

国際科学技術共同研究推進事業
地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム (SATREPS)

研究領域「生物資源の持続可能な生産・利用に資する研究」

研究課題名「ベトナム在来ブタ資源の遺伝子バンクの設立と多様性維持が可能な持続的生産システムの構築」

採択年度：平成26年度/研究期間：5年/相手国名：ベトナム

平成29年度実施報告書

国際共同研究期間^{*1}

平成27年 5月 5日から平成32年 5月 4日まで
JST 側研究期間^{*2}

平成26年 5月 1日から平成32年 3月 31日まで
(正式契約移行日 平成27年 4月 1日)

*1 R/Dに基づいた協力期間 (JICA ナレッジサイト等参照)

*2 開始日=暫定契約開始日、終了日=JST との正式契約に定めた年度末

研究代表者：菊地 和弘

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構

生物機能利用研究部門・主席研究員

5. ベトナム在来豚農家における生産性向上のための飼養管理技術の最適化（飼養管理研究グループ）					
5-1 在来豚の成長成績の調査		←		→	
5-2 在来豚の飼養状況の調査	←			→	
5-3 生産性阻害要因のリスク分析					←

(2)プロジェクト開始時の構想からの変更点(該当する場合)

本年度は、変更なし。

上記研究題目1のうち、1-1「ベトナム在来豚遺伝資源の収集（サンプリング）」については、PERV 遺伝子コピー数が少ない(PERV 低コピー)ことが見込まれる集団を含む地域が特定されてきたことから、該当地域における追加のサンプリングを計画し、詳細な解析を実施することにした。そのため、研究活動の期間を H29 年度までに延長した。それに伴い、1-6「PERV フリー(低コピー)豚の DNA 情報を用いた生産」の開始を H29 年度からに変更した。

2. プロジェクト成果の達成状況とインパクト（公開）

(1) プロジェクト全体

・成果目標の達成状況とインパクト等

全体的には計画に基づき概ね年次計画目標を達成していると考えられる。活動にともない、データの集積が進み、徐々に学会発表、論文発表、著作物が増えてきている。

研究題目1については、分類・同定・特性調査のデータベースを構築すること、在来豚精液を保存する凍結バンクを設立すること、ならびに、効率的な PERV 検出系を確立することを目標とする。全般的に、概ね順調に推移していると思われる。在来豚の DNA を用いた遺伝的系統関係を解析する研究手法、および、PERV 遺伝子コピー数の検出方法を構築した。24 省から合計 1200 個体の DNA サンプルを選別し、マイクロサテライトマーカーによる遺伝子型判定を実施した。この解析結果に基づき、凍結バンクに導入する豚の選抜を行う。データベースに関しては、リレーショナルデータベースの構造およびマイクロソフトアクセスの利用・管理についての研修を実施し、ベトナム側の需要を見越した上で発展を目指す。精液の保存については、後述（(2)-①-1）の遺伝子型判定待ちである。平成 30 年度の早期に実施する。PERV フリー豚生産に関する研究は、Yen Bai 省の Ban 種 Thai Nguyen の施設に導入し、基礎世代の交配を行なった。産子の PERV コピー数測定を行い、今後、PERV コピー数の低い豚同士の交配を継続していくことで、より PERV コピー数の低い豚の生産を目指す。PERV のゲノム上の位置を決定するため、次世代シーケンサーを用いた解析に着手した。今後、この方法の精度を検証するとともに、Thai Nguyen 省の施設に導入されたベトナム在来豚への適応を試みる。

研究題目2では、在来豚における体外生産胚の作出技術ならびに卵および胚の超低温保存技術の確立を目指し、その指標としては胚移植により産子作製を行うことを目標とする。Ban 種体外生産胚盤胞の作製では、2 種類の体外成熟培養液を比較したところ、成熟率と体外受精後 7 日目の胚盤

【平成 29 年度実施報告書】【180531】

胞発生率は変わらないものの、胚盤胞の品質(細胞数)はTCM-199よりもPOMで成熟培養した場合のほうが優れているという結果が得られた。次に、体外生産された受精卵ならびに胚盤胞を、異なる方法(マイクロドロップ法ならびにクライオトップ法)で、ガラス化冷却・超低温保存を行った。胚盤胞と比べて、受精卵のガラス化冷却が、加温後の胚の品質という観点からより効率的であることが判明したBan種とLandrace種の未成熟卵の脂肪含量について検討したところ、Ban種卵で脂肪含量が大きいことが明らかになった。脂肪含量はガラス化冷却の効果に影響をおよぼさないという興味深い結果が得られた。

研究題目3では、核移植に用いる体細胞の同期化法と培養方法の確立を行うが、その指標としては在来豚由来のクローン胚(胚盤胞)が作製されることを指標とする。当初目標としていた、体細胞クローン作製に必要なベトナム側の機器整備については前半期に行うこととしたが、平成28年度後半になってようやく供与機器を設置することができた。本年度が本格的な実験開始となる。3機関(バイオテクノロジー研究所、国立畜産研究所、ベトナム国立農業大学)にて、Ban種由来の凍結保存細胞を融解後培養し、その細胞を核として西洋種の除核したレシーピエント卵に導入した。融合率ならびに胚盤胞発生率にばらつきはあったものの、いずれの機関においてもベトナム在来豚由来の体細胞クローン胚の作出が可能であることが示された

研究題目4では、ホアビン省Da Bac地区を中心に、衛生面を中心とした飼養管理状況の把握を行い、生産性向上のための農家指導のポイントを抽出した。本年度は4種類の対象疾病(豚コレラ(CSF)、口蹄疫(FMD)、PRRS、豚サーコウイルス2型(PCV2))について疾病モニタリング(血清サーベイ)を行ったところ、陽性率はCSF(5.5%)、FMD(0%)、PRRS(2.1%)、PCV2(56.0%)となり、日本でも多くの豚が不顕性感染しているPCV2は半数以上の豚が感染しているが特に症状を示していないこと、一方致死的な症状を示す重要な疾病であるCSFについては散発的な感染がありワクチン接種が強く勧められること、口蹄疫とPRRSについては問題となっていないことが明らかとなった。

研究題目5では、飼料面を中心に飼養管理状況の把握を行い、生産性向上のための農家指導のポイントを抽出した。平成27年度の試験農家で実証した飼養管理技術を拡大して実証試験を行った。その結果、平成28年試験開始から平成30年3月時点までに分娩した母豚の実績値では、飼養技術の導入前に比較し、分娩間隔は228日から175日と約50日間短縮させることができた。このことは年間の分娩回数が1.6回から2.1回に0.5回増加したことになり、これに分娩1回あたりの離乳子豚数を掛け合わせると年間1母豚当たりの離乳子豚数が約10頭から15頭へと増加できることを実証した。

・プロジェクト全体のねらい(これまでと異なる点について)

特になし。

・地球規模課題解決に資する重要性、科学技術・学術上の独創性・新規性(これまでと異なる点について)

研究題目1について、これまでに得られた在来豚の遺伝的類縁関係に関して、「Genetic relationships among Vietnamese local pigs investigated using genome-wide SNP markers」をAnimal Geneticsに発表した。プロジェクトにより得られた大規模かつ詳細な解析結果で、現存す

【平成29年度実施報告書】【180531】

る在来豚集団に関する系統関係を解明して、ベトナムのブタ遺伝資源の多様性の維持・保全に関する指針を提示することができた。また、この新知見に基づきさらなる解析を行うことで遺伝子バンクの構築に寄与する。また、研究題目1にて1報ならびに研究題目2において2報の論文を作成中であり、近日中に投稿を予定している。

・研究運営体制、日本人人材の育成(若手、グローバル化対応)、人的支援の構築(留学生、研修、若手の育成)等

今年度については、日本側研究者の活動がベトナムへの専門家派遣という形に集約する形となった。長期研修のための研究員(留学生)としては、研究題目1ならびに2において、SATREPS 枠の国費留学生(山口大学大学院獣医学研究科)1名(修業年限4年)を受入れており、農研機構・生物機能利用研究部門において「ブタ体外生産胚の効率的利用のための多能性遺伝子発現に関する研究」を実施している。また、研究題目3において、JICA 枠の長期研修員1名(就業年限3年)については、4月2日より徳島大学に受け入れおり、「Cas9/sgRNA 電気穿孔法による遺伝子改変豚の作出」に関する研究を実施している。

一方、日本側の人材育成という観点からは、JST 研究費で雇用しているポスドク研究員1名をはじめ、若手研究員(35歳以下)が7名も参画している。ベテラン研究員のプロジェクト実践のノウハウが学べる機会であるだけでなく、自らの最新の研究成果を実際の応用研究に適用する絶好の機会であり、人材育成の一端にも高く貢献するものと考えられる。

(2) 研究題目1: 「ベトナム在来豚の調査と凍結バンク設立、PERV 検出系の確立ならびに PERV フリー豚生産」

バンク/育種研究グループ (リーダー: 菊地 和弘)

① 研究題目1の当初の計画(全体計画)に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

1) 在来豚のDNAを用いた遺伝的系統関係を解析する研究手法、および、PERV 遺伝子コピー数の検出方法を構築した。在来豚の遺伝的な系統関係を明らかにするため、24省から合計1200個体のDNAサンプルを選別し、マイクロサテライトマーカーによる遺伝子型判定を実施した。この解析結果に基づき、凍結バンクに導入する豚の選抜を行う。

2) データベースに関しては、昨年度、短期研修で構築したリレーショナルデータベースの構造に基づいて、フィールド調査から得られたベトナム在来豚のデータをマイクロソフトのアクセスへの入力を進めた。さらに、ベトナム国内においてリレーショナルデータベースの構造およびマイクロソフトアクセスの利用・管理についての研修を実施した。今後は、サーバーにて運営するかなどを検討し、ベトナム側の需要を見越した上で発展を目指す。

3) 精液の保存については、前述1)の遺伝子型判定待ちである。平成30年度の早期に実施する。

4) PERV 低コピー豚生産に関する研究は、PERV 遺伝子コピー数の測定方法を開発した。これまでに1次サンプリングで得られた個体のサンプルを用いた比較解析を行うことにより、地域間あるいは系統間でPERV 遺伝子コピー数については、差異が認められることが明らかとなった(図1)。幾つかの地域においてPERV 低コピー個体を検出した。Yen Bai 省のBan 種(雄3頭、雌5頭)をThai Nguyen の検疫豚舎に導入し、基礎世代で5組の交配を行なった。これまでに得られた第一世代の子豚を用

【平成29年度実施報告書】【180531】

いた PERV コピー数測定では、両親の PERV コピー数の平均程度の値を示した。また豚の育種豚舎が平成 29 年度 10 月に完成したため、PERV コピー数の低い豚同士の交配を継続していくことで、より PERV コピー数の低い豚の生産を目指す。さらに、PERV のゲノム上の位置を決定するため、次世代シーケンサー (NGS) を用いた解析に着手した。データベースに登録されている西洋品種 (デュロック種およびランドレース種) およびイノシシの NGS のデータに対して、これまで報告されているヒトゲノム上に存在する内在性レトロウイルスの挿入箇所を検出する方法を適用したところ、ブタゲノム上における PERV の挿入が推定される箇所が得られている (図 2)。この方法の精度を検証するとともに、Thai Nguyen 省の施設に導入されたベトナム在来豚への適応を試みる。

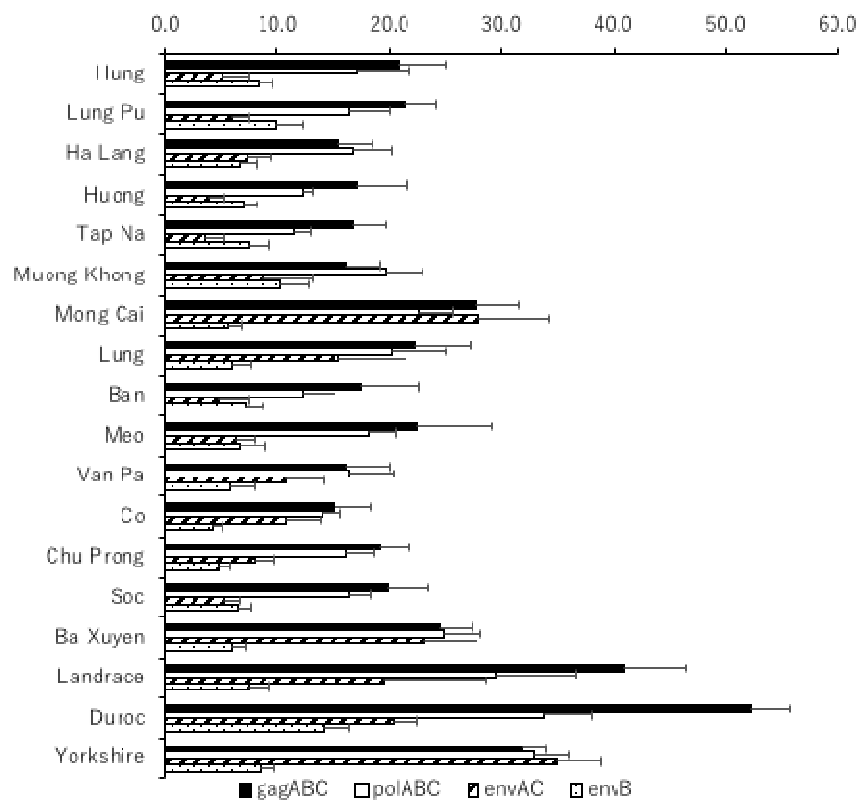


図 1 ベトナム在来豚品種間の PERV コピー数の比較

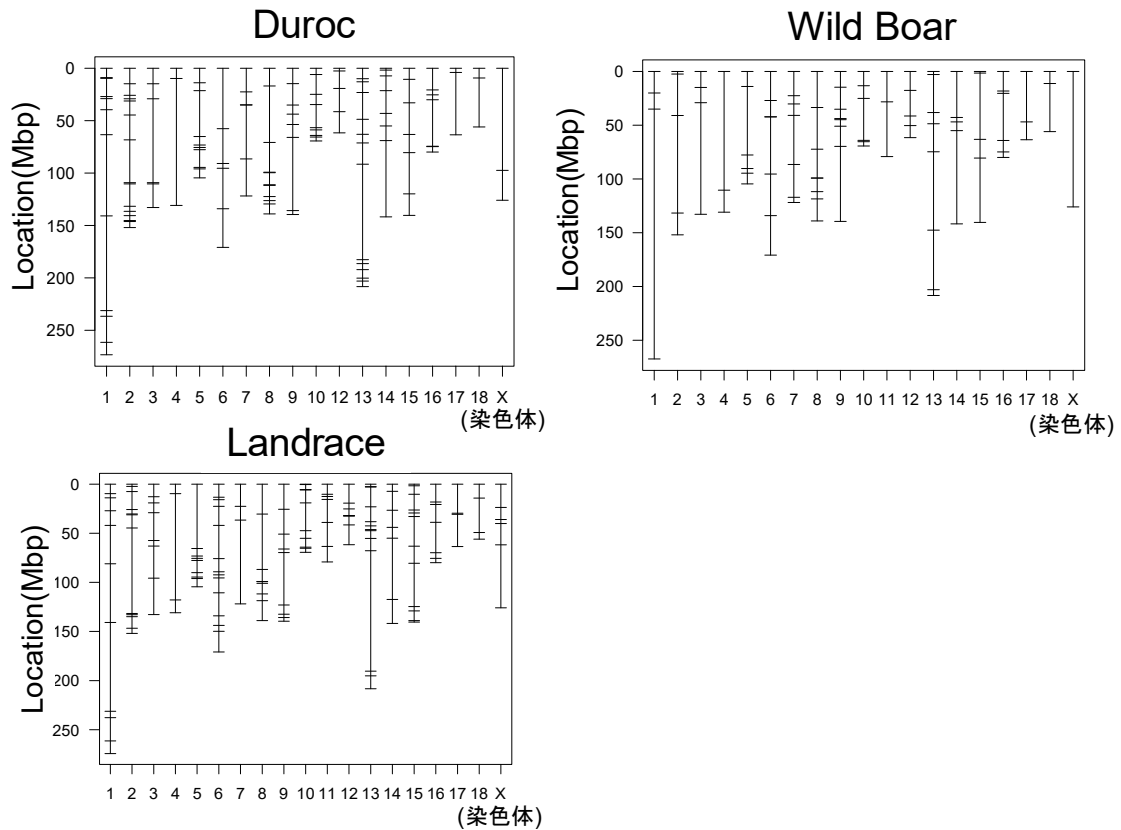


図2. 次世代シーケンサーデータを用いた PERV のゲノム中挿入箇所の推定
西洋種 (Duroc 種および Landrace 種) およびイノシシからゲノム中の PERV 挿入箇所が各
染色体ごとに推定された。

② 研究題目1のカウンターパートへの技術移転の状況

昨年度までに行った短期研修や専門家が訪越して行った指導により、在来豚の系統解析および PERV 遺伝子コピー数の測定はベトナム畜産研究所において実施可能となった。データベース構築については、12月に国立畜産研究所の職員ほかを対象にワークショップを行い、研修での成果を広めることができた。今後、第2段のワークショップも予定されており、今後、運用にむけた進展が期待される。日本人ポスドク研究員1名がベトナム側研究機関と協働して在来豚遺伝資源の収集を推進しており、在来豚DNAを用いた系統解析およびデータベース構築に向けた取り組みに従事している。またこれらの活動に関して、ベトナム側研究員2名 (PERV 遺伝子座の同定、データベース構築、各1名)を招聘し指導を行った。引き続き、SATREPS 枠の国費留学生 (山口大学大学院獣医学研究科)を受入れ、「ブタ体外生産胚の効率的利用のための多能性遺伝子発現に関する研究」を実施している。

③ 研究題目1の当初計画では想定されていなかった新たな展開

特になし。

④ 研究題目1の研究のねらい (参考)

日本が構築したシステムを基にベトナム型凍結バンクを設立し、それを効率的に運用する。

【平成29年度実施報告書】【180531】

⑤ 研究題目1の研究実施方法(参考)

上記目標のため、1) ベトナム在来豚の系統解析: 希少遺伝資源の探索調査を実施する。分類・同定のためのサンプリングならびに特性調査のための聞き取り調査を行う。2) ベトナム在来豚のデータベースの構築: 分類・同定・特性調査のデータベースを構築してシステムの定着化を図る。3) 凍結バンク効率化のための精液凍結法の改良: 既存の凍結技術をベトナム在来品種に適用し、融解後の生存率や高受胎率が望める凍結保存技術に修正する。また、PERV 座位の検出方法を確立し、PERV コピー数を検討する。さらに、RERV 低コピー豚を育種・造成するシステムを構築する。

(3) 研究題目2: 「ベトナム在来豚の体外胚生産と卵ならびに胚の超低温保存技術の高度化」

体外胚生産/保存研究グループ(リーダー: ソムファイ タマス)

① 研究題目2の当初の計画(全体計画)に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

研究題目2はベトナム在来豚における未受精卵ならびに初期胚(精子と卵子を体外受精させて一定期間培養した体外生産胚を想定する)の超低温保存法の確立を目的とする。また、凍結バンクにおいては精子と卵子を別個に保存して必要時にそれぞれを融解・加温することで、目的の形質をもったものから胚を作出することで、次世代の育種・系統造成を可能にする。したがって、本研究においては超低温保存法確立と同時に、ベトナム在来豚において体外で胚を生産するシステムを開発する。平成29年度の成果として、以下が挙げられる。

1) Ban 種体外生産胚盤胞の作製

実験施設において、平成28年度に確立したBan種の凍結精子を使用した体外受精系を使った体外胚生産法を用いて、胚盤胞の作製に成功した。さらに、平成29年6-9月には、ベトナム科学技術アカデミー生物工学研究所において、Ban種の体外成熟卵をBan種の凍結精子で体外受精を行い、純粋なBan種の胚盤胞の作製(5反復実験)を行った。また、卵の体外成熟に低コストで調整できる培養液(凍結乾燥卵胞液を再構築したTCM-199液)を用いたところ、胚盤胞率は市販の培養液(POM)に比べても遜色ない結果だった(それぞれ、17.3%ならびに22.4%, 表1)。またその形態学的評価(図3)は遜色がなかった。これらの結果から2種類のいずれの成熟培養を用いても成熟率と体外受精後7日目の胚盤胞発生率は変わらないものの、一方で、Ban種の胚盤胞の品質(細胞数)はTCM-199よりもPOMで成熟培養した場合のほうが優れているという結果が得られた。本研究では最終的な目標として、ベトナム在来豚からの配偶子(卵と精子)を用いて、発生可能な胚をつくり産子の作出を目指すことである。平成28年度はベトナム在来豚からの凍結精子が受精可能であることを示した。本年度は、胚発生の確認とベトナム在来豚からの卵を用いての胚生産の確認を行ったので、早期の胚移植実験を行う。

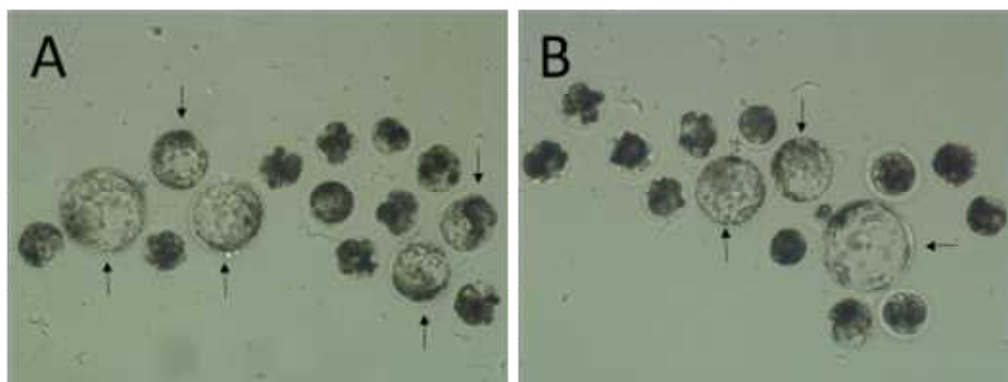


図3. TCM-199 液ベースの低コスト培養液(A)、あるいは市販の POM(B)にて体外成熟を行った卵を用いて体外生産された、体外受精後6日目の Ban 種の胚盤胞(矢印)。

表1. 2つの異なる培養液で体外成熟した Ban 種卵の成熟と胚発生能

成熟培養液	卵数	成熟卵数 (% 生存卵数)	卵割胚数 (% 成熟卵数)	胚盤胞 (% 培養胚数)	脱出胚盤胞率	胚盤胞の細胞数 (発生培養7日目)
TCM199+pFF	180	67.9±2.5	56.0±4.1	17.3±5.2	1.1±1.1	44.6±5.2
POM+EGF	196	74.1±3.0	52.3±4.9	22.7±5.9	5.0±1.7	67.0±9.5*

5回の反復実験を行った。データは平均±標準誤差で示している。すべてのデータに有意差なし($P > 0.05$)。* $P=0.089$ 。

2) 体外生産された受精卵ならびに胚盤胞のガラス化冷却による超低温保存

農研機構において体外生産された受精卵ならびに胚盤胞を、異なる方法(マイクロドロップ法ならびにクライオトップ法)で、ガラス化冷却・超低温保存を行った。胚盤胞と比べて、受精卵のガラス化冷却が、加温後の胚の品質という観点からより効率的であることが判明した。また、方法の違いによる胚の品質の差は無く、いずれの方法においても効果が認められた(表2)。この結果を受けて、ベトナム国立畜産研究所の協力のもとベトナム科学技術アカデミー生物工学研究所において Ban 種の体外受精卵のガラス化冷却・超低温保存実験を実施している。引き続き在来豚での実験を行う。概ね予定通りに進展していると考えられる。

表2. マイクロドロップ法(MD)またはクライオトップ法(CT)によりガラス化冷却された体外生産豚胚盤胞の回収、生存ならびに発生

実験区	総数	回収数 (総数の%)	生存数 (回収数の%)	胚盤胞数(6日目) (総数の%)	胚盤胞の総細胞数
対照区	145	100±0 ^a	100±0 ^a	34.6±4.3 ^a	46.6±1.9
ガラス化(MD)区	182	89.7±0.5 ^b	98.5±0.7 ^{ab}	18.9±1.3 ^b	44.4±2.2
ガラス化(CT)区	144	100±0 ^a	90.1±5.8 ^b	19.1±4.1 ^b	46.1±6.4

3反復実験を行った。パーセントは平均 ± 標準誤差で表示している。

aならびにb: $P < 0.05$ で有意差あり(分散分析ならびに Tukey の多重比較検定による)。

3) Ban 種と Landrace 種の未成熟卵の脂肪含量について

両種の未成熟卵の脂肪含量について検討したところ、Landrace 種卵で脂肪含量が高いことが明らかになった(図4)。一方で、Ban 種と Landrace 種卵のガラス化冷却後の生存性は同等であることから(平成 27 年度報告書を参照のこと)、脂肪含量はガラス化冷却の効果に影響をおよぼさないことが明らかになった。

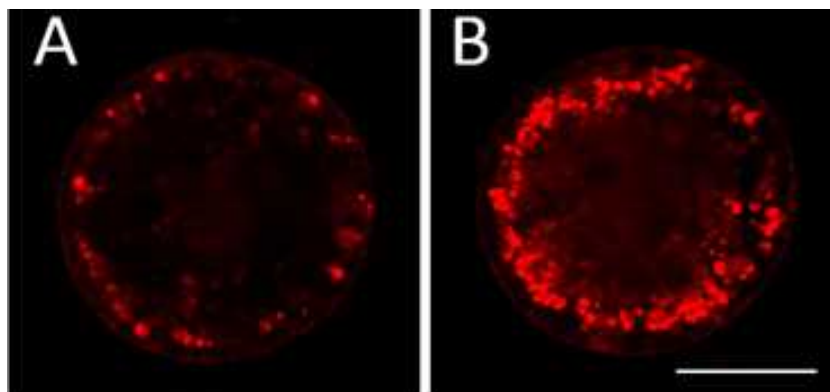


図4. Ban 種(A)と Landrace 種(B)未成熟卵の、赤道部横断面での細胞内脂肪の分布。ナイルレッドで染色をして共焦点レーザー顕微鏡で観察した。スケールバー = 50 μm 。

① 研究題目2のカウンターパートへの技術移転の状況

本年度は、「超低温保存」研究分野で短期の招へいはなかったが、ソムファイリーダーが専門家として4回訪越し、現地で共同で実験を実施することで、これらの課題について実験を実施した。

② 研究題目2の当初計画では想定されていなかった新たな展開

特になし。

③ 研究題目2の研究のねらい(参考)

ベトナム在来豚における未受精卵ならびに初期胚(精子と卵を体外受精させて一定期間培養した体外生産胚を想定する)の超低温保存法の確立を目的とする。

④ 研究題目2の研究実施方法(参考)

凍結バンクにおいては精子と卵を別個に保存して必要時にそれぞれを融解・加温することで、目的の形質をもったものから胚を作出することで、次世代の育種・系統造成を可能にする。したがって、本研究においては超低温保存法確立と同時に、ベトナム在来豚において体外で胚を生産するシステムを開発する。さらに、胚移植を行い産子作製を目指す。

(4) 研究題目3:「ベトナム在来豚由来体細胞クローン胚作製技術の開発と効率的胚移植方法の確立」

クローン研究グループ(リーダー:音井 威重)

① 研究題目3の当初の計画(全体計画)に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

本研究では、凍結保存した細胞を活用した体細胞クローン技術について、ベトナム在来希少品種に応用することによって、効率的な希少品種豚再生システムを共同開発する。また、作出した体外受精・クローン胚の効率的な胚移植法についてベトナム在来品種にも適応できる技術を確立することを目的としている。

【平成29年度実施報告書】【180531】

昨年度、短期研修生2名を受け入れ、また機器の準備も整ったため、ベトナム在来豚由来の体細胞クローン胚の作出を試みた。さらに、当研究室卒業生が帰国し、VNUAにおいて機器の準備を含めた体細胞クローン胚の作出を行った。その結果、3ヶ所の研究所・大学において、ベトナム在来豚由来の体細胞クローン胚の作出が可能であることが確認された。

(方法) ベトナム在来豚由来の体細胞クローン胚の作出を試みた。ベトナム在来種であるBan種由来の凍結保存細胞を融解後培養し、その細胞を核として用いた。次に西洋種を主体とした卵巣由来の卵母細胞を除核し、Ban種由来体細胞を顕微挿入し融合後の発生能を2か所の研究所(バイオテクノロジー研究所ならびに国立畜産研究所)において比較した。

(結果) バイオテクノロジー研究所においては、融合胚の分割率は70~77%、胚盤胞発生率は5~9%であった(図5)。一方、国立畜産研究所において、融合胚の分割率は48~66%、胚盤胞発生率は4~11%であった。両研究所において、ベトナム在来豚由来の体細胞クローン胚の作出が可能であることが示された。一方、胚発育について比較すると、バイオテクノロジー研究所と比較して国立畜産研究所において、分割率および胚盤胞発生率ともに、ばらつきが認められた。なお、下図には示していないがベトナム農業大学においても約16%の胚盤胞発生率が得られた。

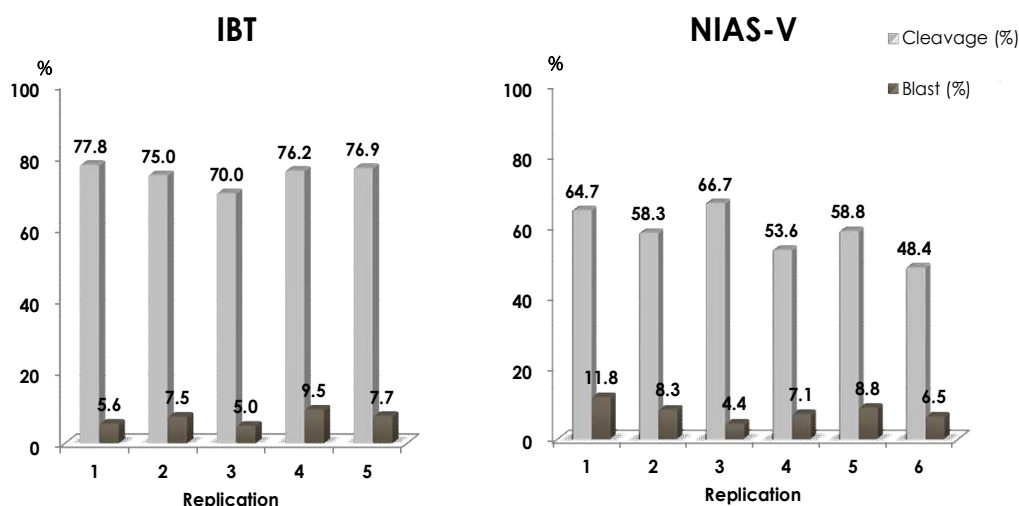


図5. ベトナム在来Ban種由来体細胞を用いたクローン胚の発育

IBT: バイオテクノロジー研究所、NIAS-V: 国立畜産研究所

上記のように、3か所の研究所・大学において、ベトナム在来豚由来の体細胞クローン胚の作出が可能であることが確認された。来年度以降は、Ban種以外の在来種由来体細胞を用いたクローン胚作製を現地研究機関で行うほか、発生が予想しうるドナー細胞/クローン胚の培養条件等についてベトナム側で発生した問題点を日本側において検証し、3か所の研究所・大学において同等の技術が維持・確保できるよう展開する。さらに、PERVのPo1遺伝子に関連するゲノム編集を組み合わせたクローン胚作製方法について検討する。

② 研究題目3のカウンターパートへの技術移転の状況

4月2日からJICAの長期研修員(大学院生)(ベトナム農業大学から、3年間・1名)を受け入れ、クローン技術の移転を行っているほか、「Cas9/sgRNA電気穿孔法による遺伝子改変豚の作出」のタ

【平成29年度実施報告書】【180531】

イトルで学位取得のための指導を行っている。さらに、ベトナム農業大学出身の当研究室卒業生が帰国し、本年度から事業に参加した。

③ 研究題目 3 の当初計画では想定されていなかった新たな展開特になし。

④ 研究題目 3 の研究のねらい (参考)

保存した細胞等の遺伝資源を再生・活用する方法として体細胞クローン技術を利用する。

⑤ 研究題目 3 の研究実施方法 (参考)

本研究では、凍結保存した細胞を活用した体細胞クローン技術について、ベトナム在来希少品種に応用することによって、効率的な希少品種豚再生システムを共同開発する。また、作出した体外受精・クローン胚の効率的な胚移植法についてベトナム在来品種にも適応できる技術を確立する。

(5) 研究題目 4 : 「ベトナム在来豚農家における疾病調査」

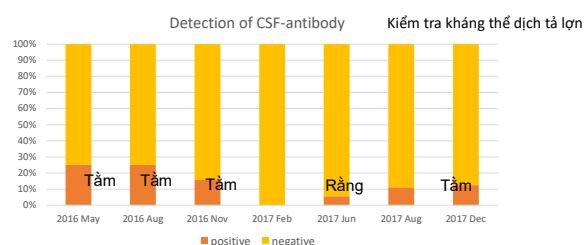
疾病対策研究グループ (リーダー: 大崎 慎人)

① 研究題目 2 の当初の計画 (全体計画) に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

平成 28 年度までに、Hoa Binh 省 Da Bac 地区において在来豚 (Man 種) を飼育する小規模養豚農家に聞き取り調査を行い、疾病発生状況を含めた大まかな衛生状況の調査を行い、モデル農家を含む調査対象農家の絞り込みを行った。また、疾病モニタリングを開始した。

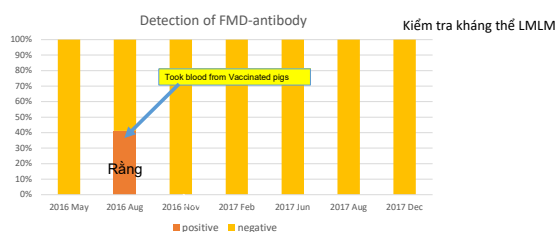
平成 29 年度の成果としては、4 種類の対象疾病 (豚コレラ (CSF)、口蹄疫 (FMD)、PRRS、豚サーコウイルス 2 型 (PCV2)) について年 4 回 2 年間の疾病モニタリング (血清サーベイ) の結果が得られた。本モニタリングはモデル農家がある Da Bac 地区山岳地帯 Cao Son コミュニンの Rang 村及び Tam 村で実施し、野外感染抗体を検出する目的でワクチン未接種豚を飼養する農家 10 軒から各 2 頭を目安に採材した (モデル農家はワクチン接種しているため採材していない)。その結果、陽性率は CSF (5.5%)、FMD (0%)、PRRS (2.1%)、PCV2 (56.0%) となり、日本でも多くの豚が不顕性感染している PCV2 は半数以上の豚が感染しているが特に症状を示していないこと、一方致死的な症状を示す重要な疾病である CSF については散発的な感染がありワクチン接種が強く勧められること、口蹄疫と PRRS については問題となっていないことが明らかとなった。

Results of Serosurvey in CaoSon commune (Tam and Rang villege)
Classical Swine Fever (CSF)
Dịch tả lợn



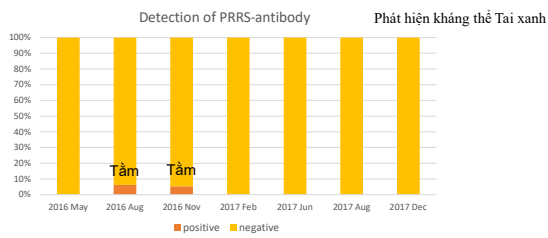
- Sporadic occurrence of Classical Swine Fever in the area
- Vaccination is strongly recommended for all pigs

Foot-and-Mouth Diseases
Lở mồm long móng



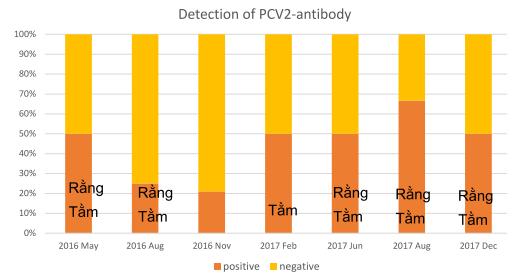
- No antibody was detected except Vaccine-antibody in Aug 2016
- Vaccination should be done as per regulation of Authority

PRRS
Tai xanh



- Rare occurrence of infection and not spread in herds
- PRRS can be considered as not so dangerous disease for native pigs in the area
- Benefit/Cost for vaccination is considered to be not high for those pigs

Porcine Circo Virus type 2
Virus circo



- Around 28% of pigs are infected with PCV2 with no symptoms
- Productivity-Loss by PCV2 infection is not clear



図6. 各種疾病原因ウイルスの血清サーベイ

これらの成績について、29年8月に実施した Training on Trainers で Da bac 地区の獣医系スタッフに紹介し、推奨される衛生対策について指導を行った。今後は CSF について病原体遺伝子を検出し、病原体の Circulation について解析を行う予定である。

また、当初平成 30～31 年度に実施を予定していた「4-4 生産性阻害要因のリスク分析」については、得られた研究成果を社会実装させる道筋を明確にするため「4-4 在来豚に最適化した飼養管理システムの構築とマニュアル化」に変更し、研究題目 5 と共同してカオソンコミュニティにおける疾病対策に最適化したワクチンプログラムを策定しマニュアルに反映する。また、研究題目 1 と共同して PERV 低コピー豚の育種を実施しているタイグエン省施設を輸出検疫施設の候補とし、施設の改修・飼養管理マニュアルの改訂を行い衛生管理体制の構築を行う予定である。

② 研究題目 2 のカウンターパートへの技術移転の状況

平成 29 年 8 月にベトナム農業大学における検査ラボのセットアップが完了し、ハンズオントレーニングを 2 回実施した結果、カウンターパートが血清検査を自立的に実施可能となった。

③ 研究題目 2 の当初計画では想定されていなかった新たな展開

特になし

④ 研究題目 4 の研究のねらい (参考)

ベトナムにおいて西洋種を飼育する養豚農家の衛生調査は行われているものの、粗放型飼育が主体となる在来豚農家の衛生状態についての知見は少ない。本題目では、ベトナム在来豚農家における疾病調査を行い、生産性阻害要因の抽出を行うことで、衛生状態改善のための提言の基礎となる科学的根拠を得ることを目的とする。

⑤ 研究題目 4 の研究実施方法 (参考)

モデル農家において、個体管理に基づく日齢別の疾病・死亡原因調査を行い、大まかな生産性阻害要因を検索する。

(6) 研究題目 5 : 「ベトナム在来豚農家における生産性向上のための飼養管理技術の最適化」

飼養管理研究グループ C (リーダー: 高橋義典)

① 研究題目 5 の当初の計画 (全体計画) に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

研究題目 5 では、ベトナム在来豚農家における生産性向上のための飼養管理技術の最適化を行う。平成 27 年度は、現地カウンターパートと協力して在来豚の飼養状況、成長成績調査並びに生産性阻害要因のリスク分析を行うこともかねて飼養試験の可能な農家、1 戸を選定して飼育実験、観察を行った。その結果、在来豚は、飼育形態、成長成績、飼料給餌形態、更には養豚経営の位置づけなど欧米品種を用いた産業的養豚とは大幅に異なる生産形態であることが明らかとなった。すなわち、在来豚は極めて粗放的な飼育形態で飼育施設は簡素な竹などで囲いがある程度のもので多くほぼ自由に出入りし、半放牧状態で飼育されていること、給餌飼料はほとんどが自給の芋づる、バナナなどの植物茎葉、自家製キャッサバ焼酎の発酵残渣などで栄養価の高い穀物などを給与されることはほとんどないこと、成熟豚でも体重は 50kg 程度で欧米品種と比較すると極めて小さいことが明らかとなった。養豚の経営的位置づけでは第一義的には自家消費を目的としていることから在来豚飼育農家には養豚経営的感覚はほとんどないことが明らかとなった。このような飼育形態や飼料給餌形態から、生産性阻害要因が栄養不足に伴う雌繁殖効率の低下と粗放的な飼育形態による損耗 (疾病感染や事故死など) が生産性低下につながっていると考えられた。しかし、栄養不足との判断に関しては、在来豚での栄養要求量を示したデータがないこと、さらに欧米品種を用いた栄養要求量がベトナム在来豚に適用可能かは明確ではなかった。また、雌の繁殖効率は欧米品種に比較し分娩間隔が極めて長く (約 8 ヶ月)、すなわち授乳期間 (4 ヶ月以上) の延長に表れていた。生産性向上のための飼養管理技術の最適化をおこなうにはこの点に注目することが適当と考え、授乳期間の長さを栄養強化によって短縮が可能かの飼育試験を実施した。試験は 2 回に分け実施し、1 回目では 1 ヶ月齢で強制的に離乳した子豚に欧米品種で使われる子豚用市販飼料を給与して飼育可能かの試験を行った。その結果、在来豚でも 1 ヶ月離乳が可能で、子豚用市販飼料を給与すると慣行型飼料に比べ大幅に発育が早くなることが明らかとなった。早期離乳を行うには哺育子豚の発育を促進するため子豚飼料の栄養強化を行う方法と授乳母豚の栄養強化によって泌乳量増加を図り、結果として子豚の発育促進、更には早期離乳を達成できたと考えられた。飼料の質の点からは後者のほうがより安価な飼料の活用が可能であることから 2 回目の試験では授乳母豚に対する栄養強化により早期離乳が在来豚でも可能かを試験することにした。その結果、市販のサプリメント配合飼料に自給可能な米ぬかとトウモロコシの組み合わせ飼料を授乳期母豚に給与することで慣行型飼料に比較

【平成 29 年度実施報告書】【180531】

して子豚の発育が大幅に改善され約1ヶ月での離乳が可能となり、母豚の分娩間隔も大幅に短縮できることが在来豚において実証された。

一方、粗放的な飼育形態に起因する損耗を低減するには欧米品種の産業的養豚で行われている集約的な飼育管理を部分的に導入することで達成可能との判断で、農家でも安価で容易に作成可能な哺育箱や分娩枠の作成、利用を試みた。しかし、長期にわたり粗放的飼育がおこなわれてきた習慣(文化)を変えさせることは容易ではなく、現段階では困難であるとの結論に達している。

これらの成果を受けて、平成28年度には生産性向上のための飼養管理技術の最適化の対象となるモデル地域、および農家を選定した。モデル地域はダバック地区カオソンコミュニティの2村を選定し、この中の14農家および前年に試験を実施した1農家を加えた15農家において試験農家で実証した飼養管理技術を拡大して実証試験を行った。その結果、平成28年試験開始から平成30年3月時点までに分娩した母豚の実績値では、飼養技術の導入前に比較し、分娩間隔は228日から175日と約50日間短縮させることができた。このことは年間の分娩回数が1.6回から2.1回に0.5回増加したことになり、これに分娩1回あたりの離乳子豚数を掛け合わせると年間1母豚当たりの離乳子豚数が約10頭から15頭へと増加できることを実証した(表3)。さらに、本技術を持続的に維持発展させるため、モデル農家を集めての研修、各モデル農家への巡回指導、さらにホアビン省(SubDAH職員2名)、人工授精センター(職員2名)、ダバック地区(各コミュニティ獣医業従事者計19名、人民委員会1名、獣医ステーション2名)およびカオフォン地区(職員1名)からの指導者(総計27名)に対する研修 Training on Trainers (TOT)を実施した。モデル農家への巡回指導時にはホアビン省およびダバック地区の指導者も同行し、同行者に対するトレーニングをTOTとして合わせて実施した。

上記成果は高く評価され、平成29年8月よりカウンターパートであるホアビン省が、ダバック地区のカオソンコミュニティ以外の5コミュニティ(総計90農家)に対しても同技術の普及をプロジェクトの一環として開始した。今後、平成30年度から31年度において、カオソンコミュニティでの飼養技術の安定的普及を図るとともにカオソンコミュニティ以外の地域での普及支援を行う予定である。これに合わせて農家向けあるいは技術指導者向けの技術普及、定着のためのマニュアルを作成する予定である。

表3.

Aggregate average							
	Delivery Interval (days)	Delivery Times per year	Number of piglets (NP=Neonatal piglets, WP=weaned piglets)		Estimated number of annual piglet per sow		
Data from May2016–March2018 delivery							
			NP	WP	NP	WP	
Tam village	177.50	2.06	7.67	6.69	15.78	13.77	
Rang village	172.72	2.11	8.81	7.59	18.62	16.05	
Cao Son commune	175.47	2.08	8.20	7.15	17.05	14.87	
Data from Data census in Hoa Binh(2015)							
Aggregated data	228.22	1.60	6.76	6.27	10.81	10.03	

【平成29年度実施報告書】【180531】

② 研究題目 5 のカウンターパートへの技術移転の状況

平成 28 年 7 月に実施した日本での養豚技術研修の後、ホアビン省ダバック地区、カオソンコミュニティの実験農場での飼養試験、その後のモデル農家選定、モデル農家に対する研修並びに個別指導において当該地区を担当するホアビン省 sub-DAH のメンバー並びにダバック地区 para-Vet を同席させ、TOT として農家指導並びに飼養管理技術のポイントを逐次指導した。あわせて月次で現場レポートを送付させ、日本側メンバー自身が農家の繁殖豚状況を把握するとともに各農家、母豚個体ごとの問題点の指摘などを行うことで当該技術のポイントは移転できているものとする。しかし、今後、更にベトナム側メンバーのみで指導ができるだけの技術移転には及んでいない。また、今後予定されるカオソンコミュニティ以外の para-Vet などに対しては 1 回の TOT を行ったのみでほとんど技術移転はできていない。

③ 研究題目 5 の当初計画では想定されていなかった新たな展開

ベトナム側スタッフで栄養専門家の国立畜産研究所のメンバーがプロジェクトから外れたことにより、モデル農家への研修や設備計画等に遅滞が生じたが、その後の調整で、ベトナム農業大学の専門家 2 名が参画することになり改善することができた。研究題目 5 は対象となる農家を管轄するカウンターパートであるホアビン省のプロジェクトへの参画体制が 2017 年夏まで全くなかった。そのため、ホアビン省としてプロジェクトにどのように関わるのか、方針などは平成 30 年に入るまで明らかにされなかった。その後、明らかとなった方針ではホアビン省ダバック地区カオソンコミュニティのモデル農家を対象とした技術移転の成果をカオソンコミュニティ以外の 5 コミュニティに横展開することという方針が示され、ホアビン省全域を対象とするものではないことが示された。

④ 研究題目 5 の研究のねらい（参考）

ベトナム在来豚の飼育方法は基本的にかなり粗放的で栄養価の低い粗飼料を中心に給与されていることがこれまでの調査研究で明らかとなった。また、このような飼育方法での生産性も把握することができた。そこで、最も栄養要求の高まる授乳期に集中して母豚の栄養強化を図ることで生産性改善が効果的に図れるかを狙いとした飼養試験を実施したところ僅かの投資（約 1 ヶ月の母豚への栄養強化）で大幅な生産性改善が見込まれることが明らかとなり、この手法をモデル農家 15 戸に拡大したところおおむね良好な改善が確認できた。今後この技術を対象地域に広げ地域全体のベトナム在来豚の持続可能な生産性向上を図ることが本研究の狙いである。

⑤ 研究題目 5 の研究実施方法（参考）

ベトナム在来豚農家における生産性技術向上・定着により、農家の収入改善を計ることにより、在来種養豚を安定的に持続させ、種畜の保存を計る。全体研修を通して農家、現地指導員に基本的な養豚技術を習得させ、併行して個別研修、個別訪問・指導を通して個々のモデル農場に合った飼育方法を確立する。

II. 今後のプロジェクトの進め方、および成果達成の見通し（公開）

本プロジェクトは開始第 3 期を終了し、各研究課題が進展している状況である。現在のところ、成果達成の見通しに変更はない。

Ⅲ. 国際共同研究実施上の課題とそれを克服するための工夫、教訓など（公開）

(1) プロジェクト全体

- ・プロジェクト全体の現状と課題、相手国側研究機関の状況と問題点、プロジェクト関連分野の現状と課題。

プロジェクトの持続性について：本年度は JICA ならびに JST の中間評価が実施され、いくつかの指摘事項をいただいている。それらの点を踏まえ、ベトナムならびに日本双方が、それらに対してどのように対応していくか、それぞれの CMU (Component Management Unit) を中心に活動を行うことに重要である。また、今回の PDM の改定にあたり、プロジェクト終了後の持続性(上位目標の設定)についての考え方の相違が浮き彫りになったように思える。特に、持続的活動を行うための予算獲得など、現段階から政府等に働きかけを行う必要がある。

吸入麻酔薬の調達について：胚移植に係る麻酔薬 Isoflurane 等の調達が問題となっている。これらの医薬品はベトナム市場で動物用麻酔薬として流通していないことから、農業農村開発省畜産獣医局 (MARD-DAH) からの許可が必要とのことである。現在、人間用として市場に流通しているこれらの医薬品を動物実験に使用するための許可を MARD-DAH より取得すべく、国立畜産研究所から MARD-DAH に要請文を提出したが、現状では承認は困難であるとの回答であった。国立畜産研究所から農業農村開発省内の本プロジェクト担当副大臣への要請文の発出することを検討しているが保留となっている。したがって、現時点で使用の見込みが立っていない。吸入麻酔薬等がないと安全・効率的な実験ができず、また動物福祉の観点からも国際的な基準に満たず成果が国際誌に掲載されないという危惧が生じる。日本側から引き続き早急な対応を求めており、ベトナム側の対応を注視している状態である。

生物多様性ならびに ABS に関する取り組みについて：ベトナムにおいて、Law of Biodiversity (2008)、Decree 59 (2017) が発効されており、プロジェクトにおいても収集した遺伝資源の日本への持ち出しはこれらに遵守して実施することが必要である。Decree 59 の発行は本年 7 月であるため、ベトナム側研究者の中での認識は低い。プロジェクトではこれまでのところ、2015 年及び 2017 年に署名した MTA に従って持ち出しを行っている。当面の間、Decree 59、Article 20 に基づき、国立畜産研究所が農業農村開発省に申請するため、必要書類を速やかに準備し、手続きを進める。現在日本側(農研機構)からの書類を整えている状態である。

- ・各種課題を踏まえ、研究プロジェクトの妥当性・有効性・効率性・インパクト・持続性を高めるために実際に行った工夫。

特になし。

- ・プロジェクトの自立発展性向上のために、今後相手国（研究機関・研究者）が取り組む必要のある事項。

自立発展性に関して：上述の通り、持続的活動を行うための予算獲得など、現段階から政府等に働きかけを行う必要がある。

ホアビン省のカウンターパート予算とブランド化について：ホアビン省人民委員会により 6 月 30 日付けでカウンターパート予算を承認された。本プロジェクトのモデル農家での実績をもとに、他

【平成 29 年度実施報告書】【180531】

地区への横展開を実施する予定とのことである。本プロジェクトの成果とも密接にかかわることから、密接な連絡を取り合う必要がある。一方で、ブランド化については、ホアビン側で進展がない模様である。

- ・諸手続の遅延や実施に関する交渉の難航など、進捗の遅れた事例があれば、その内容、解決プロセス、結果。

畜産研究所の運営管理体制について：ベトナム側プロジェクト・コーディネーターがベトナム関係機関の調整機能を果たせておらず、またプロジェクト・マネージャーが一時期の間、事実上存在していなかった(平成 29 年秋季)。プロジェクト・ディレクター(ソン所長)へ直接働きかけ協議を持ち、適切なコーディネーターならびにマネージャーを選任していただき、解決した。

- (2) 研究題目 1 : 「ベトナム在来豚の調査と凍結バンク設立、PERV 検出系の確立ならびに PERV フリー豚生産」

バンク/育種研究グループ (リーダー: 菊地 和弘)

- ・相手国側研究機関との共同研究実施状況と問題点、その問題点を克服するための工夫、今後への活用。

特に問題はない。

- ・類似プロジェクト、類似分野への今後の協力実施にあたっての教訓、提言等。

現時点では、特になし。

- (3) 研究題目 2 : 「ベトナム在来豚の体外胚生産と卵ならびに胚の超低温保存技術の高度化」

体外胚生産/保存研究グループ (リーダー: ソムファイ タマス)

- ・相手国側研究機関との共同研究実施状況と問題点、その問題点を克服するための工夫、今後への活用。

昨年度はカウンターパート予算の不足から、現地での研究遂行に支障をきたすケースも発生したが実験内容を絞り込み、本当に必要な試薬や消耗品を計上することにより研究を遂行した。また、材料として、バン種の精巣上体(精子)や卵巣(卵)を必要とする。これらは成雌を必要とすることから、3機関で協力して材料を融通するなどの工夫を行っている。

- ・類似プロジェクト、類似分野への今後の協力実施にあたっての教訓、提言等。

現時点では、特になし。

- (4) 研究題目 3 : 「ベトナム在来豚由来体細胞クローン胚作製技術の開発と効率的胚移植方法の確立」

クローン研究グループ C (リーダー: 音井 威重)

- ・相手国側研究機関との共同研究実施状況と問題点、その問題点を克服するための工夫、今後への活用。

本年度は、短期研修生 (2 名) および博士課程卒業生 (1 名) により、3 か所の異なる研究所・大学

【平成 29 年度実施報告書】【180531】

においてベトナム在来豚由来の体細胞クローン胚を作出することに成功した。また、VNUA から長期研修員(大学院生)(3年間・1名)の受け入れ、クローン技術の移転を行っている。問題点として、胚移植において吸入麻酔薬の入手が困難である等が判明し、関連機関への使用許可承認の働きかけのほか、代替法について検討を行っている。

- ・類似プロジェクト、類似分野への今後の協力実施にあたっての教訓、提言等。
現時点では、特になし。

(5) 研究題目4：「ベトナム在来豚農家における疾病調査」

疾病対策研究グループC (リーダー：大崎 慎人)

- ・相手国側研究機関との共同研究実施状況と問題点、その問題点を克服するための工夫、今後への活用。

日本国内での短期研修とベトナムにおける定期的なフィールド調査を通じて、カウンターパートであるベトナム農業大学のチームと良好な関係を構築できている。一方、供与機器の到着の遅れから延期されていたベトナム農業大学における検査機器のセットアップも29年度前半に完了し、複数回のハンズオントレーニングの実施により、カウンターパートが自律的に血清検査を実施できるようになった。また、カウンターパート予算の大幅削減により、試薬・消耗品の現地での調達が制限されたため、検査対象疾病を絞り込むことで現地での研究活動を継続しているところである。

- ・類似プロジェクト、類似分野への今後の協力実施にあたっての教訓、提言等。
現時点では、特になし。

(6) 研究題目5：「ベトナム在来豚農家における生産性向上のための飼養管理技術の最適化」

伊藤忠グループ (リーダー：高橋 義典)

- ・相手国側研究機関との共同研究実施状況と問題点、その問題点を克服するための工夫、今後への活用。

ホアビン省側のプロジェクトへの取り組みがようやく整ってきた段階で対象地域が拡大することとなり対応可能かが未知数である。ホアビン省のメンバーと密に連絡を取り合う必要があるが、英語でのコミュニケーションが難しいこともあり、国立畜産研究所やベトナム農業大学の職員や学生の協力を得て実施している。今後、生産性改善が定着すると飼育頭数の増加が発生する。しかし、現状農家の保有可能頭数には限界があり、それをどのようにするか、プロジェクト後を見据えた課題であると考えられる。

- ・類似プロジェクト、類似分野への今後の協力実施にあたっての教訓、提言等。
現時点では、特になし。

IV. 社会実装（研究成果の社会還元）（公開）

(1) 成果展開事例

現時点では、特になし。

(2) 社会実装に向けた取り組み

- JICA の中間評価に合わせ、平成 29 年 11 月 6 日に Scientific Research Report Meeting を開催し、これまでの活動についてその概要を報告するワークショップを開催した。
- 菊地が、平成 H29 年 11 月 9 日 Hanoi (Vietnam) で FFTC Seminar on "Boar Semen Application for Pork Quality Improvement" で、「Importance of preservation of gametes and gonadal tissue for porcine genetic resource」の演題名で講演を行った。さらに、谷口が、平成 30 年 3 月 1 に Bangkok (Thailand) で開催された The e-ASIA Joint Research Program Workshop on Agriculture 2018 "Strategy for genetic conservation and utilization of endangered or indigenous/native animal species in Asia" にて、「Establishment of cryo-bank system for Vietnamese native pig resources and sustainable production system to conserve bio-diversity - Introducing our recent SATREPS activity」の演題名で講演を行った。これらを通じて、ブタを含む家畜の繁殖・育種、動物遺伝資源に関する研究者にプロジェクトの紹介を行い、有意義な意見交換を行った。
- 本研究成果は、JST ならびに JICA のホームページで掲載しているが、引き続きベトナムにおいてもインターネット (<http://satreps-vnp.vn/en/>) で公開するとともに、フェイスブック (<https://www.facebook.com/jicanativepig/>) にて情報交換をおこなっている。

V. 日本のプレゼンスの向上（公開）

現時点では、特になし。

VI. 成果発表等【研究開始～現在の全期間】（公開）

VII. 投入実績【研究開始～現在の全期間】（非公開）

VIII. その他（非公開）

以上

VI. 成果発表等

(1) 論文発表等【研究開始～現在の全期間】(公開)

① 原著論文(相手国側研究チームとの共著)

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ～おわりのページ	DOIコード	国内誌/ 国際誌の別	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項(分野トップレベル雑誌への掲載など、特筆すべき論文の場合、ここに明記ください。)
2015	Bui Xuan Nguyen, Kazuhiro Kikuchi, Nguyen Thi Uoc, Thanh Quang Dangnguyen, Nguyen Viet Linh, Nguyen Thi Men, Trung Thanh Nguyen, Takashi Nagai. Production of Ban miniature pig embryos by in vitro fertilization: A comparative study with Landrace. Animal Science Journal, 86, 487-493	doi: 10.1111/asj.12317.	国際誌	発表済	
2017	S. Ishihara, A. Arakawa, M. Taniguchi, Q. M. Luu, D. L. Pham, B. V. Nguyen, S. Mikawa, and K. Kikuchi. Genetic relationships among Vietnamese local pigs investigated using genome-wide SNP markers. Reprod. Anim. Gen., 49, 86-89	10.1111/ag.e.12633.	国際誌	発表済	

論文数 2 件
うち国内誌 0 件
うち国際誌 2 件
公開すべきでない論文 0 件

② 原著論文(上記①以外)

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ～おわりのページ	DOIコード	国内誌/ 国際誌の別	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項(分野トップレベル雑誌への掲載など、特筆すべき論文の場合、ここに明記ください。)
2015	Do, T.K.L., Shibata, Y., Taniguchi, M., Nii, M., Nguyen, V.T., Tanihara, F., Takagi, M. and Otoi, T. Melatonin supplementation during in vitro maturation and development supports the development of porcine embryos. Reprod. Dom. Anim. 2015, 50, 1054-1058.	10.1111/rd.a.12607	国際誌	発表済	
2015	Do, T.K.L., Luu, V.V., Morita, Y., Taniguchi, M., Nii, M., Peter, A.T., and Otoi, T. Astaxanthin present in the maturation medium reduces negative effects of heat shock on the developmental competence of porcine oocytes. Reprod. Biol. 2015, 15, 86-93.	10.1016/j.repbio.2015.01.002.	国際誌	発表済	
2015	Tamás Somfai, Nguyen Thi Men, Junko Noguch, Hiroyuki Kaneko, Naomi Kashiwazaki, Kazuhiro Kikuchi. Optimization of cryoprotectant treatment for the vitrification of immature cumulus-enclosed porcine oocytes: comparison of sugars, combinations of permeating cryoprotectants and equilibration regimens. Journal of Reproduction and Development, 61,571-579	http://doi.org/10.1262/jrd.2015-089	国際誌	発表済	
2016	Santos EC, Somfai T, Appeltant R, Dang-Nguyen TQ, Noguchi J, Kaneko H, Kikuchi K. Effects of polyethylene glycol and a synthetic ice blocker during vitrification of immature porcine oocytes on survival and subsequent embryo development. Anim Sci J., 88, 1042-1048	10.1111/asj.12730	国際誌	発表済	
2016	Appeltant R, Somfai T, Maes D, VAN Soom A, Kikuchi K. Porcine oocyte maturation in vitro: role of cAMP and oocyte-secreted factors – A practical approach. J Reprod Dev. 262(5):439-449.	10.1262/jrd.2016-016	国際誌	発表済	
2016	Morita, Y., Taniguchi, M., Tanihara, F., Ito, A., Namula, Z., Do, T.K.L., Takagi, M., Takemoto, T. and Otoi, T. The optimal period of Ca-EDTA treatment for parthenogenetic activation of porcine oocytes during maturation culture. J. Vet. Med. Sci. 78, 1019-1023.	10.1292/jvms.15-0658.	国際誌	発表済	
2016	Do, T.K.L., Wittayarat, M., Terazono, T., Sato, Y., Taniguchi, M., Tanihara, F., Takemoto, T., Kazuki, Y., Kazuki, K., Oshimura, M. and Otoi, T. Effects of duration of electric pulse on in vitro development of cloned cat embryos with human artificial chromosome vector. Reprod. Dom. Anim., 51, 1039-1043.	10.1111/rd.a.12766.	国際誌	発表済	
2016	Tanihara, F., Takemoto, T., Kitagawa, E., Rao, S., Do, T.K.L., Onishi, A., Yamashita, Y., Kosugi, C., Suzuki, H., Sembon, S., Suzuki, S., Nakai, M., Hashimoto, M., Yasue, A., Matsuhisa, M., Noji, S., Fujimura, T., Fuchimoto, D., Otoi, T. Somatic cell reprogramming-free generation of genetically modified pigs. Sci. Adv., 2(9), e1600803.	10.1126/sciadv.1600803.	国際誌	発表済	
2016	Nishio, K., Yamazaki, M., Taniguchi, M., Besshi, K., Morita, F., Kuniyama, T., Tanihara, F., Takemoto, T. and Otoi, T. Sensitivity of the meiotic stage to hyperthermia during in vitro maturation of porcine oocytes. Acta Vet. Hung. 65, 115-123, .	10.1556/0042.017.012.	国際誌	発表済	
2017	Appeltant, R., Somfai, T., Santos, E.C.S., Dang-Nguyen, T.Q., Nagai, T., Kikuchi, K. Effects of vitrification of cumulus-enclosed porcine oocytes at the germinal vesicle stage on cumulus expansion, nuclear progression and cytoplasmic maturation. Reprod. Fertil. Dev.	10.1071/RD16386.	国際誌	in press	
2017	Nguyen, V-T., Tanihara, F., Do, T.K.L., Sato, Y., Taniguchi, M., Takagi, M., Nguyen, V.T., and Otoi, T. Chlorogenic acid supplementation during in vitro maturation improves maturation, fertilisation, and developmental competence of porcine oocytes. Reprod. Dom. Anim., 52, 969-975	10.1111/rd.a.13005.	国際誌	発表済	

論文数 11 件
うち国内誌 0 件
うち国際誌 11 件
公開すべきでない論文 0 件

③その他の著作物(相手国側研究チームとの共著)(総説、書籍など)

年度	著者名,タイトル,掲載誌名,巻数,号数,頁,年		出版物の種類	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項
2016	Somfai T, Hirao Y. Synchronization of In Vitro Maturation in Porcine Oocytes. in Banfalvi G. "Cell Cycle Synchronization" (2nd edition, Humana Press). Methods Mol Biol. 1524: 255-264. 2017		単行本(教科書)	発表済	

著作物数 1 件
公開すべきでない著作物 0 件

④その他の著作物(上記③以外)(総説、書籍など)

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ-おわりのページ		出版物の種類	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項

著作物数 0 件
公開すべきでない著作物 0 件

⑤研修コースや開発されたマニュアル等

年度	研修コース概要(コース目的、対象、参加資格等)、研修実施数と修了者数	開発したテキスト・マニュアル類	特記事項
2016	モデル農家研修(3回:2016年10月、12月、2017年3月)	モデル農家研修のためのパワーポイント資料	15モデル農家対象(疾病対策、養豚技術、早期離乳による生産性向上を目的)
2017	TOT研修(2017年8月30日) 約30名	TOT研修のためのパワーポイント資料	
2017	モデル農家研修: Productivity Improvement effect and Economic efficiency by SATREPS Project (2017年12月26日), 約20名	モデル農家研修のためのパワーポイント資料	
2017	モデル農家研修: Nutrition and Feeding workshop (2018年2月), 13名	モデル農家研修のためのパワーポイント資料	

VI. 成果発表等

(2) 学会発表【研究開始～現在の全期間】(公開)

①学会発表(相手国側研究チームと連名)(国際会議発表及び主要な国内学会発表)

年度	国内/ 国際の別	発表者(所属)、タイトル、学会名、場所、月日等	招待講演 /口頭発表 /ポスター発表の別
2015	国際学会	Masaaki Taniguchi (National Institute of Agrobiological Sciences, Tsukuba, Japan), Luu Quang Minh (National Institute of Animal Science, Hanoi, Vietnam), Shinya Ishihara (National Institute of Agrobiological Sciences, Ibaraki, Japan), Kazuhiro Kikuchi (National Institute of Agrobiological Sciences, Tsukuba, Japan), Aisaku Arakawa (National Institute of Agrobiological Sciences, Tsukuba, Japan), Takeshige Otoi (Tokushima University, Tokushima, Japan), Satoshi Mikawa (National Institute of Agrobiological Sciences, Tsukuba, Japan). Investigation of Porcine Endogenous Retrovirus (PERV) Loci in the Genome of Vietnamese Domestic Pigs. Plant and Animal Genome Conference XXIV. San Diego, CA, USA January 9-13, 2016	ポスター発表
2015	国際学会	Aisaku Arakawa (National Institute of Agrobiological Sciences, Tsukuba, Japan), Shinya Ishihara (National Institute of Agrobiological Sciences, Ibaraki, Japan), Shihei Touma (Okinawa prefectural Livestock Research Center, Nakijin, Japan), Masaaki Taniguchi (National Institute of Agrobiological Sciences, Tsukuba, Japan), Luu Quang Minh (National Institute of Animal Science, Hanoi, Vietnam), Nguyen Van Ba (National Institute of Animal Science, Hanoi, Vietnam), Naohiko Okumura (JATAFF, Tsukuba, Japan), Naotaka Ishiguro (Gifu university, Gifu, Japan), Tomoko Eguchi-Ogawa (National Institute of Agrobiological Sciences, Tsukuba, Ibaraki, Japan), Hirotohi Shimabukuro (Okinawa prefectural Livestock Research Center, Nakijin, Japan), Hirohide Uenishi (National Institute of Agrobiological Sciences, Tsukuba, Ibaraki, Japan), Takeshige Otoi (Tokushima University, Tokushima, Japan), Kazuhiro Kikuchi (National Institute of Agrobiological Sciences, Tsukuba, Japan), Satoshi Mikawa (National Institute of Agrobiological Sciences, Tsukuba, Japan). Genetic Relationships Among Sus scrofa in East and South-East Asia. Plant and Animal Genome Conference XXIV. San Diego, CA, USA. January 9-13, 2016	ポスター発表
2016	国際学会	Masaaki Taniguchi (NILGS), Luu Quang Minh (NIAS Vietnam), Aisaku Arakawa (NILGS), Shinya Ishihara (NIAS), Kazuhiro Kikuchi (NIAS), Takeshige Otoi (Tokushima Univ), Satoshi Mikawa (NILGS). Copy number variant analysis of Porcine Endogenous Retrovirus (PERV) loci in the genome of Vietnamese Native Pigs. International Plant & Animal Genome XXV, San Diego, CA (USA), 16 Jan 2017	ポスター発表
2016	国際学会	Aisaku Arakawa (NILGS), Shinya Ishihara (NIAS), Masaaki Taniguchi (NILGS), Kazuhiro Kikuchi (NIAS), Satoshi Mikawa (NILGS). Genome-wide analysis of genetic introgression on Vietnamese native pigs. International Plant & Animal Genome XXV, San Diego, CA (USA), 16 Jan 2017	ポスター発表
2016	国際学会	Shinya Ishihara(NIAS), Aisaku Arakawa(NILGS), Masaaki Taniguchi(NILGS), Luu Quang Minh(NIAS-Vietnam), Pham Doan Lan(NIAS-Vietnam), Nguyen Van Ba(NIAS-Vietnam), Satoshi Mikawa(NILGS), Nhu Van Thu(NIAS-Vietnam), Kazuhiro Kikuchi(NIAS). Genetic diversity and relationship for Vietnamese native pigs using genome wide SNP markers. 17th AAAP Congress, Fukuoka, Japan, 22 to 25 August 2016	口頭発表
2016	国内学会	石原慎矢(農研機構・生物機能利用)、Luu Quang Minh(NIAS Vietnam)、谷口雅章(農研機構・畜産)、荒川愛作(農研機構・畜産)、音井威重(徳島大学)、菊地和弘(農研機構・生物機能利用)、美川智(農研機構・畜産)。 ベトナム在来豚品種におけるブタ内在性レトロウイルスのコピー数の比較。 第122回日本畜産学会、神戸、2017年3月28～29日	口頭発表
2017	国際学会	Viet Linh N (VAST, Vietnam), Somfai T (Institute of Livestock and Grassland Science, NARO), Hiep NT (Yamaguchi University), Nhung NT(VAST, Vietnam),Hong NT(VAST, Vietnam), Dat NT(VAST, Vietnam), Van NK (NIAS, Vietnam), Kikuchi K (Institute of Agrobiological Sciences, NARO). Optimization of in vitro fertilization parameters for frozen epididymal sperm with low fertilization ability in a Vietnamese indigenous pig. The Fourth World Congress of Reproductive Biology, Okinawa, Japan, September 27-29, 2017	ポスター発表
2017	国際学会	Van NK (NIAS, Vietnam), ソムファイタマス, Huong VTT (NIAS, Vietnam), Huong NT(NIAS, Vietnam), Huu QX (NIAS, Vietnam), Lan PD (NIAS, Vietnam), Viet Linh N (VAST, Vietnam), Appeltant R (Institute of Agrobiological Sciences, NARO), 菊地和弘 (Institute of Agrobiological Sciences, NARO). Vitrification of immature oocytes in an indigenous Vietnamese pig breed. The Fourth World Congress of Reproductive Biology, Okinawa, Japan, September 27-29, 2017	ポスター発表
2017	国際学会	Arakawa A (Institute of Livestock and Grassland Science, NARO), Ishihara S (Institute of Agrobiological Sciences, NARO), Taniguchi M (Institute of Livestock and Grassland Science, NARO), Touma S (Okinawa Prefectural Livestock and Grassland Research Center), Okumura N (Institute of Japan Association for Techno-innovation in Agriculture, Forestry and Fisheries), Luu QM (National Institute of Animal Science, Vietnam), Nguyen VB (National Institute of Animal Science, Vietnam), Kikuchi K (Institute of Agrobiological Sciences, NARO), Mikawa S (Institute of Livestock and Grassland Science, NARO). Genetic Relationships Among domestic pigs in East Asia and Europe. 4th Fatty Pig, Badajoz, Spain. November 24, 2017.	ポスター発表
2017	国際学会	Masaaki Taniguchi (NILGS), Luu Quang Minh (NIAS Vietnam), Aisaku Arakawa (NILGS), Shinya Ishihara (NIAS), Kazuhiro Kikuchi (NIAS), Takeshige Otoi (Tokushima Univ), Satoshi Mikawa (NILGS). Genomic Characterization of Porcine Endogenous Retroviruses in Vietnamese Native Pigs. 11th World Congress on Genetics Applied Livestock Production, Auckland New Zealand, 10-16 February 2018	ポスター発表

招待講演 0 件
口頭発表 2 件
ポスター発表 8 件

②学会発表(上記①以外)(国際会議発表及び主要な国内学会発表)

年度	国内/ 国際の別	発表者(所属)、タイトル、学会名、場所、月日等	招待講演 /口頭発表 /ポスター発表の別
2015	国内学会	菊地和弘(農業生物資源研究所). ブタにおける生殖工学の現状 . 第62回日本実験動物学会総会, 京都, 2015年5月28日	口頭発表
2015	国際学会	Tamás Somfai (NARO Institute of Livestock and Grassland Science, Japan), Kazuhiro Kikuchi (National Institute of Agrobiological Sciences, Japan), Hiroyuki Kaneko (National Institute of Agrobiological Sciences, Japan), Junko Noguchi (National Institute of Agrobiological Sciences, Japan), Nguyen Thi Men (National Institute of Agrobiological Sciences, Japan), Elisa Carolina Da Silva Santos (NARO Institute of Livestock and Grassland Science, Japan), Takashi Nagai (Food and Fertilizer Technology Center, Taiwan). Update on the cryopreservation of porcine oocytes . 3rd Fatty Pig Science and Utilization International Conference, Herceghalom, Hungary, November 17–20, 2015	口頭発表
2015	国際学会	Kazuhiro Kikuchi (National Institute of Agrobiological Sciences, Tsukuba, Japan), Takeshige Otoi (Tokushima university, Japan), Makoto Osaki (National Institute of Animal Health, Japan), Kenji Kawashima (National Institute of Animal Health, Japan), Satoshi Hayashi (Itochu Feed Mills Co., Ltd., Japan), Shunsuke Masazumi (Itochu Feed Mills Co., Ltd., Japan), Hideki Watanabe (Itochu Feed Mills Co., Ltd., Japan), Satoshi Mikawa (National Institute of Agrobiological Sciences, Tsukuba, Japan), Masaaki Taniguchi (National Institute of Agrobiological Sciences, Tsukuba, Japan), Aisaku Arakawa (National Institute of Agrobiological Sciences, Tsukuba, Japan), Shinya Ishihara (National Institute of Agrobiological Sciences, Tsukuba, Japan), Thanh Quang Dang-Nguyen (National Institute of Agrobiological Sciences, Tsukuba, Japan), Tamas Somfai (NARO Institute of Livestock and Grassland Science, Japan), Toshihiro Okamura (NARO Institute of Livestock and Grassland Science, Japan), And Naoki Kashiwazaki (Azabu University, Japan). Management and utilization of Vietnamese native pig genetic resources by the SATREPS program . The 12th Annual Conference of the Asian Reproductive Biotechnology Society, Hanoi, Vietnam, November 26–29, 2015.	ポスター発表
2015	国際学会	Tamás Somfai (NARO Institute of Livestock and Grassland Science, Japan), Nguyen Thi Men (National Institute of Agrobiological Sciences, Japan), Hiroyuki Kaneko (National Institute of Agrobiological Sciences, Japan), Junko Noguchi (National Institute of Agrobiological Sciences, Japan), Seiki Haraguchi (NARO Institute of Livestock and Grassland Science, Japan), Elisa Caroline da Silva Santos (NARO Institute of Livestock and Grassland Science, Japan), Takashi Nagai (Food and Fertilizer Technology Center, Taiwan), Kazuhiro Kikuchi (National Institute of Agrobiological Sciences, Japan). Vitrification at the germinal vesicle stage triggers precocious meiotic resumption but does not affect cytoplasmic maturation in cumulus-enclosed porcine oocytes during in vitro maturation . Reproduction, Fertility and Development 28(2),220 – Proceedings of the The 42th Annual Conference of the International Embryo Transfer Society, Louisville, Kentucky, USA, January 23–26, 2016	ポスター発表
2015	国内学会	菊地和弘(農業生物資源研究所). ブタ遺伝資源の保全と利用の新たな展開について . 日本畜産学会第121回大会 分野別シンポジウム(形態・生理分野), 東京 2016年3月29日	口頭発表
2016	国際学会	大崎慎人(農研機構動衛研)、 Management and Utilization of Vietnamese Native Pig Genetic Resources by the SATREPS Program: from the view of Animal Health 、ベトナム農業大学シンポジウム“Solutions to emerging and zoonotic diseases”、ハノイ、25Aug2016 Dr. Makoto Osaki. National Institute of Animal Health of Japan	口頭発表
2016	国際学会	Santos ECS (Institute of Livestock and Grassland Science, NARO), Somfai T (Institute of Livestock and Grassland Science, NARO), Appeltant R (Institute of Agrobiological Sciences, NARO), Dang-Nguyen TQ (Institute of Agrobiological Sciences, NARO), Kaneko H (Institute of Agrobiological Sciences, NARO), Noguchi J (Institute of Agrobiological Sciences, NARO), Nagai T (Headquarter, NARO, Japan), Kikuchi K (National Institute of Agrobiological Sciences, Japan). The effects of resveratrol during in vitro maturation on the developmental competence of porcine oocytes vitrified at the immature stage . The 43th Annual Meeting of the International Embryo Transfer Society, Austin, Texas. January 14–17, 2017.	ポスター発表
2016	国際学会	Appeltant R (Institute of Agrobiological Sciences, NARO), Somfai T (Institute of Livestock and Grassland Science, NARO), Santos ECS (Institute of Livestock and Grassland Science, NARO), Kikuchi K (Institute of Agrobiological Sciences, NARO). The effect of exposure time on the toxicity of vitrification solution on porcine cumulus-oocyte complexes before in vitro maturation . The 43th Annual Meeting of the International Embryo Transfer Society, Austin, Texas. January 14–17, 2017.	ポスター発表
2016	国際学会	Appeltant R (Institute of Agrobiological Sciences, NARO), Somfai T (Institute of Livestock and Grassland Science, NARO), Kikuchi K (Institute of Agrobiological Sciences, NARO). The effects of vitrification at the germinal vesicle stage on transzonal projections and cumulus expansion in porcine cumulus-oocyte complexes . 18th International congress on animal reproduction (ICAR), Tours, France. June 26–30, 2016.	ポスター発表
2016	国際学会	Santos EC (Institute of Livestock and Grassland Science, NARO), Somfai T (Institute of Livestock and Grassland Science, NARO), Appeltant R (National Institute of Agrobiological Sciences, NARO), Dang-Nguyen TQ (National Institute of Agrobiological Sciences, NARO), Kikuchi K (National Institute of Agrobiological Sciences, NARO). The effects of polyethylene glycol and a synthetic ice blocker on survival and development of immature porcine oocytes vitrified by the Cryotop method . 18th International congress on animal reproduction (ICAR), Tours, France. June 26–30, 2016.	ポスター発表

2016	国内学会	Santos EC (Institute of Livestock and Grassland Science, NARO), Somfai T (Institute of Livestock and Grassland Science, NARO), Kikuchi K. (Institute of Agrobiological Sciences, NARO) The effects of polyethylene glycol and Supercool X-1000 during the vitrification of immature porcine oocytes. 日本畜産学会第121回大会・日本獣医生命科学大学 March 27-30, 2016.	ポスター発表
2016	国際学会	Somfai T (Institute of Livestock and Grassland Science, NARO). Tips and tricks on how to vitrify oocytes. Cryobiology course, Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University, Belgium. September 20-22, 2016	招待講演
2016	国際学会	Kikuchi K (Institute of Agrobiological Sciences, NARO). Cryopreservation of porcine testicular tissue. Cryobiology course, Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University, Belgium. September 20-22, 2016	招待講演
2016	国際学会	Kikuchi K (Institute of Agrobiological Sciences, NARO). Cryopreservation of porcine ovarian tissue. Cryobiology course, Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University, Belgium. September 20-22, 2016	招待講演
2016	国際学会	Somfai T (Institute of Livestock and Grassland Science, NARO). Embryo selection for cryopreservation. Cryobiology course, Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University, Belgium. September 20-22, 2016	招待講演
2016	国際学会	Somfai T (Institute of Livestock and Grassland Science, NARO). Oocyte cryopreservation for gene banking in pigs. The 17th AAAP Animal Science Congress (Symposium 07- Current Status of Animal Biotechnology and the Application for Livestock Production), Kyushu Sangyo University, Fukuoka, Japan. August 24, 2016	招待講演
2016	国際学会	菊地和弘(農研機構・生物機能利用). Tamas Somfai(農研機構・畜産), Nguyen Thi Men(農研機構・生物機能利用). ブタにおける配偶子保存研究の取り組み. Cryopreservation Conference 2017. 岡崎. 2017年11月9日	招待講演
2016	国内学会	石原慎矢(農研機構・生物機能利用), Luu Quang Minh(ベトナム国立畜産研)・谷口 雅章(農研機構・畜産), 荒川愛作(農研機構・畜産), 音井威重(徳島大学), 菊地和弘(農研機構・生物機能利用), 美川智(農研機構・畜産). ベトナム在来豚品種におけるブタ内在性レトロウイルスのコピー数の比較. 日本畜産学会第122回大会. 神戸. 2017年3月28日	口頭発表
2016	国内学会	菊地和弘(農研機構・生物機能利用). ベトナムにおけるブタ資源の保全と活用について -SATREPSの取り組み- . 在来家畜研究会・日本動物遺伝育種学会合同シンポジウム. 神戸. 2017年3月28日	招待講演
2017	国内学会	Somfai T (Institute of Livestock and Grassland Science, NARO), Kikuchi K (Institute of Agrobiological Sciences, NARO), Current status and challenges in the cryopreservation of porcine embryos and oocytes in in vitro embryo production system. 日本畜産学会・日本家禽学会合同公開国際シンポジウム. 伊那. 2017年9月6日	招待講演
2017	国内学会	Kikuchi K (Institute of Agrobiological Sciences, NARO), Kaneko H (Institute of Agrobiological Sciences, NARO). Recent progress on pig genetic Resources: Cryopreservation and utilization of gonadal tissue. 日本畜産学会・日本家禽学会合同公開国際シンポジウム. 伊那. 2017年9月6日	招待講演
2017	国際学会	Kikuchi K (Institute of Agrobiological Sciences, NARO). Animal genetic resources in Japan, and the management for the preservation and utilization. XI International Symposium on Genetic Resources for the Americans and the Caribbean. Guadalajara, Mexico. October 18, 2017.	招待講演
2017	国内学会	Somfai T (農研機構・畜産), Kikuchi K (農研機構・生物機能利用). Cryopreservation of embryos and oocytes for gene banking in pigs. Cryopreservation Conference 2017. つくば 2017年11月1日	招待講演
2017	国際学会	Somfai T (Institute of Livestock and Grassland Science, NARO), Appellant R, E. da Silva Santos EC (Institute of Livestock and Grassland Science, NARO), Khanh Van N (National Institute of Animal Science, Vietnam), Kaneko H (Institute of Agrobiological Sciences, NARO), Noguchi J (Institute of Agrobiological Sciences, NARO), Kikuchi K (Institute of Agrobiological Sciences, NARO). Current status of come cryopreservation for gene banking in pigs. 4th Fatty Pig, Badajoz, Spain. November 24, 2017.	招待講演
2017	国際学会	Kikuchi K (Institute of Agrobiological Sciences, NARO), Kaneko H (Institute of Agrobiological Sciences, NARO). Recent progress on cryopreservation and utilization of testicular tissues for pig reproduction. 4th Fatty Pig, Badajoz, Spain. November 24, 2017.	口頭発表
2017	国際学会	Kikuchi K (Institute of Agrobiological Sciences, NARO), Kaneko H (Institute of Agrobiological Sciences, NARO), Nakai M (Institute of Agrobiological Sciences, NARO), Somfai T (Institute of Livestock and Grassland Science, NARO), Kashiwazaki N (Azabu University), Nagai T (Headquarter, NARO). Conservation and utilization of porcine gametes and gonadal tissues. The 61h International Symposium of Center for the Animal Bioreactor & Xenotransplantation. Chungju, Korea. December 1, 2017.	招待講演
2017	国際学会	Appellant R (Institute of Agrobiological Sciences, NARO), Somfai T (Institute of Livestock and Grassland Science, NARO), Kikuchi K (Institute of Agrobiological Sciences, NARO). Effects of defined equilibration solutions with polyvinyl pyrrolidone and cytochalasin B on post vitrification viability of porcine immature oocytes. 10th International Conference on Pig Reproduction, Columbia, Missouri, June 11-14, 2017.	ポスター発表

2017	国際学会	Nishio, K., Tanihara, F., Nguyen, T.V., Kuniyama, T. and Otoi, T. Effects of voltage strength on development and quality of electroporated porcine embryos. The 14th Transgenic Technology Meeting, Utah, USA, Abstract in Transgenic Res. 26: 29. Oct 1, 2017.	ポスター発表
2017	国際学会	Tanihara, F., Do, L.T.K., Kuniyama, T., Nishio, K., Suzuki, S., Besshi, K., Takemoto, T. and Otoi, T. Generation of TP53-modified pigs by GEEP method: CRISPR/Cas9-mediated gene modification introduced into porcine zygotes by electroporation. The 14th Transgenic Technology Meeting, Utah, USA, Abstract in Transgenic Res. 26: 387. Oct 1, 2017.	ポスター発表
2017	国際学会	Somfai T (Institute of Livestock and Grassland Science, NARO), Yoshioka K (National Institute of Animal Health, NARO), Kikuchi K (Institute of Agrobiological Sciences, NARO), Nagai T (Headquarter, NARO). Vitrification of blastocyst stage embryos produced in vitro from porcine oocytes vitrified at the immature stage. The Fourth World Congress of Reproductive Biology, Okinawa, Japan, September 27-29, 2017	ポスター発表
2017	国際学会	Appeltant R (Institute of Agrobiological Sciences, NARO), Somfai T (Institute of Livestock and Grassland Science, NARO), Kikuchi K (Institute of Agrobiological Sciences, NARO). Treatment with cryoprotectants at 25°C improves post vitrification developmental competence of porcine germinal vesicle stage cumulus-oocytes complexes. The Fourth World Congress of Reproductive Biology, Okinawa, Japan, September 27-29, 2017	ポスター発表
2017	国内学会	荒川愛作 (農研機構・畜産). ゲノム情報からわかるブタの遺伝的多様性. 日本動物遺伝育種学会第18回大会. 神奈川. 2017年11月12日	招待講演

招待講演	14	件
口頭発表	6	件
ポスター発表	12	件

VI. 成果発表等

(3) 特許出願【研究開始～現在の全期間】(公開)

①国内出願

	出願番号	出願日	発明の名称	出願人	知的財産権の種類、出願国等	共同発明者への参加の有無	登録番号 (未登録は空欄)	登録日 (未登録は空欄)	出願特許の状況	関連する論文のDOI	発明者	発明者所属機関	関連する外国出願※
No.1													
No.2													
No.3													

国内特許出願数 0 件
 公開すべきでない特許出願数 0 件

②外国出願

	出願番号	出願日	発明の名称	出願人	知的財産権の種類、出願国等	共同発明者への参加の有無	登録番号 (未登録は空欄)	登録日 (未登録は空欄)	出願特許の状況	関連する論文のDOI	発明者	発明者所属機関	関連する国内出願※
No.1													
No.2													
No.3													

外国特許出願数 0 件
 公開すべきでない特許出願数 0 件

VI. 成果発表等

(4) 受賞等【研究開始～現在の全期間】(公開)

①受賞

年度	受賞日	賞の名称	業績名等 (「〇〇の開発」など)	受賞者	主催団体	プロジェクトとの関係 (選択)	特記事項

0 件

②マスコミ(新聞・TV等)報道

年度	掲載日	掲載媒体名	タイトル/見出し等	掲載面	プロジェクトとの関係 (選択)	特記事項

0 件

VI. 成果発表等

(5) ワークショップ・セミナー・シンポジウム・アウトリーチ等の活動【研究開始～現在の全期間】(公開)

① ワークショップ・セミナー・シンポジウム・アウトリーチ等

年度	開催日	名称	場所 (開催国)	参加人数 (相手国からの招聘者数)	公開/ 非公開の別	概要
2015	2015/11/25	SATREPS SYMPOSIUM "Current Status and Utilization of Vietnamese Native Pigs", organized as a satellite symposium for THE 12th ANNUAL INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE ASIAN REPRODUCTIVE BIOTECHNOLOGY SOCIETY	Hanoi (Vietnam)	100 (0)	公開	ベトナムのハノイにて、本SATREPSプロジェクトの活動の概要とプロジェクトから得られる成果に関するシンポジウムが開催した。私を含め3人の日本人研究者と6人のベトナム側の研究者が発表をした。
2016	2016/2/15	Seminar at Philippine Carabao Center	Murioz (Philippines)	50 (3)	公開	菊地・谷口・荒川が、それぞれAnimal Genetic Resources in Japan and An International Collaboration (A SATREPS Project)、Copy number analysis of Porcine Endogenous RetroVirus (PERV) on Vietnamese native pig breeds、Phylogenetics of Vietnamese Native pigsの演題名で講演を行った。
2016	2016/2/15	Seminar at Central Luzon State University	Murioz (Philippines)	300 (3)	公開	菊地・谷口・荒川が、それぞれAnimal Genetic Resources in Japan and An International Collaboration (A SATREPS Project)、Copy number analysis of Porcine Endogenous RetroVirus (PERV) on Vietnamese native pig breeds、Phylogenetics of Vietnamese Native pigsの演題名で講演を行った。
2016	2016/2/17	Seminar at Nueva Vizcaya State University	Nueva Vizcaya (Philippines)	250 (3)	公開	菊地・谷口・荒川が、それぞれAnimal Genetic Resources in Japan and An International Collaboration (A SATREPS Project)、Copy number analysis of Porcine Endogenous RetroVirus (PERV) on Vietnamese native pig breeds、Phylogenetics of Vietnamese Native pigsの演題名で講演を行った。
2017	2017/11/6	Scientific Research Report Meeting	Hanoi (Vietnam)	30 (15)	非公開	JICAの中間評価に合わせ、これまでの活動についてその概要を報告するワークショップを開催した。
2017	2017/11/9	FFTC Seminar on "Boar Semen Application for Pork Quality Improvement"	Hanoi (Vietnam)	150 (100)	公開	菊地が、Importance of preservation of gametes and gonadal tissue for porcine genetic resourcesの演題名で講演を行った。
2017	2018/3/1	The e-ASIA Joint Research Program Workshop on Agriculture 2018 "Strategy for genetic conservation and utilization of endangered or indigenous/native animal species in Asia"	Bangkok (Thailand)	200 (0)	公開	谷口が、Establishment of cryo-bank system for Vietnamese native pig resources and sustainable production system to conserve bio-diversity - Introducing our recent SATREPS activityの演題名で講演を行った。

7 件

② 合同調整委員会(JCC)開催記録(開催日、議題、出席人数、協議概要等)

年度	開催日	議題	出席人数	概要
2015	2015/11/24	第1回JCC	20	1) プロジェクトの概要・現状・モニタリング/報告機構、2) カウンターパート予算、3) 機材と研修、4) 2016年予定等について協議を行った。
2016	2016/6/3	第2回JCC	30	1) プロジェクトの概要・現状・モニタリング/報告機構、2) カウンターパート予算、3) 機材と研修、4) 2017年予定等について協議を行った。
2017	2017/11/6	第3回JCC	30	1) プロジェクトの概要・現状・モニタリング/報告機構、2) カウンターパート予算、3) 機材と研修、4) 2018年予定、5) JICA中間評価の概要報告、6) PDMの変更等について協議を行った。

3 件

JST成果目標シート

研究課題名	ベトナム在来ブタ資源の遺伝子バンクの設立と多様性維持が可能な持続的生産システムの構築
研究代表者名 (所属機関)	菊地 和弘 (国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 生物機能利用研究部門 主席研究員)
研究期間	平成26年度 採択(平成26年5月～平成32年3月)
相手国名／主要相手国研究機関	ベトナム社会主義共和国/ 農業農村開発省畜産研究所 他

付随的成果

日本政府、社会、産業への貢献	<ul style="list-style-type: none"> ベトナムのミニブタが利用できる。 再生医療技術への貢献。
科学技術の発展	<ul style="list-style-type: none"> 未受精卵子凍結法、発情同期化・胚移植法、体細胞クローン技術確立。 感染症防御・検疫技術、飼養管理技術の普及。 簡易型遺伝子バンクシステムの各国への普及
知財の獲得、国際標準化の推進、生物資源へのアクセス等	<ul style="list-style-type: none"> ベトナム在来豚の遺伝的情報の入手・公開。 豚内在性レトロウイルス未感染ミニ豚系統の優先的使用権の確保。
世界で活躍できる日本人人材の育成	<ul style="list-style-type: none"> 参画学生、特別研究員、若手常勤研究員名で原著論文ならびにレビュー等の論文作成、一流誌への掲載
技術及び人的ネットワークの構築	<ul style="list-style-type: none"> 外国人大学院生等若手研究者の確保と育成。 研究員の恒久的なネットワークの確立。
成果物(提言書、論文、プログラム、マニュアル、データなど)	<ul style="list-style-type: none"> 新規卵子超低温保存等、確立技術の特許出願。 遺伝資源データベースの確立。 遺伝子バンクの保存・評価・導入マニュアル、繁殖技術普及マニュアルなどの発行。 ウェブサイトにて成果の公開。

上位目標

自立可能な在来豚の遺伝子バンクの設立・運用が可能となる。

利用付加価値のある豚(在来豚)を農家が販売でき、特性を有する実験用ブタ(PERVフリー豚)を発掘・利用できる。

プロジェクト目標

ベトナム優良在来ブタを探索・評価し、それを活用するための遺伝子バンクシステムが構築される

