

令和8年度「学術変革領域研究（B）」新規採択候補研究領域
に係る研究概要・審査結果の所見

領域番号	26B101	領域略称名	インシリコ言語学
研究領域名	大規模言語モデルを駆使したインシリコ言語学の創成		
領域代表者名 (所属等)	川崎 義史 (東京大学・大学院総合文化研究科・准教授)		

(応募領域の研究概要)

本領域は、大規模言語モデルによるデータ合成やシミュレーションに依拠した「インシリコ言語学」の創成を目指す。言語学・自然言語処理・神経科学を中核とする融合領域「インシリコ言語学」の革新性は、in situ/in papyro から in silico な言語研究への方法論的パラダイム転換である。In silico に得られた知見を実世界での研究にも還流することで、言語研究サイクルの加速化を図る。そのために、本領域では、言語研究における合成データの有用性を担保するための基礎的研究を実施するとともに、合成データを利用した言語研究の方法論的基盤を整備する。

(審査結果の所見)

本研究領域は、近年著しく高性能化を遂げている大規模言語モデル（LLM）を基盤にして言語学・自然言語処理・神経科学の諸分野を融合し、言語研究の新たな方法論の確立を目指すものである。LLMにより生成した合成データを用いることにより、意味や認知判断といった主観的な判断が求められる領域における言語現象の客観的・定量的判断の導入の可否や、実施が困難な実験の代替が可能かを検討し、実験の大規模化やコストの軽減を図るという目標は明瞭で具体的である。LLM由来の合成コーパスを積極的に言語研究に取り入れるという研究計画には新規性も見られる。各計画研究において多くの挑戦的な研究計画が提示されており、各計画研究間の有機的かつ継続的な関係が構築されるならば、いずれかの分野において充実した成果が得られることが期待される。一方で in silico な方法論の確立がヒトの生得的な言語知識や言語獲得の解明にこういった形で貢献できるのかについては検討を要すると考えられるものの、将来的には本研究領域の研究成果が人文学・人間科学的な言語知識の解明に寄与することが期待される。

令和8年度「学術変革領域研究（B）」新規採択候補研究領域
に係る研究概要・審査結果の所見

領域番号	26B102	領域略称名	融合霊長類言語学
研究領域名	ハイブリッド霊長類言語学: 異言語融合におけるコミュニケーション変容を紐解く		
領域代表者名 (所属等)	木村 慧 (東北大学・生命科学研究科・助教（研究特任）)		

(応募領域の研究概要)

霊長類の社会構造とコミュニケーションの多様性に着目した〈ハイブリッド霊長類言語学〉を創成し、異言語接触圏で重要となる“寛容性”とコミュニケーション多義化の関係を実験科学的に解明する。ベニガオザルやニホンザルなどの寛容性の異なる複数種のサルを用いた行動比較・音声プレイバック実験・脳機能操作実験と、ヒトのASD/TD者の言語曖昧性fMRI解析を統合し、ヒト-サル間で進化的に保存されている辺縁系（前部帯状皮質等）を中心とする神経回路が寛容性と言語の多義化の共進化を支えたとする「寛容性言語回路仮説」を検証する。さらに、異言語接触を動物モデルに適用することでヒトの研究では困難だった介入的操作や長期観察を伴う実験に拡張することが期待される。本研究の成果は既存の言語脳進化学に新しい視座を提示し、幅広い学問領域に変革を波及させる。

(審査結果の所見)

本研究領域の学術的意義は、言語コミュニケーションの進化を「寛容性」という独自の視点から再定義し、独創的かつ野心的な仮説を提示している点にある。とりわけ、コミュニケーションの柔軟性や多義性を支える基盤として「寛容性」に着目し、その神経基盤として前部帯状皮質（ACC）を想定する「寛容性言語回路仮説」は、言語進化の駆動力を説明する枠組みとして高い新規性を有する。本仮説を中核に、言語学、神経科学、霊長類学を横断し、行動及び神経回路レベルの比較研究とヒトの脳機能研究を統合する研究手法は、言語進化のメカニズムを実証的に解明しようとする極めて意欲的な試みである。研究推進体制は有機的に構築されており、計画全体の実現可能性も十分に確保されている。人類進化の時間軸に沿って多様性の受容を探究する本構想は、その一環として倫理・道徳の成立過程にも射程を広げるものであり、人文社会科学から自然科学に至る広範な学術領域に新たな知見をもたらすことが期待される。

令和8年度「学術変革領域研究（B）」新規採択候補研究領域
に係る研究概要・審査結果の所見

領域番号	26B201	領域略称名	数理気候臨界予測
研究領域名	地球科学と数理科学の協奏で探る気候臨界点の予測限界		
領域代表者名 (所属等)	澤田 洋平 (東京大学・大学院工学系研究科（工学部）・准教授)		

(応募領域の研究概要)

気候変動に伴って起こるとされる地球システムの不可逆的な変化である気候臨界点の予測限界に挑む。大自由度非線形系である気候シミュレーションの不確実性推定およびそのアンサンブルシミュレーションからの早期警戒信号構成を探索する数理科学と、気候臨界現象のメカニズム理解を先導する地球科学の協奏で、気候臨界点の予測可能性の定量化およびいつ・どこを観測することが気候臨界点予測に資するのかを明らかにする。現状では「存在するかどうか」くらいの議論にとどまってきた気候臨界点の将来予測研究を、「どれだけ予測可能かどうか」という水準に引き上げ、当該分野に不連続な変革をもたらす。この研究を通じ、国際的な気候変動の緩和策・適応策に気候臨界リスクを適切に反映させることを目指す。

(審査結果の所見)

本研究領域は、現在、世界的な課題となっている気候変動に伴って起こる気候臨界点（地球気候システムの一部の変化が不可逆的となる臨界点）の予測可能性の定量化及びその予測に資する観測データの取得に関して、地球科学と数理科学の融合により新しい解析・研究を行い、これまで得ることができなかった知見を導出することを目的とした新規性の高い挑戦的な学術研究である。気候変動現象の中でも特に非線形性の高い気候臨界点については、不明点が多く定量的な議論が非常に困難である状態が続いている。この困難な課題に対して、観測データを予測モデルに取り込みベイズ推定の枠組みで捉え直す新たな手法により、限られた観測データから臨界点の予測性能を改善していくという独創性と新規性が高く評価される。本研究領域における気候臨界点予測及び予測に結びつく観測の解析結果から得られるであろう知見は、国際社会にとっては気候変動の緩和策・適応策に有用であり、気候研究においても定量化が非常に困難であった臨界点について「数理気候臨界予測」という新たな学術変革を生み出すことが期待される。

令和 8 年度「学術変革領域研究（B）」新規採択候補研究領域
に係る研究概要・審査結果の所見

領域番号	26B202	領域略称名	確率駆動化学
研究領域名	確率駆動化学：確率変動をエネルギーとする化学エンジンの学理と機能創出		
領域代表者名 (所属等)	前多 裕介 (京都大学・工学研究科・教授)		

(応募領域の研究概要)

本研究領域「確率駆動化学」は、不規則な分子運動や不均一な化学反応など、平均値だけでは捉えられない確率的なゆらぎをエネルギー源として活用する化学エンジンの基礎学理を打ち立てるものである。そのために、ミクロな分子の動きと反応の過程を正確に計測・評価するゆらぎのエネルギー論を拡張し、分子モーターの動作原理を解明する。さらに、規則性と柔軟性を兼ね備えた多孔性構造体を用い、エネルギーの抽出・貯蔵・変換が可能な確率駆動多孔体エンジン STochastic Engine by Active Macroporous framework (STEAM) を構築する。この STEAM により、ゆらぎをエネルギーとする革新的材料を創成し、化学熱力学の法則を質的に変革することで、物理学から化学工学を横断する新たな学術領域を切り拓く。

(審査結果の所見)

わが国の強みである多孔性金属錯体 (MOF) を用いて、非平衡物理学と化学工学という二つの大きな研究領域を跨ぎ、具体的なアウトプットとして確率駆動多孔体エンジン (STEAM) を創出しつつ、新たな基礎学理として「確率駆動化学」を開拓しようとする独創的かつ挑戦的な提案で、学術変革領域研究 (B) として十分に相応しい研究内容である。本研究領域が目指す STEAM 実装の実現は、化学分野のみでなく、生物物理学等、周辺分野へ波及する可能性を秘めており、波及効果は高いものと判断できる。研究領域内の連携や役割分担は具体的かつ適切で、研究体制も十分に整っている。参画している研究者はいずれも国際的に高い評価を受けており、萌芽的な研究目標に対しても達成できる可能性が高いと期待される。

令和8年度「学術変革領域研究（B）」新規採択候補研究領域
に係る研究概要・審査結果の所見

領域番号	26B203	領域略称名	量子多体情報構造
研究領域名	量子多体系の隠された情報秩序：微細構造から紐解く新たな物理		
領域代表者名 (所属等)	桑原 知剛 (国立研究開発法人理化学研究所・量子コンピュータ研究センター・理研白眉研究 チームリーダー)		

(応募領域の研究概要)

現代の量子テクノロジーのブレイクスルーを達成する鍵は、いかにして高精度・高効率・高耐性の量子構造を実現するかにかかっている。このためには、巨大量子系に潜む情報構造の本質的理解が不可欠である。本領域では「情報構造が全てを支配する」という視点から、ハミルトニアン複雑性・リソース理論・最適輸送理論・テンソルネットワーク法といった最も強力な理論分野を融合し、量子もつれ境界則や量子熱力学第二法則、大規模量子計算の熱力学限界といった難題に統一的に挑む。情報構造という問題意識を共有する異分野の第一人者が結集し、理論・数値実験の連携によって量子計算や量子熱機関に新指針を示し、次世代量子デバイスや産業技術の革新につなげる。

(審査結果の所見)

現代の量子技術の根底にある量子多体系の物理学における様々な重要課題に、「情報構造が全てを支配する」という独自の視点から、量子物理学・計算科学・情報科学を横断する様々な理論分野を融合することで、未踏の領域の開拓を目指した極めて独創的な研究計画である。領域内において情報構造という問題意識を深いレベルで共有され、独創的なアイデアに基づく業績を有する優れた研究者らによるチーム連携が組まれており、多くの先鋭的な成果創出が期待されるだけでなく、量子計算や量子熱機関の開発に新しい指針を示すといった技術革新への波及も期待される。

令和8年度「学術変革領域研究（B）」新規採択候補研究領域
に係る研究概要・審査結果の所見

領域番号	26B204	領域略称名	硫黄精密活性化
研究領域名	単体硫黄活性化の体系化と開拓に基づいた統合的精密合成化学		
領域代表者名 (所属等)	荻原 陽平 (岐阜大学・工学部・准教授)		

(応募領域の研究概要)

本領域は、石油精製プロセスの副産物である単体硫黄（S8）の合成原料としての魅力に注目し、分野に依存しない S8 の普遍的な変換指標“硫黄活性化マップ”構築を通じて、多様な高機能性含硫黄物質へと精密変換する統合的合成化学「硫黄精密変換」学理を創出する。本研究は、多彩な独自硫黄活性化技術（触媒/電気/塩基/光/メカノケミカル）を有する領域研究者（有機/電気/高分子/錯体/無機）の、相互理解と協働によってのみ達成可能な挑戦である。

(審査結果の所見)

資源活用として石油精製プロセスで副生する単体硫黄に着目し、その豊富な硫黄資源を合成原料とする多分野に渡る利活用法を確立するという点で、極めてユニークな取組と言える。硫黄化学の歴史は長いが、単体硫黄の活性化について体系化する「硫黄活性化マップ」を創り上げることを目標として、有機合成化学、高分子化学、錯体化学、無機化学等、多面的な視点で硫黄化学を追究するという統合的な取組は類を見ない。領域全体の目的である「硫黄活性化マップ」の構築に向かって各計画研究の目標が合理的に設定され、学問的意義がそれぞれの計画研究でどのような位置づけを持つか明確な共通理解がなされている。また、活性化法も多岐に渡り、触媒はもとより、電気、光、メカノケミカル等、現在精力的な展開がなされている方法論を取り入れることで硫黄化学に新たな潮流をもたらすことが期待される。一方で、「硫黄活性化マップ」をどのようなデータ解析手法によって定量的に構築するのか、その技術的骨格についてはもう一段の具体性が求められる。

令和8年度「学術変革領域研究（B）」新規採択候補研究領域
に係る研究概要・審査結果の所見

領域番号	26B205	領域略称名	マテリアクション
研究領域名	材料反応化学：材料を原料とする化学反応設計		
領域代表者名 (所属等)	正井 宏 (東京大学・大学院工学系研究科（工学部）・准教授)		

(応募領域の研究概要)

本領域では、空白の学術領域である「材料に対する化学反応」の体系的理解を導く。近年急速に高まる材料分解や資源循環への要求を前に、もはや材料は最終生成物ではなく、原料として見なすべき存在へと変わりつつある。本研究では、高分子材料のミクロ・メゾ・マクロ・界面スケール間での連動性を活用して、多重刺激応答分解（協働性）・増幅的分解（加速性）・カスケード分解（連鎖性）という、材料ならではの反応系を開拓する。フラスコ内での溶液中を想定して開発されてきた古典的化学反応ではなく、材料そのものを反応対象とした高効率化学反応、すなわち「材料反応（マテリアクション）」の科学を探求し、全く新しい材料科学を切り拓く。

(審査結果の所見)

本研究領域では、従来のフラスコ内での溶液反応とは異なり、材料そのものを反応対象とした高効率化学反応「材料反応（マテリアクション）」として、全く新しい材料科学を切り拓き、体系的に理解することを目的としている。近年、材料分解や資源循環への社会的要請が急速に高まる中で、材料は最終生成物であるだけでなく、新たな原料として再評価されつつある。本研究領域では、高分子材料のミクロ・メゾ・マクロ・界面スケール間での連動性を活用して、多重刺激応答分解（協働性）・増幅的分解（加速性）・カスケード分解（連鎖性）といった材料に特徴的な反応系を開拓することを目指しており、独創性が認められる。これまで個別に扱われてきた高分子反応、材料変換、刺激応答性設計の分野を統合することで、新たな価値創出が期待され、優れた成果と大きな波及効果が見込まれる。

令和8年度「学術変革領域研究（B）」新規採択候補研究領域
に係る研究概要・審査結果の所見

領域番号	26B206	領域略称名	複雑系階層的力学
研究領域名	複雑系階層的力学		
領域代表者名 (所属等)	樋口 祐次 (九州大学・情報基盤研究開発センター・准教授)		

(応募領域の研究概要)

ナノからマクロまで、各空間スケールにおいて特徴的な構造と特性を示す「階層構造」を有する結晶性高分子/フィラー複合材料は、個々の作製条件からだけでは力学特性の理解が難しい「複雑系」である。本研究では、異種材料界面の構造・相互作用の解明・制御や、ナノからマクロまで各スケールの力学特性をつなぐ学理構築に依拠しつつ、材料開発・設計に展開する「複雑系階層的力学」を創成する。学理不在の経験的な開発や、力学特性の支配因子をナノメートルスケールに遡ることができていない現状に対して、計算科学、実験力学、材料創製が連携することで、世界に先駆けた物質・材料学における学術変革をもたらす。

(審査結果の所見)

本研究領域では、フィラーを充填した結晶性高分子からなる階層構造を有する複合材料の構造-物性相関に関して、作製・観察・計算などの視点から、マルチスケールでの解析と新材料の創出を行う挑戦的な研究課題が示されている。特に、高分子の結晶配向、結晶ドメイン-非結晶ドメイン-フィラーの接合界面やその変形・破壊挙動に着目し、最新の顕微鏡観察技術と計算科学を組み合わせ、ナノからマクロまでのマルチスケールにわたって解析を行う点に特徴がある。進展著しいマテリアル・インフォマティクス(MI)分野への貢献も期待できる。これにより、従来、解析が困難であった複合材料の物性発現機構の解明による学理の構築と新たな高機能・高性能材料創出への設計指針が与えられると期待される。さらに、本研究領域で採用したマルチスケールな分析手法が類似した複雑系の解析にも応用できるほか、環境問題に対応した再利用可能で強靱性を有する新規な複合材料の創出が可能になるなどの波及効果が期待できる。

令和8年度「学術変革領域研究（B）」新規採択候補研究領域
に係る研究概要・審査結果の所見

領域番号	26B207	領域略称名	地下予測検知制御
研究領域名	地下深部デジタルツイン学の創成：地下岩盤特性の予測・検知・制御への挑戦		
領域代表者名 (所属等)	緒方 奨 (大阪大学・大学院工学研究科・准教授)		

(応募領域の研究概要)

地下開発を真に持続可能な形で実現していくためには、地下深部で生じる複雑なマルチスケール・マルチフィジックス現象に伴う岩盤特性の変化を適切に予測・検知・制御することが必須となるが、従来の室内実験で確認されてきている岩石のミクロなサイエンスを実岩盤へ展開する際のスケールギャップを埋める学理が欠落していることが大きなボトルネックとなっている。本申請では、ミクロな空隙スケールから実岩盤スケールまで階層を超えて連成現象や物性を橋渡しする新奇の学理を構築し、地下深部のマルチスケール・マルチフィジックス現象と岩盤特性の時空間発展に対する予測・検知・制御を実現する地下深部デジタルツイン学の創出を目的とする。

(審査結果の所見)

地下深部の岩盤を対象に、ミクロからメゾスケールを繋ぐモデルを開発し、地下空間におけるデジタルツインの創成を目指した研究である。本研究領域のテーマは、地下街の構築や廃棄物の埋設処理といった地下空間の利用、活断層や地下水の探査といった地球惑星物理学的な知見の獲得、石油や鉱物資源の探査といった工業社会に必須な資源探索など、広範な応用・波及分野を有しており、研究の重要性は高い。提案された、岩盤の物理に関する計算、岩石の破壊や透水に関するミクロなレベルでの実験、AIを活用した計算、実験孔を利用したマクロなスケールでの実証実験等の研究計画には、現状の科学において実施可能な内容が包含されている。波及効果が高く、またミクロからマクロなスケールまでをつなぐモデルの構築という面で、その意義や内容は高く評価される。領域のマネジメント体制もよく練られており、各計画研究の内容に関しても、個々のテーマが有機的に結びつき、大きな成果が期待されるものである。本研究が潜在的に想定可能な応用範囲は多岐にわたっており、本研究の成果を基に、他の地下岩盤の評価手法なども包含する事で、広く地下空間や地下岩盤全般に有用な研究に発展していくことが期待される。

令和8年度「学術変革領域研究（B）」新規採択候補研究領域
に係る研究概要・審査結果の所見

領域番号	26B301	領域略称名	EvoCytology
研究領域名	サイトロジカル進化生物学		
領域代表者名 (所属等)	澁谷 大輝 (国立研究開発法人理化学研究所・生命機能科学研究センター・チームディレクター)		

(応募領域の研究概要)

本領域は、進化の過程でゲノム進化（生き物の多様性）を促進してきたメカニズムを、従来のゲノム情報解析や静的な系統学的比較といった手法を超えて、細胞内で生じる動的な生命現象として、細胞生物学の手法により実験的に可視化・解析し、理解するものである。細胞や組織を多様な観測手法を用いて可視化する「サイトロジー」と進化生物学を組み合わせサイトロジカル進化生物学（EvoCytology）という新しい学問分野の創成を目指す。情報科学に加え、顕微鏡観察、遺伝学的解析、膨張顕微鏡法、クライオ電子線トモグラフィーなどの最先端の細胞生物学的技術を統合的に活用し、植物、マウス、有袋類、分裂酵母など多様なモデル生物を対象とすることで、種を超えて普遍的な進化の基本原理を明らかにすることを目指す。

(審査結果の所見)

従来の進化生物学は、生物の形態比較やゲノム DNA に着目した情報科学的なアプローチによって進んできた。ゲノム進化をもたらす遺伝子重複や染色体再編成等の過程においては、ゲノム DNA がとる高次構造に着目した細胞内現象の理解が重要である。本研究領域では進化を駆動する素過程について、従来の情報科学に加え、顕微鏡観察、遺伝学的手法、膨張顕微鏡法、クライオ電子線トモグラフィー技術等を組み合わせた細胞生物学的手法を統合的に活用することで、ゲノム進化を促進してきたメカニズムを実験的に可視化、解析し、理解することを目指している。細胞生物学、遺伝学、構造生物学等の分野で実績を有する研究者の有機的連携のもとに、進化生物学に細胞生物学という新たな視点を加える挑戦的な提案であり、進化生物学の分野に変革をもたらすことが期待される。

令和8年度「学術変革領域研究（B）」新規採択候補研究領域
に係る研究概要・審査結果の所見

領域番号	26B302	領域略称名	膜構造機能 unit
研究領域名	膜構造システム理論の創出：膜構造機能ユニットによる生命機能制御		
領域代表者名 (所属等)	加藤 孝信 (東京大学・大学院医学系研究科（医学部）・助教)		

(応募領域の研究概要)

本研究領域では、細胞が独自の機能を磨き上げるために深化させた膜蛋白質巨大複合体を「膜構造機能ユニット」と位置付ける。既存の学問体系で説明し難い「膜構造機能ユニット」の形成機構を実験的に考察し、計算理論や人工膜再構成系と組み合わせることで、膜分子構造と密度情報のみから「巨大複合体構造」を推定する革新的な「膜構造システム理論」の構築を目指す。これにより「膜構造機能ユニット」を含む幅広い膜蛋白質複合体の本質的理解を可能にし、従来の理論体系から脱却した新たな生命現象へのアプローチを提案する。

(審査結果の所見)

本研究領域が提示した、神経軸索や繊毛等に形成されるマイクロメートル級の膜タンパク質巨大複合体を「膜構造機能ユニット」と捉え、その形成機構と生理的意義を、観察・再構成・理論を一体化して解明しようとする着想は高く評価される。先端顕微鏡によりユニットの形態と動態を直接捉え、一分子計測や電気生理で機能を定量し、さらに GUV 等の人工膜で必要要素を抽出して再現するという組合せは、複雑な現象を段階的に整理し検証する上で有効である。これらの実験結果を分子シミュレーションや統合モデル解析と結び付け、膜分子の構造や密度情報から巨大複合体構造を推定する「膜構造システム理論」へ発展させようとする点は、従来の個別事例解析を超えて共通原理の抽出に資する可能性を持つ。実績を備えた研究者が連携して推進する体制の下、生命現象の新たな説明原理の提示や医学分野を含む広範な波及が期待される。

令和8年度「学術変革領域研究（B）」新規採択候補研究領域
に係る研究概要・審査結果の所見

領域番号	26B303	領域略称名	自己形成学
研究領域名	自己形成学 ―視線・眼球運動から紐解く自他意識の神経科学―		
領域代表者名 (所属等)	高橋 真有 (東北大学・医学系研究科・教授)		

(応募領域の研究概要)

本研究領域は、「視線・眼球運動」という進化的に保存された行動様式を手がかりに、自己と他者の境界（自他意識）の形成過程とその神経基盤を明らかにすることを目的とする。視線行動に内在する自発性・意図性・社会性に着目し、多様な動物種と発達段階を対象に、行動・電気生理・脳活動のマルチモーダル指標を統合的に解析することで、これまで定性的・哲学的に語られてきた「自己形成」という抽象概念を、観察可能な計測軸によって科学的に可視化・定量化することを試みる。この挑戦を通じて、脳科学・発達科学・社会神経科学・比較認知科学の垣根を越えて、多層的に自己を読み解く新たな実証科学として、「自己形成学 (Self-Formation Neuroscience)」の確立を目指す。

(審査結果の所見)

視線・眼球運動によって、「自己性」を客観的に測り、その自己と他者の区別という根源的な認知機能の神経基盤を明らかにしようという研究である。ヒト、乳幼児、サル、ネコと異なる種を使って共通の神経基盤を探るというものであり、また、そのモデル化も視野に入れていることから、自他認識の行動的指標の確立やその神経基盤の解明ができれば波及効果、社会的インパクトは極めて大きいものと思われる。領域内の構成員が生理学、神経科学、心理学の複数分野にまたがっており、領域の目標達成に必要な学際的連携体制になっている。また、構成員間のコミュニケーションが密に取れる体制となっており、領域マネジメントにおいても学術変革領域研究の要件を満たすものである。また、より自然な状態での生体情報を記録・解析するため、自由に動き回る動物の視線を含む行動解析技術、その時の複数ニューロンの活動（できれば単一ニューロン活動）の記録技術の開発は強く望まれる。一方で、「自己性」に関する概念、さらにその客観的操作的定義、研究項目 A02 の提案にある視線・眼球運動使用方法、研究項目 A03 の脳波の記録の有効性については不明瞭であるため、研究開始に当たって再検討を行い明確にしておく必要がある。

令和8年度「学術変革領域研究（B）」新規採択候補研究領域
に係る研究概要・審査結果の所見

領域番号	26B304	領域略称名	多細胞化越境
研究領域名	越境する単細胞・多細胞生物		
領域代表者名 (所属等)	小田 有沙 (東京女子大学・現代教養学部・特別客員准教授)		

(応募領域の研究概要)

本研究領域では、生物学における大問題の一つである「単細胞生物から多細胞生物への大転換はいかにしておきたのか?」という問いに対して、「細胞分化 first pathway による多細胞化」という新しいパラダイムを提唱し、総合的な検証を行う。(A01)真核生物班、(A02)原核生物班では、先行研究において見出された単細胞生物での細胞分化と、多細胞化の関係を酵母とバクテリアのそれぞれで検証する。(A03)人工生物班では、人工細胞にエピジェネティック制御による細胞分化を組み込み、仮説の妥当性を構成的に検証する。(A04)理論生物班では、単細胞生物での細胞分化と多細胞化が、安定に進化する条件を検証する。

(審査結果の所見)

これまで、単細胞生物から多細胞生物へという生命進化の大転換については、空間構造ができ、その後、細胞分化という過程を経て多細胞生物が生まれてきたと考えられてきた。しかし、近年、人工進化により空間構造を与えるだけで細胞間の分業を伴う多細胞化が起こることが本研究領域の研究者らの研究によっても明らかになってきた。今回示された研究計画において、単細胞生物では、まず前適応として細胞分化が進化し、その後に空間構造を獲得した新規のパスウェイ「細胞分化 first pathway による多細胞化」という新しいパラダイムを提唱している。そして革新技術と実績を有する若手研究者が結集して、単一な単細胞集団における自発的な細胞分化の普遍メカニズムと単細胞における自発的細胞分化と多細胞進化の関係性について総合的に検証を行う興味深い研究内容である。既に共同研究も進んでおり、実績もあるため、本研究の実効性も高いと評価される。総じて挑戦的で学術変革領域研究にふさわしい研究である。

令和8年度「学術変革領域研究（B）」新規採択候補研究領域
に係る研究概要・審査結果の所見

領域番号	26B305	領域略称名	トロゴ生命科学
研究領域名	トロゴサイトーシス：「かじり取り」による新たな細胞間コミュニケーション原理 解明		
領域代表者名 (所属等)	三宅 健介 (東京科学大学・総合研究院・准教授)		

(応募領域の研究概要)

本研究領域は、「細胞が他細胞の一部を直接獲得し、機能を変容させる」という極めて動的な細胞間コミュニケーション様式「トロゴサイトーシス」に挑む。これまで免疫・神経・寄生虫学で断片的に報告されてきたが、その共通分子基盤と作動原理は未解明のままである。本領域では、免疫学とナノ工学の研究者が連携し、ナノピペット技術と高感度1細胞核RNA-seq技術を統合して「食食が進行する瞬間」の遺伝子状態をリアルタイムに直接計測可能とする解析基盤を世界に先駆けて確立する。確立した技術を免疫・神経・寄生虫学の各研究者が適用し、炎症・免疫応答、神経回路可塑性、さらにはアメーバ原虫による宿主応答におけるトロゴサイトーシスの役割を解明する。これにより、「食食＝異物除去」という既存概念を超え、「かじり取る食食による機能獲得」という生命制御の新たな普遍原理を提示する。

(審査結果の所見)

本研究領域は、免疫領域、神経回路形成、寄生虫（アメーバ）で報告されている「細胞が他細胞の一部を直接獲得し、機能を変容させる」細胞間コミュニケーション様式の「トロゴサイトーシス」の共通原理を見出すことを目的としている。トロゴサイトーシスは、まだ現象論でしか語られておらず、その誘導機構や意義を解明することで、学術領域の進展が期待される。また、免疫、神経、寄生虫研究領域で成果を挙げてきた研究者が有機的な連携を構築し、更にナノ工学の研究者が連携する体制は評価できる。ナノピペット技術と高感度1細胞核RNA-seq技術を統合して「食食が進行する瞬間」の遺伝子状態をリアルタイムに直接計測可能とする解析基盤を確立することにより、トロゴサイトーシスの分子基盤を明らかにする可能性がある。本研究領域の推進により、「かじり取る食食による機能獲得」という生命制御の新たな原理を明らかにすることが高く期待される。

令和8年度「学術変革領域研究（B）」新規採択候補研究領域
に係る研究概要・審査結果の所見

領域番号	26B306	領域略称名	吸虫の培養系創出
研究領域名	吸虫の in vitro 培養系の創出がもたらすパラダイムシフト		
領域代表者名 (所属等)	関 まどか (岩手大学・獣医学部・准教授)		

(応募領域の研究概要)

寄生性扁形動物（吸虫類・条虫類）に代表される大型の寄生虫が引き起こす感染症は、大部分が WHO により「顧みられない熱帯病」に指定されている。持続可能な開発目標では 2030 年までの制圧が目標に掲げられているが、その実現は見通せない。研究上の障壁は「試験管内 (in vitro) 培養が不可能」とされてきたことである。本研究領域では、学際融合研究チームの叡智を結集して、吸虫の一種である肝蛭（かんてつ）を実験モデルに、全生活環の in vitro 培養系を創出する。「吸虫が in vitro 培養できる」という発見は感染症学・寄生虫学の常識を覆すパラダイムシフトであり、これまでの不可能が可能になる学術変革をもたらす。

(審査結果の所見)

本研究領域は、肝蛭幼虫の試験管内培養に成功したことに基づき、肝蛭の全生活環の試験管内培養方法を確立することを目的とした挑戦的な研究であり、治療法が確立されていない吸虫感染症の克服に向けた大変重要な研究である。既にプラナリアの研究者と吸虫の研究者が共同研究を行っており、領域間の有機的な連携による研究は進んでいる。さらに、研究項目 A03 の肝蛭幼虫の巻貝内培養系設計チーム、研究項目 A04 の遺伝子改変技術チームを研究領域に加えて、新たなアイデア、技術を開発することによってプラナリア由来の有性化因子が扁形動物全般において生殖細胞誘導を引き起こすという独創的な研究が計画されている。本研究領域の推進により、感染症学のブレークスルーとなることが期待される。

令和8年度「学術変革領域研究（B）」新規採択候補研究領域
に係る研究概要・審査結果の所見

領域番号	26B307	領域略称名	細胞内シャトル
研究領域名	細胞内シャトルによる分子輸送革命		
領域代表者名 (所属等)	持田 祐希 (公益財団法人川崎市産業振興財団（ナノ医療イノベーションセンター）・ナノ医療イノベーションセンター・副主幹研究員)		

(応募領域の研究概要)

本研究領域では、ドラッグデリバリーシステム（DDS）、生成 AI、ペプチド科学を専門とする研究者が結束し、従来の DDS の「先の」技術として『細胞内シャトル』を開発することで、ライフサイエンス領域全体に大変革を導く。細胞内シャトルは、細胞内で分子輸送を自在に制御できる本領域独自の分子ツールであり、従来の技術発想では不可能だった様々な革新的細胞内操作を可能にする。また、医・歯・薬学などの個体を扱う分野でも細胞内シャトルを活用できるようにするために、体外から特定の細胞に細胞内シャトルを導入する機能の実装にも取り組む。細胞内シャトルを核に、基礎から応用まで幅広い研究領域で学術変革を促し、将来的に大規模な新興・融合領域の形成へと発展させる。

(審査結果の所見)

本研究領域は、ドラッグデリバリーシステム（DDS）・生成 AI ・ペプチド科学を融合し、細胞内外の分子輸送を自在に制御する「細胞内シャトル」という新たな学理を打ち立てようとする、極めて独創的かつ挑戦的な試みである。従来の細胞外 DDS を超え、細胞内オルガネラ間や細胞内外を含む分子輸送を体系的に捉え直す発想は国際的にも先駆的であり、生命科学の輸送パラダイムそのものを再構築する潜在力を有する。特に、生成 AI や分子動力学を活用したペプチド設計と組み合わせることで、分子輸送の合理設計という新しい研究基盤を創出する点は学術的意義が大きい。さらに、本概念が確立されれば、創薬、再生医療、細胞操作技術、合成生物学等幅広い分野へ波及し、基礎と応用を架橋する国際的インパクトの高い研究潮流を生み出すことが期待される。

令和8年度「学術変革領域研究（B）」新規採択候補研究領域
に係る研究概要・審査結果の所見

領域番号	26B308	領域略称名	棒材からだ建築
研究領域名	棒状資材のナノ構造による細胞挙動制御と形態設計		
領域代表者名 (所属等)	黒田 純平 (株式会社生命誌研究館・その他部局等・主任研究員)		

(応募領域の研究概要)

本研究の目的は、細胞が棒状資材のナノ構造をどのように認識し、棒状資材に物理的に作用し、正確な器官形態を形成するか、その分子メカニズムを解明することである。従来、ECM は細胞により産生された後、身体の構成因子としての役割を全うする構造物として広く認知されてきた。これに対し、本研究は、ECM（資材）が特有の構造を介して細胞の挙動を制御し、形態形成を支える新たな機構に着目する。達成されれば、形態形成分野の学術体系や方向性に大きな変革をもたらすだろう。さらに、棒状資材を扱う細胞のふるまいを人為的に操作し、カイメンや魚類のヒレ、四肢動物の肢芽といった生物の形態を自在に改変することを目指す。この技術は、将来的に人工臓器や器官の創出に必須の基盤原理となると考えられる。

(審査結果の所見)

ECM 構造が細胞に与える影響についてはメカノバイオロジーの分野等の発展により解明が進みつつあるが、その構造がどのように制御されているのかについては解明が進んでいない。本研究領域は、独自のイメージング技術やナノ加工技術を用いて、細胞が行う棒状コラーゲンの配向制御機構と、形成された配向構造が行う細胞の制御を解明する、学術変革領域研究にふさわしい内容である。領域代表者が独自に開発した低分子の誘導体(DAF)を用いたコラーゲン繊維のライブイメージング技術は、領域内で共有され予備的な実験結果が既に得られているなど、準備状況も良好である。生物学と材料工学の融合研究を理想通りに進めることができれば、発生生物分野から再生医療等にわたる幅広い分野への展開も期待される。定期的な会合や合宿形式の研究会による情報共有と若手育成、さらに外部アドバイザーの助言を取り入れる体制は領域研究を進める上では効果的で評価される。国際シンポジウムやオープンサイエンスを通じた発信体制も整っており、学術・社会両面での影響力も大きい。

令和8年度「学術変革領域研究（B）」新規採択候補研究領域
に係る研究概要・審査結果の所見

領域番号	26B401	領域略称名	極限能設計生物学
研究領域名	身体・運動・感覚のキメラ化から炙り出す蟲の潜在的極限知能		
領域代表者名 (所属等)	大脇 大 (東北大学・工学研究科・准教授)		

(応募領域の研究概要)

蟲（昆虫、ムカデ等）は、極めて少ない神経細胞数にもかかわらず、極限状態に置かれてもしぶとく生き抜く潜在的適応知能，すなわち，極限能を持つ．この機序解明は，最適化に依拠する既存の工学システム設計論に革新的な変革をもたらす．この難題に立ち向かうべく，生物学，ロボティクス，数理科学，情報科学の若手エキスパートが協奏し，生体と人工物が融合した身体構成を創り出す「キメラ化」技術という生物学にも類を見ない独創的手法を開拓する．キメラ化によって極限能を意図的かつ再現的に誘導し顕在化させることで，未踏の適応知能の因果構造を動的に解明する．生物学と工学の融合による「極限能設計生物学」という越境型学術領域を創成する．

(審査結果の所見)

本研究領域は、昆虫やムカデ等が少数の神経細胞にもかかわらず、身体欠損や極限環境下においても機能を維持する高い適応性に着目し、その原理の解明を目指す点に大きな学術的意義がある。生物の身体・感覚・運動の一部を人工的に再構成する「キメラ化」という独創的な手法を用い、潜在的な適応能力を人為的に顕在化させて検証する構成論的アプローチは、生物学と工学を架橋する新しい切り口として高く評価される。生物学、ロボティクス、情報科学、数理科学の次代の学術の担い手となる研究者が結集し、有機的に連携する研究体制が整っている点も本研究領域の強みである。領域代表を中心とする明確な研究ビジョンのもと、適切なマネジメント体制が整備され、準備状況も良好であることから、着実な領域の発展と成果の創出が期待される。本研究領域は「極限能設計生物学」という新たな学術分野の形成に資するものであり、基礎研究のみならずロボティクス分野等への応用を含め、幅広い波及効果が見込まれる。本研究領域独自の「極限能」の概念の定義や既存分野における挑戦性が曖昧であるため、今後の研究を通じて明確化していくことで、より学術的・社会的意義の高い学術領域を形成していくことに期待する。