

平成30(2018)年度 戦略的研究採択課題

【重点研究】異分野融合による新しい研究領域の開拓を目指す挑戦的研究。本学が中心拠点となる可能性が十分見込める研究

研究代表者名	所属	研究課題	課題区分
徳永 文稔	医学研究科	ユビキチン修飾系を標的とした新規抗炎症・抗癌剤の創出	継続／外部評価
天尾 豊	複合先端研究機構	人工光合成研究拠点を活用した低炭素エネルギー循環型都市創造への戦略	継続／外部評価
森 一彦	都市防災教育研究センター	防災文化の創生に向けたコミュニティ防災教室ネットワークの共創的開発～アクティブラーニング災害対応訓練の社会実験を通して～	継続／外部評価
宮田 真人	理学研究科	急速凍結レプリカ電子顕微鏡法の開発と微生物学などへの応用	継続／外部評価
幸田 正典	理学研究科	ヒトを含む脊椎動物の社会認知とこころの進化：魚類や小型ほ乳類の認知機構の解明から	
藤原 正澄	理学研究科	スピントニクスイメージングによる分析・診断技術の創出	
佐伯 壮一	工学研究科	プラズマプロセス技術と多機能OCTを応用した再生医療等製品の品質向上と支援機器の開発	

※「継続」は、2017年度からの継続課題です。

※重点研究成果報告については、最終年度の終了後、各課題につき専門的知識を有する学外者(外部有識者)の書面による評価を受けます。

【基盤研究】将来発展性の高い基礎的・基盤的研究

研究代表者名	所属	研究課題	種類
吉田 朋子	複合先端研究機構	液中プラズマを利用した新規触媒調整法の構築と人工光合成光触媒の高度設計	
榎本 大	医学研究科	C型肝炎ウイルス排除例における肝発がんリスクマーカーの開発	
佐藤 哲也	理学研究科	バイオマス由来カルボン酸類の低エミッション型クロスカップリングによる有用分子合成法の開発	
鐘本 勝一	理学研究科	電子スピン共鳴による誘起電流を利用した新規エレクトロニクス技術の開発	
蔡 凱	工学研究科	BigData-Enabled Control Framework for Intelligent Logistic Automation	グローバル
中台(鹿毛)枝里子	生活科学研究科	ミトコンドリアストレス応答活性化による「抗老化薬」の戦略的開発	
水関 健司	医学研究科	海馬から他の脳領域への情報分配メカニズムの解明	
全 泓奎	都市研究プラザ	「社会開発型多文化コミュニティワーク」による外国籍住民の生活支援にかんする研究	
水内 俊雄	都市研究プラザ	居住支援とハウジングを動員したサービスハブ生成による都市の安全網構想	
仁木 宏	文学研究科	豊臣大坂城本丸地区の堀・櫓台の復元研究 —地質調査にもとづく文理融合・博学連携プロジェクト—	
迫田 憲治	理学研究科	柔らかな生体高分子が示す動的な構造ゆらぎのリアルタイム観測	
藤井 律子	複合先端研究機構	光合成タンパク質に特異的に結合する糖脂質の精密構造の決定	
岡崎 和伸	都市健康・スポーツ研究センター	熱中症予防のため暑熱順応による暑熱耐性獲得	
小柳 光正	理学研究科	動物の光受容タンパク質を用いた生体ダメージのない生理応答の光操作	

※「グローバル」は大阪市ふるさと寄附金を財源とした「グローバル人材育成事業(研究支援)」です。

【若手研究】 39歳以下の教員を対象とした本学を特色づける研究

研究代表者名	所属	研究課題	種類
阿部 健	理学研究科	粘性消去法による3次元オイラー方程式の解析	グローバル
藤原 正澄	理学研究科	量子ナノセンサを用いたナノスケール流体力学の研究	
宇留島 隼人	医学研究科	細胞伸展受容体を介する肝がん細胞アポトーシス抑制機序の解明および新規創薬標的の探索	グローバル
宮脇 寛行	医学研究科	一度きりの経験を記憶する神経メカニズムの解明	グローバル
保野 陽子	理学研究科	新規グリア細胞増殖分子の合成と構造活性相関研究	グローバル
東海林 竜也	理学研究科	共鳴増幅光圧を利用したナノ物質の分離・分析法の開発	グローバル
千葉 秀平	医学研究科	細胞周期制御基盤としての中心体付属構造体の役割の解析	グローバル
山本 宗昭	複合先端研究機構	CO ₂ 再資源化に向けた光触媒表面反応メカニズムの解明	グローバル
松本 英之	医学研究科	意欲の基盤となる神経メカニズムの解明: 中脳ドーパミン神経系の投射回路特異的な役割	グローバル
竹内 宏光	理学研究科	相分離する2成分超流体中の対称性の破れを伴う秩序化過程における階層性	

※「グローバル」は大阪市ふるさと寄附金を財源とした「グローバル人材育成事業(研究支援)」です。

研究課題	ユビキチン修飾系を標的とした新規抗炎症・抗癌剤の創出
研究代表者名	徳永 文稔
研究成果の概要	
<p>我々は、直鎖状ユビキチン鎖という特異なユビキチン連結鎖を生成するヒトで唯一ユビキチンリガーゼ (LUBAC) を発見し、LUBAC が炎症や免疫制御を司る NF-κB シグナルを活性化することや、その機能不全が各種疾患を引き起こすことを見出し、LUBAC が重要な創薬標的となることを示してきた。本研究助成で我々は、まず LUBAC に対する低分子阻害剤を 25 万個の化合物ライブラリーから探索し、HOIPIN-1(HOIP inhibitor-1)と命名した新規化合物を同定した(SLAS Discov. 2018 に発表)。そこで、HOIPIN-1 をリード化合物として 7 種(HOIPIN-2~HOIPIN-8)の展開体を作製し、生物活性を評価したところ、HOIPIN-8 が顕著な細胞毒性なしに HOIPIN-1 に比べて約 255 倍 LUBAC 阻害活性が亢進していることを見出した(BBRC 2019 に発表)。さらに我々は、HOIPIN-1 や HOIPIN-8 は、各種炎症性サイトカインや病原体由来分子パターン刺激によって惹起される古典的 NF-κB シグナル活性化及びインターフェロン産生経路など自然免疫応答を抑制するが、MAP キナーゼ活性化への阻害効果は示さないこと、NF-κB 活性亢進が関与する B 細胞リンパ腫 (ABC-DLBCL) を顕著に細胞死に導くとともに、乾癬モデルマウスの治癒効果を示すことから創薬シーズとして有効であることを突き止めた。</p>	

評価 1
<p>直鎖状ユビキチン鎖の NF-κB 活性化での役割やその疾患発症での重要性については徳永自身がすでに明らかにしており、その唯一の E3 リガーゼである LUBAC 複合体を標的とする創薬はまさに的を射ている。本研究では LUBAC 阻害剤として HOIPIN-1 を同定し、構造展開から高活性の HOIPIN-8 を得ている。さらに、それらが B 細胞リンパ腫や乾癬の治療に効果があることも示している。また、直鎖状ユビキチン鎖分解酵素 OTULIN の阻害剤も治療応用を念頭に見出している。これらの一連の成果から十分に目的を達成したと判断できる。</p>
評価 2
<p>研究代表者が見出した LUBAC (直鎖状ユビキチン鎖形成リガーゼ) を NF-κB 経路の新規薬剤標的として、有機化学者、皮膚疾患の専門家と共同で LUBAC 阻害剤 HOIPIN を開発し、創薬シーズとすることに成功した。HOIPIN の NF-κB シグナル抑制効果を細胞レベル・個体レベルで実証するだけでなく、より強力な HOIPIN 誘導体の開発にも成功した。研究成果の公表も良好であり、今後の発展が大きく期待できる。日本のユビキチン創薬を牽引する優れた研究である。</p>

研究課題	人工光合成研究拠点を活用した低炭素エネルギー循環型都市創造への戦略
研究代表者名	天尾 豊
研究成果の概要	
<p>本重点研究では、2014年からの2年間及び昨年重点研究として複合先端研究機構・理学研究科・工学研究科で進めてきた光合成・人工光合成・光エネルギー変換、生物反応工学を基盤とした研究課題「人工光合成研究拠点を活用した低炭素エネルギー循環型都市創造への戦略」をさらに具現化することを目的とした。これまでの光合成・人工光合成研究に加えて二酸化炭素の化学原料・ファインケミカルへの変換に関して可視光で炭素-炭素結合生成可能な新規反応系の確立や、光触媒技術による一酸化炭素生成系の構築等の基盤的研究成果が生み出された。さらに人工光合成基盤技術の実用化について、人工光合成研究センターを介した産学連携システムを十分活用し、二酸化炭素削減と利用に重点を置く出口戦略を見据えた研究課題を産学連携の研究部門「水素エネルギー製造部門」において推進した。2019年度以降には人工光合成研究センター内の「水素エネルギー製造部門」において開発された技術「水素エネルギーを貯蔵及び運搬を可能とするエネルギー貯蔵分子の生成技術」の実証実験が開始される予定であり、過去の重点研究を含めた5年間の研究成果の蓄積が実用化へ向けた展開が期待されることとなった。一方で基礎研究を中心とした人工光合成研究拠点事業に関して、文部科学省共同利用・共同研究拠点機能強化経費に残念ながら採択されなかったことから、すでに2019年に採択されている重点研究「人工光合成研究拠点を活用した二酸化炭素大幅削減に貢献する基盤技術創出」を活用し、国際的活動を含めた人工光合成研究拠点事業を展開することが今後の課題である。</p>	

評価1
<p>太陽光エネルギーを利用した多角的なエネルギー創製・利用・貯蔵・二酸化炭素の原料・資源化技術を集約させた「低炭素エネルギー循環型都市製造」に貢献できる人工光合成基盤技術の実用化を目指し、期待された以上の研究成果を挙げている。英国内外の学会で発表し、国王立化学会誌などに多数成果を論文発表をして、国内外から高い評価を得ている。本研究成果を基盤として、新たな共同研究の実施や新たな外部資金の獲得も実現できている。</p>
評価2
<p>本研究は、文部科学省共同利用・共同拠点事業「人工光合成研究拠点」を基盤として、将来の低炭素社会の実現に向けた諸問題の解決に取り組む戦略的研究プロジェクトである。2014年から2年の重点研究を経て、今回さらに発展・具現化に取り組んだ。人工光合成、二酸化炭素還元、水素エネルギー製造、ならびに関連する基礎科学分野で多大な研究成果が認められる。特に、生体触媒と金属錯体色素を用いて可視光駆動型二酸化炭素-ギ酸変換の高効率化に成功した研究は、関連分野を世界的にリードする研究成果である。国からの研究費助成のみならず企業等からの競争的外部資金を多く獲得している点は評価される。今後、本研究プロジェクトがさらに強力に推進されることが望まれる。</p>

研究課題	防災文化の創生に向けたコミュニティ防災教室ネットワークの共創的開発～アクティブラーニング災害対応訓練の社会実験を通して～
研究代表者名	森 一彦
研究成果の概要	
<p>防災文化の創生に向けたコミュニティ防災教室ネットワークの共創的開発として、2017年度には、JST「地区防災教室ネットワークによる防災行動マネジメントの仕組みの解明」および科研B「地域変容に対応した避難行動要支援者のための地区共助計画システムの構築に関する研究」との連携を図りながらアクティブラーニング災害対応訓練を中心とする社会実験を展開し、防災教育研究体制を確立した。さらにこの体制をもとに科研SおよびA「地区防災教室ネットワークによる防災行動マネジメントの仕組みの解明」を申請した。2018年度は、公立大学防災センターのネットワークを活用し、兵庫県立大学が実施する小学生を対象とした防災キャンプの参加を各大学で募集し、本学から1名の学生が参加した。またコミュニティ防災教室を実施し、防災人材の育成と防災教育の効果測定を行った。</p> <p>研究活動は、防災教室26回、参加者数延べ290人、防災講演54回、連携協定2件、都市防災シンポジウム開催、コミュニティ防災フォーラム開催、コミュニティ防災協議会開催、外部資金採択8件と申請約30件を実施し、成果を得た。また、防災士養成講座を年1回開催し、防災士資格取得者は142名（学生35名・地域住民など107名）であった。</p>	

評価1
<p>本研究は、住民が主体的・協動的に関わる「コミュニティ防災対策」や「防災文化の創生」を目指し、それを成し遂げるための「コミュニティ防災教室ネットワークの共創的開発」を目的としている。その目的のため各地で数多くの防災教室を催し、小学校への出前授業や自治体への出張講義・講演を精力的に開催してきた。また、公立大学防災センター連携会議を立ち上げ、公立大学が連携する枠組みも拡大しつつある。当初目指した目的のほとんどは達成されていると考えられるが、コミュニティ防災の取り組みは継続的に、そして市民が主体的に行うこと、また将来の災害に備えて公立大学連携が発展することが重要であり、この点については道半ばと考えられる。本研究の手法を引き続き実施しながら、本来の目的が達成できるよう、今後も本取り組みを推進していただきたい。</p>
評価2
<p>大規模なプロジェクトをまとめた点、研究の目的は達成していると評価できる。研究成果を学会のような専門分野だけでなく、住民、自治体など広く公表している点非常に高く評価できる。また、期間中の外部資金獲得にもつながった点も高く評価できる。</p>

研究課題	宮田 真人
研究代表者名	急速凍結レプリカ電子顕微鏡法の開発と微生物学などへの応用
研究成果の概要	
<p>急速凍結レプリカ電子顕微鏡法では、活性状態にある生体試料を、液体ヘリウムなどで冷やした金属ブロックに押しつけて凍結する。凍結した試料を切断や蒸発を用いて部分的に露出させ、表面に金属を蒸着してその金属を観察する。ナノメートルオーダーの解像度とサブミリ秒の時間分解能で、生体試料の活性状態（ショット画像）として可視化することができる。本学重点研究のテーマとして微生物への応用を目的とした開発を行った結果、同分野で世界最高水準の技術を達成した。また、本重点研究では2017年にノーベル化学賞に輝いたクライオ電子顕微鏡法などに必要な、電子顕微鏡技術全般を提供した。結果、学内外の25グループの研究室から30人の研究者が、のべ323日の実験を行い、すばらしい実験データを得てきた。得られた成果の一部は、8編の英文原著論文として発表されているが、多くのデータは未発表であるため今後の論文発表が期待される。本重点研究で得られた結果が、15件（2017年度以降に限った場合）の学会賞を獲得したことも特筆に値する。</p>	

評価1
<p>当課題は、生体試料の活性状態をナノメートル解像度とサブミリ秒の時間分解能でスナップショット像として可視化する「急速凍結レプリカ電子顕微鏡法」の技術開発と微生物学への応用発展を目指した。世界最高水準の技術を達成し、学内外の25グループがのべ323日の実験を行い、すでに8編の英文原著論文として発表されているが、多くのデータは未発表のため今後の論文発表が期待されるとのことで、期待以上の研究成果をあげており、高く評価できるものである。</p>
評価2
<p>急速凍結レプリカ電子顕微鏡法は生きている細胞の超微形態を分子レベルで描出しようする方法であるが、習得の困難さから実施可能な研究室はごく僅かである。宮田教授のグループは世界トップレベルの技術を持ち、マイコプラズマ滑走機構の解析に顕著な業績を挙げてきた。本課題はその技術を学内外に広く提供し、広範な領域の研究に役立てる意欲的な試みであった。期間中に病原微生物などの解析などに応用され、多くの若手研究者の受賞など、着実に成果が挙げられている。進行中の研究の多くは近い将来に論文として結実すると期待できる。</p>