

大学共同利用機関法人 自然科学研究機構

令和7事業年度 自己点検評価結果

1. 自己点検評価について

大学共同利用機関法人自然科学研究機構（以下「機構」という。）は、客観的なデータに基づき、機構の強み・特色と課題等を可視化するとともに、それを用いたエビデンスベースの法人経営を実現し、もって、機構の継続的な質的向上の実現を図るとともに、社会への説明責任を果たすことを目的として、中期目標・中期計画に係る自己点検評価を実施している。

2. 実施方法

令和7事業年度に係る自己点検評価は、国立大学法人法に基づき国立大学法人評価委員会が行う業務実績評価（4年目終了時評価）において以下の通り令和4事業年度から令和7事業年度までの進捗状況を確認することにより代えるものとする。

（1）評価指標の進捗状況の確認

実績等について、各評価指標の達成水準に照らし、進捗度の確認を行う。

（2）項目別評価

各中期計画に設定された評価指標の進捗状況を3段階で評価し、評価指標の進捗状況及び優れた実績・成果が認められる取組等の有無に基づき、中期計画の進捗状況を確認する。

（3）項目外事項の実施状況の確認

中期計画の項目外に掲げる事項について、その実施状況を確認する。特に、服務規律やハラスメント、研究不正、研究費不正、利益相反などのコンプライアンスに関する取組み、防火・防災や職場環境の改善、情報セキュリティ対策などの安全管理に関する計画については、その取組状況について自己点検するとともに法令違反や重大事故、不正等の事案の発生の有無を確認する。

（4）全体評価

各中期計画の進捗状況の段階別の評価（項目別評価）及び項目外事項の実施状況の確認を踏まえ、中期目標の前文に掲げる「法人の基本的な目標」に対する取組状況及び中期目標・中期計画の達成に向けた進捗状況の総合的な評価を行う。

令和7事業年度の自己点検評価結果として、次ページ以降に概況及び主な取組事例の取りまとめを行い、公表する。

3. 概況

機構は、宇宙、エネルギー、物質、生命等に関わる自然科学分野の中核的研究機関として、保有する最先端設備の共同利用や先導的共同研究の場を大学共同利用機関として全国の大学・研究機関の研究者に提供するとともに、研究者コミュニティの総意の下、各研究所の役割と機能の充実を図り、それぞれの専門分野における最先端研究を推進している。

機構全体

共同利用・共同研究の実施状況

総件数	3,932件
（内、公募による実施	2,919件）
（内、国際共同研究	635件）

論文の発表状況

総論文数	1,487編
Top10%論文の割合	14.95%
国際共著論文の割合	60.47%

→ 目標到達の見込み

分野融合・学際研究の推進

OPEN MIX LAB事業の推進（P.3）

若手人材育成

共同利用研究者の表彰・研究活動支援（P.3）

財政基盤強化：基金事業室の活動

ファンドレイザーの配置、海外からの寄付促進（P.3）

アストロバイオロジーセンター

天文と生物の融合による新分野創成

- ・分野融合の促進：ABC公募研究
生物11件、天文9件を採択
- ・学術講演会共催（ABC特別セッションを実施）

アウトリーチ活動

- ・アストロバイオロジー関連のリリース 7件
- ・スペクトルライブラリ（植物のスペクトルサンプルデータ）の公開開始

生命創成探究センター

共同利用・共同研究拠点等との連携強化

- ・ラボオートメーションによる共同利用研究の促進
（P.10）
- ・大学の共同利用・共同研究拠点等との連携による分野融合研究
…累計4課題の実施を推進

国立天文台

「アルマ2」計画

日本製の7mアンテナ全12台に搭載した、日本・台湾共同開発のバンド1受信機で、新たに偏波観測モードの共同利用を開始

スペースイノベーションセンター

これまで観測装置開発で培った技術力・人材・設備を提供し、新規参入企業等が行う宇宙技術開発を支援する拠点を創設

核融合科学研究所

微視的乱流のスケール間相互作用の実験的観測

- ・大型ヘリカル装置（LHD）で異なるスケールの乱流同士の相互作用を世界で初めて観測

「情報量の視点」で乱流の状態遷移や相互作用を

読み解く新しい解析手法

- ・プラズマ中の新たな乱流状態の発見

機械学習モデルを用いた事故耐性ハイブリッド

セラミックス創成

- ・水素発生量が少なく十分なトリチウム燃料増殖性能を持つ事故耐性材料の創出

基礎生物学研究所

超階層生物学の推進

- ・超階層生物学共同利用研究（3件）を採択して推進

研究者コミュニティへの貢献

- ・超階層生物学に関する研究会とトレーニングコースの開催（21件）
- ・生物技術講習会の開催（6年ぶりのオンサイト開催、参加者96名）
- ・イベリアトゲイモリ研究コンソーシアムによる巨大ゲノムの解読（P.6）

生理学研究所

共同利用研究の推進

- ・7T MRIの共同利用率を高水準で維持（94.8%）
- ・動物資源共同利用研究センターを利用した計画共同研究の推進（36件）

小動物用11.7TMRIの導入

- ・スピン生命科学コアによる次世代医学診断技術開発の推進（P.7）

動物資源共同利用研究センターの改修

- ・業務の高度化と質の高い共同研究の実施

分子科学研究所

先端的学術研究の戦略的推進

- ・分子科学及び関連分野における5項目にわたって戦略的に推進：設定目標を上回る進捗で論文を公表し評価指標の目標値を達成。
- ・UVSORの顕微鏡を用いた先端的共同利用研究の進捗

研究インフラの可視化と有効活用

- ・全国の大学が保有する共用設備を横断的に検索できる新サービスを開始（P.8）

4. 主な取組事例

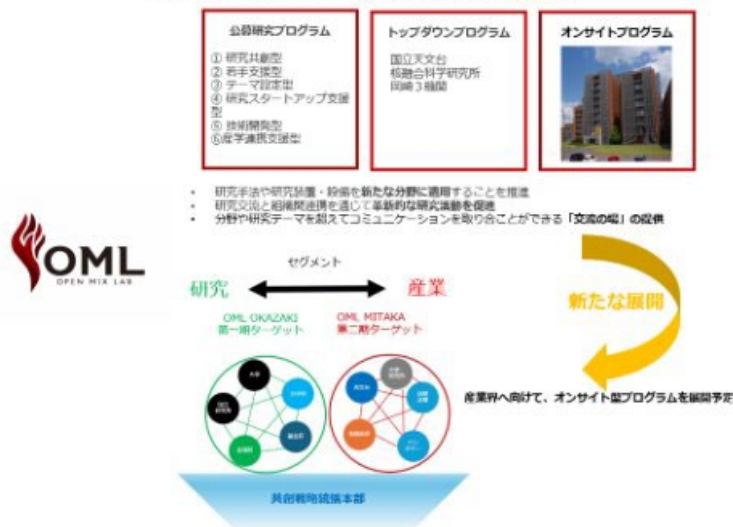
機構

○組織・セクター・学術分野の枠を越えた研究連携の推進：OPEN MIX LAB事業

第4期中期目標期間における教育研究組織改革の一環として実施しているOPEN MIX LAB（以下「OML」という。）事業は、分野融合・学際研究を推進するための研究プラットフォームであり、多様な研究プロジェクトを通じて先進的な研究成果を創出し、若手研究者や様々な技術人材を育成するとともに、新たな学術分野を切り開く場を提供し、研究力の強化に資するものである。

令和7年度には、6つのタイプ（研究共創型、若手支援型、テーマ設定型、研究スタートアップ支援型、技術開発型、産学連携支援型）の公募研究プログラムを実施し、合計31件の研究課題に支援を行った。公募研究はボトムアップ型であり、その採択課題からは、論文発表や同テーマでの科研費採択等の成果が着実に上がっている。また、トップダウン型においては、分子科学研究所、核融合科学研究所、国立天文台からの課題を支援した。オンサイト型プログラムにおいては、OML OKAZAKIに続くオンサイト事業の機構内への展開として、次の戦略的ターゲットである産学連携・技術人材の育成を軸とした融合的共同研究の場 OML MITAKAを、国立天文台スペースイノベーションセンターとの連携のもと計画している。

OPEN MIX LAB (OML) 事業の展開



(参考：<https://www.nins.jp/collabo/oml.html>)



○若手人材育成の取組

若手研究者の育成と次世代を担う中高生等の科学への関心を高めることを目的として、自然科学分野における優れた成果をあげた優秀な若手研究者を対象として表彰する「自然科学研究機構若手研究者賞」において、機構内の研究者に加え機構外の共同利用研究者1名に対し授賞を行った。

(参考：<https://www.nins.jp/event/cat75/14.html>)



大学院生のリサーチアシスタント（RA）制度の適用可能者における適用を令和7年度も100%を維持して実施し、目標値である90%以上を上回って達成した。引き続き、若手研究者等の支援を実施し、世界の第一線で活躍できる若手研究者の育成を目指す。

○財政基盤強化の取組：基金事業室による活動と余裕金を活用した資産運用

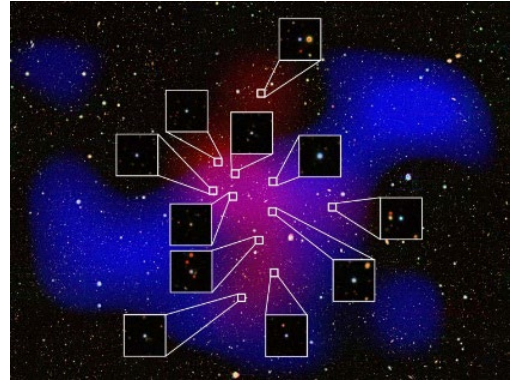
令和7年度は、基金事業室にファンドレイザーを新たに配置して企業訪問による渉外活動を本格化させるとともに、海外からの寄付促進として、米国の支援法人と契約し、米国での寄付税制における優遇措置の適用を可能にするなど、新たな寄付を獲得のための整備を行った。また、寄付者との関係性を深めるべく、メール配信サービスを活用した機構のイベント案内等の情報発信を開始した。さらに、特定プロジェクトを支援することを目的とした特定基金として、「野辺山宇宙電波観測所基金」を新たに設置した。これらの取り組みの結果、寄付件数が2,336件(前年度320件)と大幅に増加した。

また、「業務上の余裕金の運用に係る文部科学大臣の認定基準」第1の認定に基づき、新規分はこれまでより利回りの高い金融商品による運用を行った。この結果、令和7年度の運用益は21,768千円(前年度21,368千円)となった。

○すばる望遠鏡が明らかにした宇宙最大級の超巨大ブラックホール集団のまわりの物質分布

すばる望遠鏡で、周囲のガスを大量に取り込むことで超巨大ブラックホールの周りの物質が極めて明るく輝く「クエーサー」が密集している領域に着目し、その周囲の銀河の分布を調べた。その結果、クエーサーが密集する領域は、2つの銀河集団のちょうど中間、あたかも、2つの大陸が衝突して形成されたヒマラヤ山脈のような位置に存在していることが明らかになった。さらに、この周囲のガスの状態を調べた結果、この領域は、中性ガスが電離ガスに変わる「縁」に沿っていることがわかり、クエーサーが放つ強い光が原因である可能性が示された。今後の超巨大ブラックホールの成長史の解明につながる発見である。

論文：Y. Liang et al., Cosmic Himalayas: The Highest Quasar Density Peak Identified in a 10,000 deg² Sky with Spatial Discrepancies between Galaxies, Quasars, and IGM H I, The Astrophysical Journal (2025), 10.3847/1538-4357/adc1bb
<https://iopscience.iop.org/article/10.3847/1538-4357/adc1bb>



本研究で発見された、クエーサーが密集する領域。すばる望遠鏡の超広視野主焦点カメラHSCで撮影された背景画像に、クエーサーの密度を赤色で、周囲に分布する銀河の密度を青色で重ねたもの。小さな白枠はクエーサーの位置を、その拡大枠はそれぞれのクエーサーのズーム画像を示す。(クレジット：国立天文台/SDSS, Liang et al.)

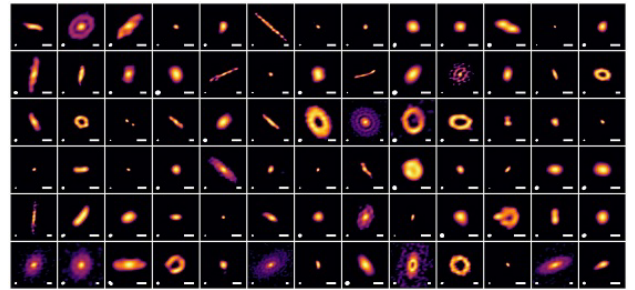
<https://www.nao.ac.jp/news/science/2025/20250603-subaru.html>



○アルマと機械学習が明らかにした惑星形成の現場の進化

アルマ望遠鏡の観測データを用いて、機械学習により円盤内のより詳細な構造を明らかにする新たな画像解析法を、へびつかい座の星形成領域にある78天体におよぶ様々な年齢の原始惑星系円盤に適用し、統計的に解析した。その結果、惑星形成の兆候を示す塵の構造が、これまで理論的に予想されていたよりも若い段階で、多くの円盤に存在することを明らかにした。様々な星形成領域に適用することにより、惑星がどのような時期にどのような条件で誕生するのかを明らかにする手法の開発に成功した。

論文：A. Shoshi et al., ALMA 2D super-resolution imaging survey of Ophiuchus Class I/flat spectrum/II disks. I. Discovery of new disk substructures, Publ. of the Astronomical Soc. of Japan (2025), 10.1093/pasj/psaf026
<https://academic.oup.com/pasj/article/77/3/572/8117664?login=true>



へびつかい座の星形成領域に分布する原始惑星系円盤の画像。各パネルの、左下の楕円（だえん）のマークは解像度を表し、小さいほど解像度が高い。右下の白線は30天文単位を表す目盛り。左列から右列へ向かって、また同じ列では上から下へと、中心の恒星の年齢は高くなり、円盤の構造の進化が進んでいる。(クレジット：ALMA (ESO/NAOJ/NRAO), A. Shoshi et al.)

<https://www.nao.ac.jp/news/science/2025/20250624-alma.html>



○企業とのコラボレーションによる天文普及

株式会社ポケモン（東京都港区、代表取締役社長：石原恒和氏）と連携し、天文学・宇宙科学分野を楽しむことができる巡回企画展『ポケモン天文台』を2025年11月より開催している。発見や探究のおもしろさをこどもたちをはじめとする幅広い層に伝え、人類の歴史の中で明らかにされてきた宇宙の姿を多くのポケモンたちと一緒に学ぶことができる仕様になっており、すばる望遠鏡・アルマ望遠鏡・TMTの模型や太陽観測衛星「ひので」が撮影した画像等も展示に含まれている。巡回の最初の会場の相模原市立博物館では、来場者が約9万人に達した。同所に引き続き2026年内に全国4か所のホール・博物館での開催が予定されている。

ほかに、野辺山宇宙電波観測所がアニメ映画（劇場版『名探偵コナン』）の舞台となり、観測所来訪者数が例年の6倍に増加したり、歌手MISIAと国立天文台のコラボグッズを展開したりするなど、企業とのコラボレーションによる天文普及を推進した。



上：巡回企画展『ポケモン天文台』（© 2025 Pokémon. © 1995-2025 Nintendo/Creatures Inc./GAME FREAK inc. ポケットモンスター・ポケモン・Pokémonは任天堂・クリーチャー・ゲームフリークの登録商標です。）

<https://www.nao.ac.jp/news/topics/2025/20250807-pokemon.html>



下左：名探偵コナンに扮して野辺山宇宙電波観測所のツアーガイドを行う西村淳所長（クレジット：西村淳）

下右：『MISIA×国立天文台』コラボレーショングッズを手に入る土居守国立天文台長（クレジット：国立天文台）

<https://www.nao.ac.jp/news/topics/2026/20260115-misia.html>



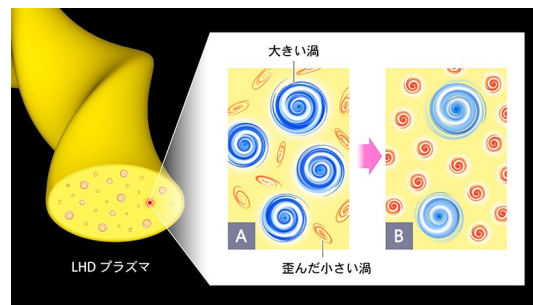
○微視的乱流のスケール間相互作用の実験的観測

プラズマはイオンと電子が分離した高温の気体であるが、イオンの温度と電子の温度は一般に等しくない。これは、プラズマ内部に発生する乱流のスケールの違いによるもので、空間スケールの大きい乱流はイオンの温度上昇によって、電子の温度上昇は空間スケールの小さい乱流によって妨げられ、また互いに影響を与え合っていると考えられている。したがって、プラズマ内部に存在する異なるスケールの乱流同士の相互作用を理解することがプラズマの温度を予測する上で不可欠である。本研究では、大型ヘリカル装置（LHD）において、この相互作用を世界で初めて高空間分解能のミリ波計測器で観測することに成功した。

論文：Tokihiko Tokuzawa, et al., “Cross-scale nonlinear interaction and bifurcation in multi-scale turbulence of high-temperature plasmas”, Communications Physics 8 (2025) 394.

DOI：10.1038/s42005-025-02245-4

参考： <https://www.nifs.ac.jp/news/research/251022.html>



大きいサイズの乱流が強く小さい乱流渦は引き延ばされて弱い状態（A）から、大きいサイズの乱流が弱くなり小さいサイズの乱流が強く成長する状態（B）へと変化する。

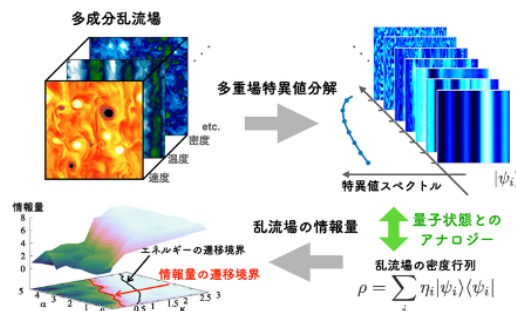
○「情報量の視点」で乱流の状態遷移や相互作用を読み解く新しい解析手法

複数の物理量の特徴的な空間構造を抽出する「多重場特異値分解」の量子状態とのアナロジーに着目することで、量子力学の理論で活用される「情報エントロピー」をプラズマ乱流において新たに定義し、プラズマ乱流の代表的なモデルの数値シミュレーションに適用した。この手法により、従来のエネルギー解析では捉えることが難しかったプラズマ中の新たな乱流状態の発見や、大小さまざまな渦や流れの間の相互作用のシンプルな表現などが可能になった。

論文：Go Yatomi, Motoki Nakata, “Quantum-inspired information entropy in multifield turbulence”, Physical Review Research 7 (2025) 023212

DOI：10.1103/PhysRevResearch.7.023212

参考： <https://www.nifs.ac.jp/news/research/250602.html>



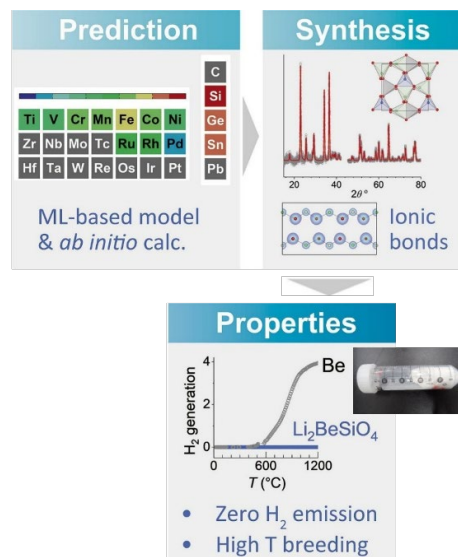
相互作用する複数のゆらぎを統一的に分解することで得た共通の基底（パターン）と、量子状態のアナロジーから導かれる乱流場の情報エントロピーにより、渦構造の新たな遷移現象が明らかになった。

○機械学習モデルを用いた事故耐性ハイブリッドセラミックス創成

トリチウム燃料増殖のために発電ブランケット内に充填されるベリリウム材料は、高温冷却水が漏洩して接触した際に水素ガスが発生する恐れがある。そこで、この水素ガスの発生を大幅に低減できる新しい事故耐性トリチウム燃料増殖材の創出のために、機械学習モデルを用いた安定分子構造の探索と第一原理計算による化学的安定性の比較を実施し、 $\text{Li}_2\text{BeSiO}_4$ を候補材として選定した。 $\text{LiOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$ 、 BeO 、 SiO_2 粉末の混合焼成により $\text{Li}_2\text{BeSiO}_4$ の合成に成功するとともに、水蒸気中における1200℃までの高温試験において殆ど水素ガスが発生しないことを確認し、十分なトリチウム燃料増殖性能を持つ事故耐性材料の創出に成功した。

論文：Keisuke Mukai, et al., “Accident-tolerant hybrid ceramics for fusion breeding blanket”, Materials & Design 253 (2025) 113964.

DOI：10.1016/j.matdes.2025.113964



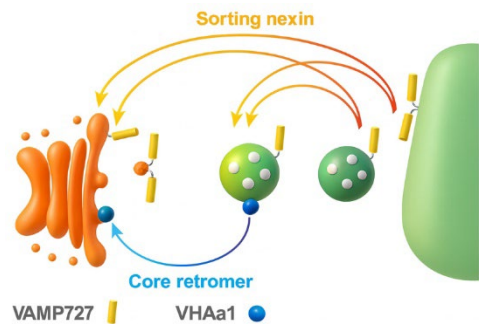
事故耐性Li-Beハイブリッドセラミックスの機械学習による予測、合成及び特性評価。

植物細胞の新たな細胞内輸送経路の発見 ～植物特異的膜交通タンパク質が明かす液胞膜からのリサイクリング機構～

植物の液胞は、酵母や動物の液胞と同様な不要物の分解の機能に加え、種子では発芽用エネルギー源としてタンパク質を貯蔵する独自の機能を持つ。これまで液胞への輸送経路は明らかにされてきたが、液胞から他のオルガネラへの輸送経路は不明であった。本研究はシロイヌナズナを用い、膜タンパク質VAMP727を液胞膜からエンドソームへ運ぶ輸送経路を解明し、SNX-BAR等の関与する分子群を同定した。この植物が独自に進化させた輸送経路は、植物特異的な膜融合装置が液胞膜からのリサイクリング機構と共に成立したことを示唆しており、植物固有の細胞内輸送ネットワークの存在を裏付けるものである。

論文：Feng et al. (2025) Nature Plants 11, 2168-2180.

参考：
<https://www.nature.com/articles/s41477-025-02115-5>
<https://www.nibb.ac.jp/press/2025/10/03.html>



植物における液胞膜やエンドソームからの膜タンパク質回収経路

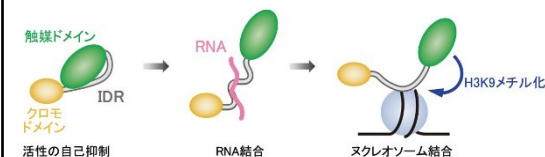
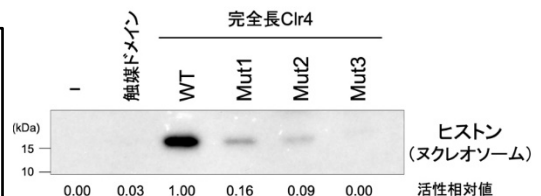
二つの独立した膜タンパク質回収経路（オレンジ色と青色）が、液胞やエンドソームの独自の膜タンパク質組成をつくり出している。

遺伝子のスイッチOFFに関わるヒストンのメチル化酵素の活性を制御する新たな仕組みの発見

ヒトを含む真核生物において、染色体安定化や遺伝子発現抑制を担うヘテロクロマチンの形成には、ヒストンH3の9番目のリジン（H3K9）のメチル化が不可欠である。この修飾を触媒するClr4の活性が制御不能になると、生存に必要な遺伝子まで抑制する恐れがある。本研究では、分裂酵母のClr4を用い、構造内の天然変性領域（IDR）が活性制御の鍵であることを突き止めた。Clr4のメチル化を認識するクロモドメインと触媒ドメインの間に位置するIDRのアミノ酸に変異を導入すると、in vitroでの活性が著しく上昇した。この結果は、通常はIDRが酵素活性を抑え込むブレーキとして機能することで、不必要なメチル化を防ぎ、ゲノム上の適切な位置とタイミングでヘテロクロマチンが形成されるよう制御していることを示唆している。

論文：Nakamura et al. (2025) Nucleic Acids Research 53, gkaf878.

参考：
<https://academic.oup.com/nar/article/53/17/gkaf878/8249847>
<https://www.nibb.ac.jp/press/2025/09/22.html>



ヒストンメチル化酵素Clr4のIDRの機能

（上図）野生型Clr4に比べ変異型Clr4はヌクレオソームに対するメチル化活性が低下する。WT: 野生型、Mut: 変異体。

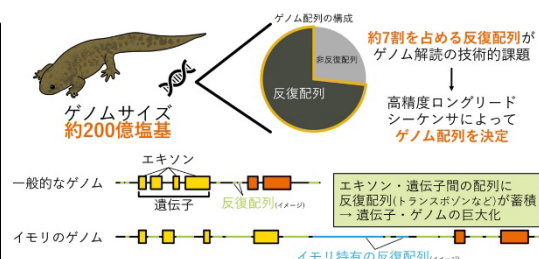
（下図）ヒストンのメチル化酵素であるClr4内のIDRのアミノ酸は、触媒ドメインの酵素活性を自己抑制する。IDRがRNAに結合するとその抑制は解除され、脱抑制が起こる。IDRはヌクレオソームに結合し、Clr4によるヌクレオソーム上のH3K9のメチル化を促進する。

研究コンソーシアムの成果：イベリアトゲイモリの巨大ゲノムの解読に成功

基礎生物学研究所の研究者を中心とした「イベリアトゲイモリ研究コンソーシアム」は、最新の高精度ロングリードシーケンシング技術を用い、ヒトの約7倍（約200億塩基対）に及ぶ巨大なイベリアトゲイモリのゲノム解読に成功した。本研究成果と同じ有尾両生類のアホロートル等との比較解析から、膨大な反復配列の特定や、巨大ゲノム下での遺伝子転写制御、形態形成、さらにフェロモン遺伝子の変化に伴う繁殖行動の多様性が明らかになった。有尾両生類が持つ高度な再生能力や独自の進化プロセスをゲノムレベルで裏付けるこの成果は、生物学における長年の謎を解明する基盤となり、再生医療を含む幅広い分野への応用と発展が期待される。

論文：Kimura et al. (2025) iScience 28, 113535.

参考：
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2589004225017961>
<https://www.nibb.ac.jp/press/2025/10/02.html>



巨大ゲノムの大部分を占める反復配列

イベリアトゲイモリのゲノムの約7割が反復配列で占められており、そのほとんどがトランスポゾンというゲノム中を動き回る配列だった。反復配列により、遺伝子のエキソン間、遺伝子間の距離、そして遺伝子の転写制御を行うゲノム配列（エンハンサー）と遺伝子間の距離も非常に大きく離れている。また、イモリ属に特有な新しい反復配列（サテライト配列）も発見した。

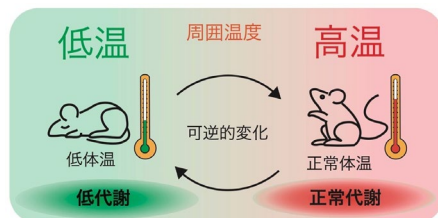
○体温の低下が血糖代謝を制御する新たな仕組みを解明

糖代謝異常は、生活習慣病の中心的な病態であり、重大な健康問題となっている。こうした代謝異常の新たな理解は、病態解明や治療戦略の開発に直結する。本研究では、人工冬眠モデルマウスを用い、体温を一時的に低下させることで、「糖尿病に似た一時的な代謝異常」が出現することを初めて明らかにした。体温の再加温により、これらの代謝異常が急速かつ完全に回復することから、体温が代謝の「結果」ではなく「原因」として機能していることが示唆された。本研究は、糖尿病の新たな理解を促すとともに、低代謝制御の医療・宇宙環境への応用可能性を示す重要な知見となる。

論文: Lee et al (2025) Body temperature regulates glucose metabolism and torpid behavior. Nat Commun.
DOI: <https://doi.org/10.1038/s41467-025-61499-2>
参考: https://www.nips.ac.jp/nips_research/press/2025/07/post_558.html



Qニューロン活性化による代謝変化の概要



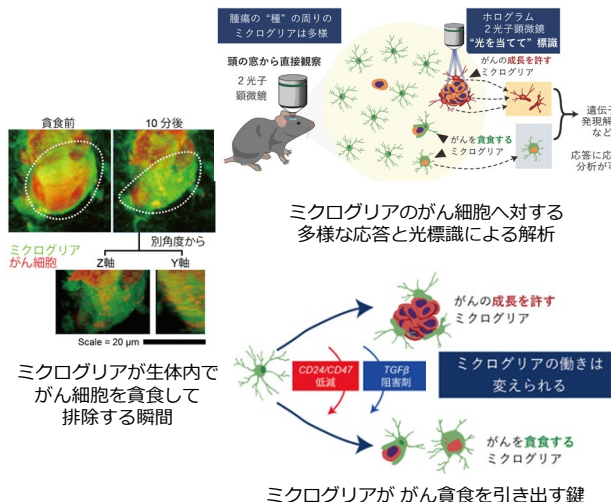
体温に依存した代謝の可逆的变化



○脳転移の最初の瞬間に光を当てて一脳の番人ミクログリアが、がんの「種」を食べるー

がんの転移は死亡の主要因であり、特に脳転移は治療が難しく、生命予後を悪化させる。本研究では、肺がんの脳転移の初期段階にあるモデルマウスの脳を2光子顕微鏡で観察し、がん細胞と脳内免疫細胞・ミクログリアの「攻防戦」をリアルタイムに記録することに成功した。また、ホログラフィック顕微鏡を用い、独自に開発した「オプト・オミクス」により、がんの「種」の周囲で働くミクログリアだけに光で印を付けて回収し、単細胞解析や、腫瘍の時系列発現解析等とデータ統合することで、がん細胞の食食抑制シグナルがミクログリアの攻撃をかわす鍵であることを明らかにした。この発見は、ミクログリアの働きを高めることで、脳転移を予防できる可能性を提示した。

論文: Tsuji et al (2025) Microglia display heterogeneous initial responses to disseminated tumor cells. Cancer Res.
DOI: <https://doi.org/10.1158/0008-5472.CAN-25-3425>
参考: https://www.nips.ac.jp/nips_research/press/2025/12/post_565.html

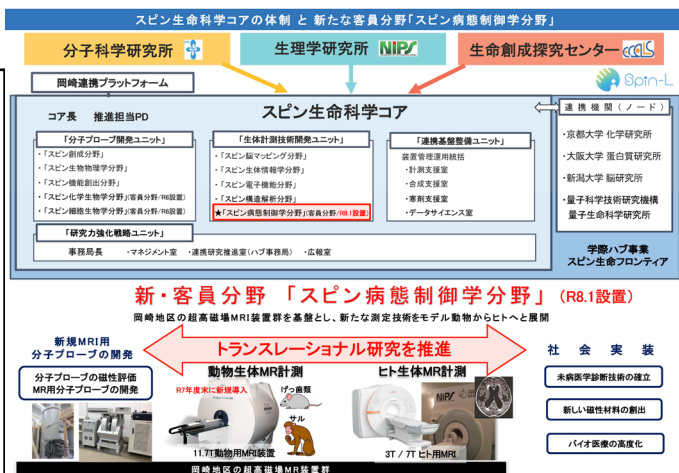


ミクログリアががん食食を引き出す鍵



○スピン生命科学コア: 「11.7T 動物用MRI」等を基盤とする新客員分野を始動

R6年7月に設立された「スピン生命科学コア」は2年目を迎え、生理学研究所・分子科学研究所・生命創成探究センターの緊密な連携により、新規MRプローブの開発からモデル動物の画像計測までを一貫して行う研究体制を構築している。R6年度に設置した2つの客員分野に加え、R7年度には、岡崎地区に導入された「11.7T動物用MRI」をはじめとする超高磁場MRIを基盤とした客員分野を設置し、客員教授を招へいた。これら次世代の医学診断技術開発を担う研究体制の強化により、専門分野間の高度な連携が可能となり、全国規模での多角的な分野融合型共同研究がさらに加速することが期待される。



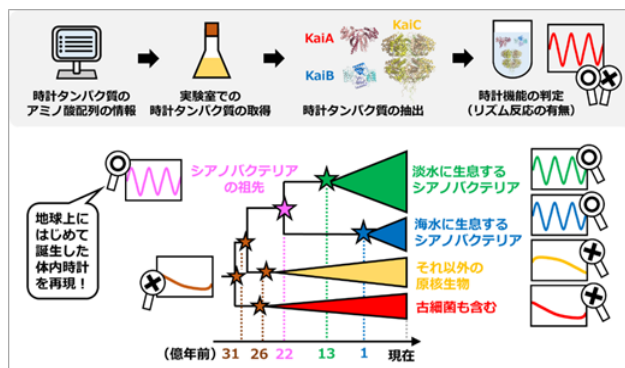
岡崎地区のMRI装置群を基盤とした客員研究分野を新設

○生命史の謎に迫る、光合成生物における最古の体内時計の解明

光合成生物であるシアノバクテリアがいつ体内時計を獲得したのかという未解明の謎に対し、現存する時計タンパク質データから祖先配列を計算し実験室で復元することで、その起源は約22億年前であると特定した。また、体内時計が当時の地球の自転速度に合わせて動いていたことや、この時期は酸素濃度が急上昇する大酸化イベントと重なることも判明した。これらの結果は、原子レベルで機能する体内時計を用いた効率的なエネルギー獲得が、過酷な環境変化を生き延びるための不可欠な生存戦略であったことを示している。本成果は、現代のエネルギー問題や宇宙探査における「時刻の把握」の重要性とともに、タンパク質を対象とした分子科学が地球史解明に貢献できる可能性を提示した。

論文：A. Mukaiyama, Y. Furuike, K. Ito-Miwa, Y. Onoue, K. Horiuchi, K. Kondo, E. Yamashita, S. Akiyama, "Evolutionary Origins of Self-Sustained Kai protein Circadian Oscillators in Cyanobacteria" (シアノバクテリアKaiタンパク質自律振動子の進化的起源), Nature Communications 16(1), 4541 (2025).
DOI: [10.1038/s41467-025-59908-7](https://doi.org/10.1038/s41467-025-59908-7)

参考: <https://www.ims.ac.jp/news/2025/05/0520.html>



祖先タンパク質を復元することで明らかとなった概日時計の進化のプロセス

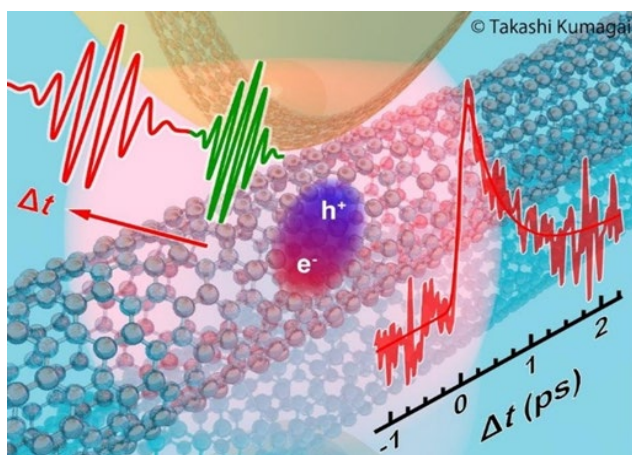


○カーボンナノチューブにおける励起子の超高速ダイナミクスを可視化

カーボンナノチューブ (CNT) の光電特性を左右する励起子は、空間的広がり小さく寿命も極めて短いため、挙動の直接観測が困難であった。本研究では、フェムト秒パルスとナノメートルの空間分解能を併せ持つ「超高速赤外近接場光顕微鏡」を用いることで、CNT内の励起子の局所的な超高速ダイナミクスを実空間で直接観測することに初めて成功した。その結果、内部の微小な格子歪みや隣接するCNT同士の相互作用といったナノスケールの局所環境の違いが、励起子の生成や緩和時間に大きな影響を与えることが明らかになった。本成果は、CNTを活用した次世代の光電子デバイスや量子情報処理の開発に貢献すると期待される。

論文：J. Nishida, K. Otsuka, T. Minato, Y. K. Kato, T. Kumagai, "Ultrafast infrared nano-imaging of local electron-hole dynamics in CVD-grown single-walled carbon nanotubes", Science Advances 11(25), eadv9584 (2025).
DOI: [10.1126/sciadv.adv9584](https://doi.org/10.1126/sciadv.adv9584)

参考: <https://www.ims.ac.jp/news/2025/06/0619.html>



超高速赤外近接場光顕微鏡によるカーボンナノチューブの励起子ダイナミクス観測のイメージ図



○全国の大学・研究機関の共用設備を横断検索できる新サービス開始

分子科学研究所機器センターでは、全国の大学が保有する外部共用可能な研究設備を横断的に検索できる新たなサービスを開始した。分析・計測装置の高度化と大型化が進み、個々の大学や企業が高額な装置を単独で維持・投資することが困難になる中、研究設備の共用化を推進する目的で立ち上げられた。分野や測定手法に応じた一元的な検索が可能であり、2025年末の時点で全国から国内最大級となる4,250台もの共用設備が登録されている。本サービスは誰でも閲覧でき、必要な設備の所在を容易に把握できる。掲載設備を拡充し、機関の垣根を越えて研究開発を支える社会的な「知のインフラ」として、今後の発展が期待される。

研究設備検索ツール: <https://equip-survey.2-d.jp/swp/>



○過酷な環境下におけるマリモの光合成応答

国の特別天然記念物であるマリモが生息する阿寒湖は、冬には湖面が厚い氷と雪に覆われ、春になると解氷とともに低水温かつ強い太陽光が湖底に届くという、植物にとって非常に過酷な環境となる。研究チームは、阿寒湖における水温や光環境のモニタリングを行うとともに、マリモの季節ごとの光合成能力の評価を行った。その結果、解氷直後は光合成能力が低下する「光阻害」が生じる一方、解氷から20～30日が経過すると光合成能力が回復することが明らかとなった。

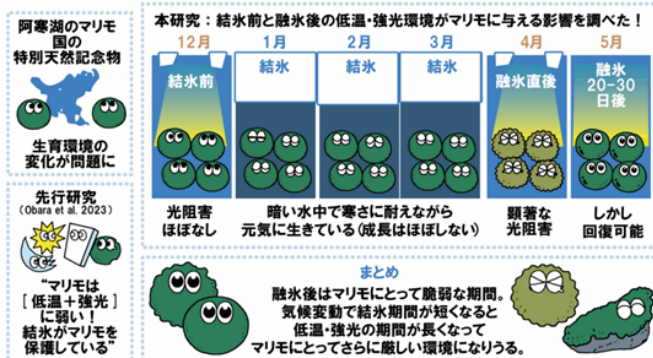
本研究は、近年の気候変動から貴重な自然遺産を未来へと引き継ぐため、科学的知見に基づいた保全戦略の構築という極めて重要な課題に対するモデルケースとしての意義をもつ。またアストロバイオロジーの観点からも、氷で覆われた系外惑星のような極限環境における生命の生存メカニズムを理解する手がかりとなり、重要な示唆を与える成果である。

論文：Kono, M., Suzuki, Y., et al., "Photoinhibition risk in marimo (Aegagropila brownii) during ice transition periods based on field observations and laboratory assessments," *Phycological Research* **73**, 320 (2025).
DOI: [10.1111/pre.70013](https://doi.org/10.1111/pre.70013)

参考： <https://www.abc-nins.jp/2025/09/29/9875/>



気候変動で「氷の期間」が短くなると
低温と強い光で阿寒湖は「マリモに厳しい」環境に!?



本研究の概要。

イラストレーション：Hayanon (Science Manga Studio, 2025)

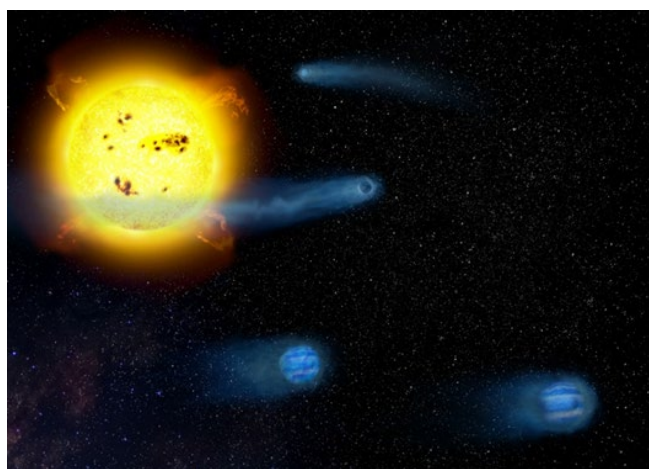
○生まれたての“ふわふわの”惑星たち – 質量測定が示した惑星の進化

これまでの観測的研究により、スーパーアースやサブネプチューンと呼ばれる小型の系外惑星が豊富に存在することが知られている。しかし、それらが形成直後にどのような姿であったかは明らかになっていない。研究チームは、生まれたて（年齢約2,000万年）の恒星「おうし座V1298星」を公転する4つの惑星に着目した。これらの惑星は、トランジット観測により半径が地球の5～10倍程度の巨大惑星であると考えられているが、質量については正確に決定することができなかった。そこで、トランジットタイミング変動という観測手法を用いて、4つの惑星の質量を正確に決定した。その結果、質量は地球の5～15倍ほどしかなく、非常に低密度の“ふわふわの”惑星であることが明らかとなった。

本成果は、銀河系で最も一般的な小型の惑星の生まれたての姿を明らかにし、その進化の理論を初めて観測的に裏付けたという点で大きな意義がある。

論文：Livingston, J. H., Petigura, E. A., et al., "A young progenitor for the most common planetary systems in the Galaxy," *Nature* **649**, 310 (2026).
DOI: [10.1038/s41586-025-09840-z](https://doi.org/10.1038/s41586-025-09840-z)

参考： <https://www.abc-nins.jp/2026/01/08/10177/>



おうし座V1298星を公転する生まれたての4つの惑星の想像図。今回の観測結果は、大きく膨らんだ生まれたての惑星が、大気を失いながら収縮し小型の惑星へと進化していくという理論を、初めて観測的に裏付けるものである。

クレジット：アストロバイオロジーセンター

○ラボオートメーションによる共同利用研究の促進

糖鎖生命科学ユニットにおいて、関連事業である文部科学省 大規模学術フロンティア促進事業「ヒューマングライコムプロジェクト」の活動を推進する上で、令和7年4月に創成研究領域ヘラボオートメーション研究グループ（光山 統泰 客員教授）を新たに設置し、年度内に実験自動化ロボットシステムを整備した。ロボティクスによる実験の自動化など、ラボオートメーションによる共同利用研究の促進に向けた取り組みを開始した。

(参考)

<https://www.excells.orion.ac.jp/news/11776>



実験自動化ロボットシステム

○宇宙実験が拓くアルツハイマー病研究の新展開 ～Tottori型Aβの線維構造を宇宙で初解明～

アルツハイマー病の原因物質であるアミロイドβ (Aβ) の家族性変異「Tottori型 (D7N変異)」について、国際宇宙ステーションの微小重力環境を活用した実験により、世界で初めてその線維構造の解明に成功した。

微小重力環境下では、地上で優先的に形成される無秩序な凝集体の生成が抑制され、Aβが効率的に線維化することで、高精度な構造解析が可能となった。また、クライオ電子顕微鏡による解析の結果、D7N変異によりN末端領域が構造化されず、線維のコア構造の安定性が失われることで異常凝集が促進される分子メカニズムが明らかとなった。

この成果は、Aβ線維形成における自由エネルギー地形の解明に新たな視座を提供するだけでなく、家族性アルツハイマー病の分子機構解明や、将来的な診断・治療標的の開発にも貢献が期待される。

本研究は連携強化プラットフォーム「先端創薬科学ユニット」および「スピン生命科学ユニット」の研究活動の一環として実施した。また、ExCELLSプロジェクト研究「物質－生命の境界探査」の一環として実施した。

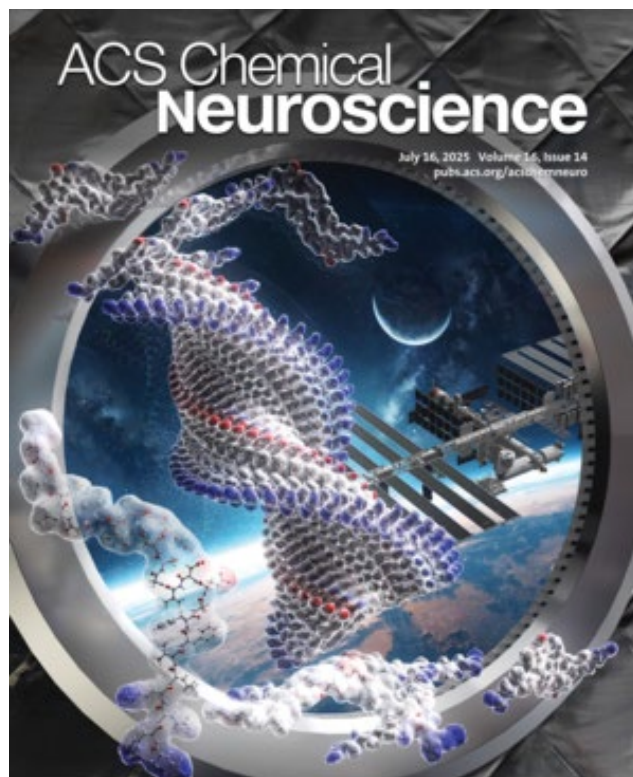
論文： M. Yagi-Utsumi et al. "Microgravity-Assisted Exploration of the Conformational Space of Amyloid β Affected by Tottori-Type Familial Mutation D7N" ACS Chemical Neuroscience (2025)

DOI： [10.1021/acscchemneuro.5c00217](https://doi.org/10.1021/acscchemneuro.5c00217)



(参考) プレスリリース

<https://www.excells.orion.ac.jp/news/12177>



ACS Publications
Most Trusted. Most Cited. Most Read.

www.acs.org

本研究成果を掲載した学術雑誌のイラスト
ACS Chem. Neurosci. (2025) 16巻 14号