

平成30年度秋田大学研究者海外派遣事業 成果報告書

令和2年11月30日

所属・職名：バイオサイエンス教育・研究サポートセンター・助教  
氏名：関 信輔

派遣先機関名：スタンフォード大学（国名：アメリカ合衆国）

派遣期間：2018年12月3日～2019年9月28日

研究課題・目的：動物体内におけるiPS細胞由来の血液・臓器作出  
多能性幹細胞由来クローン動物作出法の開発

□研究成果（列記願います）

・論文

英文学術論文2件

- 1) High survival rates in one-cell rat embryos following small-volume vitrification and rapid warming in cryotubes without the need for minute ultra-rapid vitrification devices, Fukuda Y, Higashiya M, Obata T, Basaki K, Yano M, Ono K, Ohba T, Okamoto Y, Nishijima K, **Seki S** (Correspondence author), *Biology of Reproduction*, 査読中, 2020, (IF, 2.960) .
- 2) Characteristic features of newly established specific pathogen-free albino large rabbit (JW-AKT): Comparison with Japanese White and New Zealand White rabbits, Matsuda Y, Shibata Y, Basaki K, Fukuda Y, Takaki N, Maeda T, Hirao M, Yano M, Higashiya M, Obata T, **Seki S**, Nishijima K, (2019) *The Journal of Veterinary Medical Science*, 81, 739-743, 2019 (IF, 0.910) .

和文学術論文1件

- 1) 潜性致死遺伝子を標的としたゲノム編集法について, 場崎 恵太, 福田 康義, 矢野 愛美, 東谷美沙子, 小畑 孝弘, **関 信輔**, 西島 和俊, 九州実験動物雑誌, 35, 45-51, 2019. (場崎 恵太技術専門員は山内・半田賞という原著論文賞受賞) .

・学会発表

国際学会口頭発表2件

- 1) Vitrification of mouse and rabbit zygotes; effect of rapid warming, **Seki S**, Obata T, Basaki K, Komatsu Y, Fukuda Y, Yano M, Higashiya M, Matsuda Y, Nishijima K, The 56<sup>th</sup> Annual meeting of the society for Cryobiology Cryobiology (San diego, U.S.), 2019年7月22-25日.

- 2) Mechanism of immature pig oocyte injury at a low temperature, Edashige K, Mori N, Yoshino N, Seki S, Koshimoto C, Matsukawa K, The 56<sup>th</sup> Annual meeting of the society for Cryobiology Cryobiology (San diego, U.S.), 2019 年 7 月 22-25 日.

国内学会・セミナー 招待講演 2 件

- 1) 生殖幹細胞の凍結保存と代理親への移植による絶滅危惧種の復元, 関 信輔, 令和元年度秋田わか杉科学技術奨励賞受賞記念講演 令和 2 年度秋田産学官ネットワーク運営会議, 2020 年 8 月 6 日 (秋田県内会議 招待講演・記念講演) .
- 2) 実験動物メダカの生殖幹細胞移植による遺伝資源保全, 関 信輔, 第 30 回 東北動物実験研究会, 東北動物実験研究会 講演要旨集:2, 2019 年 12 月 13 日 (国内研究会 招待講演) .

国内学会 口頭発表 3 件

- 1) 急速融解による Cryotube を用いたラット 1 細胞期胚のガラス化保存, 福田 康義, 東谷美沙子, 小畑 孝弘, 場崎 恵太, 矢野 愛美, 尾野 恭一, 大場 貴喜, 岡本 洋介, 西島和俊, 関 信輔, Cryopreservation Conference 2020, 2020 年 26-27 日.
- 2) 急速融解による Cryotube を用いたラット 1 細胞期胚のガラス化保存, 福田 康義, 東谷美沙子, 小畑 孝弘, 場崎 恵太, 矢野 愛美, 尾野 恭一, 大場 貴喜, 岡本 洋介, 西島和俊, 関 信輔, 第 61 回 日本卵子学会, 2020 年 10 月 8-21 日 (web 配信) .
- 3) クライオチューブを用いた低濃度耐凍剤液でのラット 1 細胞期胚のガラス化保存, 福田康義, 東谷 美沙子, 小畑 孝弘, 場崎 恵太, 矢野 愛美, 尾野 恭一, 大場 貴喜, 岡本洋介, 西島 和俊, 関 信輔, Cryopreservation Conference 2019, 2020 年 11 月 18-19 日.

・その他

著書 1 件

- 1) Cryopreservation and Transplantation of Medaka Germ Cells, Naruse K, Kezuka F, Seki S, Lee S, Yoshizaki G (2019) *Medaka: Biology, Management, and Experimental Protocols* (edited by Murata K, Kinoshita M, Naruse K, Tanaka M, Kamei Y, WILEY Blackwell) , Chapter 6, pp215-218, 2019.

受賞 1 件

- 1) 令和元年度 秋田わか杉科学技術奨励賞, 生殖幹細胞の凍結保存と代理親への移植による絶滅危惧種の復元, 関 信輔, 秋田県あきた未来創造課, 2019 年 11 月 26 日.

特許出願 1 件

- 1) 哺乳動物初期胚の凍結保存方法, 関 信輔, 福田康義, 西島和俊, 場崎恵太, 矢野愛美, 小畑孝弘, 東谷美沙子, 尾野恭一(特許出願, 整理番号: R0105161, 特願 2019-133275) 2019 年 7 月 19 日.

## 外部資金獲得状況 5件

- 1) 共同研究 株式会社 Local Power, 「次世代除菌消臭水 iPOSH のラット 90 日間反復吸入毒性試験」, 研究代表者: 関 信輔, 研究分担者: 足立高広.
- 2) 秋田県庁, コロナ時代のニューノーマルへの対応や新たなビジネスに関する FS 事業, 新型コロナウイルス感染症拡大防止のためのウイルス不活化除菌水空間噴霧効果の検証, 研究代表者: 関 信輔, 参画研究者: 株式会社 Local power 寺田耕也, 足立高広
- 3) JST, 令和 2 年度 A-STEP トライアウト, 急速融解による実験動物哺乳類 1 細胞期胚凍結保存法の高度化, 研究代表者: 関 信輔, 研究開発担当者: 福田康義, 川辺敏晃 (アーク・リソース株式会社).
- 4) 基礎生物学研究所 生物遺伝資源新規保存技術開発共同利用研究, 急速融解による新規ガラス化保存法の開発, 申請者: 関 信輔(研究代表者), 西島和俊, 福田康義.
- 5) 科学研究費助成事業 基盤研究 (C), 「インユーテロ幹細胞移植による動物体内を利用したヒト血液・臓器作出」, 研究代表者: 関 信輔, 研究分担者: 西島和俊, 120 万円 (2018 年度)、110 万円 (2019 年度)、110 万円 (2020 年度) .

## 新聞掲載 1 件

- 1) 秋田魁新報掲載, 2019 年 11 月 27 日, 3 面, わか杉科学技術奨励賞 秋大・関さん、松本さん受賞.

## □教育活動等

海外派遣期間中に秋田大学 医学部の技術専門員であり社会人博士課程の学生である福田康義さんが夏休みを利用して、海外派遣先で訪問・滞在した。帰国後も精力的に研究活動をすすめており、学会発表や学位論文でもある学術論文を投稿するに至っている。その結果、外部資金の獲得にも至っており、順調に研究がすすんでいる。

派遣先の研究室では遺伝的に膀胱を欠損するマウス胚盤胞期胚にラット ES 細胞・iPS 細胞をインジェクションすることで、マウス体内にラット膀胱を産生することに成功している。ES 細胞・iPS 細胞由来の臓器作出は膀胱に限られるわけではなく、同種・異種の ES 細胞・iPS 細胞由来の生殖細胞も産生可能である。そこで、現在、技術専門員の研究テーマとして、遺伝的に生殖細胞を欠損しているマウス胚盤胞期胚に、遺伝子組換えを施した ES 細胞をインジェクションすることで、遺伝子組換え ES 細胞由来の精子・卵子のみを産生する個体の作出を目指した研究を開始している。部門では遺伝子組換え ES 細胞由来の次世代マウスを作出する業務があるため、それを迅速にすすめるために、動物実験部門の新たな受託業務にできるように技術職員の研究テーマとして研究をすすめている。

研究で用いているゲノム編集技術研究の開発者が 2020 年ノーベル化学賞を受賞したが、これらの情報を医学部の学生向けの講義で紹介している。

□海外派遣事業中の研究・教育活動が、帰国後の研究等の活動にどのように反映されたかを概括ください。

海外派遣事業を利用した目的の一つは、インパクトのある研究アイデアを持った研究を開始するためであった。これまでの研究により、海外派遣期間中に開始した研究のコンセプトは正しいことが確認できている。多能性幹細胞由来クローン動物作出法の開発に関して、iPS細胞由来のマウス作出に成功しており、それらのマウスは正常に発生・成熟することが確認できている。インパクトファクターの高い雑誌に投稿できるようさらなる研究がすすめている。

海外派遣事業を利用した積極的な研究活動が評価され、令和元年度 秋田わか杉研究奨励賞を受賞することができた。さらに、国内の招待講演・記念講演を実施するに至った。国内招待講演では、海外派遣先の研究内容や研究環境について紹介した。それらの研究業績が認められたためか、秋田大学 研究推進課から、秋田県内企業 Local Power からの共同研究の相談を持ちかけて頂いた。その結果、多額の共同研究費を支援して頂ける共同研究を開始することに至った。また、秋田県庁との良好な関係が築けていることもあり、共同研究に関して外部資金の獲得に至っている。

□帰国後の派遣先との共同研究等の協力関係（今後の見込みも含む）について概括ください。

派遣先の研究室の中内啓光教授と連絡を取り合っており、今後も共同研究などを行うなど協力関係を構築していく。海外派遣期間中に着想に至った研究については、秋田大学の研究者として主体的に研究をすすめ、解析等で協力が必要であれば、派遣先研究室に協力を依頼する。

※報告書は、高等教育グローバルセンター刊行物（Web サイト含む）に公開（次ページからの評価は除く）を予定しておりますので、電子データをご提出ください。