

令和3年度「新学術領域研究(研究領域提案型)」に係る中間評価結果

領域番号	領域略称名	研究領域名	領域代表者(所属研究機関・所属・職)	評点
5101	出ユーラシア	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	松本 直子(岡山大学・文明動態学研究所・教授)	A
6101	量子液晶	量子液晶の物性科学	芝内 孝禎(東京大学・大学院新領域創成科学研究科・教授)	A+
6102	中緯度大気海洋	変わりゆく気候系における中緯度大気海洋相互作用hotspot	野中 正見(国立研究開発法人海洋研究開発機構・付加価値情報創生部門(アプリケーションラボ)・グループリーダー)	A-
6103	機能コア科学	機能コアの材料科学	松永 克志(名古屋大学・工学研究科・教授)	A
6104	水圏機能材料	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	加藤 隆史(東京大学・大学院工学系研究科(工学部)・教授)	A
6105	地下宇宙研究	地下から解き明かす宇宙の歴史と物質の進化	井上 邦雄(東北大学・ニュートリノ科学研究センター・教授)	A
6106	ハイパー物質	ハイパーマテリアル:補空間が創る新物質科学	田村 隆治(東京理科大学・先進工学部マテリアル創成工学科・教授)	A
6107	蓄電固体界面科学	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	入山 恭寿(名古屋大学・工学研究科・教授)	A
7101	多経路自食作用	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	小松 雅明(順天堂大学・医学(系)研究科(研究院)・教授)	A+
7102	全能性プログラム	全能性プログラム:デコーディングからデザインへ	小倉 淳郎(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・室長)	A
7103	非ゲノム情報複製	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	中西 真(東京大学・医科学研究所・教授)	A
7104	植物の周期と変調	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	中島 敬二(奈良先端科学技術大学院大学・先端科学技術研究科・教授)	A
8101	高速分子動画	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	岩田 想(京都大学・医学研究科・教授)	A+
8102	超適応	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	太田 順(東京大学・大学院工学系研究科人工物工学研究センター・教授)	A
8103	生命金属科学	「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	津本 浩平(東京大学・大学院工学系研究科(工学部)・教授)	A
8104	生命の情報物理学	情報物理学でひもとく生命の秩序と設計原理	岡田 康志(東京大学・医学系研究科・教授)	A+
8105	対話知能学	人間機械共生社会を目指した対話知能システム学	石黒 浩(大阪大学・基礎工学研究科・教授)	A-
8106	ポストコッホ生態	超地球生命体を解き明かすポストコッホ機能生態学	高谷 直樹(筑波大学・生命環境系・教授)	A-

令和3年度科学研究費助成事業「新学術領域研究（研究領域提案型）」に係る中間評価結果

領域番号	5101	領域略称名	出ユーラシア
研究領域名	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		
領域代表者名 (所属等)	松本 直子 岡山大学・文明動態学研究所・教授		

(評価結果)

A (研究領域の設定目的に照らして、期待どおりの進展が認められる)

(評価結果の所見)

本研究領域は、出ユーラシアにおける文明形成過程を物・身体・心の相互作用という観点から文理融合的に解明し、ユーラシアを中心として理論化されてきた従来の文明創生メカニズムの再理論化を図ろうとする意欲的な研究である。

コロナ禍の制約の中で異分野間の研究者が活発に交流し、文理融合的な手法が効果的に用いられ、個々の研究成果だけでなく、領域全体としての成果の兆しが認められる点は評価に値する。特に異分野の研究者を共通のテーマでつなぐ試みとして開始された計画研究を横断して行われるユニット研究には、今後の成果を大いに期待したい。また、コロナ禍で一部に若干の遅れが危惧されるが、フィールド研究の開始に加え、引き続き工夫を重ねることで、着実に成果を挙げていくことを期待する。なお、ドメステイケーションやランドスケープという鍵となる概念の精緻化を進め、それぞれの研究の中で展開していくことが望まれる。

文明動態学研究所の立ち上げにより、領域研究の長期的見通しが立った点も評価できる。引き続き本研究領域終了後の研究の継続を見据えて、研究体制の整備を進めていってほしい。

令和3年度科学研究費助成事業「新学術領域研究（研究領域提案型）」に係る中間評価結果

領域番号	6101	領域略称名	量子液晶
研究領域名	量子液晶の物性科学		
領域代表者名 (所属等)	芝内 孝禎 東京大学・大学院新領域創成科学研究科・教授		

(評価結果)

A+ (研究領域の設定目的に照らして、期待以上の進展が認められる)

(評価結果の所見)

本研究領域では、固体物質中に現れる液晶に類似した電子状態である「量子液晶」に着目し、量子液晶ならではの特異な電子物性における普遍性の解明や多様性を分類することで新しい学理を構築するとともに、量子液晶状態を計測する新技術開発と制御の基礎を築くことを目的としている。

本研究領域では理論と実験が巧く連携し、これまでの物性物理研究を「量子液晶」という概念で捉え直すことで、量子液晶の配向制御、アナポールや量子液晶波の発見などユニークかつ卓越した研究成果が既にいくつか得られており、量子液晶に関する統一的な理解へも進んでいることから期待以上の進展が認められる。また、世界的に認知されつつあるネマティック電子状態的な概念を4つの秩序相にカテゴライズできることを理論的に見出すなど、共通学理構築に向けた展開を明確に示している点も高く評価できる。

国際的な連携・共同研究が順調に進んでおり国際的にも十分認知されていると判断できる。今後は研究分野の広がりや他分野への波及効果の観点でより一層の発展を期待したい。

令和3年度科学研究費助成事業「新学術領域研究（研究領域提案型）」に係る中間評価結果

領域番号	6102	領域略称名	中緯度大気海洋
研究領域名	変わりゆく気候系における中緯度大気海洋相互作用 hotspot		
領域代表者名 (所属等)	野中 正見 国立研究開発法人海洋研究開発機構・付加価値情報創生部門（アプリケーションラボ）・グループリーダー		

(評価結果)

A－（研究領域の設定目的に照らして、概ね期待どおりの進展が認められるが、一部に遅れが認められる）

(評価結果の所見)

本研究領域は、国内の大気・海洋研究者の力を結集して、先端的な観測技術と数値モデリングとの融合研究により、中緯度大気海洋相互作用に特有の多階層的な過程とその間の相互作用の理解を飛躍的に進化させることを目指している。

温暖化した気候系で強い暖流などの hotspot が果たす役割の解明、数値気候モデルでの将来の気候の予測、温暖化した hotspot 近傍での顕著な気象現象の変調を観測など、社会的感心の高い研究テーマについて、適切な課題分けと共に横断研究 WG も設定され、計画外の観測研究も実施するなど、機動的に領域運営がなされている。論文数をはじめ多くの研究成果・業績が得られ、後半の更なる発展が期待される。

一方で、主要な研究データとなり得る観測研究の COVID-19 の影響による遅れは本領域研究の進捗に影響を及ぼすものであるが、今後の研究計画の修正・データ解析の工夫等により領域の目的を達成できるよう研究を進めることに期待したい。また、現象論に終わらないよう留意いただき、「気候学のパラダイムシフト」を目指して、より広汎で俯瞰的な研究推進を期待したい。

令和3年度科学研究費助成事業「新学術領域研究（研究領域提案型）」に係る中間評価結果

領域番号	6103	領域略称名	機能コア科学
研究領域名	機能コアの材料科学		
領域代表者名 (所属等)	松永 克志 名古屋大学・工学研究科・教授		

(評価結果)

A (研究領域の設定目的に照らして、期待どおりの進展が認められる)

(評価結果の所見)

本研究領域は、転位・界面・粒界などを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』というキーワードで捉え、理論・計測・材料応用を柱として新材料機能の創出及び萌芽的材料創製を目指す研究領域である。

結晶欠陥を中心に新しい独自の機能材料の創出研究が展開されており、化合物半導体結晶における転位と可視光の相互作用メカニズムの解明や結晶粒界の熱伝導度の定量予測手法の開発に成功するなど、新材料科学の学理構築に繋がる優れた研究成果や、本研究の当初予定を超えた卓越した成果が得られていると評価できる。オペランド観測手法による解析研究が精力的に展開されることにより、今後、一層大きく領域が発展することを期待する。

一方、計画研究ごとに何を『機能コア』と呼ぶかについて様々な観点が混ざっており、『機能コア』という概念を明瞭にする必要性が感じられる。『機能コア』の統一性のある学理構築への取り組みが更に具体的に進むことを求めたい。

令和3年度科学研究費助成事業「新学術領域研究（研究領域提案型）」に係る中間評価結果

領域番号	6104	領域略称名	水圏機能材料
研究領域名	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		
領域代表者名 (所属等)	加藤 隆史 東京大学・大学院工学系研究科（工学部）・教授		

(評価結果)

A (研究領域の設定目的に照らして、期待どおりの進展が認められる)

(評価結果の所見)

本研究領域では、水が関与する材料機能発現を、「つなぐ」「はたらく」「つくる」という新しい視点により「水圏機能材料創製」を目指し、機能材料開発と先端計測、シミュレーションの三課題を協働的・相乗的に推進し、目標どおりの優れた成果を得ている。特に基礎学理に依拠しつつ、材料科学に展開する「水圏機能材料構築学」創成に関し、開発と評価、先端計測とシミュレーションを駆使した研究により、イオン液晶膜細孔中の水の水素結合構造の同定や、透過過程解析に代表される優れた成果を多数得つつある。女性や若手も多く参画している公募研究も含め、「水圏機能材料」の学理構築の共通認識化を目指し、総括班を中心に積極的な領域内共同研究の促進に努め、効率的に推進されている。また「水圏若手フォーラム」の起ち上げにより、新しい「つかむ・はなす」課題設定や、アカデミアインターンシップ等の若手育成、産学連携フォーラムも評価される。重水化試料の総括班での購入による標準サンプル化への取り組み等、領域運営についても工夫されている。

今後、各研究者間、そして総括班との密接な連携による「分子設計」「機能解明」「機能開拓」に関する共同研究を推進するのみならず、本研究領域で目指す「水の基礎物性科学」に基づく学理構築に資する先端計測施設の利用促進や理論解析/シミュレーション研究などを提案しており、その成果が大いに期待される。特に今後、先端計測とシミュレーションを駆使した研究により、フィードバックすることによる材料設計法の提案などへの展開が期待される。また電子材料分野への展開も望まれる。

令和3年度科学研究費助成事業「新学術領域研究（研究領域提案型）」に係る中間評価結果

領域番号	6105	領域略称名	地下宇宙研究
研究領域名	地下から解き明かす宇宙の歴史と物質の進化		
領域代表者名 (所属等)	井上 邦雄 東北大学・ニュートリノ科学研究センター・教授		

(評価結果)

A (研究領域の設定目的に照らして、期待どおりの進展が認められる)

(評価結果の所見)

本研究領域では、低ノイズ・極低放射能という共通の課題を持つ複数の実験に理論研究を組み合わせ、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などを世界最高感度で実施する。多様な地下実験から宇宙の歴史と物質の進化を系統的に解明することにより、宇宙物理と素粒子物理での新展開を目指すものである。

世界初発見を目指すプロジェクトで、理論モデル精度に達する、あるいは超える実験精度を既に得ている。また次世代プロジェクトに向けた、実測定結果による測定手法開発が進み、得られたデータに対する理論的位置付けも行われており、本研究領域は期待どおりに進展していると判断できる。国際大型研究固有の COVID-19 による移動制限による困難を、大型実験施設の遠隔運用などで柔軟に対応することによって遅れを最小限にするなどの努力も行われている。また、 ^{48}Ca の獲得努力、 ^{136}Xe の放射性廃棄物からの獲得努力など、発見フェーズに向けた努力も進んでいる。さらに、低バックグラウンドを目指した純化技術での他分野との交流や、地球ニュートリノ測定を通じた地球物理学との協調など、他分野との交流の進展も認められる。

後半の研究期間では、領域としての相乗効果を発揮した広がりのある展開とあわせて他分野への波及も期待される。

令和3年度科学研究費助成事業「新学術領域研究（研究領域提案型）」に係る中間評価結果

領域番号	6106	領域略称名	ハイパー物質
研究領域名	ハイパーマテリアル：補空間が創る新物質科学		
領域代表者名 (所属等)	田村 隆治 東京理科大学・先進工学部マテリアル創成工学科・教授		

(評価結果)

A (研究領域の設定目的に照らして、期待どおりの進展が認められる)

(評価結果の所見)

本研究領域では、高次元空間で統一的に記述される物質群をハイパーマテリアルと定義し、その学理の構築と、新規機能性材料の開発に取り組んでいる。

機械学習を用いたハイパーマテリアルの予測や、強磁性準結晶などの合成、Bergman 型正 20 面体準結晶の構造決定、高次元性が関係する種々の物性解明など、全体として期待通りに進展していると認められる。研究領域内での連携も順調に進められている。ファンデルワールス系ハイパーマテリアルにおける巨大光誘起電力効果の発見など、特筆すべき成果も得られている。

合金や酸化物のハイパーマテリアルを中心に成果が上がっているが、異分野との積極的な融合によりソフトマテリアルを含めた材料系へも展開し、新規物性の発現など、卓越した成果発表につながることを期待したい。ハイパーマテリアルの設計原理、高次元性と物性の関係、ハイパーマテリアルならではの機能を明確とし、補空間の考え方により新物質合成のみならず物性予測が可能となれば、学術領域として大きな発展が期待できる。概念の一般化とともに学理を構築し、国際的にも高く評価される学術の創成につながることを期待したい。

令和3年度科学研究費助成事業「新学術領域研究（研究領域提案型）」に係る中間評価結果

領域番号	6107	領域略称名	蓄電固体界面科学
研究領域名	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		
領域代表者名 (所属等)	入山 恭寿 名古屋大学・工学研究科・教授		

(評価結果)

A (研究領域の設定目的に照らして、期待どおりの進展が認められる)

(評価結果の所見)

実用化が期待され、社会的にも重要な全固体電池に関する学術領域を提案し、新たな学理構築を目指した研究が進展している。本研究領域の推進により、高容量・高出力が可能な全固体電池の界面・新材料設計指針が明確となり、電池の高性能化が期待できる。界面の高抵抗化トリガーの解明や、非晶質界面を利用する新規イオン伝導体開発など、既に興味深い知見や多くの成果が得られており、特に、平衡状態を扱ったこれまでの研究は期待どおりに進展していると評価できる。今後は、計算・データ研究によるシミュレーションとの融合によって領域全体がより一層発展することを期待する。

また、領域研究の後半で扱う定常状態の学理に関しても、可能ならば非定常状態を含めて、実デバイスの開発に十分応用できるような成果が上がることを期待する。特に、領域終了時に、当該領域の研究者が共通に用いることができる界面イオニクスの学理構築を期待する。

令和3年度科学研究費助成事業「新学術領域研究（研究領域提案型）」に係る中間評価結果

領域番号	7101	領域略称名	多経路自食作用
研究領域名	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		
領域代表者名 (所属等)	小松 雅明 順天堂大学・医学（系）研究科（研究院）・教授		

(評価結果)

A+（研究領域の設定目的に照らして、期待以上の進展が認められる）

(評価結果の所見)

本領域研究は、オートファジーの多様な経路と選択的な基質分解、その生理機能や疾患との関わりを解明しようとする意欲的な研究であり、動植物を含む多様なモデル生物を用いてオートファジーの全体像の解明を目指す。マクロオートファジーに関する研究成果と知識・技術の蓄積を土台として、ミクロオートファジーをはじめ新規に見出された多様な経路や選択的基質分解の分子メカニズムの解析など、オートファジー全体を視野に独創的かつ革新的な研究が進められており、その成果が新たな細胞内ダイナミクスの理解につながりつつある。

当初掲げられていた内容に対する研究が順調に進んでいるだけでなく、オートファジーの開始機構や基質選択性などについて目覚ましい成果が見られ、高く評価できる。さらに、総括班のリーダーシップの下、多数の幅広い公募研究が加わり、技術提供などの連携体制がとられ、総合的に非常によくオーガナイズされている。

今後は、オートファジー研究の各論にとどまる可能性を避けるべく、分子機構の詳細な研究に加えて、生理機能の解析などを通じて、多様性の中での共通性についても明確な研究方針を掲げて研究領域を推進いただき、新学術領域の形成に向けて更なる成果が生み出されることも期待したい。

令和3年度科学研究費助成事業「新学術領域研究（研究領域提案型）」に係る中間評価結果

領域番号	7102	領域略称名	全能性プログラム
研究領域名	全能性プログラム：デコーディングからデザインへ		
領域代表者名 (所属等)	小倉 淳郎 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・室長		

(評価結果)

A (研究領域の設定目的に照らして、期待どおりの進展が認められる)

(評価結果の所見)

本研究領域は、全能性プログラムの解読（研究項目 A01）及び全能性の制御と構築（研究項目 A02）の研究項目によって、全能性プログラムを統合的に理解し、先進的ゲノム解析技術と我が国独自の発生工学技術を融合させた全能性研究拠点を創出することを目的としている。全能性の分子生物学的な理解とその普遍原理の追求に向けて、個々の研究が順調に進行し、受精卵におけるアクチンの新機能の発見、ハムスターを用いた母性因子の機能解明などの目覚ましい成果を多数上げている。本研究領域には若手研究者も多く参画し、「若手だけの交流会」や第一著者による論文徹底解説などの若手育成に対する取り組みが行われており、実際、若手研究者がシニア研究者に劣らない優れた成果を上げていることは高く評価できる。総じて、研究領域の設定目的に照らして、期待どおりの進展が認められる。

一方で、領域内共同研究の成果が増加しているものの、全体的には個別研究にとどまっている印象がある。今後、研究領域全体としての研究推進及び領域内の有機的な連携によって正面から全能性解明に焦点を当てた研究進展を期待する。

令和3年度科学研究費助成事業「新学術領域研究（研究領域提案型）」に係る中間評価結果

領域番号	7103	領域略称名	非ゲノム情報複製
研究領域名	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		
領域代表者名 (所属等)	中西 真 東京大学・医科学研究所・教授		

(評価結果)

A (研究領域の設定目的に照らして、期待どおりの進展が認められる)

(評価結果の所見)

本研究領域は、DNAメチル化やヒストン修飾から高次クロマチン構造、さらには転写因子ネットワークを含む“非ゲノム情報”がどのように複製され、生命現象を制御するかを明らかにしようとする研究を推進している。本分野で世界をリードする研究者が集い、優れたマネジメントの下に先端的な研究を進め、DNA複製フォークの進行とDNAメチル化やヒストン修飾の制御に関する分子機構の解明や、減数分裂に特異的なクロマチン高次構造制御の解明などの優れた成果を上げ、質の高い数多くの論文を発表している。計画研究だけでなく、公募研究も含めた領域内連携が進んでおり、領域代表者の優れたリーダーシップの下、うまく組織運営がなされている。コロナ禍のなか、ウェビナーやオンラインを活用した学術的交流を維持しつつ、若手研究者育成のための工夫を凝らしている点も十分に評価できる。

今後、非ゲノム情報の複製における異常がどのようにヒトの疾患や個体レベルでの表現型につながるかといった生物学的アウトプットを明らかにし、in vitro再構成系の開発や、ゲノム複製と非ゲノム情報複製をリンクさせる観点から非ゲノム情報複製の分子メカニズム解明を進めるなど、日本で活躍している多くの研究者を巻き込んでハードコアの分子生物学を展開することで、研究期間後半の更なる発展的推進を期待したい。

令和3年度科学研究費助成事業「新学術領域研究（研究領域提案型）」に係る中間評価結果

領域番号	7104	領域略称名	植物の周期と変調
研究領域名	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		
領域代表者名 (所属等)	中島 敬二 奈良先端科学技術大学院大学・先端科学技術研究科・教授		

(評価結果)

A (研究領域の設定目的に照らして、期待どおりの進展が認められる)

(評価結果の所見)

本研究領域は、植物発生学・数理生物学・情報学の融合によって、植物の自律周期とその変調を基軸として植物の発生原理を理解することを目指した挑戦的な研究領域である。

細胞動態のリアルタイムイメージングの定量解析及び数理モデル構築という学際融合研究が進展し、根の重力屈性を駆動する細胞動態や膜交通経路の転換によるオルガネラ形成等、これまで見出されていなかった新たな生命現象が記述された。特異な葉形態の形成機構等、本研究領域ならではの発見が多数あったことは高く評価される。また、若手融合研究コンペ等の若手育成も精力的に進められ、解析ツールの開発や講習等を通じて実験科学と情報科学、数理生物学との連携強化が図られている。全ての計画研究と公募研究が共同研究を実施しており、全体として領域運営は順調であると評価される。

一方、本研究領域が目標とする「植物の発生原理の再構築」に対して、具体的な成果を基に説明するまでには至っておらず、普遍的な論理や概念の追究に向けて、数理解析を含めた解析の戦略を明確化することが望まれる。今後、潜在的な周期性の発見、振動子の分子実体や変調に対する制御機構の理解が深められ、植物科学と情報学、数理生物学との更なる連携によって、植物発生の新たな学理構築が進展することを大いに期待したい。

令和3年度科学研究費助成事業「新学術領域研究（研究領域提案型）」に係る中間評価結果

領域番号	8101	領域略称名	高速分子動画
研究領域名	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		
領域代表者名 (所属等)	岩田 想 京都大学・医学研究科・教授		

(評価結果)

A+ (研究領域の設定目的に照らして、期待以上の進展が認められる)

(評価結果の所見)

研究領域の設定目標に向かい、それぞれの計画研究では、関連する分野に大きなインパクトを与える成果がトップジャーナルに掲載されるなど優れた研究業績を上げており、高く評価できる。領域全体としても、高速分子動画を撮影するだけでなく、そこから得られる知見を活用し、新たな機能性タンパク質の創出や、タンパク質の機能を制御する化合物の開発といった明確なビジョンを持って運営されており、今後の更なる進展が期待される。特に、計算科学との融合により領域全体が一層発展することを期待する。

今後の方向性として掲げている、高速分子動画から得られる知見に立脚した、光機能性タンパク質の創生や、光によりタンパク質の機能を制御する化合物の創製に関しては、具体的な研究戦略、作製する化合物、目指す機能などを明確化し、これまで以上の進展を期待したい。

令和3年度科学研究費助成事業「新学術領域研究（研究領域提案型）」に係る中間評価結果

領域番号	8102	領域略称名	超適応
研究領域名	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		
領域代表者名 (所属等)	太田 順 東京大学・大学院工学系研究科人工物工学研究センター・教授		

(評価結果)

A (研究領域の設定目的に照らして、期待どおりの進展が認められる)

(評価結果の所見)

本研究領域は、脳機能への大きな障害に対する神経制御系の超適応（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）原理の解明を目指す非常にチャレンジングな研究である。計画研究、公募研究ともに概ね目標通りの成果が得られており、超適応の背景としての脱抑制の存在の可能性など、新しい概念形成をはじめとした研究進捗はすばらしく、トップジャーナルも含めた多くの論文発表も行われていることは特筆に値する。

一方で、従来型の「適応」と本基幹テーマである「超適応」との違いがまだ明確でない点、及び実験研究における計測と理論研究における数理モデルとの連携・融合度が高いとは言えない点などが今後の課題として挙げられる。「超適応」に拘りすぎる必要はないが、領域全体として「超適応」の何を解明するかという更なる意思統一は必須であろう。今後は超適応現象と従来型適応現象との更なる差別化・概念化、及び超適応現象の数理モデル化とその検証を基軸とした進展を中心に、リハビリ医療へのフィードバックといった社会実装も念頭においた上で、計画研究、公募研究の更なるシナジスティックな連携を期待する。

令和3年度科学研究費助成事業「新学術領域研究（研究領域提案型）」に係る中間評価結果

領域番号	8103	領域略称名	生命金属科学
研究領域名	「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		
領域代表者名 (所属等)	津本 浩平 東京大学・大学院工学系研究科（工学部）・教授		

(評価結果)

A (研究領域の設定目的に照らして、期待どおりの進展が認められる)

(評価結果の所見)

本研究領域は、生化学、分子生物学、物理化学、医学などの多彩な異分野融合により、生体内での金属元素の動態・機能の解明を目指す意欲的な研究である。従来の個々の研究で行われてきた、種々の金属に関する分子・細胞・個体レベルでの研究を横断的・統合的に実施することで、生体が生命金属を利用する仕組みについての理解が進みつつある。また、臨床医が本研究領域に積極的に参画することで、生命金属が関わる疾患の発症機構の解明にも取り組んでいる。

前期においては、雑誌論文等の業績も十分であり、各計画研究参画者の持つ題材を更に展開させ、期待どおりの進展が認められる。また、ウェブセミナーの開催や領域会議の地方巡業、ニュースレターや書籍の出版などを通して、各計画研究の意思疎通を図る取り組みも評価できる。

一方で、計画研究の進捗にはややばらつきが見受けられる。後期においては、当該分野のロードマップを明示し、領域全体としての意思統一と計画研究間の連携やサポート体制を強化することで、異分野融合を更に推進し、個々の成果を統合した新しい学術領域が生み出されることを期待したい。

令和3年度科学研究費助成事業「新学術領域研究（研究領域提案型）」に係る中間評価結果

領域番号	8104	領域略称名	生命の情報物理学
研究領域名	情報物理学でひもとく生命の秩序と設計原理		
領域代表者名 (所属等)	岡田 康志 東京大学・医学系研究科・教授		

(評価結果)

A+ (研究領域の設定目的に照らして、期待以上の進展が認められる)

(評価結果の所見)

本研究領域は、情報物理学による生命原理の理解を目指した挑戦的な研究領域である。領域代表者のリーダーシップの下、物理系の理論研究者と生物系の実験研究者が連携し、分子・細胞・細胞集団の各階層における情報物理学の理論研究と生命現象の情報を計測する実験研究の融合が推進されている。

進捗状況として、生命環境を考慮した非平衡状態での情報熱力学の新たな枠組みの構築をはじめとした理論研究が精力的に推進されているとともに、実証に向けた生命現象の情報の計測系の開発及びデータ取得が各階層で順調に進められている。理論と実験の連携による先進的で優れた成果が認められ、新学術領域研究に相応しい成果を上げていると評価される。加えて、訪問滞在型人材交流等を通じて、理論と実験の双方を個人として実践する若手研究者が育成され成果を上げつつあることは、学際融合研究の発展の点から特に高く評価される。

今後の更なる領域の発展に向け、分子と細胞をつなぐ階層として分子集合体を対象とする実験と理論の進展も期待したい。また、情報物理学の理論研究の発展に基づき、例えば細胞集団レベルにおいても、統合的なアプローチによって生命現象の核心へ迫る新たな学際領域の発展を大いに期待したい。

令和3年度科学研究費助成事業「新学術領域研究（研究領域提案型）」に係る中間評価結果

領域番号	8105	領域略称名	対話知能学
研究領域名	人間機械共生社会を目指した対話知能システム学		
領域代表者名 (所属等)	石黒 浩 大阪大学・基礎工学研究科・教授		

(評価結果)

A－（研究領域の設定目的に照らして、概ね期待どおりの進展が認められるが、一部に遅れが認められる）

(評価結果の所見)

本研究領域は、対話型ロボットを開発し、人間と機械（ロボット）が言語を用いながら互いの意図や欲求を理解し合い、共生できる社会の実現を目指す研究である。新型コロナの影響で一部の対面実験が遠隔実験になっているが、仮想空間技術を用いた研究環境を構築して対応している。各計画研究は、概ね順調に進んでおり、社会実装の面で産業界や自治体とも連携した検証も始めている点は評価できる。また、人と機械の双方向の意図伝達に向けて、機械の自律性や知能の実現までも含めた検討にも着手されている。

一方、「意図や欲求を理解・推定し、深い対話を実現する」上での本質が何なのかはやや曖昧である。また、一部の対面実験が遠隔実験に変更されたため、対面実験と遠隔実験の位置付けの整理も必要である。実証実験等においても、研究領域内の有機的な連携を一層促進するための工夫や、計画研究組織間の連携による具体的効果を示すことも望まれる。世界的に関連研究の進展が目覚ましい分野でもあるので、本研究領域の特徴を明らかにして、目標達成のために戦略的に研究を進めることが望まれる。

令和3年度科学研究費助成事業「新学術領域研究（研究領域提案型）」に係る中間評価結果

領域番号	8106	領域略称名	ポストコッホ生態
研究領域名	超地球生命体を解き明かすポストコッホ機能生態学		
領域代表者名 (所属等)	高谷 直樹 筑波大学・生命環境系・教授		

(評価結果)

A－（研究領域の設定目的に照らして、概ね期待どおりの進展が認められるが、一部に遅れが認められる）

(評価結果の所見)

本研究領域は、微生物学に微細加工や顕微分光などの工学技術を融合し新たな微生物解析技術を開発することにより、生態系で重要な役割を果たしていながら分離・解析されていない微生物やその機能を基盤とした新たな生態系モデルの構築を目指す意欲的な研究である。

ハイスループットな分離培養のためのマイクロデバイスの開発、顕微ラマン分光と機械学習を組み合わせた一細胞レベルでの細菌種の識別など、新規微生物を分離培養するための基盤技術の構築が着実に進められている点は評価できる。

一方、モデル圃場を用いた現在の研究から、いかにして多様な生態系へと展開されるのかについて、現時点では不明瞭な部分もあるため、今後、具体化が進められていくことが望まれる。また、生態系モデル構築を行うために十分な質・量のデータを収集するために、領域に参画している様々な専門家間での議論、検討を一層進め、更なる測定体制の整備が進められることが望まれる。