

## 豚抗病性改善指標の *in vitro* 評価系の創出

### 1 代表機関・研究統括者

国立大学法人 東北大学・北澤 春樹

### 2 研究期間：2019～2021 年度（3 年間）

### 3 研究目的

豚の遺伝的要因を反映し、かつ自然免疫応答の解析を可能とする細胞・組織培養系を構築し、病原体感染抑制につながる抗病性遺伝子の多型やイムノバイオティクスの選抜を可能とする *in vitro* 評価系を創出する。

### 4 研究内容及び実施体制

#### ① 抗病性をサポートするイムノバイオティクスの *in vitro* 評価系の構築

豚遺伝的要因を反映する豚小腸上皮細胞を樹立、豚由来乳酸菌株より免疫調節機能及び病原体感染抑制機能を発揮する菌株を選抜する。

（東北大学、岐阜県畜産研究所、農研機構 動物衛生研究部門、農研機構 生物機能利用部門、宮城大学[協力機関]）

#### ② 豚腸管オルガノイドを用いた病原体接種実験系と抗病性評価系の構築

腸管組織を試験内で再構築する豚腸管オルガノイド培養系を確立、抗病性遺伝子の病原体感染抑制機能を評価する。

（農研機構 動物衛生研究部門、岐阜県畜産研究所、農研機構 生物機能利用部門、東北大学）

#### ③ 豚免疫担当細胞を用いた遺伝的免疫機能改善手法の構築

豚の抗病性に係る遺伝学的探索を行うとともに、豚遺伝的要因を反映する豚免疫担当細胞培養系を確立し自然免疫応答能を評価する。

（農研機構 生物機能利用部門、岐阜県畜産研究所、農研機構 動物衛生研究部門、東北大学）

#### ④ *In vitro* 評価系検証に向けた農場における基礎的 *in vivo* データの収集

農場における個体追跡調査により遺伝的要因が死亡率や疾病罹患率、病原体感染状況に及ぼす影響を解析し、*in vitro* 評価系の予備的検証を行う。

（岐阜県畜産研究所、農研機構 生物機能利用部門、農研機構 動物衛生研究部門）

### 5 達成目標

① 抗病性遺伝子とイムノバイオティクスの病原体感染抑制機能の *in vitro* 評価系を構築する。

② 抗病性に関連する 3 遺伝子について病原体感染抑制効果を確認する。

③ 抗病性をサポートするイムノバイオティクス 2 菌株を選抜する。

### 6 期待される効果・貢献

本課題は抗病性育種とイムノバイオティクスを活用した病気に強い養豚の実現を加速化するものであり、安心な国産豚肉の安定供給を可能とする。また、動物用抗菌剤使用削減による薬剤耐性菌出現リスクの低減が期待できる。

## 背景

抗病性育種とイムノバイオティクスの活用は  
低コストで総合的な豚の慢性感染症対策として期待されている

抗病性育種



イムノバイオティクス



=

免疫機能向上  
病気に強い養豚

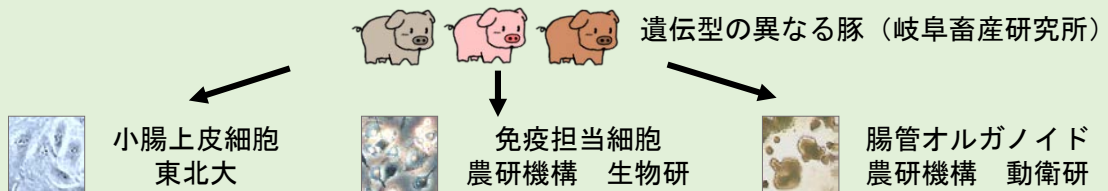
## 問題点

有効な試験管内評価方法が欠如。  
改善指標の選択が困難で実用化に至るまで時間がかかる

研究の目的  
と内容

抗病性育種とイムノバイオティクスの  
有効性評価を加速する *in vitro* 評価系を構築する

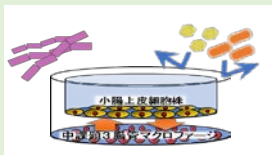
遺伝要因を反映し自然免疫解析を可能とする細胞・組織培養系を構築



3種の細胞・組織培養系を活用

①イムノバイオティクス  
菌株の選抜

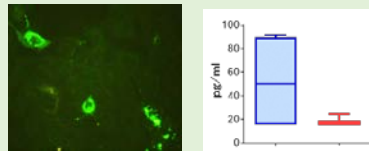
東北大  
（協力機関）宮城大学



免疫応答調節機能の解析  
病原体感染抑制機能の評価

②病原体接種実験系、  
抗病性評価系、並びに、  
③遺伝学的免疫能改善  
手法の構築

農研機構 動衛研・生物研

④ 農場における  
*in vivo* データの収集  
による予備的検証

岐阜県畜産研究所



出生からと畜/死亡まで追跡調査  
（死亡率、疾病罹患率、増体率）

## 達成目標

- 抗病性遺伝子とイムノバイオティクスの病原体感染低減能の *in vitro* 評価系を構築
- 抗病性に関連する **3遺伝子** について病原体感染抑制効果を確認
- 抗病性をサポートするイムノバイオティクス菌株を **2株同定**

期待される  
効果

- 抗病性育種とイムノバイオティクスの実用化を加速
- 病気に強く生産効率の良い養豚の実現を後押し
- 普及による養豚産業における経済効果は年間約680億円と試算

国民生活へ  
の貢献

- 安心な国産豚肉の安定供給
- 動物用抗菌薬使用低減による薬剤耐性菌出現リスクの低減