公開資料

持続可能開発目標達成支援事業（aXis）

Aタイプ研究分野「生物資源」

研究課題名「ベトナム在来豚の特性を活用した内在性レトロウイルス(PERV)フリー系統の開発」

相手国名：ベトナム

令和２（2020）年度実施報告書

研究期間

２０２０年4月1日から２０２２年3月３１日まで

研究代表者： 菊地 和弘

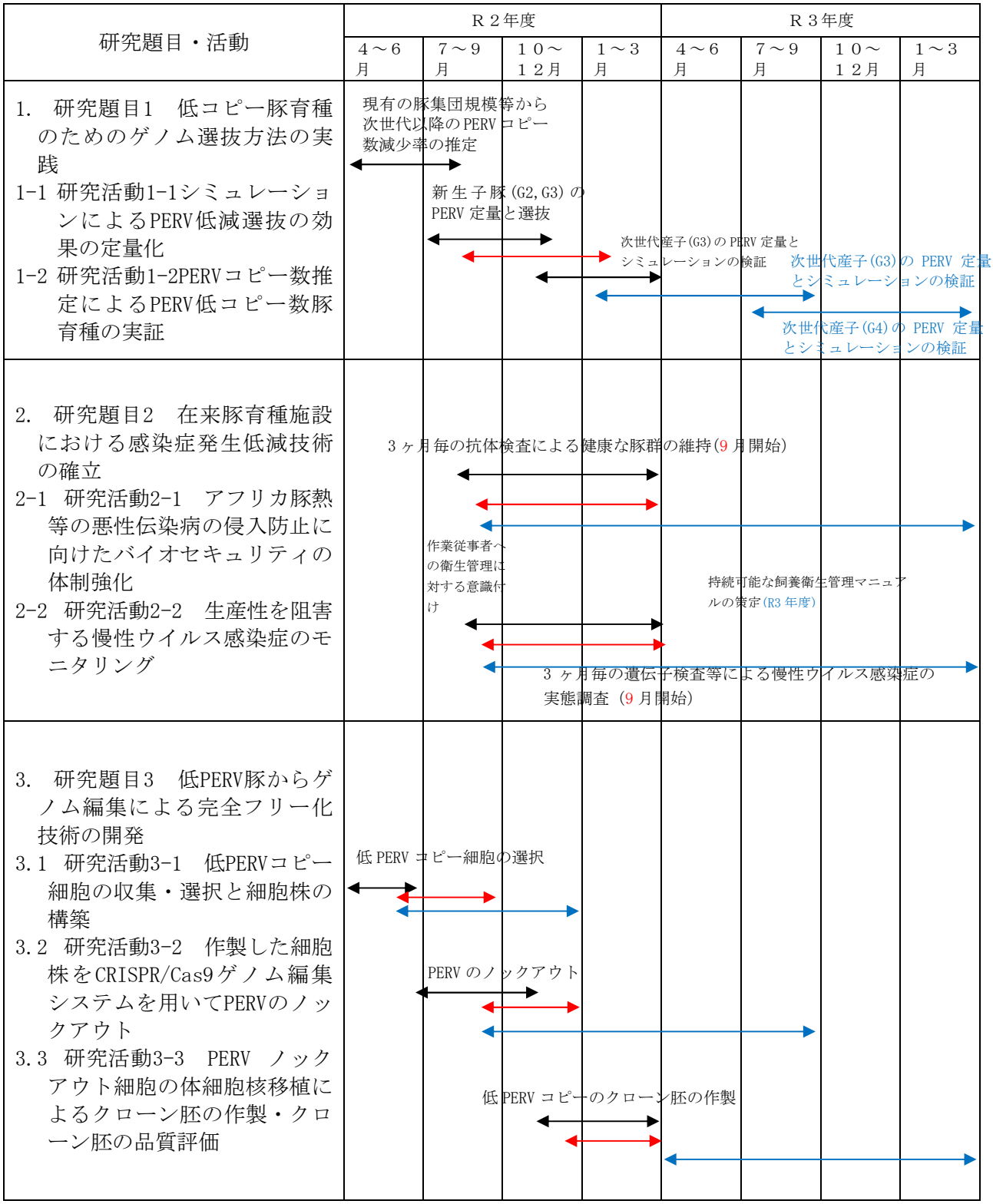
国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構

生物機能利用研究部門・グループ長補佐

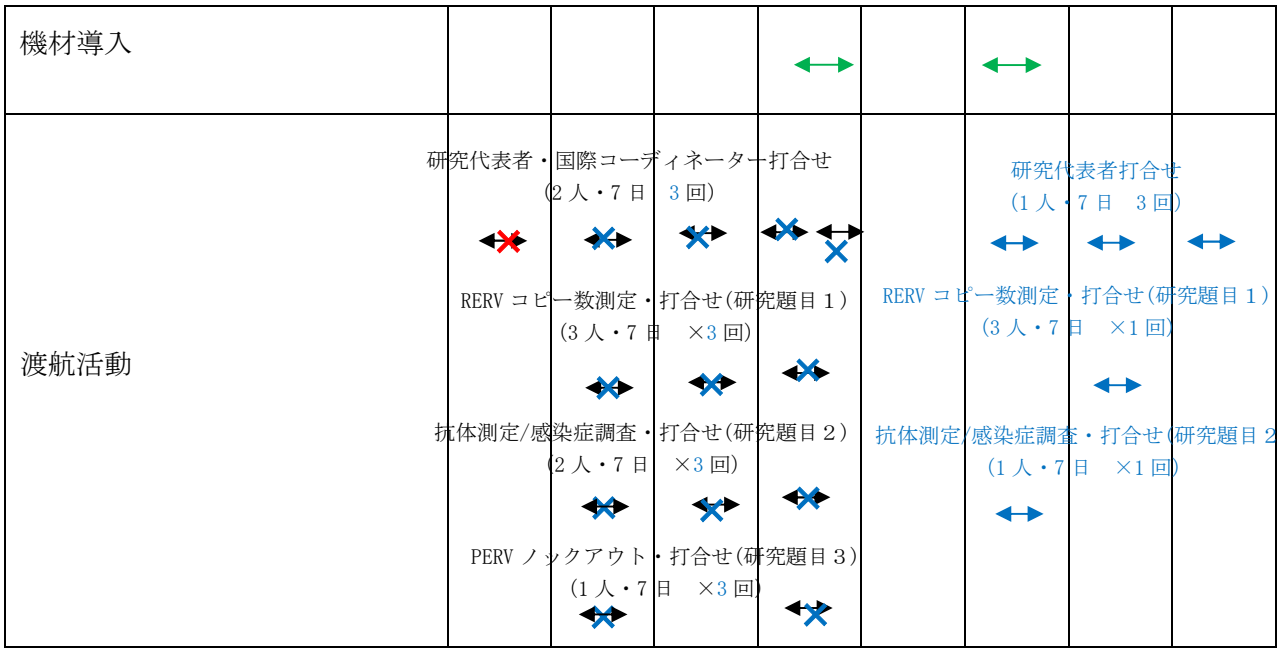
Ⅰ．国際共同研究の内容（公開）

1.　当初の研究計画に対する進捗状況

(1)研究の主なスケジュール



機材導入								
渡航活動	研究代表者・国際コーディネーター打合せ (2 人・7 日　3 回) RERV コピー数測定・打合せ(研究題目 1) (3 人・7 日　×3 回) 抗体測定/感染症調査・打合せ(研究題目 2) (2 人・7 日　×3 回) PERV ノックアウト・打合せ(研究題目 3) (1 人・7 日　×3 回)					研究代表者打合せ (1 人・7 日　3 回) RERV コピー数測定・打合せ(研究題目 1) (3 人・7 日　×1 回) 抗体測定/感染症調査・打合せ(研究題目 2) (1 人・7 日　×1 回)		



黒字：オリジナル（2020 年度プロジェクト開始時）

赤字：キックオフ会議終了後に修正

青字：１年延期を受けて追記（2021 年度計画書作成時）

緑字：本報告書作成時

(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)

プロジェクト内容、研究題目の活動内容に変更はない。ただし、新型コロナ感染症の拡大により、その実施時期については、キックオフ会議時を含め 2 回の大きな変更を行った。

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

本プロジェクトでは、2020 年 3 月に終了した SATREPS のプロジェクト成果を受けて、その発展的な研究を行うものである。以下の達成目標をかかげている。

・PERV の低コピー化を実現する技術を確立すること（研究題目１）

・現地での持続的な育種システムを可能とする感染症発生低減技術を確立すること（研究題目２）

・低コピー豚よりゲノム編集により完全フリー胚の生産をすること（研究題目３）

令和 2(2020)年度は新型コロナウィルス感染症のため、研究題目１ならびに２については現地への渡航が不可となった影響もあったがウェブ会議等を活用し、いずれの研究題目でも前述のスケジュールに沿って活動を進めた。

これらの研究活動を通じて、第 5 期科学技術基本計画にて明記されているヒトｉＰＳ細胞の樹立による再生医療の実用化への展開などに結びつく基盤技術となることを想定している。

・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）

本研究では、カウンターパートであるベトナム国立畜産研究所やベトナム国立農業大学と協力してさらなる PERV 低コピー化技術の確立を目指す。また完全フリー化の切り札としてゲノム編集技術についても研究を実施している。また、前プロジェクトでは現在現地で猛威をふるうアフリカ豚熱等の重篤な疾病の現地育種施設における制御にも成功しているため、さらなる診断・防疫技術の確立を行う。これらの研究活動は、すでにプロジェクトの研究成果に基づいた実証試験の発展であり、研究成果の社会実装に向けた目標達成を目指す。（ねらいについて研究計画立案時から変更はない。）

・SDGs 達成に向けた重要性、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）

ベトナム在来豚の保全と利用については、目標 15（陸上資源）に合致する。一方、新たな有用形質を獲得した豚（この場合は、低 PERV あるいは PERV フリー豚）が実際に社会で使用されるようになると、目標 9（インフラ、産業化、イノベーション）に貢献する。（SDGs 達成について研究計画立案時から変更はない。）

・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（研修、若手の育成）およびネットワーク構築等

研究運営体制については、農研機構の本部をはじめ各研究部門の推進チーム・管理部の協力のもと、研究推進・実施体制を構築している。日本人の人材については各研究題目において若手研究員に参画しており、さらなる将来の国際協力体制の構築に貢献すると考えられる。ベトナムのからの若手研究者の短期研修も検討しており（コロナのため 2020 年度は実施できなかったため、次年度に延期した)、ベトナム側だけではなく、指導する日本側若手研究員にも大いにメリットをもたらすと想定される。SATREPS で培った協力体制について本プロジェクトにおいても十分に活用している。

(2) 研究題目１：「PERV 低コピー豚育種のための選抜法の実践」

農研機構　畜産研究部門
家畜育種繁殖研究領域　家畜ゲノムユニット
谷口雅章

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

PERV 低コピー豚育種に向けた取り組みに関して、研究の目的および方法は、SATREPS を通じてすでにベトナム側カウンターパートであるベトナム国立畜産研究所およびタイグエン農場に継承されている。本プロジェクトの今年度の計画では、G2 世代産子となる G3 世代の作出、子豚離乳前の耳介組織サンプリング、PERV コピー数測定、PERV コピー数データに基づく子豚の選抜と次世代(G4)作出のための交配計画策定を行うことである。今年度はこれまでに、6 組の G2 世代の交配を行い、33 頭の産子を得た。これまでにタイグエン農場で得られたベトナムブタの PERV コピー数データに基づき、遺伝的パラメータを算出したところ、当該集団の PERV コピー数遺伝率は 0.59 と推定された。また、世代ごとの PERV コピーの低減に関して育種価を推定した（表１）。その結果、G2 世代までは比較的緩やかな低下を示したが、G3 以降は世代あたり 1 コピー以上の低下が推定された。このことから、G3 世代以降は、それ以前の世代よりも加速的に PERV コピー数が低減化する可能性が示唆される。

表１　タイグエン農場の Ban 種ブタ PERV コピー数および育種価の世代ごとの推移

世代	頭数	Mean[*1] ± SD	BV[*2] ± SD
G0 [Yen Bai]	雄：3 雌：5	0.000 ± 0.762	−0.573 ± 0.842
G1.0	雄：16 雌：16	0.691 ± 1.625	−0.467 ± 1.149
G2.0	雄：25 雌：22	1.088 ± 2.162	−0.628 ± 1.321
G2.5	雄：13 雌：16	0.681 ± 1.781	−0.928 ± 1.291
G3.0	雄：2 雌：2	−0.011 ± 0.871	−1.015 ± 0.476
G3.5	雄：3 雌：7	0.810 ± 1.942	−1.376 ± 1.117

＊1　G0（基礎世代）の平均値を 0.00 とした場合。実際の G0 平均値は 8.706。

＊2　BV：Breeding value の略

② 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

タイグエン農場でのブタ育種計画の策定において、世代をそろえる交配を基本とすることを想定していたが、G1 世代における交配の際、G0（基礎世代）と G1 世代の組み合わせによる交配が行われたため、それらの産子を G1.5 世代と定義することとなった。これ以降、G1.5 世代となる親ブタを交配に用いた場合には、産子の世代を G2.5、G3.5 と定義している。G2.5 世代同士の交配まで行われたが、結果的に PERV コピー数が高い産子しか得られなかったため、これ以降、G3 世代での交配計画からは、世代をそろえた育種計画を実施することを改めて確認した（図１）。

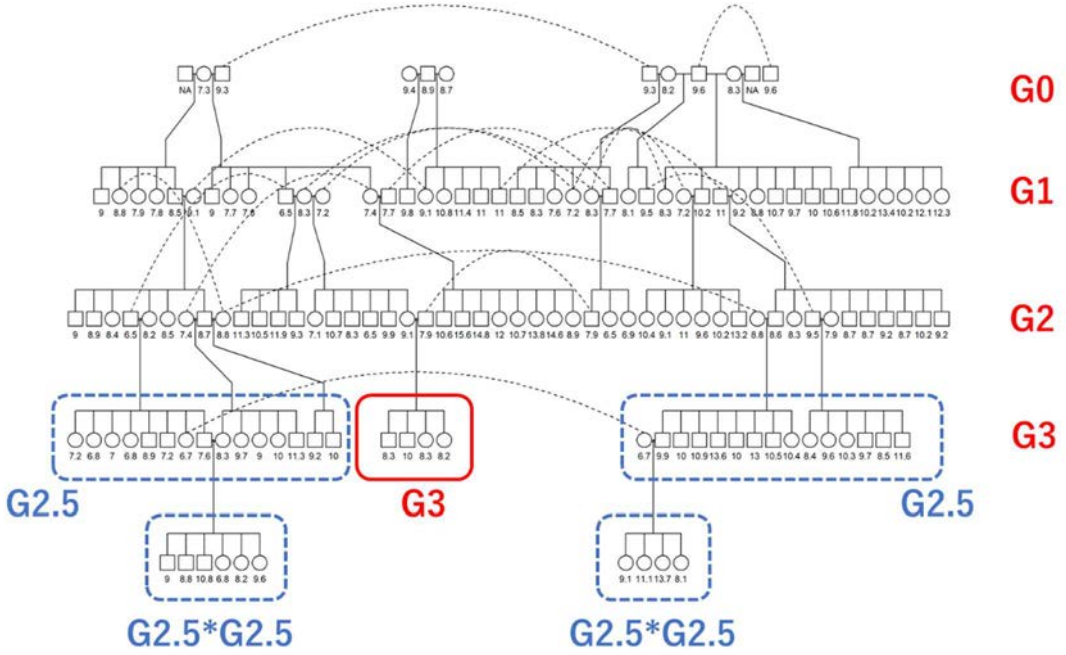


図１ タイグエン農場における PERV コピー低減化育種

赤字 G0、G1、G2、G3 は、G0 を基礎世代とする世代数を示す。□と○はそれぞれ雄と雌を、それらの下の数字は、PERV コピー数を示す。点線：世代が異なる組み合わせで作出された産子を G2.5 世代と定義した。実線：交配計画を再確認して作出した G3 世代産子。

③ 研究題目１の研究のねらい（参考）

タイグエン農場のベトナム在来ブタ集団において、育種により PERV コピー数の低減化を図る。PERV コピー数データに関する遺伝的パラメータに基づき、PERV コピー数の低減に寄与する遺伝的能力を推定する。

④ 研究題目１の研究実施方法（参考）

各世代において作出されたブタの耳介組織をタイグエン農場スタッフが採取する。耳介組織は国立畜産研究所のキーラボに送られ、担当者が DNA 精製およびリアルタイム PCR 法による PERV コピー数測定を行う。得られた PERV コピー数データに基づき、同腹産子のうち最も PERV コピー数が低い雄および雌を各一個体ずつ選び、次世代作出用の親ブタとするが、できる限り兄妹交配は避け、遺伝的に遠縁なもの同士の交配組み合わせとする。

(3) 研究題目２:「在来豚育種施設における感染症発生低減技術」

農研機構　動物衛生研究部門

ウイルス・疫学研究領域　感染生態ユニット

宮澤　光太郎

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

アフリカ豚熱等の悪性伝染病の侵入防止に向けたバイオセキュリティの強化を図るため、タイグエン農場の職員とウェブ会議を実施した。その際には、現地職員にウェブカメラを使って施設を映してもらい、現状を把握しながら問題点を洗い出した。現地で対応可能な範囲で消毒薬の変更やクロスコンタミネーションを防ぐための動線の確保等の改善策を実施した（図２）。また、作業従事者向けに農場衛生管理に対するウェブセミナーを実施し、衛生管理に対する意識の改善を促した。ベトナム農業大学の Dr. Nga の協力を得て、我々が訪越しなくとも抗体検査を実施できる体制を整備した（表２）。

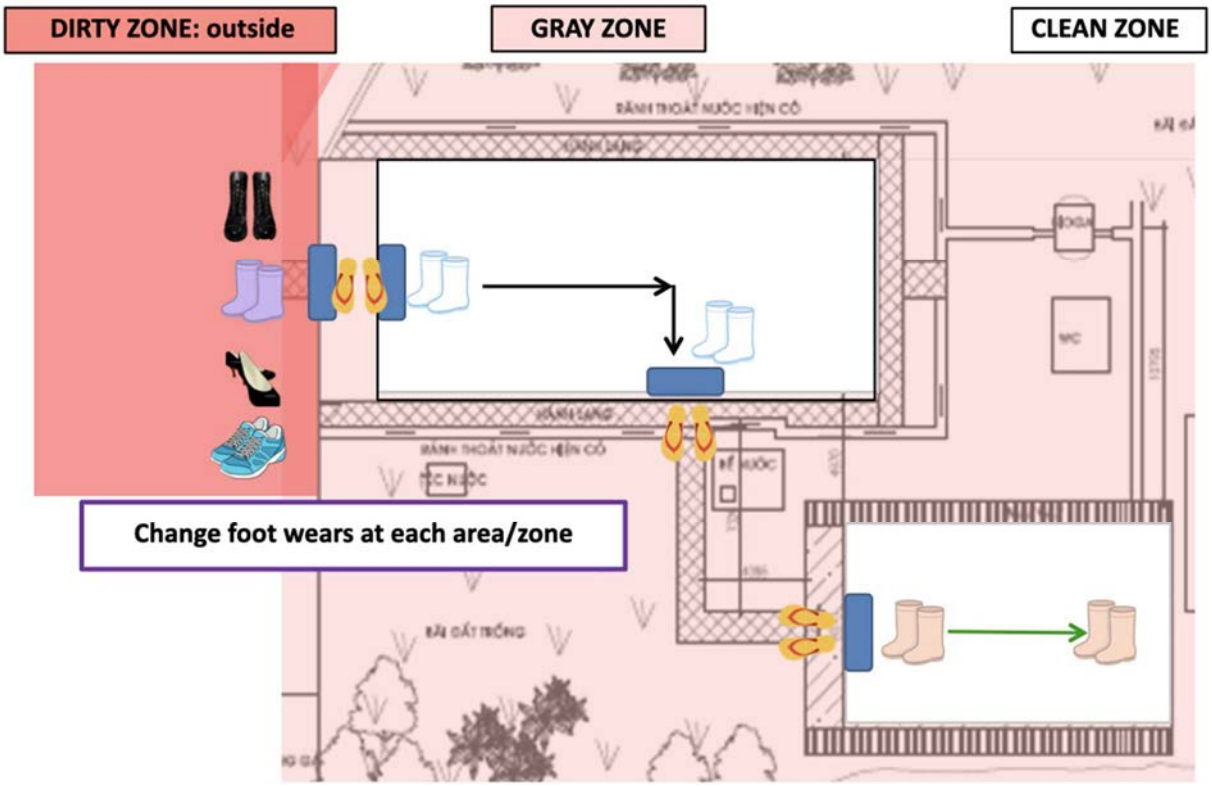


図２．バイオセキュリティを意識した動線の確保

作業内容や動線等から汚染の可能性を推定し（DIRTY ZONE, GRAY ZONE, CLEAN ZONE）、消毒槽の設置やブーツの履き替え場所を設定した。

表２．飼育豚の各病原体に対する抗体保有状況

Date	Number of Blood Samples	FMDV †	CSFV †	PRRSV †
Oct. 2020	11	0/11	10/11 *	0/10
Jan. 2021	11	0/11	11/11 *	1/11
Apr. 2021				
Jul. 2021				

† 口蹄疫ウイルス（FMDV）,豚熱ウイルス（CSFV）および豚繁殖・呼吸障害症候群ウイルス（PRRSV）に対する抗体保有状況を３ヶ月毎に調査する。

* CSFV に対するワクチン接種により、全頭が CSFV に対する抗体を保有している。

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

タイグエン農場で飼育されている豚に豚熱ワクチンを接種したため、豚熱ウイルスに対する抗体エライザを用いて抗体価の上昇をモニタリングし、適切なワクチネーションが実施されているかを確認した。

③ 研究題目２の研究のねらい（参考）

ベトナムには2019年に侵入したアフリカ豚熱(ASF)を筆頭に口蹄疫(FMD)や豚熱(CSF)といった伝播力が非常に強く、致死率の高い感染症が存在する。研究課題１の遂行には、健康な豚群の維持が重要であり、これらの悪性伝染病の育種施設への侵入防止はプロジェクトの遂行に必要不可欠である。

④ 研究題目２の研究実施方法（参考）

口蹄疫(FMD)等に対する抗体検査等を実施し、経時的にモニタリングする。口蹄疫および豚熱に対するワクチンを接種した場合は、抗体価の上昇を確認し、適切なワクチネーションが実施されているかを確認する。また、ウェブミーティング等を活用し、現地で実施可能な農場衛生対策について協議を重ね、飼養衛生管理マニュアルを改訂する。

(4) 研究題目3　低PERV豚からゲノム編集による完全フリー化技術の開発

農研機構 生物機能利用研究部門
動物機能利用研究領域 動物生殖機能制御ユニット
ダン グェン タィン クアン

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

ゲノム編集のために、西洋の交雑種のブタから１つのブタ胎子由来の線維芽細胞（PEF）細胞株を選択し、また日本のイノシシ(ベトナム在来豚のモデルと想定)かも１つの成体由来の線維芽細胞株を使用した。日本のイノシシから選択された線維芽細胞の PERV コピー数は、未知の理由で培養中に予期せず増加した。また、この現象は他のいくつかの成体由来の線維芽細胞株でも見られた。このために、イノシシからの線維芽細胞の PERV コピー数は、交雑種の西洋ブタからの線維芽細胞のそれとわずかに異なったものとなった。さらに、成体の線維芽細胞は胎子のものと比較して弱く、染色体異常を起こしやすい、またイノシシの胎子由来の細胞は入手できない。このため、ゲノム編集に西洋の交雑種の胎子由来線維が細胞を使用することにした。

適切なガイド RNA（gRNA)、Cas9、および GFP レポーター遺伝子を含むベクターでトランスフェクションした後、セルソーターによって GFP 陽性細胞を選択した。RT-PCR を使用して、GFP 陽性細胞のバルクの PERV コピー数が 64.0 から 41.6 に約 35%減少したことを明らかにした。編集した細胞は PERV コピー数が異なる可能性があるため、PERV コピー数がない細胞もあることも考慮して、数百の細胞に対して単一細胞培養を行った。しかしながら、単一細胞培養からのこれらのコロニーは、数回の継代後に成長を停止した。

PERV をターゲットにすると多くの二本鎖切断が発生し、このことが生存性や継代培養の可能性に悪影響を及ぼすことが危惧される。トランスフェクション後に生き残った細胞は大幅に編集されていないようだが、編集された細胞は死滅する傾向がある。この問題を解決するために、プライム編集（PE）にて、二本鎖切断を引き起こさない修正 Cas9 を試した。pegRNA、Prime Editor、および抗生物質耐性遺伝子を含むベクターでトランスフェクションした後、抗生物質処理後にこれらのベクターを受け取った細胞を選択した。RT-PCR を使用して、特定のコロニーの PERV コピー数が 45 から 15 に約 66%減少したことを明らかにした（図３）。また、シーケンスを使用して編集を確認する必要がある。残念ながら、その細胞株はこれらの計測後に成長を停止した。

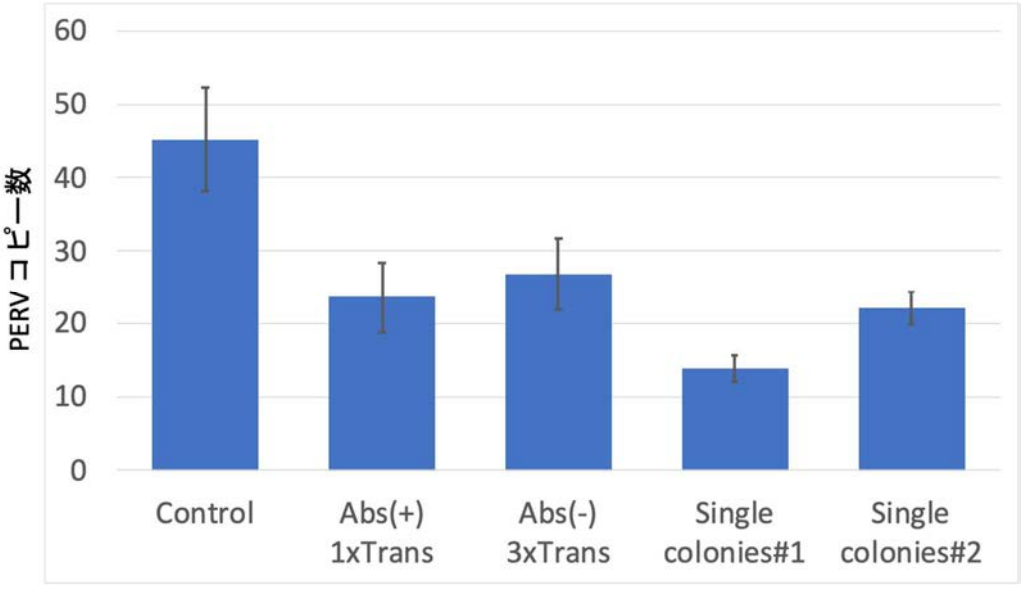


図３．プライムエディティングを使用して編集した後の細胞の PERV コピー数。

Abs(+)1xTrans:細胞に構築されたプラスミド(pU6-pegRNA-POL1、pCMV-PE、pGK-Puro)を1回トランスフェクトし、ピューロマイシン選択に曝露してから培養した（バルク培養)。Abs(-)3xTrans:細胞に構築されたプラスミド(pU6-pegRNA-POL1およびpCMV-PE)を3回トランスフェクトし、ピューロマイシン選択に曝露せずに培養しました(バルク培養)。Single Colony＃1,2：細胞に構築されたプラスミド（pU6-pegRNA-POL1、pCMV-PEおよびpGK-Puro）を1回トランスフェクトし、ピューロマイシン選択に曝露してから、単一コロニーをピックアップして別々に培養しました。 コントロール:ゲノム編集、抗生物質選択にさらされなかった野生型細胞

②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

新型コロナ感染症の拡大の影響により、実験の開始は約6か月遅れまた。さらに、COVID-19の影響もあり、ライセンスの長い手続きに加えて、プライムエディティング用のベクターを入手するのに非常に長い時間を要した。

③研究題目３の研究のねらい（参考）

本研究題目の目的は、ベトナムの低PERVコピー数のブタのモデルとして、低PERVコピー数の細胞からPERVフリーのブタ胚を作製することである。

④研究題目３の研究実施方法（参考）

研究題目1や2とは異なり、研究題目3のすべての実験は日本側の研究者によって日本で行われている。すべての実験は、製造業者および関連する科学論文によって提案されたプロトコルに従って、また農研機構のもとで実施された。

日本でのゲノム編集に関する短期研修の計画について、ベトナム側とは適切な候補者の選定についてはメール交換とウェブ会議で決定した。

なお、直面した技術的な問題については、プロジェクト内外の研究者と話し合い、解決することができた。

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）

研究題目１：

今年度、G3 世代が作出され、順調に進めば次年度（2021 年度）9 月から 10 月にかけて、G4 世代となる子豚が作出される見通しである。これ以降も一年あたり 1 世代のペースでブタ育種が進行することが予想される。

研究題目２：

初年度に交差汚染を防ぐ動線の策定や有効な消毒薬を選定し、ウェブベースの疾病状況共有システムを確立したので、本年度はマニュアルを整備し、現地で持続可能な体制を構築する。作出された子豚に FMD や CSF に対するワクチン接種を実施した場合は、抗体価を測定し、適切なワクチネーションが実施されているかを確認する。加えて、生産性を阻害するウイルス感染症のモニタリングを実施する。現地で持続的に実施可能な農場衛生管理を通じて、研究題目１で育種の対象とする豚における感染症の発生低減と生産性の向上に貢献する。

研究題目３：

プライムエディティングは従来の Cas9 よりも効果的であるように見える、編集後も PERV の約 3 分の 1 が細胞ゲノムに残っている。この結果は、プライムエディティングがある程度細胞増殖を妨げる可能性があることを示している。この問題を解決するために、細胞培養液に、以下の試薬を添加することとする：1）抗アポトーシス試薬（p53 阻害剤）であるピフィスリン-α、および 2）細胞を改善することが証明されている塩基性線維芽細胞成長因子 成長。また、別の gRNA を使用する予定です。

Ⅲ．社会実装に向けた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

・研究成果を社会実装につなげるための課題、現状および課題解決に向けて取り組んだこと。

第 5 期科学技術基本計画にて明記されているヒトｉＰＳ細胞の樹立による再生医療の実用化への展開などに結びつく基盤技術となることを想定している

・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。

相手国政府（行政機関）を含め広くプロジェクトの理解・協力を得るため、ニュースレター等を作成した。

・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。

さらなる行政機関へのプロジェクトの有用性の説明・働きかけを行い、現状以上の国内予算の獲得すること。

・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。

共同研究契約の締結については進捗が送れている。

(2) 研究題目１：「PERV 低コピー豚育種のための選抜法の実践」

農研機構・畜産研究部門

家畜育種繁殖研究領域　家畜ゲノムユニット

谷口雅章

・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。

本プロジェクトにおけるブタ育種の目的とそのための取り組みに関する相互理解を得る努力をしたものの、結果的に世代の異なるブタ同士の交配が行われていた。しかしながら、日本側研究者がベトナムへ渡航できない中、ウェブミーティングによる情報共有と意見交換を複数回行い、さらに研究活動に必要な物品の空輸を行ったため、ブタの交配計画は軌道修正が可能となり、研究推進において大きな影響はなかった。

・実証試験や社会実装に向けた取り組みにおける教訓、提言等。

特になし

(3) 研究題目２：「「在来豚育種施設における感染症発生低減技術」

農研機構　動物衛生研究部門

ウイルス・疫学研究領域　感染生態ユニット

宮澤　光太郎

・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。

タイグエン農場の育種施設を訪問し、直接的な視察や提言が困難な状況においても、ウェブ会議システムを活用して、衛生管理における問題点や疾病状況といった情報を共有することによって予想以上にタイグエン農場の育種施設における衛生管理体制を改善することができた。抗体検査によるモニタリング体制も何とか確立できたものの、訪越できなかったために必要な試薬や消耗品は全てカウンターパートであるベトナム農業大学に依存することとなり、大きな負担をかける結果となった。研究活動に必要な物資を速やかに輸送できる体制作りが必要である。

・実証試験や社会実装に向けた取り組みにおける教訓、提言等。

有機物がある中では消毒効果が低く、金属腐食性も強いため、日本ではあまり消毒槽や畜舎の消毒には使用されないヨード系消毒薬がベトナムでは一般的に使用されていた。現地に赴いていれば気づくことも、ウェブ会議では常識が邪魔をして見過ごすことが少なからずあることを痛感した。ベトナムで一般的に使用される消毒薬の種類や我々が推奨する種類の消毒薬が現地で入手可能であるか等、対面の意見交換に比べて、ウェブ会議ではより細やかな情報共有が必要であると感じた。

(4) 研究題目３：低 PERV 豚からゲノム編集による完全フリー化技術の開発

農研機構 生物機能利用研究部門

動物機能利用研究領域 動物生殖機能制御ユニット

ダン グェン タィン クアン

・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。

日本における短期研修の速やかな実施を行いたい。

・実証試験や社会実装に向けた取り組みにおける教訓、提言等。

この研究題目の目的は、PERV を含まないブタ胚を作製することである。成功すれば、これは、タイグエン施設に保管されているコピー数の少ないベトナムの豚のすべての PERV をノックアウトするためのさらなる研究プロジェクトのための優れたプロトコルを提供します。PERV を含まない豚の生産は、人間に移植する前に豚の人間の臓器を成長させるために使用できる豚モデルにとって重要なステップストーンです。このブタモデルは、人間の臓器の移植・生着を促進し、最終的には機能する臓器を待っている数十万人の待機患者に朗報をもたらすと考えられている。

Ⅳ. 日本のプレゼンスの向上（公開）

具体的な事例なし。

Ⅴ. 成果発表等【研究開始～現在の全期間】（公開）

Ⅵ. 投入実績【研究開始～現在の全期間】（非公開）

Ⅶ. その他（非公開）

以上

Ⅴ. 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。）
2020	Ishihara S, Yamasaki F, Ninh PH, Dinh NC, Arakawa A, Taniguchi M, Cuc NTK, Mikawa S, Takeya M, Kikuchi K. "The phenotypic characteristics and relational database for Vietnamese native pig populations." Anim Sci J. 2020 Jan-Dec;91(1):e13411	doi: 10.1111/asj.13411	国際誌	発表済	SATREPSでの成果を含む

論文数 1 件
うち国内誌 0 件
うち国際誌 1 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。）
2020	Nguyen HT, Dang-Nguyen TQ, Somfai T, Men NT, Viet Linh N, Xuan Nguyen B, Noguchi J, Kaneko H, Kikuchi K. "Selection based on morphological features of porcine embryos produced by in vitro fertilization: Timing of early cleavages and the effect of polyspermy." Anim Sci J. 2020 Jan-Dec;91(1):e13401.	doi: 10.1111/asj.13401.	国際誌	発表済	SATREPSでの成果を含む
2020	Nguyen HT, Nghia NT, Lien NTH, Dang-Nguyen TQ, Men NT, Viet Linh N, Xuan Nguyen B, Noguchi J, Kaneko H, Kikuchi K. "Pluripotency-associated genes reposition during early embryonic developmental stages in pigs. "Anim Sci J. 2020 Jan-Dec;91(1):e13408.	doi: 10.1111/asj.13408.	国際誌	発表済	SATREPSでの成果を含む

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

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

著作物数 0 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

Ⅴ. 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、年月日等	招待講演 /口頭発表 /ポスター発表の別

招待講演 0 件

口頭発表 0 件

ポスター発表 0 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、年月日等	招待講演 /口頭発表 /ポスター発表の別

招待講演 0 件

口頭発表 0 件

ポスター発表 0 件

Ⅴ. 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	相手国側研究メンバーの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	相手国側研究メンバーの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

Ⅴ. 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 （例：2020/4/1）	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 （例：2020/4/1）	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

Ⅴ. 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／実証試験等【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 （例：2020/4/1）	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

0 件

②実証試験等

年度	実施期間（実施日）	実証項目	実施場所	概要
2020	2020/10～2021/3	次世代産子(G3)のPERV定量とシミュレーションの検証実験	ベトナム	
2020、2021	2020/9～2021/9	ゲノム編集システムを用いてPERVのノックアウト検証実験	ベトナム	
2020、2021	2021/1～2021/8	次世代産子(G3)のPERV定量とシミュレーションの検証実験	ベトナム	

3 件