

私立大学研究ブランディング事業

平成31年度／令和元年度の進捗状況

学校法人番号	261003	学校法人名	京都産業大学		
大学名	京都産業大学				
事業名	“生命活動の根幹”をなすタンパク質研究の世界的拠点の形成と推進				
申請タイプ	タイプB	支援期間	5年	収容定員	13,365名
参画組織	タンパク質動態研究所、生命科学部、生命科学研究科				
事業概要	<p>京都産業大学は基礎研究を育成し、産業と連携することを理念とする。本事業では、本学が他の私立大学に先駆けて導入した生命科学、その中でも世界水準のタンパク質動態研究に焦点をあてる。本研究では、タンパク質の構造と機能を動的な時空間の座標軸の中で解析し、タンパク質機能異常が原因の難病の解明まで発展させる。研究成果を国内外に広く発信し「タンパク質研究の世界的拠点としての京都産業大学」のイメージを構築する。</p>				
①事業目的	<p>本事業では、建学の精神に基づき、研究成果を社会（産業）と「むすび」つけ、学部・研究科との連携を通じて、大学のブランド「タンパク質研究の世界的拠点としての京都産業大学」をステークホルダーに広く展開し、タンパク質研究において世界で確固たる位置を築いていく。</p>				
②令和元年度の実施目標及び実施計画	<p>本事業においては、①研究活動、②ブランディング戦略の効果的な事業実施が求められている。この2つの活動について、実施目標および実施計画を個別に記載する。</p> <p>①研究活動での実施目標および実施計画</p> <p>生命活動の担い手としてもっとも重要な役割を担っているのはタンパク質である。その機能の研究は、生命科学の根本である。タンパク質は遺伝情報に従って合成されるが、それが本来の正しい機能を発揮するためには、生体内において常に合成、成熟（構造形成）、そして分解のバランスに基づく恒常性が担保されていなくてはならない。それとともに、細胞内において個々のタンパク質が機能する場への輸送機構の解明、さらに機能発現のために他のタンパク質との相互作用の解明も必須である。</p> <p>タンパク質は、生命活動のすべての局面に必須の、多様な機能を有しているが、タンパク質の研究には、そのような個々の機能の多様性ととも、個々のタンパク質の動態制御における共通の原理を明らかにすることが重要である。本プロジェクトでは、このようなタンパク質の機能と動態の多様性と共通性に着目し、細胞機能制御の分子機構を明らかにしようとするものである。本研究における「タンパク質動態」とは、①時間軸、②空間軸、③組織化、の3つの視点から包括的にタンパク質の機能、構造、役割を捉えるものである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・新生鎖グループ：枯草菌MifMの翻訳アレストを解除するタンパク質エレメントの網羅的探索（時間軸、空間軸） ・小胞体グループ：ERdj5によるカルシウムポンプおよびカルシウムチャネルの酸化還元による活性制御の分子機構、および小胞体の酸化還元恒常性の維持機構の解明（時間軸、組織化） ・ミトコンドリアグループ：ミトコンドリア外膜TOM複合体・SAM複合体の構造解析、変異体作成と機能解析、ミトコンドリア内外の脂質輸送に関わる装置の構造と機能解析（空間軸、組織化） ・ATP動態グループ：ATP動態を担う膜タンパク質（V-ATPase, Pannexin, P2X）のヒト培養細胞を使った発現・精製系を構築。複合体を形成し、単分散性の良い可溶性条件を検討（空間軸、組織化） ・細菌毒素グループ：二成分毒素膜結合成分（Ib）オリゴマーのcryo-EMと結晶構造解析による構造決定（空間軸、組織化） ・発生・分化グループ：転写因子と制御標的遺伝子群の相互作用を、ChIP解析、トランスクリプトーム解析、蛍光標識転写因子の動態解析などによって研究（時間軸、空間軸） <p>②ブランディング戦略での実施目標および実施計画</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「ようこそ、タンパク質の不思議な世界へ」をテーマに高校生、高校教員、保護者、一般社会人を対象にした講演会を全3回シリーズで実施する。「タンパク質研究の世界的拠点としての京都産業大学」のブランディングイメージの浸透をはかる。 ・生命科学部、生命科学研究科と連携して、本学と高大連携授業で関係する高校や本学への受験者数が多い高校への訪問を行い、本学の高度なタンパク質研究の紹介を行う。また、オープンキャンパス等で高校生・保護者に対し、本学の最先端のタンパク質研究を紹介し、タンパク質研究の重要性、魅力を発信してブランディングの構築を行う。 ・論文雑誌掲載、研究成果を中心とするプレスリリース等の発信を行い、本学のタンパク質研究の成果を積極的に社会へ周知していく。 				
③令和元年度の事業成果	<p>①研究活動での事業成果</p> <p>新生鎖グループ：枯草菌MifMの翻訳アレストを解除するタンパク質エレメントの網羅的探索を行い、新生タンパク質の動的挙動についての網羅的な情報を得ることができた。（時間軸、空間軸）</p>				

③ 令和元年度の事業成果

小胞体グループ: ERdj5を介して、新生ポリペプチド鎖から小胞体へ還元力が導入される新規経路を明らかにし、小胞体恒常性維持に関する分子機構を解明した。さらに小胞体における新規タンパク質によるサイトソルからの電子伝達の可能性について解析を進めている(時間軸、組織化)
 ミトコンドリアグループ: ミトコンドリア外膜TOM複合体の構造決定、SAM複合体の構造解析、各々の変異体作成と機能解析、ミトコンドリア内外の脂質輸送に関わる装置の構造と機能解析を行った(空間軸、組織化)
 ATP動態グループ: ATPチャネル蛋白質である Panexin1 (PANX1) および Panexin2 (PANX2) の培養細胞を宿主とした発現・精製系を構築した。精製したPANX1をクライオ電子顕微鏡で観察したところ、PANX1と思われる単粒子を多数観察することができた。PANX2についてもクライオ電顕による観察を試みている。ヒト由来のV-ATPaseに関しては、リガンドによる特異的精製系を構築中である。(空間軸、組織化)
 細菌毒素グループ: 二成分毒素膜結合成分(Ib)オリゴマーのcryo-EMと結晶構造解析による構造決定ウェルシュ菌の二成分毒素の高解能のデータを得て構造を明らかにした。この結果、Ib膜孔は酵素成分Iaが通過する直径6 Åしかない部分(φクランプ)を持ち、この透過のためIaのN末端は解けていることを明らかにした。似た炭疽菌毒素との比較から、類似と相違点が明らかになり、タンパク質透過の仕組みの理解が進んだ。(空間軸、組織化)
 発生・分化グループ: 発生過程で内胚葉を成立させる過程での、転写因子SOX17による新しい制御を発見。SOX2による内胚葉の領域化の制御の解明。神経系前駆体を維持する、SOX2とZIC2の機能的な相互作用を発見した。(時間軸、空間軸)

② ブランディング戦略での事業成果

・本事業3年目となる令和元年度は、高校生、高校教員、保護者、一般社会人を対象に「ようこそ、タンパク質の不思議な世界へ」をテーマに講演会(全3回シリーズ)を開催して、本学タンパク質研究のブランディングイメージの浸透を図った。いずれの講演会もタンパク質研究の第一線で活躍する研究者を招いての講演会や本学教員の研究紹介、招聘研究者と本学教員のトークセッションを行った。全3回の講演会の参加者は429名(第1回141名、第2回164名、第3回124名)であった。全3回のアンケート結果では、本学の先進的なタンパク質研究を知っていた:26.9%、少し知っていた:21.4%、聞いたことがある:9.2%、知らなかった:39.9%、無回答:2.6%であり、「知らなかった」の項目の割合が高かった。しかし、各講演会の「知らなかった」の割合は第1回:62.8%、第2回:24.5%、第3回:35.4%であり、第1回での認知度は低かったものの、第2・3回は数字が改善していた。今後本学のタンパク質研究については、注目したい:62.4%、少し注目したい:32.1%であり、「注目したい」「少し注目したい」の合計:94.5%となっており、良い評価が得られた。また、タンパク質等の研究については、とても興味を持った:64.2%、少し興味を持った:29.9%であり、「とても興味を持った」「少し興味を持った」の合計:94.1%となっており、タンパク質研究の魅力十分に発信できたと考えられる。
 ・生命科学部・入学センター・研究機構と連携して、京都・滋賀・大阪の高校訪問を実施した。10名の教職員で計26校へ訪問し、本学のタンパク質研究の紹介を行った。また、オープンキャンパス等で研究紹介リーフレットの配布を行い、研究広報を行った。
 ・本学広報部と連携して、研究成果、学術雑誌への掲載等について、社会へ積極的にプレスリリースを行った。

④ 令和元年度の自己点検・評価及び外部評価の結果

(自己点検・評価)
 極めてレベルの高い研究成果が継続的に学術論文等の形で発表されている。国際学会発表、大型の外部資金の獲得もしており、高く評価できる。本年度は、アウトリーチ活動に積極的に取り組んでおり、高校生を含む一般向けの講演会を3回開催した。アンケート結果からも77%から高評価(5点満点中4点以上)を得ており、64%が同講演会をきっかけにタンパク質等の生命科学にとっても興味を持ったと回答するなど本学のステークホルダーに対しても効果的な情報発信を果たした。ブランディングに関して、成果が上がりつつある。タンパク質をキーワードに、世界を牽引する研究拠点として、今後も活躍が期待できる。

(外部評価)
 令和元年度の研究活動は、多くの出色の論文が発表され秀逸であったと総括できる。一例を挙げると、ミトコンドリアグループのミトコンドリア外膜のトランスローケーターのクライオ電子顕微鏡による原子レベルでの立体構造解析は、教科書を書き換えるに相当する成果であり、この分野の世界をリードする金字塔であると高く評価できる。また小胞体グループの小胞体内の酸化還元による恒常性維持機構の解明も既知の概念にない独創的な発見であり、国内外で大きく注目を浴びる研究成果である。その他のグループの研究も視点・次元は異なるが、世界のタンパク質の動態研究を牽引する成果を上げている。これらの実績は、当該事業がタンパク質研究の世界的拠点であることを如実に示し、同大学の名声向上に資する貢献を果たした。私立大学の生命系研究組織として、極めて優れた組織として活動を展開している。
 ブランディング活動においては、全3回の講演会シリーズは、専門の研究者以外の様々な層の人々に向けて、研究活動を大きくアピールでき、非常に有意義な活動であった。高校生、大学生、大学院生など未来に羽ばたく若人へ科学の楽しさを歓喜するような教育活動、広報活動も積極的に行ってきたことも高く評価できる。

⑤ 令和元年度の補助金の使用状況

- ・研究費: 研究用機器備品費、消耗品費、研究旅費、謝金、論文投稿料、業務委託費等
- ・人件費: 研究員雇用経費、嘱託職員(URA)雇用経費、アルバイト雇用経費
- ・広報費: 研究リーフレット作成、タンパク質科学講演会チラシ作成
- ・その他: タンパク質科学講演会(全3回)開催経費、講演会チラシ郵送費