先進的な取り組みとして注目され、BS 朝日「宇宙飛行士の健康管理術III～『健康長寿のヒントは、宇宙にある』～」（2019 年 3 月 24 日）や、東京メトロポリタンテレビジョン（TOKYO

MX）の医療情報番組「MEDICAL NEWS LINE」（2020 年 6 月 29 日）において紹介された。これらの報道を通じて、微小重力環境を活用した基礎生命科学研究が、神経変性疾患の理解や健康長寿研究につながる可能性を有することが広く社会に発信された。

さらに、本研究の基盤となるアミロイド研究を含む一連の成果は、文部科学省による「生命分子システムにおける動的秩序形成と高次機能発現」（研究代表者：加藤晃一）の中間・事後評価において最高評価である A+ を獲得する成果へと結実した。こうした背景をもとに 2018 年に生命創成探究センター（ExCELLS）が発足し、アミロイド線維形成の理解を目指した本研究は、微小重力環境を含む極限環境における生命分子集合体の挙動に着目したプロジェクトとして展開されている。

以上のように、成果評価時点では研究全体の完結には至らなかったものの、微小重力環境を活用したアミロイド線維研究の技術的・概念的基盤を確立し、その後の高分解能構造解析や創薬研究へと発展可能な道筋を示した点で、本研究は学術的普及および将来的な社会還元につながる重要な成果を創出したと位置づけられる。

２．成果評価以降の新たな成果

成果評価以降、本研究では、微小重力環境下で作製したアミロイド線維試料に対する解析を本格的に進め、成果評価時点では未達であったサクセスクライテリアの達成度を大きく向上させた。具体的には、微小重力環境で形成された線維試料について、クライオ電子顕微鏡および固体 NMR を相補的に適用することで、地上条件では得難い高精度な構造情報を獲得するとともに、得られた構造情報をもとに創薬研究へと展開した。以下に主な成果を示す。

2-1. クライオ電子顕微鏡による鳥取型（D7N）宇宙線維の構造決定

【サクセスレベル：フルサクセス（達成）】

成果評価以降、本研究では、ISS「きぼう」日本実験棟の微小重力環境を利用して作製した鳥取型（D7N）アミロイドβ宇宙線維について、クライオ電子顕微鏡による詳細な構造解析を実施した。具体的には、凍結保存していた宇宙線維試料を用い、クライオ電子顕微鏡による構造撮像および三次元再構成を行い、得られたデータに基づいて高精度な構造モデルを構築した。これにより、家族性アルツハイマー病変異である D7N 変異が線維コア構造に与える影響を分子レベルで評価することが可能となった。

鳥取型（D7N）変異体は地上環境では無秩序な凝集体を形成しやすく、高精度な構造解析が困難であったが、微小重力環境下では無秩序凝集が抑制され、規則的な線維形成が促進された。その結果、クライオ電子顕微鏡による高分解能解析が可能となり、原子配置や原子間距離を含む精密な立体構造を世界で初めて決定することに成功した（図 1）。

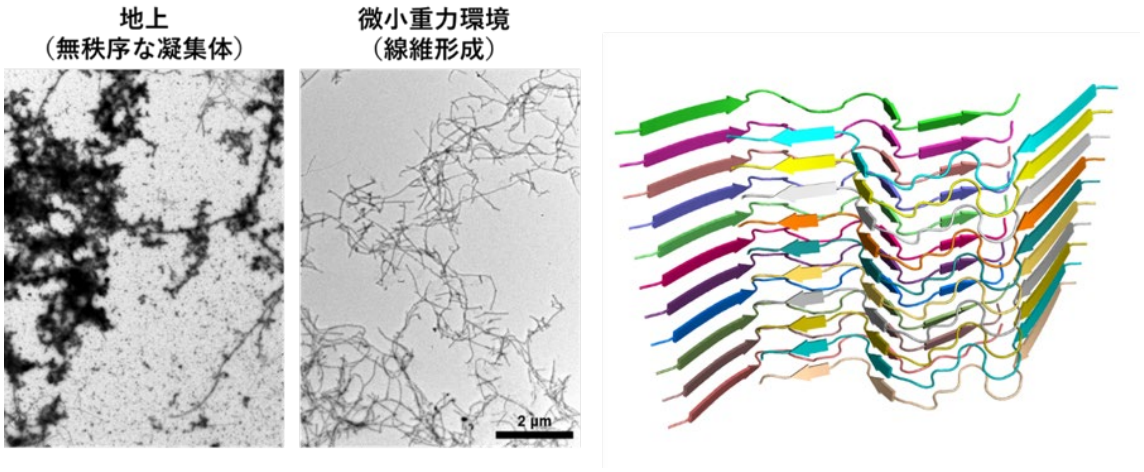

図 1：（左）Tottori 型アミロイドβの集合形態。地上では無秩序な凝集体が形成されるのに対し、微小重力下では線維形成が観察された。（右）微小重力下で形成した Tottori 型アミロイド線維のコア構造。N 末端領域は柔軟で秩序立った構造をとらないことが示された。文献 2）より一部改変。

一方、鳥取型宇宙線維の構造的特徴を正確に評価するため、同一条件下で作製した野生型 Aβ 地上線維について、クライオ電子顕微鏡による高分解能構造解析を実施した。その結果、地上線維は単一の J 字型プロトマー構造を基本とする均一な線維構造を形成することが明らかとなった［成果論文-1］。得られた構造から、鳥取型（D7N）変異体線維では、野生型アミロイドβ線維とは異なり、N 末端領域が線維コアに取り込まれず柔軟性を保持していることが明らかとなった。この構造的特徴は、家族性変異による線維形成特性や凝集性の違いを分子レベルで説明するものであり、アミロイド線維形成機構の理解を大きく前進させる成果である。近年、アミロイドβ線維は単一の静的構造ではなく、形成環境や条件に応じて多様な構造多形を示す動的な分子集合体であることが明らかになりつつある[2]。特に、溶液条件、膜環境[3]、大気圧プラズマ[4]、さらには重力条件といった外的要因が、線維の形態やコア構造に影響を与えることが指摘されている［成果論文-2］。本研究で明らかにした鳥取型（D7N）宇宙線維の構造的特徴は、このようなアミロイド線維の構造多形性という概念を、微小重力環境という新たな物理条件の下で実証した具体例として位置づけられる。

本成果は、微小重力下で形成された試料を用いることで初めて得られた構造情報であり、当初設定されたフルサクセスのクライテリアである「地上環境を超える構造情報の取得」を完全に達成した。成果は国際誌に論文化され、家族性アルツハイマー病関連アミロイド線維の構造解析として国際水準においても先駆的な成果と位置づけられている［成果論文-3］。また、得られた高精度構造情報は、アミロイド線維伸長機構の分子基盤の解明に資するのみならず、線維構造に基づく阻害剤設計や創薬研究への展開を可能とする基盤を提供する。実際に本成果は、後続の鳥取型宇宙線維構造に基づく創薬スクリーニング（2-3 節）へと直接的につながっており、治療戦略開発への波及効果が期待される。

さらに、本研究は、微小重力環境を活用することで、地上では解析が困難なタンパク質凝集体の高精度構造決定が可能となることを実証した点において、生命科学分野における地球低軌道利用の有効性と発展性を明確に示した成果である。本成果は国際誌への掲載に加え、新聞等の一般メディアにおいても多数報道され、微小重力環境を利用した生命科学研究の意義が広く社会に発信された。

また、これらの研究成果を契機として、海外においても反響が生じており、ドイツで宇宙科学を学ぶ学生が本成果に関心を持ち、研究内容について直接コンタクトしてきた。現在、当該学生をインターンシップ先として受け入れる予定であり、本研究は国際的な人材育成および研究交流の促進という観点からも波及効果を生み出している。以上より、本成果は、構造生物学、神経変性疾患研究、創薬基盤研究の各分野に学術的波及効果をもたらすとともに、「きぼう」利用研究の社会的・国際的価値を具体的に示す代表的成果として位置づけられる。

2-2. 固体 NMR 法を用いた野生型 Aβ の宇宙線維のキャラクタライズ

【サクセスレベル：フルサクセス（達成）】

成果評価以降、本研究では、ISS「きぼう」日本実験棟の微小重力環境下で形成された野生型 Aβ40 宇宙線維について、固体 NMR 法を用いた詳細な構造キャラクタライズを実施した。野生型 Aβ 宇宙線維は高い構造多形性を示し、クライオ電子顕微鏡による単一構造決定が困難であったことから、残基レベルの構造情報を取得できる固体 NMR を、クライオ電子顕微鏡と相補的な解析手法として適用した。

同一条件下で作製した野生型 Aβ40 地上線維と宇宙線維との直接比較を行った。その結果、宇宙線維ではスペクトル線幅の増大やピーク分裂が観測され、地上線維とは大きく構造が異なることが明らかとなった。

本成果は、微小重力環境下で形成された野生型 Aβ 線維に対する世界初の残基レベル固体 NMR 解析であり、クライオ電子顕微鏡のみでは捉えきれない局所構造多形性を明らかにした点で、地上環境を超える新たな構造情報を提供する。したがって、本成果は、当初設定されたフルサクセスのクライテリアである「微小重力下で作製したアミロイド線維を用いて、地上では得られない構造情報を取得する」を達成したと位置づけられる。さらに、限られた ISS 由来試料量に対しても高感度固体 NMR 解析が可能であることを実証し、今後の宇宙実験試料解析における手法的基盤を確立した点でも重要である。

2-3. 鳥取型宇宙線維の構造に基づく創薬スクリーニング

【サクセスレベル：エキストラサクセス（達成）】

鳥取型宇宙線維および野生型 Aβ 地上線維について得られた高精度構造情報を基に、アミロイド線維を標的としたインシリコ創薬スクリーニングを実施した。本解析では、まず MOE Lead-like Set に含まれる約 65 万化合物からなるベンダーライブラリーを用い、線維構造表面を対象とした大規模スクリーニングを行った。ドッキング部位については、SiteMap（shallow mode）を用いて線維構造上の結合可能部位を推定し、各線維構造につき計 10 か所の候補部位を同定した。推定された 10 か所の結合部位それぞれに対し、約 65 万化合物のドッキングスクリーニングを実施した（計約 650 万ドッキング計

算)。得られた結果から、重複構造を除去した後、結合自由エネルギーが −6 kcal/mol 以下の化合物をヒット化合物として定義し、鳥取型宇宙線維および野生型地上線維間で比較解析を行った。

その結果、両線維構造に対して選定されたヒット化合物のプロファイルは大きく異なり、それぞれの線維に高い結合親和性を示す上位化合物（トップ 3）は、化合物の種類および結合モードのいずれにおいても明確な差異を示した（図 2)。特に、鳥取型宇宙線維に対して選定された化合物は、野生型地上線維とは異なる結合部位および相互作用様式を示しており、線維構造の違いを反映した高い選択性を有することが示唆された。

以上の結果は、微小重力環境下で形成された鳥取型宇宙線維の構造情報を基盤として、線維構造に特異的な阻害剤候補を選定することに成功したことを示すものであり、アミロイド線維伸長機構に基づく構造創薬が現実的に可能であることを実証している。本成果は、アミロイド線維研究を基礎科学の段階から創薬基盤研究へと具体的に展開した点で、エキストラサクセスのクライテリアを達成した成果と位置づけられる。選定された候補化合物は、線維形成阻害の実証研究へと直ちに展開可能な段階にあり、本研究により創薬研究への橋渡しはすでに達成されている。

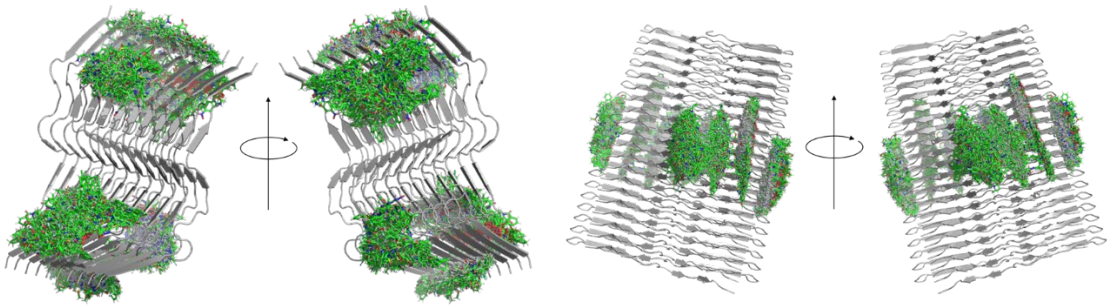

図 2: 鳥取型宇宙線維（左）および野生型地上線維（右）におけるヒット化合物の結合部位の分布。線維構造の違いに応じて、結合部位が大きく異なることがわかる。

３．まとめ

本研究では、ISS「きぼう」日本実験棟の微小重力環境を活用し、アミロイドβ線維の形成過程および構造特性を多角的に解析することで、神経変性疾患の発症機構解明に資する基盤的知見の創出を目指して研究を進めてきた。成果評価時点では、微小重力環境下における線維形成の遅延現象や、線維形成中間体を捉えるための実験・解析基盤を確立した段階にとどまり、サクセスクライテリアに照らした総合評価としては「B：目標の一部を達成（ミニマムサクセス相当)」と評価された。

その後、本研究では、微小重力環境下で作製したアミロイド線維試料に対する解析を本格的に進め、当初未達であったサクセスクライテリアの達成度を大きく向上させた。具体的には、家族性アルツハイマー病変異である鳥取型（D7N）アミロイドβ宇宙線維について、クライオ電子顕微鏡による高分解能構造決定に成功し、地上環境では得られなかった原子レベルの構造情報を世界で初めて明らかにした。また、野生型 Aβ 宇宙線

維については、クライオ電子顕微鏡解析が困難な高い構造多形性を示す試料に対して、固体 NMR 法を適用することで、残基レベルの局所構造多様性や動的揺らぎを明確化した。さらに、同一条件下で作製した野生型 Aβ 地上線維の構造決定により、微小重力環境の影響を厳密に議論するための参照構造を確立し、宇宙線維との比較解析を可能とした。

これらの成果により、「微小重力下で作製したアミロイド線維を用いて、地上環境を超える構造情報（原子配置・原子間距離など）を取得する」というフルサクセスのクライテリアは、クライオ電子顕微鏡および固体 NMR の相補的解析を通じて達成されたと位置づけられる。さらに、得られた高精度構造情報を基に、鳥取型宇宙線維に特異的に結合する阻害剤候補のインシリコスクリーニングを実施し、創薬研究への具体的展開に道筋を付けた点は、エキストラサクセスに相当する成果である。

本研究を通じて、微小重力環境は、アミロイド線維形成の速度論的制御のみならず、地上では解析が困難なタンパク質凝集体の高精度構造解析を可能とする独自の研究環境であることが実証された。また、ISS 由来の限られた試料量に対しても、クライオ電子顕微鏡および固体 NMR を用いた高感度解析が可能であることを示した点は、今後の「きぼう」利用を含む地球低軌道環境を活用した生命科学研究の発展性を示す重要な成果である。

以上のことから、本テーマは、成果評価時点でのミニマムサクセスから、フルサクセス、さらにエキストラサクセスへと到達した研究課題として位置づけられる（表 1）。微小重力環境を活用したアミロイド線維研究は、神経変性疾患の基礎的理解を深化させるのみならず、創薬基盤研究へと展開可能な知見を創出した点で、学術的意義および社会的波及効果の両面において高い価値を有する成果であったと総括できる。また、本プロジェクトは研究成果の創出にとどまらず、次世代研究者の育成にも寄与した。本研究を中心的に担う若手研究者である矢木真穂博士および谷中冴子博士は、それぞれ名古屋市立大学大学院薬学研究科准教授、東京科学大学准教授へと昇進しており、本プロジェクトが人材育成と研究基盤形成の両面においても重要な役割を果たしたことを示すものである。

表 1: サクセスクライテリア達成度の自己評価（成果評価後・現在）

サクセスレベル	クライテリア	補足	達成度
ミニマム	・微小重力環境下と地上における、アミロイド線維形成速度やアミロイド線維の形態変化の有無を比較し、差異があることを証明する。	【判断時期】Run2試料回収後半年 【設定根拠】微小重力環境下で高品質の線維が形成されることを明らかにし、地上と微小重力環境下でのアミロイド線維の形態差を見出すことに意義が有る。高品質なアミロイド線維形成を実現できることは成果となる。	◎高度に達成 地上と微小重力環境下でのアミロイド線維の形態差を証明した。
フル	上記に加えて下記ができること。 ・微小重力下で作製したアミロイドβ中間体を用いて、地上で得られている以上の構造情報（原子配置・原子間距離など）を得る。	【判断時期】Run2試料回収後1年 【設定根拠】Run2の試料回収を行い、電子顕微鏡解析に必要十分量の試料を回収し、構造解析を実施することで、中間体の構造を解明することが主目的である。	◎高度に達成 微小重力下で作製したアミロイドβ線維を用い、地上線維では得られなかった原子レベルの構造情報を取得し、アミロイド線維形成機構の分子基盤を解明した。
エキストラ	上記に加えて下記ができること。 ・アミロイド線維伸長機構に関わる高精度な構造情報に基づいて阻害剤候補を選定し、創薬研究を具体化できる。	【判断時期】Run2試料回収後2年 【設定根拠】アミロイドβ線維の中間体の構造を明らかにして、阻害剤候補を選定できることで創薬ステップを進められる。	◎高度に達成 高精度構造情報に基づき線維構造特異的な阻害剤候補を選定し、アミロイド研究を創薬基盤研究へと展開可能な段階に引き上げた。

＜参考文献＞

1. Maho Yagi-Utsumi, Saeko Yanaka, Chihong Song, Tadashi Satoh, Chiaki Yamazaki, Haruo Kasahara, Toru Shimazu, Kazuyoshi Murata, Koichi Kato
Characterization of amyloid β fibril formation under microgravity conditions
Npj Microgravity 6, 17 (2020). doi: 10.1038/s41526-020-0107-y

2. Maho Yagi-Utsumi, Yui Kanaoka, Shogo Miyajima, Satoru G. Itoh, Katsuhiko Yanagisawa, Hisashi Okumura, Takayuki Uchihashi, Koichi Kato
Single-Molecule Kinetic Observation of Antibody Interactions with Growing Amyloid β Fibrils
J. Am. Chem. Soc. 146, 46, 31518–31528 (2024). doi: 10.1021/jacs.4c08841

3. Maho Yagi-Utsumi, Satoru G. Itoh, Hisashi Okumura, Katsuhiko Yanagisawa, Koichi Kato, Katsuyuki Nishimura
The Double-Layered Structure of Amyloid-β Assemblage on GM1-Containing Membranes Catalytically Promotes Fibrillization
ACS Chem. Neurosci. 14, 15, 2648–2657 (2023). doi: 10.1021/acschemneuro.3c00192

4. Maho Yagi-Utsumi, Tomohiro Tanaka, Yoko Otsubo, Akira Yamashita, Shinji Yoshimura, Motohiro Nishida 1,3,4, Koichi Kato 1,2,*
Cold Atmospheric Plasma Modification of Amyloid β
Int. J. Mol. Sci. 22, 3116 (2021). doi: 10.3390/ijms22063116

＜成果リスト（成果評価以降）＞

学術論文（発表済み）

1. Raymond N. Burton-Smith, Maho Yagi-Utsumi, Saeko Yanaka, Chihong Song, Kazuyoshi Murata, Koichi Kato
Elucidating the Unique J-Shaped Protomer Structure of Amyloid-β(1-40) Fibril with Cryo-Electron Microscopy.
Int. J. Mol. Sci. 26. 1179 (2025). doi: 10.3390/ijms26031179.

2. Maho Yagi-Utsumi, Koichi Kato.
Conformational Variability of Amyloid-β and the Morphological Diversity of Its Aggregates.
Molecules 27, 4787 (2022). doi: 10.3390/molecules27154787.

3. Maho Yagi-Utsumi, Saeko Yanaka, Raymond N. Burton-Smith, Chihong Song, Christian Ganser, Chiaki Yamazaki, Haruo Kasahara, Toru Shimazu, Takayuki Uchihashi, Kazuyoshi Murata, Koichi Kato
Microgravity-Assisted Exploration of the Conformational Space of Amyloid β Affected by Tottori-Type Familial Mutation D7N
ACS Chem. Neurosci. 16, 2682-2690 (2025). doi: 10.1021/acschemneuro.5c00217

書籍

矢木真穂、谷中冴子、加藤晃一

「第 9 節 宇宙実験を活用したアミロイド線維構造の解明」
宇宙実験, 技術情報協会

学会発表等

1. 矢木真穂, “アミロイド β タンパク質の線維形成の分子機構,” 大阪大学蛋白質研究所セミナー, アミロイド疾患病態メカニズム研究会　2025 年 12 月, 吹田, 招待講演

2. 矢木真穂, “Molecular assembly of amyloid-β proteins in dynamic solution environments,” 第 63 回日本生物物理学会年会　2025 年 9 月 25 日, 奈良, 招待講演

3. 矢木真穂, “アミロイド β タンパク質の構造変化と分子集合：NMR を基軸とした分子科学アプローチ,” 分子研研究会／スピン生命異分野研究会　2025 年 2 月, 岡崎, 招待講演

4. Maho Yagi-Utsumi, “Biophysical characterization of protein assemblies with physiological and pathological interests,” 2024 Frontier Bioorganization Forum, September 2024 (Taipei), 招待講演

5. 矢木真穂,“アルツハイマー病の解明に向けて：宇宙実験で見えた新たなアミロイド構造,” SPACE MEDICINE MONTHLY WEBINAR #27 ~Leaming Anywhere~　2024 年 9 月, オンライン, 招待講演

6. 矢木真穂, “アミロイド β タンパク質の構造変化と分子集合,” 第 96 回 日本生化学会大会, 2023 年 11 月, 福岡, 招待講演

7. 矢木真穂, “アミロイド β 線維の形成促進および形成阻害の分子機構の解明,” 第 23 回蛋白質科学会年会, 2023 年 7 月, 名古屋, 招待講演

8. 矢木真穂, “微小重力環境下におけるアミロイド線維形成,” 日本マイクログラビティ応用学会第 34 回学術講演会 (JASMAC-34), 2022 年 9 月, 招待講演

9. 矢木真穂, “アミロイド β の構造変化とアッセンブリー,” 日本生物物理学会次世代 NMR ワーキンググループ金曜 Spin-off 会, 2022 年 7 月, 招待講演

10. 加藤晃一, “アルツハイマー病発症のカギとなるアミロイド線維のかたちの変化～「きぼう」で発見！　宇宙では独特なかたちのアミロイド線維ができる～,” 国際宇宙ステーション「きぼう」利用シンポジウム 2021【DAY2】“サイエンス”で宇宙最先端を行く, 2021 年 2 月, WEB, 招待講演

新聞報道など

中日新聞(朝刊 21 面・web）［2025 年 6 月 25 日］

Tii 生命科学［2025 年 6 月 25 日］

News Directory3［2025 年 6 月 25 日］

MSN［2025 年 6 月 25 日］

Scienmag［2025 年 6 月 25 日］

サイエンスポット［2025 年 6 月 26 日］

科学新聞（4 面に掲載）［2025 年 7 月 11 日]

Science Japan［2025 年 8 月 19 日］

客観日本［2025 年 8 月 19 日］

その他

受賞

加藤晃一, 2026 年度日本薬学会賞

人材育成

矢木真穂, 生命創成探究センター助教→名古屋市立大学大学院薬学研究科 准教授

谷中冴子, 分子科学研究所助教→東京科学大学フロンティア材料研究所 准教授

ISS・きぼう利用テーマ・フォローアップ確認

神経変性疾患の発症機構解明に向けた微小重力環境下での アミロイド線維形成と性状評価（Amyloid）

研究代表者　加藤晃一（自然科学研究機構）

確認結果

成果評価以降、微小重力環境で作製した変異型アミロイドβ40の一つである鳥取型（D7N）について、クライオ電子顕微鏡を用いた詳細な解析を行い、原子配置や原子間力を含む精密な立体構造を決定し、野生型地上生成線維と変異型宇宙生成線維の比較から、地上では見られない特異的な構造を得ることができた。

また、構造解析の成果を踏まえたin silico創薬スクリーニングによる阻害剤候補の絞り込みについては、さらに検討していただきたい。

2020年度以降の成果について確認した。

2026年3月16日
きぼう利用テーマ選考評価委員会（生命医科学）