

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。（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）当たりの金額であることに留意してください。

○公募研究は同時に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、同時に応募・受給できるのはそれぞれ1件のみです。

令和3（2021）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 都市文明の本質：

古代西アジアにおける都市の発生と変容の学際研究

<http://rcwasia.hass.tsukuba.ac.jp/city/>

領域略称名： 西アジア都市

領域番号： 5001

設定期間： 平成30(2018)年度～令和4(2022)年度

領域代表者： 山田 重郎

所属機関： 筑波大学人文社会系

古代西アジアでは人類史上初めて都市型社会が生まれ、都市を中心に地域の在り方が決定付けられる社会構造が広域に形成された。本研究領域は、人類の都市との関わり方の原点であり、都市を巡る濃密な歴史的経験である古代西アジア都市の諸相について、その発生のプロセス、景観と社会的機能の変遷と多様性、環境との相互影響関係を、考古学、文献学、自然科学の学際的連携によって解明する。さらに「都市とは何か」という命題を、西アジアの隣接地域及び後代の西アジア都市の諸相も射程に収めて考察することで、古代西アジア都市の個性を浮き彫りにし、その後代への影響を明らかにすると同時に、現代の都市主導型文明のサステナブルな将来に向けて有用な文明論を提示する。

本研究領域は、四つの研究項目 — 先史時代を考古学的に研究する「都市文明への胎動 (A01)」、古代西アジア及び古代エジプトの都市文明を文献学と考古学の協働により研究する「古代西アジアにおける都市の景観と機能 (A02)」、古代西アジアにおける都市と環境の相互影響関係を地球科学的・物質科学的に解明する「西アジアの環境と資源 (B01)」、中世から近現代の西アジア都市を文献研究とフィールドワークを通じて考察する「中世～現代の西アジア都市 (C01)」から成る。また、それらの項目を束ねる総括班「西アジア都市文明論 (X00)」がハブとなって、全てに研究項目が協働して、都市と人間社会と環境の相互関係を考察し、人間社会と地球環境の健全な未来に貢献するビジョンを構築する。

こうした研究領域の構想を補う課題として、1) 本研究領域の中心的研究課題に含まれていない地域や時代についての都市の諸問題に取り組む研究、2) 都市を考察するための理論構築の強化に貢献する研究、3) 物質科学的分野の研究を補強し得る自然科学的研究、4) 現代の都市問題の解決に資する実学的研究、について以下の研究項目を設けて公募する。

研究項目	応募上限額 (単年度当たり)	採択目安件数
A01 先史時代の西アジアとその周辺地域における都市化の研究	200 万円	9 件
A02 歴史時代の古代西アジアとその周辺地域における都市の研究 (都市景観、文化伝統、社会的・政治的機能など)		
B01 西アジアとその周辺の鉱床と環境、第四紀環境変動あるいは地形発達史の研究	100 万円	8 件
C01 中世～現代の西アジアとその周辺の都市に関する研究 ・中世～現代の西アジア都市の歴史学的研究 ・都市の空間構造と社会的・文化的機能についての比較研究 (比較都市計画史、比較都市類型学、都市理論など) ・都市の諸問題 (現代都市の社会的・環境的課題、災害・疫病と都市、歴史都市のマネジメント、都市の保全再生、文化財・文化伝統の保全など)		

(令和元年度公募研究 平均配分額 161 万円 最高配分額 200 万円)

2 ハイドロジェノミクス：

高次水素機能による

革新的材料・デバイス・反応プロセスの創成

<https://www.hydrogenomics.jp>

領域略称名： ハイドロジェノム

領域番号： 6001

設定期間： 平成30(2018)年度～令和4(2022)年度

領域代表者： 折茂 慎一

所属機関： 東北大学材料科学高等研究所

水素は、変幻自在な元素である。極めて広い濃度範囲で材料中に存在し、高い移動性や量子性、そして他の元素と多様な反応性を示す。このとき、周囲の環境に応じて、原子状態や共有結合性・イオン性 (しかもプロトンとヒドリドの両極性)、また、それらの中間状態にもなり、さらに各状態で水素自体の大きささえも劇的に変える。

本研究領域では、変幻自在な水素の性質を“使いこなす”ための指導原理となる新たな水素科学 (ハイドロジェノミクス、Hydrogen (水素) ~omics (～の学問体系)) を構築する。これを目指して、工学・化学・物理学・生物学等の学問分野の枠を超えた研究者相互の有機的連携によって多彩な「高次水素機能 (複数の水素機能の相乗効果)」を誘起し、革新的な材料・デバイス・反応プロセスを実践的に創成する。

新たな水素化合物の合成や物性・機能性の誘起に向けて、水素の高密度凝集 (A01) や界面局在 (A02) などに注目した研究項目 B01 「水素高密度凝集・局在機能」を新たに募集する。また、新発想デバイスや反応プロセスの設計に向けた水素の移動性や電子とのカップリング (A03)、エネルギー・物質変換プロセス (A04) などに注目した研究項目 B02 「水素移動・カップリング・反応機能」も新たに募集する。さらに、これらの研究を効果的に推進するために、材料中の水素に関わる「先端計測・シミュレーション (A05)」の研究も引き続き募集する。

ハイドロジェノミクスの構築に向けて水素科学に関連する提案を広く募集するが、複数の研究項目と連携する提案、及び領域内外の研究者と連携するデータ駆動科学に関わる提案等も期待する。また、若手研究者による独創的・挑戦的な提案も大いに歓迎したい。

研究項目	応募上限額 (単年度当たり)	採択目安件数
B01 水素高密度凝集・局在機能	実験系 200 万円 数理系 150 万円	実験系 12 件 数理系 3 件
B02 水素移動・カップリング・反応機能		
A05 水素先端計測・シミュレーション		

(令和元年度公募研究 平均配分額 153 万円 最高配分額 180 万円)

3 新しい星形成論によるパラダイムシフト： 銀河系におけるハビタブル惑星系の開拓史解明 <http://star-planet.jp>

領域略称名： 星惑星形成
領域番号： 6002
設定期間： 平成30(2018)年度～令和4(2022)年度
領域代表者： 犬塚 修一郎
所属機関： 名古屋大学大学院理学研究科

継続する星形成と重元素合成・放出により固体惑星の材料物質分布は銀河中心領域から外側に広がってきた。この銀河進化によりハビタブル惑星が生まれる環境が銀河系の内側から外側へ「開拓」された。約46億年前に生まれた太陽系の起源・進化を探るためには、現在とは異なる太陽系誕生の環境を理解することが必須であり、宇宙年齢に匹敵する時間スケールでの銀河系の進化を理解する必要がある。そのため、銀河系円盤部における星形成論の新しい枠組みを進展させ、銀河系スケールでの星団形成活動を記述する。また、進化する銀河系における多様な惑星系の形成論を構築し、現環境とは異なる初期状態を起点とする太陽系史研究へとパラダイムシフトを導く。さらに、生命を育む惑星系の形成領域分布の描像を確立し、惑星系観測の新機軸を構築する。

どの研究項目についても、萌芽的な理論・実験・観測のアイデアや、幾つかの計画研究にまたがる提案、分野横断的な研究、本研究領域の計画研究と相補的なテーマを歓迎する。特に、Gaiaの観測データを駆使した銀河系円盤部の恒星の金属量分布の解析、ハビタブルゾーン進化の鍵となる金属量の空間分布構造を記述する銀河進化の理論的研究、渦状腕などの活発な星形成領域から離れた領域や特異な星団環境など惑星系形成過程がまだ詳しく調べられていない領域での理論・観測的研究、などを期待する。

研究項目	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01 星団形成論の確立と銀河系進化の理論的解明	400万円 200万円 100万円	4件 12件 13件
A02 多様な原始惑星系円盤における惑星形成過程の理論的解明		
A03 惑星大気形成・進化とその多様性の解明		
B01 巨大分子雲における星団形成機構の観測的解明		
B02 多様な環境下における原始惑星系円盤進化の観測的解明		
B03 赤外線による若い惑星とハビタブル惑星の観測の新機軸構築		

（令和元年度公募研究 平均配分額 100万円 最高配分額 190万円）

4 ニュートリノで拓く素粒子と宇宙

<https://www-he.scphys.kyoto-u.ac.jp/nucosmos/>

領域略称名： ニュートリノ
領域番号： 6003
設定期間： 平成30(2018)年度～令和4(2022)年度
領域代表者： 中家 剛
所属機関： 京都大学理学研究科

ニュートリノ物理学は、素粒子の基本的性質や質量の起源、力と物質場の統一に加えて、宇宙の物質・反物質非対称性の起源や宇宙の構造形成など、様々な現象の解明を目指している。本研究領域では、世界最先端のニュートリノ実験（スーパーカミオカンデ、T2K実験、IceCube実験）により、ニュートリノ振動、粒子・反粒子対称性（CP対称性）の破れ、ニュートリノ天文学の研究を主軸に進めていく。さらに、素粒子の統一理論と宇宙初期を探るために、陽子崩壊の探索、宇宙背景放射の観測（Simons Array/GroundBIRD実験）によるニュートリノ質量測定とインフレーション（原始重力波）の検証、ニュートリノのマヨラナ性の検証等、より根源的な問題にも挑戦する。ニュートリノを基軸に素粒子、原子核、宇宙線、宇宙にわたる研究分野を融合し、21世紀の「新しい素粒子・宇宙像」の創造を目指す。

公募研究では、各計画研究との連携や、計画研究間の連携を強化・補完する研究を期待する。また、領域にない萌芽的な実験・理論のアイデアや分野横断的な研究も歓迎する。以下の研究項目のD01は世界の先端を走るニュートリノ実験とその基幹となる実験技術の開発研究（計画研究A01、A02、B01、B02に関連）、D02はニュートリノによる自然観測（計画研究A01、A03、A04に関連）、D03はニュートリノに関する理論的研究（計画研究C01、C02に関連）である。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。

研究項目	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
D01 ニュートリノに関する実験研究（実験技術開発研究を含む）	300万円 200万円 100万円	2件 3件 2件
D02 ニュートリノによる自然（地球・宇宙等）観測の研究	200万円 100万円	2件 2件
D03 ニュートリノに関する理論研究	200万円 100万円	2件 6件

（令和元年度公募研究 平均配分額 143万円 最高配分額 260万円）

5 ミルフィーユ構造の材料科学
-新強化原理に基づく次世代構造材料の創製-
<http://www.mfs-materials.jp>

領域略称名： MFS 材料科学
領域番号： 6004
設定期間： 平成30(2018)年度～令和4(2022)年度
領域代表者： 阿部 英司
所属機関： 東京大学大学院工学系研究科

微視的な硬質層・軟質層の相互積層により構築される「ミルフィーユ構造」が、キンク形成により強度発現する臨界条件・普遍性を追求することで、軽量構造材料創製の可能性を飛躍的に拡大することができる。本研究領域では、キンク強化メカニズム解明から理論構築までを、材料、力学、構造科学、物理、化学、数学という異分野融合による知の結集により実現し、「ミルフィーユ構造のキンク強化」という新たな学問体系の構築へと結び付ける。この「キンク強化理論」を、金属系・セラミックス系・高分子系の3大材料へと展開し、新しい次世代構造材料の創製を目指す。

研究領域には四つの研究項目がある。研究項目 A01 では、長周期構造(LPSO)型 Mg 合金をベースに、多様なミルフィーユ構造を有する新規 Mg 合金を創製する。研究項目 A02 では、力学実験、最先端計測実験、モデリング(計算)を実施し、キンクメカニズムの解明を目指す。研究項目 A03 では、材料・機械・物理・数学の異分野融合の下、キンク理論を構築する。研究項目 A04 では、キンク理論に基づいた新規金属・高分子系ミルフィーユ材料の創製を図る。

公募研究は、本研究領域の計画研究が十分にカバーしていない物質群や実験・計算手法、基礎理論を対象として、実験系研究を13件、理論・計算系研究を7件公募する。「材料創製」は、キンク強化が期待される新規ミルフィーユ材料創製を重点分野として、実験系研究Ⅰを設定する。「メカニズム解明及び理論構築」では、実験系、理論・計算系それぞれの側面からのテーマがあり、回折手法による回位子の定量評価、ミルフィーユ組織のフラクタル的發展モデリングを重点課題(理論・計算系Ⅰ)として、構造科学、応用数学を含む多様な分野からの意欲的なテーマ応募を歓迎する。また、若手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 多様なミルフィーユ構造を有する新規 Mg 合金創製	実験系Ⅰ：500 万円	2 件
A02 ミルフィーユ構造のキンクメカニズム解明	実験系Ⅱ：300 万円	11 件
A03 ミルフィーユ構造のキンク理論構築	理論・計算系Ⅰ：300 万円	2 件
A04 キンク理論に基づく新規金属・高分子系材料創製	理論・計算系Ⅱ：200 万円	5 件

(令和元年度公募研究 平均配分額 246 万円 最高配分額 440 万円)

6 量子クラスターで読み解く物質の階層構造

<http://be.nucl.ap.titech.ac.jp/cluster/>

領域略称名： クラスター階層
領域番号： 6005
設定期間： 平成30(2018)年度～令和4(2022)年度
領域代表者： 中村 隆司
所属機関： 東京工業大学理学院

クォーク、ハドロン、原子核、原子、分子という微視的物質世界がなぜ、こうした階層構造を形成しているのかという自然科学の根源的問題に挑む。分野の壁を超えた連携研究を実現し、階層の狭間に現れる多彩な新奇クラスター現象を通して、スケールが異なる物質階層を支配する量子多体系の法則を見出すとともに、互いの違いとそのために生じる多様性も理解する。こうして、物質の階層構造の起源に迫る新しい融合分野の創成を目指す。公募研究は、各階層についての実験を主とする計画研究(A:クォーク・ハドロン層、B:原子核層、C原子・分子層)、又は階層をつなぐ理論の計画研究(D)と連携し、相補的な役割が期待される。

公募研究の例：A01：ベクトル中間子質量変化精密測定、エキゾチックハドロン生成、クォーク物質の粘性測定と完全流体挙動など。A02：新形態ハドロンの実験、ベクトル中間子、擬スカラー中間子と原子核との束縛状態の研究など。B01：散乱実験、ハイパー核、エキゾチック原子を用いたハイペロン・核子間力(3体力や核媒質効果を含む)の研究や、Kや Λ^* を含む原子核の研究。B02：不安定核におけるクラスター現象、3体核力、 α クラスター、多核子相関の研究など。C01：巨大質量比の混合原子気体と原子核との対応、光格子SU(4)系と α クラスターのアナロジー、原子系と他の階層の3体力の相違、に着目した理論研究。C02：強相関粒子系の状態方程式・流体特性・非平衡ダイナミクスに関する実験、ハドロン分子、原子核、分子のダイポール励起・分光実験、複合粒子の形成・乖離実験。D01：クォーク層とハドロン層をつなぐ相転移、ハドロン共鳴の起源、核子間相関、3体核力、原子核における α クラスターの役割、冷却原子系の普遍性、エフィモフ物理、原子分子分野における電子間相関、アブイニシオ計算など。これ以外にも本研究領域の目的に適合する様々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 クォーク階層とハドロン階層を繋ぐ動的機構	実験的研究：350 万円 250 万円 理論的研究：100 万円	3 件 9 件 10 件
A02 クォーククラスターで読み解くクォーク・ハドロン階層構造		
B01 ストレンジ・ハドロンクラスターで探る物質の階層構造		
B02 エキゾチック核子多体系で紐解く物質の階層構造		
C01 極低温原子で紐解く階層横断エキゾチック物性現象		
C02 物質の階層変化および状態変化に伴う普遍的物理		
D01 第一原理計算から明らかにする階層構造の発現機構		

(令和元年度公募研究 平均配分額 188 万円 最高配分額 380 万円)

7 ハイエントロピー合金：元素の多様性と不均一性に基づく新しい材料の学理

<https://www.hightentropy.mtl.kyoto-u.ac.jp>

領域略称名： ハイエントロピー
領域番号： 6006
設定期間： 平成30(2018)年度～令和4(2022)年度
領域代表者： 乾 晴行
所属機関： 京都大学大学院工学研究科

ハイエントロピー合金は、狭義には「5種類以上の構成元素から成る等原子分率単相固溶体合金」を指すが、近年では「多元系状態図中央付近の組成を持つ等原子分率から外れた高濃度固溶体合金や析出物を含む多相合金」にまで対象が広がっている。最近、このようなハイエントロピー合金で、多様な構成原子間の相互作用による単純な混合則では表現できない物性発現に関するカクテル効果に起因すると考えられる特異な材料物性が次々と見出されている。本研究領域は、ハイエントロピー合金が示す新奇で特異な材料物性を、様々な分野背景を有する研究者の緊密な共同研究を通じて解明し、多様な構成元素間の非線形相互作用に潜む新たな材料科学の研究領域を打立てることを目指す。そのため、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、関連する研究を公募する。

公募研究には、計画研究がカバーしていない研究領域に関する新たな研究を期待する。応募者は過去にハイエントロピー合金に関する研究経験を有する必要はなく、採択後の研究実施に当たっては、計画研究と連携して研究を推進することができ、ハイエントロピー合金試料等の提供を受けることも可能である。公募の対象は力学特性に限らず、ハイエントロピー合金が示す新規な機能特性も対象とする。金属材料、セラミックス材料から有機材料まで広範囲な材料に関わる実験及び理論計算・シミュレーションを用いた研究提案を歓迎する。特に、物理・化学などを含む異分野からの提案や若手研究者による挑戦的な提案を歓迎する。なお、研究内容の詳細については、領域ホームページ (<https://www.hightentropy.mtl.kyoto-u.ac.jp>) 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 新材料・機能創出と物性発現機構解明	400 万円（実験系）	8 件
A02 物性発現モデリングと合金設計	250 万円（計算系）	4 件
A03 相安定性原理解明とナノ・ミクロ組織制御	200 万円（計算系）	4 件

（令和元年度公募研究 平均配分額 263 万円 最高配分額 330 万円）

8 宇宙観測検出器と量子ビームの出会い。新たな応用への架け橋。

http://member.ipmu.jp/SpaceTech_to_QuantumBeam

領域略称名： 量子ビーム応用
領域番号： 6007
設定期間： 平成30(2018)年度～令和4(2022)年度
領域代表者： 高橋 忠幸
所属機関： 東京大学カブリ数物連携宇宙研究機構

本研究領域では宇宙 X 線ガンマ線観測のための最先端検出器技術と、負ミュオンビーム、高エネルギー光子、RI ビームという、日本が国際的に極めて優位な位置にある三つの「エキゾチック」な量子ビームの研究を結び付け、新たな視点や手法による共同研究を行う。そして、それぞれの基礎物理分野の研究を深化させるばかりではなく、「ガンマ線イメージング技術の核医学研究への展開」、「負ミュオン非破壊元素分析」、「新たなミュオン触媒核融合サイクルの確立」、「RI ビームによる超高感度 NMR 法による物質科学研究」などの応用研究において、異分野融合を強く意識し、新しい展開を目指している。さらに、高感度 X 線検出器やガンマ線イメージャなどの研究領域を支える検出器や、負ミュオン超低速マイクロビームの開発など領域発展のための横断的技術開発を進める。分野間連携による新たな研究分野の開拓を目指すという目的を達するために A. 基礎科学、B. 応用実験科学、C. 分野横断技術開発において、以下の表に示す A01、A02、B01、B02、B03、C01、C02 の七つの研究項目を展開している。

各研究項目の詳細に関しては、研究領域 web ページを参照のこと。公募研究では、これらの研究項目に対応する実験的、理論的研究だけでなく、以下の様に、領域内を横断するような研究、あるいは領域内の研究成果を用いた新たな異分野応用の研究提案に加えて、これまでの領域研究により新たに開発された研究手法や実験技術をベースに、応用/基礎研究の深化を図る研究も募集する（研究項目 D01）。また、A01～C02 のいずれかの研究との連携を念頭にいた理論的研究も募集する（研究項目 E01）。

[D. 分野横断研究、異分野応用] D01：領域内を横断するような研究、あるいは領域内の様々な技術シーズや領域研究の舞台となる量子ビームを用いた新たな異分野応用

[E. 理論的研究] E01：A01～C02 のいずれか、あるいは共通の課題における理論的研究

公募研究においては、特に若手研究者からの積極的な応募を期待する。E01 の理論的研究は A01～C02 のいずれかの研究との連携を念頭に、最も近い分野の研究項目を明示して応募すること。

研究項目	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01 高強度負ミュオンビームを用いた基礎科学の実験研究	200 万円 300 万円 500 万円	6 件 4 件 4 件
A02 高強度光子・電子ビームを用いた基礎科学の実験研究		
B01 負ミュオン非破壊元素分析		
B02 新たなミュオン触媒核融合プロセス創生に向けた実験研究		
B03 高偏極 RI ビームの核・物質科学研究への応用		
C01 硬 X 線、ガンマ線検出技術の発展と医学研究への応用	100 万円	4 件
C02 超低速ミュオンビーム開発研究		
D01 領域内横断的研究あるいは新たな異分野応用	100 万円	4 件
E01 A01, A02, B01, B02, B03, C01, C02 に関わる理論的研究		

（令和元年度公募研究 平均配分額 247 万円 最高配分額 420 万円）

9 マルチスケール精神病態の構成的理解

<http://multiscale-brain.umin.ne.jp>

領域略称名： マルチスケール脳
領域番号： 7001
設定期間： 平成30(2018)年度～令和4(2022)年度
領域代表者： 林 朗子(高木 朗子)
所属機関： 理化学研究所脳神経科学研究センター

スケールが大きく異なる複数の階層の相互作用が本質的に重要な役割を果たすことを「マルチスケール現象」と定義するが、高次脳機能やその破綻である精神疾患は正にマルチスケール現象であり、ナノスケールからマクロスケールまでの各階層が原因であり結果でもある複合相関システムとして病態生理を実証しなければ、精神疾患の理解に到達することはできないと考える。すなわち、候補となる病態生理を階層縦断的に、そして構成的に理解することで、精神疾患の病態生理の因果律に迫ることが本研究領域の目的である。これを達成するために、脳内の各階層（分子・細胞・回路レベル）を網羅的に計測し（A01：データ駆動型）、計算機を駆使して膨大な仮説を *in silico* 検証し、その中で最も確からしい仮説や仮説の中心となる因子を絞り込み（A02：アブダクション型）、それら因子を光遺伝学等で操作し、因果関係を検証する（A03：仮説検証型）。公募研究では、計画研究の構成員と相乗効果が期待できる研究者を歓迎する。例えば、A01 では特異的なサンプリング法や最先端計測やヒト画像研究に強みのある研究者、A02 ではコンピューテーション、疎性モデリング、ベイズ推定などの理論家で研究領域内実験系研究者との連携を想定した申請、トランスオミクス等を駆使しビッグデータより仮説を導出する申請、A03 では光感受性プローブや光刺激デバイスを効果的に操作できる研究者や、ヒト iPS 細胞で仮説検証を行う申請などである。これらのアプローチ分類は各計画研究の強みとして主に行うアプローチであり、異種アプローチ研究との有機的連携を前提に構想された研究が望ましい。とりわけ重要と考えている研究カテゴリーとしては、計算論的神経科学、トランスオミクス、種間比較などのトランスレータブルな観点を視野に入れたヒト脳画像研究、ヒト iPS 細胞研究であり、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 データ駆動型アプローチ	300 万円	9 件
A02 アブダクション（仮説導出）型アプローチ	300 万円	9 件
A03 仮説検証に力点を置いたアプローチ	300 万円	9 件

（令和元年度公募研究 平均配分額 261 万円 最高配分額 300 万円）

10 配偶子インテグリティの構築

<https://www.gamete-integrity.com>

領域略称名： 配偶子構築
領域番号： 7002
設定期間： 平成30(2018)年度～令和4(2022)年度
領域代表者： 林 克彦
所属機関： 九州大学大学院医学研究院

本研究領域の目的は、配偶子の受精能や発生能を保証する機能的な完成度「配偶子インテグリティ」がどのように構築されるかを理解して、体外培養系において再構築することである。

研究項目 A01 では、配偶子インテグリティを体外培養で再構築するための培養システムの開発を行う研究を公募する。独創的な培養の方法論に基づき、革新的な培養システムの開発につながる研究に期待する。マウス以外の動物種についても研究の対象とし、種間の相違を理解するとともに、ロバスタな培養システムの構築を目指す。研究項目 A02 では、配偶子インテグリティの物質的基盤を明らかにする研究を公募する。配偶子内の物質を非破壊的に定量化するための革新的技術や、少量の配偶子から精度の高いプロテオーム・メタボローム・トランスオミクス解析を可能にする技術の開発につながる研究に期待する。これらにより定量化された分子と配偶子の機能との相関を調べることで配偶子インテグリティを支える分子メカニズムの解明を目指す。研究項目 A03 では、高い配偶子インテグリティを担保する生体内の配偶子構築機構を明らかにする研究を公募する。生体内における生殖細胞の不均一性と選択機構及びこれらにおける生体内環境応答の寄与について解析し、生殖細胞の品質管理機構を解明する研究に期待する。なお、本研究領域の目的の達成に寄与するものであれば、いずれの研究項目においても研究の対象とする動物種は問わない。

研究項目	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01 配偶子インテグリティの再構築	600 万円 400 万円	3 件 8 件
A02 配偶子インテグリティの予見と物質的基盤の解明		
A03 生体内における配偶子インテグリティの構築機構の理解		

（令和元年度公募研究 平均配分額 417 万円 最高配分額 530 万円）

11 遺伝子制御の基盤となるクロマチンポテンシャル

<http://www.nibb.ac.jp/potential/>

領域略称名： クロマチン潜在能
領域番号： 7003
設定期間： 平成30(2018)年度～令和4(2022)年度
領域代表者： 木村 宏
所属機関： 東京工業大学科学技術創成研究院

真核生物のゲノムDNAはクロマチンとして細胞核に存在し、生命活動の根源である遺伝子発現はクロマチンレベルで制御されている。クロマチンの状態は、ヒストン修飾、凝縮状態、核内局在、核内構造体との相互作用など様々な階層で制御されるが、これらがどのように遺伝子発現のされやすさ・されにくさを規定しているのか、という根本的な問題は解決されていない。本研究領域は、クロマチンの構造や状態が潜在的にもつ遺伝子発現制御能力を「クロマチンポテンシャル」という概念で捉え、その実体を明らかにすることを目的とする。大規模なクロマチン構造変換と遺伝子発現変化が起こる初期胚発生や幹細胞分化などの生命現象に着目し、独自技術を用いた生細胞や生体内の蛍光イメージングやオミクス解析、再構成、エピゲノム編集、理論モデリング等、最先端の手法を駆使して、幅広い時空間スケールで解析を行なう。研究領域内連携により、異なる階層をシームレスに連結させ、クロマチンポテンシャルによる遺伝子制御の普遍的概念の提示を目指す。

公募研究では、クロマチンポテンシャルの実体に迫るという研究目的を共有しつつ、既存のクロマチン研究の枠に捉われない独創的な研究、領域内共同研究により大きく発展可能な研究を期待する。特に、数理モデルやシミュレーションによる理論的研究や時系列解析・網羅的解析で得られる大規模データの処理による数理・統計・情報科学的研究を歓迎する。また、計画研究を補強又は補完する研究手法（最先端生体イメージング、新規クロマチン操作技術開発、核酸化学・ゲノム合成など）、研究対象（植物、非モデル生物など）、及び生命現象（再生、高次生命機能など）を扱う研究を期待する。当該研究領域の将来において軸となりうる若手研究者、女性研究者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
A01 遺伝子制御の基盤となるクロマチンポテンシャル	400 万円	12 件

（令和元年度公募研究 平均配分額 283 万円 最高配分額 360 万円）

12 ケモテクノロジーが拓くユビキチンニューフロンティア

<http://www.ubiquitin.jp>

領域略称名： ケモユビキチン
領域番号： 8001
設定期間： 平成30(2018)年度～令和4(2022)年度
領域代表者： 佐伯 泰
所属機関： 公益財団法人東京都医学総合研究所

ユビキチン修飾はタンパク質の寿命、細胞内局在、相互作用を調節することで多彩な細胞機能を時空間的に制御する。これを可能としているのがユビキチン修飾の構造多様性であり、その機能情報はユビキチンコードと呼ばれている。本研究領域では、化学技術（ケモテクノロジー）による新規ユビキチン解析ツールを開発し活用することで、未だ全容が不明であるユビキチンコードの動作原理を解き明かすとともに、ユビキチンを利用した新しい細胞機能制御技術の創出に挑戦する。そのため、ケモテクノロジーを利用してユビキチンコードの作動機構を解明する研究（研究項目 A01）と、ユビキチンコード制御のためのケモテクノロジー開発に主軸をおく研究（研究項目 A02）の二つの研究項目を設定する。総括班には、化合物スクリーニングやペプチド合成、最先端プロテオミクス解析など強力な研究プラットフォームを構築しており、公募研究では、計画研究と相乗的に展開可能で、研究領域の発展に貢献できる挑戦的な提案を広く募集する。

研究項目 A01 では、ユビキチン修飾が中心的な役割を果たす様々な経路について、分子機構が明確となっている、あるいは解明されつつあるもので、ケモテクノロジーの活用によりユビキチンの作動機構の理解が飛躍的に進展し、さらにはユビキチン創薬への介入点が明確となるような研究を募集する。例えば ERAD、リボソーム品質管理、シグナル伝達、選択的オートファジー、DNA 修復や複製など、計画研究ではカバーできないユビキチンバイオロジーが該当する。

研究項目 A02 では、主に有機化学の視点によりユビキチンの新規解析技術を開発する研究を募集する。例えば、ユビキチン鎖を識別する化学プローブやユビキチン識別分子の機能を阻害するペプチド、ユビキチン鎖形成のリアルタイム検出など、ユビキチン研究専用の化学ツールを方法論を含めて開発する研究が該当する。また、重要な標的タンパク質のリガンドを既に取得しており、キメラ化合物化により細胞機能を制御できることが期待される研究も含む。

研究項目	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01 ケモテクノロジーによるユビキチンコードの解読と制御	300 万円	12 件
A02 革新的ユビキチンケモテクノロジーの創出	200 万円	12 件

（令和元年度公募研究 平均配分額 300 万円 最高配分額 310 万円）

13 時間生成学—時を生み出すこころの仕組み

<http://www.chronogenesis.org/>

領域略称名： 時間生成学
領域番号： 8002
設定期間： 平成30(2018)年度～令和4(2022)年度
領域代表者： 北澤 茂
所属機関： 大阪大学生命機能研究科

本研究領域は、ヒトで特に発達した「時間の意識」を生み出す、こころの仕組みの解明を目標としている。先行の新学術領域研究「こころの時間学」（平成25～29年度）では、言語学・神経科学・臨床医学を横断する学際研究を通じて未来-現在-過去の時間地図が大脳皮質の内側面に位置することを明らかにするなどの成果を挙げた。本研究領域では、新たに自然言語を入力として時間情報を生成する「人工神経回路」を構築して対照として用いること（A01）で、「時の流れ」の意識が生まれる過程（B01）、脳内の周期的な「時を刻む」活動が時間の意識や運動のリズムを生み出す過程（C01）、発達や進化とともに「時を獲得する」過程（D01）、病気に伴って「時を失う」過程（E01）、を神経回路のレベルまで掘り下げて明らかにする。

研究項目 A01(作る), B01(流れる), C01(刻む), D01(獲得する), E01(失う)のそれぞれについて、以下、例を挙げるが、これらに限るものではない。研究項目 A01: 時間表現に関する言語類型論的研究、時間認識と言語表現に関する調査研究、B01: 過去-現在-未来の意識を情報統合理論の観点から解明する研究、過去-現在-未来の時間の流れの意識の神経基盤に関する研究、C01: ヒトや実験動物を対象にした時間知覚に関する神経科学的研究、磁気刺激や電気刺激を用いた時間知覚の操作法の開発、D01: 多様な動物を対象とした広範な種比較研究、幼児の発話等データにおける時間表現に関する研究、E01: 時間の価値生成及びその喪失に関する脳科学的研究、時間失認に関する臨床神経科学。

研究項目	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01「作る」言語による時間生成	270 万円	2 件
B01「流れる」時の流れの神経基盤	270 万円	2 件
C01「刻む」知覚や行動に伴う心的時間の脳内機構とその操作	270 万円	2 件
D01「獲得する」時間の獲得の個体発生と系統発生	270 万円	2 件
E01「失う」時間処理およびその情動的価値の生成と崩壊	270 万円	2 件

（令和元年度公募研究 平均配分額 212 万円 最高配分額 230 万円）

14 ソフトロボット学の創成：機電・物質・生体情報の有機的融合

<http://softrobot.jp>

領域略称名： ソフトロボット学
領域番号： 8003
設定期間： 平成30(2018)年度～令和4(2022)年度
領域代表者： 鈴森 康一
所属機関： 東京工業大学工学院

近年、機械・電子、情報処理、材料科学等、複数の異なった分野で、「やわらかさ」を指向する新興学術が同時多発的に生まれている。本研究領域では、これらの新しい学術の種を融合し、従来の人工物・機械に関する「堅い」価値観・方法論とは大きく異なる、生体システムの価値観に基づく「しなやかな、自立する人工物に関する知の体系」の創成を目指している。本研究領域では既に、計画研究から成る「A01：しなやかな身体」、「A02：しなやかな動き」、「A03：しなやかな知能」の三つの研究項目を設置し、異分野融合を強く指向した研究を進めている。

公募研究では、これら研究項目と計画研究の内容を補完し、かつ、これらと連携・協力して研究を展開する公募研究の参加を期待し、「B01：やわらか科学の芽」と「B02：ソフトロボットの社会展開」の二つの研究項目を設定し、公募する。

B01 では「やわらかさ」を指向する新しい学術の芽の参加を期待する。例えば、生物のやわらかな形態及び知能、やわらかなセンサ・アクチュエータ・ロボット、やわらかな機能性材料・有機材料、しなやかなロボット知能実現のための情報処理、やわらかな物体から成る力学系のシミュレーション・制御、等に関して、本研究領域推進の原動力となる課題を期待している。B02 では、ソフトロボットの社会展開を指向する研究課題を公募する。例えば、超高齢化・人口減少社会に大きなインパクトを与える応用的な研究や、社会展開に伴う人文・社会系からの取組も歓迎する。

本研究領域では、研究課題間の融合による研究推進と学術体系化を強く目指しており、研究領域内の他の研究者と連携して研究活動を行う研究課題と研究者の参加を期待している。

研究項目	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
B01 やわらか科学の芽	500 万円	6 件
B02 ソフトロボットの社会展開	500 万円	6 件

（令和元年度公募研究 平均配分額 375 万円 最高配分額 400 万円）

15 ゲノム配列を核としたヤポネシア人の起源と成立の解明

<http://yaponesian.org/>

領域略称名： ヤポネシアゲノム
領域番号： 8004
設定期間： 平成30(2018)年度～令和4(2022)年度
領域代表者： 斎藤 成也
所属機関： 国立遺伝学研究所集団遺伝研究系

ヤポネシア（日本列島）に居住するヤポネシア人（日本列島人）はどのような集団にその起源をもつのか、ヤポネシアにおける成立・発展の過程はどうであったのか。本研究領域の計画研究 A01、A02、A03 では、多地域から選別した現代人数百個体と旧石器時代～歴史時代の古代人 100 名のゲノム配列を決定し比較解析することで、ヤポネシア人ゲノム史の解明を目指すほか、ヒトとともにヤポネシアに移ってきた動植物やヤポネシア人と関わってきた動植物についても、それらのゲノム配列の比較からヤポネシア人の起源と成立を解明する。計画研究 B01、B02、B03 では、年代測定を取り入れた考古学研究や、日本語・琉球語の方言解析を含む言語学研究、さらに過去の人口増減の詳細な歴史を推定する研究などを、ゲノム関連の計画研究 A01～A03 と共同で推進する。これら一連の生物学系と人文社会学系の研究を総合した、異分野融合の新たな研究領域を確立する。計画研究について詳しくはホームページを御覧いただきたい。

公募研究においては、計画研究にこだわることなく、新しい異分野融合研究の提案を歓迎する。現代人、古代人、あるいは動植物のゲノム決定、ゲノムでなくても大規模なデータ収集活動を含む公募研究は費用がかかるので、応募上限額を 400 万円としたが、何らかの異分野融合が含まれる申請内容が望ましい。ゲノム配列決定などの多額な費用を必要としない公募研究の場合には、応募上限額を 200 万円とした。計画研究がカバーしていない古代史を中心とした歴史学、民族学・民俗学、あるいは AI を利用した文化的ビッグデータの解析などの、意欲的な研究テーマの申請を歓迎する。

研究項目	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A04 ゲノム配列解析などを用いたヤポネシア人の起源と成立の解明	400 万円	10 件
B04 異分野融合をめざしたヤポネシア人の起源と成立の解明	200 万円	10 件

（令和元年度公募研究 平均配分額 319 万円 最高配分額 400 万円）

16 植物の力学的最適化戦略に基づく
サステナブル構造システムの基盤創成
<https://www.plant-structure-opt.org>

領域略称名： 植物構造オプト
領域番号： 8005
設定期間： 平成30(2018)年度～令和4(2022)年度
領域代表者： 出村 拓
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

持続可能な社会の構築に向けて、サステナブルな生活空間の実現が世界的に希求されている。その実現のためには、省エネ・省資源の構造システムの開発が必須の課題である。近年の植物科学研究の発展によって、植物は、多様な環境因子に応答して自律的に力学的最適解を得る、優れた構造システムであることが実証されつつある。本研究領域では、植物科学の理工学との融合を通して、構造力学的視点から、植物の最適化戦略を多角的に読み解き、それをモデル化することで、未だ実現されていない、真にサステナブルな構造システムの基盤を創成する。

本研究領域では、A01 から A03 の三つの研究項目を設定する。研究項目 A01「システム」では、器官から個体スケールでの力学現象（「重力屈性における姿勢制御」や「環境応答に伴う形態形成」）の理解、及び、そこからの新たな「建築システム」の提案を、研究項目 A02「モジュール」では、細胞から組織スケールの力学現象（「細胞壁の部分的な強化」や「細胞配置による力学的安定性」）の理解、及び、建築における「モジュール（積層工法におけるブロックなど）」の新規デザインを、研究項目 A03「ユニット」では、サブ細胞スケール（「細胞壁」、「液胞」、「細胞骨格」、「膜構造」など）の力学的特性の解析、及び、建築における「ユニット（建築部品や部材など）」の開発を、それぞれ行う。公募研究には、計画研究がカバーできない生理現象や解析手法、着眼点に基づいた研究提案を期待する。特に、空間構造工学分野等における植物からの建築デザインといった社会実装を志向した研究課題、数値モデリングなどの理論的側面に重点を置いた研究課題など、積極的な異分野融合を目指す研究を歓迎する。

研究項目	応募上限額（単年度当たり）	採択目安件数
A01 システム	実験系：400 万円 理論系：200 万円	10 件
A02 モジュール		4 件
A03 ユニット		

（令和元年度公募研究 平均配分額 300 万円 最高配分額 330 万円）

17 発動分子科学：エネルギー変換が拓く自律機能の設計

<http://www.molecular-engine.bio.titech.ac.jp>

領域略称名： 発動分子科学
領域番号： 8006
設定期間： 平成30(2018)年度～令和4(2022)年度
領域代表者： 金原 数
所属機関： 東京工業大学生命理工学院

本研究領域では、外部エネルギーを受け取ることで機械的な構造変化を起こし、別の形のエネルギーへと変換する分子装置を、「発動分子 (molecular engine)」と定義し、一連の分子群の構築に向けた基礎学理の確立を目的とする。このため、合成化学、分子生物学、生物物理学、ソフトマター物理学、計算科学等の専門家の分野横断的連携により、ナノスケールの分子素子を組み上げ、さらにそれらをミクロスケールに組織化することにより、自律的かつ高効率にエネルギー変換する分子システムの構築を目指す。これを念頭に以下に示す研究項目について公募研究を募集する。

研究項目 A01 では、機械的動作により光、化学、熱、力学、電気エネルギーなど様々なエネルギーを相互変換する分子レベルの素子の開発を目指す。人工分子、生体分子及びこれらを組み合わせたハイブリッド分子や、さらに発動分子によりエネルギー変換するための「場」(例えば、二分子膜などの異方性を持った反応場)に関する研究も対象とする。研究項目 B01 では、人工・生体・ハイブリッドの発動分子で凝縮系や分子システムを構成し、エネルギーや情報の変換、物質輸送等を実現する研究を対象とする。研究項目 C01 では発動分子の精密分析を対象とする。1 分子計測、多分子計測に加え、構造解析による発動分子の評価や、集合体の評価法等としての分光解析、力学解析等が対象となる。研究項目 C02 では発動分子の理論解析を対象とし、*de novo* 設計、全原子/粗視化分子動力学計算、量子化学計算、水和計算 (RISM/3D-RISM 等)、データ同化法、人工知能、バイオインフォマティクスを用いた構造予測等の計算科学による人工・生体・ハイブリッド型発動分子の解析を対象とする。また、ソフト・アクティブマター、非平衡統計力学による発動分子の運動とエネルギー変換の理論研究、実験との融合研究も対象とする。

研究項目	応募上限額 (単年度当たり)	採択目安件数
A01 エネルギー変換分子素子の合理的設計	300 万円	20 件
B01 エネルギー変換機能を有する分子集団運動の設計		
C01 発動分子の精密分析		
C02 発動分子の理論解析		

(令和元年度公募研究 平均配分額 214 万円 最高配分額 230 万円)

18 シンギュラリティ生物学

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

領域略称名： シンギュラリティ
領域番号： 8007
設定期間： 平成30(2018)年度～令和4(2022)年度
領域代表者： 永井 健治
所属機関： 大阪大学産業科学研究所

ビッグバンのように無から有が創出される位相特異点や、人工知能がヒトの知能を凌駕(りょうが)する技術特異点はシンギュラリティと呼ばれる。極めて稀(まれ)にしか起こらない少数要素のイベントが核となり、多要素システム全体に爆発的で不可逆な変化(シンギュラリティ現象)をもたらすことが大きな特徴である。生命現象においても、比較的少数しか存在しない細胞(シンギュラリティ細胞)が核となり、多要素システム全体の構造・機能に劇的な変化をもたらす現象が知られているものの、それらが生じられる機序はほとんど明らかにされていない。

本研究領域では、生命におけるシンギュラリティ現象にアプローチするため、シンギュラリティ細胞を見逃さない、超広視野と高解像度、高速と長時間撮影を両立したトランススケールスコープAMATERASを総括班において構築し改良を行う。また、二つの研究項目「シンギュラリティ細胞の計測・操作技術の開発 (A01)」と「シンギュラリティ現象を解析するための数理・情報技術開発 (A02)」を設け、生み出される技術をAMATERASに随時フィードバックする。さらに、研究項目「シンギュラリティ現象の生物学的意義の解明 (A03)」を設定し、計測科学、数理・情報科学、生物学の有機的な協働研究を展開する。

公募研究には、計画研究だけでは不足する様々な生物学的シンギュラリティ現象の解明に資する研究を補い、AMATERAS を利用して、計画研究と一体となった分野横断的共同研究の推進を期待する。

研究項目	応募上限額 (単年度当たり)	採択目安件数
A01 シンギュラリティ細胞の計測・操作技術の開発	400 万円 250 万円	5 件 22 件
A02 シンギュラリティ現象を解析するための数理・情報技術開発		
A03 シンギュラリティ現象の生物学的意義の解明		

(令和元年度公募研究 平均配分額 300 万円 最高配分額 350 万円)