

平成24年度

「新学術領域研究（研究領域提案型）」の
科学研究費補助金審査部会における所見

研究領域名	現代文明の基層としての古代西アジア文明 —文明の衝突論を克服するために—
領域代表者	常木 晃 (筑波大学・人文社会科学研究科 (系)・教授)
研究期間	平成24年度～平成28年度
科学研究費補助金審査部会における所見	本研究領域は、西アジア文明の先進性と普遍性に着目し、それをもたらした要件の解明を通して西アジア文明学を構築することを目的とする意欲的な研究提案である。人文科学系と自然科学系の多様なテーマが設定されており、既存の学問分野の枠を超えた共同研究によって新たな研究の展開が期待される。アジアの中の日本において、西アジア地域の総合的研究拠点形成が推進されることは、国際的にも望ましい。また、研究組織は総括班と13の計画研究から構成されるが、参画する研究者の多くはすでに共同プロジェクトを行なっていることから、有機的な運営が可能であると評価できる。一方で、古代西アジア文明研究と、現代の「文明の衝突論」は、直接につながるものではないため、古代から現代にいたるまでの連続性と変化についての視野を構築することに留意する必要がある。

研究領域名	元素ブロック高分子材料の創出
領域代表者	中條 善樹 (京都大学・工学 (系) 研究科 (研究院)・教授)
研究期間	平成24年度～平成28年度
科学研究費補助金審査部会における所見	本研究領域は、「元素ブロック」という新しい概念によって、これまでの有機-無機ハイブリッド材料を超えた機能を持ち、多彩な元素群で構成される高分子を創出する原理を確立しようとするものである。有機無機ハイブリッド材料では、有機材料、無機材料のそれぞれの機能についてトレードオフの関係になってしまうが、元素ブロック高分子の創成によって、その欠点を打ち破ることを狙っている。元素ブロックから成る高分子を創製するとともに、この高分子の界面や階層性の制御を通じて、電子・光・磁気材料などの機能材料の生成が期待される。本研究領域は、高分子化学、材料化学などの観点から重要な提案であり、今後の画期的な進展が期待される。

研究領域名	重力波天体の多様な観測による宇宙物理学の新展開
領域代表者	中村 卓史 (京都大学・理学 (系) 研究科 (研究院)・教授)
研究期間	平成24年度～平成28年度
科学研究費補助金審査部会における所見	本研究領域は、LCGT 計画 (KAGRA) による重力波検出と連動し、重力波放出イベントを他の手段で観測するネットワークを準備することで、重力波天体の放射機構を解明しようとする研究提案である。重力波の検出は基礎物理学上の極めて重要な課題であり、本研究領域は、重力波天体研究において我が国が世界トップの地位を得るために必要な研究である。また、関連する要素技術を含めた研究の拡がりへの寄与も大きい。萌芽的な観測や理論のアイデアを加えていくという公募研究の位置づけも具体的である。重力波天文学のサイエンス自体に計画研究を有機的に連携させる動機と研究内容が存在し、また同時に、多様な観測手段を揃えることで天体のより豊かな描像を得ることが可能となる組織体制となっている。実績のある第一線の研究者からなる組織で、着実な成果が期待できる。

研究領域名	感覚と知能を備えた分子ロボットの創成
領域代表者	萩谷 昌己（東京大学・情報理工学（系）研究科・教授）
研究期間	平成24年度～平成28年度
科学研究費補助金審査部会における所見	本研究領域は、情報工学及び化学の研究者が集合し、ロボット工学の方法論を取り入れて、分子系をシステム化し、従来の方法論では達成しえない人工分子システムである分子ロボットの実現を目指している。次世代機能性化学材料の観点から、今後の画期的な進展が期待される内容であり、学問上も、重要性があると評価できる。分子デバイス、分子ロボティクスを推進する潮流は世界的に高まっており、本提案は時宜を得た提案である。日本において分子デバイスは化学、ナノサイエンスなどそれぞれの分野において発展しつつあるが、先導的な概念と気鋭の研究者が集結することによって、波及性の高い新たな学問分野に発展させることが望まれる。

研究領域名	実験と観測で解き明かす中性子星の核物質
領域代表者	田村 裕和（東北大学・理学（系）研究科（研究院）・教授）
研究期間	平成24年度～平成28年度
科学研究費補助金審査部会における所見	本研究領域は、原子核内よりも高い密度で、宇宙で最も高い密度を持つ中性子星の物理を解明することを目的としたものである。中性子星の構造の解明という立場からストレンジネスを含む原子核（ハイパー核）、中性子過剰核、観測をバランスよく組み合わせた実験研究と理論研究を統合する領域であり、学術的意義は高く、従来、交流が希薄だった4分野（実験核物理・天体観測・冷却原子系・理論研究）の連携をめざす組織形成は評価できる。また、領域代表者はハイパー核に関する多数の共同利用実験の実験責任者などの経験があり、研究領域の的確なマネジメントについても期待できる。加速器核物理学と宇宙物理学にまたがる研究目的は興味深く、また、研究領域内のそれぞれの計画研究が実績のあるグループによるものであり、本提案によって研究が質的に進むものと期待されることから、時宜を得た提案であるといえる。

研究領域名	多面的アプローチの統合による計算限界の解明
領域代表者	渡辺 治（東京工業大学・情報理工学（系）研究科・教授）
研究期間	平成24年度～平成28年度
科学研究費補助金審査部会における所見	本研究領域は、 $P \neq NP$ 問題という数学・計算機科学分野において未解決である重要な問題に対して、計算限界解析理論によりその計算限界を解明しようとする提案である。情報理論、統計力学、量子力学などの理論からのアプローチとともに、スーパーコンピュータの活用等も計画されており、多様な解析理論を統合しようとする意欲的な試みである。国際的に活躍している我が国の第一線の研究者の連携による的確な計画が練られている。領域代表者は様々な委員会や研究プロジェクトリーダーとしての経験を有しており、研究領域の的確なマネジメントが期待できる。これらの状況から計算の根本原理の解明に新たな潮流を生み出すものと期待される。

研究領域名	人工光合成による太陽光エネルギーの物質変換：実用化に向けての異分野融合
領域代表者	井上 晴夫（首都大学東京・都市環境科学研究科・教授）
研究期間	平成24年度～平成28年度
科学研究費補助金審査部会における所見	本研究領域は、太陽光エネルギーを利用し人工光合成によって高効率で物質変換すること目的としており、緊急かつ重点的に挑戦すべき課題である。研究組織は光合成の機能である「光捕集」、「水からの電子供給」、「水素発生」及び「二酸化炭素の還元」の4種の柱を基準に構成されており、各分野で顕著な業績を挙げている研究者が連携している。これまでも研究グループ内あるいはグループ間の連携により未解決の課題に対して、学理的な解明を目指して研究を行っており、十分な成果を期待しうる戦略を有すると評価できる。

研究領域名	プラズマ医療科学の創成
領域代表者	堀 勝（名古屋大学・工学（系）研究科（研究院）・教授）
研究期間	平成24年度～平成28年度
科学研究費補助金審査部会における所見	本研究領域は、プラズマと生体及び生命組織との相互作用に関する学術基盤を確立して、新しい医療分野であるプラズマ医療科学の創出を目指す提案である。プラズマ科学を中心に据えて、医学や生物学と融合した未踏の新領域の創出が期待される。社会的なニーズが高く国際競争の激しい分野であるが、マネジメント実績のある領域代表者のもと、研究実績のある研究者で構成されている。また、理工学と医学、生命科学の研究者のバランス及び相互の連携も緊密であり、研究成果が期待される。

研究領域名	感応性化学種が拓く新物質科学
領域代表者	山本 陽介（広島大学・理学（系）研究科（研究院）・教授）
研究期間	平成24年度～平成28年度
科学研究費補助金審査部会における所見	本研究領域は、我が国が世界をリードしてきた化学分野に端を発して、構造生物学を含む異分野を取り込み、新しい概念を用いて化学種の学理を確立しようとする提案である。これまでに系統的に研究されていなかった第3周期元素を中心に、合成反応、機能分子、触媒等への応用、また生体反応のモデリング等への展開を計画しており、学術的に高い意義を持つものである。広範な化学分野の研究者を取り込むことで化学一般への波及効果も大きいと期待される提案である。

研究領域名	福島原発事故により放出された放射性核種の環境動態に関する学際的研究
領域代表者	恩田 裕一（筑波大学・生命環境科学研究科（系）・教授）
研究期間	平成24年度～平成28年度
科学研究費補助金審査部会における所見	<p>本研究領域は、2011年3月に発生した福島第一原子力発電所の事故を受けて、放出された放射性核種の拡散・輸送・沈着・移行過程の実態とメカニズムを研究・解明し、さらに、長期的な汚染状況の変動を予測しようとするものである。国が先導する取組が既に進行しているが、それとは別にボトムアップの視点から実施する本課題の重要性は大きい。</p> <p>大気、海洋、陸水による物理・化学過程及び生態系への移行など、放射性核種の様々な循環の影響や相互作用を明らかにするために、放射化学、地球化学、大気科学、海洋科学、水文地形学、生態学、森林科学など、多岐にわたる分野の研究者が連携した計画となっている。本研究領域では、国のモニタリングより広い研究領域を対象としており、領域終了後も研究継続を想定した10年の長期計画になっている。学術的にも色々な観点からデータをとって研究をすることに意義がある。時宜を得た研究領域であり、新しい異分野融合として定着することを期待する。</p> <p>これらの目的の達成には、大気、海洋、土壌、植生等の多領域を結合したシステムの環境動態に対してどのような新しい知見がもたらされるのか、考えられる多数のサブシステムモデルを検証するためにはどのような測定が必要か、等が重要な課題となる。震災を契機として新しい融合研究領域が形成されることによって、これら課題の解決への端緒を開くことができると期待される。また現状では、環境動態に特化した組織構成になっているが、今後の進捗状況によっては医学系領域などを公募研究として取り込むことによって新たな展開を図ることも可能である。</p>

研究領域名	免疫四次元空間ダイナミクス
領域代表者	高濱 洋介（徳島大学・疾患ゲノム研究センター・教授）
研究期間	平成24年度～平成28年度
科学研究費補助金審査部会における所見	<p>本研究領域は、血液系細胞を主な対象とする従来の免疫学研究において、「免疫の場」を構築するストローマ細胞を研究対象とすることで、「場」を含めた「免疫空間」の四次元的な形成・連携・攪乱の機構解明と再構築を目指すものである。従来の免疫学ではあまり着目されてこなかったストローマ細胞の視点から捉えようとする研究は極めて重要で新規性があり、新たな学問領域を創成することが期待される。複雑な免疫系を、多次元のかつ動的に解析する新しい領域を創出するものであり、免疫学の今後の展開においても、生体内での時空間制御は重要かつ妥当であるといえる。</p>

研究領域名	ユビキチンネオバイオロジー：拡大するタンパク質制御システム
領域代表者	岩井 一宏（京都大学・医学（系）研究科（研究院）・教授）
研究期間	平成24年度～平成28年度
科学研究費補助金審査部会における所見	本研究領域は、細胞内タンパク質分解を担うユビキチンシステムを、細胞内シグナル伝達やDNA修飾等への関与という新しい視点を持って解明しようとする提案である。ユビキチン化の多様性や意義など生命現象制御に関わる機構を体系的かつ斬新な切り口で取り上げる提案であり、新学術領域研究として推進するに相応しい。また、ユビキチン修飾は細胞内生理機能制御の根幹を担うと考えられ、その異常は種々の疾患を引き起こすことから、疾患の病態理解に不可欠な研究であり、医学分野への波及効果も期待できる。計画研究は実績のある研究者から構成されており、高い水準の研究成果が期待できる。本研究領域では、生命現象からの視点及び研究アプローチ上の視点から、計画研究が密接に連携して進められるような研究体制が構築されている。一方で、個々の計画研究で得られる成果をどのように統合して新たな学術領域を創成するかという点について留意する必要がある。

研究領域名	シリア・中心体系による生体情報フローの制御
領域代表者	濱田 博司（大阪大学・生命機能研究科・教授）
研究期間	平成24年度～平成28年度
科学研究費補助金審査部会における所見	本研究領域は、基底小体・中心小体という共通の構造基盤をもつ繊毛と中心体をダイナミックな小器官と捉え、これらを介した細胞内、細胞間、組織間の情報フローを明らかにすることを目指す提案である。シリア・中心体系によるシグナル伝達制御や細胞骨格制御の重要性とその破綻による病態との関連性が急速に解明されつつある、国際的に見ても進展が目覚ましい分野での研究提案であり、必要性は高い。また、領域代表者を筆頭に実績のある研究者によって組織されており、質の高い研究成果が期待される。

研究領域名	植物細胞壁の情報処理システム
領域代表者	西谷 和彦（東北大学・生命科学研究科・教授）
研究期間	平成24年度～平成28年度
科学研究費補助金審査部会における所見	本研究領域は、細胞膜およびその外側で自立的に情報統御を行うシステムを「細胞外インテリジェント系」と定義し、その物理的構築、機能発現、インテリジェントインターフェースを系統的かつ斬新な切り口で解明しようとする意欲的な提案である。また、生物科学全般における意義も高く、新学術領域研究の名にふさわしい目的設定である。動物のような循環系をもたない植物において、細胞壁や細胞間隙での情報処理に着目した目的は明解で、植物細胞壁機能の新概念の提示が期待できるだけでなく、植物感染防御やバイオマス研究への波及効果も期待できる。領域代表者は、これまでの実績から十分なマネジメントを発揮できると考えられ、また、計画研究も実績のある研究者から構成されていることから、高い水準の成果が期待できる。一方で、さらに相乗効果の高い研究を推進するために、研究者間における共同研究や連携方法に関する更なる工夫や、研究成果の社会還元を明確にすることに留意する必要がある。

研究領域名	ウイルス感染現象における宿主細胞コンピテンシーの分子基盤
領域代表者	永田 恭介（筑波大学・医学医療系・教授）
研究期間	平成24年度～平成28年度
科学研究費補助金審査部会における所見	本研究領域は、ウイルスの病原性の発現は宿主の細胞・個体との攻防の結果であるとの認識を基盤に、従来のウイルス学に加えて、構造生物学、分子生物学、数理解析学を融合させることで、その病原性発現の分子基盤を明らかにしようとする意欲的な提案である。特に数理モデルの導入はユニークであり、大量に得られるデータ解析の方法や得られる成果を明確にすることを期待したい。領域代表者のリーダーシップは高く評価でき、計画研究代表者も優れた実績を有することから、有機的な連携を構築することにより十分な成果が期待される。さらに、共同研究インターンシップの導入などによる若手研究者の育成にも配慮が見られる。細胞レベルの解析にやや重点が置かれているため、公募研究で病理学者等を積極的に取り入れることで、ウイルス感染を個体やその集団レベルでも解析することが望まれるが、本研究成果は新興再興感染症対策等の社会貢献にも展開できることが期待される。

研究領域名	マイクロエンドフェノタイプによる精神病態学の創出
領域代表者	喜田 聡（東京農業大学・応用生物科学部・教授）
研究期間	平成24年度～平成28年度
科学研究費補助金審査部会における所見	本研究領域は、従来用いられてきた疾患の症状表現型に即したエンドフェノタイプの理解を神経回路、シナプス、分子レベルまで掘り下げ、分子病態研究につながるマイクロエンドフェノタイプとして確立することを目指したものである。この発想は極めてユニークであるとともに、新たな研究のブレークスルーにつながることを期待される。計画研究については、領域における役割及び必要性が明確にされ、かつ適切な規模となっていると評価できる。計画研究間の連携と全体での共同研究プロジェクトも具体的に計画されており、相乗的な効果が期待できる体制であり、技術支援体制も整っていると認められる。

研究領域名	運動超分子マシナリーが織りなす調和と多様性
領域代表者	宮田 真人（大阪市立大学・理学（系）研究科（研究院）・教授）
研究期間	平成24年度～平成28年度
科学研究費補助金審査部会における所見	本研究領域は、ミオシンやダイニンのような既知のモータータンパク質に依存しない生体運動メカニズムに着目し、その動きを制御する分子装置（運動超分子マシナリー）の解析を目指すものであり、未解明分野に挑戦する意欲的な提案であると評価できる。各計画研究はそれぞれの分野で中心的な研究を展開している研究者から構成され、公募研究も萌芽的な研究や他分野からの新規参入を積極的に受け入れる体制となっており、若手研究者も含めたバランスの良い組織が形成されるものと期待できる。また、可視化技術に関する研究設備を共同利用とするなど、領域研究を効率的に推進するための方策がとられている。本研究領域の推進により、新規の生体運動メカニズムが解明されることや、これまで個別に解析されてきた各生体運動の中から共通性と独自性が明らかになることが期待される。

研究領域名	高精細アプローチで迫る転写サイクル機構の統一的理解
領域代表者	山口 雄輝（東京工業大学・生命理工学研究科・准教授）
研究期間	平成24年度～平成28年度
科学研究費補助金審査部会における所見	本研究領域は、先端的技術、情報・計算科学の開発・導入を通して転写開始前複合体形成、転写開始、転写伸長、転写終結、リサイクルからなる転写サイクルの制御機構を明らかにし、その知見を高次生命現象の理解へつなげることを目的とした重要な提案であり、研究組織も目的の達成に充分貢献できる研究者から構成されている。本研究領域の提案は、転写を軸とした生命科学の様々な現象の理解のために必要性であり、転写制御という基礎的研究分野の新しい展開を通して生命科学全体の発展に貢献することが期待できる。

研究領域名	構成論的発達科学－胎児からの発達原理の解明に基づく発達障害のシステマ的理解－
領域代表者	國吉 康夫（東京大学・情報理工学（系）研究科・教授）
研究期間	平成24年度～平成28年度
科学研究費補助金審査部会における所見	本研究領域は、各種計測データに基づき胎児期から幼児期までの認知発達モデルを作成し、検証することで、心の発達の基本原理とその障害を環境と他者相互作用を前提として統一的に理解し、発達障害の包括的診断法と支援技術開発の基盤を形成することを目的とするものである。ロボティクスを基軸に脳関連科学と当事者研究の融合による構成論的方法により、実践科学としての有効性を検証し、融合学問領域を形成することは重要かつ妥当である。計画研究は情報、ロボティクス、心理学、神経科学、小児科・精神科臨床医学、人間支援工学、当事者研究など多様な研究者グループでバランス良く構成されており、それぞれが各分野での実績もあげているため、構成論的発達科学に関して十分な成果が期待される。

研究領域名	生物多様性を規範とする革新的材料技術
領域代表者	下村 政嗣（東北大学・原子分子材料科学高等研究機構・教授）
研究期間	平成24年度～平成28年度
科学研究費補助金審査部会における所見	本研究領域は、近年の生命科学分野における進歩によって初めて解明できる細胞構築、組織構築の生物ならではの原理を参考にして、工学的視点から、表面工学、感知センサー、自己組織化学などに展開することを目的としている。生物の持つ特性に学び、持続可能な社会の実現に向けて新規材料等を開発する研究は、時宜を得たものである。本研究領域は、特に細胞の「サブセルラー・サイズ構造」に焦点を当てている点に特徴がある。その形成過程と機能発現機構を解析するとともに、細胞学と工学を組み合わせることで「生物規範工学」という新興領域を創成し、生物プロセスを模した新たな材料・デバイスを創出することを目指している。また、昆虫、魚類、鳥類における微細構造と機能の相関を走査型電子顕微鏡によって明らかにするとともに、バイオミメティクス・データベースを構築して情報を共有することで、オープン・イノベーションプラットフォームとして広い分野に貢献しようとする点は高く評価できる。

研究領域名	新海洋像：その機能と持続的利用
領域代表者	古谷 研（東京大学・農学生命科学研究科・教授）
研究期間	平成24年度～平成28年度
科学研究費補助金審査部会における所見	<p>本研究領域は、海洋利用・環境をめぐる現代的課題の変容と科学水準の進展を背景としつつ、「新たな海洋区系の提唱」、「海洋をめぐる価値の評価づけ」、「国際ガバナンス形成のための枠組の提示」という3つの大きな課題に相互関連的に取り組むものであり、学際領域としての現代的意義は極めて大きい。海洋の生物相の新しい地理的マップを作製することで、これまでになかった海洋管理像を構築する基盤を創出する試みであり、現在の海洋学と社会科学から海洋像を見直すために必要不可欠な計画を包括していると評価できる。各計画研究においては、比較的若手の研究者も参画しており、公募研究で萌芽的な課題の採択が予定されていることや、博士研究員等の渡航援助を実施することなど、人材の育成にも配慮した計画となっている。各研究課題間の有機的な連携に関しても、自然科学系と社会科学系の研究の相互連携について、自覚的に工夫が講じられている。</p>