

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「生物遺伝資源と分子遺伝学を利用した養蚕研究基盤構築」

採択年度：平成 27 年度/研究期間：5 年/相手国名：ケニア共和国

平成 29 年度実施報告書

国際共同研究期間^{*1}

平成 28 年 10 月 3 日から平成 33 年 10 月 2 日まで

JST 側研究期間^{*2}

平成 27 年 6 月 1 日から平成 33 年 3 月 31 日まで

（正式契約移行日 平成 28 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： 亀田 恒徳

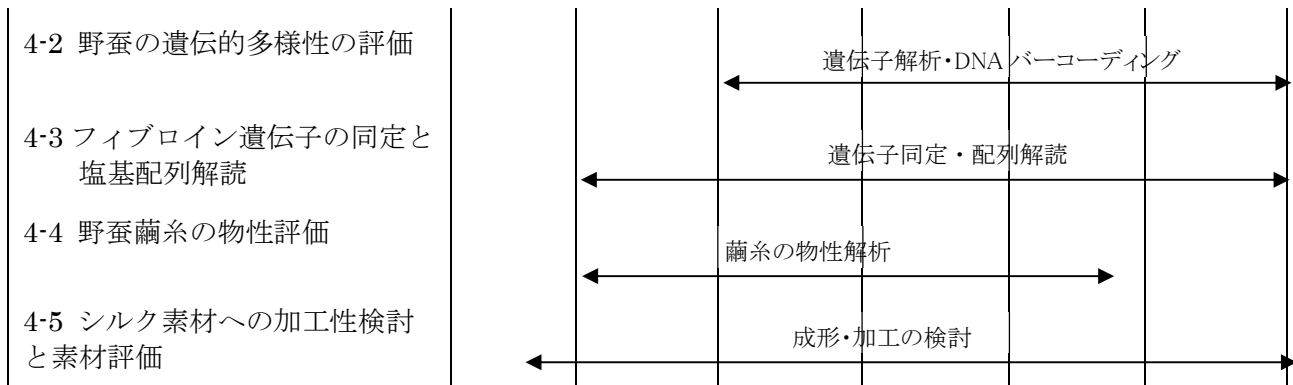
国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構、ユニット長

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

研究題目・活動	H27年度 (10ヶ月)	H28年度	H29年度	H30年度	H31年度	H32年度 (12ヶ月)
研究題目： 生物遺伝資源と分子遺伝学を利用した養蚕研究基盤構築プロジェクト						
研究項目 1． クワのジーンバンク構築						
1-1 クワ遺伝資源の収集		遺伝資源コレクションの構築				
1-2 遺伝資源の特性評価		特性情報の集積				
1-3 DNAによるタイピング		全塩基解析・分子マーカー解析				
1-4 遺伝資源の管理体制構築		遺伝資源管理体制の確立				
1-5 特性データの管理体制の整備		特性データの管理体制構築				
研究項目 2． クワの品種育成						
2-1 現有品種の地域適応性の調査		各地域での圃場整備と栽培評価				
2-2 主要養蚕地域に適合した既存品種・系統の選抜		地域適合系統を選出				
2-3 交配による新品種の開発		交配・選抜品種の系統化				
2-4 主要地域における標準的な栽培法の策定		生産設備の整備と栽培試験			栽培法策定	
研究項目 3． カイコの品種育成						
3-1 目標形質のQTL解析		育種目標に関するQTLの解明とマーカー作出				
3-2 系統選抜と選抜系統の特性評価		安定交雑系統の作出			新品種の作出	
3-3 NSRCにおける繭及び生糸生産体制の確立		生産設備の整備と技術移転			生産システムの実証	
研究項目 4． 野蚕遺伝資源の特性解明						
4-1 在来野蚕の収集と生態解明		生息既知の野蚕の生態調査				



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

生物遺伝資源の持続的利活用が地球規模課題になっている。本プロジェクトの目標は、未利用あるいは十分に利活用されていないケニアのクワ、カイコ、野蚕の利活用による農業／産業振興である。具体的には、ケニアの栽培・自生クワを調べ、ケニアの気候に最適なクワ品種の選定と、更なる品種育成を行う。また、ケニアで継代されてきた病気に強いカイコ品種と、日本で育種されたシルク生産性の高いカイコ品種を交配して、両方の特性を兼ね備えたカイコの実用品種を創り出す。さらに、ケニア在来野蚕から新たなシルク素材としての利用価値を見出す。

達成目標は、高品質なシルクを量産する研究・技術基盤をケニアに構築することである。これによって、ケニア独自の研究開発を先導する、気鋭の研究者を擁する蚕糸研究所が整備され、海外流通品と肩を並べる高品質のケニア産シルクが量産できる技術基盤が確立される。そして、この研究所を拠点にした生産者への技術普及や民間企業への技術移転等の社会実装が行われる。

ケニアでの達成状況としては、ICPIPE が育成したカイコ品種の本プロジェクトでの利用を可能にする契約が成立し、カイコ品種 ICPIPE I および II に関するゲノム情報や耐病性に関する知見が得られつつある。また、ケニア在来遺伝資源にアクセスするために必要な生物多様性条約に基づく諸手続きに関しても、採取活動を行う地域の住民に対する説明会を開催するなど、徐々にではあるが、進展している。



カカメガ(Kakamega)のイコロマニ(Ikolomani)で開催した地域住民説明会の様子

プロジェクトに興味を持つ日本企業は多い。NSRC(ケニア国立蚕糸研究センター)まで現地視察に訪れた日本企業もあった。

【平成 29 年度実施報告書】【180531】

達成状況としては、ケニア国内におけるクワ遺伝資源の収集が予定を上回るペースで進み、クワの全ゲノム解析については、更なる高精度化の段階に入った。地域適合評価では、各地の気象データの集取と解析が終わり、インドやタイ由来の品種も各地域に適応する可能性が示されたので、在来品種とともに地域適応性試験に供した。なお、インド由来品種およびタイ由来品種は、いずれも、当該プロジェクトで海外からケニアに持ち込まれたものではない。タイ由来品種、およびインド由来品種のうち Kanva 2 は、1970 年代に JICA プロジェクトにてケニアに持ち込まれた。Kanva 2 以外のインド由来品種は、その後のインド顧問がケニアにいた時に持ち込まれた。

日本のカイコの生産性に関する QTL 解析も順調に進み、カイコのゲノムデータベース KAIKObase の改定作業も本プロジェクトが主体となって進めている。さらに、ケニアに生息している野蚕と比較的近縁の日本在来絹糸昆虫の絹糸タンパク質遺伝子の同定も着々と進み、一部は知的財産化した。

(2) 研究題目1:「クワのジーンバンク構築」

(リーダー：山ノ内 宏昭)

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

本課題では、ケニア国内に存在するクワ遺伝資源を収集するとともに特性情報を集積し系統的に整理して「クワのジーンバンク」を管理できる体制を構築することを目標にしている。

「遺伝資源コレクションの構築」に関する本年度の活動は、既存品種が植えられている圃場から異品種でないことを同定した後、それらの個体から穂木を採集して挿し木増殖を行ったことである。遺伝資源圃場への植え付けを完了し、来年度からの調査開始に備えた。

また、H28 年度に収集した新規遺伝資源候補個体の挿し木増殖が完了したので、次のステップとして、既存品種との比較調査を行うための判定用圃場への植え付け作業を行った。

本年度行った新たな個体の収集活動に関しては、当該 SATREPS 開始前に行った FS にて確認しながら昨年まで未収集であった 8 個体のうち 3 個体を収集した。また、残りの 1~2 個体と類似している別の 1 個体も収集した。さらに、NSRC 敷地内を詳細に探索したところ 7 個体が収集できた。NSRC 敷地内で発見されたクワ実生を含め、挿し木増殖や挿し木できるような株の育成を始めている。

アフリカグワの探索は本プロジェクトの中でも特に興味深いテーマであるが、これについては、収集を可能とするための手続きをケニアスタッフに依頼している。生物多様性条約も考慮しながら慎重に進めていく予定である。

次に、遺伝資源の特性情報の集積については、特性調査を行うためのマニュアルを、ケニア側スタッフとの議論を通じて改訂した。また、特性情報収集のための研修を日本で行った。ケニア人短期研修生 6 人との長期滞在ケニア研究者 2 人に対して、正味 7 日間、農研機構の桑園と温室において実習研修を行った。温室では遺伝資源の挿し木増殖法、接ぎ木増殖法に関する、圃場では特性調査と収穫調査に関する実習を行った。また、日本のクワ研究に関する講義とディスカッションの場も設けた。

さらに、日本国内でケニアのクワの改良に関係する形質の遺伝解析を始めた。ケニアで多く栽培されている 'Embu' は葉の形状が縮れていることを形質の特徴としているが、このことが、ケニアの地での土埃の葉表面へのたまりやすさの原因となり、葉の生育のみならず、養蚕にも悪影響を与

【平成 29 年度実施報告書】【180531】

える可能性がある。そこで、こうした葉の形質と遺伝子との関係を研究するため、日本のジーンバンクから取り寄せたエンブおよびエンブより縮れる品種に対して、葉が比較的平らな品種の交配を開始し、一部ではF1 実生を得て育成を始めた（図 2-1）。実の形質についても、遺伝様式を調べるため、日本国内において色の異なる品種や大きな実をつける品種との交配実生の育成や交配の準備を進めている。

クワの全塩基解析については、昨年度に解読した Enbu の全ゲノム配列情報を対象に更なる精度向上を目指した。長期滞在ケニア研究者の指導については、植物のゲノム解読プロジェクトおよび ddRAD-seq に関する 6 つの論文のセミナーを行なった。また、クワゲノム解析実施のために、ゲノミクスに関する書籍を用いた学習、分子進化学、ゲノム解析、バイオインフォマティクス等に関する指導についても進めた。

遺伝資源管理体制の確立については、ケニアスタッフに依頼して害獣対策を進めている。

特性データの管理体制の整備については、まだ情報量が少ないため、まず PC に表計算ソフト等で保管することとする。



図 2-1. エンブと葉の比較的平らな品種との交雑 F1 の発芽直後の実生

②研究題目1のカウンターパートへの技術移転の状況

クワ遺伝資源の特性評価の内容や方法についてケニア側との協議しながら、評価技術の移転を進めている。また、挿し木増殖の方法や施肥時に畝間を中耕するなどの栽培技術の指導も行った。

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

新たなクワ個体の収集活動に関して、当該 SATREPS 開始前に行った FS にて確認されながら昨年まで未収集であった 8 個体のうち 3 個体が収集できた。また、残りの 1～2 個体と類似している別の 1 個体も収集した。さらに、NSRC 敷地内を詳細に探索したところ 7 個体が収集できた。このように、ケニアのあらゆる場所からクワ個体が収集できたことは、日本とは事情が違うと考えていただけに想定外であった。日本では人家や耕地、林道の周辺などで容易にクワ実生が見られる。

④研究題目1の研究のねらい

本課題では、ケニア国内に存在するクワ遺伝資源を収集するとともに特性情報を集積し系統的に
【平成 29 年度実施報告書】【180531】

整理して「クワのジーンバンク」を管理できる体制を構築することを目標にしている。

⑤研究題目1の研究実施方法

2014 年に行った FS (feasibility study) の結果や学術的な情報を元にクワ遺伝資源採集候補を決定し、ケニアスタッフと共に現地での枝採集を実施した。採集した枝は NSRC でポットに挿し木等によって増殖を試みた。クワ品種‘エンブ’の全ゲノム解読について次世代シーケンサを用いて開始した。

(3) 研究題目 2:「クワの品種育成」

(リーダー：山ノ内 宏昭)

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

本課題では、ケニア国内数地域の環境条件を考慮して育種目標を設定し、地域目標毎に選抜を行い、地域適合品種候補を作出することを目標にしている。NSRC では圃場の場所をほぼ確定し灌水施設を整備するなど、圃場の整備を進めている。各地の気象データを分析した結果、雨量が多いとされていた Kakamega がサバナ気候であることが確認された。病害虫については、エンブで leaf spot が頻発する事象などが認められた。日本国内でのクワの病気についてのケニア研究者への研修として、萎縮病に関するトレーニングを行った。

地域適合性系統の選出に関しては、候補として、試験地の気象データと品種の由来等から選抜した ‘Embu’、‘Ichinose’、‘Ithanga’、‘S-36’、‘S-54’、‘Thailand’、‘Thika’、‘V-1’ の他に、NSRC での生育が良い ‘Limuru’、‘Unknown-2’ を追加して選抜した。Thika、Kakamega、Kibos の 3 カ所で栽培試験のための挿し木増殖を NSRC においてケニアスタッフが行った (図 3-1)。ただし、挿し木に適切な枝の選抜を日本スタッフが 9 月に現地に行ってから行う事になったため挿し木時期が遅れた。圃場については、キボス、カカメガとも 3 月中に植え付け準備を終えることになっている。挿し木による苗木は十分数確保できたので、植え付け準備を行い、各試験地に穂木を配布して定植した。

H28 年度の挿し木交配の結果十分な種子が得られたので、これを 9 月に連結プラグに播種した。順調に発芽、成長したためポットで苗を育成中である (図 3-2)。また、雄親を ‘Unknown-2’ とした交配でも種子が得られたので播種と実生の養成を試みた。なお、‘Unknown-2’ は次の交配の雄親候補だった ‘V-1’ と形質が似ており、NSRC の圃場での生育が良く、NSRC に多数個体が植えられていて多数の雄花の開花が認められ十分な花粉が得られたので、2 番目の交配雄親とした。日本での活動として、ケニアスタッフへの短期研修を行い、交配や増殖のための挿し木法、接ぎ木法、ポット栽培クワによる交配法、挿し木や接ぎ木による交雑法、稔性度合いの測定法、種子の採種法、播種法、初期の実生の育成法などのクワの育種技術を実地研修した。なお、ケニア現地でも日本のクワの専門家による指導を行った。

Thika、Kakamega、Kibos の 3 カ所での栽培試験については、挿し木が遅れたため、今年中にはスタートできなかった。



図 3-1. ケニアでの挿し木苗育苗の状況



図 3-2. ケニアで育成中の実生

② 研究題目2のカウンターパートへの技術移転の状況

ケニア研究者へのクワの病気についての研修として、萎縮病に関するトレーニングを日本で行った。交配や増殖のための挿し木法、接ぎ木法、ポット栽培クワによる交配法、挿し木や接ぎ木による交雑法、稔性度合いの測定法、種子の採種法、播種法、初期の実生の育成法などのクワの育種技術をケニア人研究者に対して日本で実地研修した。なお、ケニア現地でも日本のクワの専門家による指導を行った。

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

気象データを分析した結果、雨量が多いとされていた Kakamega がサバナ気候であることが確認された。Kakamega 地域に適したクワを選定する上での基礎データになる。

④研究題目2の研究のねらい

本課題では、ケニア国内数地域の環境条件を考慮して育種目標を設定し、地域目標毎に選抜を行って地域適合品種候補を数系統程度作出することを目標としている。

④ 研究題目2の研究実施方法

‘Embu’、‘Ichinose’、‘Ithanga’、‘S-36’、‘S-54’、‘Thailand’、‘Thika’、‘V-1’ の他に、NSRC での生育が良い ‘Limuru’、‘Unknown-2’ を追加して選抜した。

H28 年度の挿し木交配の結果十分な種子が得られたので、これを 9 月に連結プラグに播種した。順調に発芽、成長したためポットで苗を育成中である（図 3-2）。また、雄親を ‘Unknown-2’ とした交配でも種子が得られたので播種と実生の養成を試みた。なお、‘Unknown-2’ は次の交配の雄親候補だった ‘V-1’ と形質が似ており、NSRC の圃場での生育が良く、NSRC に多数個体が植えられていて多数の雄花の開花が認められ十分な花粉が得られたので、2 番目の交配雄親とした。

(4) 研究題目 3:「カイコの品種育成」

(リーダー：山本公子)

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

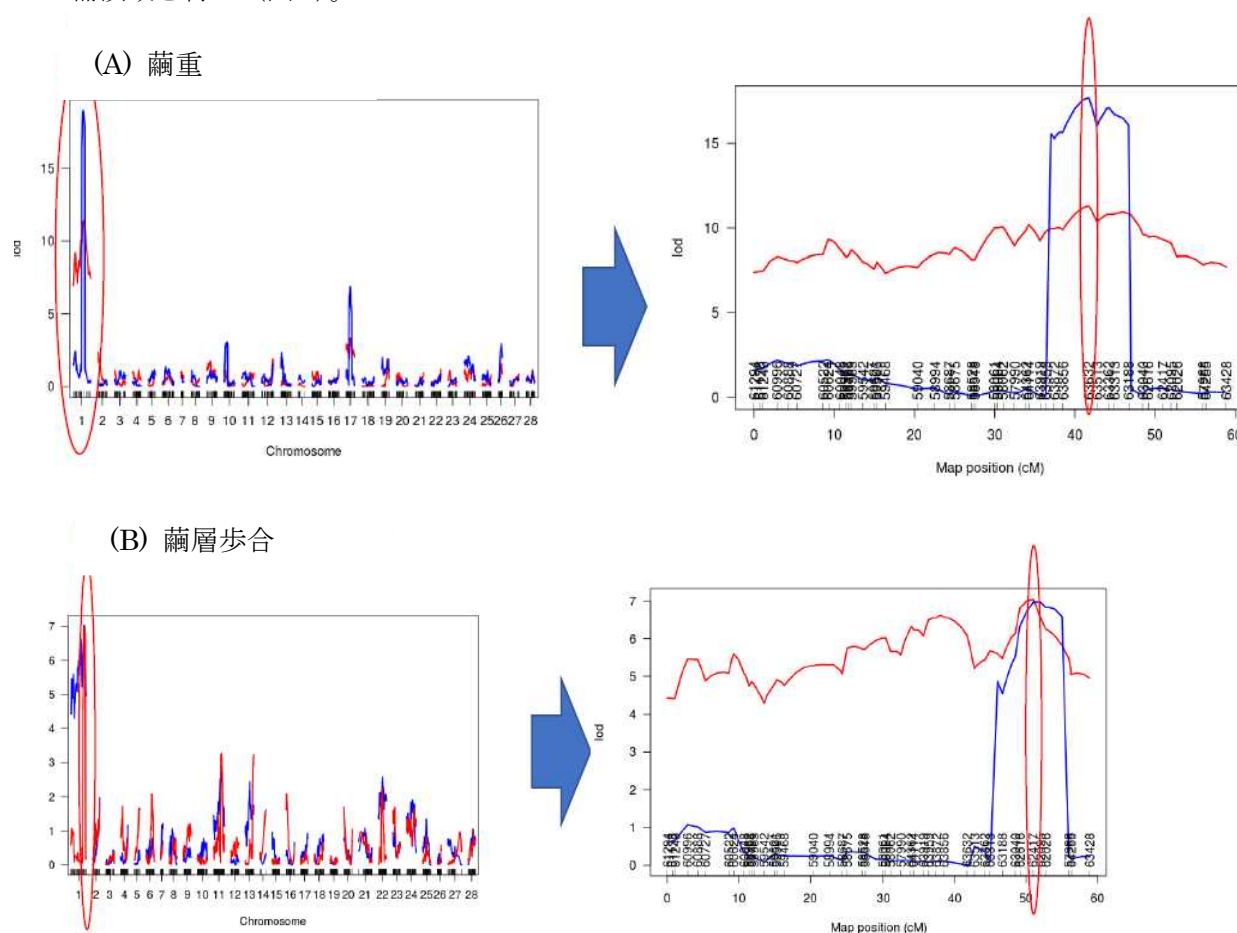
【平成 29 年度実施報告書】【180531】

本課題では、強健性と生産性を重点目標に育種を進め、日本の交雑種に匹敵する生産性とケニア在来品種並の強健性を有する品種を作出することを目標としている。

ケニア在来品種としては ICIPE I と II、また、日本の実用品種としては錦秋鐘和を用いた。

国内においては、実用品種の純化を進め、ある程度純化の進んだ実用品種後代を 3-1-3 に渡し（後述）ゲノム塩基配列解析をすすめた。ケニアにおいては、2 品種（錦秋×鐘和、朝・日×東・海）の実用交雑 F1 から別々に 5 系統を累代飼育し、最長 F8 世代まで選抜を進めた。日本からケニアへのカイコの持込みについては、2014 年にケニア植物防疫所の承認を取得し、2014～2017 年にかけて移転した。選抜は、生糸の生産性と農家での飼育しやすさを目標に、繭層重、繭層歩合、繭の大きさ、繭層密度、発育の揃い、登簇性等を指標に行なった。ICIPE の 2 品種についても繭層重・繭層歩合の向上と繭形・繭層密度の均質化を目標に選抜を行なった。クワの栽培管理が進み、葉質が向上ししつつあるため、年度後半には飼育成績全体が向上し、品種本来の性能を比較できる環境が整いつつある。

繭の多収量に關与するゲノム領域および原因遺伝子の探索を目的として ddRAD-seq/QTL 解析を行った。大造と日 01 系統を親とした F2 個体 143 個体を作製し、それぞれの繭層重、繭重、繭層歩合を計測した。続いて親、F1 の 2 個体、F2 の 143 個体からゲノム DNA を精製し ddRAD-seq 解析を行った。次に R/QTL パッケージを用いて遺伝子マーカーとそれぞれの測定値を組み合わせ QTL 解析を行い、繭重・繭層歩合・繭層重それぞれの形質に關与する可能性があるゲノム上の候補領域を得た（図 4）。



(C) 繭層重

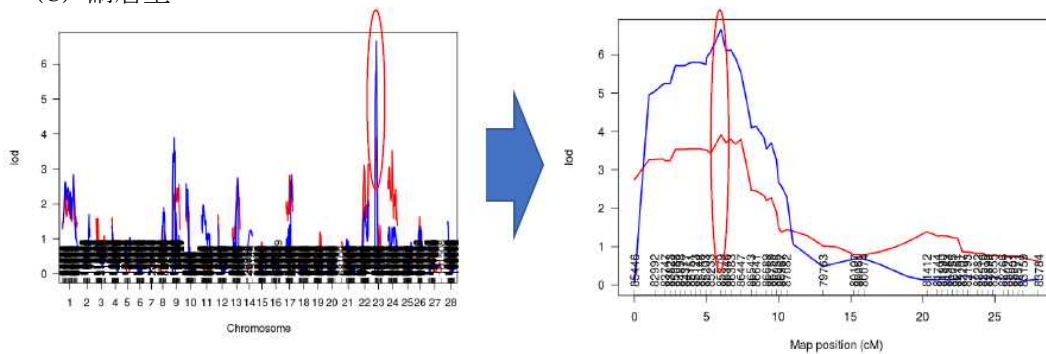


図4 QTL解析の結果

左側は染色体ごとのピーク。縦軸はLOD値で値が高いほど形質への関与の確立が高くなる。赤線はIMで青線はCIMで解析した結果。赤で囲んだ部分が最も高いLOD値を表す。右側は赤で囲んだ染色体の詳細グラフ。赤で囲まれた部分がもっとも高いLOD値を表す。

(A) 繭重 (B) 繭層歩合 (C) 繭層重でQTL解析をしたグラフ。

強健性をもつケニア由来の2系統 ICIPE-I および II のゲノムのシーケンスを行い、染色体識別マーカー作成のための網羅的な多型情報収集に着手した。日本 p50 系統をコントロールとして全ゲノム比較による SNP の網羅的探索を行った結果、得られた SNP 数は ICIPE-I が 2,676,992 個 ICIPE-II が 2,744,782 個であった。どちらの系統もおおよそ均等に SNP が分布していることがわかった。得られた SNP の中で CDS 領域内に存在する SNP 数は ICIPE-I が 75,118 個、ICIPE-II が 75,437 個であった。また、引き続き、KAIKObase の次世代化を進め、昨年度の次世代シーケンス結果を反映したゲノムアセンブリ情報に地図情報等の関連付けを進めた。

カイコにおいて核多角体病、別名を膿病と呼ばれる病気を引き起こすバキュロウィルス科に属する核多角体病ウィルス (*Bombyx mori nucleopolyhedrovirus*; BmNPV) は、古くから研究されてきた寄主特異性のウィルスである。感染したウィルスは多角体と呼ばれる包埋体を形成し、自然界では長期間、感染性を安定して保持する。感染した虫は死後、すぐに溶解しウィルスは効率よく飛散する。そのため、感染致死が起こると容易に感染が拡大し、また長期に渡りウィルスが残存してしまう。この病気に対する抵抗性はカイコ品種毎に異なることが知られており、感染しにくいカイコは病気に強い、つまり強健性があると考えられる。強健性カイコを探索するための感受性調査に関しては、「ICIPE I」、「ICIPE II」と対照品種として実用品種（錦秋鐘和）と原種 5 品種を用いて BmNPV に対する経口接種による感受性を各品種の半数致死濃度 (LC₅₀) で比較した (図 5 左)。この結果、「ICIPE II」は前年に抵抗性があることが示された「錦秋鐘和」と同程度の抵抗性を示すことがわかった。一方、「ICIPE I」は対照品種として用いた原種のうち、やや抵抗性があるとされた品種と同程度の抵抗性を示した。また、BmNPV を注入して体内での BmNPV の増殖による比較により感受性を調べた試験では (図 2 右)、「ICIPE I」、「ICIPE II」の両品種とも「錦秋鐘和」と同程度の強い抵抗性を有する傾向があることが示された。

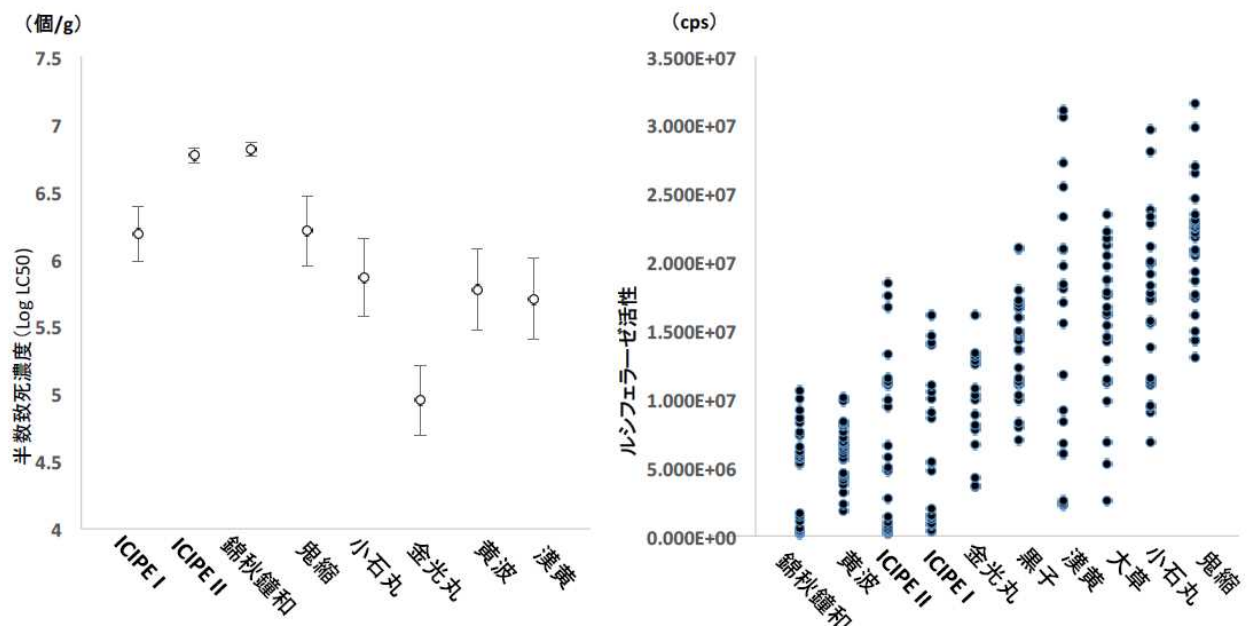


図5 2種の接種方法（経口接種と体内接種）で比較した各種カイコの BmNPV (*Bombyx mori* nucleopolyhedrovirus) に対する感受性比較。経口接種（左図）では、低値ほど感受性が高いことを示し、また、体内接種（右図）では、高値ほど感受性が高いことを示す。実験方法の詳細は⑤で述べる。

②研究題目3のカウンターパートへの技術移転の状況

2017 年 10 月のケニア現地での共同研究開始以降、現地での蚕飼育作業を通じてカウンターパートへの技術移転を進めるとともに、現地調達可能な飼育用具、消耗品を探し、技術の現地化を図っている。また、おおむね隔週で開催している Research Meeting において、カウンターパートを含む NSRC の全職員を対象に、カイコと養蚕の基礎知識および実用技術についての講義を行い、研究所全体としての理解向上につとめている。

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

強健性と生産性を重点目標にカイコの育種を進め、日本の交雑種に匹敵する生産性とケニア在来品種並の強健性を有する品種を作出することを目標としている。

⑤研究題目3の研究実施方法

強健性カイコ作出のための BmNPV 感受性調査に関する実験では、BmNPV (*Bombyx mori* nucleopolyhedrovirus) に対する感受性比較を 2 種類の接種方法について行った。経口接種では、個体飼育した 2 齢起蚕に対して、BmNPV の多角体 0–10⁸ 個/g を配合した人工飼料を食餌させた。接種 7 日目の死虫数を確認した。各種につき 20 匹を使用し 3 反復した平均値±標準偏差を求めた。

【平成 29 年度実施報告書】【180531】

また体内接種では、5 齢 2 日目のカイコにルシフェラーゼ遺伝子を有する BmNPV を注入し、4 8 時間後に体液を回収して、ルシフェラーゼ活性を測定した。

(5) 研究題目4:「野蚕遺伝資源の特性解明」

研究グループ D (リーダー：行弘研司)

① 研究題目4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

本課題は以下の3つを目標としている；(1) ケニア在来野蚕を網羅的に探索し、それらの繭糸の特性を明らかにする、(2) 繭糸を構成する絹タンパク質遺伝子を単離・同定する、(3) 野蚕繭糸をフィルムやスポンジ、チューブなどに加工した場合の加工性や物性についても評価し、非繊維材料としての利用可能性を探索する。

本年度は、上記の3項目について以下のような成果をあげた。

(1) ケニア在来野蚕の探索に関しては、ゴノメタの繭糸の特性を明らかにするため、ムインギの農家にゴノメタの飼育を依頼し、数百頭のゴノメタを実験用に得た。生物多様性条約に基づいて、ケニアの生物遺伝資源を日本国内に持ち込むための法手続きも別途進めており、地域住民説明会を開催した。

(2) エリサン (*Samia ricini*) はヤママユガ科に属し、養蚕が容易な野蚕として知られ、ケニア国内でも農家での養蚕が行われている。エリサンには非常に多くの品種があることが知られているが、それぞれの関連性は不明のままあり、ケニアで飼育されている品種についても知見が得られていない。そこで、まずは、農研機構内で系統維持されているエリサンの品種のうち昨年度解析した3品種 (BlueBlack、Shimizu、Yellow) に加え、残り3品種 (Blue、TD、Todai) を試料とし、DNA バーコーディングの標的であるミトコンドリア COI 遺伝子の部分配列 (656 塩基長) を解析した。

日本在来野蚕であり、エリサンとの間で妊性のある雑種をつくるシンジュサン (*Samia pryeri*) はエリサンの祖先種とも考えられており、エリサンと交配を通じた改良の相手として重要である。本年度奄美大島、富山県、およびつくばからシンジュサンの試料から得た COI 塩基配列データと公開されているエリサン、シンジュサンおよびシンジュサンの近縁亜種とみなされる *Samia wangi* の配列データを加えて系統関係を調べた。

- 1) その結果、エリサン6品種は2つのハプロタイプ (Shimizu、TD、Todai vs Blue、BlueBlack、Yellow) に3か所の変異によって分けられた。また、図 6-1 に示す KJ624746 (Sr3) はインドアッサム地方に由来するシンジュサンの配列であるが、先の2ハプロタイプと極めて近縁であることがわかった。
- 2) 国内のシンジュサンは吉戸らの報告 (Yoshido et al. 2011) により COI 塩基配列上の塩基変異により、東西に分けられるとされていたが、今回解析した3サンプルはいずれも既知の西日本型に分類された。

(JN278720)は東日本型との違いは1塩基置換のみであった。

5) 福建省と台湾由来の *S.wangi* の配列はシンジュサンの東日本、西日本どちらのグループに属さず、かつ、エリサンに近縁とは言えなかった (図 6-1)。

6) ミトコンドリア遺伝子である COI に加えて核遺伝子である CAD とフィブロインの部分配列それぞれ 631 塩基長についてエリサン 6 品種とシンジュサン 2 サンプルに対してタイピングを行った。両遺伝子についてエリサンおよびシンジュサンで内部変異は検出されなかったが、CAD ではエリサン、シンジュサン間で7塩基置換、フィブロインでは、10塩基置換とシンジュサン側で1アミノ産残基に相当する3塩基にまたがる欠失が確認された。

		塩基サイト
		1 2 3 4 5 6 7 8
品 種	#Shimizu	TGCTTA
	#Yellow	.....
	#TD	.....
	#Todai	.....
	#Blue	.....
	#BB	.....
	*ScpAmami	CATAAC
	*ScpTsukuba	CATAAC

図 6-3 エリサン、シンジュサンの CAD 遺伝子部分配列 (601 塩基長) における塩基変異
#はエリサン、*シンジュサンを表す

塩基サイト

	3' 5' 4' 3' 2' 1' 1' 2' 3' 4' 5'
#Shimizu	TTATTGCTTTGAC
#Yellow	.....
#TD	.....
#Todai	.....
#Blue	.....
#BB	.....
*ScpAmami	AATAAAAAC---
*ScpTsukuba	AATAAAAAC---

図 6-4 エリサン、シンジュサンのフィブロイン遺伝子部分配列（631 塩基長）における塩基変異

#はエリサン、*シンジュサンを表す。-は塩基の欠失を表す

（3）国内で得られる 4 種のヤママユガ科昆虫シンジュサン、ヒメヤママユ、オオミズアオ、エリサンの絹糸腺前部区画、中部区画および後部区画から RNA を抽出し、イルミナ HiSeq4000 およびイルミナ HiSeq2500 によるシーケンス解析を行い、ショートリード配列を獲得した。

エリサンのシルクタンパク質（フィブロイン）を未分解（高分子量）のまま抽出し、フィルム化する新規加工プロセスを開発した。高分子量フィブロインで作製したフィルムは、従来のカイコフィブロインフィルムでは必須の不溶化処理を行うことなく、水に不溶性のフィルムが得られた。得られたフィルムは、従来の不溶化処理済みフィルムとは異なる分子構造を有しており、新たな機能性フィルムとして有望な素材が創製できた（以上の研究結果に対して、つくば医工連携フォーラムにて研究奨励賞を受賞）。

②研究題目4のカウンターパートへの技術移転の状況

野蚕を解剖し、絹糸腺（シルクタンパク質を分泌する器官）を取り出して遺伝子解析用サンプルを調製する方法を現地で行い、その方法をカウンターパートに教示した。その他、野蚕絹糸の構造解析や物性解析のための試料調製法についても、可能な限り現地で行い、カウンターパートへの技術移転を進めている。

③研究題目4の当初計画では想定していなかった新たな展開

昨年度に続き、ゴノメタの素材として想定していなかった優位性が見つかり、新たな展開に向けて開発を急ぐ。

④研究題目4の研究のねらい

本課題は以下のことを目標としている、(1) ケニア在来野蚕を網羅的に探索し、それらの繭糸の特性を明らかにする、(2) 繭糸を構成する絹タンパク質遺伝子を単離・同定する、(3) 野蚕繭糸をフィルムやスポンジ、チューブなどに加工した場合の加工性や物性についても評価し、非繊維材料としての利用可能性を探る。

⑤研究題目4の研究実施方法

遺伝資源の国外持ち出しに関する ABS (Access and Benefit-Sharing) に配慮し、まずはケニアですでに利活用されているか有望と思われる種 (アナフェ、ゴノメタ、アゲマ) に近縁な、日本国内に生息する種について、絹タンパク質遺伝子の探索から進めている。また、エリサンは、ケニア在来野蚕ではないが、一部の農家で養蚕が行われているなど、すでに定着しつつある野蚕種であり、一方で日本でも飼育されている。そこで、エリサンもケニア野蚕と位置付けて、本課題の研究対象とした。

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)

クワ、カイコ、野蚕に関する国内トップレベルの研究者を専門家としてケニアに派遣し、農業・食品産業技術総合研究機構 (農研機構) が蓄積してきた遺伝資源管理手法をケニアに導入して遺伝資源管理システムを確立するとともに、最先端の分子遺伝学的手法を利用したクワとカイコの品種育成を行い、持続的な養蚕発展のための遺伝資源管理と品種育成を通じた研究基盤の確立に向けて励んでいる。具体的には、1) ケニアにおけるクワのジーンバンクシステムを構築し、2) ケニアの環境に適応したクワ品種の育成、および、3) カイコ品種の育成を行う、とともに、4) 野蚕糸の特性解明と特異遺伝子の単離を行うことを目的とする。これらの研究成果ならびに研究の過程における技術移転とキャパシティー・ディベロップメントにより、ケニアにおける養蚕技術の飛躍的向上を図り、高品質生糸の生産を可能にすることを目指す。また、我が国で進められている遺伝子組換えカイコを利用した、新たな形質を持つ生糸の生産や医薬品等の有用物質生産に用いるカイコの品種改良にも本研究の成果を適用し、生産性の向上等を図る。

昨年度は、ケニア大統領選の年にあたり、選挙無効再選挙という異例の事態で長期間の混乱があった。選挙期間中は安全のために日本人専門家は国内待機をしたため、現地の研究が遅れた。KALRO の組織変更もあり、ケニア側の予算執行に影響が出た。さらに、研究拠点として整備してきた NSRC の敷地が 2018 年 5 月に数キロ離れた場所に移動することが予定されている。このようにいくつかのネガティブ要因が重なり、H29 年度は研究運営の難しい年であった。

一方で、国内での研究は順調に進み、クワおよびカイコの遺伝子解析、耐病性評価、野蚕種の素材化研究で進展が見られた。これらの研究は、日本に留学しているケニア学生も主体となって進めているので、両国の連携は密に取られている。

また、こうした取り組みを国内外で企業に向けてアピールしており、幾つかの企業から興味を持ってもらい、中には現地まで視察に来た企業もあった。社会実装に向けた出口連携につながることを期待している。

【平成 29 年度実施報告書】【180531】

カウンターパートの養蚕に対する思いは強く熱心であり、優秀なメンバーが揃っている状況から、とても期待を持っている。

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

研究を開始するために必要な契約や法手続きとして、ICIPE と KALRO との MoU、および生物多様性条約に基づく諸手続きがある。これらの課題の早期解決が研究を円滑に開始するために必要であり、H28 年度に続き本年度も重要な課題であった。

ICIPE と KALRO との間の MoU に関しては、日本側からの再三の催促により、ようやく、本年度 5 月 24 日に締結された。

一方、生物多様性条約に基づく諸手続きでは、採取活動を行う地域の住民に対する説明会が始まった。第 1 回目の地域説明会は 2 月 23 日にカカメガのイコロマニ (Ikolomani) で開催し、地域住民が 40 人程度集まり、KWS (Kenya Wildlife Service)、KFS (Kenya Forest Service)、NEMA (National Environment Management Authority) の立ち会いのもと、SATREPS の活動内容についてポスターを使って説明した。続いて、Mwingi でも同様の説明会が開催された。

(2) 研究題目 1: 「クワのジーンバンク構築」

（リーダー：山ノ内 宏昭）

日本人専門家が現地にはいない期間中の情報交流として、桑園や苗床の状況写真をデジカメで撮影し、パソコンに取り込んで、インターネット経由で通信する体制を整えたことを昨年度に報告した。しかし、ケニアは携帯電話の普及率が高く、活動地域のほぼ全土で電波状況が良く、通信料が比較的安価なことから、携帯電話同士で写真を交換する方がケニア人にとっては負担なく続けられるようである。携帯電話の通信アプリの中で WhatsApp の普及率が高い。そこで、現場写真を含めた情報共有の媒体として、WhatsApp をインストールした携帯電話でグループ通信する方向に切り替えた。

(3) 研究題目 2: 「クワの品種育成」

（リーダー：山ノ内 宏昭）

(2) 研究題目 1: 「クワのジーンバンク構築」に同じ。

(4) 研究題目 3: 「カイコの品種育成」

（リーダー：山本公子）

本課題では、相手国（ケニア）の環境に適したカイコ品種の改良を目的としているため、日本とケニア間でカイコ（生物）およびゲノム・遺伝子データ（情報）のやり取りが必須である。近年、遺伝資源については、物質・情報ともに国境を越えたやり取りに必要な契約の締結に時間がかかるようになってきた。ケニアのカイコについては国際昆虫生理生態学研究センター（ICIPE）の品種を利用するため、KALRO と ICIPE の間で MOU を締結する必要があった。この MOU に関しては KALRO の努力により本年度 5 月 24 日に締結された。しかし、国際共同研究を開始するには事前にその準備に十分な時間をかけ

【平成 29 年度実施報告書】【180531】

る必要がある。

(5) 研究題目4:「野蚕遺伝資源の特性解明」

(リーダー：行弘研司)

冒頭で述べた生物多様性条約に関する課題は、当該テーマが最も強く影響する。ABS (Access and Benefit-Sharing) を解決しなければ、ケニアの遺伝資源である在来野蚕を日本国内で研究することができない。名古屋議定書への日本の参加など、プロジェクト期間中にも状況が刻々と変わり、変化への対応が求められている。遺伝資源へのアクセス許可を得るための手続きをカウンターパートと共にケニア国内で整えている。また、国内においては議定書が該当国の法令に従うことを趣旨としているので、ケニアの法令の該当部分の確認とそれを踏まえた MAT 等の内容の整備を行なっている。

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

ケニア養蚕に興味がある企業に、NSRC で生産された産物をサンプルとして有償提供（有償分は KALRO が受け取り、その一部は、サンプル送付代と NSRC の運営費となる）し、今後の事業化への可能性を検討してもらう機会を得た。

V. 日本のプレゼンスの向上（公開）

取り組みを積極的にマスコミに取り上げてもらう努力をした。

信濃毎日新聞（2017 年 6 月 3 日 朝刊 27 面）「岡谷から繰糸機、ケニアへ」

信濃毎日新聞（2017 年 9 月 22 日 朝刊 39 面）ケニア人短期研修員の視察に関する記事

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

【平成 29 年度実施報告書】【180531】

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～終わりのページ	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。)

論文数 0 件
うち国内誌 0 件
うち国際誌 0 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～終わりのページ	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。)
2017	Taiyo Yoshioka, Tsunenori Kameda, Kohji Tashiro, Noboru Ohta, Andreas K. Schaper; Transformation of Coiled α -Helices into Cross- β -Sheets, Biomacromolecules 2017, 18, 3892-3903.	10.1021/acs.biomac.7b00920	国際誌	発表済	分野トップレベルの雑誌に掲載

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

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～終わりのページ		出版物の 種類	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項
2016	Kenji Yukuhiro,Hideki Sezutsu,Takuya Tsubota,YokoTtakasutsunenori Kamda,Naoyuki Yonemura Insect silks and cocoons: Structural and molecular aspects in extracellular Compoaite Matrices in Arthropods,Springer p515-555.		書籍	発表済	昆虫の絹タンパク質研究の最前線に関する総説
2016	行弘研司 SATREPSによるケニアの在来野蚕の調査 昆虫DNA研究会 ニュースレター26号27から28ページ		会報	発表済	ケニア在来野蚕の紹介

著作物数 2 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

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
2017	国内学会	横井 翔(農研機構・生物機能利用研究部門)、次世代シーケンサーやゲノム情報を利用した利用した昆虫研究、2017年度生命科学系学会合同年次大会、2017年12月6日	招待講演
2017	国内学会	横井 翔・上樂 明也・桑崎 誠剛・岡田 英二・飯塚 哲也・亀田恒徳・山本 公子(農研機構・生物機能利用研究部門、JST/JICA-SATREPS)、ddRAD-seq/QTL解析による、繭多収量性に関与するゲノム領域の探索、蚕糸・昆虫機能利用学術講演会、名古屋大学、2018年3月20日	口頭発表
2017	国際学会	Muo Kasina, Mary Musyoki, Joseph Mulwa (NSRC, Kenya), Makoto Kiuchi (NARO, Japan). Yearlong performance of Eri (Samia ricini) silkworms in Kenya. 8th International Conference on Wild Silk Moths, Guwahati, India, Jan. 22-24, 2018	口頭発表
2017	国内学会	Kelvin O. Moseti (KALRO, 東京農工大)、吉岡太陽(農研機構)、亀田恒徳(農研機構)、中澤靖元(東京農工大)、Water-stable Samia cynthis ricini Silk Gland Fibroin Films for Biomedical Applications、つくば医工連携フォーラム2018、茨城県つくば市、2018年1月26日	ポスター発表

招待講演 1 件
口頭発表 2 件
ポスター発表 1 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	吉岡太陽(農研機構)、田代孝二(豊田工大)、亀田恒徳(農研機構)、高速時分割放射光X線回折測定より明らかにした家蚕とタサール蚕破断挙動の決定的な相違点より考察するシルクの構造と伸縮特性の関係性、日本野蚕学会第21回大会、東京農業大学グリーンアカデミー(東京)、2015/11/28.	口頭発表
2015	国内学会	山元公子(農研機構)、飯塚哲也(農研機構)、中島健一(農研機構)、上樂明也(農研機構)、宮本和久(農研機構)、行弘研司(農研機構)、山ノ内宏昭(農研機構)、吉岡太陽(農研機構)、木内信(農研機構)、亀田恒徳(農研機構)、ゲノム情報を利用したカイコ育種の試み、第38回日本生化学会大会合同大会、神戸ポートアイランド(兵庫)、2015/12/01.	ポスター発表
2016	国内学会	吉岡太陽(農研機構)、亀田恒徳(農研機構)、田代孝二(豊田工大)、シルク繊維の引張り過程における構造変化と力学挙動の関係、第65回高分子年次大会、神戸国際会議場(兵庫)、2016/05/25.	ポスター発表
2016	国内学会	吉岡太陽(農研機構)、亀田恒徳(農研機構)、田代孝二(豊田工大)、応力ひずみ曲線の異なる二種類のシルクの延伸時構造変化の比較から考えるシルクの構造と物性との関係性、平成28年度繊維学会年次大会、タワーホール船堀(東京)、2016/06/08.	口頭発表
2016	国内学会	行弘研司・瀬筒秀樹・鮫島真一・横山 岳・三田村敏正 日本列島に生息するテンサンの系統関係—ミトコンドリア COI 遺伝子上の塩基多型にもとづく解析結果— 日本野蚕学会第22回大会 岩手県盛岡市 2016年10月28日	口頭発表
2016	国内学会	行弘研司・瀬筒秀樹 ヤママユガ科絹糸虫フィブロインのC末側における保存性について 日本野蚕学会第22回大会 岩手県盛岡市 2016年10月28日	口頭発表
2016	国内学会	行弘研司・瀬筒秀樹・鮫島真一・横山 岳・三田村敏正 日本列島に生息するヤマユの系統関係—ミトコンドリア COI 遺伝子上の塩基多型にもとづく解析結果— 日本蚕糸学会第87回大会学術講演会 茨城県つくば市 2017年3月22日	口頭発表
2017	国内学会	行弘研司・瀬筒秀樹・鮫島真一・横山岳・三田村敏正 日本列島に生息するヤマユの地理的分化 第14回昆虫DNA研究会研究集会 千葉県千葉市千葉県立中央博物館 2017年5月13日	口頭発表
2017	国内学会	亀田恒徳(農研機構)、吉岡太陽(農研機構)、田代孝二(豊田工大)、Andreas K. Schaper(ドイツ Marburg大学)、クロスβシート構造を持つ素材をシルクで作製出す、第64回日本シルク学会、茨城県つくば市、2017年5月18日	口頭発表
2017	国内学会	吉岡太陽(農研機構)、亀田恒徳(農研機構)、田代孝二(豊田工大)、Andreas K. Schaper(ドイツ Marburg大学)、ホーネットシルクの素材化における特異な構造形成、平成29年度繊維学会年次大会、東京、2017年6月7日	口頭発表
2017	国内学会	亀田恒徳(農研機構)、吉岡太陽(農研機構)、ホーネットシルクの素材化と利用、平成29年度繊維学会年次大会、東京、2017年6月7日	口頭発表
2017	国内学会	青木敬生(東京農工大)、亀田恒徳(農研機構)、吉岡太陽(農研機構)、中澤靖元(東京農工大)、組織工学材料への応用を目指した野蚕シルクフィブロインフィルム構造-物性解析、平成29年度繊維学会年次大会、東京、2017年6月8日	ポスター発表

2017	国内学会	行弘 研司, 梶浦 善太, 瀬筒 秀樹, 鮫島 真一, 三田村 敏正, 横山 岳 日本列島に分布するヤマユ 日本列島に分布するヤマユ (Antheraea yamamai) 2亜種の遺伝的変異 日本遺伝学会第89回大会 岡山県岡山市北区津島中111岡山大学津島キャンパス 2017年9月13日	口頭発表
2017	国内学会	行弘研司, 梶浦善太, 瀬筒秀樹, 鮫島真一, 三田村敏正, 横山岳 ヤママユ (Antheraea yamamai) 亜種間の遺伝的多様性 日本野蚕学会第23回大会 東京都世田谷区桜丘1-1-1 東京農業大学 2017年10月7日	口頭発表
2017	国際学会	亀田恒徳(農研機構), 吉岡太陽(農研機構), Fibrous silk with coiled coil superstructure produced by the larvae of hornets and its application to useful materials, 第8回国際野蚕学会 (ICWS2018)、インド(アッサム)、2018年1月22日	口頭発表
2017	国際学会	吉岡太陽(農研機構), 亀田恒徳(農研機構), Synchrotron X-ray analysis revealed a decisive structural difference between Bombyx mori and Muga silks resulting in the different mechanical property, 第8回国際野蚕学会 (ICWS2018)、インド(アッサム)、2018年1月22日	口頭発表
2017	国内学会	吉岡太陽(農研機構), 亀田恒徳(農研機構), アミロイド線維様・コイルドクロスβ-シートから成る新しいシルク素材、つくば医工連携フォーラム2018、茨城県つくば市、2018年1月26日	ポスター発表
2017	国内学会	奥野正樹(農研機構・SATREPS), 宮本和久(農研機構), 勾坂晶(農研機構), 村上理都子, 渡部賢司(農研機構), 亀田恒徳(農研機構)、ケニア産カイコ2品種におけるBombyx mori nucleopolyhedrovirusの経口接種における感受性特性調査、平成30年度 蚕糸・昆虫機能利用学術講演会—日本蚕糸学会第88回大会— 名古屋大学大学院生命農学研究科 2018/3/20	口頭発表

招待講演	0 件
口頭発表	14 件
ポスター発表	4 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	特許出願の権利を有する共同発明者への参加の有	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 1 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	特許出願の権利を有する共同発明者への参加の有	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 1 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 (「○○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
2017	2018/1/26	研究奨励賞	Water-stable Samia cynthia ricini silk gland fibroin films for biomedical applications	Kelvin O. Moseti	つくば医工 連携フォー ラム2018	1.当課題研究の成果である	相手国側からの留学 生が当課題研究内容 にて受賞

1 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
2017	2017/6/3	信濃毎日新聞	岡谷から繰糸機、ケニアへ	27面(地域)	1.当課題研究の成果である	
2017	2017/9/22	信濃毎日新聞	高原調(コラム欄名)	39面(第一社会面)	1.当課題研究の成果である	

2 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
2016	2017/3/22	「ケニアで野蚕 来た！見た！触れた？」	50人(日本)	50人	公開	2016年12月の現地調査で観察することができた2種の非ヤママユガ科野蚕の紹介
2016	2017/3/22	なぜ、今、ケニアで養蚕？	50人(日本)	50人	公開	ケニアの経済事情、気候風土と、養蚕に期待する理由、適合性等について
2016	2017/3/22	ケニア養蚕プロジェクトについて	50人(日本)	50人	公開	SATREPSIについてと、本研究プロジェクトの中身、状況、計画について
2016	2017/3/22	ケニアのクワと改良への試み	50人(日本)	50人	公開	SATREPSプロジェクトでのクワジーンバンク構築、クワ選抜・育種についての現状と計画について
2016	2017/3/22	ケニアでの進行状況	50人(日本)	50人	公開	土壌調査について
2016	2017/3/22	製糸の現状と今後 in ケニア	50人(日本)	50人	公開	NSRCおよびICIPEの製糸体制の今と今後について

6 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
2016	2017/2/17	First Project Technical Committee (PTC) meeting for the 'project for development of sericulture research by applying biological resources and molecular genetics in the republic of Kenya	30人	主要メンバーの自己紹介、プロジェクトの背景、進捗状況、本年の計画

1 件

JST成果目標シート

研究課題名	生物遺伝資源と分子遺伝学を利用した養蚕研究基盤構築
研究代表者名 (所属機関)	亀田 恒徳 (国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構)
研究期間	H27採択(平成28年4月1日～平成33年3月31日)
相手国名／主要相手国研究機関	ケニア共和国／ケニア農業・畜産研究機構、ジョモ・ケニアッタ農工大学

付随的成果

日本政府、社会、産業への貢献	- 海外からの養蚕技術協力要請などに応える人材の育成 - 日本企業へのクワや絹などの生産物の供給
科学技術の発展	分子遺伝学を利用した木本植物および昆虫の育種技術の開発・確立
知財の獲得、国際標準化の推進、生物資源へのアクセス等	- ケニアにおける野蚕等アフリカ在来の生物遺伝資源へのアクセス - カイコ、野蚕等の新規有用遺伝子(群)の知財獲得
世界で活躍できる日本人人材の育成	ジーンバンクシステム構築や養蚕技術研究開発・指導に関わる研究者の人材育成
技術及び人的ネットワークの構築	- 国際交流を通じた国内の養蚕関連技術水準の維持・向上 - 東アフリカのリーダー格であるケニアとの交流強化
成果物(提言書、論文、プログラム、マニュアル、データなど)	- クワおよびカイコの育種マニュアル - クワの遺伝的多型に関する論文 - カイコのQTL解析に関する論文 - アフリカ在来野蚕の探索と野蚕絹の分子遺伝学的評価に関する論文

上位目標

技術革新によりケニアにおける養蚕が振興し、海外輸出が可能な高品質シルクの生産が可能となって農家の所得が向上するとともに外貨獲得に貢献する。

ケニアの自然環境および栽培・飼育環境に適応したクワおよびカイコの新品種が育成され、繭の生産性と品質が大幅に向上する。

プロジェクト目標

クワジーンバンクの構築と地域に適合したクワおよびカイコの新品種素材を作出し、高品質シルク生産技術の研究基盤を確立する。

