

ゲノム編集技術を用いた自己免疫機能の改変による自然発症 1型糖尿病モデルブタの開発(2018年度～)

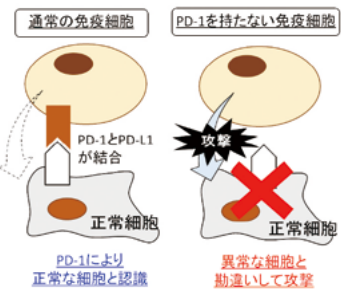


研究代表者 谷原 史倫 (徳島大学大学院社会産業理工学研究部 生物資源産業学域 特任助教)

● 研究のゴール 1 型糖尿病の根治

● 研究の特徴

本研究は、最新の遺伝子改変技術を用いて 1 型糖尿病を自然発症するモデルブタの作製を行います。ブタは生理学的、解剖学的に人間に近く、人の 1 型糖尿病の発症メカニズムに近い糖尿病モデルブタを作製することができれば、試験研究の幅が広がり、1 型糖尿病の根絶に貢献できると期待されます。



● 研究概要

1 型糖尿病は体内の免疫機能の勘違いにより、自分自身の膵臓β細胞が攻撃されてしまう自己免疫疾患であるといわれています。本来細胞の表面には、この勘違いが起これないように、自分自身を認識するための PD-1 というタンパク質があります。免疫細胞の PD-1 は、他の細胞がもつ PD-L1 と結合するとその細胞へは攻撃を行いません。この研究では、ゲノム編集技術という狙った遺伝子を効率よく改変する技術を用いて、PD-1 を持たないため自分自身の細胞を攻撃してしまい、1 型糖尿病を発症するモデルブタを作製することを目指します。方法としては、これまでに私たちの研究グループが開発した、電気によってゲノム編集を起こす物質をブタの受精卵の中に導入する方法を使い、PD-1 タンパク質をつくるのに必要な PD-1 遺伝子を働かなくします。

● これまでの研究結果・成果

ブタの受精卵で効率よく PD-1 遺伝子を改変できるガイド RNA (今回使用するゲノム編集技術である CRISPR/Cas9 システムで、標的となる PD-1 遺伝子を認識するための道しるべとなる物質) を決定しました。そのガイド RNA を用いて作製した遺伝子改変胚を代理母ブタへ胚移植し、子ブタが生まれました。生まれた子豚は 1 頭だけですが PD-1 遺伝子がうまく改変できており、PD-1 遺伝子の改変の影響を詳細に調べています。また、これまでに効率よく PD-L1 遺伝子を改変できるガイド RNA についても作製を完了しています。

● 現在の状況

現在は生まれた子豚について糖尿病の発症などに注目しながら経過観察と解析を進めています。今後は、PD-1 遺伝子と PD-L1 遺伝子を同時に改変するなどの工夫をして、1 型糖尿病のモデルブタへと近づけていきます。

● この研究で患者の生活や他の研究にどのような波及効果があるか(期待されるか)

近年、移植医療をはじめとして画期的な治療法やデバイスが次々と考案されています。近い将来そういった治療法を患者の皆様へお届けする上で、治療効果や安全性など、大動物モデルから得られる知見はますます重要になってくると考えています。本研究で作製を行う 1 型糖尿病モデルブタは、多様な 1 型糖尿病治療研究に貢献できると考えています。

● 患者・家族、寄付者へのメッセージ

本研究は 1 型糖尿病の直接的な治療法研究ではありませんので、回り道のように感じられる方もいらっしゃるかもしれませんが、本研究が 1 型糖尿病の根絶に少しでも貢献できるよう、研究を進めてまいります。

大動物であるブタを扱いますので、どうしても多大なコストがかかってしまうのですが、皆様よりいただいたご支援により研究を開始することができました。この場をお借りして、厚く御礼申し上げます。

ロードマップ

現在の進捗率
約35%

- 2018年 2018年 2018年
ブタの体外受精卵を用いた、効率のよいPD-1遺伝子改変条件の検討
- 2019年 2019年 2019年
PD-1遺伝子改変ブタの作製
- 現在 現在 現在
モデルブタとしての評価
- 2023年 2023年 2023年
モデルブタのミニブタ化
治験への活用

● 1型糖尿病の根治

● 谷原史倫先生プロフィール 【①座右の銘 ②趣味 ③特技 ④尊敬する人 ⑤好きな食べ物】

①努力に勝る才能なし ②テレビゲーム全般、漫画 ③耳が動かせる ④キン肉マン ⑤餃子、桃