

# 私立大学研究ブランディング事業

## 平成29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	12,060人
参画組織	タンパク質動態研究所、総合生命科学部、生命科学研究所				
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>京都産業大学は、大学名が示す通り、大学の教育・研究を通じて、大学と社会（産業）とをむすびつけることを建学の精神とする。この精神に基づき、本学は創設以来、基礎研究を育みつつ、産業界との連携を図ってきた。生命科学に関しても、私立大学では他の大学に先駆けて、工学部生物工学科を開設して基礎研究に着手した。その取り組みは、今日では大きく発展し、タンパク質動態研究所で世界レベルの研究を展開し、総合生命科学部と生命科学研究所において生命科学の先進的な教育を実施している。</p> <p>本学の研究のなかでもタンパク質科学の研究は、研究レベルを大きく押し上げてきた。2011年に「構造生物学研究センター」を開設し、2016年にはそれを世界展開型の「タンパク質動態研究所」へと発展させた。同研究所は、世界をリードする研究者5名が所員として極めて高いレベルの研究を展開している。それとともに、ノーベル生理学・医学賞、ラスカー賞、ガードナー賞の受賞者をはじめとする、タンパク質研究の世界的権威5名を招聘研究者として迎えることで、世界基準で評価・助言を得られる体制を整えている。</p> <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・研究所との連携を通じて、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平成29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> <ul style="list-style-type: none"> <li>・枯草菌MifM・大腸菌SecMの翻訳アレストを解除しうる細胞内タンパク質の動的相互作用の解析を行う目的で、MifM、SecMの翻訳アレストエレメントを染色体上の様々な場所にランダムに挿入し、翻訳アレストの解除を起こす遺伝子コンテキストを探索する。そこから、翻訳アレスト解除の必要条件・十分条件について理解する。</li> <li>・オートファジーの負の制御因子として発見したERdj8によるオートファゴソームのサイズ調節機構の解明、およびその線虫個体における生理機能の解明する。</li> <li>・TOM複合体およびSAM複合体の構造観察を通じた作動機構の解明、および脂質輸送におけるERMES複合体構成因子の役割の解明および機能のin vitro再構成を行う。</li> <li>・様々なシグナル系が、その強度の応じてどのように転写制御因子を差次的に活性化し、それらの転写制御因子が、それらの間の相互作用を介して、新しい細胞状態を生み出す仕組みの解析、また、細胞間相互作用から、核内の転写因子の作用の調節に至るプロセスの解析を行う。</li> <li>・二成分毒素の膜透過メカニズムの解明を目標に、いかにエンドソームでIbの多量化が起きるか、さらに酵素成分Iaの結合が起こるかについての解析を行う。更にこれと合わせて低温電子顕微鏡および結晶構造解析に向けてサンプル調整とデータ測定を行う。</li> <li>・タンパク質合成の初期過程において、リボソームが中心的な役割を果たすことが知られているが、鎖状の合成途上未熟タンパク質自身も様々な形で積極的に関与することが近年明らかになりつつある。このようなタンパク質分子形成の初期における分子の動態とその意義に関して具体例を取りあげて解析する。また、研究所各プロジェクトに関するアドバイス・評価を行う。</li> <li>・タンパク質はポリペプチドが折りたたんで、立体構造を形成して初めて機能をもつものであるが、その折りたたみの過程は未知の部分が多い。折りたたみを助ける分子シャペロンの作用機構の理解を通じて、折りたたみの解明を行う。また、研究所各プロジェクトに関するアドバイス・評価を行う。</li> </ul> <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"> <li>・「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させる。本学広報部とも連携して、プレスリリース等の発信を行い、社会に対して積極的に研究ブランディング事業の研究成果を周知していく。</li> <li>・オープンキャンパスなどのイベント時において、ステークホルダー（受験生、中高生、一般市民）へタンパク質研究の面白さと重要性を発信し、ブランディングイメージの構築をする。</li> </ul>				

<p>③平成29年度の事業成果</p>	<p>①研究活動での事業成果</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・枯草菌MifM・大腸菌SecM の翻訳アレストを解除しうる細胞内タンパク質の動的相互作用を網羅的に探索するために、トランスポゾンを利用し、MifM、SecM の翻訳アレストエレメントを染色体上の様々な場所にランダムに挿入し、翻訳アレストの解除を起こす遺伝子コンテキストを探索した。その結果を受け、翻訳アレスト解除の必要条件・十分条件について遺伝学的に解析を行っている。</li> <li>・ERdj8 はオートファジーを負に制御するとともに、オートファゴソームのサイズを調節する因子であることを明らかにし、現在論文投稿中である。また小胞体オキシドレダクターゼERdj5 に還元力を提供する機構を解明し、小胞体内レドックス因子間の相互作用を明らかにした。</li> <li>・クライオ電顕観察に適したTOM 複合体、SAM 複合体の試料調製法を検討した。いずれもクライオ電顕観察で構造解析に供せるであろう粒子像を得ることができた。ERMES 複合体構成因子について、Mmm1-Mdm12 のin vitro での脂質輸送機能の再構成に成功した。</li> <li>・マウスES 細胞(着床前胚に対応)では2つの転写因子SOX2 とPOU5F1 が複合体を作って多くの遺伝子を制御しており、他の多能性幹細胞でもSOX2 とPOU5F1 の複合体の作用が多能性の基盤であると考えられてきた。しかし着床後胚に対応する多能性幹細胞である、マウスのエピプラスト幹細胞での転写因子の作動状態についてChIP-seq 解析を行った結果、着床後の発生段階の多能性幹細胞ではZIC2-OTX2 の転写因子ペアが転写制御の中核を担うことを明らかにした。その他、内胚葉上皮のSOX2 とNKX2.1 の間の拮抗的な相互作用による食道と呼吸器系への二者択一的な分化機構などについても研究成果をあげた。</li> <li>・二成分毒素の膜透過メカニズムの解明を目標に、Ib のオリゴマー化した膜孔構造およびADP リポシル化毒素Ia がIb オリゴマーへの結合した構造の解明を目指した。クライオ電子顕微鏡での解析にむけて、これらのサンプル調整とデータ測定を行い、その解析が進行中である。</li> <li>・タンパク質合成の初期過程において、リボソームが中心的な役割を果たすことが知られているが、鎖状の合成途上未熟タンパク質自身も 様々な形で積極的に関与することが近年明らかになりつつある。このようなタンパク質分子形成の初期における分子の動態とその意義に関して具体例を取りあげて解析を行った。</li> <li>・タンパク質はポリペプチドが折りたたんで、立体構造を形成して初めて機能をもつものであるが、その折りたたみの過程は未知の部分が多い。折りたたみを助ける分子シャペロンの作用機構の理解を通じて、折りたたみの解明を行った。</li> </ul> <p>②ブランディング戦略での事業成果</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本研究ブランディング事業の研究成果、論文雑誌への掲載、受賞等のニュースを積極的にプレスリリースした。新聞報道等を通じて、本学の世界レベルのタンパク質研究を社会に広く発信した。</li> <li>・本学のオープンキャンパス開催と併せて、タンパク質動態研究所、総合生命科学部、生命科学部が連携して高校生およびその保護者を対象に日本学術振興会ひらめき☆ときめきサイエンス“生命活動の担い手「タンパク質」の世界”を開催した。参加者へのアンケート結果から、本学の世界でも先進的なタンパク質研究を知っていたかの質問には、知っていた(7.7%)、少し知っていた(23.1%)、聞いたことがある(15.4%)、知らなかった(53.8%)であったが、本学のタンパク質研究について、注目したいと思った(69.2%)、少し注目したいと思った(30.8%)であった。参加者からは良い評価を得ることができた。</li> <li>・研究ブランディング事業の専用Webサイト(<a href="https://www.kyoto-su.ac.jp/protein/">https://www.kyoto-su.ac.jp/protein/</a>)を教職協働で開設した。</li> </ul>
<p>④平成29年度の自己点検・評価及び外部評価の結果</p>	<p>(自己点検・評価)</p> <p>研究活動については、着実に成果が上がっており、順調に進捗していると考えられる。研究成果も多く論文雑誌や学会発表を通じて発表されている。</p> <p>ブランディング活動については、Webサイトの開設やオープンキャンパス時に実験講座の実施を行って世界最先端の科学研究を広報したことは評価できる。しかし、本事業申請時に定めた成果測定方法(HP閲覧数等)は、単年度のブランディング広報の分析・評価としては不適切であった。今後、高いレベルの研究を継続していくとともに、研究成果を高校生・保護者等のステークホルダーに向けて発信し、本学研究ブランディングを構築していくことを期待する。</p> <p>(外部評価)</p> <p>研究活動については、論文雑誌、学会発表が多数あり、タンパク質の時空間的変容に関する研究成果は世界トップレベルである。タンパク質の世界的拠点として十分な実績である。研究は順調に進捗していると判断でき、今後なお一層の研究の進展を期待したい。また、クライオ電子顕微鏡など、現在、急速に発展しつつある先端技術の導入にも積極的であり、技術面においても今後、国立大学では展開が困難なユニークな日本のタンパク質研究の拠点として発展することが期待される。</p> <p>広報活動としても専用Webサイトを立ち上げ、積極的に情報発信ができていた点は高く評価できる。ブランドは一朝一夕にできるものではない。本年度同様の活発な研究活動と情報発信を今後も継続することを期待する。</p> <p>本事業は5年間であり、本年は初年度にあたるため単年度単位での評価は拙速である。今後の研究が飛躍的に進展することを期待したい。</p>
<p>⑤平成29年度の補助金の使用状況</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・私立大学等研究設備整備費等補助金(私立大学等研究設備等整備費)に申請した研究設備である「超高性能MALDI-TOF/MSシステム」および「共焦点レーザー走査型顕微鏡」が採択されたため、補助金を受けて整備を行った。</li> <li>・私立大学等経常費補助金(特別補助)に伴う補助金は、本研究ブランディング事業の経費として、研究費、人件費、広報・普及費等の活動に対して使用した。</li> </ul>