

平成22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	ネアンデルタールとサピエンス交替劇の真相：学習能力の進化に基づく実証的研究
領域代表者	赤澤 威（高知工科大学・総合研究所・教授）
研究期間	平成22年度～平成26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、現代人起源論争に残された最大のテーマであるネアンデルタール（以下「旧人」）とホモ・サピエンス（以下「新人」）の交替劇の真相に、先史考古学、文化人類学、心理学、教育学、理論生物学、環境科学、脳科学といった系や分野を超えた協働によって迫るといふ明確な目的を有し、独創性と国際性に富んだスケールの大きな研究領域である。旧人と新人が人類進化の途上で置き換わったという事実は、関連する分野の研究者のみならず一般社会においても関心の高いテーマであり、「環境仮説」、「社会システム仮説」、「生業仮説」といったモデルは欧米の研究者を中心に発表され、実証的な調査、研究が続けられてきた。本研究領域では交替劇が生まれた一つの可能性として、旧人と新人との間における学習能力の差に着目した作業仮説である「学習仮説」を、領域代表者らがこれまでに蓄積してきたデータをもとに提示するとともに、それを検証するため、従前に掲げた諸分野融合による学際的な計画研究を組織した研究領域の設定を行っている。それぞれの計画研究が担う役割、方法論、相互の関係は、総括班ならびに領域代表者を基軸としながら明確に示されており、既存の枠組をこえた学問環境を創出する可能性が十分に期待できる。また、交替劇の真相を解き明かすことは、人類の将来を考えるうえでの重要な鍵でもあり、本研究領域が有する社会的意義は高い。

研究領域名	バルクナノメタル 一常識を覆す新しい構造材料の科学
領域代表者	辻 伸泰（京都大学・大学院工学研究科・教授）
研究期間	平成22年度～平成26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、すぐれた特性をもつ「バルクナノメタル」の材料科学について新しい学理を確立するとともに、新たな材料開発を目指した重要な研究領域である。ナノスケールの内部組織とバルクの力学特性との相関を明らかにする意義は大きく、資源・エネルギー・環境問題等に貢献する新たな材料開発への展開が期待できる。研究計画では、力学特性に焦点を絞り、転位と粒界の相互作用を明らかにするなど、明確な研究の方向性が示されている。また、計画研究による力学特性の解明と、公募研究での新機能探索という位置づけも明確であり、実験と理論、計算を含めた各研究項目の有機的連携により、大きな研究成果が期待できる。さらに、十分な実績をもつ研究者とともに、若手研究者が多く参画していることから、将来的に研究領域の発展も期待できる。

研究領域名	対称性の破れた凝縮系におけるトポロジカル量子現象
領域代表者	前野 悦輝（京都大学・大学院理学研究科・教授）
研究期間	平成22年度～平成26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、量子位相の空間構造変化や時間変化に関連した物理現象の分野横断的研究から、その統一原理構築と新奇現象の発見・解明を目指すものである。例えば、量子ホール効果や、領域代表者自らが先導したスピン三重項超伝導をはじめとする多様な系の中で、個別的には量子位相の重要性が認識され始めている。まさに、時宜を得た研究領域の提案であり、我が国オリジナルのきわめて価値の高い研究成果が期待される。独立した理論系の計画研究とは別に、3つの実験系の計画研究を設け、それぞれに理論の専門家を配置するなど、強力なメンバーが領域代表者の強いリーダーシップのもと、ダイナミックな相互作用を誘起しうる形で組織されている。若手の積極的な登用や相互滞在プログラムなど若手研究者の育成にも工夫がなされており、当該分野を担う次世代研究者の育成にも強い意志が感じられる。新しい着想による統一的な自然観が新規に構築される意義があり、まさに新学術領域研究にふさわしい。

研究領域名	コンピューティクスによる物質デザイン：複合相関と非平衡ダイナミクス
領域代表者	押山 淳（東京大学・大学院工学系研究科・教授）
研究期間	平成22年度～平成26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、計算物質科学と計算機科学の連携により、抜本的アルゴリズムの改良や超並列計算に対応するプログラミング開発を行い、精緻な物質機能予測手法の確立を目指すものである。ハードウェアの発展に即した数理手法の開発を、複合相関と非平衡ダイナミクスという明確な問題設定のもと推進することで、従来の計算物理学の枠組みを超えた「コンピューティクス」と言うべき新しい学術分野の構築が期待される。建設中のスーパーコンピュータの戦略的活用法としても重要な意義を持つ、まさに時宜を得た研究領域の提案であり、今後の画期的な進展が期待される。

研究領域名	直截的物質変換をめざした分子活性化法の開発
領域代表者	茶谷 直人（大阪大学・大学院工学研究科・教授）
研究期間	平成22年度～平成26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、不活性な化学結合を切断し、分子変換の刷新につなげることを目的とした研究領域であり、その実現は合成化学における最重要課題のひとつである。また、多段階反応を経由しない直接的合成は、グリーンケミストリーの観点からも時代の要請に沿った研究課題である。先駆的な研究実績を有する領域代表者のもと、有機金属化学、錯体化学、生物無機化学の分野から力量あるトップクラスの研究者が参画し研究組織が構成されており、高水準の研究成果が期待される。

研究領域名	気候系のhot spot：熱帯と寒帯が近接するモンスーンアジアの大気海洋結合変動
領域代表者	中村 尚（東京大学・大学院理学系研究科・准教授）
研究期間	平成22年度～平成26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、アジアモンスーンと黒潮、親潮がもたらす熱輸送の強い影響が及ぶ北西太平洋域において、中緯度気候系の“hot spot”と称される海洋から大気への莫大な熱及び水蒸気の放出に焦点をあて、中緯度における大気海洋間の相互作用が地球全体の気候に及ぼす影響とそのメカニズムの解明を目指すものである。黒潮続流域での現場観測、地球シミュレータを用いた数値モデリング、最新の人工衛星観測データ等の解析を有機的に融合して気候研究の新しい概念の確立を目指す計画は大変意欲的であり、新しい気候学の創成が期待できる。気候系の“hot spot”という概念は日本発の研究テーマであることから、我が国主導の研究によって世界をさらにリードすべきものであり、その必要性は高い。また、気象学や海洋学分野における多くの中堅・若手研究者をうまく束ねており、分野融合による研究の促進が期待できる。本研究領域の設定によって、気候系における中緯度の役割に関する理解が格段に進展することが期待される。

研究領域名	融合マテリアル：分子制御による材料創成と機能開拓
領域代表者	加藤 隆史（東京大学・大学院工学系研究科・教授）
研究期間	平成22年度～平成26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、バイオミネラライゼーションのエッセンスを応用し、従来の有機材料と無機材料化学の分野の枠を超えた新材料創成を目指すものであり、その目標設定は明確である。特に、天然に倣いつつ従来型材料の性質を超える新材料創製に注力するという考え方は、自然調和型材料や、動的融合機能材料への展開を含めた今後の材料創製に大きな可能性を秘めており、新しい分野として期待できる。研究組織は関連分野における実力ある研究者で構成されており、若手研究者育成にも考慮したバランスのとれたものとなっているだけでなく、領域代表者のマネジメント能力も高く、発展が期待される。

研究領域名	生合成マシナリー：生物活性物質構造多様性創出システムの解明と制御
領域代表者	及川 英秋（北海道大学・大学院理学研究院・教授）
研究期間	平成22年度～平成26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、標的化合物の構造情報およびバイオインフォマティクスを用いた生合成遺伝子の解読により、論理的に反応経路や個々の反応の出発物質を推定する方法を開発し、それらを基に生合成マシナリーを再構築することで有用物質の生産を目指すものである。各計画研究ごとの役割も適切であり、それぞれの分野で力量のある研究者が英知を結集することで、多様性創出機構の解明に向けて研究成果が期待できる組織構成となっている。また、領域代表者のリーダーシップ及びマネジメントについても十分な実績がある。本研究領域は、従来の有機合成とは全く異なり、生合成酵素を用いた多様な有用物生産システム開発を行う融合研究として、画期的な研究成果を上げることが期待される。

研究領域名	電磁メタマテリアル
領域代表者	萩行 正憲（大阪大学・レーザーエネルギー学研究センター・教授）
研究期間	平成22年度～平成26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、電磁波の波長よりも小さな構造(サブ波長構造)を利用し、負の屈折率をはじめとした異常な電磁応答を実現する人工構造物=電磁メタマテリアルについて、マイクロ波から光波までの電磁波領域にわたり、新概念の創出、設計手法・数値計算・作製技術の開発、新奇物理現象の解明に取り組み、メタマテリアルの新分野の確立を目指すものである。本研究領域の特徴として、電磁波から光にわたる領域について総合的に研究推進を狙う点に特に意義が認められる。また、研究計画・組織について、我が国においてユニークな研究を行ってきた研究者を配置し、無線工学から量子光学、光物性、理論と実験といった分野の異なる研究者を適切に配置しており、今後の画期的な進展が期待される。

研究領域名	シナプス・ニューロサーキットパソロジーの創成
領域代表者	岡澤 均 (東京医科歯科大学・難治疾患研究所・教授)
研究期間	平成22年度～平成26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、アルツハイマー病やパーキンソン病、さらには自閉症など、これまで100年にわたって組織レベル・遺伝子レベルでしか解明できてこなかった脳変性疾患や脳発達障害などの神経疾患の発症機序を、新しいイメージング技術を応用し、神経病理学的に、神経細胞のシナプスレベル、さらには、神経回路レベルで解析を行おうとする意欲的な提案である。本研究によって神経病理学において長年の謎であった「系統変性」の一端が明らかになるものと期待できる。in vivo 分子イメージング技術や iPS 細胞による神経回路解析など新技術開発を縦糸に、in vitro 研究から in vivo 研究までつなげようとする試みも新しく、神経病理学に新しいパラダイムシフトを起こそうとする点も期待できる。

研究領域名	動く細胞と場のクロストークによる秩序の生成
領域代表者	宮田 卓樹 (名古屋大学・大学院医学系研究科・教授)
研究期間	平成22年度～平成26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、培養細胞がもつ不規則な運動性がどのような秩序をもって多細胞化が成立するのかといった問いに対し、細胞の「ゆらぎ」を新たな視点として、イメージングなどの技術や、数理モデル等を確立することにより解決しようとする提案である。本研究領域の目標は明確であり、当該研究分野にマッチした比較的若手の研究者によって構成され、6つの計画研究はそれぞれのコンセプトの中で階層的に計画されており、バランスのとれた提案として評価できる。個々の細胞のゆらぎから多細胞の秩序の理解に向けてその客観的な定量法、生理的意義、またその制御と活用方法など、解決すべき課題に向かって領域代表者がリーダーシップを発揮し、統合的な研究が遂行されることによる具体的な進展を得ることによって、他の研究領域にも波及効果をもたらす新たな学術領域の形成が期待できる。

研究領域名	がん微小環境ネットワークの統合的研究
領域代表者	宮園 浩平 (東京大学・大学院医学系研究科・教授)
研究期間	平成22年度～平成26年度
科学研究費補助金審査部会における所見	<p>個々のがんにはそれぞれの特徴が備わっているが、その特徴はがん自身とその周囲の間質との関連により決定される。そのがんを取り巻く微小環境は免疫細胞、線維芽細胞、血管、リンパ管といった多彩な組織から構成されているため、総合的な理解のためには様々な背景をもつ研究者が集結する必要があるが、これまでこの点に着目し多角的に解析を行った研究は見られない。本研究領域は、がんのみならず、がん周囲の微小環境を含めて統合的に解析を行い、革新的ながんの制御機構を開発することを目的としている点が評価できる。</p> <p>臨床ではこれらのがん微小環境を標的とした治療方法が用いられていることから、この研究領域のテーマは緊急性とともに必要性の高い研究と考えられる。またこの目的の達成のためには様々な研究者の連携が必要不可欠であり、この点からも新学術領域研究に相応しいものであると言える。さらに本研究領域を構成する計画研究の研究代表者は、各々の分野で世界トップレベルの研究成果を挙げてきた研究者であり、良好な組織が構成されることが期待できる。領域代表者も世界的に高く評価される研究者であり、これまでの実績やがん研究の世界的動向を広く認識できる立場にいることから、適切なマネジメントやリーダーシップが期待できる。以上のことから本研究領域はがんに対する新たな治療戦略の構築やがん研究の新しい方向性を切り開くことが期待できる。</p>

研究領域名	細胞機能と分子活性の多次元蛍光生体イメージング
領域代表者	松田 道行 (京都大学・大学院生命科学研究所・教授)
研究期間	平成22年度～平成26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、蛍光バイオセンサーの開発者、高度な顕微鏡イメージング技術の開発者、そして多様な分野で生体イメージングを駆使して生命現象を解析している研究者が連携し、多次元蛍光生体イメージングというキーワードの基に研究組織を構成し、生命科学分野の飛躍的發展と更なるイメージング技術の革新を目指している。蛍光イメージング技術は、多彩で先進的な取組により日本が世界をリードするに至っているが、本研究領域はそれらを推進してきた実績ある研究者により構成されている。計画研究で扱う蛍光イメージング技術を集約し、蛍光バイオセンサーの配布から使用法の教育まで応用研究を有効に進めるため蛍光生体イメージングセンターを構築する点は大いに評価できる。また、他の分野への波及効果も大きく、積極的に若手研究者を育成するための工夫がなされている点も評価できる。本研究領域が多次元蛍光生体イメージングにかかる新たなバイオプローブの開発、高度な顕微鏡技術の開発、およびこれらを応用した生命現象の新発見を成し遂げ、新たな学術領域を打ち立てることで、日本を始め世界の生命科学研究が革新的に進歩することが期待できる。

研究領域名	感染・炎症が加速する発がんスパイラルとその遮断に向けた制がんベクトル変換
領域代表者	畠山 昌則 (東京大学・大学院医学系研究科・教授)
研究期間	平成22年度～平成26年度
科学研究費補助金審査部会における所見	発がんや炎症に関する研究は昨今国際的に見ても非常に重要度を増している研究領域である。その中で、本研究領域は発がん微生物の感染およびそれに伴う免疫・炎症反応が感染局所に築き上げる発がん促進の場としての「がん微小環境」ならびに「発がんスパイラル」の本態を分子レベルで解明するとともに、免疫の人為的制御による発がんスパイラルの遮断をがんの革新的予防・治療法に結び付けることを目指している。これまでがん特定領域研究のメンバーらが個々に進めてきた高いレベルの研究を基に、研究計画は発がんを微生物学、免疫学を軸に、がんタンパク、がん微小環境、ゲノム解析などを統合的に捉えて研究を進めるのみならず、免疫制御を標的とした治療も視野に入れた非常に意欲的な提案となっている。優れたリーダーシップを有する領域代表者の下で、個々の研究が進展しそれらを統合的に高めていくことで、既存の枠を超えてがんや炎症をむすぶ新たな学術領域の形成が期待できる。

研究領域名	メゾスコピック神経回路から探る脳の情報処理基盤
領域代表者	能瀬 聡直 (東京大学・大学院新領域創成科学研究科・教授)
研究期間	平成22年度～平成26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、分子遺伝学的手法と機能生理学的手法に情報回路理論を取り入れて、ミクロとマクロの中間規模の神経回路である「メゾ回路」の機能と役割について明らかにしようとする意欲的な試みである。ショウジョウバエと大脳皮質のメゾ回路の機能解明を中心に据え、複雑系の脳からメゾ回路の細胞形態・神経活動・入出力関係のダイナミクスを抽出、分析してこれをモデル化することができれば、他の研究領域の発展への波及効果のみならず、新興・融合領域の創成が期待できる。領域代表者の優れたリーダーシップのもと、若手研究者中心の研究組織体制が構成されており、研究領域が一体となって目標到達を目指している点も評価できる。一方で、研究対象が多岐にわたることから、研究者ごとに対象とするメゾ回路の大きさが異なる可能性があるため、「メゾ回路という機能単位の解明」という共通目標を共有しながら、本研究領域を推進していくことを期待する。

研究領域名	生命応答を制御する脂質マシナリー
領域代表者	横溝 岳彦 (九州大学・大学院医学研究院・教授)
研究期間	平成22年度～平成26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、脂質マシナリーという視点から今まで未解明であった脂質メディエーターに関する産生・輸送、さらには疾患までも含めた統合的研究を行う意欲的でよく計画された提案である。従来、脂質メディエーターに関してレベルの高い個々の研究はあったが、脂質マシナリーで脂質の代謝酵素、輸送体、受容体を統合して研究を行ったものはなかった。今回提案された研究領域は、これらを統括して脂質マシナリーの生命現象における役割を解明し、さらには創薬研究への展開が期待できる。また、公募研究の審査基準などが明確であり、女性、若手研究者の育成を視野に入れていることに加え、質量分析器を有効に共同利用する研究支援体制がしっかりと提案されている点は評価できる。本研究領域の研究成果を今後の研究推進につなげ、新たな学術分野を切り拓くことが期待できる。

研究領域名	翻訳後修飾によるシグナル伝達制御の分子基盤と疾患発症におけるその破綻
領域代表者	井上 純一郎 (東京大学・医科学研究所・教授)
研究期間	平成22年度～平成26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、NF- κ B、MAPK、Akt の3つの細胞内シグナル伝達経路を主な研究対象として掲げ、翻訳後修飾によるシグナル伝達の動的制御機構と疾患との関連を明らかにすることを目指しており、重要な研究課題である。また、数理モデルまで含めた意欲的な提案であると評価できる。分子生物学、構造生物学、数理科学など幅広い分野の実績豊富な研究者が集結し、それぞれがすぐれた解析系を確立しており、研究成果が期待できる。

研究領域名	多方向かつ段階的に進行する細胞分化における運命決定メカニズムの解明
領域代表者	北村 俊雄 (東京大学・医科学研究所・教授)
研究期間	平成22年度～平成26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、「多方向かつ段階的に進行する細胞分化」の代表的かつ典型的な例である哺乳類の血液細胞分化をキーワードとし、細胞の分化停止と再開を人為的に制御する技術を用いて、細胞分化の分子機構の解明を目指している。研究組織は、分化のシグナル、エピジェネティックな制御、外部環境の影響といった各課題について、血液および免疫研究分野の実力のある研究者を中心に構成されており、研究成果が大いに期待できる。また、修飾ヒストン抗体のライブラリーと細胞分化および細胞周期に応じて発色変動する細胞系の開発は、細胞分化研究上、大きなブレークスルーになると期待できる。

研究領域名	大地環境変動に対する植物の生存・成長突破力の分子的統合解析
領域代表者	馬 建鋒 (岡山大学・資源植物科学研究所・教授)
研究期間	平成22年度～平成26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、植物の様々な環境変化に適応して生存し成長する、いわゆるストレス応答と適応機構を、分子・細胞レベルで明らかにし、植物の生存戦略機構・成長戦略機構を解明することを目指した意欲的な提案である。現在の地球レベルでの食糧問題や環境問題に対する、基礎植物科学の対応としても、本研究分野の必要性は高い。本研究領域は細胞の環境ストレスに対する転写因子の活性化機構と遺伝子発現制御ネットワークの解明を目指した生存戦略機構研究と、環境ストレス回避のための細胞分裂と細胞成長の制御を解明する成長戦略機構研究、それらの解析結果を活用し、数理モデルとコンピューターシミュレーションにより、植物細胞のストレス応答の分子機構を理論的に明らかにするモデリング研究から構成されており、数理モデルは本研究領域における重要な位置付けを占め、有機的な展開が期待できる。また、「ストレス評価センター」を設置し、研究を推進することは評価でき、若手から幅広い年齢層までの研究者で構成され、個々の研究者の業績が優れていることから研究成果が期待できる。

研究領域名	植物の環境感覚：刺激受容から細胞応答まで
領域代表者	長谷 あきら (京都大学・大学院理学研究科・教授)
研究期間	平成22年度～平成26年度
科学研究費補助金審査部会における所見	地球規模での環境変動が社会問題となる中、植物の環境応答能力の解明とその利用に向けての研究は急務である。しかしながら、これまでの植物の環境応答の研究は、環境応答性の遺伝子発現とその機能レベルの解析にとどまっていた。本研究領域では、光・温度・水という植物にとって最も重要な環境要因に着目し、それらのシグナル応答の実体を特定すること、それら環境要因の受容機構を、特定の受容体およびオルガネラの機能に着目して解析することを目指している。さらにそれらの解析のために、一細胞計測技術や質量顕微鏡を用いた、細胞内の分子動態を解析する新技術を開発し利用する斬新なものである。オルガネラを介するシグナル検知のアイデアは斬新であり、オルガネラの中にはバクテリアを起源とするものもあり、それらとの関連を含め興味深い。動物の感覚系とは異なる植物固有の感覚と応答機構の解明が期待できる。実力十分な研究者が、細胞応答から個体の応答までバランスよく配置されており、研究成果が期待できる。

研究領域名	細胞シグナリング複合体によるシグナル検知・伝達・応答の構造的基礎
領域代表者	箱嶋 敏雄 (奈良先端科学技術大学院大学・情報科学研究科・教授)
研究期間	平成22年度～平成26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、細胞内シグナル伝達経路に関わるタンパク質複合体を「細胞シグナリング複合体」と位置づけ、その三次元構造を決定し、シグナリング複合体の相互作用特異性や機能制御のメカニズムを構造生物学的観点から解明することを目的としている。細胞シグナリング複合体の原子レベルでの解析から、“機能している現場”でのタンパク質群の姿を捉えるという意欲的な研究領域である。現代の生命科学研究にとって構造生物学的解析は重要となっており、分子複合体の構造研究で実績をあげている研究者が集結し、シグナリング複合体に着目して研究に取り組む点が評価できる。また、計画研究の一部を若手研究者で構成し、さらに公募研究で若手研究者を広く参画させようとする点も評価できる。本研究領域の推進によって細胞シグナル伝達機能の構造的基盤が明らかになることが期待できる。

研究領域名	血管-神経ワイヤリングにおける相互依存性の成立機構
領域代表者	高橋 淑子 (奈良先端科学技術大学院大学・バイオサイエンス科・教授)
研究期間	平成22年度～平成26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、成体や個体発生、組織再生の過程における血管と神経の相互依存性という新しい問題を、生体イメージングによる観察、細胞間シグナリングの分子実体という二つの観点から解明することを目的としており、血管生物学と神経科学との学術融合を機軸とした、斬新な新興・融合領域の創成が期待できる。血管生物学と神経科学のクロストークの実体解明は、疾患の病態解明だけでなく、治療法や創薬の開発に結びつく可能性が大きく、生物学的にも重要なテーマである。研究組織は、研究推進に十分貢献できる実力と実績のある研究者により構成されており、領域代表者のリーダーシップのもと、意義ある連携が十分機能すると考えられる。

研究領域名	神経細胞の多様性と大脳新皮質の構築
領域代表者	山森 哲雄 (基礎生物学研究所・脳生物学研究部門・教授)
研究期間	平成22年度～平成26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、脳神経科学の最も重要な研究分野である大脳皮質をターゲットとして、分子神経生理学的な手法を中心に、その発生・構造・機能を明らかにしようとする研究である。現在、オプトジェネシスをはじめとした脳科学の新しい手法が開発導入されつつあり、タイムリーで重要な研究内容である。大脳皮質における神経細胞の多様性について、発生から機能まで幅広い視点で明らかにするために、段階的に多層化された研究組織を組んでいる点も評価できる。一方で、研究テーマが多岐に渡っているため、領域代表者の強力なリーダーシップのもと、5年間の研究期間の中で共通のゴールを目指し、新機軸を打ち出していくことを期待する。

研究領域名	3次元構造を再構築する再生原理の解明
領域代表者	阿形 清和 (京都大学・理学研究科・教授)
研究期間	平成22年度～平成26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、高い再生能力を有する生物と再生できない生物を比較することにより、再生に至る原理や分子機構を明らかにするとともに、さらにその知見をマウスに展開し遺伝子操作による再生など、再生医療における新たな方向性を切り拓くことを目的としている。現在の再生医学は幹細胞研究に重点が置かれていて、組織や器官の再生原理を解明しようとする試みは取り残された感が否めない。この点からも本研究領域の目的は緊急性と重要性を兼ね備えたものであると言える。研究計画は目的達成のために明確なコンセプトと独創性の高い基礎データに基づいて立案されている。また、領域代表者はこれまでも高い業績と強いリーダーシップを持ち合わせており、計画研究も少数精鋭の厳選された研究者により構成されている点が評価できる。さらに、公募研究に関しては若手研究者の育成に重点を置いた点や、医療系の研究者にも広げた点が評価でき、挑戦的な課題に臨む新学術領域研究に相応しい研究と考えられ、再生における普遍的な原理の解明が期待できる。

研究領域名	ゲノムアダプテーションのシステム的理解
領域代表者	篠原 彰 (大阪大学・蛋白質研究所・教授)
研究期間	平成22年度～平成26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、染色体/ゲノムが環境要因や内的ストレスにより変化し、新しい特徴、構造の多様性を示す仕組み(ゲノムアダプテーション)を理解することが目的に掲げられている。それにより生命の特徴である、個体の再生とその中に見られる多様性・不均一性発生のメカニズム、さらに多様性の次世代への継承の分子基盤の理解を目指すものである。実力のある若手研究者を集め全体的に研究のレベルは高い。次世代シーケンサー等の技術を駆使して、染色体の組換え以外の、新規突然変異・CNV(copy number variation)・転移因子・エピ情報・染色体高次構造の変化などを含めた階層的変動を、ゲノムワイドに解析し、染色体上のタンパク質の分布とその変化を解析する提案は、タイムリーであり十分意義深いものである。

研究領域名	食欲と脂肪蓄積の制御と破綻の分子基盤の解明
領域代表者	寒川 賢治 (国立循環器病研究センター・研究所・研究所長)
研究期間	平成22年度～平成26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、世界的に糖尿病、高血圧などの生活習慣病が増加していることを背景に、エネルギー代謝調節の基本的な構成要素である食欲および脂肪蓄積制御の分子基盤の解明、新規関連因子の発見とその機能解明に加え、さらに脂肪蓄積制御の破綻をもたらす脂肪毒性(Adipotoxicity)の分子基盤の解明を目指している。肥満のみならず、摂食障害等による「痩せ」を呈する疾患の病態をも研究対象としており、広範囲に渉る研究領域を包括的に理解しようという意欲的な提案である。この研究分野における我が国の研究者の貢献は大きく、これまでに優れた業績を上げた研究者により組織が構築されており、着実な研究成果が期待できる。領域代表者はマネジメントの経験が豊かであり、リーダーシップを発揮することが十分可能である。臨床的にも重要な課題に取り組んでおり、脂肪蓄積制御の正常像と破綻像の解明から、疾病の治療予防につながる研究成果が期待できる。

研究領域名	ミクロからマクロへ階層を超える秩序形成のロジック
領域代表者	武田 洋幸 (東京大学・大学院理学系研究科・教授)
研究期間	平成22年度～平成26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、数理モデルや計算シミュレーションと実験生物学を共に取り入れることにより、組織構築や器官の機能形成にいたる理論をミクロ(細胞)からマクロ(細胞群)に至るまで包括的に理解することを目的としている。これまでも、このような階層を超えての形態形成の理解には数理モデルの導入が必要と指摘されていたが、用いられたモデルが実験生物学で実証されにくいなどの問題点が散見されていた。しかし、本研究領域は実験系のプロジェクトと理論系のプロジェクトの共同研究が既に行われ、成果を挙げていることから、新学術領域研究として展開することで異分野融合による更なる発展や、新規性の高い概念が構築されることが期待できる。領域マネジメントに関しても共同研究の体制を構築している点や、適切に工学系研究者を取りこんでいる点、また、上記のように領域代表者と研究代表者が既に共同研究を行っており、密接な連携を築いている点が評価できる。さらに、本研究領域は公募研究において新たな研究手法を習得させることによる波及効果を狙っており、将来を見据えた研究者の育成が期待できる。

研究領域名	複合適応形質進化の遺伝子基盤解明
領域代表者	長谷部 光泰 (自然科学研究機構・基礎生物学研究所・教授)
研究期間	平成22年度～平成26年度
科学研究費補助金審査部会における所見	複合適応形質とは、完成した状態では適応的だがその途中段階では非適応的な形質を示す、領域代表者らによって提示された言葉である。食虫植物の進化や、昆虫と食草の関係、擬態の獲得、共生系の進化など様々な現象の変化は、これまでの進化の捉え方では説明が困難で、自然選択以外の進化要因を考慮する必要があるがあった。従来このような複雑な生物現象を遺伝学の言葉で解明することはあまりに困難であったが、近年、DNA塩基配列解析技術の急速な進展により、モデル生物でない生物種においてもゲノム配列情報やトランスクリプトーム解析が現実となった。その結果、複合適応形質を担う遺伝子群を特定し、それを含む新規遺伝子ネットワークの解明に挑戦することが可能となった。個々の研究者の計画はいずれもオリジナリティーが高く、興味深い。また各研究項目は、分野的・手法的・材料的に連携している。これにより、動植物を越えた複合適応形質の獲得のメカニズムに見られる共通性が解き明かされる可能性があり、極めて興味深いテーマである。

研究領域名	パーソナルゲノム情報に基づく脳疾患メカニズムの解明
領域代表者	辻 省次 (東京大学・医学部附属病院・教授)
研究期間	平成22年度～平成26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、次世代シーケンサーを用いたパーソナルゲノム情報の解析によって、孤発性神経変性疾患(パーキンソン病、アルツハイマー病、筋萎縮性側索硬化症(ALS)、統合失調症、脊髄小脳変性症)の疾患関連遺伝子を探索し、それら疾患のメカニズムを解明することを目的とする提案である。領域マネジメント体制と研究組織については妥当である。これまで、Common disease-common variants 仮説に基づいて、頻度の高いSNPs解析によるゲノムワイド関連解析(GWAS)が広く行われてきたが、十分な結果が得られなかったことに鑑み、common disease-multiple rare variants 仮説に基づいた探索をしようとしていることは、非常にタイムリーで挑戦的な研究内容である。多くの症例を集積しており、研究を進めるにあたっての準備も整っていることから、実績のある領域代表者の下で、研究成果が期待できる。

研究領域名	癌幹細胞を標的とする腫瘍根絶技術の新構築
領域代表者	赤司 浩一 (九州大学・医学研究院・教授)
研究期間	平成22年度～平成26年度
科学研究費補助金審査部会における所見	がん幹細胞に関する研究は昨今国際的に見ても非常に重要度を増している。その中で、本研究領域は基礎・臨床の幹細胞領域研究者の視点と技術を統合して、各腫瘍領域における癌幹細胞を同定、分離、さらに人工的に作成し、癌幹細胞固有の性質と治療抵抗性に繋がる癌幹細胞ニッチの役割を明らかにすることを目指している。本研究領域の目標は明確であり、当該研究領域にマッチした、日本におけるトップレベルの研究者によって構成され、非常によく練られた戦略的な研究計画を提案しており高く評価できる。多くの癌で、特に固形癌で癌幹細胞は同定されておらず、癌幹細胞と組織幹細胞の違いの分子的基盤、癌ニッチとは何か、創薬、臨床応用に向けた評価系の確立など、解決すべき課題に向かって領域代表者の優れたリーダーシップのもとで研究が遂行されれば、癌幹細胞研究からその治療戦略にいたる新たな学術領域の形成が期待できる。

研究領域名	ゲノム複製・修復・転写のカップリングと普遍的なクロマチン構造変換機構
領域代表者	花岡 文雄 (学習院大学・理学部・教授)
研究期間	平成22年度～平成26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、多くが未解明である DNA 修復とクロマチン構造との関連を明らかにすることを目的とする提案である。DNA 修復は、生命の根幹に関わる普遍的機能であるとともに、癌や遺伝病との関連も深く、重要な研究課題である。これまでの DNA 修復研究は、主に裸の DNA を対象として進められてきたが、本研究領域ではクロマチン構造の観点から、複製、修復、転写を捉え直し、相互の共役や共通の制御基盤を探る新たなコンセプトを提案している。DNA 損傷修復可視化、プロテオミクスなどの技術的基盤がしっかりと整っており、また、研究組織は長年世界の DNA 修復研究を牽引してきた研究者と気鋭の若手研究者から構成されており、大きな研究成果と研究領域としての発展が期待できる。

研究領域名	性差構築の分子基盤
領域代表者	諸橋 憲一郎 (九州大学・大学院医学研究院・教授)
研究期間	平成22年度～平成26年度
科学研究費補助金審査部会における所見	性の決定機構については、近年の研究により複数の動物種における性決定遺伝子が同定されたが、形態や機能に見られる雌雄の違いが形成される仕組みの理解にはまだ至っていない。本研究領域は、遺伝的制御と内分泌制御の相互作用を性差構築の基盤とする新しい考え方に立脚し、網羅的解析によって、その実体がクロマチン構造および性特異的エンハンサーの性差にあることを明らかにしようとする非常に重要な研究領域である。焦点が絞られた性依存的組織構築の分子機構解析を加えた各研究計画は十分に練られており、次世代シーケンサー・マイクロアレイ解析・ゲノム情報解析・遺伝子改変動物の作成などの手法およびその実施の分担も妥当である。研究組織も堅実・妥当で、研究成果が期待できる。遺伝的制御と内分泌制御のバランスによる雌雄の形成という概念は、他の生物学的医学的現象の理解にも適用できる可能性があり、基礎生物学および医学への波及効果も期待できる。

研究領域名	先端技術を駆使したHLA多型・進化・疾病に関する統合的研究
領域代表者	笹月 健彦 (九州大学・高等研究院・特別主幹教授)
研究期間	平成22年度～平成26年度
科学研究費補助金審査部会における所見	ヒトの主要組織適合遺伝子複合体 (MHC) である HLA は、多様な病原体由来のペプチドと結合する MHC 分子をコードし、抗原特異的免疫応答を制御している。また、HLA はゲノムの中で多型性に富む遺伝子群であり、人種に特有の HLA ハプロタイプが存在する。本研究領域は、日本人特有の HLA を中心として、HLA の成り立ちの進化学的な解明を目指すとともに、HLA と免疫関連疾患の原因の究明、ペプチドの結合阻止分子を同定し、治療戦略の道を拓くことを目的としている。ゲノムリシーケンシング、立体構造解析、医薬分子探索等の技術の進展を捉え、一時期停滞した感のあった HLA 研究の新たな統合的展開を目指す本研究領域は重要な提案である。研究計画も日本並びに世界の HLA 研究を先導してきた領域代表者を中心として、本研究分野の先導的研究者が最新の理論・技術を駆使して取り組み、その目的達成に向けた具体的なものであり、着実な研究成果が期待できる。若手研究者の海外研究の為の派遣などユニークな計画を立案している点も評価できる。HLA の進化の考察、創薬開発に向けた重要な情報が提供されることが期待できる。

研究領域名	システムの統合理解に基づくがんの先端的診断、治療、予防法の開発
領域代表者	宮野 悟 (東京大学・医科学研究所・教授)
研究期間	平成22年度～平成26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、計算システム生物学とスーパーコンピューターを利用したアプローチにより、がんの病態解明と革新的がん医療の開拓・臨床展開を目的とした意欲的な提案である。がんが複雑な多因子病態であることを考えれば、システム生物学的アプローチの重要性は明確であり、今後スーパーコンピューターを生命科学に利用するための研究基盤を提供する提案である点でも意義は大きく、新学術領域研究としてふさわしい提案である。がんのゲノム、エピゲノム解析、SNP解析、メタボローム解析、ノンコーディングRNAと計算科学、バイオインフォマティクスの各分野の優れた研究者が統合して進める研究領域であり、計画研究はよく練られて明快であることから成果が期待できる。領域代表者は高い研究能力、マネジメント能力を有しており、そのリーダーシップの下、よく考えられた研究組織が構築されている。公募研究の役割も明確であり、研究領域全体への貢献が期待できる。実験系とシステム生物学系の計画および公募研究間の連携を効果的に行い、研究領域としてがんのシステムの統合理解を推進できるようにするため、総括班の中に支援班を設けている点も評価できる。スーパーコンピューターを利用した解析技術基盤も整っており、がんの診断法、個人のシステムの違いを反映した個別化治療法、予防法の開発の基盤となる研究成果に期待したい。

研究領域名	質感認知の脳神経メカニズムと高度質感情報処理技術の融合的研究
領域代表者	小松 英彦 (自然科学研究機構・生理学研究所・教授)
研究期間	平成22年度～平成26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、質感認知に関わる高次元情報を系統的に明らかにすることによって、その脳内処理過程を解明し、質感表現という工学的研究の発展につなげていこうとする意欲的な提案である。学術的にはこれまで、質感認知について、脳科学、心理物理学、工学という3つの異なる分野で別々に展開されてきたものであるが、本研究領域によってそれぞれの研究成果が統合され、より有機的に発展するものと期待できる。さらに、こうした学術的価値ばかりでなく、ディスプレイ開発などテクノロジーへの展開・産業的応用も期待でき、この分野のテクノロジーの国際競争力強化への発展が期待できる。領域代表者のリーダーシップのもと、若手研究者の登用なども考慮されており、新学術領域を創成しようとする強い意欲が感じられる。

研究領域名	統合的多階層生体機能学領域の確立とその応用
領域代表者	倉智 嘉久 (大阪大学・大学院医学系研究科・教授)
研究期間	平成22年度～平成26年度
科学研究費補助金審査部会における所見	生体システムは、遺伝子、タンパク質、細胞、組織、臓器といった高度な階層性のもと、“個体”という統合されたシステムとして機能している。本研究領域は、これまで還元的手法で得られた生命科学の研究成果を基礎として、多階層生体機能を解析するためのプラットフォームを開発しようという意欲的な研究領域である。具体的にはこれまで展開されてきたフィジオームプロジェクトとパスウェイネットワークプロジェクトを基盤とするもので、両者の有機的な連携が期待できる。デニス・ノーブル博士を中心としたグループによる同様の国際的な取り組みとの連携も具体的であり、こうした国際的な枠組みへの発展も期待できる。5年間という限られた期間、予算の中で、どこまでの研究成果が期待できるのか、といった意見もあり、本研究領域の研究成果を十分に生み出すためには、研究領域としての目標設定をより明確にしていくことが重要である。