

産学官連携

①国立大学法人熊本大学生命資源研究・支援センター

「世界のゲノム科学を支援するゲノム編集動物に関する基盤技術開発の地域連携」（2022年文部科学大臣賞）

受賞理由：熊本大学生命資源研究・支援センターでは、病気の研究や治療法の開発に最も使用されるゲノム編集動物である遺伝子改変マウスに着目し、大学が保有する独自の遺伝子改変マウス作製や生殖工学技術を活用して、1998年に動物資源開発研究施設（CARD）を設立した。当施設では、遺伝子改変マウスの作製、保存、供給を行うマウスバンク事業を行い、本事業を担う生殖工学、遺伝子工学、動物飼養管理、衛生管理等に関する職員を雇用し、専門技術者を育成してきた。現在、世界の大学や研究機関で、CARDで開発した生殖工学技術が導入され、世界のゲノム科学を支える基盤技術になっている。国内外の研究機関と連携して開発した基盤技術は、特許取得後、地域企業に技術を導出し、国内及び海外で生殖工学試薬として販売されており、地域事業創出にも貢献している。

（実施者）

国立大学法人熊本大学生命資源研究・支援センター

（事業の背景及び経緯）

1953年のDNAの発見以降、生命現象や病気に関する遺伝子の機能解明は、生命科学研究における重要な研究課題である。国立大学法人熊本大学生命資源研究・支援センター動物資源開発研究施設（CARD）は、遺伝子研究に有用な遺伝子改変マウスの作製、解析、保存及び供給に関する研究および研究支援を担う国際研究拠点として活動しており、九州圏内・国内及び国際研究事業や関連産業と連携し、ゲノム研究の発展に必須となるマウスリソースや基盤技術の研究開発を行っている。

（事業内容）

本事業では、遺伝子改変マウスを用いた遺伝子研究の国際的な課題であったマウスの作製期間や費用、保存方法、輸送に関する問題を一元的に解決するために、申請機関に設置したマウスバンク及び生殖工学技術の開発を実施した。具体的な事業内容は以下のとおり。

○マウスバンクでは、研究者が必要とするマウスを遺伝子改変技術（ゲノム編集技術を含む）

により作製し、迅速かつ安価にマウスを供給できる体制を構築。次に、作製したマウスの受精卵や精子を液体窒素タンクの中による保管されたマウス情報をデータベース化し公開する効率的な遺伝子改変マウスの保管（現在、2,524系統）及び供給体制を整備。

○マウスバンクに必須となる生殖工学技術の研究開発に取り組み、生殖細胞の冷蔵・冷凍保存液、対外受精用の培養液、過剰排卵誘起剤等を開発。また、国内及び海外特許の取得。

○2020年に実験動物としてマウスの次に汎用されているラットの生殖工学技術も開発し、新たにラットバンクも開始。

○本事業で開発した生殖工学技術は、国内及び国際特許を体系的に取得。本知財を活用して、地域企業である「九動株式会社」は、生殖工学関連試薬「CARD シリーズ」を開発し、世界市場で販売。

○コロナ禍では、国内の大学や研究機関における遺伝子改変マウスの避難先としてマウスバンクが利用され、新型コロナウイルス感染症の治療薬開発に有用な遺伝子改変マウスの大量作製に CARD シリーズが活用され、世界的課題解決にも本事業が貢献。

(成果)

地域産業支援活動による成果として、本事業で開発した生殖工学技術を活用して、マウス精子凍結保存液、精子前培養培地、体外受精培地、超過剰排卵誘起剤、精子・受精卵の冷蔵輸送キット、ラット精子凍結保存液、体外受精培地を開発した。

また、雇用に関しては、申請機関において生殖工学技術者として8名を雇用している。本事業により生殖工学技術者が国内外の研究機関に雇用されていることを考慮すると、地域で開発した技術が端緒となり、世界で新規雇用を創出したことは大きな意義がある。

近年のパンデミック状況下では、国内研究機関の遺伝子改変マウスの緊急避難としてのマウスバンクの利用、国内外研究機関におけるマウスの保存や新型コロナウイルス感染症の治療法開発に有用なマウスの大量作製に生殖工学関連試薬類が利用されており、本事業は地域のみならず世界に貢献している。

(事業に取り組んで苦労したこと)

本事業において最初の発明となった精子凍結保存技術は、当初の予想とは異なり、国内外に受け入れられなかった。阻害要因として、業界内における先入観（マウス精子の凍結保存はできない）、生殖工学に関する技術者の不足、精子凍結保存技術の導入効果に対する理解不足があった。そこで申請者らは、実際に精子凍結保存技術や体外受精技術を国内外の研究機関に訪問し、技術を見てもらう、説明する、指導すること繰り返し、草の根活動の結果として、世界中に技術が広まった。その後は、CARDの生殖工学技術の認知度が高まったことから、技術研修会、オンラインマニュアル等を通じて、開発した生殖工学技術が世界中に広がり続けている。

(事業の成功要因)

生殖工学試薬開発事業の成功要因としては、遺伝子改変マウスが医学・生命科学研究における需要が高まることを予測し、マウスの作製、保存、供給に必須となる生殖工学技術の開発に着手したことが挙げられる。

次に、生殖工学研究のパイオニアである中潟直己特任教授が、生殖工学技術における最重要課題をテーマとして掲げ、竹尾透教授により生殖工学技術の課題解決に対する新たな手法として低分子を活用した点が挙げられる。

さらに、共同研究企業やURA 担当者との連携により、発明の初期段階から製品化を視野にいれ、各技術に対する知的財産の取得を進めた点で、生殖工学に関する体系的な知財戦略を実現できた。

CARD がマウスリソースに関する国内外の事業に参画しており、本取組と連携して生殖工学に関する高度技術者を育成したため、最終的に世界中に本技術が広まり、CARD シリーズの国際展開にも繋がった。

