

【利用テーマ】

マランゴニ対流におけるカオス・乱流とその受動的制御

【提案者】

河村 洋 東京理科大学 理工学部

【共同研究者】

西野 耕一 横浜国立大学 工学部

【実験概要】

微小重力下に於ける材料製造においては、マランゴニ対流の作用が大きい。本実験では、液柱の両端に温度差を印加してマランゴニ対流を発生させ、とくに層流から周期流、カオス流、乱流への遷移条件を求めると共に、カオスの進化の過程、乱流状態における乱れ分布等を調べる。さらに、液柱内に円筒等の物体を挿入することにより、カオス流等の非定常流への遷移を受動的な方法で抑制制御することを試みる。

【実験方法】

シリコンオイルの液柱を形成し、温度差を加えて、マランゴニ対流を発生させ、赤外線カメラ及び挿入熱電対により温度分布を測定すると共に、3台のCCDカメラを用いた三次元速度場測定装置を用いて、液柱内の速度場を計測する。

液柱内に挿入した熱電対の信号をスペクトル解析し、周期流、非周期流の遷移及びカオス進化の過程を調べると共に、計算機シミュレーションを行い、実験結果の評価に資する。

【共通実験装置】

流体物理実験装置

【利用テーマ】

多重液体層における流体物理実験

【提案者】

土井 隆雄 宇宙開発事業団

【共同研究者】

Jean N. Koster University of Colorado Department of
Aerospace Engineering Sciences

【実験概要】

多重液体層からなる液体柱の安定・不安定性及びその内部で発生する対流現象を調べることを目的とする。まず1種類の液体からなる液体柱を作り、軸方向温度勾配による表面張力対流が層流から乱流に変化していく過程を解析する。次に2種の混じり合わない液体柱を作り、その静的安定性を調べ二重液体柱の形成技術を修得する。さらに軸方向温度勾配または軸回転を与えることにより、新たな界面の存在が対流に及ぼす影響を調べる。

【実験方法】

2つの円形ディスク間に1液または混じり合わない2液からなる液体柱を形成する。上下ディスク間隔を変化させることにより液体柱の形状及び静的安定性を調べる。上ディスクを高温、下ディスクを低温にすることにより軸方向温度勾配を形成し液体柱内に発生する表面張力対流を観察する。さらに上下ディスクに同方向又は逆方向回転を与えることにより、回転流と表面張力対流の干渉現象を観察する。

【共通実験装置】

流体物理実験装置

【利用テーマ】

両生類培養細胞による細胞分化と形態形成の調節

【提案者】

浅島 誠 東京大学 教養学部

【共同研究者】

内山 英穂 横浜市立大学 文理学部
小池 元 横浜市立大学 大学院総合理学研究科

【実験概要】

両生類の培養細胞である腎臓由来の A-6細胞株、幼生由来の XTC細胞株、腫瘍由来の XTY細胞株はそれぞれ各々の細胞分化と形態形成を示す。そこでこれらの細胞株を無重力下においたとき、どのような形態を示すかを見る。また XTC細胞はアクチビンやフォリスタチンというような有用な物質を生産するので、宇宙環境ではどのような遺伝子発現をし、これらの有用物質を生産するかを見る。

【実験方法】

両生類の培養細胞株である A-6、XTC および XTY は非常に培養しやすく、かつ形態形成のはっきりしているものである。この細胞株を宇宙環境で増殖と分化をさせて、どのような遺伝子を発現し、細胞分化形態を示したあと、形態形成を行うかを見る。このときにアクチビン、フォリスタチンや骨形成因子の mRNA や抗体での検出を行って産出している物質の量と質について調査を行う。

【共通実験装置】

細胞培養装置
クリーンベンチ

【利用テーマ】

高等植物(野生・突然変異)の根の電場および重力への応答

【提案者】

石川 秀夫 オハイオ州立大学 植物学科

【共同研究者】

Michael L. Evans オハイオ州立大学 植物学科
山下 雅道 宇宙科学研究所

【実験概要】

高等植物の根は重力方向に屈曲する。その機構として、根冠内のデンプン粒の沈降(重力感受)、この部位から伸長域へのホルモン輸送、伸長細胞の偏差成長による屈曲(応答)という説がある。しかし、デンプン粒の欠損種も屈曲すること、屈曲部位の膜電位はホルモン輸送に先行して変化することなどから、この説も完全ではない。野生種と突然変異種を用い、電場と微小重力への応答を調べることにより、根の重力応答機構を明らかにする。

【実験方法】

細胞培養装置内で水耕発育させた高等植物の根(アラビドプシス、トウモロコシ、イネ、マメ、レタス)の伸長速度をビデオ観察する。セルに鏡をつけ、実像と虚像を一台のカメラで取得し、三次元の伸長計測を行う。細胞融合装置により発生させた弱い電場内、または遠心式重力付加装置内で、野生種および重力応答遺伝子欠損種の根の回旋運動・屈曲観察を行う。これにより重力応答限界値を明らかにし、また回収試料の組織学的研究を行う。

【共通実験装置】

細胞培養装置

【利用テーマ】

不定胚分化能の獲得過程に微小重力が及ぼす影響と重力の関与の解明

【提案者】

大菅 康一 三菱重工業株式会社 基盤技術研究所

【共同研究者】

鎌田 博 筑波大学 生物科学系
中村 宏 三菱重工業株式会社 高砂研究所

【実験概要】

ニンジンの培養細胞を用い、単細胞が分裂して不定胚分化能を獲得したエンブリオジェニックな細胞塊を形成する過程で重力が与える影響を検討する。地上ではオーキシン添加により、こうした分化全能性を獲得する過程が進行するが、微小重力下での分化能獲得をトランスジェニックニンジンを利用して重力が与える影響を調べる。

【実験方法】

単細胞由来のエンブリオジェニックな細胞塊からの不定胚形成過程において、分化能の獲得と連動して生ずる細胞塊内でのカルシウムの極性（濃度勾配）の測定をする。カルシウム濃度に比例して青色の発光が見られるタンパク質エクオリンの遺伝子を導入したトランスジェニックニンジンを作製し、これを利用して細胞塊内のカルシウムのみを選択的に測定する。

【共通実験装置】

細胞培養装置
クリーンベンチ

【利用テーマ】

単細胞動物の細胞増殖におよぼす微小重力環境の影響と、重力変化に対する適応の研究

【提案者】

村上 彰 浜松医科大学 医学部

【共同研究者】

高橋 景一 国際基督教大学 教養学部
吉村 建二郎 東京大学 理学部

【実験概要】

微小重力下では、遊泳性単細胞動物の増殖率が増加する。本実験は、単細胞生物を微小重力下で長時間培養した時の増殖率の変化を、また、重力に対する生理的反応の時間的変化を調べ、細胞レベルでの重力環境に対する適応現象の解明を図るものである。増殖率の変化を記録し、遊泳行動の解析をビデオ記録によって行うが、JEM内での1gに対する重力走性の変化を遠心機を用いて検証出来れば、より大きな成果が期待できる。

【実験方法】

培養セルにいたパラメシウムを、4℃にして打ち上げ、20℃で増殖させる。一日おきに個体数と遊泳行動をビデオテープに録画する。12セルを微小重力下に置き、4セルを1gの遠心機内に置いて対照実験とする。できれば、微小重力下にあったものを遠心機に積み替え、遊泳行動を録画し、1gに対する重力走性の変化を記録する。6日後に冷蔵してあった培地に植え継ぎをし、同様の記録を取る。試料は固定して持ち帰る。

【共通実験装置】

細胞培養装置
クリーンベンチ

【利用テーマ】

宇宙空間における生体寿命の変動—細胞クローン寿命の解析—

【提案者】

最上 善広 お茶の水女子大学 理学部

【共同研究者】

馬場 昭次 お茶の水女子大学 理学部

高橋 三保子 筑波大学 生物科学系

【実験概要】

宇宙空間での長期滞在が生命寿命に及ぼす効果を細胞のクローン寿命の変動の解析を通して検討することを目的とする。一連の研究の初期ミッションとして、クローン培養の開始を人為的にコントロールできる繊毛虫細胞を用い、軌道上に於ける接合から細胞死に至る時間経過を解析する。併せて、クローン寿命が異なる突然変異体を利用し、宇宙滞在と生命寿命の変動の因果関係を細胞生物学及び遺伝子のレベルから明らかにする。

【実験方法】

繊毛虫の特徴を利用し、JEM内で人為的にクローン世代をスタートさせる。他の細胞系では、その細胞がすでにクローン寿命の一部を地上で過ごした可能性を否定できない。クローン世代の開始は、接合能を獲得した細胞を混合し、誘導する。その後、接合対の解離を待つてふたつの細胞を分離する。これらふたつの、同一の形質を持つクローン第一世代の細胞を用い、軌道上対照実験を併用し、微小重力下でのクローン寿命の変動を調べる。

【共通実験装置】

細胞培養装置
クリーンベンチ

【利用テーマ】

微小重力下での両生類無尾目幼生・成体の行動

【提案者】

黒谷 明美 宇宙科学研究所

【共同研究者】

Richard J. Wassersug Dalhousi University Department of Anatomy and
Neurobiology

山下 雅道 宇宙科学研究所

内藤 富夫 島根大学 理学部

【実験概要】

1990年に提案者らの行った宇宙ステーションミールでの実験では、微小重力下でのニホンアマガエルの姿勢制御、運動機能、刺激に対する反応等様々な行動について調べた。本提案は、棲息場所や生活パターン、1g下での運動様式、または発生段階等異なる生物種を用いることによりそれを発展させた研究である。さらに、ミール上で観察された異常な姿勢や行動と宇宙酔いとの関連についても検討し、その機構解明に役立てる。

【実験方法】

生物試料として数種の成体数匹ずつ（産卵可能なメスを含む）、精子、受精卵を用いる。実験操作や観察以外（打上げ、帰還時を含む）の成体生物試料の生命維持はミールで使用した LSB (Life Support Box) を改修して用いる。操作・観察はクリーンベンチ内で行い、ビデオカメラ-VTRで記録する。軌道上での人工受精、その受精卵や地上から運んだ受精卵の発生は細胞培養装置内で行い、孵化後、幼生の行動を観察・記録する。

【共通実験装置】

細胞培養装置
クリーンベンチ

【利用テーマ】

ヒト細胞における宇宙放射線および微小重力による癌遺伝子の変化

【提案者】

池永 満生 京都大学 放射線生物研究センター

【共同研究者】

綾木 仁 京都大学 放射線生物研究センター
原 隆二郎 京都大学 放射線生物研究センター

【実験概要】

宇宙空間においては、宇宙放射線の量は軌道高度が増すと共に飛躍的に増加する。本研究の目的は、宇宙放射線による発癌のリスクに関する基礎データを得ることである。このために、ヒト培養細胞を宇宙ステーション内で宇宙放射線に曝露して、発癌の原因となる癌遺伝子群や癌抑制遺伝子などの変化（突然変異など）が生じるか否かを DNA の分子レベルで解析する。

【実験方法】

正常ヒト培養細胞を宇宙ステーションにおいて宇宙放射線に曝露する。放射線等で癌化した細胞は軟寒天中でコロニーを作る能力を獲得するので、まず宇宙から帰還した細胞の軟寒天中でのコロニー形成頻度を調べる。次に個々のコロニーから DNA を抽出し、分子生物学的常法を用いて癌遺伝子や癌抑制遺伝子の突然変異を解析する。また、無重力との相互作用も検討するために、遠心器内で培養することも試みたい。

【共通実験装置】

細胞培養装置
クリーンベンチ

【利用テーマ】

骨髄細胞長期自動培養による免疫・造血系細胞、骨系細胞の成熟分化、機能発現に及ぼす微小重力影響の解明

【提案者】

桑井 康宏 東京医科歯科大学 歯学部

【共同研究者】

高木 秀二 東京医科歯科大学 医学部
下川 仁弥太 東京医科歯科大学 歯学部
春日井 昇平 東京医科歯科大学 歯学部

【実験概要】

長期間宇宙飛行に伴う免疫・造血機能低下及び骨代謝異常のメカニズムを解明するため、予め特定の遺伝的改変を受けたマウスより採取した骨髄細胞を JEM で長期間自動培養する。軌道上で同細胞の生産物、遺伝子などを自動的に回収し、地上帰還後解析する。骨髄細胞から免疫・造血系細胞への成熟過程および骨分化機能発現に及ぼす微小重力の作用点を分子レベルで明らかにする。

【実験方法】

免疫・造血機能制御遺伝子あるいは骨由来重力感受性遺伝子を欠失した変異マウスを予め地上で作成し、骨髄細胞を培養容器に播種後打ち上げる。軌道上で長期間培養し、細胞生産物回収、細胞固定を行う。サイトカイン産生、細胞表面抗原、発現遺伝子等について地上帰還後解析し、正常マウス骨髄細胞対照および人工重力負荷対照と比較し、微小重力による免疫・造血機能低下、骨代謝異常への特定の遺伝子の関与について検索する。

【共通実験装置】

細胞培養装置
クリーンベンチ

【利用テーマ】

無重力下における培養筋細胞の伸展応答—形態と遺伝子発現による解析—

【提案者】

跡見 順子 東京大学 教養学部

【共同研究者】

石井 直方 東京大学 教養学部
山下 雅道 宇宙科学研究所
夏目 徹 日本ハム株式会社 中央研究所

【実験概要】

筋細胞を含む多くの接着性の細胞にとって細胞の伸展は細胞の生命活動に必須であるように見える。1g下で姿勢を維持するために発達した抗重力筋は伸展された状態で機能しており、その短縮は顕著な萎縮を促す。これら1g下における細胞の応答が純粋に伸展に対する応答かあるいは重力の影響をうけたものであるかを、通常の単層培養及び組織をシミュレートしたコラーゲンゲル培養を行い、細胞骨格及び遺伝子発現の解析から研究する。

【実験方法】

細胞培養はプラスチックシャーレ(A)、シリコンラヴァー上(B)、溝入りシリコンラヴァー上(C)、及びコラーゲンゲル上(D)、コラーゲン内(E)の5種類とする。細胞は鶏胚筋芽細胞、マウスC2C12株、10T1/2線維細胞。ストレッチは筋芽細胞時及び筋管形成後におこなう。組織学的分布は4%ホルマリン固定後1%BSAで満たし4℃保存、m-RNAの抽出はグアニジン塩酸で抽出後凍結し地上に回収する。

【共通実験装置】

細胞培養装置
クリーンベンチ

【利用テーマ】

微小重力環境における高等植物の生活環

【提案者】

神坂 盛一郎 大阪市立大学 理学部

【共同研究者】

保尊 隆享 大阪市立大学 理学部
若林 和幸 大阪市立大学 理学部
山田 晃弘 北海道東海大学 工学部

【実験概要】

地上の1gの重力の下で誕生・進化してきた植物の生活環は、微小重力環境では大きく変化すると考えられる。植物体が小さく、生活環が短く、ゲノムサイズが小さいなどの特徴を持つアラビドプシス、コショウソウ、ハツカダイコンが宇宙環境でどのような生活環を営むか調べるとともに、その背景となる生理活性、代謝、あるいは細胞微細構造の変化を明らかにし、植物の生活環調節における重力の役割を理解する。

【実験方法】

実験対象として選定した植物系統の種子を軌道上で発芽させ、溶液やガス循環を考慮して設計した植物培養ボックス内で生育させる。微小重力並びに対象の1g下で植物がどのような栄養成長・生殖成長を営むか、ビデオカメラなどを用いて継続的に観察する。また、得られた種子を冷蔵して地上に回収し稔性を調べるとともに、冷凍または電子顕微鏡用に固定して回収した植物体の生理活性や細胞微細構造の解析を行う。

【共通実験装置】

細胞培養装置
クリーンベンチ

【利用テーマ】

微小重力環境における高等植物の成長調節機構

【提案者】

保尊 隆享 大阪市立大学 理学部

【共同研究者】

神阪 盛一郎 大阪市立大学 理学部
若林 和幸 大阪市立大学 理学部
上田 純一 大阪府立大学 総合科学部

【実験概要】

植物の成長は重力に依存しており、微小重力環境では大きな影響を受けると考えられる。植物の成長は数種の植物ホルモンによって調節されている。また、植物ホルモンの作用は主に細胞壁の性質の変化を通して発揮される。本実験では、宇宙環境で植物を生育させ成長に対する影響を調べるとともに、植物ホルモンのレベルや代謝並びに細胞壁の力学的・化学的な性質の変化を解析し、植物の成長調節における重力の役割の理解を目指す。

【実験方法】

イネ種子をJEM内で発芽・生育させ、微小重力並びに1g下の芽生えの成長の様子をCCDカメラ等で観察する。試料を冷凍して地上に回収し、細胞壁の力学的伸展性、壁構成成分の化学的な性質、各成分の代謝やそれに関与する酵素の性質、あるいは各種植物ホルモンのレベルや代謝の変化を解析する。また、予め調整したインゲン・オートムギ茎切片を用いて、植物ホルモンの極性輸送に対する微小重力の影響を明らかにする。

【共通実験装置】

細胞培養装置
クリーンベンチ

【利用テーマ】

ウリ科植物の進化に果たした重力形態形成の役割に関する研究：ペグ細胞の発達と重力感受機構

【提案者】

高橋 秀幸 東北大学 遺伝生態研究センター

【共同研究者】

菅 洋 東北大学 遺伝生態研究センター

【実験概要】

ウリ科植物の芽生えは、茎と根の境界部にペグと呼ばれる突起上の組織を形成する。このペグの形成と形成位置は重力によって制御されるウリ科植物特有の重力形態形成であり、これには重力によって支配されるオーキシンの移動が関係している可能性がある。本実験では、ペグ細胞の発達における重力とオーキシンの作用を微小重力環境で検証し、ウリ科植物が進化の過程で獲得した重力反応機構を細胞分子レベルから明らかにする。

【実験方法】

ウリ科植物のペグ細胞は、重力と植物ホルモンのオーキシンの作用によって形成されると考えられる。本実験では、JEMに搭載される細胞培養装置を用い、人工重力を負荷した実験区と微小重力実験区でキュウリ芽生えのペグ形成を比較・解析する。また、これらの材料を用いて重力感受細胞の分化・発達を細胞学的に解析すると同時に、生体内のオーキシン濃度を人為的に制御することによって微小重力下でペグ形成を誘導する。

【共通実験装置】

細胞培養装置
クリーンベンチ

【利用テーマ】

微小重力下における細胞の増殖と分化に関する研究

【提案者】

花岡 文雄 理化学研究所

【共同研究者】

岸本 健雄 東京工業大学 生命理工学部
田沼 靖一 東京理科大学 薬学部
竹内 二士夫 東京大学 医学部

【実験概要】

人類が宇宙で生活することを考えたとき、我々の身体を構成する細胞の増殖や分化が微小重力環境によってどのような影響を受けるか、ということは避けて通れない問題である。また将来、人類が宇宙で世代を超えて生存・繁殖していくためには、胚細胞に対する微小重力の影響についても調べる必要がある。このような観点から、本研究においては、主に哺乳類細胞の増殖や分化に対する微小重力の影響を調べる。

【実験方法】

哺乳類培養細胞やアフリカツメガエル初期胚を材料として、前者については増殖・分化・アポトーシス、後者については発生過程を追って、経時的にサンプリングし、凍結などの手段により固定する。試料を地上に持ち帰り、RNAを分離し、RT-PCR法を用いて特異的なm-RNAレベルを測定する。アポトーシスについては染色体DNAを抽出し、アガロースゲル電気泳動等によりDNAのフラグメンテーションを観察する。

【共通実験装置】

細胞培養装置
クリーンベンチ

【利用テーマ】

宇宙放射線および微小重力環境の哺乳類細胞に対する影響に関する研究

【提案者】

安藤 興一 放射線医学総合研究所

【共同研究者】

荻生 俊昭 放射線医学総合研究所
福士 育子 放射線医学総合研究所
金井 達明 放射線医学総合研究所

【実験概要】

宇宙環境が生体に与える影響を調べ、為害作用があればこれに対する防護方法を開発し、逆に有益作用があれば有効利用する方法を確立することにより、有人宇宙活動の成果を上げることを目的とする。培養哺乳類細胞を長期間宇宙環境に置き、宇宙放射線および微小重力による突然変異、染色体異常、DNA損傷等を調べる。地上実験として、シンクロトロンから得られる重粒子線を用いる。

【実験方法】

スキッドマウスとスナネズミの線維芽細胞、骨髄細胞、末梢リンパ球等を実験モジュール内にて継続的に培養する。人工重力場を設定して、微小重力の因子と放射線の因子を分別する。必要に応じて、人工放射線源による追加照射を行い、ゼロ値外挿法により、宇宙放射線の影響分を抽出する。細胞の生死、突然変異、形質変換、DNA鎖切断等について調べる。地上では、加速器重粒子線を用いて同じ細胞に対する照射実験を行なう。

【共通実験装置】

細胞培養装置
クリーンベンチ

【利用テーマ】

末梢血培養による搭乗員の免疫・造血機能管理システム確立のための基盤研究

【提案者】

向井 千秋 宇宙開発事業団

【共同研究者】

桑井 康宏 東京医科歯科大学 歯学部
曾根 啓一 宇宙開発事業団
長谷川 秀夫 宇宙開発事業団

【実験概要】

長期間宇宙飛行に伴う免疫機能低下は重大な医学上の問題であり、宇宙ステーション恒久有人能力段階前に原因を解明し対策を講ずる必要がある。有人支援能力段階で骨髓幹細胞および白血病由来株細胞を各々長期間、短期間培養する。人工重力発生装置上の対照群との比較により微小重力が免疫系細胞の分化過程、機能発現に及ぼす影響を明らかにする。搭乗員の健康管理システムの基盤確立および細胞培養システムの機能評価・検証を行なう。

【実験方法】

骨髓幹細胞および白血病由来細胞を利用フライト、無人運用期間に合わせて長期および短期間自動培養し、造血・免疫細胞への成熟分化過程を人工重力対照と比較し検索する。窓付容器、パック型容器、ホロファイバー型容器を用い、細胞形態観察、生産物回収、免疫刺激に対するサイトカイン、インターフェロン生産等を調べる。細胞蛍光標識画像の地上ダウンリンクにより帰還を必要とせず搭乗員の軌道上免疫・造血機能をモニターする。

【共通実験装置】

細胞培養装置
クリーンベンチ

【利用テーマ】

ゲンジボタルルシフェラーゼの結晶化

【提案者】

中野 衛一 キッコーマン株式会社 研究本部

【共同研究者】

梶山 直樹 キッコーマン株式会社 研究本部

【実験概要】

ゲンジボタルルシフェラーゼの構造と機能、安定性との関係解明を目的に研究を進めている。548個のアミノ酸から成る本酵素は、わずか1アミノ酸の置換によりその発光色が変わることや、耐熱性が上昇することなどが知られている。これは本酵素の構造のわずかな違いによるものと推定されているが、そのメカニズムはわかっていない。この問題を解決するため、宇宙空間において良質の結晶を作製し、高分解能の構造解析に供する。

【実験方法】

微小重力環境下では結晶成長に伴う対流がおさえられ、高分解能での解析に耐えうる良質の結晶の作製が期待できる。事実、宇宙で成長したレボヌクレアーゼSの結晶は、地上で作製したものより高角領域で多くの有意な回折データが得られている。

予め、地上でゲンジボタルルシフェラーゼの結晶化条件を検討し、その条件をもとに、共通の蛋白質結晶成長装置を使用して、宇宙での実験を試みる。

【共通実験装置】

蛋白質結晶成長装置

【利用テーマ】

リボヌクレアーゼSの多形結晶性を指標とした結晶成長に与える微小重力の効果

【提案者】

浅野 高治 株式会社富士通研究所 先端材料研究部

【共同研究者】

藤田 省三 株式会社富士通研究所 先端材料研究部
植田 秀文 株式会社富士通研究所 厚木研究所
月原 富武 徳島大学 工学部
森本 幸生 徳島大学 工学部

【実験概要】

宇宙環境を利用した立体構造解析に必要な蛋白質単結晶の作製がどのように有用かについてはほとんど解明されていない。類似した組成の溶液から3種類の結晶形が成長するリボヌクレアーゼSを対象に、種々の結晶化成分を含む溶液中で結晶を成長させ、回収してX線解析する。これにより、各種の結晶の発生する確率の違いや、各結晶形の分解能の違いを調べて、微小重力が蛋白質結晶成長に与える影響について考察する。

【実験方法】

通常地上で行われている結晶化法、すなわち蒸気拡散法により結晶化を行う。リボヌクレアーゼSと結晶化剤等を含む溶液数十～数百 μ l（蛋白質溶液）と結晶化剤等を含む溶液1～数ml（結晶剤溶液）を用いる。低温で保存した蛋白質溶液と結晶化剤溶液を密閉容器内で空気相を介して接触させ、一定温度で長期間放置し結晶を作製する。得られた結晶を持ち帰り、X線回折データを取得し地上で得られる結晶と比較する。

【共通実験装置】

蛋白質結晶成長装置

【利用テーマ】

微小重力下におけるピロリン酸加水分解酵素の結晶成長実験

【提案者】

茂田 潤一 石川島播磨重工業株式会社 技術研究所

【共同研究者】

鮫島 達 青山学院大学 理工学部

【実験概要】

タンパク質の立体構造と機能を解明するための最も有効な手段となるのがX線結晶解析法である。このX線解析に必要な高純度で、かつ大きなタンパク質の単結晶が、微小重力下で得られることがわかってきた。そこで、タンパク質として好熱性細菌より得られるピロリン酸加水分解酵素を材料に用いて微小重力下で結晶成長を試み、タンパク質の耐熱性の機構解明に役立てる。

【実験方法】

蒸気拡散法を用いて、好熱性細菌から分離精製したピロリン酸加水分解酵素の結晶化を試みる。原理的にはガラスまたは透明プラスチック板の下側に試料液滴（MPDを含むMES緩衝液にて調整）を付着させ、密閉下でreservoir液（MPD溶液）と蒸気平衡させて結晶を成長させるHanging Drop法と、ガラスまたは透明プラスチック板上側に試料液滴を置いて、結晶化させるSitting Drop法を用いる。

【共通実験装置】

蛋白質結晶成長装置

【利用テーマ】

ヒト利尿性ポリペプチドの結晶化

【提案者】

石黒 正路 サントリー株式会社 生物医学研究所

【共同研究者】

今城 精一 サントリー株式会社 生物医学研究所
北島 安雄 サントリー株式会社 生物医学研究所
高野 常広 摂南大学 薬学部

【実験概要】

組み換え遺伝子を用いて生産したヒト利尿性ポリペプチドの結晶化を行う。ペプチドとしては比較的大きな分子でその結晶化には困難が予想される為まず地上に置いて多数の条件で検討し、最も可能性の高い条件を幾つか選択して、これを用いることにする。

【実験方法】

基本的にタンパク質の塩析を応用した方法を用いる。すなわち (1) 静置バッチ法、(2) 蒸気拡散法、(3) 液・液自由界面式2液拡散法、(4) 膜介在式2液拡散法である。その他低分子化合物についても検討する。

【共通実験装置】

蛋白質結晶成長装置

【利用テーマ】

亜酸化窒素レダクターゼの結晶成長

【提案者】

稲富 健一 三菱電機株式会社 中央研究所

【共同研究者】

前田 満雄 三菱電機株式会社 中央研究所

【実験概要】

亜酸化窒素レダクターゼの三次元構造を決定するため、X線回折に適した本酵素の単結晶を得ることを目的とする。高度に精製した酵素の水溶液と高濃度の中性塩溶液を軌道上で接触させ、塩析による酵素の結晶化を無重力下で行う。この実験は結晶成長セルで行い、結晶成長過程を偏光顕微鏡により観察する。得られた結晶は冷蔵して持ち帰り、構造解析を行う。無重力下における良質なタンパク質結晶の成長が期待される。

【実験方法】

タンパク質結晶成長の原理は、タンパク質の溶解度をゆっくり減らすことにより、タンパク質を結晶として析出させることである。沈澱剤として塩を用いる場合を塩析といい、今回の実験でも塩析を用いる。ゆっくり塩析させる方法に蒸気拡散法や自由界面拡散法があり、これらの方法は今回の共通装置で実験可能である。

【共通実験装置】

蛋白質結晶成長装置

【利用テーマ】

NADH-チトクロームb5還元酵素(b5R)の大型結晶作製

【提案者】

高野 常広 摂南大学 薬学部

【共同研究者】

坂東 佐知子 摂南大学 薬学部
堀井 千裕 摂南大学 薬学部

【実験概要】

NADH-チトクロームb5還元酵素(b5R)の4%溶液に30%ポリエチレングリコール(PEG)溶液を加え、b5Rを結晶化する。結晶化条件は地上実験の最適条件を適用する。結晶生成プロセスを顕微鏡を用い観察する。

【実験方法】

結晶化には利用可能な結晶化方法を全て活用する。すなわち、1. 静置バッチ法、2. 蒸気拡散法、3. 液・液自由界面式2液拡散法、4. 膜介在式2液拡散法である。

1.については、試料タンパク質溶液は打上げ前に既に高濃度の塩を含有した状態にする。

2.についても打上げ後に塩の添加を必要とする。

3.および4.については、打上げ前に結晶化準備は全て完了できる。

【共通実験装置】

蛋白質結晶成長装置

(参考2)

第1回JEM利用募集の応募結果

第1回JEM利用募集に対する応募テーマ総数は208テーマ、提案者総数は157名であった。

応募者所属機関等 (利用要求取りまとめ機関)	材料分野 (流体、燃焼等を含む)	ライフサイエンス分野	その他の分野 (理工学、天体観測等を含む)	合計	
				テーマ数	人数
大学等 (文部省宇宙科学研究所)	66 (42)	43 (32)	0	109	74
国立試験研究機関、 特殊法人等 (所管省庁)	32 (30)*	9 (8)	6 (6)*	47	43
民間 (財)宇宙環境利用 (推進センター)	35 (24)*	13 (13)*	1 (1)	49	37
その他(個人)	2 (2)	1 (1)	0	3	3
合計	135 (98)	66 (54)	7 (7)	208	157

分類は、原則として応募者記載の分類に基づく。なお、同一応募テーマが2分野に跨るものは、内容から1分野に整理した。
()内は応募者数。
()*については、同一応募者が2分野に1件以上の応募があった。

J E M 利用テーマ一次選定評価基準

1. J E M の平和利用等の原則に係る評価

- ・平和利用の原則を逸脱しないこと。
- ・人道上及び道徳上の問題がないこと。
- ・動物保護、希少種保存及び動物虐待の問題がないこと。

2. 科学技術上の有意性等の評価

(1) 科学技術上の有意性の観点

- ・宇宙環境及び宇宙ステーションの特性を利用し、かつ地上では目的を達成できない実験であること。
- ・独創性がある実験であること。
- ・実験目的・意義が明確であること。
- ・科学的、技術的な波及効果が期待できる実験であること。

(2) 宇宙環境利用の推進の観点

- ・我が国の宇宙環境利用拡大に寄与する実験であること。
- ・宇宙環境利用の基盤的技術の開発に寄与する実験であること。

(3) 科学技術上の研究遂行能力

- ・研究を遂行する能力を有していること。

3. 搭載性等の技術評価

(1) 利用テーマ個別搭載性技術評価

- ・各利用テーマの実験要求内容について、安全性、実験装置能力との適合性、リソース制約などの搭載性上の問題点の明確化

(2) 全体搭載性技術評価

- ・J E M 全体の利用可能リソースとの適合性

利用テーマ一次選定後の作業

(1) 国内利用計画 (P U P) の作成

利用テーマの一次選定結果及び利用計画策定方針 (共通実験装置搭載・運用計画を含む) を踏まえて、科学技術庁及び宇宙開発事業団において国内利用計画 (P U P) の作成を行う。これをもとに国際調整を行い、実験実施の5年前 (実験実施年を含む) までに国際的に統合運用・利用計画 (C O U P) を設定する。

(2) 搭載性確認作業及び実験計画書作成

一次選定テーマのうち、搭載が確定した共通実験装置を用いる利用テーマについては、宇宙開発事業団と利用者との間で、搭載性確認作業及び実験計画書作成のための作業を開始する。この作業は、利用テーマの選定、実験実施まで継続的に実施する。

(3) 利用テーマの選定

一次選定された利用テーマについては、搭載性確認作業及び実験計画書作成の進展を踏まえて、実験実施の3年前 (実験実施年を含む) までに順次、宇宙開発委員会において利用テーマの選定を行う。

利用テーマの選定作業については以下の観点を踏まえて行うものとする。

(a) 国内利用計画 (P U P) 及び統合運用・利用計画 (C O U P) における利用リソース及び共通実験装置の搭載・運用計画に適合すること。

(b) 一次選定における利用テーマの科学技術上の有意性等の評価結果及び科学技術の進展に伴い適宜実施する再評価結果から実験実施の意義が高い利用テーマであること。

(c) 搭載性確認作業及び実験計画書作成が実施され、搭載の実現に問題がない利用テーマであること。

(d) 宇宙開発事業団の実施するJ E M 及び共通実験装置の検証作業に適合した利用テーマであること。

(参考5)

宇宙ステーション取付型実験モジュール(JEM)の利用計画に関する調査審議について

平成4年6月24日
宇宙開発委員会決定

1. 審議の趣旨

平成4年5月の宇宙ステーション部会報告「宇宙ステーション取付型実験モジュール(JEM)の利用の基本方針」に基づき、1998年中頃から開始されるJEMにおける運用・利用の計画策定に必要となる利用に関する重要事項及びJEMの利用テーマの選定について調査審議する。

2. 調査審議事項

宇宙ステーション取付型実験モジュール(JEM)の利用計画に関すること

3. 調査審議の進め方

調査審議は、宇宙ステーション部会において行うこととし、必要に応じて宇宙開発委員会に報告を行うこととする。なお、当面、JEM及び共通実験装置等の検証の段階における利用計画に関することを主として調査審議の対象とする。

(参考6)

JEMの利用計画に関する調査審議の進め方について

宇宙ステーション部会
平成4年7月2日

宇宙ステーション部会は、「宇宙ステーション取付型実験モジュール(JEM)の利用計画に関する調査審議について」(平成4年6月24日宇宙開発委員会決定)に基づき、以下により調査審議を行う。

1. 調査審議にあたっての考え方

JEMの利用計画に関する調査審議にあたっては、宇宙ステーション部会報告「宇宙ステーション取付型実験モジュール(JEM)の利用の基本方針」(平成4年5月13日宇宙開発委員会了承)に基づき行うものとする。

2. 調査審議事項

JEMの利用計画に関することとして、以下の事項について調査審議を行う。なお、当面、JEM及び共通実験装置等の検証の段階における利用計画に関することを主として調査審議の対象とする。

(1) JEMの利用に関する重要事項について

JEMの利用テーマの公募方針並びにJEMの国内利用計画(PUP)等の作成に必要となる各年の利用計画の策定方針等について調査審議する。

(2) JEM利用テーマの選定について

原則として毎年実施する利用テーマの公募の結果を踏まえ、利用テーマの選定について調査審議する。

(3) その他必要と考えられる事項

3. 当面の審議スケジュール

(1) 今回の部会(平成4年7月2日)においては、当面の調査審議の方針について検討を行う。これを踏まえて利用分科会において専門的事項について詳細な検討を開始する。

(2) 次回の部会(平成4年8月下旬)においては、利用分科会の検討をもとに第1回のJEM利用募集案内(AO)の内容等について調査審議する。

(3) 平成5年5月頃に実施する部会においては、利用分科会等の検討をもとに調査審議を行い、1998年のJEMの利用に関する重要事項及び第1回のJEM利用募集に係る利用テーマの一次選定についての部会報告を取りまとめる。なお、利用テーマの選定については計画の進捗に応じて行うものとする。

(4) 以降の部会においては、その後のJEM利用募集、利用テーマの選定等、JEMの利用計画に関する調査審議を引き続き行うこととする。

(参考7)

宇宙ステーション部会の設置について

平成元年12月20日
宇宙開発委員会
決 定

1. 目的及び設置

宇宙ステーションに関する国際協力の推進等に鑑み、宇宙ステーション計画等に関する重要事項について調査審議を行うため、宇宙ステーション部会を設置する。

2. 調査審議事項

宇宙ステーション計画及び宇宙ステーション計画の予備的実験としての性格を有する宇宙実験に関する事項のうち、委員会で定めるものについて調査審議を行う。

3. 構成員

別紙のとおりとする。

宇宙ステーション部会構成員

部会長	小林 繁夫	東京理科大学工学部教授
部会長代理	山中 龍夫	科学技術庁航空宇宙技術研究所科学研究官
専門委員	秋山 守	東京大学工学部教授
	石澤 禎弘	宇宙開発事業団理事
	餌取 章男	三田出版株式会社専務取締役
	川口 貞男	文部省国立極地研究所前企画調整官
	栗林 忠男	慶応義塾大学法学部教授
	児玉 宏	財団法人東レ科学振興会専務理事
	佐藤 温重	東京医科歯科大学歯学部教授
	澤岡 昭	東京工業大学セラミックス研究センター長
	進藤 英世	三共株式会社参与総合研究所研究主幹
	武田 安嗣	株式会社日立製作所常務取締役
	中川 學	一橋大学経済学部教授
	中山 勝矢	広島工業大学教授
	原田 祐介	日本開発銀行理事
	日根野 稔	三菱重工業株式会社常務取締役 航空機・特車事業本部長
	新居 和嘉	科学技術庁金属材料技術研究所長
	畚野 信義	郵政省通信総合研究所前所長
	松尾 弘毅	文部省宇宙科学研究所教授
米沢 富美子	慶応義塾大学理工学部教授	
渡邊 悟	名古屋大学環境医学研究所教授	

(参考8)

宇宙ステーション部会における分科会の設置について

宇宙ステーション部会
平成2年1月12日

宇宙ステーションの利用等に関する専門的事項について詳細な検討を行うため、宇宙ステーション部会に次の分科会を設ける。

1. 分科会名
利用分科会
2. 検討事項
(1) 宇宙ステーションの利用に関すること
(2) 宇宙ステーションの予備的実験としての性格を有する宇宙実験に関する
こと
3. 構成員
別途部会長が定める。

利用分科会構成員

分科会長	山中 龍夫	科学技術庁航空宇宙技術研究所科学研究官
専門委員	阿部 宜之	通商産業省工業技術院電子技術総合研究所 エネルギー基礎部主任研究官
	飯田 尚志	郵政省通信総合研究所通信科学部長 [H5.4.1から]
	石川 正道	株式会社三菱総合研究所社会情報システム部門 先端科学研究所マテリアルサイエンス研究室長
	大塚 榮子	北海道大学薬学部教授
	大林 茂昭	石川島播磨重工業株式会社 新事業推進部部長代理
	奥田 治之	文部省宇宙科学研究所宇宙圏研究系教授
	加納 剛	株式会社宇宙環境利用研究所研究本部長代理兼 研究管理企画室長
	木村 茂行	科学技術庁無機材質研究所 第13研究グループ総合研究官
	河野 通方	東京大学工学部教授
	佐々木実智男	社団法人経済団体連合会開発部長
	鈴木 和夫	宇宙開発事業団宇宙環境利用システム本部 宇宙実験グループ総括開発部員 [H5.4.1から]
	手代木 扶	郵政省通信総合研究所通信技術部長 [H5.3.31まで]
	西田 篤弘	文部省宇宙科学研究所太陽プラズマ研究系教授
	西永 頌	東京大学工学部教授
	橋本 泰明	財団法人宇宙環境利用推進センター調査研究部長
	早川 惇二	通商産業省工業技術院大阪工業技術試験所 ガラス・セラミック材料部ガラス工学研究室室長
	藤田 省三	株式会社富士通研究所先端材料研究部第3研究室長
細村 建夫	日産自動車株式会社宇宙航空事業部 研究開発センター所長	
前田 満男	三菱電機株式会社中央研究所 バイオ技術研究グループマネージャー	
松野 太郎	東京大学気候システム研究センター長	
持田 忠明	宇宙開発事業団宇宙ステーション開発本部 宇宙実験グループ総括開発部員 [H5.3.31まで]	
山下 雅道	文部省宇宙科学研究所宇宙基地利用研究センター 助教授	

第1回 宇宙ステーション取付型実験モジュール (JEM) 利用募集案内

(再掲)

第1回 宇宙ステーション
取付型実験モジュール (JEM)
利用募集案内

(余白)

平成4年10月

宇宙開発事業団

目 次

1. はじめに	1
2. 宇宙ステーション計画の概要	2
(1) 宇宙ステーションの概要	2
(2) 宇宙ステーション取付型実験モジュール (JEM) の概要	2
(3) JEMの利用形態	3
3. 募集対象とする利用分野	6
4. 搭載予定実験装置	6
5. 応募資格	7
6. 応募方法と応募期限	7
(1) 仮申込書の提出	7
(2) JEM利用テーマの応募	7
(3) 利用要求取りまとめ機関	8
7. 利用テーマの選定方法等	9
(1) 選定の基準	9
(2) 一次選定の手順	9
(3) 共通実験装置の選定	10
(4) 利用テーマの選定	10
8. JEM利用にあたっての役割分担と費用分担	10
9. データ、実験成果等の取扱い	11
(1) 応募書類の取扱い	11
(2) データ、実験成果の取扱い	11
(3) 宇宙環境利用データベースへの協力	12
(4) 工業所有権	12
10. その他	12

添付 宇宙ステーション取付型実験モジュール (JEM) 利用応募仮申込書

利用テーマの応募手順

「JEM利用募集案内(AO)」の配布

- ・宇宙開発事業団から各利用要求取りまとめ機関に発出
(10月1日)
- ・利用要求取りまとめ機関から利用者へ配布



「仮申込書」の提出

- ・利用者から直接、宇宙開発事業団に提出(10月20日迄)



「JEM利用テーマ応募書類」及び「JEM利用の手引き」を配布

- ・宇宙開発事業団から直接、利用者に配布



「JEM利用テーマ応募申請書」及び「JEM利用テーマ提案書」の提出

- ・利用者から利用要求取りまとめ機関に提出
(提出期限 11月末から12月中旬頃)
- ・各利用要求取りまとめ機関は、利用テーマについての
取りまとめ結果を添えて宇宙開発事業団に提出
(12月28日迄)
- ・宇宙開発事業団から応募状況を宇宙開発委員会
(宇宙ステーション部会利用分科会)に報告



宇宙開発委員会での利用テーマの評価、選定作業の開始

注)

太線部 が利用者の作業

1. はじめに

宇宙ステーションは、日、米、欧州（9カ国）及びカナダの国際協力のもとに開発が進められている恒久的有人宇宙施設で、平成7年末頃から軌道上組立が開始される計画です。我が国では宇宙ステーションの構成要素の一つである宇宙ステーション取付型実験モジュール（JEM：Japanese Experiment Module）の開発及び運用・利用を中心として宇宙ステーション計画に参加しています。

軌道高度約400キロの宇宙空間に浮かぶ宇宙ステーションでは、微小重力等の宇宙環境を利用した実験により、材料、ライフサイエンスなどの分野で新たな知見が得られると期待されています。また、宇宙ステーションからの地球観測や、大気の影響を受けない天体・太陽系観測を行うこともできます。さらに、微小重力、高真空などの宇宙独自の環境のもとで、理工学・通信実験やその他宇宙開発・利用のための各種機器の開発、試験を行うことも可能となります。

JEMは平成10年にスペースシャトルにより打上げられ、宇宙ステーションに取り付けられた後、軌道上における運用・利用を開始する予定としております。この度、宇宙開発委員会におけるJEMの運用・利用のあり方についての審議結果を踏まえ、我が国の利用者に対して広くJEMの利用機会を確保するため、その利用テーマについて公募を行うこととなりました。

本利用募集案内はJEMの軌道上運用を開始する平成10年の利用機会についてお知らせするものです。第1回のJEM利用募集に応募を検討される方は、本利用募集案内をお読みのうえ、添付の「JEM利用応募仮申込書」に所定の事項を記入し、宇宙開発事業団へご返送下さい。折り返し応募書類一式をお送りします。

2. 宇宙ステーション計画の概要

宇宙ステーション計画は、日本、米国、欧州（9ヶ国）及びカナダが参加する国際協力プロジェクトであり、各参加国の政府間の宇宙基地協力協定（IGA）及び了解覚書（MOU）等の国際約束に従って、開発・運用・利用が進められています。

（1）宇宙ステーションの概要

宇宙ステーションは、図2-1の構成図に示すように、高度約400kmの地球周回軌道を回る多目的の有人施設であり、NASA（米国航空宇宙局）の居住モジュールと実験モジュール、我が国の実験モジュール（JEM）、ESA（欧州宇宙機関）の実験モジュール（APM）及びCSA（カナダ宇宙機関）の移動型サービスシステム等から構成されています。

宇宙ステーションは、現在の計画では、平成7年末頃から、これらの構成要素が順次打上げられることとなっています。平成8年末頃には米国実験モジュールが取り付けられ、その後、年間3～4回程度、スペースシャトルが宇宙ステーションに10数日滞在し、その間のみ搭乗員が実験運用を支援する有人支援能力（MTC）段階になります。これらを経て、平成12年頃までに常時搭乗員が滞在し、実験運用が可能となる恒久有人能力（PMC）段階（搭乗員4名）が達成されることとなっています。なお、PMC以降、後続フェーズとして、発生電力の増強、及び搭乗員8名の滞在が可能な段階が考えられています。

（2）宇宙ステーション取付型実験モジュール（JEM）の概要

JEMは、与圧部（ほぼ1気圧を内圧として維持する施設）、曝露部（宇宙空間にさらされた環境下での実験を実施する施設）及び補給部（機材等の保管及び補給施設）から構成され、以下の機能を有しています。図2-2に外観図を示します。

(a) 与圧部は、材料製造、流体物理、基礎物理化学実験等の材料実験及び生物学、医学、バイオテクノロジー等のライフサイエンス実験などを実施する有人汎用実験室です。外部にマニピュレータ（ロボットアーム）が装備され、曝露部、補給部へのサービスに供されます。また、エアロックを通じて与圧部と曝露部間での機器、実験用試料等の移動が可能となっています。

(b) 曝露部は、主として天体・太陽系観測、地球観測、通信実験、理工学実験等を行う施設です。曝露部では、与圧部から操作されるマニピュレータにより実験操作や実験装置・試料の交換等を行うことができます。

(c) 補給部は、実験装置、実験用試料や各種ガス、消耗品等の貯蔵と補給に用いられる施設です。曝露区と与圧区があります。

詳細については、応募仮申込書を提出された方にお送りする「JEM利用の手引き」を参照して下さい。

（3）JEMの共通実験装置及び利用形態

宇宙開発事業団では、JEM開発の一環として、JEMの与圧部及び曝露部での宇宙実験の実施のための実験装置のうち、多数の利用が予想される汎用的実験装置、及び我が国の宇宙環境利用の促進に重要と考えられる基礎的、共通基盤的実験を行うための装置を「共通実験装置」として開発を進めており、JEMに搭載して利用に供すべく整備を進めております。

また、宇宙ステーションの初期の運用・利用においては、JEM及び共通実験装置の開発・打上げの後、軌道上での機能・性能の検証を実施することとしております。このため、当面、この検証の間は、利用者の方々にはJEM及び共通実験装置の検証作業に参加協力するという形で実験を行っていただくこととなります。具体的には、利用者の方々から提案いただいた利用テーマを、利用者の協力を得て、宇宙開発事業団が共通実験装置の検証を目的として実施することとなります。

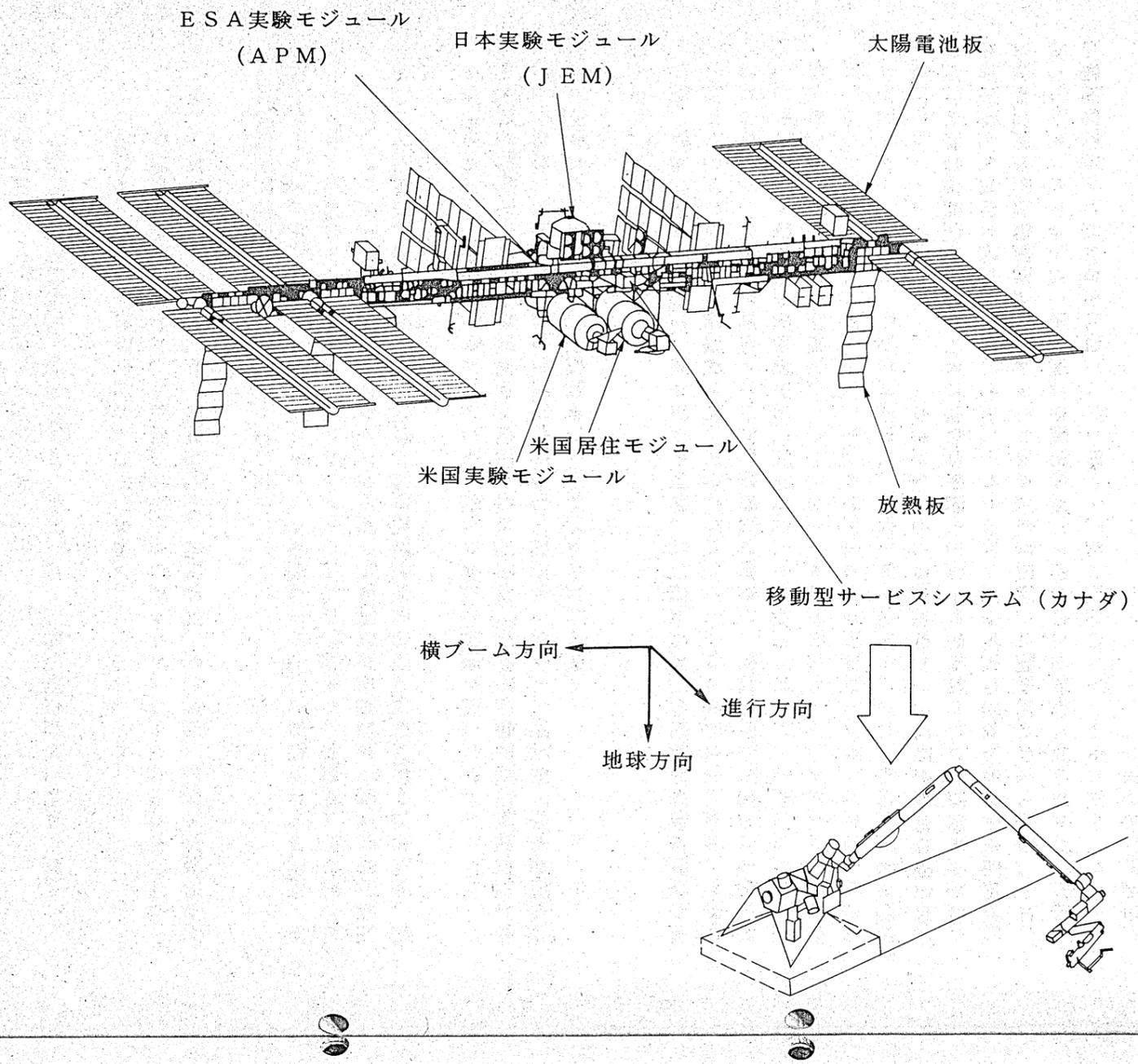


図 2-1 宇宙ステーションの構成

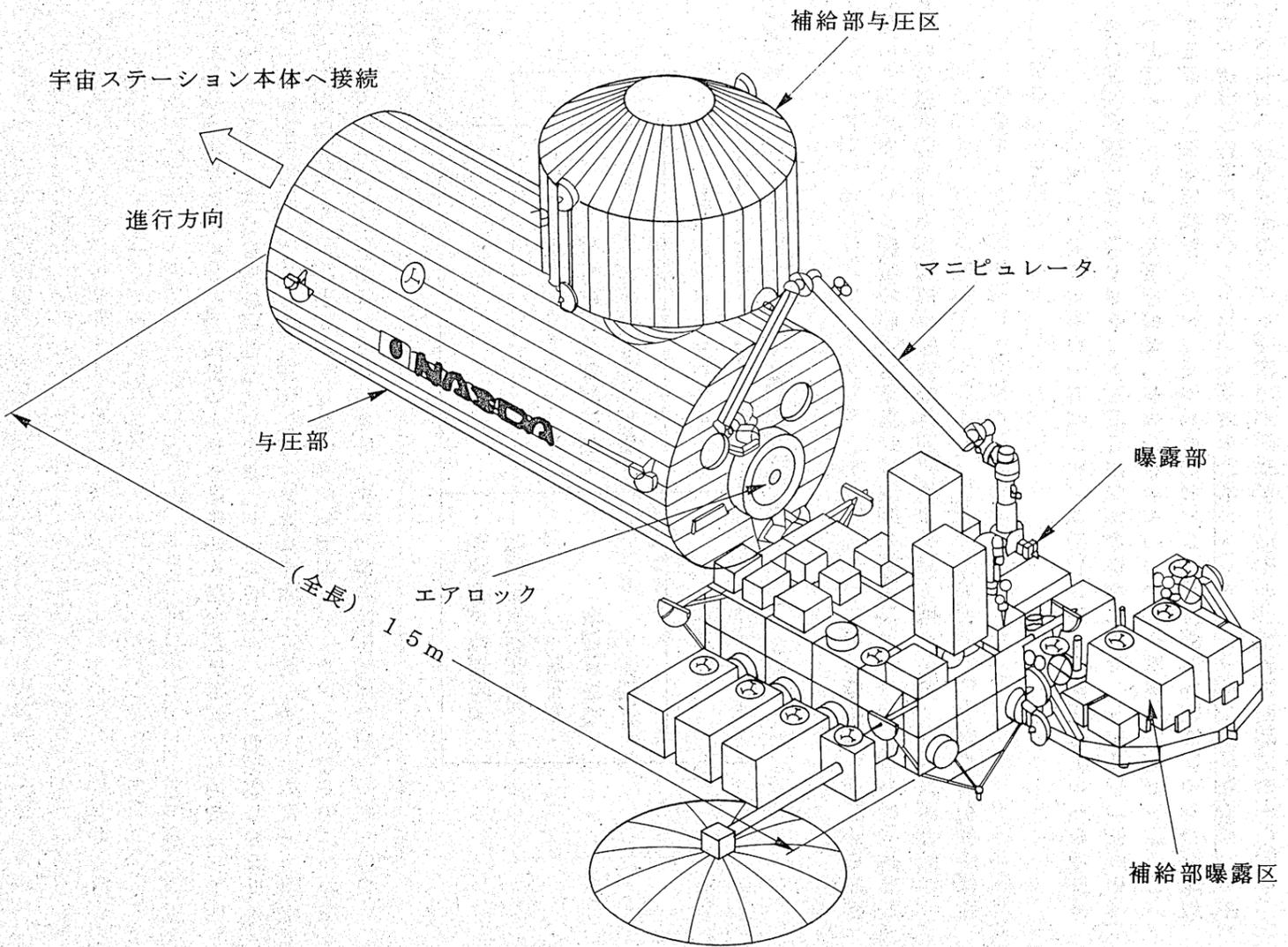


図 2-2 JEM外観図

3. 募集対象とする利用分野

JEM利用分野として、材料、ライフサイエンス、理工学、通信、天体・太陽系観測、地球観測の6分野を想定しています。また、青少年等が宇宙環境利用についての知識を広めることや、科学技術の振興を図ることを目的として、リソースの小さな簡単な実験装置などを用いて行える教育普及分野を考えています。

今回のJEM利用募集は、与圧部で実施可能な利用テーマの募集に限りますので、主として材料分野、ライフサイエンス分野を対象とします。今回の募集には搭乗員を被験者とする宇宙医学実験等については含みません。また、曝露部を用いる利用テーマについては次回に募集を行うこととしています。募集は原則として、年1回行うことを予定しています。なお、教育普及分野の利用テーマについては、実験実施の3～4年前のJEM利用募集において応募していただくことを考えています。

4. 搭載予定実験装置

今回の募集では、下記の表に示される共通実験装置で実施することが可能なテーマが対象となります。これらの装置の機能・性能等に関する詳細については、「JEM利用の手引き」を参照して下さい。

表4.1 共通実験装置

材料分野	ライフサイエンス分野
<ul style="list-style-type: none"> ・均熱炉 ・温度勾配炉 ・帯域炉 ・流体物理実験装置 ・溶液成長実験装置 	<ul style="list-style-type: none"> ・細胞培養装置 ・蛋白質結晶成長装置 ・クリーンベンチ

なお、表4.1の共通実験装置のうち、平成10年において、どの共通実験装置が搭載されるかについては、後に記述するように、利用可能なリソース（搭乗員の作業時間、電力量等）等の解析・評価に基づく国内利用計画の作成と国際調整を経て平成6年初めに決定されることとなります。従って、国際調整等の結果、応募される利用テーマに対応する共通実験装置の搭載が平成10年以降となる場合もあります。

5. 応募資格

応募者（代表研究者）は、下記に該当する個人または組織とします。

- (1) 提案テーマに関連する研究遂行能力を有する者。
- (2) 利用者固有の業務（実験計画を確立するための予備実験等）の実施及びこれに係る経費を負担できる者。
- (3) 日本国籍を有する者、または、日本国の機関、法人、団体及びそれに属する者。
(共同研究者としての外国研究者の参加については、個別の調整が必要となります。)

6. 応募方法と応募期限

(1) 仮申込書の提出

利用テーマ応募を検討される方は本利用募集案内の巻末にある「JEM利用応募仮申込書」に必要事項を記入のうえ、下記送付先に送付して下さい。折り返し、JEM利用テーマ応募書類（「JEM利用テーマ応募申請書」、「JEM利用テーマ提案書」と「記入要領」）及びJEMの技術的利用条件の詳細などを記載した「JEM利用の手引き」をお送りします。

送付先

〒105
東京都港区芝2-5-6 芝菱信ビル
宇宙開発事業団 宇宙実験グループ 宛

(JEM利用応募仮申込書在中)

仮申込書提出期限

原則として平成4年10月20日（火）までに（当日消印有効）
送付して下さい。

(2) JEM利用テーマの応募

JEM利用テーマの応募にあたっては、仮申込書の提出をされた方に対して宇宙開発事業団が送付する「JEM利用テーマ応募申請書」及び「JEM利用テーマ提案書」に、応募する利用テーマの内容等を記入し、次項で説明する所定の「利用要求取りまとめ機関」宛に送付して下さい。この時点で、正式に応募されたこととなります。なお、応募書類を作成、送付する際は、同時に送付する「記入要領」、「JEM利用の手引き」等を参考として下さい。

送付先

JEM利用テーマ応募申請書及び提案書の送付先については、原則として応募者（代表研究者）の所属する組織に対応した「利用要求取りまとめ機関」となります。
詳しくは、「JEM利用テーマ提案書」に添付される「記入要領」を参照して下さい。

提出期限

平成4年11月末から12月中旬頃となりますが、利用要求取りまとめ機関毎に異なります。
詳しくは、別途送付する「記入要領」を参照して下さい。

(3) 利用要求取りまとめ機関

利用テーマの公募においては、原則として応募者の所属する組織に対応した「利用要求取りまとめ機関」に利用テーマの取りまとめをお願いすることとしています。これら「利用要求取りまとめ機関」については以下のとおりとなりますが、詳細については「記入要領」を参照して下さい。

応募者所属組織等

- (a) 大学等
- (b) 国立試験研究機関、特殊法人等
- (c) 民間

利用要求取りまとめ機関

- 文部省宇宙科学研究所
- 所管省庁
- (財)宇宙環境利用推進センター

「利用要求取りまとめ機関」は、その所掌する責任において応募された利用テーマを取りまとめ、その結果を応募書類に添え、一括して宇宙開発事業団に提出することとなります。利用要求取りまとめ機関から宇宙開発事業団への応募書類の提出期限は12月28日としています。宇宙開発事業団は各利用要求取りまとめ機関から提出された応募書類について利用テーマの分類、整理等を行ない、宇宙開発委員会に報告することとなります。

7. 利用テーマの選定方法等

(1) 選定の基準

応募された利用テーマの選定は宇宙開発委員会で行うこととしております。また、JEMの初期の利用における利用テーマの選定に当たっては、宇宙開発委員会は以下を評価の基準とすることとしています。

- (a) 宇宙実験の結果から大きな科学技術上の知見の意義が期待されること。
- (b) 宇宙環境利用のための基盤的共通技術の開発に寄与するなど、我が国の宇宙環境利用を促進するものであること。
- (c) 提案者の研究遂行能力、利用テーマの実現性等に問題がないこと。

なお、利用テーマの評価に当たっては利用テーマの独創性にも配慮することとしています。

(2) 一次選定の手順

応募された利用テーマについては、宇宙開発委員会において一次選定を行うこととなります。この選定作業に必要となる利用テーマの内容の評価については、宇宙開発委員会のもとに設置されている宇宙ステーション部会利用分科会で一次選定の細目基準を定め、以下の手順で行われます。詳細は「JEM利用の手引き」をご参照下さい。

宇宙開発委員会は宇宙ステーション部会利用分科会のもとに分野別の専門家からなる専門的組織として「JEM利用テーマ評価ワーキング・グループ」を設置します。ここでは、応募書類に基づき利用テーマの科学技術上の有意性等の評価を行います。その際、利用要求取りまとめ機関の取りまとめ結果について、各機関の要望に応じて報告を受けることとしています。なお、利用テーマの内容の把握が応募書類のみでは困難なものについては、応募者に直接問い合わせる場合がありますのでご承知ください。

また、上記のワーキング・グループによる科学技術上の有意性等の評価に加えて、宇宙開発事業団は、安全性、実験装置との適合性、検証作業時のリソース制約等に関して、利用テーマの搭載性等の技術評価を実施することとしています。なお、搭載性評価上重要となる実験要求条件等については、直接応募者に問い合わせ、調整作業を行うことがありますのでご承知ください。

これらの利用テーマについての評価結果は利用分科会に報告されます。利用分科会は評価結果を踏まえて、JEMの利用可能規模を勘案して総合的に利用テーマを評価したうえで、利用テーマの一次選定案を作成し、宇宙開発委員会で審議、選定を行うこととなります。

なお、一次選定結果は、各応募者に宇宙開発事業団から利用要求取りまとめ機関を介して、宇宙開発委員会での一次選定後に通知します。

(3) 共通実験装置の選定

一次選定されたテーマをもとに、JEMの利用可能リソース（搭乗員作業時間、電力量、輸送重量等）を勘案して、平成10年の我が国の実験装置の搭載・運用方針を定めた国内利用計画（PUP）が平成5年に作成されます。この国内利用計画をもとに、他の国際パートナー（米国、欧州及びカナダ）と利用リソース及び搭載実験装置等の国際調整を行い、実験実施5年前（実施年を含む）に国際的に統合された運用・利用計画（COUP）が設定され、JEMに搭載される共通実験装置が確定します。

なお、これらの実験装置を用いた具体的な利用テーマについては、国際間で詳細運用計画（TOP）を設定する実験実施3年前（実施年を含む）に確定することとしています。

(4) 利用テーマの選定

一次選定された利用テーマの利用者のうち平成10年に搭載が決定された共通実験装置を用いる利用者は、実験パラメータの設定、安全性の実証などの各種予備実験により搭載性確認作業をしていただき、利用者と宇宙開発事業団との共同作業により実験計画書を作成して搭載性の確認をしていただきます。一次選定された後の具体的な作業については、「JEM利用の手引き」をご参照下さい。

これらの作業を経て、搭載性の確認等がなされた利用テーマについては、限られたリソースの中で効率的な機能・性能の確認を行うための検証の内容及び順序等の全体調整を踏まえ、実験実施3年前（実施年を含む）までに、順次、宇宙開発委員会で審議、選定されることとなります。なお、平成10年の利用テーマとして選定されなかった一次選定テーマについては、利用者が希望される場合、翌年以降の利用テーマ候補となります。

また、一次選定された利用テーマで、平成10年に搭載されない共通実験装置を用いる利用テーマについては、そのまま翌年以降の国内利用計画作成時まで搭載性確認作業の開始が持ち越されることとなります。

なお、短時間で実験実施準備を行うことが可能な利用テーマについては、次回以降のJEM利用募集の際に平成10年の利用テーマとして応募することも可能です。

8. JEM利用に当たっての役割分担と費用分担

今回の募集対象となる平成10年のJEM利用は、宇宙開発事業団がJEM及び共通実験装置の検証作業を利用者の方々の協力を得て行う形態をとります。このため、宇宙開発事業団は共通実験装置の開発、打上げ、運用等を行い、他方、利用者には提案した利用テーマについての実験計画を確立するための予備実験、試料の安全実証試験、搭載試料の準備等を行っていただきます。

また、費用分担については、各々が分担する作業を行うために必要な費用を負担することとし、利用者と宇宙開発事業団の間で資金の授受は行いません。

なお、実験の準備作業及び軌道上実験等について、宇宙開発事業団と共同で作業を実施する場合には、利用者または利用機関等と宇宙開発事業団との間でJEM利用に関する契約（共同研究契約等）を結ぶこととなります。

9. データ、実験成果等の取扱い

(1) 応募書類の取扱い

一次選定されたテーマに係る応募書類については、テーマ名、利用者名、所属組織、テーマ概要（公表を前提として記述していただく概要）が、宇宙開発事業団より公表されます。

一次選定されなかったテーマに係る応募書類については、選定作業終了後、宇宙開発事業団で廃棄させていただきます。

(2) データ、実験成果の取扱い

(a) 宇宙開発事業団へのデータの提出

利用者は、実験計画書の作成、国内利用計画（PUP）の策定、宇宙ステーションの安全確保及び宇宙ステーションの運用に係る主要な問題解析など、JEM利用のために必要なデータを宇宙開発事業団の要請に応じ提出していただきます。

(b) データ、実験成果の公表

利用者は、宇宙開発事業団と共同で行うJEM軌道上実験および地上実験等の作業において、あらかじめ合意した場合を除いて、データ及び実験成果を公表しようとするときには、事前に宇宙開発事業団と協議していただきます。

宇宙開発事業団も同様に利用者と協議いたします。

利用者が、実験に関する或いは実験データを用いた研究論文及び報告を学会等において発表する場合には、研究論文及び報告にJEM利用の結果得られた成果であることを明記し、宇宙開発事業団に研究論文及び報告の写しを提供していただきます。

なお、利用者が学会等に研究論文及び報告の著作権を譲渡する場合には、無償の複製・配布権を宇宙開発事業団に留保する事について、学会等の了解を得ていただくようお願いします。

(c) 実験成果の第一公表権

利用者は、JEM軌道上実験において得られたデータ及び回収試料を受領した後、1年の間、実験成果を最初に学会等に公表する権利（第一公表権）を有することができます。

(d) 成果報告書の作成及び成果報告会における発表

利用者は、軌道上実験に係るデータ及び回収試料を受領した後、1カ月以内に速報を、6カ月以内に中間報告書を、1年以内に最終成果報告書を宇宙開発事業団に提出願います。

また、宇宙開発事業団主催の成果報告会で実験成果を発表していただきます。

宇宙開発事業団は、利用者と協議のうえ、速報、中間報告書及び最終成果報告書の内容を公表いたします。この際、宇宙開発事業団は、著作者として利用者名を表

示し、かつ利用者の第一公表権を侵害しない範囲で、提出いただいた最終成果報告書等を、宇宙開発事業団の著作物として公表させていただきます。

(3) 宇宙環境利用データベースへの協力

宇宙開発事業団は、最終成果報告書等の内容を宇宙開発事業団が整備する宇宙環境利用データベースに入力し、JEM利用を目指す研究者等に利用していただくことを考えています。

利用者は、宇宙開発事業団が要請する場合には、入力データの作成、点検その他データベースの作成に必要な支援を行っていただくとともに、一般の研究者がデータベースを利用することに同意していただきます。

(4) 工業所有権

実験データ及び実験成果が工業所有権（発明、考案、意匠）の対象となるときは、共同で行ったものに対しては、貢献の度合いに応じて宇宙開発事業団と利用者との間で共有いたします。

また、それぞれが独自に行ったものに対しては、それぞれに権利が帰属します。

10. その他

この「第1回JEM利用募集案内」は、宇宙開発事業団が科学技術庁と協力して作成し、宇宙開発委員会宇宙ステーション部会の了解を得て、発行するものです。

本利用募集案内についてのご質問は下記までお問い合わせ下さい。

〒105 東京都港区芝2-5-6 芝菱信ビル

宇宙開発事業団 宇宙実験グループ内 JEM利用テーマ募集担当

TEL 03-3769-8180 FAX 03-5441-7885

仮申込番号： _____
(記入不要)

宇宙ステーション取付型実験モジュール（JEM）利用応募仮申込書

平成 年 月 日

宇宙開発事業団
宇宙実験グループ内
JEM利用テーマ募集担当宛

住所 : _____

組織名 : _____

部署名 : _____

職名 : _____

フリガナ
氏名 : _____ 印

電話番号 : _____

FAX番号 : _____

JEM利用テーマの第1回の募集に関し、応募を検討することとしたいので、下記の通り、仮申込みをいたします。上記宛先まで、応募に必要な書類一式を送付願います。

言己

利用テーマ名 :

(参考のため可能であれば記載下さい。応募時に変更することはかまいません。)

利用分野 : 材料 ライフサイエンス その他
(利用分野に印をして下さい。)