

別表2 新学術領域研究（研究領域提案型）の研究概要

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。（これ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）当たりの金額であることに留意してください。

○公募研究は2件まで受給することが可能です。

現在受給している公募研究課題がない場合は、新規に2件の応募・受給が可能です。ただし、同一研究領域において2件応募・受給することはできません。

令和2（2020）年度に継続する公募研究課題を2件受給している場合には、3件目の応募はできません。

○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。

1 トランスカルチャー状況下における顔身体学の構築

—多文化をつなぐ顔と身体表現

<http://kao-shintai.jp>

領域略称名： 顔・身体学

領域番号： 1901

設定期間： 平成29(2017)年度～令和3(2021)年度

領域代表者： 山口 真美

所属機関： 中央大学文学部

本研究領域では他者と異文化を理解する試みを、顔と身体表現の無意識を意識化することにより行う。普段、意識することのない視線の動きの解析から、様々な文化差が解明されつつある。このプリミティブな身体表現の意識化されていない点を意識化することにより、文化の中で閉じられたコミュニケーションを理解し、他者や異文化・異質性の受容を導きたい。多様な文化的背景と個の多様性から、顔と身体表現に関する共通性と異質性を、個人内・外・間という三つのレベルで多層的にあぶり出すことで、東アジアに位置する日本の人文社会科学から新たな研究領域を構築することを目的とする。

本研究領域には、「顔と身体表現の異文化性の検討 (A01)」「顔と身体表現の異文化を作り上げるメカニズムの解明 (B01)」「顔と身体表現の比較現象学 (C01)」の三つの研究項目が設定されているが、公募研究においては、A01 は文化差比較と異文化理解をベースにした実験研究 (公募研究2) と実践的研究 (公募研究1)、B01 は文化の影響を作り上げる基礎的メカニズムの解明を検討する実験研究 (公募研究2)、C01 は理論研究 (公募研究3) とし、各研究項目を有機的に連携させる。各公募研究は、上記三つの研究項目と対応していることが必須で、内容と採択目安件数は以下のように想定している。本研究領域は、六つの計画研究とそれらに関連するできるだけ多岐にわたる公募研究、及びそれらの融合によって発展させていく。背景が異なる多くの研究者の採択による研究領域内の異分野間連携を期待し、可能な限りの支援を行う。特に、若手研究者からの積極的な応募を歓迎する。

また、計画研究で行われている内容以外の研究提案や、計画研究や他の公募研究との共同研究を踏まえた提案を歓迎する。上記の研究活動を技術的に支える工学的な研究も公募対象とし、一つの公募研究に必要な経費は単年度当たり100万円 (公募研究3の理論研究など) から最大200万円 (機能的脳イメージングを用いる公募研究2など) を想定し計上する。

研究項目	応募上限額 (単年度当たり)	採択目安件数
研究項目 A01：顔と身体表現の異文化性の検討 文化人類学的フィールドワークを中心とした身体表現/表象等に関する研究。 周辺領域との連携研究も含む。	100 万 150 万 200 万	4 件 3 件 1 件
研究項目 B01：顔と身体表現の異文化を作り上げるメカニズムの解明 心理学・脳科学分野の実験的研究、脳科学的な研究や臨床的な研究、表現技術 と結び付いた研究も含む。	100 万 150 万 200 万	5 件 5 件 2 件
研究項目 C01：顔と身体表現の比較現象学 哲学的考察に立脚した研究、化粧学、言語学、文学、社会学、倫理学、美学・ 芸術学、比較現象学などの分野も含む。	100 万	4 件

(平成30年度公募研究 平均配分額 178万円 最高配分額 300万円)

2 和解学の創成—正義ある和解を求めて

<http://www.pr.j-wakai.com/>

領域略称名： 和解学

領域番号： 1902

設定期間： 平成29(2017)年度～令和3(2021)年度

領域代表者： 浅野 豊美

所属機関： 早稲田大学政治経済学術院

本研究領域は、紛争解決学と呼ばれる学問が国際関係論を母体として欧米で発展してきたことを踏まえ、それを東アジア固有の歴史的文脈と結び合わせ、ネーション間の和解を想像し得るような和解学として高め、その学問的基礎を築こうとするものである。戦争と植民地支配という国民的社会的起源に由来する東アジアの「負の遺産」は、この地域に固有な歴史的土壌を形成し、日本とアジア諸国間の安定した地域的関係の構築を妨げ、相互不信を生み出し続けているが、近年、悪化する日韓関係の状況を見れば、永続する国民相互間の和解の基礎はいまだ、どこにも築かれておらず、和解は常に利益とパワーに象徴される現実的国際政治に従属している状況にある。

「和解学」は東アジアという地域へ、冷戦後に生まれた紛争解決学を発展的に応用することで、政治情勢、つまり国益やパワーゲームの関数として存在してきた政府間の和解 (国交正常化による枠組み) に代わる、国民間の和解に向けた基盤としての学知を国際的な連携を深めつつ、近隣諸国の研究者や欧米のそれとの国際的知的協力により構築せんとする知的試みである。

公募研究は、以上のような領域の趣旨に寄与・貢献すると考えられる研究を幅広い分野にわたって募集する。歴史記憶を巡る主要アクターに沿って各計画研究は展開されているが、それと強くリンクし補強しあう公募研究は「A」に分類され、他方で幾つかのエージェンシー・主体にまたがる個別の問題やトピックを中心として研究が展開され、複数の主体間に目配りの利いた研究は「B」に分類される。

また、この世界には存在しないものの、時代が必要とするディシプリンの学際的構築に向けて、若手研究者からの意欲的な応募を歓迎する。歴史学・政治学のみならず、社会学、人類学、心理学、基礎法学等からの斬新な視点と方法論を伴う応募にも期待する。

研究項目	応募上限額 (単年度当たり)	採択目安件数
A02 政治・外交史研究 (請求権と国交正常化、脱植民地化の国際比較等)	120 万円	4 件
A03 思想理論研究 (移行期正義、国内・国際政治の共振等)		
A04 歴史家ネットワーク研究 (歴史共同研究や感情史等の新分野)		
A05 市民運動研究 (歴史問題にかかわった団体・市民・NPO・個人の研究)		
A06 文化記憶研究 (同上メディア・テレビ・映画人・言論人・文学者等)		
B01 残留孤児・日本人引揚者帰還・援護・定住等に関する研究		
B02 戦争と女性・ジェンダーをめぐる研究		
B03 軍人・軍属の恩給資格・抑留者補償・裁判等に関する研究		
B04 戦争と民間人徴用・軍票・民間企業責任等に関する研究		
B05 記憶・慰霊・追悼・博物館等に関する研究		
B06 歴史教育に関する研究 (共通教科書、欧州の歴史教育との比較等)		

(平成30年度公募研究 平均配分額 170万円 最高配分額 170万円)

3 出ユーラシアの統合的人類史学：
文明創出メカニズムの解明
<http://out-of-eurasia.jp>

領域略称名： 出ユーラシア
 領域番号： 5101
 設定期間： 令和元(2019)年度～令和5(2023)年度
 領域代表者： 松本 直子
 所属機関： 岡山大学社会文化科学研究科

本研究領域は、身体を介したモノと心の相互作用に焦点を当て、人類特有の現象である文明形成がいかになされたか、それがどのように現代の我々の在り方を規定しているかを明らかにしようとするものである。ユーラシアを出て、ボトルネックや極限的状况を超えて拡散したホモ・サピエンスの最終到達地域である、アメリカ大陸・日本列島・オセアニアの3地域を対象として、異なる自然環境・歴史的経緯の下で独自に展開した複数の「文明形成」プロセスを「自然実験」として体系的に比較することにより、これまで概念的に切り離されてきた物質、心、身体、文化の統合による新しい人間観・文化観の提示と、それを達成するのに不可欠な関連分野の統合を達成するものである。

本研究領域では、身体を介した物質と心のインタラクションによる文明形成メカニズムの解明を目指し、多くの専門分野にまたがる活発な共同研究を実施していくが、公募研究により更に多くの分野の参加を促し、多様な時期・地域を対象とした実証的・理論的研究を推進する。そうして、物質を軸とした統合的人類史学の方法論的枠組みの確立と、モデルの検証・深化を達成する。本研究領域のテーマは、現代文明の実態を把握し未来に向けた行動への科学的根拠となるべきものであり、様々な分野における創造的な研究、中堅、若手研究者による発展性のある研究を期待する。

各計画研究(A01-03、B01-03、C01)に関わるもので、地域・研究視点において相補的な内容のもの、複数の計画研究にまたがる実証的かつ新規性の高い研究、統合的人類史学の構築に関わる理論的・方法論的研究、3D データ・GIS・ビッグデータ等の分析手法開発に関する研究を歓迎する。

応募上限額は単年度当たり 200 万円を基本とするが、分野統合的研究で現地調査や調査機器を必要とするものは 400 万円、実験系研究は 500 万円を上限とする。

研究項目	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01 人工的環境の構築と時空間認知の発達	500 万円 400 万円 200 万円	2 件 2 件 14 件
A02 心・身体・社会をつなぐアート/技術		
A03 集団の複合化と戦争		
B01 民族誌調査に基づくニッチ構築メカニズムの解明		
B02 認知科学・脳神経科学による認知的ニッチ構築メカニズムの解明		
B03 集団の拡散と文明形成に伴う遺伝的多様性と身体的変化の解明		
C01 三次元データベースと数理解析・モデル構築による分野統合的研究の促進		

4 水惑星学の創成

<http://www.aquaplanetology.jp/>

領域略称名： 水惑星学
 領域番号： 2901
 設定期間： 平成 29(2017)年度～令和 3(2021)年度
 領域代表者： 関根 康人
 所属機関： 東京工業大学地球生命研究所

最近の太陽系探査によって、地球以外の天体に液体の水が存在する（していた）証拠が続々と見付かっている。本研究領域では、これら天体上で水が変動する化学反応や物質循環を解明することで、水が惑星の形成・進化に果たした役割を総合的に理解し、生命生存可能性の議論にまで至る「水惑星学」の創成を目的とする。そのために、地球科学と惑星科学が有機的に融合し、「はやぶさ 2」探査の機会を利用することで、太陽系天体の水・物質循環を記述する理論とその実試料による実証を両輪とする研究体系を構築する。これによる達成目標は、1) 微惑星内の水・物質循環の解明と地球の水量の決定要因の理解、2) 火星、氷衛星における水環境進化とエネルギー論に基づく生命圏の推定である。

研究項目 A01 では、水-岩石反応やエネルギー論による生命圏の予測、A02 では水-氷相互作用の物理化学過程を、それぞれ実験的に明らかにし、A03 では、A01、A02 で得られた化学過程を組み込んだ理論モデルを構築する。B01 では、高度化した X 線顕微鏡を構築し、惑星物質から水質（pH、酸化還元状態、温度など）を読み解くプロキシを開発、実試料に適応する。B02 では、「はやぶさ 2」探査対象の小惑星リュウグウ、火星、氷衛星の探査データの解析と水環境の解説を行う。

公募研究では、地球の水文学・物質循環学、極限環境微生物学、フィールド地質学、太陽系探査学、太陽系天体の望遠鏡観測など、本研究領域でカバーしきれない周辺分野の萌芽的な研究や長期的視点を持つ提案を期待する（タイプ I）。また、本研究領域で整備した研究資源である「はやぶさ 2」データや X 線顕微鏡を使って異分野を結び付ける研究、地球生命と水環境の共進化に着目する研究や、将来、太陽系探査のための機器開発といった、本研究領域を基盤とし、これを多方面に発展させる研究を期待する（タイプ II）。

研究項目	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01 太陽系天体における水-岩石反応	200 万円（タイプ I） 500 万円（タイプ II）	6 件 6 件
A02 太陽系天体における水-氷相互作用		
A03 太陽系天体における水・物質循環のモデリング		
B01 水惑星学創成に向けた分子地球化学分析		
B02 水惑星学創成に向けた太陽系探査		

（平成 30 年度公募研究 平均配分額 171 万円 最高配分額 200 万円）

5 次世代物質探索のための離散幾何学

<https://www.math-materials.jp/>

領域略称名： 材料離散幾何解析
 領域番号： 2902
 設定期間： 平成29(2017)年度～令和3(2021)年度
 領域代表者： 小谷 元子
 所属機関： 東北大学理学研究科

本研究領域は、数学と物質・材料科学が協働し、普遍的かつ数理的な物質・材料科学という新領域を創成しようというものである。究極的には材料系によらない普遍的な手法を確立することを目指す。まずは、材料系ごとの課題を理解するために、研究項目それぞれに対象とする物質を定め、数学及び物質・材料科学の新手法を開発し、従来の機能を超越する新材料を探索する。公募研究においては、より多様な手法や材料への展開を期待している。

提案自体は、数学、理論、実験単独であってもよいが、採択後は数学や理論の研究者と実験系の研究者が積極的な議論をすることを期待しており、いずれも研究項目内における数学・理論・実験の共同研究推進と同時に、研究項目間の連携を強く要請する。広いテーマの研究（理論系を含む）や実験系研究に関しては単年度当たり 900 万円、萌芽的な研究に対しては単年度当たり 300 万円を上限とする。

研究項目 A01 では、物質のトポロジー相に依存するロバストな状態を持つトポロジカル物質を課題としている。特にトポロジカル相の普遍的原理の解明を目指す数学・理論物理からの提案や、数学モデルに基づく新奇なトポロジカル物質の創製を目指す実験系の提案を募集する。

研究項目 A02 では高分子材料とネットワーク解析を研究する。高分子材料を静的・動的階層ネットワークと捉えて解析し、多機能材料を合成することを目指す。公募研究ではより広く液晶・コロイド・ゲルなどのソフトマテリアルやその相分離構造に対して、数学や理論の研究者との議論に積極的な実験系（観測・合成）の提案を募集する。また、数学・理論系の提案に関しては階層構造の解析に資する提案を歓迎する。

研究項目 A03 ではナノ構造の動的構造形成を研究する。複雑な多連続多孔質構造の分類や動的構造形成のための数学・計算理論、これらを活用する複合材料の合成や動的構造形成を制御する手法に関する実験系の提案を期待する。

研究項目 B01 情報科学基盤では数学―物質材料科学連携やデータ駆動材料探索に有益な情報科学的手法の提案を募集する。

研究項目	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01 トポロジカル物質	900 万円 300 万円	5 件 15 件
A02 ネットワーク解析による高分子材料		
A03 極小曲面とナノ構造の動的構造形成		
B01 物質・材料科学のための情報科学基盤		

（平成 30 年度公募研究 平均配分額 375 万円 最高配分額 900 万円）

6 ソフトクリスタル：高秩序で柔軟な応答系の学理と光機能

<http://www.softcrystal.org>

領域略称名： ソフトクリスタル
 領域番号： 2903
 設定期間： 平成29(2017)年度～令和3(2021)年度
 領域代表者： 加藤 昌子
 所属機関： 北海道大学大学院理学院

本研究領域では、蒸気にさらず、擦る、回すなどの極めて弱いマクロな刺激に応答して、発光や光学特性などが変化する「目に見える」新奇現象を示す新たな物質群「ソフトクリスタル」の学理の確立と、これに基づく全く新しい機能性素材の開拓を目的とする。「ソフトクリスタル」は、規則正しい結晶構造・周期構造を持つ安定な構造体でありながら、特定の弱い刺激で容易に構造変換や相転移を起こすことが特徴である。高秩序で柔軟な応答系である「ソフトクリスタル」の相転移現象の解明は、分子科学技術における最も挑戦的課題の一つとも言え、この学理を打ち立てることで、従来型の結晶やソフトマターを超えた機能性材料を提供し得る新領域を創成する。

研究項目 A01 では、金属間 d-d 相互作用や有機分子間相互作用、水素結合等を巧みに織り込むことにより、構成分子形態を制御して様々な刺激に応答するソフトクリスタルを創製する。A02 では、空隙を含めたソフトクリスタルの生成機構を理解するとともに、それらの構造開拓を中心に行う。A03 では、精密な測定手段を用いてソフトクリスタルの物性解明を行う。また、様々な機能性材料との複合化や関連する応用研究分野と融合することで、ソフトクリスタルの新たな機能開拓も行う。公募研究では、本研究領域における計画研究や他の公募研究との積極的な共同研究により、本研究領域の目的達成のために格段の発展が期待できる独創的な研究提案を歓迎する。特に、計算科学や理論物理的アプローチにより、各研究項目におけるソフトクリスタルの特異性や優位性を明らかにする研究提案も期待する。

研究項目	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01 ソフトクリスタルの形態開拓	250 万円	8 件
A02 ソフトクリスタルの構造開拓	250 万円	8 件
A03 ソフトクリスタルの物性・機能開拓	250 万円	8 件

（平成 30 年度公募研究 平均配分額 194 万円 最高配分額 200 万円）

7 分子夾雑の生命化学

<http://www.bunshi-kyouzatsu.jp>

領域略称名： 分子夾雑化学
領域番号： 2904
設定期間： 平成29(2017)年度～令和3(2021)年度
領域代表者： 浜地 格
所属機関： 京都大学大学院工学研究科

本研究領域は、細胞や生体組織を「様々な分子が高密度雑多に混在する分子夾雑系」として捉え、この分子夾雑な環境で生体分子の構造解析や機能制御を可能とする機能性分子・システムの合理的な設計指針を確立することを目的とする。有機化学、合成化学、物理化学、計算化学、分析化学及び応用化学を基軸に、その最先端を総動員して「分子夾雑」化学の基盤構築を行い、従来、多くの試行錯誤を必要とした創薬や生体イメージング基盤の革新を実現し、新規な疾病診断や治療法の創出にもつながる新しい学術領域の形成を目指す。

本研究領域では三つの研究項目を設定し、異種多様な研究分野の相互循環・連携を強力に促進する。研究項目 A01 では、分子夾雑環境でも機能する独創的な合成化学を基軸として、生体分子の解析・制御を可能とする人工分子の創成を目指した実験的な研究を対象とする。研究項目 A02 では、物理化学・計算化学の観点から、細胞や基板表面のような分子夾雑環境の定量的な解析や記述を目指した実験的及び理論的な研究を対象とする。研究項目 A03 では、1細胞だけでなく組織や in vivo まで含めた生体夾雑系を対象として、その特性を定量的に評価できる分析化学的手法やバイオデバイス構築を目指した実験的な研究を対象とする。

公募研究には、計画研究だけでは不足する研究分野を補い、領域研究体制を一層発展的なものにする役割を期待する。そのために総括班として CIBIC（統合生命化学研究センター）を運営し、公募研究の積極的な関与を促しながら、計画研究と一体になった分野横断的共同研究を推進する。本年度の公募では、全体としては、単年度当たりの応募額 250 万円を上限とする挑戦的・基礎的な研究を 18 件、単年度当たりの応募額 500 万円を上限とするより優れた業績が期待される先駆的・発展的な研究を 5 件募集する。

研究項目	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01 分子夾雑の合成化学	250 万円 500 万円	18 件 5 件
A02 分子夾雑の物理・計算化学		
A03 分子夾雑の分析・応用化学		

（平成 30 年度公募研究 平均配分額 226 万円 最高配分額 250 万円）

8 重力波物理学・天文学：創世記

<http://gw-genesis.scphys.kyoto-u.ac.jp/>

領域略称名： 重力波創世記
領域番号： 2905
設定期間： 平成29(2017)年度～令和3(2021)年度
領域代表者： 田中 貴浩
所属機関： 京都大学大学院理学研究科

2016年に初の重力波直接検出の報告がLIGOからなされた。それ以降、Virgoが観測に加わり、2017年8月の連星中性子星合体を含め、重力波の観測例は爆発的な勢いで増加しており、日本の重力波検出器であるKAGRAも今年度中にいよいよ観測を開始しようとしている。日本は重力波データ解析、重力波源となる天体(重力波対応天体)のマルチメッセンジャー観測、理論的研究のそれぞれに強みを持つ。これらが一体となり、「重力波データの総合的解析」と「重力波検出から広がる新しい物理学・天文学」の二つの側面から重力波物理学・天文学創世の流れを力強く推し進め、新領域を創成することが本研究領域の目的である。

この目的を達成するため、本研究領域は、重力理論の検証、宇宙論、星形成、中性子星の物理、ガンマ線バーストの起源、銀河の化学進化、超新星の物理など様々な研究課題を含む。重力波観測を受けて、現在、連携すべき研究分野が急速に拡大しつつあり、今後の新たな知見とともに予想できない方向への拡大も期待されている。計画研究では科学的目標を明確にするために内容を絞り込んだため、周辺分野の研究として含まれない課題も多数ある。計画研究に含まれる研究内容であっても、更に広く、あるいは深く課題を捉え直すとき、新たな研究分野が広がっている。具体的には、重力波検出や解析の手法、重力波天体の探査やそれに向けた基礎的開発、ブラックホール時空の探査、中性子星連星合体の知見から広がる原子核物理、連星進化、位置天文学による連星探査、大質量星からブラックホールへの重力崩壊、星団中の星の進化など、公募研究では関連する研究を広く募集する。

重力波研究の爆発的進展の時期において、世界的な研究が本研究領域から数多く生み出されるべく、特に独創性と国際的競争力に富む計画を歓迎する。また、領域全体として、重力波検出から広がる新しい物理学・天文学の創出というキーワードの下に有機的につながる研究を期待する。

研究項目	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01 重力波データ解析による重力理論の検証	400 万円 200 万円 100 万円	3 件 6 件 12 件
A02 重力波物理学・天文学における重力理論研究の新展開		
A03 ブラックホール連星形成過程の理論的研究		
B01 中性子星を含む連星、パルサー、マグネターからの重力波による宇宙物理学の研究		
B02 高エネルギー観測で探る重力波天体		
B03 重力波源の光赤外線対応天体観測で迫る中性子星合体の元素合成		
C01 重力波天文学で解き明かす超新星爆発の物理		
C02 ニュートリノ放出を用いた超新星爆発現象の解明		

（平成 30 年度公募研究 平均配分額 124 万円 最高配分額 380 万円）

9 化学コミュニケーションのフロンティア

http://www.pharm.kyoto-u.ac.jp/fr_chemcomm

領域略称名： 化学コミュニ

領域番号： 2906

設定期間： 平成29(2017)年度～令和3(2021)年度

領域代表者： 掛谷 秀昭

所属機関： 京都大学大学院薬学研究科

自然環境場における化学コミュニケーション分子の真の生物学的意義が解明されている例はごく僅かであることから、化学コミュニケーション分子を利用した生物機能制御の実現には、多様な化学シグナルの深い理解が不可欠である。本研究領域では、化学コミュニケーションの統合的理解に極めて有効な「革新的高次機能解析プラットフォームの構築」を行い、「天然物リガンドの真の生物学的意義の解明」及び「ケミカルツール分子・創薬シーズ開発」を推進することにより医療・農業・食糧分野などに貢献し、最終的には自然環境における多様な生物種における化学コミュニケーションの解明と制御を主眼とした「分子社会学」という新しい学問領域の確立を目指す。

以下の3項目について、12件の「計画研究」により重点的に推進するとともに、これらに関連する2年間の研究を公募する。

公募研究の応募額は、単年度当たり250万円を上限とし、24件程度を採択する予定である。研究内容としては、共生・寄生などに関連する化学生態学・環境科学、化学シグナル解析などに関連する薬理学・生理学及び構造生物学、更には化学コミュニケーション分子の設計・合成などに関連する計算科学及び合成化学、情報科学や時空間解析を駆使した新規統合解析法などを期待するが、必ずしもこの範疇に捉われない斬新な研究提案も歓迎する。また、本研究領域では、将来を担う人材育成も重視しており、若手研究者による萌芽的かつ挑戦的な研究提案も強く期待する。

なお、研究内容の詳細については、領域ホームページを参照されたい。

研究項目	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01 生物間化学シグナルの理解	250万円	8件
A02 分子間シグナルの理解	250万円	8件
A03 化学シグナルの統合解析法	250万円	8件

（平成30年度公募研究 平均配分額 182万円 最高配分額 200万円）

10 分子合成オンデマンドを実現するハイブリッド触媒系の創製

<http://hybridcatalysis.jp>

領域略称名： ハイブリッド触媒

領域番号： 2907

設定期間： 平成29(2017)年度～令和3(2021)年度

領域代表者： 金井 求

所属機関： 東京大学大学院薬学系研究科

有機合成化学は、これまで持続的な発展を遂げてきているものの、未解決な重要課題も幾つか存在する。その最たるものは、フラスコ内では一つ二つの反応を行うことはできても、生体内のような複数の酵素（生体触媒）が関与する多触媒反応による有機分子の活性化や複雑な化合物の一挙合成になると、既存の触媒化学では全く歯が立たないということであろう。本研究領域では、独立した機能を持つ複数の触媒の働きを重奏的に活用したハイブリッド触媒系を創製し、実現すれば大きなインパクトを持つものの従来は不可能であった、極めて効率の高い有機合成反応を開発する。ハイブリッド触媒系の創製により、構造が単純で入手容易な原料から優れた機能を持つ付加価値の高い有機分子を、要求に応じて迅速に組み上げる分子合成オンデマンドを実現する。

研究項目A01では、例えば炭化水素のような、構造が単純で入手容易な有機分子を活性化し、分子活性種を発生するハイブリッド触媒系の創製を行う。研究項目A02では、反応位置、官能基選択性、立体化学など、有機分子を効率的・実用的にオンデマンド合成するために必須となる多種類の因子の精密制御を、ハイブリッド触媒系を用いて実現する。研究項目A03では、原料から目的とする有機分子に向けて、構造の複雑性を迅速に向上させるドミノ触媒反応の創出と応用展開を狙う。

公募研究として、本研究領域があるからこそ可能となる独創的で革新的な触媒系（システム）の創製を目指す提案を歓迎する。特に、ハイブリッド触媒系の概念を基盤に、分野融合と共同研究から挑戦的な目標にアプローチする、若手研究者からの斬新な提案を歓迎する。例えば、均一系触媒と不均一系触媒のハイブリッド系から産み出される新たな有機合成反応やその反応機構解析法の開発を、一例として挙げる。申請に当たり、いずれかの計画研究との具体的な共同研究提案が含まれていることが望ましい。

研究項目	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01 分子活性種発生	300万円 200万円	20件 10件
A02 高次反応制御		
A03 超効率分子合成		

（平成30年度公募研究 平均配分額 364万円 最高配分額 400万円）

11 量子液晶の物性科学

<http://qlc.jp>

領域略称名： 量子液晶
領域番号： 6101
設定期間： 令和元(2019)年度～令和5(2023)年度
領域代表者： 芝内 孝禎
所属機関： 東京大学大学院新領域創成科学研究科

近年、様々な固体物質において液晶に類似した電子状態（スピン液晶、電子ネマティック秩序、対密度波など）が観測され、スピン系・強相関金属・超伝導の各分野で独立に研究されている。本研究領域では、このような電子状態がいずれも量子多体効果によって新しいスケールの構造が生じる自己組織化的現象である点に着目し、「量子液晶」という新概念によって統一に取り扱い、その基礎学理を構築する。また、上記の電子状態にとどまらず、量子流体と呼ばれる系において何らかの対称性を破る状態や、通常の液晶を基に量子効果を導入したものなど、幅広い物質群を量子液晶とみなし、その普遍性と多様性を探究する。

公募研究では、各計画研究とは相補的に、独自の発想に基づく新しい視点を持つ提案を期待する。電子状態についての研究の経験にかかわらず、新しい研究手法の開発を含むものや、量子効果を利用した将来の新技術への提案なども歓迎する。研究項目 A01 では、量子液晶状態を示す物質を開発・作製し、他の実験研究に試料提供を行う。無機物質系だけではなく、有機化合物・分子性物質や錯体・金属有機構造体などの幅広い物質群の研究提案を広く募集する。研究項目 B01 では、量子液晶の基底状態と素励起の解明を目指した研究、特に時空間スケールの階層構造に着目した提案などを期待する。研究項目 C01 では、量子液晶状態やその創発現象に関する理論研究を募集し、他の実験的研究項目との連携を意識した提案が望まれる。研究項目 D01 では、様々な研究手法を駆使し、量子液晶の制御を目指すとともに、巨視的物性変化を基にした機能を探る研究を募集する。

異分野研究者の交流を促進するため、共同研究を推進する提案や、無機物性分野以外からの学際的な研究提案も広く募集し、液晶を含むソフトマター、有機物質系、量子情報、応用数学などの研究分野からの積極的な応募を期待する。なお、実験系では、単年度当たり 500 万円を上限とする大型研究を 2 件設定する。

研究項目	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01 量子液晶物質の開発	実験系：500 万円 実験系：300 万円 理論系：150 万円	2 件
B01 量子液晶の精密計測		6 件
C01 量子液晶の理論構築		4 件
D01 量子液晶の制御と機能		

12 変わりゆく気候系における中緯度大気海洋相互作用 hotspot

<http://www.jamstec.go.jp/apl/hotspot2/>

領域略称名： 中緯度大気海洋
領域番号： 6102
設定期間： 令和元(2019)年度～令和5(2023)年度
領域代表者： 野中 正見
所属機関： 国立研究開発法人海洋研究開発機構ア
プリケーションラボ

中緯度海洋は大気変動に受動的であるという従来の気候力学の常識を覆し、強い暖流域と水温前線域が能動的に大気に影響する「気候系の hotspot」であるという新パラダイムを、観測研究と数値モデリングの融合により更に深化させ、「大気・海洋変動の予測可能性」や「地球温暖化」の分野にまで応用し、格段に進展させる。hotspot における多階層的な大気海洋のスケール間相互作用の理解を進め、それが豪雨・豪雪や爆弾低気圧・台風など顕著な気象現象や海流の予測にどう影響し得るか、更に温暖化した気候系で hotspot が果たす役割、それらの包括的知見を初めて得る。

計画研究では、数日規模の顕著気象現象（A01）、大気・海洋循環の十日から数年規模の変動（A02）、より長期の自然気候変動や温暖化した気候系における中緯度大気海洋相互作用の役割（A03）に注目する。これらの計画研究と緊密な連携を取りつつ、その間を補い、新しい視点をもたらすことで、領域全体をより深く/広くする公募研究を求める。重視する研究内容は以下のとおり：

- 中緯度大気海洋相互作用に関わる現象・過程の実態解明を目的とする現場観測。計画研究が実施する観測と連動し、新たな変数・見方を加えるような観測研究。最先端の自動測器を利用した挑戦的な観測研究も歓迎する。
- 計画研究が実施する数値モデリングやデータ解析を補完する特徴ある数値実験や最先端の高解像度モデリング。計画研究の数値実験データを全く新しい視点で解析する研究も望ましい。
- データ解析では、計画研究が整備する CMIP5/6 データ、最新の人工衛星観測データ、高解像度の客観解析・再解析大気循環データ、海洋同化データ等を用いた、温暖化に伴う変化を含め中緯度大気海洋相互作用に関与するプロセスの解明を目指す研究。

応募金額は、観測研究は単年度当たり 970 万円、それ以外は単年度当たり 300 万円を上限とする。

研究項目	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01 天気予報スケールの顕著現象と中緯度海洋	970 万円 300 万円	2 件
A02 季節予報スケールの大気海洋変動		6 件
A03 中緯度気候の将来予測に関わる大気海洋変動		

13 機能コアの材料科学

<http://www.core.mp.pse.nagoya-u.ac.jp>

領域略称名： 機能コア科学
 領域番号： 6103
 設定期間： 令和元(2019)年度～令和5(2023)年度
 領域代表者： 松永 克志
 所属機関： 名古屋大学大学院工学研究科

多くの先進材料において、材料内部に存在する点欠陥や粒界、界面、転位などの結晶欠陥が、材料特性発現の起源となっている。したがって、結晶欠陥の持つバルクと異なる局所構造と材料特性との関係を解明することが、材料設計指針として重要である。近年のナノ計測技術や計算科学の発展は著しい。その結果、結晶欠陥のナノレベル構造に関する情報が定量的に得られるようになってきたが、その多くが静的構造情報であった。結晶欠陥のナノレベル情報を材料機能創出につなげるには、結晶欠陥の原子レベル構造解析にとどまるのではなく、局所的な電子状態及び、それが光や熱、電磁場などの外部刺激に対し、どのように応答するかに関する系統的理解が必要不可欠である。本研究領域は、粒界や界面、転位などの結晶欠陥特有の電子状態が作り出す場を、材料機能発現の源である「機能コア」とみなし、理論計算とナノ計測、材料創製の研究者が一体となり基礎研究を行う。電子・原子レベルからの機能コアの新しい材料科学の学理構築、機能コアに基づいた新材料機能創出や萌芽的材料創製を目指す。

研究項目 A01 では、第一原理計算を中心とした計算科学や情報科学に基づく理論解析に関する研究、研究項目 A02 ではナノ計測手法を用いた、材料中の粒界や界面、転位の構造解析や局所機能の実験計測に関する研究、研究項目 A03 では各種合成プロセスを活用した機能コアに基づく新材料創製に関する研究を主な対象とする。

特に、本研究領域の計画研究がカバーしていない計算解析手法やナノ計測手法、物質・材料群に関する研究や、領域内研究者との共同研究を積極的に推進し、領域研究を活性化する研究、共同研究により大きな進歩が期待できる研究を期待する。採択された後の研究実施に際しては、領域内共通試料・設備の提供を受け、共同研究を進めることも可能である。また、若手研究者の意欲的な提案も大いに歓迎する。

研究項目	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01 機能コアの理論解析	300 万円	3 件
A02 機能コアのナノ計測	300 万円	3 件
A03 機能コア制御にもとづく新材料機能創出	300 万円	6 件

14 水圏機能材料：環境に調和・応答するマテリアル構築学の創成

<http://www.aquatic-functional-materials.org/>

領域略称名： 水圏機能材料
 領域番号： 6104
 設定期間： 令和元(2019)年度～令和5(2023)年度
 領域代表者： 加藤 隆史
 所属機関： 東京大学大学院工学系研究科

本研究領域では、「材料の構築学」と「水の基礎科学」の融合により「水」の存在下において環境と調和・相互作用しながら機能を発現する材料を「水圏機能材料」と定義し、その創製に焦点を当てる。有機化学・高分子化学、物理学、計測及び計算科学、工学を含めた広い視点を取り入れ、水と物質の構造・機能相関の基礎学理に依拠する新しい学術体系「水圏機能材料構築学」を創成する。「水」と「材料」の相互作用を分子レベル・ナノ集合レベルで捉え、電子・イオン機能性、バイオ・環境機能性、メカノ機能性を発揮する水圏機能材料を構築する。これにより世界に先駆けた物質・材料学における新学術領域を創成する。

研究項目 A01 では、水圏機能材料構築のための分子集合体の設計と材料構築及び機能分子の構造構築に関する研究、研究項目 A02 では、先端計測・シミュレーションを用いた水圏における材料と水の構造・運動性を理解する研究、研究項目 A03 では、水圏機能材料の機能開拓として、電子・イオン機能、バイオ・環境機能、メカノ機能に関する研究を対象とする。

公募研究は、水圏機能材料に関する研究領域を深化・拡大させ、本研究領域の趣旨に沿う分野の融合による研究展開を進め、我が国の材料科学の発展への貢献を目指すものと位置付けている。

公募研究には、本研究領域の更なる強化のために、水圏機能材料の概念・目的を念頭においた斬新で学際的な発想に基づく挑戦的な提案を期待する。具体的には、分子設計、構造構築、機能発現のための合成、分析、解析、理論を通じて、水圏機能材料の構築や学理の創成に積極的に寄与する研究課題を歓迎する。背景となる学問・分野としては、化学、物理、生物、工学、材料の基礎から応用にわたり、分子・材料合成、デバイス開発、材料の構造や機能の解析などの実験系とともに理論構築やシミュレーションなどの理論・計算系、水の基礎物性学などが含まれる。若手・女性研究者の積極的な応募を歓迎する。

研究項目	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01 分子・材料構築	250 万円	27 件
A02 先端計測・シミュレーション		
A03 機能開拓		

15 地下から解き明かす宇宙の歴史と物質の進化

<http://www.lowbg.org/ugap/>

領域略称名： 地下宇宙研究
領域番号： 6105
設定期間： 令和元(2019)年度～令和5(2023)年度
領域代表者： 井上 邦雄
所属機関： 東北大学ニュートリノ科学研究センター

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探索、暗黒物質直接探索、超新星背景ニュートリノ観測、地球ニュートリノ観測を地下空間において世界最高感度で実施し、「物質はどこから来たのか?」、「星・銀河はどのように作られたのか?」、「元素はどのように作られたのか?」、「どのように地球に行き着いたのか?」という宇宙の基礎的・根源的な謎を解明する『地下宇宙素粒子研究』を展開する。このため、共通基盤である極低放射能技術の高度化と先進の低温検出器技術導入による技術基盤の格段の発展とともに、理論的枠組みとなる素粒子的宇宙像と宇宙の化学進化描像のシームレスな統合を目指す。また、技術的・学術的な周辺分野への応用や波及も推進する。下記の研究項目について「計画研究」により重点的に研究を推進するとともに、これらの研究を強化あるいは補完する2年間の研究を公募する。

公募の対象となる研究は次の5種類である。①極低放射能環境を活用し展開する開発研究、②多様な極低放射能技術・低温検出器技術を開発する萌芽的研究、③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関連分野との連携や応用を目的とした開発研究、⑤理論研究の展開や分野境界の研究推進を対象とした研究。

公募研究の採択目安件数は、単年度当たり250万円を上限とする実験的研究や大規模計算を要する理論的研究を想定した研究を6件、単年度当たり100万円を上限とする理論的研究又は小規模な実験的研究を想定した研究を5件予定している。

研究項目	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01 逆階層領域でのニュートリノのマヨラナ性の研究	実験的又は大規模計算を要する理論的研究 250万円	6件
A02 48Caを用いたニュートリノマヨラナ性の研究と次世代高感度化技術開発		
B01 高感度大型装置で推進する暗黒物質直接探索		
B02 方向に感度をもった暗黒物質直接探索		
C01 超新星背景ニュートリノの高感度観測でせまる宇宙星形成の歴史	理論的又は小規模実験的研究 100万円	5件
D01 極低放射能技術の最先端宇宙素粒子研究への応用		
D02 極低温技術による宇宙素粒子研究の高感度化		
E01 物質の起源を解明する新たな素粒子モデルと初期宇宙進化の理論研究		
E02 超新星ニュートリノと核物理・宇宙化学進化の理論研究		

16 ハイパーマテリアル：補空間が創る新物質科学

<http://www.rs.tus.ac.jp/hypermaterials/html>

領域略称名： ハイパー物質
領域番号： 6106
設定期間： 令和元(2019)年度～令和5(2023)年度
領域代表者： 田村 隆治
所属機関： 東京理科大学基礎工学部材料工学科

「ハイパーマテリアル」とは、準結晶や近似結晶など、補空間を含む高次元空間で統一的に記述される物質群を指す。例えば、3次元準結晶は6次元周期結晶の3次元断面構造であり、構造を記述するには「補空間」と呼ぶ別の3次元空間が必要となる。本研究領域では、補空間におけるデータ科学を創成・活用し、半導体・セラミックス・ポリマー準結晶、及び、磁性・量子臨界・超伝導準結晶などの新規ハイパーマテリアルの創製に協働して挑む。また、異常高温比熱や異常熱伝導を始め、結晶では不可能な、高次元や高対称と密接に関連する諸物性を分野横断して追求する。さらに、実空間では複雑怪奇なハイパーマテリアルの原子的挙動、磁気・電子・フォノン状態等を補空間で記述することで、複雑な秩序に潜む隠れた法則性を高次元空間において見だし、新たな物質科学の創出を目指す。

公募研究には、計画研究がカバーしていない相補的な研究を期待する。応募者は過去に準結晶に関する研究経験を有する必要はなく、採択後は、計画研究と連携して研究を推進していただく。また、試料の提供も受けることができる。研究項目A01では、金属系のみならず、半導体系・酸化物系・ポリマー系準結晶の合成に挑戦する。特に、セラミックス系・高分子系の専門家からの提案を歓迎する。研究項目A02では、高次元結晶学に関連した構造研究や、高次元結晶の評価解析に関する研究提案、研究項目A03では、結晶学や第一原理計算、データ科学による構造・物性予測や高次元バンド計算法に関する新たなアイディアを募集する。研究項目A04では、高次元や高対称と密接に関連する新奇物性の探索や新しい測定手法の開発・提案、関連した理論研究を数学分野も含めて広く公募する。また、ハイパーマテリアルの特徴を生かした応用・実用研究も対象とする。いずれの研究項目も、女性研究者、若手研究者からの挑戦的な提案を歓迎する。

研究項目	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01 ハイパーマテリアルの合成	実験系:400万円 実験系及び理論系:200万円	8件
A02 ハイパーマテリアルの構造		
A03 ハイパーマテリアルのインフォマティクスと hidden order の探索		7件
A04 ハイパーマテリアルの物性と hidden order の探索		

17 蓄電固体デバイスの創成に向けた 界面イオンダイナミクスの科学 <https://www.interface-ionics.jp/>

領域略称名：蓄電固体界面科学
領域番号：6107
設定期間：令和元(2019)年度～令和5(2023)年度
領域代表者：入山 恭寿
所属機関：名古屋大学大学院工学研究科

本研究領域は、固体内で電子・ホール以外にイオンが電荷キャリアとなる材料（＝蓄電固体材料）の界面（＝蓄電固体界面）において、高速イオン輸送・高濃度イオン蓄積を自在に制御するための学理構築を目的とし、この知見を基に蓄電固体材料を用いた様々な蓄電固体デバイス（全固体電池、固体キャパシタ、電子・イオンデバイス等）へと応用展開することを目指している。

本研究領域の計画研究は「A01：蓄電固体界面のモデル構築とその基礎物性評価」、「A02：蓄電固体界面の高度計測」、「A03：蓄電固体界面の計算・データ科学」、「A04：蓄電固体界面の機能開拓」で構成されている。研究項目 A01 では、単結晶・薄膜形成技術を活用して蓄電固体材料の構造規定モデル界面を構築し、その界面イオンダイナミクスの基礎特性を電気化学的手法などにより調べる。研究項目 A02 では、蓄電固体界面近傍における電位、イオン濃度、化学ポテンシャル、電子状態、構造、相状態などの変調・分布を、高度計測手法を駆使することで多角的に評価する。研究項目 A03 では、蓄電固体界面近傍のイオン及び電子の分布・ダイナミクス機構を、多階層スケール計算やインフォマティクス解析（機械学習及び画像・スペクトル解析）を組み合わせた理論的アプローチを用いて解明する。研究項目 A04 では、結晶・非晶質の蓄電固体界面を活用し、高イオン貯蔵、高速イオン伝導を可能とする新材料の創成を目指す。

公募研究は、蓄電固体界面を用いる新規蓄電固体デバイスに関する基礎・応用研究、蓄電固体界面の新規な計測・計算手法、及び界面の精密な形成手法やナノ粒子を用いる材料開発研究等を対象とし、計画研究と積極的に連携する提案や、若手研究者による独創的・挑戦的な提案を歓迎する。計画研究の詳細については、領域 HP を参照すること。

研究項目	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01 モデル界面構築	実験系：300 万 理論系：200 万	16 件
A02 高度計測		
A03 計算・データ科学		
A04 機能開拓		

18 代謝アダプテーションのトランスオミクス解析

<http://transomics.umin.jp/>

領域略称名：代謝統合オミクス
領域番号：3901
設定期間：平成 29(2017)年度～令和 3(2021)年度
領域代表者：黒田 真也
所属機関：東京大学大学院理学系研究科

生命は環境変化に応じてダイナミックに代謝状態を適応させること（代謝アダプテーション）によってホメオスタシスを維持している。代謝アダプテーションは、代謝物のみならず DNA・RNA・タンパク質の階層もまたいで密接に連動するトランスオミクスネットワークの動的リモデリングによって達成されるものである。本研究領域では、先端的オミクス計測によるマルチオミクスデータを、階層縦断的に統合して数理モデルで解析するトランスオミクスの戦略・方法論を駆使して、代謝アダプテーションのメカニズムを包括的に明らかにする。本研究領域では、バイオロジーを中心とした代謝アダプテーションのメカニズムの解明（A01）と、テクノロジーを中心としたトランスオミクス解析技術開発（A02）の二つの研究項目を設ける。

（A01）代謝アダプテーションのメカニズムの解明：様々な生物種（動物、植物、微生物）を対象とした代謝アダプテーションの研究を公募する。単なる代謝研究ではなく、環境などの変化に対してトランスオミクスの観点から代謝を調節して環境変化に適応する生命現象を解析する課題を対象とする。

（A02）トランスオミクス解析技術開発：トランスオミクスは実験と理論を踏まえた非常に広い領域に由来する発想法・知識・技術と経験を必要とする融合領域である。この事実を鑑みて、A02 ではオミクス計測の高速化・高感度化・定量化・多重化の試みなどの計測技術の開発や、各種データベースに基づいた多階層をつなぐ技術の開発及び、多階層ネットワークを統計的・情報科学的な手法や数理モデルで読み解く技術開発を対象とする。

研究項目	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01 代謝アダプテーションのメカニズムの解明	実験系：500 万円	8 件
A02 トランスオミクス解析技術開発	理論系：200 万円	7 件

（平成 30 年度公募研究 平均配分額 386 万円 最高配分額 450 万円）

19 進化の制約と方向性 ～微生物から多細胞生物までを貫く

表現型進化原理の解明～

<http://constrained-evo.org/>

領域略称名： 進化制約方向性

領域番号： 3902

設定期間： 平成29(2017)年度～令和3(2021)年度

領域代表者： 倉谷 滋

所属機関： 国立研究開発法人理化学研究所

本研究領域は、短期的な時間スケールで観察される個体間差や環境変化による表現型揺らぎと、長期的な時間スケールで起こる表現型進化の制約や方向性がどのように相関するのかを実験的に解明することにより、表現型進化に制約と方向性をもたらす要因と機構を明らかにする。また、既存の揺らぎ応答理論（領域ホームページ参照）の適用範囲の検証と修正を行い、最終的には、自然淘汰理論、中立進化理論を包含し、生物進化をより包括的に説明できる制約進化理論の構築を目指す。

表現型進化過程に制約や方向性の存在を同定・解析し、それが表現型の揺らぎや擾乱や摂動に対する表現型の応答と、どのような関係にあるのかを明らかにする、実験あるいは理論研究を13件募集する。同一ゲノム、近交系、集団内、あるいは異種間での表現型揺らぎや摂動に対する応答を詳細に記述・定量し、可能な系については進化実験を行い、進化的な制約や方向性を持つ表現型と、それらを制御する遺伝子基盤や表現型表出機構を明らかにし、その制約を生み出す機構を理解するといった研究や、遺伝子発現に影響するエピジェネティック制御の比較解析なども対象となり得る。こうして得られるであろう様々な結果を研究領域内における共同研究を通じて理論解析や進化シミュレーションと統合することにより、遺伝子発現と表現型の揺らぎ・応答を解析する手法を開発し、遺伝子や細胞など多数の要素が相互作用するシステムにおいて出現する進化的変化の背景にある因果的機構の理解を目指す。

研究項目	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A07 進化の制約と方向性を解明する研究	500万円	13件

（平成30年度公募研究 平均配分額 406万円 最高配分額 430万円）

20 植物の生命力を支える多能性幹細胞の基盤原理

<http://www.plant-stem-cells.jp/>

領域略称名： 植物多能性幹細胞

領域番号： 3903

設定期間： 平成29(2017)年度～令和3(2021)年度

領域代表者： 梅田 正明

所属機関： 奈良先端科学技術大学院大学先端科学技術研究科

動物の多能性幹細胞は受精後、間もなく消滅するが、植物の幹細胞の中には多能性を失わないものがある。これらの幹細胞は集団として体中に増え、植物の永続的かつ旺盛な器官成長を支えている。また、植物は体細胞のリプログラミングによって多能性幹細胞を新生する能力も備えている。このような類いまれな幹細胞の増殖・維持・新生能力が、変動する環境下で生き抜く植物に強い生命力を与えているが、植物幹細胞の特性の理解はほとんど進んでいないのが現状である。そこで、本研究領域では植物幹細胞を *in vivo* で増殖・維持するメカニズムを解明し、細胞の未分化性を自在に操る植物の特徴を明らかにする。領域内連携研究を推進することにより、生体内で多能性幹細胞を維持し永続的な生存システムを可能にする基盤原理を理解する。

研究項目 A01 では幹細胞の増殖や新生といった幹細胞の「量」に関わる研究、研究項目 A02 では *in vivo* における幹細胞性の維持といった幹細胞の「質」に関わる研究を対象とする。植物幹細胞の理解につながる研究であれば、他生物の多能性幹細胞の挙動やゲノム恒常性に関わる研究も含まれる。公募研究では、多様な切り口から幹細胞の制御システムに迫る提案を募集する。特に、組織内での幹細胞分裂・分化制御を明らかにする提案、多能性の創出・消失機構を解明する提案、永続的幹細胞と一過的幹細胞の比較解析を行う提案、ホルモンのような生理活性物質による幹細胞周辺の「場」の制御系を解明する提案を期待している。また、クロマチンやゲノムレベルの視点を取り入れた提案、特に幹細胞性とクロマチン動態の相関を明らかにする提案、幹細胞におけるゲノム恒常性の理解に迫る提案を歓迎する。新しい実験技術を取り入れ、領域内連携研究を積極的に推進しようとする若手研究者による提案も歓迎する。

研究項目	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01 幹細胞増殖	450万円	13件
A02 幹細胞性維持		

（平成30年度公募研究 平均配分額 333万円 最高配分額 370万円）

21 細胞機能を司るオルガネラ・ゾーンの解説

<http://www.organellezone.org>

領域略称名：オルガネラゾーン
領域番号：3904
設定期間：平成29(2017)年度～令和3(2021)年度
領域代表者：清水 重臣
所属機関：東京医科歯科大学難治疾患研究所

真核生物の細胞内に存在するオルガネラは、各々が高度に専門化された役割を分担している。イメージング技術などの急速な発展により、オルガネラ動態を精密に観察できるようになった結果、(1)一つのオルガネラの中に異なる役割を担う限局された領域(ゾーン)が存在すること、(2)オルガネラ機能はこのようなゾーンでの素反応の集積として発揮されること、が明らかにされつつある。

本研究領域では、オルガネラ・ゾーンを3種類に分類して解析を進めていく。すなわち、「応答ゾーン」(ストレスに対応してオルガネラの一部に形成される機能領域)、「連携ゾーン」(複数の異なるオルガネラが有機的に連携する場)、「選別輸送ゾーン」(小胞体やゴルジ体の内部に存在し、タンパク質等に適切な修飾を加え、適切な目的地に輸送する場)である。これら3種類のゾーン解析を通して、新たなオルガネラ像を確立し、細胞生物学に革新的なパラダイムをもたらす。

上記の研究目的を達成するために、オルガネラ・ゾーンの形成機構や生物学的役割の解明などを推進する研究を公募する。研究項目A01では、「応答ゾーン」と「連携ゾーン」を対象とする。「連携ゾーン」には、ミトコンドリア-小胞体間に代表されるようなオルガネラ膜接触部位が含まれる。また、細胞核が関わる研究も歓迎する。研究項目A02では、「選別輸送ゾーン」を対象とする。小胞体やゴルジ体は、輸送する分子に個別の修飾を付与し、適切な場所に運搬する作業を行っているが、その詳細なメカニズムをゾーン(例えば糖鎖修飾ゾーンなど)という切り口から解明する研究が対象となる。A01、A02を通して、オルガネラ・ゾーンを数理生物学から解析する研究、疾患に関連するゾーンを対象とする研究、特殊な解析技術を用いたゾーン研究などの提案を期待する。

研究項目	応募上限額(単年度当たり)	採択目安件数
A01 応答ゾーン、連携ゾーンの解析	380万円	7件
A02 選別輸送ゾーンの解析	380万円	5件

(平成30年度公募研究 平均配分額 280万円 最高配分額 290万円)

22 性スペクトラム - 連続する表現型としての雌雄

<http://park.its.u-tokyo.ac.jp/sexspectrum/>

領域略称名：性スペクトラム
領域番号：3905
設定期間：平成29(2017)年度～令和3(2021)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

遺伝子改変動物、ヒト性分化疾患の症例、そして様々な野生動物を観察すると、しばしば典型的な雌雄の間に位置するような性の表現型が見いだされる。このような観点から本研究領域では、旧来のオス又はメスという「二項対立的な雌雄」の捉え方ではなく、オスからメスへと「連続する表現型(スペクトラム)としての雌雄」という、性の新たな捉え方を提唱する。本研究領域では、従来の定性的な解析のみならず、各種のパラメーターを用いて性を定量的に解析することで、性スペクトラム上の定位(オス化・メス化の度合いの決定)と、その位置の移動(極端な例では性転換)をもたらす分子機構を明らかにしていく。用いるパラメーターは例えば、性染色体上の遺伝子や性分化関連遺伝子の転写産物の量、それらの遺伝子のエピゲノム構造、性ステロイドの産生量やその受容体の活性、性差を示す代謝活性など、研究対象に応じて設定する。性スペクトラム上の定位と移動の分子基盤を理解するためには、遺伝要因による細胞の性スペクトラムの成立機構、内分泌要因による性スペクトラムの細胞・器官間での同調機構、環境要因による性スペクトラムの修飾・攪乱の機構を解明することが重要となる。性の定量的な解析を取り入れつつ、遺伝、内分泌、環境のいずれかに焦点を当て、研究期間内(2年間)に分子機構へのアプローチが可能となる研究課題を募集したい。生物種については限定しない。募集に当たり、以下のような提案も積極的に取り入れたい。

- ① 性分化や性転換に限定せず、多様な生命現象における性を対象とした研究提案
- ② 生殖腺(精巣と卵巣)に限定せず、各種細胞や器官・臓器における性を対象とした研究提案
- ③ 培養細胞や幹細胞などを用いた新たなアプローチによる研究提案
- ④ 計画研究との連携によって相乗的な効果が期待できる研究提案

研究項目	応募上限額(単年度当たり)	採択目安件数
A01 遺伝要因と性スペクトラム	500万円	12件
A02 内分泌要因と性スペクトラム		
A03 環境要因と性スペクトラム		

(平成30年度公募研究 平均配分額 400万円 最高配分額 460万円)

23 マルチモードオートファジー：多彩な経路と選択性が織り成す自己分解系の理解

http://proteolysis.jp/multimode_autophagy/

領域略称名： 多経路自食作用
領域番号： 7101
設定期間： 令和元(2019)年度～令和5(2023)年度
領域代表者： 小松 雅明
所属機関： 順天堂大学大学院医学研究科

これまでのオートファジー研究は、オートファゴソーム形成を伴う“マクロオートファジー”に集中してきた。しかしながら、実際には多数のオートファジー経路が存在する。例えば、液胞膜・リソソーム膜が陥入あるいは伸長することにより細胞質成分を取り囲む“ミクロオートファジー”、基質がリソソーム膜を直接透過する“膜透過型オートファジー”、リガンド刺激依存的に展開される“エンドサイトーシスを介した細胞膜分解”、そして、オルガネラが直接リソソームと融合する“直接融合型オートファジー”などである。さらに、オートファジーは一般に非選択的な分解経路であると考えられてきたが、マクロオートファジーのみならず全てのオートファジー経路が選択性を有し、可溶性タンパク質、液-液相分離した顆粒、凝集体、核酸、更にはミトコンドリアや小胞体といったオルガネラを選択的に認識、隔離、分解することも明らかになってきた。本研究領域では、オートファジーの多様な経路と、それらによる選択的分解を統合して「マルチモードオートファジー（多経路自食作用）」とし、その分子メカニズム及び生理機能を様々なモデル生物を用いて解明するとともに、各オートファジーの連携、誘導の時系列、分解寄与度、機能進化を明らかにし、包括的な自己成分分解の理解を目指す。

公募研究では、マクロオートファジーに特化した従来型研究ではなく、マルチモードオートファジーの全体像の理解に迫るという研究目的を共有し、個別研究にとどまらない領域内共同研究により分野の大きな発展につながる研究を期待する。例えば、新しいタイプのオートファジーや、タンパク質やオルガネラに限らない新しい基質の分解に関する課題、特殊な技術や研究手法（実験的手法に加え、数理生物学のような計算的手法も含む）をもって分子機構・膜動態の解明に貢献する課題、多彩な生物種におけるオートファジー研究、各オートファジーの定量系などの開発研究を期待する。特に、マクロオートファジー以外のオートファジー研究、多様なオートファジー経路間の関係性を追求する研究、次代を担う若手からの挑戦的な提案を歓迎する。

研究項目	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01 マルチモードオートファジー	400 万円	10 件
	250 万円	18 件

24 全能性プログラム：デコーディングからデザインへ

<https://totipotency.biken.osaka-u.ac.jp>

領域略称名： 全能性プログラム
領域番号： 7102
設定期間： 令和元(2019)年度～令和5(2023)年度
領域代表者： 小倉 淳郎
所属機関： 国立研究開発法人理化学研究所バイオリソース研究センター

全能性は、受精卵が持つ最も未分化なゲノムの状態であり、1 個の細胞から発生途上で生じる組織（胎盤など）を含めた全ての細胞系列へ発生する能力と定義される。本研究領域では、「全能性＝完全な発生能」を保証する各階層・因子の同定、そして、これらの制御・再構築系の研究を進める。これらの活動により、最新の解析技術と独創的な発生工学技術を融合させた世界初の全能性研究の一大拠点を創出する。

以上の目的のために、研究項目 A01 は基礎編として、受精卵・核移植卵の完全な発生を保証するゲノム塩基配列、エピゲノム、母性因子、核構造、遺伝子発現、胚性因子の各階層・因子の条件と相互作用を同定し、その時間軸に沿った動態の情報も集積する。研究項目 A02 は応用編として、全能性に関わる制御・構築系（例えば、人為的ゲノム再プログラム化や全能性核の構築）の研究を進める。

公募研究は、以上の二つの研究項目に沿って募集を行う。いずれも全能性の理解と、その制御という基本的な目標を共有しつつ、受精卵の解析だけに捉われない、独創的かつ斬新なアイデアを募集する。よって時間軸としては、生殖細胞における全能性獲得の準備から、初期胚における全能性消失や（哺乳類では）初期胎盤形成、そして transgenerational effect の研究までを含む。計画研究では主に哺乳動物を用いた研究活動を実施することから、公募研究では、哺乳動物に限らず、様々な生物種を用いた研究も幅広く募集する。また、自己完結型の研究だけでなく、特定の計画研究課題との連携によって、その飛躍的な発展を目指す研究も歓迎する。従来の生物学的研究の枠を超えた、全能性因子の解析に有力な解析技術・胚操作技術の開発研究、生物物理学的解析、情報統合など学際的な研究の応募にも期待する。

研究項目	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01 全能性プログラムの解読（デコーディング）	400 万円	13 件
A02 全能性の制御と構築（デザイン）		

25 多様かつ堅牢な細胞形質を支える非ゲノム情報複製機構

<http://www.non-genome.com/>

領域略称名： 非ゲノム情報複製
領域番号： 7103
設定期間： 令和元(2019)年度～令和5(2023)年度
領域代表者： 中西 真
所属機関： 東京大学医科学研究所

遺伝情報は、ゲノム情報と“非ゲノム情報”との相互作用によって媒介される。“非ゲノム情報”は、DNAメチル化やヒストン修飾などの共有結合修飾性コード、非コードRNA、高次クロマチン構造、広義の転写因子ネットワークなど多階層のメカニズムと、階層間の相互作用により構成される。これまでのゲノム情報複製機構に関する研究成果は、広く生物学の発展に寄与してきた。一方、“非ゲノム情報”がどのように複製されて多様な生命現象を制御するのかについては、ほとんど解明されていない。本研究領域は、“非ゲノム情報”が複製される基本分子機構を解明し、それらが細胞分裂や減数分裂に伴って起こる細胞分化や自己複製などをどのように制御するかを明らかにすることを目的とする。

研究項目 A01 では、DNAメチル化やヒストン修飾など多階層にわたる“非ゲノム情報”の基本複製機構や、それらの相互作用の解明を目指した研究を募集する。また、“非ゲノム情報”複製に関わるイメージング解析や、1細胞解析・1分子解析などの新たな解析技術の開発を目指す研究も対象とする。“非ゲノム情報”複製メカニズムの構造生物学的な研究も含まれる。特に生物種についてはこだわらず、植物を含めた様々な生物種をモデルとした挑戦的な計画を期待する。研究項目 A02 では、“非ゲノム情報”複製機構により制御されると考えられる多様な生命現象に対して、個体やユニークな培養細胞系を用いた研究を募集する。計画研究では造血系細胞分化や自己複製を中心に解析を進めるが、公募研究では多彩な細胞分化系や自己複製系による研究も歓迎する。数理科学的解析やシミュレーション解析により、多階層にわたる“非ゲノム情報”複製データの統合を目指す研究も含まれる。

本研究領域は比較的新しい研究領域であるため、独創的な発想による若手や女性研究者からの提案を歓迎するとともに、研究コミュニティ形成への貢献を期待する。

研究項目	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01 非ゲノム情報の基本的複製機構	400 万円	7 件
A02 非ゲノム情報複製機構による細胞機能制御	400 万円	8 件

26 細胞システムの自律周期とその変調が駆動する植物の発生

<http://plant-periodicity.org>

領域略称名： 植物の周期と変調
領域番号： 7104
設定期間： 令和元(2019)年度～令和5(2023)年度
領域代表者： 中島 敬二
所属機関： 奈良先端科学技術大学院大学先端科学技術研究科

本研究領域では、植物発生学、情報学、理論生物学の密接な連携により、植物が堅牢かつ可塑的な周期形態を作るメカニズムと、その意義を明らかにする。植物の個体は、オルガネラから器官に至る様々なスケールに周期形態を示し、その周期を変調させることで、種に固有の形態や環境に適応した成長を実現している。植物の発生や成長を理解するには、その基軸となっている周期形態の発現機構を明らかにすることが必須である。このような問題意識の下、本研究領域では周期を生み出す内的振動子の実体や、その変調機構、また、内的周期が細胞、器官、個体レベルの形態や成長動態を制御する機構を探索する。研究項目として、イメージングや分子遺伝学などの実験的手法を用い、植物器官形態の表出原理を探索する A01、同様の手法により、細胞運命の決定と細胞構造の表出原理を探索する A02、及び、理論生物学や情報学に基づく解析や技術開発を行う A03 の三つを置く。

公募研究では、植物発生学や理論生物学の研究課題、及び生物学者の発見や解析を支援する情報学の研究課題を募集する。生物学の課題としては、計画研究を補完する課題、例えば、多様な植物種や、様々な環境に応答した周期形態の形成機構を探索する実験生物学や理論生物学の研究課題を募集する。概日時計や細胞周期といった普遍的な生体周期のみを扱う課題や、進化的スケールのような極端に長い周期を扱う課題は対象としない。情報学の課題としては、例えば、コンピュータビジョン、機械学習、拡張現実感、人間拡張工学などを用いた新規システムの開発など、生物学研究の革新を指向した情報学者の自由な発想に基づく課題を歓迎する。応募に当たっては、本研究領域の目標である「周期とその変調を基盤とした植物発生原理の解明」に、どのように寄与し得るのか、あるいは生物学研究の方法論にどのような革新を与え得るのかを明記すること。

研究項目	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01 器官形態の表出原理の解明	400 万円	18 件
A02 細胞運命と細胞構造の表出原理の解明		
A03 数理情報解析とモデリング手法の開発		

27 予防を科学する炎症細胞社会学

<http://inflammationcellularsociology.org>

領域略称名： 炎症細胞社会

領域番号： 4901

設定期間： 平成29(2017)年度～令和3(2021)年度

領域代表者： 松島 綱治

所属機関： 東京理科大学生命医科学研究所

健康維持システムの治療から予防へのパラダイムシフトは、高齢化社会における喫緊の課題である。本研究領域では、未病、遷延化、不可逆化へと連続的に疾患が進行する過程における個々の細胞及び組織環境の状態変化を、定量的・定性的な情報として収集・統合する炎症細胞社会学の創出を目指す。そのために、基礎及び臨床研究を通じて臓器や病因の異なる慢性炎症性疾患の炎症細胞社会の確立を目指す(A01)と、炎症の惹起・遷延化・不可逆化をもたらす内的・外的環境応答機構(ストレス応答、代謝応答、細胞・組織老化)の解明と、その分子予防制御を目指す(A02)、これらの情報を統合して炎症細胞社会をモデル化、データベース化する(A03)の研究項目を設定し、炎症細胞社会という新たな概念に基づき予防医学を推進する。炎症細胞社会のモデル化、シミュレーション等に関する研究、若手研究者、女性研究者による提案を期待する。また、疾患モデルや実験系、解析手法等に関する共同研究を通じて計画研究や他の公募研究と相乗効果をもたらす研究を歓迎する。

研究項目 A01 では、様々な慢性炎症性疾患を対象として、包括的1細胞遺伝子発現情報などを収集し、炎症細胞社会の概念の普及、確立に資する基礎及び臨床研究を期待する。研究項目 A02 では、計画研究で網羅していないストレス応答に関わる基礎研究、遺伝子改変動物や阻害剤などを用いてカギ因子の探索・検証を行う研究、特にモデル検証及びドラッグスクリーニングを可能とする炎症細胞社会の in vitro 再構築に関する挑戦的な研究を期待する。研究項目 A03 では、革新的シミュレーションモデルを作り出す独創的な研究、炎症細胞社会組織画像データから細胞の位置情報、分子の発現情報を定量的に解析する技術開発研究などを期待する。

なお、総括班に設置した炎症細胞社会解析センターを通じて、公募研究の包括的 single-cell transcriptome を含めた各種オミクス解析などの共同研究を推進する。

研究項目	応募上限額(単年度当たり)	採択目安件数
A01 慢性炎症性疾患における炎症細胞社会の確立	900 万円	2 件
A02 環境因子による炎症細胞社会の制御と分子標的予防法の確立	400 万円	8 件
A03 炎症細胞社会情報学の確立		

(平成30年度公募研究 平均配分額 378 万円 最高配分額 760 万円)

28 熱-水-物質の巨大リザーバ:

全球環境変動を駆動する南大洋・南極氷床

<http://grantarctic.jp>

領域略称名： 南極の海と氷床

領域番号： 4902

設定期間： 平成29(2017)年度～令和3(2021)年度

領域代表者： 川村 賢二

所属機関： 国立極地研究所

本研究領域は、南大洋と南極氷床をシステムとして捉え、観測とモデリングにより素過程を理解し、種々の相互作用の実態とメカニズムを究明するとともに、南大洋と南極氷床が駆動する全球環境変動に関する融合研究を行い、「南極環境システム学」を創成する。そのために、海洋や氷床、地殻、生態系、温室効果ガスなどの状態と相互作用、過去から将来までの変遷について、現場観測や実試料の分析から解明する一方、観測と連携したモデル研究を実施する。

本公募では、研究計画が属する四つの研究項目(A01～A04)に加え、研究計画を横断する四つの研究項目(B01～B04)を設定する。研究項目 A01 では南大洋に関する研究、A02 では南極氷床と固体地球に関する研究、A03 では無人探査機の開発や探査結果の解析、A04 では様々なスケールでの数値モデリングを対象とする。研究項目 B01 では大気の大気物理とモデリング(例：雲物理、放射過程、大気境界層内プロセス、大気大循環と南極との関係、領域大気モデル、次世代全球高解像度モデルの解析)、B02 では各種の衛星観測(例：氷床・海氷・海洋・生態系に関するリモートセンシング)、B03 では新手法の開発及び適用(例：海中探査機・無人航空機などの開発、無人機による観測、バイオリギング、新たな技術による観測、古環境指標(プロキシ)の開発や高精度化)、B04 では計画研究と異なる視点によるデータ解析やモデリング(例：本研究領域で取得する観測データやモデル計算結果の高度な統計・情報学的手法による解析、海水準上昇などの社会的・経済的影響に関する応用研究)を募集する。機器購入費や分析費、人件費などを要する応募にも対応するため、2種類の応募上限額を設定した。

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、初めて南極を対象とする研究者、若手研究者など、広範な研究者からの応募を歓迎する。

研究項目	応募上限額(単年度当たり)	採択目安件数
A01 熱-物質リザーバ南大洋とその変動	750 万円 250 万円	4 件 12 件
A02 水-熱リザーバ南極氷床とその変動		
A03 未探査領域への挑戦		
A04 南極氷床・海洋・気候の統合的モデリング		
B01 大気の大気物理とモデリング(計画研究横断)		
B02 各種の衛星観測(計画研究横断)		
B03 新しい観測・分析手法の開発および適用(計画研究横断)		
B04 取得データの解析と応用(計画研究横断)		

(平成30年度公募研究 平均配分額 115 万円 最高配分額 150 万円)

29 共創的コミュニケーションのための言語進化学

<http://evolinguistics.net>

領域略称名： 共創言語進化
 領域番号： 4903
 設定期間： 平成29(2017)年度～令和3(2021)年度
 領域代表者： 岡ノ谷 一夫
 所属機関： 東京大学大学院総合文化研究科

本研究領域は2段階の目的を持つ。まず、言語の起源と進化について、言語理論・生物進化・人類進化・個体発生の研究成果に整合するシナリオを作るとともに、その妥当性を数理モデルやシミュレーション、ロボット実装により構成論的に検討する。次に、そのシナリオに基づきコミュニケーションの未来と人類の存続の在り方を提言する。これらを通じて文理を超克した新たな人間科学としての「共創言語進化学」の創成を目指す。言語は、人類が個を超えた知を結集し、文明を作ることの可能にした画期的なテクノロジーである。現在、人類は、言語と情報技術を基盤とした新しいコミュニケーションを創出しようとしている段階にある。言語の起源と進化を知ること、未来のコミュニケーションの在り方をデザインし、人類の持続的発展に寄与できると私たちは考える。

各研究項目では、以下の研究内容を発展させる課題、及び研究項目間を架橋する課題を募集する（研究内容の詳細は領域ホームページを参照）。実証研究には実験・調査・フィールドワークも含む。研究項目 A01 は、生成文法と認知言語学の利点を統合し、音韻論や歴史言語学など他の分野の知見も取り込みながら言語の起源・進化に迫る。研究項目 B01 は、多様な動物を対象としたゲノム、神経回路、行動、生態の各レベルでの比較研究により、言語を可能にする下位機能の進化を探る。研究項目 B02 は、人類学、考古学、霊長類生態学、比較認知科学、進化モデリングの手法により、言語の基盤となる下位機能の出現時期、及び淘汰メカニズムを推定する。研究項目 B03 は、子供の言語発達過程における階層構造と意図推測の出現・発達を多角的に調べ、発達過程から進化過程を推測する。研究項目 C01 は、数理モデル、シミュレーション、言語進化実験、対話実験、ロボットの相互作用実験等の構成論的アプローチにより、共創的コミュニケーションの生物進化・文化進化を探索する。全般に、本研究領域の多様性に貢献する研究を歓迎する。

研究項目	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01 言語の起源・進化研究の理論的枠組み	理論・実証研究 200 万円	6 件
B01 言語の下位機能の生物学的実現	大規模実証研究 400 万円 理論・実証研究 200 万円	2 件 2 件
B02 言語の創発過程の人類学的研究	大規模実証研究 400 万円 理論・実証研究 200 万円	2 件 2 件
B03 言語の発達過程の認知科学的研究	大規模実証研究 400 万円 理論・実証研究 200 万円	2 件 2 件
C01 言語の起源・進化の構成的理解	大規模実証研究 400 万円 理論・実証研究 200 万円	2 件 2 件

（平成30年度公募研究 平均配分額 182 万円 最高配分額 300 万円）

30 細胞社会ダイバーシティの統合的解明と制御

<http://cDiversity.umin.jp/>

領域略称名： 細胞ダイバース
 領域番号： 4904
 設定期間： 平成29(2017)年度～令和3(2021)年度
 領域代表者： 藤田 直也
 所属機関： 公益財団法人がん研究会

人体は約37兆個の細胞により構成されているが、その細胞集団は均一ではなく、組織幹細胞から分化した多種多様なダイバーシティに富む細胞から構成されている。ダイバーシティに富むことで、環境変化に耐え得る強靱な組織や臓器が維持・構築されており、ダイバーシティの破綻は、各種疾患の発症へとつながることが示唆されている。そこで本研究領域では、1細胞同士の相互作用に基づく細胞社会ダイバーシティの形成機構の解明、組織や臓器の強靱性との相関解析、定量的実験データに基づく細胞間相互作用の数理モデリング、更には数理モデルで見いだされたキーとなる分子やシグナルの検証といった生物学から数学に至る幅広い学問分野を融合し、生命現象の根本に関わる組織や臓器の構築原理解明を目指す。また、本研究領域では、キーとなる分子やシグナルを手掛かりに、各種疾患の原因解明と制御法開発への展開も目指す。

そのため本研究領域では、幹細胞、分化、細胞間相互作用に焦点を当てた実験系研究を主とする研究項目 A01、定量的実験データの数理解析を行う理論系研究である研究項目 A02、実験系研究を主とする数理モデルの検証を行う研究項目 A03 を設定し、A01 から A03 の異分野融合研究を推進し領域目標の達成を目指す。公募研究も計画研究との密接な連携が強く求められるため、本研究領域の趣旨を十分理解し、領域目標への貢献や計画研究との連携方策などを明示した研究計画を期待する。公募研究としては特に、1細胞解析技術を用いた組織や臓器の解析を目標とした提案、1細胞レベルでのリアルタイムな可視化を可能とする技術を駆使した提案、不確実な情報からの推論を取り込んだ新しい数理モデルに関する提案などを歓迎する。実験系研究への応募の際は、予備的な研究成果がある研究計画は基盤の実験系研究として、挑戦的な研究計画は萌芽の実験系研究として応募することが望ましい。

研究項目	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01 細胞ダイバーシティ構築に関わる基本原理の解明	基盤の実験系研究：600 万円	3 件
A02 細胞社会ダイバーシティの数理科学的解析とモデリング	萌芽の実験系研究：300 万円	4 件
A03 数理細胞社会モデルの実証	理論系研究：300 万円	5 件

（平成30年度公募研究 平均配分額 346 万円 最高配分額 510 万円）

31 脳情報動態を規定する多領域連関と並列処理

<http://brainfodynamics.umin.jp/>

領域略称名： 脳情報動態
領域番号： 4905
設定期間： 平成29(2017)年度～令和3(2021)年度
領域代表者： 尾藤 晴彦
所属機関： 東京大学大学院医学系研究科

本研究領域は、脳が外界情報を感覚入力により取得し、4D マルチモーダルな膨大な情報を各脳領域で処理しつつ、適切に層・領域間で転送して並列処理することで圧縮・貯蔵するという「脳情報動態」の実体を、先端的計測操作技術により解明・再現し、記憶・予測・判断に基づく行動原理を明らかにすることを目的とする。いたずらにデータ駆動型のビッグサイエンスに陥ることなく、脳内の情報フローを規定する局所細胞構築とモデル設定、脳領域間ネットワークダイナミクスの高分解能記録・操作、閉ループ制御も視野に入れたモデル検証・情報処理理論を包含する新たな分野横断型研究領域、「脳情報動態学」の確立を目指す。

研究項目 A01 では、脳神経系の細胞構築や細胞・分子の機能、回路動作をイメージング、電子顕微鏡計測、又は電気計測し、得られた大量データから情報動態を解読、又は形態を再構成する課題を期待する。領域内共有データに新規の解析手法・数理理論を適用する情報・数理系の提案も歓迎する。研究項目 A02 では、脳情報動態に関与する神経細胞・グリア・分子の機能動態計測やその回路・発生機構の解明を目指す課題を期待する。細胞標識法や細胞機能操作プローブ、ゲノム編集技術などの遺伝子操作技術に関する課題も歓迎する。研究項目 A03 では、ヒトでの非侵襲的脳情報動態計測を行い、領域間や個体間のネットワーク、社会性を解明する課題、モデル動物での脳情報ネットワーク構築を目指す課題、精神疾患を分子・細胞・回路での情報ネットワーク破綻と捉える課題を期待する。また、領域間・個体間ネットワークを通じた非同期並列処理などの脳情報動態に触発された新規の情報処理方式、ロボティクス、またハードウェアなどにつながるアルゴリズム探索やソフトウェア開発等の情報学・工学課題も歓迎する。

領域内連携を強力に促進してブレークスルーをもたらす可能性がある提案や、若手・女性研究者からの意欲的な提案を期待する。研究内容の詳細は領域ホームページを参照されたい。

研究項目	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01 脳情報解読	300 万円	7 件
A02 脳情報計測	300 万円	7 件
A03 脳情報ネットワーク構築	300 万円	6 件

（平成30年度公募研究 平均配分額 222 万円 最高配分額 240 万円）

32 光合成分子機構の学理解明と時空間制御による革新的光-物質変換系の創製

<http://photoenergy-conv.net>

領域略称名： 革新的光物質変換
領域番号： 4906
設定期間： 平成29(2017)年度～令和3(2021)年度
領域代表者： 沈 建仁
所属機関： 岡山大学異分野基礎科学研究所

地球上ほぼ全ての生物の生存に必要なエネルギーと酸素は、植物や各種藻類が行う光合成に依存している。本研究領域では、植物などが行う天然光合成の作動原理を原子レベルで解明し、その原理を利用して、太陽光エネルギーの高効率変換・有用物質生産を目指した人工光合成システムの開発を行う。そのためには、生物学、生物物理学、分子生物学、化学（無機、有機、合成、錯体理論など）、先端光物理学、及び工学分野の研究者を結集し、実験と理論研究を融合させ、天然光合成における可視光を利用した水分解、光エネルギーの高効率捕集・伝達システムに関わっている各タンパク質複合体や因子の詳細な構造や機能を解明し、それらの応用によって高効率な光エネルギー捕集、水分解、水素生成や二酸化炭素還元のための人工光合成装置を開発する。天然と人工光合成系に共通する原理・機構の解明や両者をつなげるための道具として、最先端の計測・理論的手法を導入し、異分野融合研究を強力に推進する。これらの研究によって、クリーンで再生可能なエネルギー源の創出を目指し、社会が直面するエネルギー問題、環境問題の解決に貢献する。

上記の目標を実現するため、以下の三つの研究項目を設置し、研究を重点的に推進するとともに、これらの分野に関連する研究を公募する。公募研究では、計画研究でカバーしていない関連分野の提案や若手研究者らによる独創的・挑戦的な提案を歓迎するとともに、複数の分野にまたがる異分野融合研究、特に天然光合成と人工光合成の融合を目指した研究提案を重視する。

研究項目	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A04 天然光合成系の学理解明	300 万円 200 万円	14 件
B03 先端理論・計測による天然・人工光合成系の共通機構の解明		14 件
C03 人工光合成系の開発		

（平成30年度公募研究 平均配分額 226 万円 最高配分額 260 万円）

33 高速分子動画法によるタンパク質非平衡状態構造解析と分子制御への応用

<http://www.molmovies.med.kyoto-u.ac.jp>

領域略称名： 高速分子動画
領域番号： 8101
設定期間： 令和元(2019)年度～令和5(2023)年度
領域代表者： 岩田 想
所属機関： 京都大学大学院医学研究科

生命現象を支えているタンパク質の機能やその機構を理解するためには、タンパク質の中で実際に起こっている化学変化や構造変化を追跡することが不可欠である。本研究領域では、X線自由電子レーザー (XFEL) を用いて、タンパク質の中で起こる非常に早い化学反応などを他の手法では全く考えられない時間分解能と空間分解能を併せ持った分子動画として観察する手法の開発を推進する。本法を多種多様なタンパク質に適用できる汎用的技術として確立するために、有機化学、計算科学、生物物理学などの分野と融合して開発を進め、光によるタンパク質のスイッチ機構や各種受容体の情報伝達機構、酵素が触媒する反応機構などの解明を目指す。また、得られた精密な構造情報を基にタンパク質分子の光制御法の確立など分子制御への応用も展開する。

本公募では、高速分子動画法の基盤技術（量子ビーム科学・ケミカルバイオロジー・タンパク質工学など）を推進する研究者、高速分子動画法と相補的な分野（生物物理学・分析化学・物理化学など）による融合研究を推進する研究者の参画を期待する。特に、実験的手法では観測困難な課題解決のために計算科学分野からの応募を期待している。

また、高速分子動画により詳細な解明が期待される生体試料や金属触媒など低分子化合物を有する研究者の参画も期待する（生化学、分子生物学、構造生物学、合成化学などの分野）。XFELを利用した研究は、物理系、化学系、生物系の分野による非常に新しい学際的研究であり、日進月歩の測定技術である。現時点で研究対象に適用可能であるかどうかにかかわらず、様々な分野からの応募を望む。さらに、イメージングや光遺伝学、光薬理学で期待される分子ツールを開発するなどの分子制御法への応用に対する提案も期待する。

研究項目	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01 高速分子動画法によるタンパク質の反応機構解明及び分子制御法の開発	500 万円 300 万円	7 件
B01 高速分子動画撮影法の基盤構築		7 件
C01 高速分子動画に資する反応精密分析		

34 身体・脳の機能不全を克服する潜在的適応力のシステム論的理解

<http://www.hyper-adapt.org>

領域略称名： 超適応
領域番号： 8102
設定期間： 令和元(2019)年度～令和5(2023)年度
領域代表者： 太田 順
所属機関： 東京大学大学院工学系研究科

本研究領域では、脳機能への障害に対する神経系の超適応（身体や脳の変容に対して、脳の潜在的な機能を再構成しながら、新たな行動遂行則を獲得する学習過程）の原理解明に向けて脳神経科学とシステム工学の密な連携によってアプローチし、急性/慢性障害及び疾患やフレイルティの原理を包括的に理解することを目指す。

このため、以下の研究項目について、「計画研究」により重点的に研究を推進するとともに、これらに関連する2年間の研究を公募する。

各項目では以下の公募をする。

研究項目 A05（計画研究 A01、A02、A03、A04 に対応）：脳科学的研究、例えば、身体認知・感覚・運動・身体構造・姿勢・情動・記憶などへの介入や、神経障害・発達・加齢などに伴う超適応メカニズムの解明を目指す研究。

研究項目 B05（計画研究 B01、B02、B03、B04 に対応）：システム工学的研究、例えば、脳科学をベースとした、超適応現象の、データマイニング、機械学習、システム同定等を用いた数理モデル化や、脳活動・運動解析等によるモデル検証に関する研究。

領域において共同研究を積極的に推進する提案、若手研究者からの積極的な応募を期待する。

研究項目	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A05 超適応現象・機能解明に関わる脳科学的研究	300 万円	10 件
B05 超適応現象・機能解明に関わるシステム工学的研究	300 万円	10 件

35 「生命金属科学」分野の創成による生体内金属動態の

統合的研究

<https://bio-metal.org>

領域略称名： 生命金属科学
領域番号： 8103
設定期間： 令和元(2019)年度～令和5(2023)年度
領域代表者： 津本 浩平
所属機関： 東京大学大学院工学系研究科

鉄、亜鉛、銅をはじめとする幾つかの金属元素は、生体内において微量しか存在しないものの、エネルギー変換、物質変換、情報変換など重要な生命現象に関わっている。あらゆる生物の生命を維持していく上で必須の金属や半金属元素を「生命金属」と定義した。生命金属の吸収、輸送、運搬、感知、活用といった生体内動態は厳密に制御されており、その破綻は疾病の原因となる。

一方、生命にとって有害な金属元素も多数存在し、それらは生命金属の生体内動態を攪乱することで毒性を発現している。本研究領域は、生命金属に関連する従来の研究分野を統合した「生命金属科学」分野を確立し、生命金属の生体内動態を、分子から細胞・個体レベルまで一貫通貫的に明らかにすることを目的としている。これにより、生命がその進化の過程で獲得してきた、生命活動に金属を有効に活用する戦略、すなわち「生命における金属元素戦略」解明に迫る。

研究項目 A01 では、生命金属の生体内動態に関わる様々なタンパク質に関して、実際の機能場である細胞内での構造・相互作用・機能を研究することにより、細胞の恒常性維持に果たす生命金属の役割を明らかにする。研究項目 A02 では、生命金属の生体内動態の破綻は全ての生物の生命活動に危険を及ぼすことから、その生体内動態メカニズムを解明し、メカニズム制御の手法を開発する。研究項目 A03 では、ヒトはもとより、様々な動植物に対する有害金属の毒性発現の作用機序を、生命金属の生体内動態との関連で明らかにする。研究項目 B01 では、A01～A03 の計画研究組織構成員との密接な連携により、生命金属科学研究に関連する測定解析法を高度化する。従来の生体内金属に関連した研究分野をはじめ、医科学、創薬科学、公衆衛生学、計算科学、物質科学を含む様々な研究分野から、「生命金属科学」分野の確立・発展に寄与するチャレンジングな研究の応募を期待する。

研究項目	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01 生命金属動態の「維持」	300 万円	20 件
A02 生命金属動態の「破綻」		
A03 生命金属動態の「攪乱」		
B01 生命金属動態の「測定解析」		

36 情報物理学でひもとく生命の秩序と設計原理

<http://infophys-bio.jp/>

領域略称名： 生命の情報物理学
領域番号： 8104
設定期間： 令和元(2019)年度～令和5(2023)年度
領域代表者： 岡田 康志
所属機関： 東京大学大学院理学系研究科

分子・細胞レベルから細胞集団レベルまでの様々な階層の生命現象において「情報」は欠くことのできないキーワードである。技術の進歩により、定量的な実験が可能となったが、生命現象における情報を統一的・定量的に扱う枠組みは存在しない。一方、物理学では、近年、情報を力、エネルギーと同列に物理的対象として議論する新しい理論の枠組みの構築が進んでいる。そこで、本研究領域では、両者の融合を目指す。すなわち、情報物理学という理論的枠組みを利用して生命現象の理解を深め、逆に、生命現象を具体例として議論することで情報物理学を深化発展させる。このような生物学と物理学の間のフィードバックを通じて、〈生命の情報物理学〉という生物学と物理学の間の新たな学際領域を開拓する。

公募研究には、本研究領域における研究の幅を広げる役割を期待する。例えば、理論研究(D01)では、情報熱力学に限らず、情報理論や制御理論、学習理論、ネットワーク理論、あるいは非平衡物理、ソフトマター、確率過程や力学系なども含めた、情報科学・生物物理・数理科学の関連領域からの参加も期待している。また、実験(D02)では、計画研究が対象とする生命現象は限られるため、狭い意味での情報や従来の生物物理学的な対象だけに限らず、できるだけ対象を広げられるような多様な研究提案を期待している。さらに、理論と実験を融合させた提案や、計算科学・シミュレーションなどの提案も望まれる(D03)。

特に、本研究領域は生物学と物理学の学際融合研究を目的とする領域であるため、両者の境界をクロスするような学際的挑戦、若手研究者からの意欲的な研究提案を歓迎する。

研究項目	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
D01 生命の情報物理学の理論研究	350 万円 150 万円	6 件 12 件
D02 生命の情報物理学の実験研究		
D03 生命の情報物理学の融合研究		

37 人間機械共生社会を目指した対話知能システム学

<http://www.commu-ai.org/>

領域略称名： 対話知能学
領域番号： 8105
設定期間： 令和元(2019)年度～令和5(2023)年度
領域代表者： 石黒 浩
所属機関： 大阪大学基礎工学研究科

近未来では家電製品やロボットが自律的に活動するようになるとともに、言語を用いながら互いの意図や欲求を理解し合い、共生関係を築くようになると期待される。このような人間と知能システムやロボットとの共生社会を実現するために、本研究領域では次の四つの計画研究を核に新たな学術領域を創成する。対話内容を完全に理解できていない場合も、対話を継続できる対話能力を実現する研究(A01)、特定の目的に関して対話理解と対話生成を組み合わせた対話を実現する研究(A02)、ロボットが自らの行動決定モデルを構築する、また、相手の行動決定モデルを推定する機能を実現する研究(A03)、実証実験を通して、意図や欲求を持つロボットの人々への影響を研究するとともに、ロボット共生社会における社会規範を提案する研究(A04)。

これらの計画研究に加え、本研究領域では単年度当たり約1億円を公募研究に充て、人間と対話する知能システムやロボットに関する基礎から社会実装に至る研究だけでなく、対話システムと関わる人間に関する研究も展開する。そのため、知能ロボット、音声対話、自然言語処理の分野に限らず、心理学、認知科学、脳科学、社会学、哲学など、対話型ロボットや対話システムに関わる、あらゆる分野の研究を、公募研究として募集する。

公募研究の募集は、ポスドクや研究補助員を雇用して展開する単年度当たり1,000万円を上限とした研究と、単年度当たり500万円を上限とした研究を募集する。また、公募研究の研究代表者は、総括班が準備する実証実験システム(対話型ロボット等から構成される実環境で実験可能なシステム)も、総括班と相談の上、利用することができる。

研究項目	応募上限額(単年度当たり)	採択目安件数
A01 人間との対話継続及び関係構築のための対話知能システム	1,000 万円 500 万円	5 件 10 件
A02 モジュール連動に基づく対話システム基盤技術の構築		
A03 人と社会的に共生する対話システムのための行動決定モデル基盤技術の確立		
A04 対話知能システムの研究開発及び社会実装のための法社会規範の研究		

38 超地球生命体を解き明かすポストコッホ機能生態学

<http://postkoch.jp/>

領域略称名： ポストコッホ生態
領域番号： 8106
設定期間： 令和元(2019)年度～令和5(2023)年度
領域代表者： 高谷 直樹
所属機関： 筑波大学生命環境系

我々にとって、かけがえのない地球は、地表の環境と多様な生物が複雑に相互作用し恒常性を維持する超地球生命体のシステムを形成している。この理解のためには、あらゆる生物と相互作用し、かつ量的にも、このシステムを中心である微生物を基盤とした新たな生態系を捉えることが不可欠である。本研究領域は、理工学と微生物学の融合によるポストコッホ技術の創出によって、大部分が未解明とされる微生物種や、その機能の解明を目指している(A01)。さらに、生態学と情報学を駆使した機能インフォマティクスによって、微生物の種と生理機能を基軸とした超地球生命体のポストコッホ機能生態系モデルを創出する(A02)。これらを担うポストコッホ機能生態学によって超地球生命体の構築原理を解明し、持続可能な地球を創成するための環境制御と積極的なデザインのための技術を導くことを目指している。

研究項目 A01 では、革新的なポストコッホ技術を開発し、従来の手法によっては分離できなかった未解明な微生物を分離する。微細加工、MEMS、分光光学、顕微イメージング等の最新の技術を駆使した革新的な微生物の分離・培養・分析・操作等の技術の開発研究や、微生物の新たな種及び機能の解明と、その多様性を拡大することを目指した研究を募集する。研究項目 A02 では、新たなバイオインフォマティクス技術の開発や既存技術の新たなアイデアに基づく活用により、ポストコッホ機能生態系モデルを創出する。微生物-微生物及び微生物-植物から成る複合生物系の環境中ならではの機能発現機構、複雑な環境・微生物データの統合的解析、膨大な微生物のバイオリソース化技術等に関する意欲的な研究を募集する。いずれの研究項目においても、領域が共有する畑作施肥量試験圃場、あるいは、そこから得られる環境・微生物データを活用した提案、領域内での有機的な共同研究によって領域全体を活性化することを目指す提案を歓迎する。

研究項目	応募上限額(単年度当たり)	採択目安件数
A01: ポストコッホ技術の創出による微生物の種多様性の開拓	400 万円	6 件
A02: 機能インフォマティクスによるポストコッホ機能生態系の創出	実験系: 400 万円 情報・生態系: 300 万円	4 件 3 件