

別表 2 学術変革領域研究（A）の公募研究の内容

公募研究への応募に当たっては、次の点に留意してください。

○研究期間は2年間です。（左記以外の研究期間の応募は審査に付しません。）

○研究分担者を置くことはできません。（ただし、必要に応じて研究協力者を研究に参加させることはできます。）

○記載されている応募上限額は研究期間（2年間）全体の総額ではなく、単年度（1年間）当たりの金額（万円）であることに留意してください。

○配分額は原則として 10万円単位となることに留意してください。

○「学術変革領域研究（A）」（公募研究）のうち、同時に2件まで応募・受給することが可能です。

例えば、「学術変革領域研究（A）」（公募研究）の令和9（2027）年度継続課題を1件受給している方は、令和9（2027）年度「学術変革領域研究（A）」（公募研究）に1件のみ応募することができます。

○募集内容の詳細については、各研究領域のホームページも参照してください。

学術変革領域研究（A）の公募研究の内容

「暴れる気候」と人類の過去・現在・未来

<https://www.ritsumei.ac.jp/research/abbarel/>

領域略称名：暴れる気候と人類

領域番号：24A101

設定期間：令和6(2024)年度～令和10(2028)年度

領域代表者：中川 毅

所属機関：立命館大学総合科学技術研究機構

① 領域の概要

気候には三つの動的モードが存在する。一つ目はいわゆる地球温暖化など、徐々に進行する「気候変動」。二つ目は、まれに起こる集中豪雨などの「極端事象」。そして三つ目が、気候が恒常的に不安定化し、従来はまれだった事象が頻発するようになる現象、すなわち「暴れる気候」である。本研究領域は、この三つ目のモード「暴れる気候」に着目する。IPCCや国連などは、温暖化に連動した気候の不安定化や災害頻度の上昇によって、数十年間に数百万人規模の人的被害や、数百兆円の経済損失を報告している。このような現状を脅威として捉え、「暴れる気候」の実相とメカニズム、過去の文明や現代社会への影響、未来に取り得る適応戦略について、文理の垣根を越えた包括的かつ実証的な検討をおこなう。

② 公募する内容、公募研究への期待等

研究項目A01（年代班）では、放射性炭素の陽イオン質量分析（PIMS）をはじめとする新しい年代測定技術の開発、又はそれらを古気候学や考古学の編年研究へ積極的に活用する課題を広く公募する。「暴れる気候」の解明に必要な高い時間解像度と年代精度を追求する研究を歓迎し、技術開発にあたってはPIMS装置の利用機会も提供したい。

研究項目A02（古気候班）では、水月湖など既存の年縞試料を分析することで、陸域における災害（山火事や洪水など）の発生パターンと頻度を復元する研究を公募する（年縞試料は提供する）。災害が人類史におよぼした影響を正しく評価するには、数年～数十年といった「人間の時間スケール」を検出できるほどのデータ密度が必要だが、あえて挑戦する意欲を持った応募を期待する。

研究項目B01（日本考古班）では、水月湖の年縞堆積物などに記録された気候変動や、火山災害などのデータを活用し、旧石器時代から弥生時代のいずれかの時期において、環境変動と人類活動の相関の有無を検証する、考古学的な研究を公募する。特に、最終氷期最寒冷期、後氷期の急激な温暖化、縄文海進以後の寒冷化と、人類活動との関係の解明に意欲をもった研究を期待する。

研究項目B02（マヤ考古・歴史班）では、「暴れる気候」という視点をマヤ地域だけでなくメソアメリカの他の地域にも拡大して、考古学、歴史学、文化人類学に関連する研究を公募する。発掘調査など、大きな経費を必要とする研究については年度あたり300万円、それ以外については年度あたり200万円を応募上限とする。メソアメリカにおける考古学、公共考古学、環境考古学、動物考古学、考古科学、植民地時代や近現代に関する歴史学、現代の先住民族文化に関する文化人類学を中心として、通時的な環境文明史研究に資する研究課題を期待する。

研究項目C01（気候モデル班）では、PMIP等の古気候モデル相互比較を基盤として、過去2000年の気候再現実験を比較解析し、年縞から復元される「暴れる気候」の広域性・同期性・発生要因を検証する研究を公募する。プロキシデータとモデル出力の比較を通じ、外部強制と内部変動の寄与を定量的に評価する研究課題を歓迎する。

研究項目C02（影響と適応班）では、①気候が「暴れる」時代が再来したときの、防災減災対策や土地利用政策のあり方に関する政策科学的分析を通して、「暴れる気候」への適応策を社会実装する可能性を検討する研究と、②「暴れる気候」がもたらす水災害リスクに対する、適応の取組や避難行動などの人間の心理的基盤を検討する研究を公募する。計画研究やほかの公募研究と連携して、社会に積極的に提言を発出していく研究課題を期待する。

③ 公募する研究項目、応募上限額、採択目安件数

研究項目番号	研究項目名	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01	「暴れる気候」に迫る高精度編年と年代測定技術の開発	800 万円	4 件
A02	年縞を用いた、陸域における災害頻度や古環境の復元	250 万円	4 件
B01	気候変動と旧石器・縄文・弥生時代の人類活動との対比		
C02	気候が「暴れる」時代の土地利用・災害対応の政策科学		
B02	メソアメリカの考古学、歴史学、文化人類学との連携	発掘など 300 万円 その他 200 万円	1 件 2 件
C01	過去 2000 年気候再現実験のモデル相互比較	400 万円	2 件
C02	「暴れる気候」がもたらす水災害のリスク認識の変容	750 万円	2 件

学術変革領域研究（A）の公募研究の内容

マテリアマインド：物心共創人類史学の構築

<https://materiamind.ridc.okayama-u.ac.jp>

領域略称名：マテリアマインド
領域番号：24A102
設定期間：令和6(2024)年度～令和10(2028)年度
領域代表者：松本 直子
所属機関：岡山大学文明動態学研究所

① 領域の概要

人類の進化、文明の形成、私たちの未来を考えるうえで極めて重要な鍵となるのが、ヒトとモノとの共創関係である。本研究領域は、ヒトによる環境構築と、ヒトの認知・身体・行動の変化との絡み合いについて、数万年にわたる考古学的データを用いた定量的、実験的、先進的な分析を基盤とする文理の枠を超えた超領域的共同研究によって、そのメカニズムの解明に挑む。ヒトの身体的感覚によってとらえるモノのあり方を「マテリア」として概念化することで、人文社会科学に軸足を置く物質研究の視点を定め、物質と心を切り離す二元論を超えて、心を生み出す母体としての物質性に焦点を当てた新しい研究領域を創造する。文明社会の構築を促した認知能力の一大転換がどのように起きたかを、ヒト特有の現象である「マテリアマインド」の形成という視点から明らかにし、人間の認知能力の限界と可能性を追究し、人類の来し方行く末を統合的に理解する新しいモデルを提唱する。

② 公募する内容、公募研究への期待等

本研究領域では、物質、心、身体の相互構築関係の解明に不可欠な関連分野の統合を達成し、新しい人間観・文化観・歴史観を創造する物心共創人類史の確立を目指している。計画研究を補完・補強し、新たな視点の導入につながるような実証的・理論的研究を求めたい。A01：人類史における「技術革新」「造形芸術の動態と社会の複雑化」「認知プロセス」の関係に関する考古学・人類学、その他人文社会科学系分野を核とする事例研究及び理論的・方法論的研究で、新規性の高いもの。対象地域は日本、アメリカ、オセアニアに限らず、中国や西アジアなど比較対象となる地域に関するものも歓迎する。A02：自然災害、移住、技術革新、異文化接触といった事象と相互連環する生態系や社会環境の変化に注目する考古学、自然地理学、文化人類学、文献史学など。B01：GISやリモートセンシングなどを活用した自然生態環境や文化景観の変容と人間活動の関係及びその歴史的変遷を追究する研究、民族誌調査によって、生活実践を対象として現地社会に暮らす人々の認知構造やその変容を追究する研究。B02：創造的人工物や歌・音楽などの芸術表現と、環境・認知・個人特性との因果関係を探索する認知科学的研究（認知考古学、異文化比較、発達・動物研究、統計的因果モデル研究など）。創作表現時の認知や行動、脳活動を指標化し、表現と環境、認知の因果関係を実証的に探求する研究（遺伝研究、工学的研究を含む）。C01：遺伝子と社会環境の相互作用について、ヒト及びヒト以外の動物での遺伝・神経生理・認知・行動研究。理論モデルの構築に貢献する研究も歓迎する。C02：本領域の目的に即した、3Dデータに関する革新的な解析法、もしくは3Dデータを踏まえた進化モデルの構築に関する研究。公募研究は関連の強い研究項目に帰属するかたちをとるが、他の研究項目との連携や共同研究にも積極的に取り組んで欲しい。

③ 公募する研究項目、応募上限額、採択目安件数

研究項目番号	研究項目名	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01	モノとヒトの相互構築史：マテリアマインドの実証的・理論的研究（物質と心班）	150 万円 200 万円 300 万円 430 万円	4 件 8 件 2 件 3 件
A02	環境とヒトの相互構築史：汎太平洋の比較研究による文理統合的研究（人間と環境班）		
B01	民族誌研究による認知世界の拡張メカニズムの解明（行動と制度班）		
B02	認知科学と人類史学との協働による創造的人工物生成過程の解明（アートと感情班）		
C01	生命・物質・文化を統合するマテリアマインド進化モデルの構築（遺伝子と文化班）		
C02	考古・人類学データの多次元表象とモデリングによる文化動態の解明（表象とモデル班）		

学術変革領域研究（A）の公募研究の内容

イオン流の非平衡性と集団運動の理解による材料デザイン変革

<https://ion-jamology.jp>

領域略称名：イオン渋滞学

領域番号：24A201

設定期間：令和6(2024)年度～令和10(2028)年度

領域代表者：一杉 太郎

所属機関：東京大学大学院理学系研究科

① 領域の概要

- イオン渋滞学とは、固体中でイオンが集団的に運動する現象を解明し、イオン流を自在に制御した新材料を創製するための学問である。本研究領域では、材料科学と数理科学の研究者が協働して、イオン渋滞を制御するための物質設計指針を構築する。さらに、材料や理論のモデリングから生まれる新しい課題を通じ、数理科学の発展に寄与する。
- 本研究領域を通して、カーボンニュートラル社会の構築に不可欠な固体イオニクス・電池材料や触媒材料、水素貯蔵材料等の高性能化に貢献する。
- 数理科学の一例として、従来のMDやDFT計算に加え、確率過程や統計物理モデルに着目する。渋滞学で扱われてきた非対称単純排除過程(ASEP)やセルオートマトンを活用した数理をはじめ、相互作用を繰り込んだ格子ガスモデルや粗視化ランジュバン分子動力学などの数理を活用する。中性子・ミューオン等の実験データ解析に必要な理論モデルの改善を試み、材料科学の諸分野に至るまで広く数理科学の適用を進める。その第一歩が、固体イオニクス・電池材料や触媒材料、水素貯蔵材料に関わる科学との融合である。
- その融合を促進するため、イオン伝導体、混合伝導体、触媒の三つのワーキンググループで研究を推進している。本研究領域では計画研究の垣根を越え、計画と公募メンバーは複数のワーキンググループに所属して活動している。

② 公募する内容、公募研究への期待等

- 実験的研究を進める研究者には、申請段階での数理科学との融合は必ずしも求めない。本研究領域としては、電池、イオニクス、触媒、水素貯蔵に加え、化学反応などに広げ、イオンの集団運動が関与すると考えられる課題を解明する提案を期待する。最終的に「モデルを立て、定量的に検証する」ことを通じ、学理構築に貢献する研究テーマを求む。未踏の材料性能の達成や新計測手法の構築を目指す挑戦的な提案を期待する。
- 数理科学の研究者は、自らが得意とする数理とイオン渋滞の関係について、数式に頼らず実験家にもわかるよう核心部分を説明いただきたい。材料シミュレーションを基盤としてイオン渋滞に挑む研究提案も歓迎する。

以下に関わる公募研究を期待する。共同研究を積極的に推進する提案を期待する。また、新領域の開拓に熱意を持つ若手研究者の応募を歓迎する。

A01・計算・数理 触媒反応やイオニクス、メソ・マクロな非平衡系等を対象とした材料シミュレーション、確率過程、格子ガスモデル、アクティブマター等に代表される数理科学のイオン流への応用研究。また、中性子やミューオン等の実験データ解析に必要な理論モデルの改善に関わる研究。材料科学に興味を持つ多くの数理科学者の参画を強く望む。

B01・材料創製と先端計測 (a) 精緻な物性値と構造情報を獲得するためのモデル材料合成、(b) イオン流を能動的に制御した電池、固体触媒、水素貯蔵材料の創製と新合成法の開拓、(c) バルク、表面・界面などの階層構造を制御した複合材料の開発。各種イオニクス材料、固体触媒、電池や電解セルなど、イオン流を活用した材料およびデバイスを対象とした、(d) イオン、電子、格子の相互作用を明らかにするためのオペランド計測技術の開発、(e) 計画研究を補完する計測技術の開発(マルチモーダル化)、(f) 新しい研究開発の進め方を実現する計測・解析基盤の構築。計算を含むとなお良い。

③ 公募する研究項目、応募上限額、採択目安件数

研究項目番号	研究項目名	応募上限額(単年度当たり)	採択目安件数
A01	イオン渋滞学の構築に向けた数理・計算シミュレーション解析	180 万円	6 件
B01	イオン渋滞学の構築に向けた実験(材料創製と先端計測)	400 万円	11 件

学術変革領域研究（A）の公募研究の内容

化学構造リプログラミングによる統合的物質合成科学の創成

<https://srep.kuchem.kyoto-u.ac.jp/>

領域略称名：化学構造リプロ

領域番号：24A202

設定期間：令和6(2024)年度～令和10(2028)年度

領域代表者：鳶巣 守

所属機関：大阪大学大学院工学研究科

① 領域の概要

本研究領域では、複雑物質合成のための新アプローチとして化学構造リプログラミング(SReP) という概念の確立を目指す。SRePを「原子(団)の任意置換・挿入・消去により、骨格構造を後から部分的に編集するための方法論」と定義する。SRePの実現により、従来必要であった煩雑な合成プロセスを繰り返すことなく、多様な化学構造構築を迅速化できるばかりではなく、従来法では構築できない新規な化学構造へのアクセスが可能となることを期待している。本研究領域では、有機化学・無機化学・高分子化学・超分子化学など対象物質により分断された領域間の相互連携によりSRePのための方法論を開拓・深化させ、「統合物質合成科学」という学理構築へつなげる。



② 公募する内容、公募研究への期待等

本研究領域では、有機化学(A01)、無機化学(A02)、巨大分子・物質化学(A03)、物理化学(A04)と専門性の異なる研究者間の連携を通じ、後から骨格構造を部分的に編集するための方法論「化学構造リプログラミング(SReP)」の確立を目指している。従来の学問領域にとらわれず自由な発想で合成科学分野を再構築するために、多様な背景を持つ公募研究を募集する。各研究項目において期待する公募研究の内容を以下に示す。特にA01-A03においては、それぞれの対象物質のSRePに資する「いかなる合成手法を目指すのか」、「その新規性は何か」が具体的かつ明確である研究提案を期待している。領域内の研究者との積極的な共同研究を通じ、既存の個人研究の枠組みを超えたブレイクスルーの実現を目指しているため、個人研究の提案に加えて領域内の研究者との具体的な共同研究の可能性についての記述も含めることが強く望まれる。

A01: 有機分子のSReP法の開発を目的とする。分子の骨格構造に対する原子(団)の消去・挿入・置換に基づく骨格編集、骨格の異性化・転位反応、熱力学に支配されないエビメリ化、分子骨格内原子の同位体標識反応など、従来の有機合成では困難な新反応開発に関する提案を歓迎する。均一系触媒、不均一系触媒、光反応、電気化学反応など、SReP法達成のための手段は問わない。

A02: 金属錯体、金属クラスター・ナノ粒子及び酸化物クラスター等の無機物質のSReP法の開発を担う。金属種・幾何配列・核数の精密制御と事後編集という無機物質合成の未解決課題に挑戦する提案を期待する。特にA01班と連携可能な分子化学的アプローチによる無機物質のSReP法開発の提案を歓迎する。

A03: タンパク質・核酸・糖などの生体高分子、合成高分子、配位高分子、超分子、二次元層状物質などの広範な巨大物質群のSReP法の開発を担う。クリック反応に代表される従来法では巨大物質の末端や側鎖の修飾は可能であるが、それらの従来法では達成が困難な巨大物質の骨格構造そのものの部分構造変換に関する提案を歓迎する。

A04: 独自の先端計測・分析、シミュレーションを活用し、A01～A03班のSReP開発を支援・促進する。時分割分光計測(XAFS等)、大規模量子化学計算、高分解能TEM、先端計測(STM等)、情報科学を活用する触媒設計など独自の物理化学的手法を活用することによる複雑物質の構造解析・反応機構の解析に関する提案を歓迎する。

③ 公募する研究項目、応募上限額、採択目安件数

研究項目番号	研究項目名	応募上限額(単年度当たり)	採択目安件数
A01	有機分子の化学構造リプログラミング法開発	250 万円	11 件
A02	無機物質の化学構造リプログラミング法開発		8 件
A03	巨大物質の化学構造リプログラミング法開発		5 件
A04	化学構造リプログラミングの構造・反応機構解析		4 件

学術変革領域研究（A）の公募研究の内容

ハビタブル日本：島嶼国日本の生存基盤をなす大気・海洋環境の持続可能性

<https://hotspot3.aori.u-tokyo.ac.jp/>

領域略称名： ハビタブル日本

領域番号： 24A203

設定期間： 令和6(2024)年度～令和10(2028)年度

領域代表者： 岡 英太郎

所属機関： 東京大学大気海洋研究所

① 領域の概要

地球温暖化の進行する中、全球平均の2倍の速度で海水温が上昇している日本周辺域では、黒潮の大蛇行や海洋熱波が長期継続し、猛暑や豪雨、台風が激化し、海洋生態系の変化も進む。我々の生存基盤となってきた日本周辺域の温和な気候、豊かな水・水産資源は、今後も持続しうるだろうか。この問いに答えるべく、最先端の観測と数値モデリングにより、周辺海陸のみならず遠く熱帯・北極からも影響を受ける日本周辺の大気・海洋循環の変動・変化、それらが極端気象・異常天候、さらには海洋生態系、水産資源に及ぼす影響を明らかにし、予測の可能性を探る。同時に、日本周辺の大気海洋変動が北太平洋ひいては全球の気候場に与える影響を解明する。また、生存基盤の理解を深めるべく、海面をまたぐ熱・物質交換過程や海洋表層での生物生産・分解過程の精緻化に取り組む。大気から海洋、水産までを貫く統合的大気海洋学を創出し、今後の将来予測の新たな礎を築く。

研究項目A01では、黒潮や親潮、対馬暖流など、日本周辺の海流の変動・変化を統合的に解明し、沿岸の海洋熱波や海洋生態系への影響を明らかにする（A01-1）。また、日本海（2026年1月）、三陸沖（2025年6～7月、2026年6～7月）、九州南西の東シナ海（2026年6～7月）においてCTD・XCTDやラジオゾンデ等を用いて実施した船舶集中観測から、海洋前線や海洋熱波が大気循環、降水、海洋生態系に及ぼす影響を探る（A01-1・A01-2）。さらに、東アジア・北太平洋域における大気と海洋の広域の熱波・寒波を大気海洋結合現象と捉え、そのメカニズムを解明する（A01-3）。研究項目A02では、水温・塩分・溶存酸素・pH・クロロフィルセンサーを搭載したプロファイリングフロートを黒潮続流周辺域に展開し、船舶による現場観測と合わせ、海洋表層での生物生産・分解過程を解明する（A02-4）。また、太平洋側（父島）と日本海側（珠洲）の2か所で実施中の連続観測から、海面付近で波飛沫によって生じる微粒子が大気・海洋間の熱・物質交換過程に及ぼす影響を明らかにする（A02-5）。さらに、場に多く存在する不連続を包み込み、大気・海洋・海洋生態系結合過程をモデルで再現するためのデータ同化手法を創出する（A02-6）。研究項目A03では、黒潮の大蛇行や海洋熱波といった海洋極端現象の予測の可能性を評価し、海洋生物資源への影響を解明する（A03-7）。また、温暖化に伴い変調するモンスーンと、それに内在する豪雨や豪雪等の極端気象の予測に挑戦する（A03-8）。さらに、グローバルな視点から、熱帯・極域と双方向作用する中緯度の気候変動と将来変化を解明する（A03-9）。

② 公募する内容、公募研究への期待等

本研究領域の公募研究に期待される役割は、「人間の生存基盤をなす温和な気候、豊かな水・水産資源が今後も持続しうるか」という問いに解答するという本研究領域全体の目的を計画研究班（A01-1～A03-9）と共有し、計画研究班の1つあるいは複数と密接に連携して研究活動を行うことにより、計画研究班による研究を補完・拡張し、研究領域全体の研究に厚みを加えることである。特に、以下のような内容あるいは手法による研究が望まれる。1. 海洋の沿岸から海盆規模までの物理的な変動・変化が水産資源を含む海洋生態系に及ぼす影響に関して、実態の把握、素過程の精緻化を含むメカニズムの解明、あるいは予測を行う研究、2. 大規模な大気・海洋変動がフェーン、やませ、都市気象などの局地気象に与える影響の研究、3. 中規模～大規模な海洋変動が沿岸あるいは島しょなどの局所的な海洋環境に与える影響の研究、4. 中緯度の海洋変動や対流圏大気の変動と成層圏大気との間の相互影響の研究、5. 衛星、船舶、アルゴフロートなどによる観測を用いた、海上の降水の研究、6. 計画研究班が実施する観測と連動して、共通のプラットフォームを用いて行い、素過程の理解を深めるような観測、7. データ同化・機械学習などを用いた、大気・海洋の大規模データの解析や高精度なパラメータ推定と予測。

また、本研究領域の成果を社会に応用するために、本研究領域の計画研究組織が直接の研究対象としない陸上の生存基盤に関する以下の研究も望まれる。8. 大気と海洋の変動・変化が陸上の人間生活（水文、陸上生態系、農業、健康、エネルギー、社会システムなど）に与える影響並びにその予測に関する研究。

公募研究は、応募上限600万円を4件と応募上限250万円を12件の、計16件を募集する。応募上限600万円の公募研究は観測の実施を想定している（応募上限250万円の公募研究でも、観測の実施は可能である）。若手・女性研究者の積極的な応募を期待する。

③ 公募する研究項目、応募上限額、採択目安件数

研究項目番号	研究項目名	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01	温暖化する中緯度大気海洋における変動の理解とメカニズム解明	600 万円 250 万円	4 件 12 件
A02	次世代の大気海洋研究を切り拓く新手法の開発と素過程の解明		
A03	温暖化する中緯度大気海洋環境の変動予測と持続可能性の評価		

学術変革領域研究（A）の公募研究の内容

キメラ準粒子が切り拓く新物性科学

<https://chimera-qp.ee.es.osaka-u.ac.jp>

領域略称名：キメラ準粒子

領域番号：24A204

設定期間：令和6(2024)年度～令和10(2028)年度

領域代表者：村上 修一

所属機関：東京大学大学院工学系研究科

① 領域の概要

現代社会を支える電子デバイスの機能は物質中の「準粒子（物質中で粒子のように振る舞う量子力学的存在）」に由来する。多彩な準粒子の発見は物性物理学の最重要成果の一つであり、これによって複雑な物性現象をごく少数の準粒子の運動として理解できるようになった。例えば、結晶格子の振動、光、磁気、誘電分極、プラズマに関連する現象はそれぞれフォノン、光子、マグノン、ポラリトン、プラズモンで記述できる。このような多種多様の準粒子を結合させて新種を創出できれば、自在に目的の物性と機能を実現でき、物質科学全体に新展開がもたらせる。ところが実際の準粒子同士は、時間スケール・空間スケールの相違などにより独立に振る舞う場合がほとんどである。そこで本研究領域では、人工構造、物質・分子設計、対称性設計など様々なスキームの導入により、独立に研究されてきた準粒子同士を「化学反応」させて「キメラ（融合体）」を創出し、キメラ準粒子の物性、機能性を明らかにする。これにより物性研究の根底に変革をもたらし、高機能電子/光/量子/エネルギーデバイス実現に向けた新基盤を形成する。このような「キメラ準粒子科学」の構築が本研究領域の目的である。キメラ準粒子科学により準粒子の組み合わせを格段に増やせるのみならず、単一準粒子の特性の別の準粒子への転写や、外場に対して通常と異なる物理量が応答する現象(交差応答)を可能とし、単一準粒子で起こりえない新規物性現象の発見・提案が可能となる。本研究領域の研究課題を大別すると、キメラ準粒子の創製方法の探索と理解、キメラ準粒子の新物性現象の探索、キメラ準粒子特有の萌芽的・挑戦的課題の探索の三つである。

② 公募する内容、公募研究への期待等

上記の領域の趣旨に鑑み、キメラ準粒子科学構築に資する研究計画を、公募研究として広く募集する。研究計画調書には領域の目的にどのように資する計画か具体的な説明をいただきたい。自由な発想に基づく新しい研究の方向性を模索するため、公募研究としては挑戦的要素を重視し、既存の枠にはめず様々な研究の芽を広く募集し、領域研究の活性化につなげたい。

そのため公募研究は、本研究領域の計画研究にある分野に限定せず、多様な分野から広く募集する。想定している主な分野は、物性物理学・材料工学・電気電子工学・ナノマイクロ科学・応用物理物性・応用物理工学・物理化学・有機化学・高分子有機材料・無機材料科学・情報科学・情報工学など多岐にわたる。異分野同士の連携を通じて本研究領域に広がりを持たせることを目指す。

また公募研究においては、萌芽的研究や斬新で独創的な着想に基づく研究提案を歓迎する。失敗をおそれず挑戦的な研究課題に挑むことを期待する。また計画研究の研究と相補的な研究や、計画研究間連携を促進する研究、複数の計画研究にまたがる研究を積極的に募集し、計画研究との共同研究を促進したい。また研究期間内に領域内の研究者と積極的に交流や議論を行い、それが申請段階でも想定していなかったような、更に新しい研究の着想につながることを期待する。

本研究領域での計画研究は以下の研究項目番号に対応する5からなっており、公募研究もこの5計画研究のどれかに属する形となる。ただしこれは公募研究として募集する内容を制限するものではない。複数の計画研究にかかわる公募研究計画など、どの研究項目番号に属するか決めにくい場合にも、暫定的にいずれかの研究項目番号を指定していただきたい。

A01計画研究『キメラ準粒子の理論』：キメラ準粒子の新学理の理論提案を行い、他計画研究組織の実験結果の理論的解釈や実験提案を行う。

B01計画研究『キメラ準粒子のアーキテクチャ』：キメラ準粒子生成のための反応場としてのメタマテリアルの可能性を開拓する。

B02計画研究『キメラ準粒子の物理』：キメラ準粒子の輸送物性や動力学を体系的に調べ、キメラ準粒子物性物理を開拓する。

B03計画研究『キメラ準粒子の分子科学』：分子科学の立場から、分子や界面の特性を利用したキメラ準粒子科学を行う。

C01計画研究『キメラ準粒子のエレクトロニクス』：エレクトロニクス応用の観点からキメラ準粒子の機能性を解明する。

予算規模としては、比較的大型(単年度当たりの上限額300万円)の予算による実験研究のほか、少額の予算(単年度当たりの上限額200万円)での小規模な実験研究・理論研究・萌芽的着想に基づく準備的研究も募集する。

③ 公募する研究項目、応募上限額、採択目安件数

研究項目番号	研究項目名	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01	キメラ準粒子の理論	300 万円 200 万円	11 件 11 件
B01	キメラ準粒子のアーキテクチャ		
B02	キメラ準粒子の物理		
B03	キメラ準粒子の分子科学		
C01	キメラ準粒子のエレクトロニクス		

学術変革領域研究（A）の公募研究の内容

極稀事象で探る宇宙物質の起源と進化：
新たな宇宙物質観創成のフロンティア
<https://www.lowbg.org/ugrp/>

領域略称名：地下稀事象
領域番号：24A205
設定期間：令和6(2024)年度～令和10(2028)年度
領域代表者：岸本 康宏
所属機関：東北大学 ニュートリノ科学研究センター

① 領域の概要

宇宙は誕生直後の高温・高密度の火の玉の状態から、現在の姿へと進化してきた。この変貌する宇宙の中で、物質の起源とその進化について実は何も分かっていない。すなわち、「なぜ反物質は存在せず、物質だけが存在するのか」「通常の物質の約5倍もの暗黒物質の正体は何か」「宇宙初期に存在しなかった重元素はどのようにして生成・拡散されたのか」と言う点は全く分かっていない。このように、我々の眼前のほとんど全ての物質の根源は全く未解決のままである。

本研究領域では、ニュートリノを伴わない二重ベータ崩壊、暗黒物質の直接探索、超新星ニュートリノ観測などの極めて稀な事象を世界最高感度で探索することで、物質の起源についての根源的な謎を解明する。そして、この謎の解明を通じて、我々が当然視している「物質」について新たな知見を得ることで、物質に対する新たな「視点」、すなわち、「新たな物質観」を創生することを目指す。

② 公募する内容、公募研究への期待等

本研究領域では、「宇宙初期の物質生成」「軽いニュートリノ」「暗黒物質」「元素の合成とその拡散」「超新星爆発と超新星ニュートリノ」など、宇宙物質の基礎的・根源的な謎に迫る研究を行い、同時に、これらの謎を、宇宙の歴史の中で一貫した理解に昇華することを目指している。この目標へ向かい、極稀な事象を逃すことなく検出する技術（極稀事象技術）を共通基盤として、ニュートリノのマヨラナ性、暗黒物質探索、超新星や天体からのニュートリノ観測を実験的、理論的に推進し、背景となる素粒子模型、宇宙像を構築する。同時に、極低放射能技術を中心に、極めて稀な事象を測定するため、極稀事象技術の深化、発展により、将来の研究の堅固な基礎を構築する。本研究領域では、研究項目D01に地球環境分野の研究を一部取り入れるなど、関連した研究関連分野技術の導入と稀事象技術の波及の双方向の展開を図っている。このような、広い意味で、宇宙の物質に関する研究分野も歓迎する。

公募研究では、下記の研究項目について、各計画研究との連携、計画研究間の連携を強化する研究、計画研究でカバーしきれなかった研究などを期待する。① 既存の極稀事象技術（極低放射能環境や高感度化技術など）を活用する実験的研究、② 極稀事象技術の拡大・発展を目的とした萌芽的な開発・研究、③ 機械学習なども含め、関連する物理量やモデル計算の精度を高めるための実験的、理論的研究、④ 周辺分野との連携、応用を目的とした開発・研究、⑤ 理論研究の展開や、分野横断・分野拡大の推進を図る研究。各公募研究には、関連する計画研究の代表者をコンタクトパーソンとして割り当てるので、その窓口を通じて、領域内での活発な議論や共同研究を実施し、領域をより活性化する意欲的を持った研究者の積極的な応募を期待する。複数の研究項目にまたがる研究の場合は、最も関係が深い研究項目を選ぶこととする。

③公募する研究項目、応募上限額、採択目安件数

研究項目番号	研究項目名	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01	大型液体シンチレータ検出器で探る物質粒子の起源	大規模な実験的・理論的研究 500 万円 実験的研究・比較的規模の大きな理論的研究 350 万円 小規模な実験的研究・理論的研究 150 万円	3 件 8 件 16 件
A02	マヨラナ性検証に向けた二重ベータ崩壊測定の高感度化		
B01	強磁場とマイクロ波・超伝導技術が切り拓く、暗黒物質アキシオン探索のフロンティア		
B02	超大型液体キセノン検出器で解明する宇宙暗黒物質の謎		
B03	高精度飛跡検出技術を用いた方向感度を持つ暗黒物質探索実験		
C01	万能超新星ニュートリノ検出器で切り拓く稀事象宇宙フロンティア		
D01	極低放射能技術の展開		
E01	物質の起源と宇宙の進化を解き明かす理論研究		
E02	全ニュートリノフレーバーを用いた超新星ニュートリノの理論研究		

学術変革領域研究（A）の公募研究の内容

プラズマ駆動種子記憶操作：
プラズマが駆動する種子内分子動態の学理創成
<https://plasma-seed-science.plasma.ed.kyushu-u.ac.jp/>

領域略称名：プラズマ種子科学
領域番号：24A206
設定期間：令和6(2024)年度～令和10(2028)年度
領域代表者：古閑 一憲
所属機関：九州大学システム情報科学研究所

① 領域の概要

植物は根ざした場所からの移動が困難であるため、環境の変化に対する高い適応能力を持ち、親が受けた環境の変化を種子のDNA修飾に記憶として格納し次世代に受け継ぐ。例えば、温暖化による作物の収穫量減少は、高温によりストレスを受けた親世代の記憶が種子に格納されたことが原因のひとつとなっている。低温プラズマは、電場・UV・荷電粒子に加えて高い化学的反応性を持つ分子（活性種：プラズマで発生した NO_3^- イオン、 HO や NO 、 H_2O_2 、 N_2O_5 などの二次生成化合物）を生体へ低ダメージで投与可能であり、新しい植物成長促進法として注目を集めている（この時に発生する生体内分子（タンパク質、ホルモン等）やシグナル分子も広義の活性種としている）。本研究領域では、種子への空気プラズマ照射が、DNA修飾を変更し発芽特性の改善を示すことを明らかにした。この結果は、植物の活動の時間スケールに比べて非常に短いプラズマ照射による物理・化学反応が、種子内に格納された記憶を選択的に改変することを示唆している。本領域では、種子へのプラズマ照射による種子内DNA修飾の変動から着想を得た、「イオンや電場、UVを伴った活性種のどのようなプラズマ照射が、物理・化学過程を経て種子内部をいかに輸送し、なぜDNA修飾関連の分子動態（オミクス）を変え成長促進に至るのか。」という学術的問いを明らかにする。学術的問いを明らかにするためのボトルネックとなっている、高再現かつ精密なプラズマ照射、種皮や細胞壁・細胞膜と細胞質における分子輸送の理解、プラズマ照射起因のDNA修飾の分子機構を明らかにし、これらを統合して理解するための物理モデル・化学反応ネットワークモデルを構築する。以上より、種子に眠る記憶（DNA修飾）操作を目指す、「プラズマ種子科学」領域を構築する。

②公募する内容、公募研究への期待等

種子に照射したプラズマが駆動する種子内分子動態の学理を構築し、上述した学術的問いを明らかにするために設定した研究項目の内容と公募研究への期待を以下に示す。

[研究項目A01 『プラズマ班：活性種を自在に合成する学理の構築』]

研究項目A01では、種子へのプラズマ照射における再現性の向上と活性種の選択照射及び種子への局所的な照射の実現を目指している。目的実現のためには、複雑な分子性ガスの放電ののち、活性種などが生体表面へ輸送し、種子表面で反応する物理学・化学過程の学理構築が必須であると考え。期待する公募研究としては、低圧から大気圧までの気相中活性種の反応・輸送の理解（例えば、モデル実験の成果の現実的なプラズマへの落とし込み、照射パラメータ領域の拡張など）、活性種生成制御法創成（例えば新規活性種生成、生物分野研究者が使いやすいプラズマ創成）、気相・界面現象を明らかにする気相計測・モデル化、活性種の合成と生体活性の制御を実現するデータサイエンス的検討など、プラズマ科学の分野に限らず広い学問分野からの研究者を歓迎する。

[研究項目A02 『種子班：種子内部に届ける学理の構築』]

研究項目A02では、外環境と種子を隔てる種皮から種子内部の細胞壁・細胞膜、細胞核周辺の細胞質における分子輸送の理解と制御を目指している。期待する公募研究としては、種子表面から細胞内部までの分子輸送解析をサポートするモデル研究、生体分子反応（エピジェネティクスや発芽関連の生体分子動態など）のモデル化とこれに資する実験的、生物物理学的研究である。その他に、細胞間の情報伝達や、分子輸送の理解を深めるためのモデル植物の研究を期待する。動物細胞に比べ植物細胞の知見は多いとは言えずこれらを補完するためのアプローチ（動物細胞や微生物などでのモデル検討）などの新しいアイディアも歓迎する。

[研究項目A03 『オミクス班：活性種を利用する学理の構築』]

研究項目A03では、プラズマ照射におけるDNA修飾関連の分子機構から表現型までのオミクス変動の理解を基に、種子の記憶操作の学術基盤創成を目指している。期待する公募研究としては、DNA修飾に関わるトランスオミクスを化学反応ネットワーク又はバイオインフォマティクスとして検討するアプローチ、不明な点が多い植物のトランスオミクス内の分子動態を新たに発見するための研究、プラズマ照射とオミクス変動をつなぐ機械学習、DNA修飾変動以外のプラズマ照射による成長促進効果（環境変動や過酷な環境条件での効果）を検討するための研究の参画も期待する。

③公募する研究項目、応募上限額、採択目安件数

研究項目番号	研究項目名	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01	プラズマ班：活性種を自在に合成する学理の構築	350 万円	25 件
A02	種子班：種子内部に届ける学理の構築		
A03	オミクス班：活性種を利用する学理の構築		

学術変革領域研究（A）の公募研究の内容

タンパク質機能のポテンシャルを解放する生成的デザイン学

<https://p-func.kuchem.kyoto-u.ac.jp>

領域略称名：蛋白質新機能生成

領域番号：24A207

設定期間：令和6(2024)年度～令和10(2028)年度

領域代表者：林 重彦

所属機関：京都大学理学研究科

① 領域の概要

人間の生命活動や社会を支えるエネルギーや食料の生産は、タンパク質の高度な分子機能が担っている。本研究領域は、タンパク質の分子機能の自在な転換や創生を可能にする生成的デザイン学の学理構築を行う。タンパク質分子機能の高いポテンシャルを引き出すべく、組み合わせ爆発が回避困難な発見的探索アプローチを超えて、求める新規機能の要件定義に基づいた機能性タンパク質分子デザインの方法論の構築を行うことにより、分子機能開発の視野を飛躍的に拡張する。そのために、進化の情報の制限に囚われない、より普遍的な物質的・化学的学理を導入する。分子機能を決定している過渡的な機能状態を物理化学的に直接観測・解析し、その理解に基づき分子機能の改変や新規機能付与のデザインを行う。分子シミュレーションなどの計算化学や機械学習などのデータ科学的な理論予測手法、時分割 X 線結晶構造解析や分光測定などの最先端の時空間測定技術、指向性進化法などのタンパク質分子開発技術、バイオセンサーや有用酵素などの新規高機能性タンパク質開発の実証・創出研究などを融合した新しい学術領域を構築する。さらに、機能デザインの学理を天然には存在しない人工タンパク質に拡張し、まったく新しい分子機能を付与することに挑戦する。

②公募する内容、公募研究への期待等

タンパク質分子機能の生成的なデザインは、タンパク質分子の複雑さを考えると非常に挑戦的であり、様々なアプローチを幅広く駆使する必要がある。そこで公募研究では、計画研究で推進する理論・実験手法のみならず、それ以外の手法による研究提案も積極的に募集する。また、本研究領域で推進するタンパク質機能デザインは、タンパク質分子の物理化学的分子モデルを基盤とするアプローチが中心となるが、その枠に収まらない提案、例えば物理化学的分子モデルに基づかない機械学習や分子進化実験などのアプローチによる相補的な研究提案も歓迎する。更に、分子機能デザインの学理構築に重要となる機能デザインに向けた分子進化研究の提案も歓迎する。以下に、各研究項目における募集研究の詳細を述べる。

【D01：『理論・計算科学が主導するタンパク質機能解析とデザイン』に関する研究】

分子シミュレーションなどによる計算化学的な機能解析・デザイン研究、実験データのデータ同化分子モデリングや機械学習による構造・機能デザインなどのデータ駆動科学的な研究、人工タンパク質構造設計技術を用いた機能性タンパク質デザインの理論・実験研究を募集する。

【E01：『タンパク質構造・機能解析実験による機能状態の解明とデザイン』に関する研究】

XFEL などを用いた時分割タンパク質構造解析実験の手法開発やその適用による機能状態解明の研究、分光計測や、高速 AFM、NMR、HDX-MS、一分子計測などの生物物理学的手法による時空間ダイナミクス観測の研究、タンパク質構造解析（X 線結晶学、クライオ電子顕微鏡、NMR など）による機能デザインの研究を募集する。研究提案では、機能状態がどのように解明できるかのみならず、どのように機能デザインにつなげるかの戦略が十分に検討されていることが望ましい。

【F01：『高機能なタンパク質機能の創出実験』研究】

以下に例示する高機能なタンパク質機能の創出実験研究を募集する。デザイナーリガンド・タンパク質受容体開発などの化学遺伝学に関する研究。タンパク質間相互作用の制御によるタンパク質機能デザインの研究。天然変性領域の解析と制御に関する研究も含む。細胞内状態計測レポーター・センサータンパク質機能デザインの研究。光操作・遺伝学ツールタンパク質機能デザインの研究。有用性酵素の機能デザインの研究。Caged 化合物開発などの合成化学的研究も含む。化学的に合成された高機能性の触媒や錯体分子をタンパク質と組み合わせる合成化学や錯体化学との融合研究提案も歓迎する。研究提案では、どのような顕著な機能を得るかのみならず、どのように実現するか戦略が十分に検討されていることが望ましい。

また、ワークライフバランスを担保する高い効率性を有する研究計画の提案を歓迎する。

③公募する研究項目、応募上限額、採択目安件数

研究項目番号	研究項目名	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
D01	理論・計算科学が主導するタンパク質機能解析とデザイン	300 万円	7 件
E01	タンパク質構造・機能解析実験による機能状態の解明とデザイン	300 万円	6 件
F01	高機能なタンパク質機能の創出実験	300 万円	9 件

学術変革領域研究（A）の公募研究の内容

細胞内共生オルガネラのゲノム制御：
技術革新から生命現象の理解と応用へ

<https://www.agr.kyushu-u.ac.jp/cytoplasmicgenomeregulation/>

領域略称名：細胞質ゲノム制御

領域番号：24A301

設定期間：令和6(2024)年度～令和10(2028)年度

領域代表者：有村 慎一

所属機関：東京大学大学院農学生命科学研究科

① 領域の概要

細胞内共生細菌やそれに由来するミトコンドリアや葉緑体は、内部に独自のゲノム（細胞質ゲノム）をもつ。これらは呼吸、細胞死、性決定や光合成など生命現象の根幹に関わるが、ゲノム改変の困難さがそれらの理解と応用を妨げてきた。本研究領域は、植物オルガネラのゲノム編集や遺伝子導入に成功しており、世界をリードできる技術開発を進めている。これらの技術を活かし、「研究項目A01：対象生物を拡大した自由自在な細胞質ゲノム制御技術の開発」、「研究項目B01：細胞質ゲノムの挙動（維持・動態・発現）の分子基盤の全容理解」、「研究項目B02：細胞質ゲノムが担う重要生命現象の解明と応用への挑戦」を実行し、オルガネラ生物学領域の「技術・基礎・応用」の全面での飛躍的な展開を目指す。

② 公募する内容、公募研究への期待等

本研究領域は共生オルガネラをもつ生物、すなわち全ての真核生物が対象であり、幅広い種・視点・分野からの研究を公募研究として迎えたい。ミトコンドリア、葉緑体に限らず細胞内での共生関係を結んでいる宿主-細菌の組合せも対象である。公募研究の実施にあたっては、研究支援チーム（ゲノム編集支援、遺伝子導入支援、シングルオルガネラ解析支援、呼吸生理活性測定支援、光合成・呼吸活性測定支援、バイオフィン解析支援、タンパク質構造解析支援）による支援を受けることができる。本支援の活用を通じて、計画研究との共同研究を促進し、領域融合型の共同研究を強力に推進することを期待している。

研究項目A01では、細胞質ゲノムを標的とした新技術開発や技術供与を実施する（キーワード：「ゲノム編集」「物質送達」「遺伝子導入」「選抜」「変異創出」など）。ゲノム編集や薬剤送達や遺伝子組換えの領域における律速要素の課題解決を目指す提案とともに、全く新しいアプローチの提案も受け入れることで、本研究領域の発展に寄与することを期待している。

研究項目B01は、細胞質ゲノムや核様体の複製、動態、分配、伝達、遺伝、修復、排除、発現機構やエピジェネティクスなど、細胞質ゲノムの“遺伝”に関わる基礎研究を推進する。多様な生物種での「細胞質ゲノムそのものの維持・機能発現の機構を解明する研究」と、さらにそれらに関して「オルガネラレベル・細胞レベル・個体レベルでの生理機能を調べる研究」の両方を併せもつ（キーワード：「遺伝子発現」「母系遺伝」「ヘテロプラスミー」など）公募研究の提案を期待している。

研究項目B02は、細胞質ゲノムが原因で引き起こされる表現形質や、人間社会への波及効果の大きな形質についての基礎と応用の両方を含む研究である（キーワード：「ミトコンドリア病」「光合成」「性分化/制御」「雄性不稔」「高機能化」など）。ミトコンドリアの機能低下を伴う多くの疾患においてそのゲノムを標的とした解析・制御・疾患治療に向けた取り組みが期待されており、本研究領域の技術は病態理解・臨床研究への活用も有望視される。また、社会的要望に応え、細胞質ゲノム制御によりSDGs達成への貢献を志向する研究なども期待している。

応募額は単年度350万円として15件とし、3種類「A01制御技術」「B01遺伝理解」「B02利用展開」の研究項目について、採択目安件数を区切ることなく全体で15件程度を採択する。本研究領域グループでは、領域全体の交流と成果を最大にするため、公募研究としての採択/非採択に関係なく領域会議などに参加できるようになるべくオープンな領域運営を行っている。また、女性研究者や若手研究者など様々なバックグラウンドの研究者からの積極的な応募を期待している。公募研究を推進する研究者には、本研究領域の目標である「細胞質ゲノムが関わる重要生命現象の解明とその応用」を目指し、計画研究との活発な議論や共同研究を推進することを期待している。

③公募する研究項目、応募上限額、採択目安件数

研究項目番号	研究項目名	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01	細胞質ゲノムを制御する技術開発と技術供与（制御技術）	350 万円	15 件
B01	細胞質ゲノムの“遺伝”の理解（遺伝理解）		
B02	細胞質ゲノムが制御する重要現象の解明と応用（利用展開）		

学術変革領域研究（A）の公募研究の内容

バイオリジカルクラスター：
細胞内における超分子複合体の形成機構と機能特性
<https://www.cluster-biology.f.u-tokyo.ac.jp/>

領域略称名：クラスター細胞学
領域番号：24A302
設定期間：令和6(2024)年度～令和10(2028)年度
領域代表者：深川 竜郎
所属機関：大阪大学大学院生命機能研究科

① 領域の概要

細胞内では、タンパク質が集まって形成される分子複合体、さらに、それらが高次にクラスター化した「超分子複合体」が、様々な構造や機能をつくりだしている。近年、クライオ電子顕微鏡(EM)等の構造解析技術の進歩に伴い、試験管内で再構成した分子複合体の構造を明らかにしようとする研究が盛んになされているが、このような研究のみでは「複合体が細胞内でどのように機能するのか」という理解に至らないことが少なくない。その理由として、試験管内でできる複合体は、細胞内で機能する超分子複合体の全体像を捉えていないことや、生化学的に安定した複合体は細胞内での動的構造を再現していないこと、さらに、試験管内で形成される無秩序な集合体は、組織だって形成される超分子複合体を再現していないことなどの要因が挙げられる。そこで本研究領域では、細胞内の時間的・空間的な条件に応じて組織だって形成される、機能的な「超分子複合体」を“バイオリジカルクラスター”と定義し、その実体を捉えて形成機構を明らかにし、いかにして細胞内機能を生み出しているのかを理解することを目的としている。計画研究では、動原体、セントロメア、染色体、中心体を構成する超分子複合体に焦点を当てるが、公募研究ではこれに限定せず幅広く細胞内で形成される超分子複合体を扱う。対象とする超分子複合体について、その超微構造や分子動態の解析、物理量の測定と理論、計算科学を組み合わせる解析のために、これらのアプローチが連動する組織的な研究体制を構築する。そして、多様な超分子複合体が形成される機構、超分子複合体が形成されることによって獲得される特性と細胞内機能との関連を明らかにしていくことで、バイオリジカルクラスターという新たな細胞観の創出を目指す。

② 公募する内容、公募研究への期待等

研究項目A01では、超分子複合体の基本ユニットの分子基盤から超分子複合体の形成制御と獲得特性、そしてそれらの細胞機能との関連までを解明する。計画研究では、動原体複合体、SMC複合体、CPC複合体、中心体を扱うが、公募研究では、これらにとらわれず広く細胞内の重要な超分子複合体を対象とする研究を歓迎する。例えば、転写・複製などに関わる核内の超分子複合体、各種オルガネラ・細胞膜・核膜の超分子複合体、シグナル伝達のハブとなる超分子複合体などが想定される。また、神経細胞、老化やストレス応答、疾患など、特殊な環境下で機能する超分子複合体に関する研究も対象である。

研究項目A02では、先進的な高精度イメージング解析を駆使して超分子複合体を捉えて、その特性と分子動態制御を解明する。例えば、クライオET（電子線トモグラフィ）、超解像イメージングに加え、原子間力顕微鏡など先進的な構造解析や、イメージングの技術発展的な研究を奨励する。また、各種蛍光顕微鏡に適用可能なプローブの開発、NMR解析、クロスリンク質量分析、重水素交換質量分析や、計画研究にはないような新規技術の開発、新しい方法論の導入など、超分子複合体を解析するための技術開発的要素を含んだ研究に期待したい。

研究項目A03では、超分子複合体を数理的な理論により解析する研究を募りたい。超分子複合体の物理量、特徴量の定量を並行して行うことで、クラスターの機能特性や形成機構を説明するモデルの検証・強化を図る計画が理想的である。具体的には、細胞内環境を模倣したシミュレーションに基づいて複合体の形成を説明しようとする研究、デバイスや特殊な方法論を用いて細胞内環境を再構成する研究、連続体力学の立場から超分子複合体の物性を記述する研究などが想定される。また、細胞生物学に応用しうる物理理論の実証を試みる研究提案も歓迎する。

公募研究は、計画研究と相補的であり共同研究等により相互発展的な研究が推進できるものが期待される。実験系では単年度あたり500万円を上限とする研究、300万円を上限とする萌芽的な研究を採択する。また単年度あたり300万円を上限とする理論的な研究の採択を見込んでいる。

③公募する研究項目、応募上限額、採択目安件数

研究項目番号	研究項目名	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01	バイオリジカルクラスターの分子基盤と細胞内機能との関連解明	実験系の研究：500万円 萌芽的な実験系の研究及び理論系の研究：300万円	10件 7件
A02	バイオリジカルクラスターの可視化と分子動態制御基盤の解明		
A03	物理・数理解析によるバイオリジカルクラスターの形成と特性の解明		

学術変革領域研究（A）の公募研究の内容

延長された表現型の分子機構解明

<https://www.extended-phenotype.org/>

領域番号: 24A303

領域代表者：勝間 進

所 属 機 関：東京大学大学院農学生命科学研究科

① 領域の概要

従来の生物学は、細胞でのセントラルドグマに基づく表現型、すなわち、個体が自らの遺伝子で表現型を作り出すという個体内のプロセスとして理解するものであった。一方、自然界を見渡すと、ある生物の遺伝情報が、その生物自身に適応的でありながら、他種の生物の表現型として発現していると解釈される劇的な現象が、多様な生物間相互作用、特に寄生や内部共生といった近接的な生物間相互作用において普遍的にみられる。例えば、ハリガネムシに感染したカマキリが水に飛び込んだり、バキュロウイルスに感染したチョウ目昆虫の幼虫が木の上に登ることが知られているが、これらは寄生虫やウイルスといった内生生物（エンドビオント）が自己の繁殖や伝播のために宿主（ホスト）の行動を操作している現象であると考えられている。このような現象は、リチャード・ドーキンスによって提唱された「延長された表現型」(extended phenotype)の典型例であり、ウイルスや微生物から動物や植物に至る、細胞内共生から体内寄生といった多階層にわたる近接的な生物間相互作用において認められる。しかし、その具体的な分子機構についてはほとんど理解が進んでいない状況である。本研究領域では、多種多様な生物間相互作用に潜む「延長された表現型の分子機構」に焦点をあて、従来の生命科学研究からは到達しがたい、精妙かつ多様な表現型の制御機構や新規表現型の創出機構を解明する。その理解を通じて、「共進化分子発生生態学」という、マイクロからマクロまでを包括する新たな学問領域の確立を目指す。



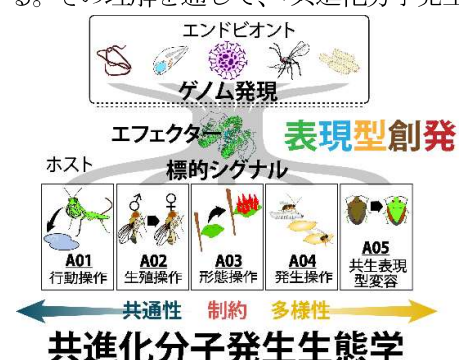
② 公募する内容、公募研究への期待等

「延長された表現型」は、研究者のみならず一般の人々の耳目も集める興味深い現象であり、古くから多くの自然史的研究が蓄積されている。しかし、これらの現象の大部分が非モデル生物間の相互作用であるため、近年まで分子レベルの解析が困難な状況であった。本研究領域では、内生生物による宿主の延長された表現型に関する研究について、内生生物のエフェクターの同定、それらが介入する宿主シグナル経路の同定、そして表現型創発に至るプロセスの解明を行う。研究項目としては「A01『行動操作』」、「A02『生殖操作』」、「A03『形態操作』」、「A04『発生操作』」、そして「A05『表現型変容』」の5つに分けて募集するが（A01-A04は寄生的関係、A05は相利共生的関係）、研究内容として最も近い項目に応募してもらえれば、各項目に厳密に合致していなくても構わない。本公募では多種多様な生物間相互作用に関する研究のうち、「内生生物がエフェクターを介して宿主の表現型を創出するメカニズムの解明」に関するものを募集する。現時点で分子生物学的・生化学的アプローチが開始できていない研究対象や生態学的なアプローチによる研究であっても、生物間相互作用を介したユニークな生命現象の分子機構にこれから迫ろうという意欲的な課題であれば大いに歓迎する。また、実験生物学に限らず、理論生物学や数理生物学的、*in silico*的アプローチの研究提案も募集する。総括班では、各種オミクス解析やゲノム編集、組換えタンパク質作製、イメージング解析など、研究推進のための基盤技術をサポートできる体制をとっており、非モデル生物における生物間相互作用に関する分子生物学的アプローチを強力に支援する。計画研究の研究との共同研究を視野に入れた提案も歓迎する。

本研究領域では、すべての計画研究、公募研究が丸となって「生物個体を越えた階層に拡張した生物学」を推進し、自然界の多様性を、既存の生物学の主対象であった個体の範疇を超えて理解する学問領域の創出を目指す。このコンセプトを計画研究と共に推進していただける研究者の応募を期待する。また、ダイバーシティ推進のため、若手及び女性研究者からの積極的な提案を大いに歓迎する。

③ 公募する研究項目、応募上限額、採択目安件数

研究項目番号	研究項目名	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01	行動操作	450 万円	12 件
A02	生殖操作		
A03	形態操作		
A04	発生操作		
A05	表現型変容		



学術変革領域研究（A）の公募研究の内容

時間タンパク質学：

多様な「時」を生み出すタンパク質マシーナリー

<https://chronoproteinology.org>

領域略称名：時間タンパク質学

領域番号：24A304

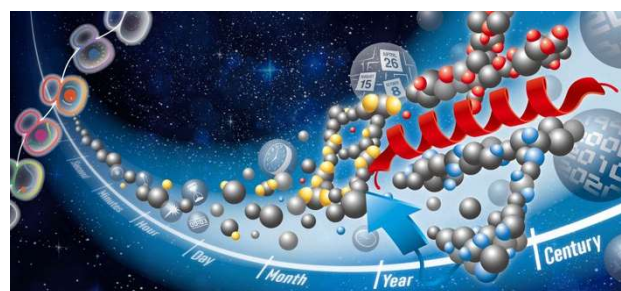
設定期間：令和6(2024)年度～令和10(2028)年度

領域代表者：吉種 光

所属機関：公益財団法人東京都医学総合研究所

① 領域の概要

2つの学術変革領域研究（学変）B「時間タンパク質学」と「パラメトリック翻訳」が融合して新たな学変A「時間タンパク質学」へと発展した。約24時間周期の概日リズムを代表として、心拍、体節形成、季節応答、一斉開花など、生命には秒単位から年単位まで様々な時間スケールのリズムがみられる。本領域では、このように周期的な生命現象や、時をカウントするタイマーのような仕組みに着目し、多様な「時」を生み出す分子メカニズムを解明する。本領域が着目するのがタンパク質ダイナミクスである。特定のタンパク質がもつ物性や酵素活性、タンパク質間相互作用、翻訳後修飾、立体構造変化などが「時」をカウントしていると考え、このような研究領域を「時間タンパク質学（Chronoproteinology）」と名付けた。多様な生物種と時間スケールを扱う研究者が集結し、生命の時を生み出す「タンパク質マシーナリー」の理解を目指す。



② 公募する内容、公募研究への期待等

研究項目A01『概日リズムの時間タンパク質学』では、約24時間周期の概日リズムの理解を目指す。転写に依らない自律振動メカニズムや、タンパク質の物性や構造学的な動態に着目した研究、そして周期長の温度補償メカニズムを探索する公募に期待する。温度補償性とは概日時計がもつ特筆すべき特徴で、低温でも高温でもその振動周期がほぼ一定であることを指す。

研究項目A02『非24時間リズムの時間タンパク質学』では、24時間という枠から離れ、秒単位から年単位まで様々な時間スケールの「時」にアプローチする。生物リズムやタイマーのように時をカウントする生命現象を対象とし、その記述だけでなく、「時」をカウントする分子メカニズムを探索する公募に期待する。公募1期ではカバーし切れなかったユニークな周期現象や非モデル生物の持ち込みを歓迎する。

本領域では、ゲノムやRNAの配列決定に加えて、RNA量、翻訳効率、タンパク質量、翻訳後制御や相互作用状態などの定量解析の支援を行う。中でも総括班で運用する次世代質量分析装置「アストラル」は、1万を超えるタンパク質を超高速で定量することが可能である（MoI Cell, 2026）。これを古典的な生化学と組み合わせることにより、タンパク質の状態を網羅的に捉えることが可能になる。これまでRNAの階層にのみ適用できた解析技術をタンパク質の階層に適用することにより、真に機能的なタンパク質の実態を見ることができるようになる。非モデル生物を含むユニークな実験材料と研究テーマに対して、本領域の技術支援を最大限に活用し、世界で初めてそのタンパク質レベルでの理解を深めていただきたい。

時間タンパク質学の創生のためには、技術支援だけでなく技術開発も重要である。研究項目B01『多様な「時」を読み解くデコード技術』では、研究項目A03「時間タンパク質学を支えるパラメトリック翻訳」が展開する「パラメトリック制御」という観点に基づいた技術開発を目指す。1つのRNAからどれだけタンパク質を翻訳するのか、つまり翻訳の効率または速度がダイナミックに制御されていることが分かってきた。このようにONとOFFで表現されるパラメーターを持たないデジタル制御ではなく、翻訳の効率や速度はアナログ的にパラメトリック制御されている。このように定量的なパラメトリック制御に関して、独創的な視点で「時」を読み解く（デコードする）解析技術を開拓する公募研究員を募集する。デコード技術の範囲は翻訳の定量や操作に限定せず、タンパク質の構造や物性の機能解析、情報科学や数理解析、イメージング技術などを含む。領域メンバーとの共同研究を前提に、公募1期ではカバーし切れなかったデコード技術で多様な「時」の理解に貢献することを期待する。

③公募する研究項目、応募上限額、採択目安件数

研究項目番号	研究項目名	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01	概日リズムの時間タンパク質学	320 万円	8 件
A02	非 24 時間リズムの時間タンパク質学	320 万円	8 件
B01	多様な「時」を読み解くデコード技術	320 万円	4 件

学術変革領域研究（A）の公募研究の内容

動的コネクトームに基づく脳機能創発機構の解明

<https://plaza.umin.ac.jp/dynamic-brain/>

領域略称名：動的脳機能創発

領域番号：24A305

設定期間：令和6(2024)年度～令和10(2028)年度

領域代表者：今井 猛

所属機関：九州大学医学研究院

①領域の概要

脳の神経回路接続（コネクトーム）は、静的なものではなく、発達や学習の過程で絶えず変化する。脳機能は、こうしたコネクトームの動的変化に伴って情報伝達や統合の仕方が質的に変化する「創発現象」として出現するものであるが、その過程を支配する法則はよく分かっていない。本研究領域では、コネクトームの動的変化と、それによって生じるニューロンや神経回路の機能的変化を定量的・包括的に捉え、その背景となる原理や数理科学的な法則を明らかにするとともに、脳機能創発の構成的理解を目指す。

②公募する内容、公募研究への期待等

従来から、神経回路の構造的変化や、それによって生じる機能的変化の「素過程」に関する研究は多くなされてきたが、そうした局所変化の「総体」として、どのように脳機能を発現するのかについてはまだ十分に理解されていない。本研究領域では、ハイスループットなコネクトミクス技術を活用し、コネクトームの動的変化と脳機能創発の関係性を明らかにする。コネクトームと脳機能のデータを定量的・包括的にとらえ、数理科学的及び構成的に理解することを通して、創発現象を支配する法則を理解することを目指す。このため、神経回路発達やシナプス可塑性研究、脳機能・行動の研究を行ってきた研究者が、脳機能発現の根底にある「動的コネクトーム」と「創発現象」の理解を目指す本領域の趣旨に賛同し、参入してくることを望んでいる。

公募研究に参画する研究者には、総括班で提供する様々なプラットフォームやリソースを最大限活用し、それぞれの脳機能創発研究を推進することが期待される。特に、計画研究と実質的な共同研究につながる課題や、補完的なアプローチが期待される。

A01とA02においては、実際に神経系で生じる機能創発を対象とする。具体的には、生後発達や学習可塑性のほか、妊娠・出産・子育てといったライフイベントや、疾患、老化、ストレス下などでの適応過程で生じるコネクトームの動的変化と機能創発の関係を探る研究、全身性の神経制御をつかさどる神経回路に着目した研究、動的コネクトームの異常としての神経・精神疾患に着目した研究などを対象とする。マウス以外の様々なモデル生物を用いた研究も歓迎する。神経回路の構造的変化のみ、あるいは機能的変化のみに着目した研究を軸としつつも、機能創発の理解を目指した萌芽的な研究や、領域の発展に資する技術開発の課題も対象とする。

A03においては動的コネクトームに基づく創発現象の再構成を目指す。ニューロンレベル、あるいは神経回路レベルで脳機能創発を数理科学的に記述する研究の他、シミュレーションや理論を開拓する研究、脳回路を忠実に再現したAI研究、オルガノイドをはじめとする培養系を活用した脳機能創発の再構成研究を対象とする。

最大500万円の公募研究では、動的コネクトームと包括的な脳機能計測データに基づいて脳機能創発の原理に迫る成果を挙げており（あるいは挙げつつあり）、本領域に参画することで飛躍的な発展が期待できる課題を対象とする。最大300万円の公募研究では、（動的）コネクトーム研究を脳機能創発につながる研究、逆に脳機能発現の過程をコネクトームの動的変化に基づいて理解しようという研究など、萌芽的・挑戦的な課題や、技術開発（解析技術や再構成技術なども含む）に関する課題を対象とする。

審査の便宜上、以下の三つの項目に分けたうえで公募を行うが、項目をまたいだ内容の提案も歓迎する。

A01：『ニューロン機能創発』

A01では、シナプス入力分布制御やヘテロシナプス可塑性、樹状突起統合、時空間制御などによってニューロンレベルで生じる機能の創発過程を理解することを目指す。

A02：『脳回路機能創発』

A02では、多数のニューロン間の結合変化によってネットワークレベルで生じる創発現象や、創発現象を多段階にわたって積み重ねることによって生み出される高次機能獲得の理解を目指す。

A03：『脳機能創発の構成的理解』

A03では構成的アプローチによって脳機能の創発過程を理解し、その原理や法則の理解を目指す。

③公募する研究項目、応募上限額、採択目安件数

研究項目番号	研究項目名	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01	ニューロン機能創発	500万円 300万円	6件 17件
A02	脳回路機能創発		
A03	脳機能創発の構成的理解		

学術変革領域研究（A）の公募研究の内容

個体の細胞運命決定を担うクロマチンのエピコードの解読

<https://bioreg.kyushu-u.ac.jp/ext/epicode/>

領域略称名：細胞運命コード

領域番号：24A306

設定期間：令和6(2024)年度～令和10(2028)年度

領域代表者：立花 誠

所属機関：大阪大学大学院生命機能研究科

①領域の概要

本研究領域の目指すところは、ヒストン修飾、ゲノムDNAの3次元配置、エンハンサー・プロモーター間相互作用といった多層的なパラメーターによって定義されるクロマチンの高次構造、すなわち「後天性の暗号」（エピコード）が、細胞の運命決定における根本的な役割を果たしていることを明らかにすることである。これにより、クロマチンの概念を転写の基盤から細胞運命制御の媒体へと大きく変革するパラダイムシフトを実現することを目的とする。

DNAとヒストンからなるクロマチンは、遺伝子発現の制御に密接に関与していることが明らかにされている。しかしながら、個体の発生や細胞の分化過程におけるクロマチンの高次構造の変動が、どのようにして発生段階特異的な遺伝子発現を制御し、細胞の分化方向を定めているのかは、まだ十分に理解されていない。近年、DNA結合タンパク質といった核内要因だけでなく、隣接する細胞からのシグナル、ホルモン、栄養代謝産物といった多様な外的要因がクロマチン構造のダイナミックな変化を引き起こすことが示されつつある。しかし、細胞分化とクロマチン構造の関連を個体レベルで解明する研究は、解析技術の限界により、十分に進展していない。

このため、本研究領域では、転写・ヒストン修飾のライブイメージング、1細胞・空間オミクスなど、網羅性と時空間分解能を飛躍的に向上させる新たなクロマチン解析技術プラットフォームを構築する。これを用いて、生命の生涯にわたる多様なライフイベント（栄養環境応答、長期記憶・老化、経世代情報伝達、初期胚運命）においてクロマチンのエピコードが果たす役割を解き明かす。マウス、ゼブラフィッシュ、ショウジョウバエ、分裂酵母といった多様なモデル生物を用いてエピコードの普遍性と特異性を探求し、試験管内再構成による分子レベルの構造解析や変異体作製へとつなげる。本研究領域は、クロマチンのエピコードを解明し、細胞運命決定機構の基盤を明らかにすることで、生命科学の新たな地平を切り開く。

②公募する内容、公募研究への期待等

本研究領域の公募研究における目標は、ヒストン修飾、ゲノムDNAの3次元配置、エンハンサー・プロモーター相互作用などの多彩なパラメーターで定義されるクロマチンの高次構造（エピコード）が、細胞運命決定機構の基礎であることを明らかにすることである。計画研究を補完し、また、計画研究の範囲を超えるライフイベントや、新しい手法によるクロマチン解析に焦点を当てた公募研究の参画により、この目標達成を加速することを期待している。

既に、哺乳類（マウス）、魚類（ゼブラフィッシュ）、無脊椎動物（ショウジョウバエ）、そして真核生物の中で最もシンプルなクロマチン構造を持つ分裂酵母をモデル生物として選定している。公募研究では、エピコードの普遍性や特異性を更に探求するため、これらの生物種に限らず、様々な生物種を対象とした提案を歓迎する。生命のライフサイクル全体のクロマチンのエピコードを解明するためには、計画研究が対象とする生命現象に限定されず、疾患発症のメカニズムを明らかにする提案、特定の生物に特有のユニークな生命現象を対象とした提案、クロマチン構造解析技術の最先端を推し進める提案なども大いに歓迎する。

公募研究には、次世代のクロマチンのエピコード研究分野を牽引する人材を見出し、育成するという重要な狙いがある。この観点から、若手研究者による革新的かつ挑戦的な研究提案を歓迎する。また、男女共同参画を重視し、女性研究者からの応募も特に期待している。期待する公募研究の具体的な例として、① 植物や非モデル生物などの計画研究で使わない生物を対象とする研究；② 疾患発症のエピコードを解読する研究；③ 計画研究が対象としていない核内構造を対象とする研究；④ 深部への到達可能性や、分解能をより向上させたin situクロマチン解析基盤を開発する研究；⑤ AIを使って多様な階層のクロマチン構造解析を行う研究；⑥ 数理モデルを使ってクロマチンのエピコードによる細胞運命決定のシミュレーションを行う研究；⑦ 天然化合物や合成化合物を用いてエピコードを操作する薬剤を開発する研究；⑧ エピコードの生細胞イメージング技術の開発・改良を目指す研究；⑨ エピコードを個体に導入するための革新的方法を開発する研究などが挙げられる。これらはあくまで例に過ぎず、多彩な研究提案を期待する。

③公募する研究項目、応募上限額、採択目安件数

研究項目番号	研究項目名	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01	個体の細胞運命決定を担うクロマチンのエピコードの解読	380 万円	15 件

学術変革領域研究（A）の公募研究の内容

脳神経マルチセルラバイオ計算の理解とバイオ超越への挑戦

<https://www.mnbc.riec.tohoku.ac.jp/>

領域略称名：バイオ超越

領域番号：24A401

設定期間：令和6(2024)年度～令和10(2028)年度

領域代表者：山本 英明

所属機関：東北大学電気通信研究所

① 領域の概要

「バイオ超越」という用語には、「バイオに倣って設計されたシステムが、従来の計算機では到達困難な学習効率・エネルギー効率・環境適応性で特定の課題が解けるようになること」という意味を込めている。私たちの脳は、神経細胞という不安定なバイオ素子に基づいて構成されながら、自律適応的に、そして高いエネルギー効率で高度な情報処理を実現する。この特性は単一の細胞では現れず、その単純な多数倍としても説明できない。多種多様な神経細胞が巧妙に配置・配線されて、マルチセルラ(多細胞)ネットワークを構成することにより、脳の機能ははじめて創発される。本研究領域では、このようなバイオ素子を物質的基盤とする脳の情報処理アーキテクチャを、モデル動物脳及び培養細胞を用いて解析した上で数理モデルとして記述し、システム応用へと結びつけることを目指す。具体的な情報処理として感覚運動制御（※感覚器からの静的・動的な入力信号を処理し、運動器を制御するための時系列信号を生成する）とその学習に焦点をあて、学問的に普遍で工学的にも波及効果の高い成果へと結びつける。

本研究領域は以下の4つの研究項目から構成される：情報数理(A01項目)、生体工学(A02項目)、システム神経科学(A03項目)、ハードウェア実装(A04項目)。そして以下の三つの研究ドメインを設定することで、項目間の連携を整理する：①マルチセルラ数理モデル（生物実験のデータを解析・記述する情報処理モデルと学習則の定式化）、②マルチセルラハードウェア（ハードウェアへの機能実装と実機制御応用）、③マルチセルラウェットウェア（培養神経細胞を用いた数理モデル・学習則の検証と生体機能の人工再構成）。さらに、計画研究や公募研究のメンバーがアクセスできる共通プラットフォーム拠点を整備し、各研究やその間の連携を加速する。これらを通じて、各分野単独では困難であった、マルチセルラネットワーク上の情報表現・情報処理に関する学理を構築し、超低消費電力な脳型ハードウェアや培養神経細胞のウェットウェア応用などを通じたバイオ超越的コンピューティング技術の創成に挑戦する。

② 公募する内容、公募研究への期待等

公募研究は大きく四つのグループに分かれる。第一は理論系・データ科学系のグループであり、例えば、データ駆動モデリングなどに基づく神経回路モデルや機能結合ダイナミクスの推定、生物学的に妥当なリカレントニューラルネットワークやその学習則に関する研究、自発活動を含むマルチセルラダイナミクスを理解しモデル化するための神経データ解析、汎用シミュレータや遠隔生物実験などのためのソフトウェア開発、さらには数理モデルの機械学習応用などに関する提案を期待する。第二は生体工学系のグループであり、培養神経細胞の活動や結合の操作技術、脳オルガノイド技術、高感度あるいは超低消費電力で神経活動を計測するためのバイオエレクトロニクス技術、さらには培養神経回路のコンピューティングや創薬応用に関連する斬新な研究課題を募集する。第三はバイオ系のグループで、マルチセルラ系における学習の神経基盤としてのシナプス可塑性や回路発達に関する生理学的研究、大脳皮質と皮質下領域の機能連関に関する研究、多彩なシナプス伝達様式による行動制御に関する研究、ロボット制御にもつながる多感覚統合や感覚運動制御のシステム学的研究を含む斬新な研究課題を募集する。線虫・ハエ・ゼブラフィッシュ等のモデル動物を用いたマルチセルラバイオ計算に関する研究も募集する。第四はハードウェア系のグループであり、FPGA・ASIC・アナログ集積回路へのマルチセルラ数理モデルの実装、モデル実装のためのデバイス・材料研究、物理リザーバー応用、小型自律制御ロボットやフィールドロボットなどへの応用、さらには細胞レベルでの神経活動に基づく外部機器制御の研究などについて広く募集する。なお、これら以外のバイオ超越の実現につながる研究提案や、複数の項目にまたがる研究提案も歓迎する。

いずれのグループにおいても、同一あるいは別の研究項目に属する計画研究のメンバーとの共同研究につながり、脳神経マルチセルラバイオ計算の理解とバイオ超越の実現に挑戦する提案を期待する。また異分野融合研究を効率的に推進するための手段として上述の共通プラットフォーム拠点の活用や機能強化への協力も歓迎する。総括班では、公募研究の若手研究者が計画研究のメンバーや海外アドバイザーの研究室を訪問するための旅費支援などの、若手育成・国際連携のサポート体制も準備している。

③公募する研究項目、応募上限額、採択目安件数

研究項目番号	研究項目名	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01	マルチセルラバイオ計算の数理	250 万円	5 件
A02	人工系におけるマルチセルラバイオ計算	500 万円	14 件
A03	生体系におけるマルチセルラバイオ計算		
A04	マルチセルラバイオ計算のハードウェア実装		

学術変革領域研究（A）の公募研究の内容

グローバル南極学：大変化する氷床と地球環境の連鎖をつなぐ

<https://glaces.lowtem.hokudai.ac.jp>

領域略称名： グローバル南極学

領域番号： 24A402

設定期間： 令和6(2024)年度～令和10(2028)年度

領域代表者： 青木 茂

所属機関： 北海道大学低温科学研究所

① 領域の概要

温暖化によって南極氷床が局所的に臨界点を超過して不安定化し、これまでの想定以上の速さで海面上昇を引き起こすことが懸念されている。さらに南極氷床の縮小がドミノ倒しの一枚目となり、海洋熱塩循環など様々なティッピングポイント要素へグローバルに連鎖する可能性もある。逆に、温暖化によりグローバルな空間規模で湿潤化した大気は氷床上の降雪量の増加をもたらす、氷床縮小を抑制する働きも有する。これらの変化に要する時間スケールは、氷床は数十～数万年、大気は数時間～数年であり、全く異なる応答特性を持つが、このように異なる空間・時間スケールの現象が相互作用する複雑さが将来予測の精度向上を妨げている要因である。本研究領域では、産業革命以降から近未来の時間枠を短期スケール、数十万年以上前の過去から近未来にいたる長期的な時間枠を長期スケールと捉え、数十年以上のスケールの気候の変動とその連鎖が、様々な気候状態において発動する過程に焦点をあてる。革新的な観測・試料分析とシミュレーションの融合により、南極氷床とグローバルな気候システムとの相互作用を数万年以上の過去から近未来におよぶ時間軸で統合的に研究する新たな学理「グローバル南極学」を構築し、気候・環境科学の新展開と社会への貢献を目指す。

② 公募する内容、公募研究への期待等

本公募研究では、A01-A03を構成する7つの計画研究組織と直接的に連携する課題の提案を期待する。A01では南極氷床、氷床を取り巻く海洋・海水や大気のプロセスに関する研究を対象としている。地球規模の気候形成に影響を与える南極底層水の形成と変動に関する研究や、海洋生態系や炭素循環に関わる栄養塩や鉄など物質循環に関わる研究なども対象となる。A02では浮氷の存在という特殊条件下での自律観測の進展に資する課題、A03では過去数十万年、実際に起こった南極環境の大変動の実態とメカニズム、さらにはその全球変動との関係性や相互作用に試料解析的、数値実験的に取り組む課題を期待する。

A01-A03に加え、これらの理解を促進、補完又は発展させる以下のB01-B03に対応する研究課題の提案を期待する。

B01「両極比較研究」：南極域の大気・海洋・海水・氷床相互作用とその全球影響を明らかにするためには、北極域との比較研究も重要である。本研究領域の計画研究とデータや知見を共有し、相互作用プロセスの普遍性と独自性、両極間の相互影響を明らかにする研究を期待する。

B02「各種の衛星観測と多様な理論・数値モデリング」：広大な南極氷床や南大洋の変動を捉えるために衛星リモートセンシング手法は欠かせない。計画研究に含まれない衛星や新たな解析アルゴリズムによる研究を期待する。また、南極を本格的な研究対象としていない新たなモデルの参入（同位体モデル、生態系モデル、地球システムモデルなど）や新たな視点でのモデル改良・解析及び理論研究を期待する。

B03「新たな観測・分析手法」：南極の環境研究には、常に新たな発想による手法開発と応用が必須である。人力のみに依存しない現場観測手法やこれまでにない古環境指標などの開発により、研究にブレークスルーをもたらす可能性を期待する。

応募上限額は、理論的な研究や比較的小規模な研究に対するもの及びより高額な機器購入費や分析費、人件費を必要とする研究とに対応するためのものの2種類を設けた。これまで南極環境の研究に携わってきた研究者はもちろんのこと、境界分野・周辺分野の研究者や、初めて南極に関わる環境科学を対象とする研究者や若手研究者など、広範な研究者からの応募を歓迎する。ただし、南極域での現地観測を必要とする研究提案については、本研究領域での採否が南極地域観測での実施の可否を含意するものではないことに十分留意すること。

③公募する研究項目、応募上限額、採択目安件数

研究項目番号	研究項目名	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01	現在の南極氷床変動を駆動するキーププロセスと多圏間相互作用の解明	500 万円 200 万円	3 件 14 件
A02	自律型海中ロボットシステムで拓く氷下の多元観測		
A03	長期スケールにおける南極氷床と全球気候の変動と相互作用の解明		
B01	南北両極・両極海の比較研究		
B02	各種の衛星観測と多様な理論・室内実験・数値モデリングによる研究		
B03	新たな観測・分析手法の開発と応用		

学術変革領域研究（A）の公募研究の内容

感染症人間学の創成とネクスト・パンデミックへの提言

<https://www.tm.nagasaki-u.ac.jp/hid/>

領域略称名：感染症人間学

領域番号：26A101

設定期間：令和8(2026)年度～令和12(2030)年度

領域代表者：飯島 渉

所属機関：長崎大学熱帯医学研究所

① 領域の概要

本研究領域は、2020 年以来の COVID-19（新型コロナウイルス感染症）のパンデミックを中心としつつ、それに再興感染症や顧みられない熱帯病(NTDs)を加え、ありうるべきネクスト・パンデミックに対して、人文学がイニシアティブをとり、様々な研究視角や方法との学際的連携によって、人間社会と感染症の関係を根本から再考するものである。(1) 感染症が人類社会及び現代文明に突きつけている問題群を可視化し、言語化する、(2) 学際的連携のもと、新たな研究領域として「感染症人間学」を創成し、感染症と「共存」する社会の構想と実践のための知の体系を構築する、(3) 感染症に対する社会のレジリエンスを高め、成熟しかつ受容可能な対策を提言する、の三つを目的とする。

計画研究としては次の9つを設定した——**A01**：「歴史的緊急事態」としての COVID-19 のアーカイブ化に向けた指針の提案、**A02**：感染症ガバナンスの哲学——ELSI から考える自由、責任、エビデンス、**A03**：パンデミックを生きた社会心理：時間軸と文化軸から読み解く感染症と人間社会、**B01**：ポストコロナ時代の生物社会性とウェルビーイング、**B02**：4E アプローチを用いた感染症対策の「環境のケア」モデルの提案、**B03**：ヒト・病原体の二元論を越えた感染症対策の実践、**C01**：現代の感染症対策に歴史的要素を見出せるのか：ボーダー・コントロールの国際比較史、**C02**：感染症対策の国際比較：COVID-19 は何を顕在化させたのか、**C03**：「予測」と「現実」のあいだ：COVID-19 対応における数理モデルの有効性と課題——。

② 公募する内容、公募研究への期待等

計画研究と連携して本研究領域の三つの目的に貢献できる公募研究を四研究項目(D01-04)に分けて募集する。

D01：『国内外のアーカイブズ等における感染症関連資料に関する研究』

A01、**B01**、**C01**、**C03** 等と連携しつつ、国内外のアーカイブや博物館、資料館等において、COVID-19 やその他の感染症資料がどのように収集・保全・公開されているかを明らかにする研究を募集する。実地調査を重視すると同時に、記録の選別・保全・公開をめぐる仕組みや倫理的側面の研究も対象とする。

D02：『COVID-19 流行下の政治・社会・経済に関する量的研究』

A03、**C03** 等と連携しつつ、既存のデータやオープンデータ、計画研究組織の使用データとの統合を通じて、COVID-19 の流行の下での政治的意思決定過程、政策的対応、人々の行動変容、経済活動と社会経済への影響、排除・偏見・分断といった現象を数量的に分析する研究を募集する。AI の活用も含め、社会調査、社会情報学的なアプローチ、分野横断的な手法による研究などを歓迎する。

D03：『諸外国における COVID-19 の流行に関わる人文・社会科学的研究』

A02、**C01**、**C02** 等と連携しつつ、諸外国における COVID-19 の流行をめぐる社会的経験、倫理上の問題、政策への社会的な反応等を扱う人文・社会科学的研究を募集する。COVID-19 の流行下のもとでの人々の想像力や表現に注目する文学、ポップカルチャー、アート、デザインに関する比較文化的研究も歓迎する。法学・行政学・政治学等については、日本との比較の視点を持っているものが望ましい。

D04：『感染症対策の実態と実装に関するフィールド研究』

B01、**B02**、**B03** 等と連携しつつ、感染症対策の現場での実証的、応用的な研究を募集する。特に、人獣共通感染症、家畜伝染病、気候変動との関連を視野に入れた感染症対策や、実装科学の枠組みに基づく政策に関連した研究を歓迎する。

③ 公募する研究項目、応募上限額、採択目安件数

研究項目番号	研究項目名	応募上限額 (単年度 当たり)	採択目安件数
D01	国内外のアーカイブズ等における感染症関連資料に関する研究	200 万円	4 件
D02	COVID-19 流行下の政治・社会・経済に関する量的研究	200 万円	4 件
D03	諸外国における COVID-19 の流行に関わる人文・社会科学的研究	200 万円	4 件
D04	感染症対策の実態と実装に関するフィールド研究	200 万円	4 件

学術変革領域研究（A）の公募研究の内容

共生研究：「他者と共に在ること」の統合的理解と実践的展開

<https://copresence.jp>

領域略称名：共生研究

領域番号：26A102

設定期間：令和8(2026)年度～令和12(2030)年度

領域代表者：千住 淳

所属機関：浜松医科大学 子どものこころの発達研究センター

① 領域の概要

ICT（情報通信技術）やロボット、AI（人工知能）の急速な進展や人口動態、社会構造の急速な変容に伴い、他者と共に在ること——共生——の現実が、今まさに大きく変わりつつある。本研究領域では、社会学者Goffman（1963）により「（自己と他者が）お互いへの（社会的）アクセス、働きかけ、対象化が可能である状態」として定義された「共生(copresence)」概念、さらに「共生(symbiosis/conviviality)」「共存(coexistence)」などの近接概念と共生概念との差異を起点として、現代社会において急速に多様化する共生のあり方を、これまでの暗黙的・直感的な理解を超えて理論化・実証・実践的展開につなげることを目的とする。本研究領域の成果は、現代社会においてその重要性をまざまざと見せつけつつある「共生」についての新たな知の体系の構築、社会基盤・社会構造の新たな理解・再解釈につながる学問の創立である。

② 公募する内容、公募研究への期待等

本研究領域では、現代社会において急速に変容・多様化する共生基盤と、社会文化的、技術的、生物学的要因からなる共生構造の理解、その中でも特に現代社会において急速に変容しつつある共生のあり方についての理解と共生環境技術開発からの実践的展開、それらの実証研究と密に連携した理論化を実現するため、三つの研究項目、五つの計画研究組織を設置した。研究項目A（共生基盤）では変わりゆく社会構造や技術革新の中で現代のヒトがどのように他者との共生を実現しているか、ヒトの共生はどのような社会構造を生み出しているのか、さらに子どもたちはどのように共生を発達させるのかについて示唆を得るため、A01『共生社会』班（現代社会における共生のあり方）、A02『共生発達』班（次世代の共生を生み出す文脈）を配置している。研究項目B（共生拡張）では、情報工学的な技術開発による、現代社会における共生の急速な変容を探索するため、B01『共生時空』班（ICT技術による共生の時空間方向への拡張）、B02『共生アクター』班（ロボット・AI技術に象徴される共生アクターのヒトを超えた拡張）を配置している。それぞれ、共生概念の文化差・地域差や、伴侶動物など、人類史において見られる共生多様性事例を参照した理解と相対化、新たな共生技術開発からの実践的展開を目指す。さらに、研究項目C（共生理論）では研究項目A・Bで遂行される実証研究や実践的展開と強く連携して、共生という概念を理解・概念整理・理論化し、共生研究を学問として創成・発展させるための理論的・規範的な枠組みを構築するため、C01『共生理論』班を配置している。

公募研究は、計画研究だけではカバーしきれない社会的・技術的文脈や理論的探究の手法によるものを特に期待する。個別の研究としての意義を超え、領域全体のテーマである「共生」の理論的枠組みにコミットした、共生に関する統合的な理解・実践につながる研究の応募が期待されている。また、理論と実証・実践の有機的な統合を目指すため、実証研究・実践研究だけでなく、様々な学問的背景からの理論研究についても数多くの応募を期待している。実証・実践・理論研究のいずれにおいても、関連深い計画研究と密に連携し、多様な社会的・技術的文脈や方法論・学問分野の統合・連携による新たな共生理解・実践につながることを期待される。個別の研究項目のうち、項目A（A01、A02）については、計画研究でカバーしきれない社会的・文化的・発達の文脈（家庭、職場、自治体、社会的少数者など）に焦点を当てた実証研究・実践研究の提案を歓迎する。項目B（B01、B02）については、共生拡張事例を人文科学的に研究するアプローチ（社会学、文化人類学、心理学、神経科学など）、新たな共生拡張の在り方（ICT、VR、メタバース、ロボット、アバター、エージェントなど）を構成論的に研究するアプローチ、両者を歓迎する。項目Cにおいては、計画研究においてカバーされている学問分野（認知神経科学、コミュニケーション論、人類学、哲学・倫理学）に加え、より広範な学問分野からの理論的アプローチを含む研究計画も期待されている。最後に、上記の研究推進の視点とともに、若手研究者や女性研究者、キャリア中断のある研究者、社会的少数者の積極的な参画から、日本の研究者の多様性が確保されることを強く期待する。

③公募する研究項目、応募上限額、採択目安件数

研究項目番号	研究項目名	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01	共生社会	500 万円（実証研究・実践） 300 万円（実証研究・実践） 100 万円（理論研究）	8 件 10 件 10 件
A02	共生発達		
B01	共生時空		
B02	共生アクター		
C01	共生理論		

学術変革領域研究（A）の公募研究の内容

フォトキネティシズム：
励起現象のマルチスケール速度論と革新的光機能
<https://pkism.jp>

領域略称名：光キネティシズム
領域番号：26A201
設定期間：令和8(2026)年度～令和12(2030)年度
領域代表者：梶 弘典
所属機関：京都大学化学研究所

① 領域の概要

自然界における多くの現象は、連続した、また、競合する複数の素過程から成り立っている。このような自然現象に対し、実験的には全過程が繰り込まれた結果を観測することになる。一方、理論・計算においては、その一部の過程に注目することが行われてきた。しかし、その本質的な理解には、観測している現象に関わるすべての素過程とそれらを包括した全体の両方を解明する必要がある。このような状況のもと、我々は、最近、有機分子において、複数の過程からなる発光現象全体をその素過程から理解し、定量的かつ包括的に予測できる量子化学計算手法を開発した (*Nat. Commun.* **2024**, *15*, 4723)。実験的にも、「見える過程」については多くの研究がなされてきた一方で、無輻射遷移をはじめとした「見えない過程」については未開拓であったが、この見えない過程を定量的に観測する分光学的な手法も開発しつつある (*J. Phys. Chem. Lett.* **2019**, *10*, 2475; *Anal. Chem.* **2019**, *91*, 11987)。このような計算からのアプローチと実験からのアプローチを組み合わせることにより、現実の複雑な現象を素過程から理解し、それを速度定数という指標を用いて統一的に理解することが可能となる。これまで展開してきた対象分野はまだ限られているが、この萌芽的な手法を更に発展させること、また、本手法の応用展開により、速度定数によって記述できる広範な分野に学術的な革新を興す。芸術の世界において、全体の過程をリズムカルな要素に分割し、それを絵画構築に用いる手法が「キネティシズム」と名付けられたことになぞらえ、本質的には「光」を中心とした「kinetics」の学理「-ism」の構築を目的とし、本研究領域名を「光キネティシズム、フォトキネティシズム (photokineticism)」とした。特に、一分子系から分子間相互作用を考慮した系、最終的には、不均一凝集系、特に非晶凝集系へと展開し、その時空間発展を基礎から理解することを目指す。速度定数が広い分野の基礎であることから、本研究は、広範な分野への応用が期待される。本研究領域では、この広範な分野における現象の本質的理解、また、実験をまったく行うことなく、現象を定量的に予測することを目指す。

②公募する内容、公募研究への期待等

研究組織（研究項目）は、A01：『フォトキネティシズム設計・計算』、A02：『フォトキネティシズム計測・解析』、A03：『フォトキネティシズム機能』の3グループから構成する。

研究項目 A01 では、速度定数予測学理の構築を行う。本研究領域の学理の柱となる速度定数予測を、量子化学的アプローチを中心に最終的にはマルチスケールシミュレーションにより構築する。A02 では、オペランド計測を含む物理化学解析を行う。モデル系及び新規先端系における各種材料・デバイスの物理化学的評価を独創的な手法で進める。現象を包括的に理解、予測するためには、広い時間・空間スケールに渡っての理論的・実験的アプローチが必要となる。研究項目 A01、A02 においては、このコンセプトに基づいた公募研究を募集する。A03 では、広範な分野における新機能創出を行う。新機能創出に直接つながるモデル系分子を A01、A02 に提供し、その学理構築に寄与するとともに、得られた学理基盤に基づく新規分子、新規デバイス創製等により応用展開を進め、多様な先端的・独創的な機能開拓を行う。研究項目 A03 においては、基礎研究を基盤とし、実用化も念頭に置いたこれらの開拓を行う公募研究を募集する。本研究領域の基軸となる学理に寄与する研究であれば、計画研究を補強する研究であっても、まったく異なる分野の研究であってもかまわない。

計画研究と連携・協力し、本研究領域を強化できる公募研究の提案を期待する。特に、既存の枠にとらわれない独創的、挑戦的かつ斬新な発想をこの領域で展開できる、女性研究者、若手研究者からの積極的な応募を期待する。

③公募する研究項目、応募上限額、採択目安件数

研究項目番号	研究項目名	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01	フォトキネティシズム設計・計算	400 万円	5 件
A02	フォトキネティシズム計測・解析	400 万円	5 件
A03	フォトキネティシズム機能	400 万円	5 件

学術変革領域研究（A）の公募研究の内容

動物的物質科学の創成：量子と古典の枠を超える

<https://dms.phys.s.u-tokyo.ac.jp/>

領域略称名：動物的物質科学

領域番号：26A202

設定期間：令和8(2026)年度～令和12(2030)年度

領域代表者：竹内 一将

所属機関：東京大学大学院理学系研究科

①領域の概要

本研究領域「動物的物質科学」は、非平衡特有の創発現象について、ソフトマター等の古典系や統計物理学（ソフト古典系）の体系と固体材料や量子物理学（固体量子系）の体系を統合することで、物質に潜む未踏の動物的創発現象を切り拓く。これにより、従来ほぼ独立に発展してきたソフト古典系と固体量子系の非平衡科学の二潮流を融合させ、双方の理論的手法、実験技術や材料を結集することで、非平衡創発に関わる新しい現象群を開拓するとともに、動物的物質科学を基礎づける普遍的方法論の創出を目指す。

このような挑戦的課題に取り組むにあたり、本研究領域では計画研究をABCに分け、それぞれ「パターン物質科学」「アクティブ物質科学」「準粒子流体物質科学」の構築に取り組む。これは、ソフト古典系で発達してきた「パターン形成」「アクティブマター」「流体力学」の学理を固体量子系と融合させる試みである。この三本柱は互いに独立したものではなく、これらが融合し、統合されていくことで、我々が目指す普遍的な方法論を築き上げていく。その過程において、公募研究は計画研究では網羅できない多様な物理系・現象・手法を取り入れ、動物的物質科学の学理を一段と深化・拡張する重要な役割を担う。

②公募する内容、公募研究への期待等

本研究領域の公募研究は、計画研究では網羅できない多様な物理系・現象・手法を取り入れ、計画研究と有機的に連携することで相乗効果を発揮し、動物的物質科学の学理を一段と深化・拡張するために設置する。古典と量子の両面からの追究が欠かせないことから、D01『ソフト古典系から拓く動物的物質科学のフロンティア』とD02『固体量子系から拓く動物的物質科学のフロンティア』の2つの研究項目を設け、採択目安件数を同数に設定して人員のバランスを確保する。申請においては、D01には固体量子系との、D02にはソフト古典系との連携や相乗効果が記述されていることが望ましく、シナジーが明確な提案を歓迎する。動物的物質科学の理念を理解し、独創性と先端性の高い研究提案を期待したい。動物的物質科学の推進に資する公募研究課題の内容例として、以下のものを想定している。これらはあくまで例であり、対象をこれに限るわけではない。

D01『ソフト古典系から拓く動物的物質科学のフロンティア』

【計画研究課題と関連し動物的物質科学を深化させるテーマの例】 ソフトマター、パターン形成、アクティブマター、流体力学、相分離、非線形振動子、統計力学基礎論、分子シミュレーション、光操作・光計測、微小流体系など

【動物的物質科学を拡張させるテーマの例】 カオス、ランダム系、ガラス、レオロジー、流体力学、生物物理、ゆらぎの熱力学、確率過程、ネットワーク、情報理論、データ駆動科学など

D02『固体量子系から拓く動物的物質科学のフロンティア』

【計画研究課題と関連し動物的物質科学を深化させるテーマの例】 非平衡下の強相関電子系、光誘起相転移、レーザー加工、冷却原子、Bose-Einstein凝縮、トポロジカル物性、非エルミート系、フォノンエンジニアリング、錯体化学、超分子化学、分子機械、実空間実時間計測など

【動物的物質科学を拡張させるテーマの例】 開放量子系、測定誘起相転移、Floquetエンジニアリング、時間結晶、モアレ物質、電子流体、輸送現象、量子熱力学、量子幾何、量子情報、スキルミオン、スピントロニクス、テンソルネットワーク、第一原理計算、中性子散乱、材料科学など

③公募する研究項目、応募上限額、採択目安件数

研究項目番号	研究項目名	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
D01	ソフト古典系から拓く動物的物質科学のフロンティア	400万円：主に実験を想定 200万円：主に理論を想定	5件 5件
D02	固体量子系から拓く動物的物質科学のフロンティア	400万円：主に実験を想定 200万円：主に理論を想定	5件 5件

学術変革領域研究（A）の公募研究の内容

超原子マテリアル：
人工原子を構成単位とした革新的物質の創出
<https://www.superatomic-materials.jp>

領域略称名：超原子マテリアル
領域番号：26A203
設定期間：令和8(2026)年度～令和12(2030)年度
領域代表者：佃 達哉
所属機関：東京大学大学院理学系研究科

① 領域の概要

人類はこれまでに蓄積した膨大な化学の知見と技術を駆使して、わずかに数十種類の元素から多種多様な機能性材料や医薬を創製することで、豊かで健康的な暮らしを実現してきた。しかし、現在直面するエネルギー・資源・環境問題を克服し、安心・安全な社会を持続的に発展させるためには、従来のアプローチとは一線を画す新しい視座に基づく物質開発が必要不可欠である。こうした背景のもと、本学術変革領域では、明確な幾何構造と離散化された電子構造を持つ原子クラスターをナノスケールの「人工原子（超原子）」と捉え、これらを構成単位とする「超原子マテリアル」を基盤とする新しい物質科学のパラダイムを創成する。超原子の種類や相互作用の多様性を活かし、従来の化学では到達が困難なケミカルスペースにおいて未知の物性を探索し、特異な機能を創発することで、社会的課題の解決に資する革新的物質の創出を目指す。その具体的な方策として、まず構造が厳密に規定された超原子ライブラリーを拡充し、それらの構造を保持したままボトムアップ的に結合・集積化するための技術を開発することで多様な超原子マテリアルを創出する。さらに、先端計測法を駆使して構造・物性相関を明らかにし、結合・集積化に起因する特異な物性の創発機構を理論的に解明する。これらの学理に裏打ちされた機能設計に基づいて超原子マテリアルを自在に創製する技術を確立することで、超原子の物質科学を体系化する。本研究領域では、以下の3つの計画班が有機的に連携することで、目標の達成を目指す。

【A01 合成班】各種超原子の創製・評価と、その結合・集積化によるマテリアルの創出

【A02 物性・機能班】超原子マテリアルに特有な物性・機能の探索と構造相関の解明

【A03 解析・予測班】最先端計測と理論解析の融合による、超原子マテリアルの機能発現機構の解明と新機能の予測

② 公募する内容、公募研究への期待等

本領域が掲げる新しい物質科学のパラダイムを実現するためには、「超原子マテリアルでしか成し得ない機能は何か」という問いを共有し、分野横断的な連携を通じて既存の個人研究の枠組みを超えたブレイクスルーを創出することが不可欠である。採択された公募研究は、関連性の高い研究項目に配属されるが、提案にあたっては単一の個人研究にとどまらず、領域内の研究者との具体的な共同研究の可能性への言及や提案を期待したい。公募研究の採択目安は、理論的研究及び小規模の実験的研究（300万円以下）を12件、装置開発を伴う実験研究など多額の経費を要する課題（500万円以下）を5件とする。以下に公募課題の具体例を挙げるが、これらに限定されない挑戦的・野心的な提案を期待する。

【A01合成班】各種金属、化合物半導体、カルコゲナイド、金属酸化物、炭素・シリコン等を用いた、際立った特質を示す新規超原子の創製。露出サイト等の相互作用を誘起する構造を内在する超原子や、プラズマ等の高エネルギープロセスを活用した未踏超原子の合成。さらに、超原子間の結合・集積制御による超原子マテリアルや準結晶のボトムアップ合成。

【A02物性・機能班】以下の特性を備えた超原子マテリアルの開発、および超原子マテリアルの特性を活かしたエレクトロニクス・医療・バイオ・環境・エネルギー関連等への応用。(1) 熱・電気化学・光化学反応に対して、優れた堅牢性と触媒性能（活性と選択性）を兼ね備えたもの、(2) 特に近赤外～赤外領域において、優れた光吸収・発光特性を示すもの、(3) 特異なゲスト吸着、磁性、イオン・電子伝導性、レドックス活性、およびそれらの複合物性を示すもの。

【A03解析・予測班】先端計測、理論科学、データ科学による、超原子マテリアルの機能発現機構の解明および予測。超原子の概念を深化させる先端的な気相分光法、超高速時間分解分光法、顕微法の開発に加え、物性予測に基づくマテリアル設計。

③公募する研究項目、応募上限額、採択目安件数

研究項目番号	研究項目名	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01	超原子ライブラリーの拡充、結合・集積化技術の開拓	500 万 300 万	5 件 12 件
A02	超原子マテリアルの物性探索・機能創発		
A03	超原子マテリアルの構造物性相関の解明と予測		

学術変革領域研究（A）の公募研究の内容

宇宙創生の物理法則はなにか？－理論・観測・実験の融合によるスケールを超えた挑戦

<https://member.ipmu.jp/Cosmogenesis/index.html>

領域略称名：宇宙創生の物理

領域番号：26A204

設定期間：令和8(2026)年度～令和12(2030)年度

領域代表者：村山 斉

所属機関：東京大学カブリ数物連携宇宙研究機構

① 領域の概要

宇宙は138億歳の現在膨張し続けているが、宇宙が生まれた直後は 10^{-26} cmよりも小さく、宇宙全体が量子の世界だったと考えられている。自然科学の究極のテーマ「宇宙創生」に挑むには、観測天文学だけでなく、極小の宇宙で主役であった素粒子、微弱な信号を最高感度で捉える量子計測技術、ビッグデータから最大限情報を引き出すAI、新たな物理法則を構築する理論の研究者の集結が必要である。日本が世界的に有する強みと今までの投資を最大限活かし、テーブルトップ実験も含めて30桁を超える実験・観測のスケールと60桁に迫る物理のスケールの統一的な理解を目指す。

宇宙創生という自然科学の究極のテーマに挑むために、既存の分野を大きく超えて宇宙・素粒子物理から量子計測技術までを巻き込みながら、「I. 宇宙創生期の信号」、「II. 宇宙創生期の模擬系を用いたシミュレーター」、「III. 物理法則の時間変化の探求」、「IV. 宇宙創生期の理論の探求」、という四つのアプローチを駆使して、新たな学術分野を創出する。世界最先端の成果が期待できる宇宙観測の計画研究B01（すばるPFS）とB02（CMB観測）が、多様なアプローチで複数の物理現象を研究し、本研究領域の中核となる。それらに加えて、これまで宇宙物理と関連が薄かった分野との融合を図り、新たな実験技術の開発を進めつつ、挑戦的な研究課題に取り組むために配置したのが、実験の計画研究C01（原子時計）、C02（レーザー干渉計）、C03（マイクロ波量子計測）、C04（超伝導回路宇宙）である。理論計画研究組織の計画研究A01（宇宙論）とA02（素粒子論）が観測・実験研究を束ね、宇宙創生の理解に向けた先導役を担う。

② 公募する内容、公募研究への期待等

多様な分野の理論・観測・実験の協奏により、既存の分野の枠組みを超えた新たな学術分野を創出する。関連する研究分野・研究課題は宇宙研究のみならず量子情報、量子計測、物性物理、AI・機械学習など多岐に亘るため、本研究領域提案の中核となる戦略的な融合研究を担う計画研究と、個々の研究者による自由な発想からボトムアップ的に進める公募研究の両方が必要である。柔軟な発想によって新しい切り口から研究を進める意欲に溢れた若手や、異分野との融合研究を推進する宇宙物理分野外の研究者の積極的な参加を促す。公募研究の代表者には、領域の会議や研究会等を通じて、分野間交流や新しい融合研究を立ち上げる機会を提供する。公募課題として以下のようなものを想定する。

研究項目E01『素粒子・天文の手法での理論研究』

量子重力・超弦理論；宇宙創生期の格子シミュレーション；広い波長範囲の原始重力波やアクシオン等のビッグバン残存粒子の生成機構；時間変化するダークエネルギー；AI・MLを用いた解析手法の開発、などの研究を期待する。

研究項目E02『宇宙創生の物理に関する現象を探究するための観測・実験研究』

例えば、本計画研究でカバーしない波長帯や手法の宇宙観測・実験研究、それらのR&D研究を期待する。

研究項目F01『物性・量子・AMOとの融合での理論研究』

例えば、インフレーション中の量子系と相似性のあるブラックホールの量子力学の研究など、物性物理学・統計物理学・数理物理学・AMO物理の手法を宇宙創生の物理に応用するなどの研究を期待する。

研究項目F02『物性・量子・AMOとの融合での観測・実験研究』

例えば、本計画研究でカバーしない広い意味での量子技術の宇宙物理学への応用、宇宙物理学に資する量子・精密計測技術の感度向上に向けた研究、AMO物理の応用による研究など、それらのR&D研究を期待する。

理論・観測・実験の枠にはまらない融合研究や、想像を上回るような研究提案も期待する。

③ 公募する研究項目、応募上限額、採択目安件数

研究項目番号	研究項目名	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
E01	素粒子・天文の手法での理論研究	100万円	6件
E02	素粒子・天文の手法での観測・実験研究	500万円	5件
F01	物性・量子・AMOとの融合での理論研究	100万円	4件
F02	物性・量子・AMOとの融合での観測・実験研究	500万円	3件

学術変革領域研究（A）の公募研究の内容

負ミュオン科学の新地平：物質・宇宙・人類をつなぐ知の融合

<http://mu-horizons.kek.jp>

領域略称名： μ -知融合

領域番号：26A205

設定期間：令和8(2026)年度～令和12(2030)年度

領域代表者：下村 浩一郎

所属機関：大学共同利用機関法人高エネルギー加速器
研究機構物質構造科学研究所

① 領域の概要

21世紀の科学技術において、電子に代わる新たな基盤粒子として期待されるのが「負電荷ミュオン（負ミュオン）」である。本研究領域は、わが国が世界に誇る大強度ミュオン施設（J-PARC MUSE及びRCNP MuSIC）を活用し、負ミュオンが物質中で引き起こす「ミュオン原子生成」と「原子核捕獲反応」という二つの物理現象を核とした、新たな学術体系「負ミュオン融合科学」の創成を目指す。具体的には、非破壊元素分析と選択的核変換という二つの革新的アプローチを主軸とし、素粒子・原子核物理から地球惑星科学、量子センシング、さらには医学、人文学に至るまで、既存の学問分野の枠を超えた横断的・融合的研究を推進する。これにより、自然科学の根源的課題の解明と人類社会の課題解決を繋ぐ革新的研究基盤を構築する。

②公募する内容、公募研究への期待等

本研究領域では、計画研究が提示する「負ミュオン科学の新地平」をさらに広げ、深化させる独創的な研究課題を広く募集する。特に、計画研究ではカバーしきれない新たな視点や技術の導入を歓迎する。期待される研究の具体例は以下の通りである。

- ミュオン利用の高度化・広域化：次世代のミュオン科学に資する加速器及び測定技術、エキゾチック量子系の生成・冷却・トラップ技術の研究。
- 社会実装に向けた展開：ミュオン核変換の工学的応用や、新規ラジオセラノスティクス核種を用いた放射性薬剤の開発、文化財研究とのさらなる文理融合研究、地球惑星科学への新たな展開。
- 理論・解析の深化：ミュオン原子X線や誘起ガンマ線を用いた新解析手法の開発、及び不安定核科学との協奏的理論・実験研究。
- 次世代育成：若年層（小中高生）へのミュオン科学の普及や、次世代育成プログラムの提案。

③公募する研究項目、応募上限額、採択目安件数

研究項目番号	研究項目名	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01	負ミュオン原子核反応機構の解明と社会実装のための核データベース構築	200 万円 500 万円	8 件 6 件
A02	負ミュオン低速化技術の開発と精密測定		
B01	負ミュオン不安定核物理		
B02	負ミュオン起因ソフトウェアの物理観測とシミュレーション		
C01	ミュオン原子核捕獲反応による冷却重元素を用いた基本対称性の研究		
C02	負ミュオン元素分析法により解き明かす太陽系の進化		
D01	負ミュオンが生み出す医療用核種の探索と分離精製法の開発		
D02	負ミュオン元素分析法により解き明かす人類技術の叡智		

学術変革領域研究（A）の公募研究の内容

性染色体サイクル：性染色体の入れ替わりが支える性の存続原理

<https://s-chromosome-cycle.hiroshima-u.ac.jp/>

領域略称名：性染色体サイクル

領域番号：26A301

設定期間：令和8(2026)年度～令和12(2030)年度

領域代表者：野澤 昌文

所属機関：東京都立大学理学研究科

① 領域の概要

「性」が存在する生物では、種の存続のためにオスとメスを安定に維持することが重要である。性染色体という特殊な染色体による性決定は、性比を安定化できるため、多くの生物にみられる性決定様式である。しかし、性染色体はその特殊さ故に退化する運命にある。そのため、生物は性の存続のために獲得した性染色体によって、逆に性の消滅危機に瀕していると考えられてきた。この矛盾を打破すべく、本研究領域では、生物は進化過程で性染色体を新たなものに入れ替えながら性を存続させてきたとする「性染色体サイクル」を提唱する。そして、観察・理論・実証の融合により、サイクルの各段階における性の維持機構を解明するとともに、サイクルを人為的に次の段階へ駆動させることでその存在を証明する。

② 公募する内容、公募研究への期待等

【研究項目A03：『多様な生物における様々な性染色体』】

計画研究では、アマミトゲネズミ、カエル、ショウジョウバエ、ヒロハノマンデマ、ヒト、マウス、メダカ、トゲウオ、カダヤシなどを取り扱うが、公募研究ではこれらを対象にした課題に加え、より多様な生物の性染色体を対象とした課題も募集する。例えば、XY型はもちろんのこと、ZW型、UV型の性染色体をもつ多様な生物、サイクルの様々な段階にある性染色体をもつ植物、異なる接合型をもつ菌類・酵母などであるが、これらに限らない多様な性染色体研究を歓迎する。また、多様な性染色体の進化機構の解明を通じて、農業・畜産・水産分野などへの応用を目指す課題も対象とする。

【研究項目B04：『性染色体の多様な機能およびそれを支える遺伝的基盤』】

組換えが抑制された性染色体では、性決定遺伝子に連鎖する遺伝子が性決定以外の様々な機能をもつことが知られている。一方で、性染色体に蓄積した転移因子が個体に悪影響を及ぼす可能性もある。本研究領域では、主に計画研究B01野澤班と計画研究B03佐野班がこれらの遺伝因子がもたらす個体へのメリットやデメリットについて研究するが、公募研究においても性決定以外の性染色体の機能や有害性を明らかにする課題を広く募集する。性染色体の多様な機能を明らかにすることで、医学などへの応用を目指す課題も募集する。また、対象が常染色体であっても、性染色体進化と共通の遺伝的基盤（染色体再編成、構造変異、高次クロマチン構造、組換え抑制、連鎖不平衡、エピゲノム制御、遺伝子量補償、転写制御など）を解明する課題を歓迎する。

【研究項目C04：『性染色体サイクルの理論・実証および多様な性決定様式』】

計画研究C01北野班が主導する集団進化実験や半野外生態実験などの実験生物学的な手法を用いて性染色体サイクルの駆動を実証しようとするような課題、性染色体進化理論に関する課題を広く募集する。系統解析から性染色体の入れ替わり速度を推定したり、入れ替わり速度に関連する生態要因を探索したりするような課題も歓迎する。また、本研究領域では他の性決定様式が性染色体サイクルのバックアップになっている可能性を検証する。そこで、性染色体に依存しない多様な性決定様式（温度依存などの環境依存、半倍数、単為生殖など）を対象とする課題も募集する。環境変動下での性決定様式の進化や集団動態の予測を目指すような保全生物学を視野に入れた課題も対象とする。さらに、計画研究C03阿部班が主導する染色体工学を補完する染色体工学技術、ゲノム高次構造改変など、サイクルの駆動を実証するための手法開発やそれを応用した課題も募集する。

すべての研究課題において、性染色体サイクルとの関係を記載することが求められる。また、領域内の共同研究などにより領域の発展に貢献できることが望ましい。いずれの研究項目においても、ゲノム情報解析やAIを活用した研究も歓迎する。若手研究者の積極的な応募を期待する。実験的研究（430万円/年）、又は理論・情報学的研究、萌芽的実験研究（220万円/年）の枠で応募すること。

③公募する研究項目、応募上限額、採択目安件数

研究項目番号	研究項目名	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A03	多様な生物における様々な性染色体	実験的研究：430万円 理論・情報学的研究又は 萌芽の実験研究：220万円	10件 5件
B04	性染色体の多様な機能及びそれを支える遺伝的基盤		
C04	性染色体サイクルの理論・実証及び多様な性決定様式		

学術変革領域研究（A）の公募研究の内容

元素生命学：生命による元素利用の変遷と柔軟性

<https://element-based-biology.jp/>

領域略称名：元素生命

領域番号：26A302

設定期間：令和8(2026)年度～令和12(2030)年度

領域代表者：藤原 徹

所属機関：東京大学大学院農学生命科学研究科

① 領域の概要

地球上の生物は、環境中に存在する元素を利用して生命活動を営んでいる。元素環境は時空間的に変化しており、生物はその変化に応じて必要な元素を取り込む仕組みを獲得し、さらには利用する元素を切り替えることで生命機能を維持してきた。一方で、古代光合成生物による酸素発生に代表されるように、生命活動そのものも地球の元素環境を大きく変化させてきた。このように、地球の元素環境と生命活動は相互に影響し合っており、生物は利用可能な元素の中から特定の元素を選択し、それに依存した生命機能を構築してきたと考えられる。しかし、なぜ特定の元素が選ばれたのか、また元素利用に多様性が生まれたしくみについては、いまだ十分に解明されていない。

生物による元素利用の多様性は、地球環境の変遷と密接に関わって形成されてきたと考えられるため、従来の生命科学の枠組みのみでは十分に理解することができない。生物が生存し進化してきた「場」における元素環境を明らかにし、生命と地球の相互作用として捉えることが必要である。これまで元素環境の変遷は主として地球科学の枠組みで議論されてきたが、生物の元素選択やその柔軟性を理解するためには、生物の生育環境における局所的な元素分布の高精度推定が重要となる。

そこで本研究領域では、生命科学と地球科学の融合により、「生物は環境に応じて利用元素の種類や使い方を変える」という新たな概念を提示し、生命による元素利用の原理を体系化する新しい学問分野「元素生命学」を創成する。具体的には、生物進化における元素の役割、生物による元素の感知・取り込み、取り込まれた元素による生体機能の制御という三つの生命科学的課題に着目し、それぞれ「適応・進化（A01）」「感知・輸送（A02）」「発現・機能（A03）」として研究を推進する。さらに、これらの研究で対象とする生物や生命現象の発現時期・場所を明確にし、その時空間における元素環境を「元素環境多様性（B01）」により地球科学的に推定し、生物の元素環境応答や元素利用の選択・変化を解明する。

② 公募する内容、公募研究への期待等

生命科学と地球科学を融合した「元素生命学」の創成を目指し、計画研究と連携してその達成を補完する提案を公募研究として期待する。具体的には下記のような課題を想定するが、対象とする元素としては、計画研究で扱う対象や元素に限定せず、また現在の生物が利用している元素もしていないと思われる元素も含める、挑戦的かつ独創性の高い提案を広く歓迎する。また、元素生命学に関連して優れた成果が期待される提案については応募上限額350万円の区分で歓迎するとともに、若手研究者による萌芽的な研究提案を多く採択するために、応募上限額200万円の公募研究も設定した。

A01：元素環境と生物進化の関係に関する研究。極限環境（熱水噴出孔、永久凍土など）や天然、人為的特殊環境（酸性・塩基性土壌、重金属汚染など）に適応した生物を対象とした研究など。

A02：多様な元素の感知・取り込み・輸送機構に関する研究。生物の必須元素に限らず、バイオミネラライゼーション関連元素や毒性元素の認識・輸送機構の解明など。

A03：元素が遺伝子発現や生体分子の構造・機能に与える影響やその進化に関する研究。非タンパク質生体高分子への金属結合や未利用とされる元素を含む新規生体物質や未利用とされる元素の機能の探索なども歓迎する。

B01：地球及び惑星環境における元素分布・循環・変動に関する研究。プレバイオティック化学や数値シミュレーション、宇宙生物学的研究など。

③公募する研究項目、応募上限額、採択目安件数

研究項目番号	研究項目名	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01	元素環境と生物の適応・進化	350 万円 200 万円	2 件
A02	元素環境と生物における感知・輸送		19 件
A03	元素環境と生体分子の発現・機能		
B01	地球における元素環境の時空間多様性	350 万円	2 件
		200 万円	4 件

学術変革領域研究（A）の公募研究の内容

科学的夢分析

<http://dreamscience.jp>

領域略称名：夢科学

領域番号：26A303

設定期間：令和8(2026)年度～令和12(2030)年度

領域代表者：林 悠

所属機関：東京大学大学院理学系研究科

① 領域の概要

夢は古くから人類にとって重要な問いでありながら、その主観性や曖昧さゆえに、科学的な体系化が十分に進んでこなかった。本研究領域では、夢を科学の対象として捉え直し、「夢科学」という新たな学術領域の形成を目指す。

その基盤として、本研究領域では夢を「個体やシステムが休止状態にあるときに、自発的な活動を通じて感覚的・認知的シミュレーションを行うプロセス」と定義する。この定義に基づき、生理学的・理論生物学的アプローチを統合し、研究の進展に応じて定義自体を更新する枠組みを導入することで、生物種横断的かつ情報科学的観点を含めた、定量的・比較可能な夢研究の基盤構築を目指す。

本研究領域では、夢の生成機構及び機能的意義の解明を通じて、夢を複雑な脳に備わる基本的な生理機能として位置づけることを目標とする。その成果は、精神・神経疾患の理解の深化、意識や創造性といった高次脳機能の理解、さらにはそれらの制御技術や新たな情報処理原理の提案へと展開することが期待される。

②公募する内容、公募研究への期待等

本研究領域では、計画研究で進める枠組みに加え、公募研究を通じて多様な視点・手法を取り込み、夢研究の限界を拡張することを重視する。夢研究がこれまで進展しにくかった要因の一つは、ヒトの主観的報告への依存により、客観的・実験的検証が困難であった点にある。本研究領域では、「夢デコーダー」やレム睡眠行動障害の動物モデルなどにより、夢を科学的に扱うことに取り組んできたが、これらのみで夢の全体像を捉えることは難しい。したがって、公募研究には、計画研究とは異なる視点からこの制約を乗り越える挑戦的研究を期待する。

研究対象としては、ヒト研究、動物研究、in silico研究（数理モデルやAIへの実装を含む）などが想定され、研究手法も生理学、情報科学、精神医学、心理学、神経内科学など多岐にわたる。さらに、ex vivo・in vitro 系や、従来の夢研究では想定されてこなかった対象や手法についても、独創性が認められる限り排除しない。ヒト研究では、動物研究や理論研究から得られた知見をヒトにおいて検証し、夢の定義や機能仮説の妥当性を検討する研究も歓迎する。また、多数の神経細胞活動の記録・解析に基づく神経生理学的研究や、夢の特性に着想を得た情報科学的研究も重要な位置を占める。後者については、夢に伴う情報生成や再構成の仕組みの解明を通じて、既存のAIにおける課題の克服に資する研究も期待される。

また、本研究領域における夢の定義は固定的なものではなく、研究の進展に応じて更新されることを前提としている。そのため、公募研究においては必ずしも本定義に厳密に従うことを求めず、新たな定義や概念の提案を含む挑戦的研究も積極的に評価する。また、本研究領域では、夢は必ずしも睡眠に限定される現象ではないという立場をとっており、睡眠研究に限定しない。ただし、単なるランダムな自発活動を夢とみなすような枠組みは、本研究領域の趣旨とは異なる。

なお、公募は下記の三項目に基づいて実施するが、夢研究の特性上、複数項目にまたがる提案も想定されるため、項目ごとに独立して評価するのではなく、研究の独創性、妥当性、領域への貢献が期待できる応募を期待する。

さらに、本研究領域では応募上限額として500万円規模と300万円規模の2段階を設定している。500万円規模では、独立した研究基盤を有する研究者による、夢の生成機構や機能的意義に関する大きな発展が見込める研究提案を主に想定する。一方、300万円規模では、研究室主宰者に限定せず、幅広い層による挑戦的・萌芽的研究を積極的に評価する。どちらの規模の公募研究とも、女性研究者及び若手研究者からの積極的な応募を期待する。

③公募する研究項目、応募上限額、採択目安件数

研究項目番号	研究項目名	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01	夢の生成機構と操作	500 万円 300 万円	7 件 15 件
A02	夢が適応性や創造性を生み出す機構		
A03	夢の解明や応用へ向けた革新的アプローチ		

学術変革領域研究（A）の公募研究の内容

オルガネラ発動型センサ・アクチュエータが統御する植物の運動

<https://www.nibb.ac.jp/pmouv/>

領域略称名：植物運動統御

領域番号：26A304

設定期間：令和8(2026)年度～令和12(2030)年度

領域代表者：森田 美代

所属機関：基礎生物学研究所

① 領域の概要

植物は移動しないが運動する。植物の運動に影響を与える環境因子を受容するセンサ、及び運動を駆動するアクチュエータの構造と作動原理は、動物の筋肉や神経とは全く異なり、植物において独自に進化したものである。植物に見られる多様な運動様態のうち、屈性は、重力、光、水分、栄養分などの環境刺激の方向性を認識した上で、器官の成長方向を変化させる点に特徴がある。屈性は陸上植物に広く存在し、植物に普遍的かつ適応的な運動機能であり、植物の生長最適化に必須の役割を果たしている。

本研究領域では、色素体、細胞壁、中央液胞といった植物固有のオルガネラが発動するセンサとアクチュエータが、情報伝達機構によって連結され、環境に応答した器官運動を実現する機構を明らかにする。メカニズムの理解には、これらのミクロな動態をマクロな器官運動に関連づけるクロススケールなアプローチを採る必要がある。数理生物学、生物物理学、機械工学と密に連携して融合研究を展開し、植物の環境受容と、オルガネラから器官に至る様々な要素が階層を横断して連成する「植物運動統御」機構を解明する。これにより、生物界における知覚と運動モダリティの多元性を提示することで、学術研究に変革と転換をもたらす。

② 公募する内容、公募研究への期待等

公募研究には、計画研究を補完し研究対象の幅を広げるとともに、領域内での共同研究や計画研究との有機的な連携を通じて、領域目標の達成を共に推進することを期待している。とりわけ、植物の運動に関わる環境センサ・情報伝達機構、細胞アクチュエータの作動原理や、物理計測・理論・シミュレーションに基づく運動の創発原理の解明に資する挑戦的な研究課題を広く募集する。

植物運動の多様性や共通原理を追究するために、計画研究の課題を補完する研究を歓迎する。例えば、光、水分、機械刺激など、計画研究でカバーされない多様な外的刺激に誘導される屈性に加え、傾性、回旋運動など多様な植物運動を対象とする研究などが想定される。特に、ウェットエンジニアリング技術や理論研究と融合した挑戦的な研究課題の応募を歓迎する。また、運動に関わる細胞・オルガネラレベルの動態、細胞や組織の変形、器官運動を捉える独自のイメージング技術・画像解析技術・計測技術を有する研究者の応募を歓迎する。なお、現在これらの技術を有していなくても、総括班の支援により新たな展開が期待される課題の提案は歓迎する。本研究領域が目指す「オルガネラから器官に至るスケールを横断した器官運動モデル」の構築にブレークスルーをもたらすことが期待される技術開発も歓迎する。こうした技術開発課題については、領域内の共同研究を通じて具体的な貢献を検証する計画を含めることが望ましい。さらに、柔軟で新しい視点を有する若手研究者及び女性研究者の積極的な応募を期待する。

A01『環境センサと情報伝達』：屈性に特徴的な環境刺激の方向性の感知や、その他の運動を惹起する環境刺激の受容機構、及びそれらの情報伝達機構に関する研究を募集する。

A02『細胞アクチュエータを駆動する基盤要素』：運動の駆動に関連するオルガネラ、細胞骨格、細胞壁、膨圧等の制御機構や、細胞及び組織の変形機構に関する研究を募集する。

A03『スケールと分野を超える運動統御研究』：細胞の基盤要素の制御や細胞変形・増殖が統合されて器官運動を生み出す機構に関する研究を募集する。オルガネラから器官に至るスケール横断的な研究を可能にする工学技術や理論研究を歓迎する。

③ 公募する研究項目、応募上限額、採択目安件数

研究項目番号	研究項目名	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01	環境センサと情報伝達	実験系：400万円	5件
A02	細胞アクチュエータを駆動する基盤要素	実験系：400万円	5件
A03	スケールと分野を超える運動統御研究	実験系又は理論系：400万円	5件

学術変革領域研究（A）の公募研究の内容

多次元グローバル光バイオロジー：

光が照らす生命現象の未知の沃壤

<http://glocal-photobiology.pharm.okayama-u.ac.jp/>

領域略称名：光グローバル

領域番号：26A305

設定期間：令和8(2026)年度～令和12(2030)年度

領域代表者：小柳 光正

所属機関：大阪公立大学大学院理学研究科

① 領域の概要

生命誕生以来、光は普遍的かつ重要な環境情報・エネルギー源として利用されてきた。生物の光利用では、動物の視覚や植物・微生物の光エネルギー産生がよく知られているが、近年の多様な生物のゲノム解析、トランスクリプトーム解析、海洋メタゲノム解析等の進展により、オプシンに代表される光受容タンパク質の“全身・全地球的”分布が明らかとなり、生物の既知の光利用が氷山の一角にすぎないことがわかってきた。さらに、これら自然界の光利用システムを応用し、光遺伝学をはじめとする研究技術や医療につなげる研究が進む等、今日、生物の光利用研究が大きな広がりを見せている。

生物の光利用というテーマは、生物軸（ウイルス～ヒト）、時間軸（フェムト秒～億年）、階層軸（原子～生態）、研究軸（基礎～医療応用）等、多次元的かつ広範な全方位型研究領域を包含する。そこで本研究領域は、様々な学問分野を連携・融合させ、光バイオロジーの概念の転換や拡張、すなわち生命現象の未知の沃壤の探索を推進することで、「光と生命」、「光と地球」の真の実像の理解を目指す。この遠大なテーマに取り組むにあたり、本研究領域では三つの研究項目を設けている。計画研究A01-A03「ローカル光バイオロジー」では個々の生物における未知の光利用の発見と理解、計画研究B01-03「グローバル光バイオロジー」ではエコシステムなど地球規模での光の役割や光利用に関する固有・共通の原理の解明、そして計画研究C01-C03「グローバル光バイオロジー」では進化が創り出した光利用のしくみの探求・拡張と光遺伝学への応用や、光シグナルと他の環境シグナルとの統合的理解や利用を目指す。



② 公募する内容、公募研究への期待等

生物の光利用をテーマとする本研究領域は、全分類群の生物（動物・植物・菌類・微生物及びウイルス）と、それらに存在する光受容分子を対象とし、ミクロからマクロまで、基礎研究から応用研究まで、幅広い分野にまたがる研究者によって構成されるとともに、分野横断型の共同研究を積極的に推進することが望まれる。そのため公募研究では、「ローカル光バイオロジー」、「グローバル光バイオロジー」、「グローバル光バイオロジー」の三つの研究項目を補強・拡張する研究提案、領域全体を深化させるための技術革新に関する研究提案、さらに「生命体の環境応答」や「生体分子の応用」のモデルとしての発展を目指し、光と生物応答が間接的に結びつく（発光、熱、時間、他生物の光応答など）独創的・先駆的な研究提案も募る。したがって、光生物学のバックグラウンドをもたない研究者による研究提案も歓迎する。また、光利用の全体像の理解のために、計画研究では網羅されていない、オプシン以外の光受容分子、植物を含めた他の様々な生物の光利用に関する研究提案も歓迎する。領域研究の将来的発展と多様な視点からの研究を促進するために、特に、若手研究者・女性研究者の積極的な応募を期待する。

以下に各項目について期待される研究テーマを例示するが、これらに限定されるものではなく、本研究領域の趣旨に沿った研究提案を広く募る。

A01『ローカル光バイオロジー』：生物の未知の光利用の解明をテーマとする研究提案。

B01『グローバル光バイオロジー』：生態系・地球規模での光利用の解明をテーマとする研究提案。非モデル生物（難培養微生物を含む）の培養・飼育系及び遺伝子編集技術の確立等の技術革新をテーマとする研究提案。

C01『グローバル光バイオロジー』：光遺伝学ツールの開発とその実用化をテーマとする研究提案。広い意味で光に関わる生物応答の理解やその利用をテーマとする研究提案。

③公募する研究項目、応募上限額、採択目安件数

研究項目番号	研究項目名	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01	ローカル光バイオロジー	250 万円	24 件
B01	グローバル光バイオロジー		
C01	グローバル光バイオロジー		

学術変革領域研究（A）の公募研究の内容

分子から社会につながる 脳機能回復情報の統合科学

<https://strk-renaissance.sakura.ne.jp/recoveromics>

領域略称名：リカバロミクス

領域番号：26A401

設定期間：令和8(2026)年度～令和12(2030)年度

領域代表者：七田 崇

所属機関：東京科学大学総合研究院

① 領域の概要

脳は本来治り得る臓器であり、人間が脳を損傷した場合であっても、医療・福祉サービスを利用して失った脳機能を取り戻すことができる。これは脳組織を修復するための分子・細胞メカニズムを開始させ、神経回路をつなぎかえて脳機能を修復し、社会生活に適応するまでの自然な回復プログラムが脳に備わっているためである。しかし、脳に本来備わった「脳のどこが、いつ、どうやって、脳機能を回復させるのか」という修復プロセスの実態はほとんど謎のままであり、効率的な脳機能回復が可能な次世代社会はまだ実現していない。近年、このような機能回復に関わる生物・医療・社会としての情報は膨大になっており、これらを学際的に統合して理解することによって、人間の脳機能回復の最も根源的なメカニズムに迫ることが可能である。本研究領域では、情報学としての脳機能回復を分子・細胞・臓器・個体・社会レベルの多階層で統合解析する学際的な研究体制が構築されている。脳機能回復に関する多階層の生体情報を解析して統合的に理解することにより、各個人に対して最適な回復手段を提供できる医療福祉サービスの設計や、住居・施設環境のデザインにつなげ、脳科学の成果を人間の生活・社会にまで浸透させる。

本研究領域の計画研究は主に、脳機能回復を観察しやすい脳卒中を題材として、脳機能回復に関する分子・細胞・脳神経回路・個体・社会レベルの生体情報を計測する研究者と、革新的なデータ解析技術や数学的理論を生み出す数理科学・情報科学・統計科学の研究者が結集し、脳機能回復情報学すなわちリカバロミクス〔recoveromics=recovery（機能回復）+omics（網羅解析）〕といえる新分野を創生した。公募研究は、計画研究A01～04 班による領域の枠組みに、均等に配置されることを期待する。公募研究では脳卒中に加え、神経疾患・運動器疾患・加齢性機能低下・フレイルなど多彩な機能障害を対象とした研究者を幅広く参画させる。計画研究と公募研究の双方向的な融合により、ヒトの総合的な機能回復能力の全体像（リカバロミクス）の包括的な理解を進め、サステナブルな機能回復を実現する次世代社会の学理を構築する。

② 公募する内容、公募研究への期待等

B01 『動物モデルを用いた機能回復メカニズム研究』：様々な機能障害モデル動物（脳卒中・外傷・神経変性疾患・運動器の障害等）において、機能回復が観察されやすいモデルや独自の知見、先端的な技術を融合した研究課題を参画させる。分子レベルの知見に留まらず、飼育環境・社会的要因が機能回復に及ぼす影響を解析し、個体・社会レベルで動物⇄ヒトの双方向トランスレーショナル研究を加速させることが重要である。

B02 『ヒト機能回復メカニズム研究』：A02・A03 計画研究が進める脳卒中患者の脳機能回復ダイナミクスの解明と併走し、脳卒中以外の機能障害（神経変性疾患・運動器疾患・フレイル等）からの回復過程を計測・解析する研究課題を公募する。脳神経活動・運動・生活機能を計測して、個体や環境間で比較解析し、心身状態・生活・社会状況を包含した脳機能回復を定量的に評価する指針の策定に貢献する研究を期待する。

B03 『生活・社会における機能回復情報の解析研究』：ヒトの生活・社会における機能障害は多彩であり、多様な環境要因によって機能回復は大きく変化する。このような生活・社会環境における機能回復ダイナミクスを計測・解析し、機能回復に影響を与える生活・社会の環境要因を同定する研究課題を公募する。

B04 『多様な脳機能回復データの解析・統合を推進する方法論の研究』：脳機能回復メカニズムの解明に資する数理・情報・統計科学の研究課題を広く公募する。データ解析の基礎理論や基盤技術に強みを持つ公募研究の参画により、脳機能回復情報を分子～社会レベルで縦断的に統合する解析手法の提案を期待する。

上記B01～B04のいずれかに関連する研究であれば、若手・女性・外国人研究者からの応募を積極的に歓迎する。B01～B04の研究項目に取り組む提案を1課題300万円／年・20件を採択する（2回公募）。分子～社会を縦断するような、計画研究と公募研究での共同研究を推進する。

③ 公募する研究項目、応募上限額、採択目安件数

研究項目番号	研究項目名	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
B01	動物モデルを用いた機能回復メカニズム研究	300 万円	20 件
B02	ヒト機能回復メカニズム研究		
B03	生活・社会における機能回復情報の解析研究		
B04	多様な脳機能回復データ解析を推進する方法論の研究		

学術変革領域研究（A）の公募研究の内容

分子ロボット・エクスプローラーズ： 実空間を探索する分子ロボットの越境型基礎研究

<https://molbot-ex.org/>

領域略称名：分子ロボ EX

領域番号：26A402

設定期間：令和8(2026)年度～令和12(2030)年度

領域代表者：野村 慎一郎

所属機関：東北大学工学研究科

① 領域の概要

分子レベルで設計された人工システム「分子ロボット」を、概念実証（PoC）レベルから実空間応用へ飛躍させる越境型基礎研究に取り組む。我が国が主導してきた分子ロボティクスは、センサ・プロセッサ・アクチュエータ機能を有する分子群をシステムとして機能統合し、物質の知能化を目指す学問である。本研究領域では、生体環境（哺乳類細胞内での1週間動作）や極限環境（100℃・100気圧での1週間動作）で安全・確実・頑健に動作する分子ロボットの実現を目指す。そのためにSelf-X機能（自己修復・自己適応・自己停止）を備えた分子ロボットを構築する学理を確立する。生命科学、化学、工学、情報科学にわたる70名以上の研究者がAI・データ統合基盤を活用し、Design-Build-Test-Learn（DBTL）サイクルを高速化して目標を達成する。

② 公募する内容、公募研究への期待等

本研究領域は、生体インタフェース班（A01）、極限環境班（B01）、素材・デバイス開発班（C01）、基盤設計理論班（D01）、データ統合解析班（E01）の5研究項目で構成される。公募研究では、計画研究と連携しつつ、分子ロボットの実空間応用に資する理論的研究・探索的研究・要素技術開発・応用技術開発を募集する。本研究領域は異分野融合を本質とし、5つの計画研究が連携してDBTLサイクルを回す研究体制をとっている。公募研究においても、単一の研究項目に閉じた研究のみならず、複数の研究項目にまたがる本計画研究間連携型の学際的研究を特に歓迎する。計画研究ではカバーできていない新たな切り口からの研究や、計画研究・公募研究の枠を越えた共同研究による非連続的な成果の創出を期待する。各研究項目で期待する内容は以下の通りである。

研究項目 A01『生体インタフェース』：生体適合性分子システム、細胞内分子ロボット、バイオインタフェース、人工細胞、人工筋肉、人工組織、多階層生体相互作用など、生体環境で機能する分子ロボットの開発に関する研究。

研究項目 B01『極限環境』：極限環境分子材料、化学修飾型生体分子、鏡像生命学、分子シャペロン工学、超耐熱性分子システム、頑健性分子設計など、極限環境で動作する分子ロボットの構成要素・材料に関する研究。

研究項目 C01『素材・デバイス開発』：人工核酸、修飾核酸・ペプチド・脂質、DNAナノ構造、人工代謝ネットワーク、マイクロTAS、分子ナノメカニクスなど、分子ロボットの基盤素材・デバイスに関する研究。

研究項目 D01『基盤設計理論』：分子システムモデリング、粗視化分子動力学、ロバスト制御理論、マルチスケールシミュレーション、自律分散アルゴリズム、外乱応答予測など、分子ロボットの設計理論に関する研究。

研究項目 E01『AI・データ統合』：DBTLサイクル最適化、生成AI分子設計、説明可能AI（XAI）、タンパク質de novo設計、実験自動化、ELSI・RRIなど、AI・データ科学による分子ロボット研究の加速に関する研究。

上記は期待する研究内容の例示であり、これらに限定されない。本研究領域では、公募研究を通じた人の力の輪の拡大を重視している。採択された公募研究者は、領域全体の研究活動（合同合宿、ブートキャンプ、国際シンポジウム、ラボビジット等）に参加し、分野の壁を越えた本計画研究間連携を推進することが期待される。さらに、公募研究者とともに研究に携わる大学院生・技術補佐員等の若いスタッフに対しても、BIOMOD（国際学生分子デザインコンペティション）への参加支援や分子ロボEXに関連する短期留学の機会を提供し、技術補佐員のキャリアアップを含めた次世代人材の育成に取り組む。若手研究者・女性研究者の積極的な応募を期待する。

③ 公募する研究項目、応募上限額、採択目安件数

研究項目番号	研究項目名	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01	生体インタフェース	400万円	5件
B01	極限環境	400万円	5件
C01	素材・デバイス開発	400万円	5件
D01	基盤設計理論	400万円	5件
E01	AI・データ統合	400万円	5件

学術変革領域研究（A）の公募研究の内容

重水素学 2.0：情報・理論・実験の融合で挑む重水素学の確立

<https://deut-switch.pharm.kyoto-u.ac.jp/>

領域略称名：重水素学 2.0

領域番号：26A403

設定期間：令和8(2026)年度～令和12(2030)年度

領域代表者：中 寛史

所属機関：京都大学薬学研究科

① 領域の概要

重水素 (^2H , D) は、軽水素 (^1H) の安定同位体の一つであり、トリチウム (^3H) とは異なり放射性を持たない。多くの場合、軽水素と似た性質を示すが、他の同位体とは異なり、重水素は軽水素と比べて物性を大きく変える場合がある。このような顕著な物性の変化に着目し、重水素を導入することで安全性を高めた医薬品（重医薬品）や、発光効率や耐久性を向上させた有機EL材料（重OLED）が実用化され、重水素化物質の設計と応用は国際的に活発化している。多くの物質に水素が含まれることから、水素を重水素に合理的に置き換える分子設計「デュー・スイッチ」によって、従来の限界を超える物質や材料の高度化が期待されている。こうした観点から、同位体は構造や元素に続く、新しい物質設計の指針として注目されている。そこで本研究領域では、情報科学・理論科学・実験科学を融合することで重水素の特性を理解し、その応用技術を体系化することにより、新たな研究領域「重水素学」の確立を目的とする。学際的なアプローチによって従来の学術的知見では予測が困難であった重水素化物質の特性を解明し、持続可能な社会の実現に貢献する革新的物質及び技術の創出を図る。

② 公募する内容、公募研究への期待等

重水素の関わる学術分野は多岐に渡るため、本研究領域の公募研究では間口を十分に大きくとり、様々な学術分野からの募集を可能とする。計画研究と相補的な、新たな重水素の理解や活用につながる研究の推進や、領域内の研究を加速する独自技術を活かした共同研究の提案を期待する。

具体的には、たとえば以下のような研究を歓迎する。

- 水素同位体（重水素やトリチウム）に固有の問題の解明及び解決に取り組む提案（たとえば重水素化された有機物質、無機物質、人工高分子、生体高分子の合成法開発や物性理解、同位体効果が生じる機構解明、分離濃縮技術など）。
- 重水素の理解や活用につながる多様な研究提案（水素同位体が関係する全分野）。
- 水素同位体を活用した技術の開発と活用（たとえば発光材料、半導体、触媒材料、医薬品、中性子線解析、量子コンピューティング、オミクス解析、DNP-NMR/MRI, NanoSIMS, CPL, IR や Raman など振動分光を活用した計測及びイメージング、代謝フラックス解析など。従来とは異なる用途の提案を通した新たな価値の創造も歓迎する。）。
- データ駆動型科学や機械学習、深層学習に関わる新学理・新手法あるいはこれらを利用した融合領域的な重水素学研究。
- 重水素の情報科学の進展に資する大量・良質なデータの創出を伴う網羅的・高精度な理論計算・自動合成・先端計測・画像解析を利用した理論・実験研究。特に同位体効果に関わるデータの創出と解析。

研究項目は計画研究と対応した以下の四つを設定する。A01『えらぶ』では重水素化物質に関する情報を統合したデータベースの構築とデータ駆動型研究を実施する。A02『わかる』ではnon-BO型量子化学計算手法の構築をはじめ、重水素化物質の性質を深く理解するための基礎理論を構築する。A03『つくる』では重水素化された物質の実用的な合成法を確立する。A04『はかる』では重水素化物質の物性・機能に対する同位体効果を計測により評価し、同時に重水素化物質の計測・イメージングツールとしての活用も図る。複数の項目にまたがる、あるいはこれらの項目と合致しない提案も「重水素学」の確立に資するものであれば歓迎する。その場合は最も近いと考える項目を選択いただきたいと思う。

項目や研究の種類によらず、研究計画の規模を柔軟に設定できるよう、600万円と300万円を上限とする研究を設定した。

これまでの重水素に関連した研究実績は必須とせず、融合研究を通した重水素学の可能性及び新展開へのビジョンの提案を期待したい。領域の活性化と発展のために若手研究者、女性研究者の積極的な応募を歓迎する。

③ 公募する研究項目、応募上限額、採択目安件数

研究項目番号	研究項目名	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01	えらぶ：重水素学に指針と叡智を与えるデータ科学の開拓	600 万円 300 万円	8 件 9 件
A02	わかる：重水素学の基盤となる基礎理論の構築		
A03	つくる：重水素化物質の革新的な合成法の確立		
A04	はかる：重水素化物質の計測による学理構築		