

## 産学官連携

### ②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。



遺伝子改変マウス、凍結胚・精子、マウス情報、ゲノム編集・生殖工学、解析技術の提供

遺伝子改変マウス、凍結胚・精子、マウス情報の保管、課題の収集

### 本事業の成果



#### 成果1. CARDマウスバンクの成果



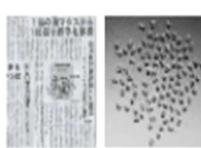
(ゲノム科学に有用な遺伝子改変マウスの保存と供給)

#### 成果2. 人材育成



(生殖工学技術者を育成)

#### 成果3. 特許取得



(生殖工学技術の知財保有)

#### 成果4. 産学連携



(地域企業へ技術導出し 試薬販売事業化)

## 熊本県におけるイノベーション創出基盤として地域産業の活性化に貢献

### 1. CARDマウスバンク



遺伝子改変マウスの作製  
凍結精子・胚の保存  
国内：331機関

### 2. 生殖工学研修会



【熊本大学生命資源研究・支援センターの組織】  
動物資源開発研究施設 (CARD)  
遺伝子実験施設 (GTC)  
放射性同位体実験施設 (RI実験施設)

### 3. 支援企業からの試薬販売



#### 【CARDの実施体制：52名】

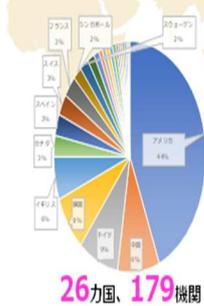
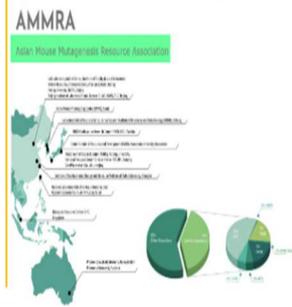
教員：2名（獣医師：1名）  
研究員：2名、技術職員：7名、事務職員：3名、飼育管理技術員：16名、マウスバンク技術員：8名、衛生管理技術員：8名、施設管理職員：4名、共同研究講座：2名

### 1. 欧米豪アジア南米の主要研究機関と局間協定



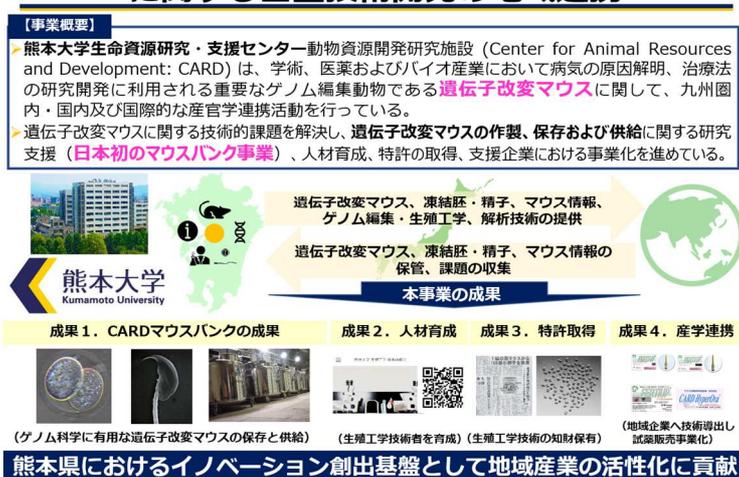
8カ国、11機関

### 2. アジアのマウスリソース組織を創設



## 【熊本大学生命資源研究・支援センターにおける受賞後の取り組みについて】

### 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



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、学術、医薬及びバイオ産業における重要な研究資源である遺伝子改変マウスに関して、九州圏内、国内および国際的な産官学連携活動を行っている。本賞の受賞後、利用者の増加や新たな取り組みを開始するなど波及効果が認められている。以下に、2022 年度の主な取り組みについて紹介する。

#### 1. マウスバンクに関する利用増加

- ・ 遺伝子改変マウスの保管 (2021 年度：167 件→2022 年度：175 件) および作製 (2021 年度：232 件→2022 年度：416 件) に関する依頼件数が前年度より増加した。

#### 2. デジタル技術を活用した人材育成システムの構築

- ・ リモート技術指導システムを開発し、国内および海外の大学や法人を対象とした技術研修会を開催した。

#### 3. 新規技術の開発

- ・ 新規体外受精 (2 件) および体内受精技術 (1 件) を開発した。

#### 4. 産学連携の推進や新たな取り組み

- ・ 生殖工学技術に関する知財を活用して地域企業と開発した製品を国内および海外で販売し、前年度より売上高が増加した。
- ・ 文部科学省における共創の場形成支援プログラム「Bio-Digital Transformation (バイオ DX) 産学共創拠点」の参画機関として、基盤技術を活用した産学連携に取り組んだ。
- ・ バイオ関連企業、製薬企業、スタートアップとの共同研究に加えて、新たな製薬企業との共同研究 (2 件) を開始した。
- ・ NPO 法人である体験型子ども科学館 O-Labo と連携し、小中学生向けの科学教室を開催し、次世代の研究人材育成に取り組んだ。