

令和5年度（2023年度）つくば市遺伝子組換え作物栽培連絡会経過報告について

開催日	開催内容
令和5年6月2日	つくば市遺伝子組換え作物栽培連絡会を開催
令和5年10月27日	ほ場見学会を開催（筑波大学）

報告日/収受日	報告内容
令和5年4月13日	白花オンシジウムの栽培試験隔離ほ場試験のための一般説明会について（筑波大学）
令和5年6月14日	遺伝子組換えダイズの栽培試験隔離ほ場試験のための一般説明会について（筑波大学）
令和5年7月19日	遺伝子組換えダイズの栽培開始について（筑波大学）
令和5年8月2日	白花オンシジウムの栽培開始について（筑波大学）
令和5年10月4日	遺伝子組換えダイズの生育状況について（筑波大学）
令和5年10月17日	（新しい育種技術リンク） アラニンアミノ酸転移酵素を改変した穂発芽耐性コムギの栽培予定について（農研機構）
令和5年10月26日	遺伝子組換えダイズの収穫について（筑波大学）
令和6年2月6日	（新しい育種技術リンク） ステロイドグリコアルカロイド低生産性バレイショの栽培予定について（農研機構）
令和6年2月9日	遺伝子組換えダイズの越冬性試験終了について（筑波大学）
令和6年3月8日	遺伝子組換えダイズの栽培終了について（筑波大学）
令和5年3月10日	令和6年度遺伝子組換え作物の栽培予定について（農研機構）

※国や研究機関からの情報提供があった場合、随時つくば市ホームページに情報をアップしています。

資料 2

令和 6 年度栽培計画

スギ花粉ペプチド含有イネ

アレルギー免疫療法（減感作療法）とスギ花粉米

減感作療法

- ・花粉エキスの皮下免疫療法
- ・花粉エキスの舌下免疫療法

- 7-8 割の者で何らかの効果を実感
- 4-5 年後の追跡調査で8-9割の人で効果が持続
- △ 副作用のリスク
- △ 長期の治療が必要（数年）

出典：スギ花粉症におけるアレルギー免疫療法の手引き
（日本アレルギー学会）

副作用の低減を目的に改変した
アレルギーの遺伝子を導入



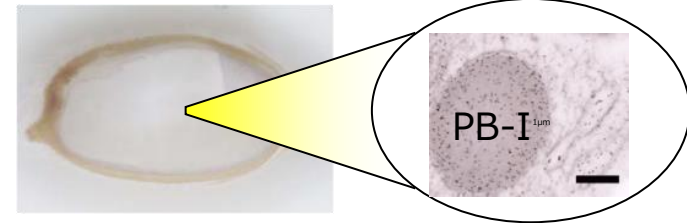
米の難消化性タンパク質顆粒(PB-I) 中に、有効成分が高蓄積する



アレルギー反応が
緩和する



スギ花粉米を製剤化し、
継続的に摂取する



難消化性のため、腸管
まで届く

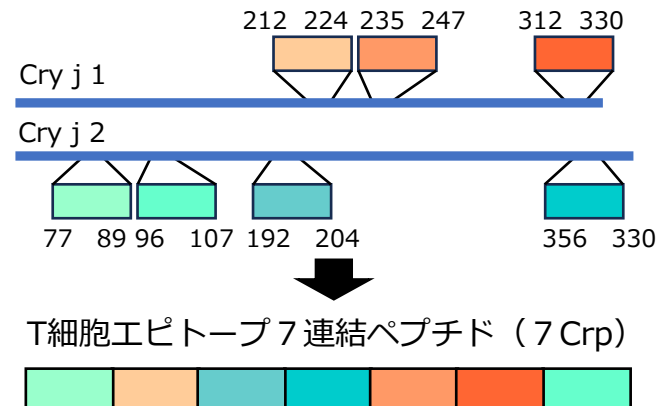
宿主イネと導入遺伝子について

宿主イネ： 栽培品種「キタアケ」（生育期間が短く、研究用イネとして広く使用）

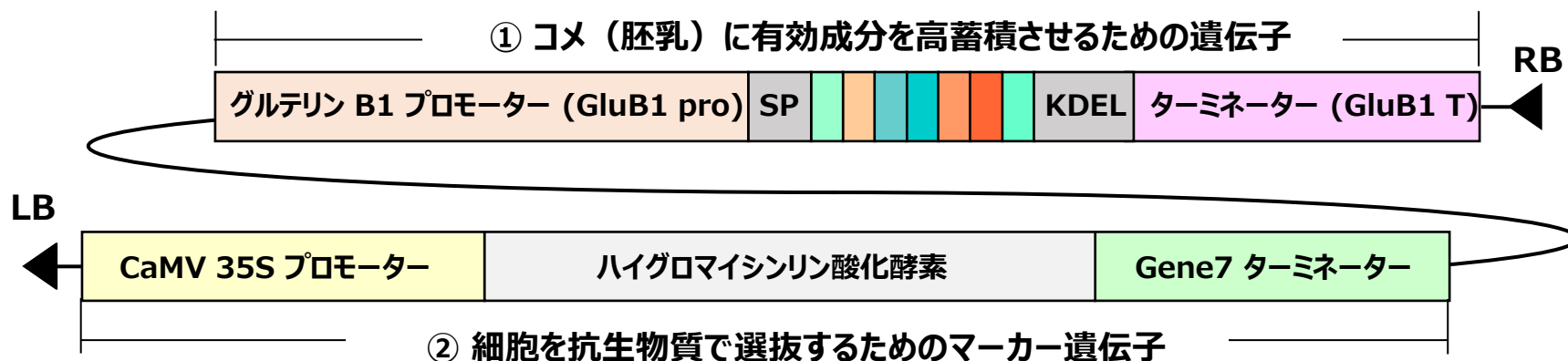
導入した遺伝子①： コメ（胚乳）に有効成分を高蓄積させるための遺伝子

- ・ 2種類のスギ花粉アレルゲンタンパク質（Cry j 1、Cry j 2）に由来する**7 種類の T細胞エピトープの連結ペプチド**(7Crp)
- ・ シグナルペプチド(SP)
- ・ 小胞体係留シグナル(KDEL)
- ・ グルテリン B1 プロモーター (GluB1 pro)
- ・ グルテリン B1 ターミネーター (GluB1 T)

組換えタンパク質がコメで高蓄積するように遺伝子を設計。



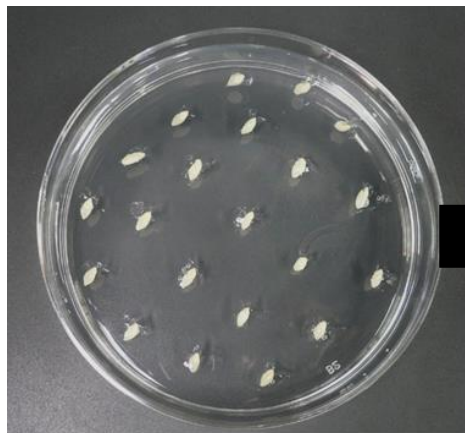
導入した遺伝子②： 遺伝子①が導入された細胞を選抜するための遺伝子



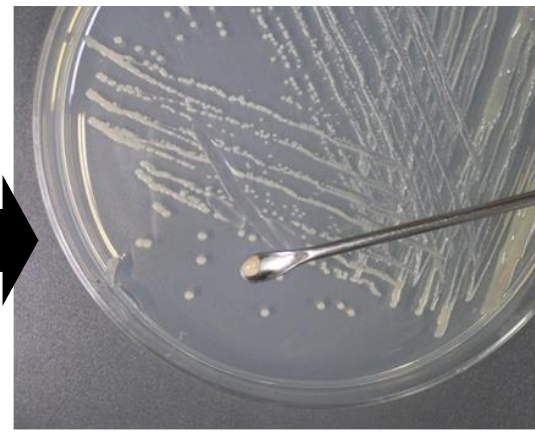
導入されている遺伝子セット

アグロバクテリウム法によるイネゲノムへの遺伝子導入

イネの遺伝子導入はカルス（未分化の細胞塊）を用います。
アグロバクテリウム感染後、選抜、再分化を経て、遺伝子組換えイネを獲得します。



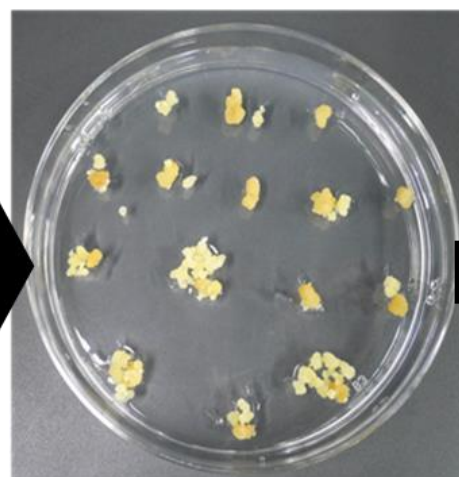
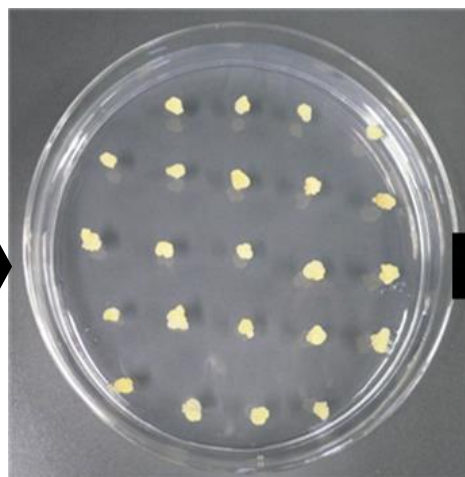
① 種子からのカルス誘導



② アグロバクテリウムの準備



③ 感染



④ 遺伝子導入カルスの選抜
(抗生物質入りの培地で培養)



⑤ 再分化

栽培目的 遺伝子組換えイネの野外栽培における生育特性等の調査及び収穫物は医薬品としての剤型等の検討等に用いることを目的としています。

栽培場所 農研機構 観音台第 2 事業場 隔離ほ場
(つくば市観音台 2-1-2)

栽培予定

- 6 月上旬 ～ 幼苗管理、田植え、防鳥網の設置
- 7 月中旬 ～ 出穂期、登熟期
- 9 月上旬 ～ 収穫、脱穀、乾燥、残渣等の処理
越冬性試験（ひこばえの枯死を確認する）
- R7 3 月まで ～ 鋤き込み、防鳥網の片付け、清掃

つくば市観音台地区周辺の地図と 第2事業場隔離ほ場の配置



隔離ほ場は筑波農林研究団地内に位置しています。

第 2 事業場隔離ほ場における栽培

農研機構 観音台第 2 事業場隔離ほ場の模式図

隔離ほ場の周囲はフェンスで囲まれています。

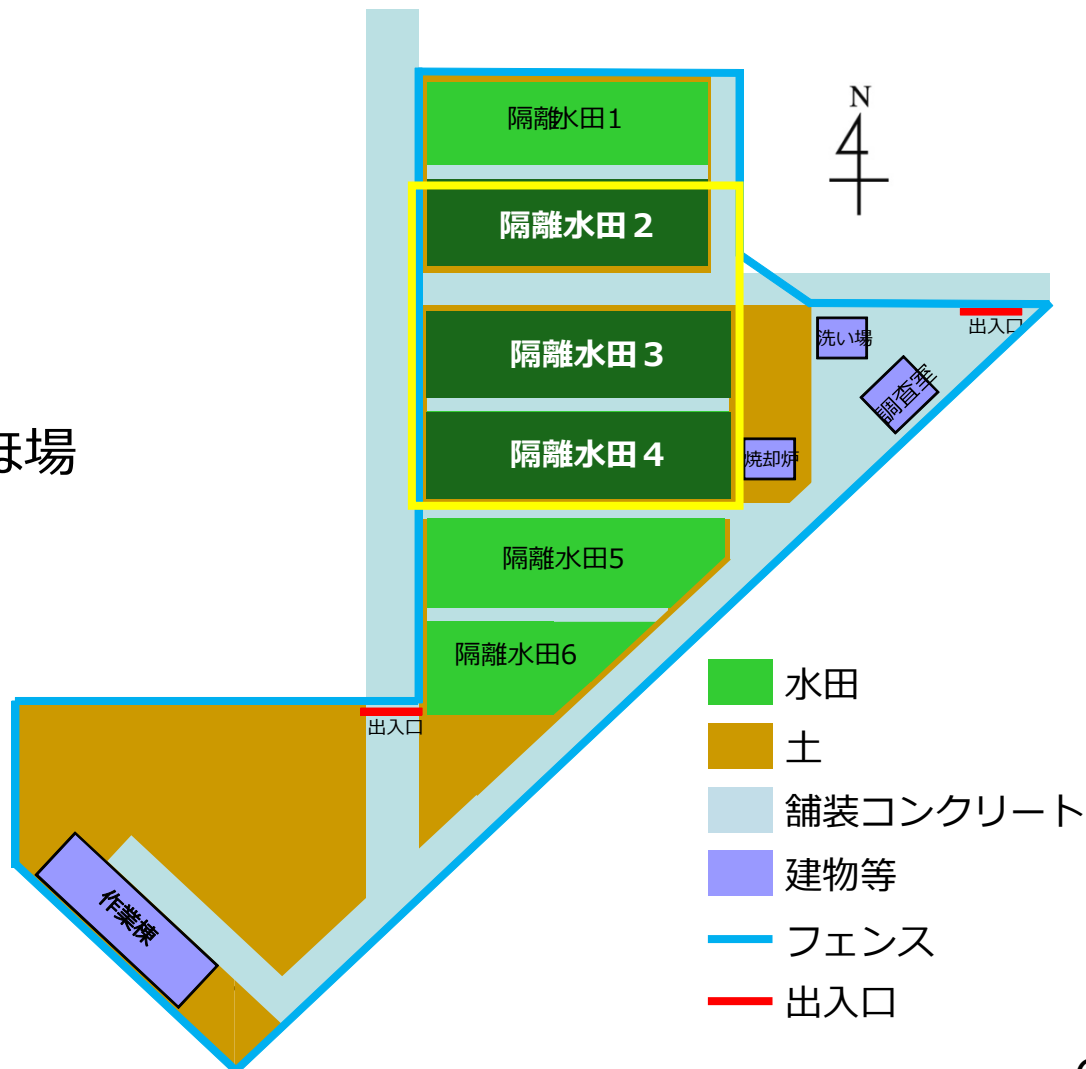
栽培組換えイネ系統

スギ花粉ペプチド含有イネ
一部に元品種の「キタアケ」

使用する水田

農研機構 第 2 事業場 隔離ほ場

水田 2、3、4（合計約11a）



第 2 事業場隔離ほ場における栽培 (モニタリングの配置)



本栽培では遺伝子組換えイネの花粉飛散を調査するモニタリングを実施します。
① から ⑥ の地点で遺伝子組換えイネと同時期に開花するモチ品種「はくちょうもち」を設置します。



(例) ⑤の位置

遺伝子組換えイネモニタリングの調査方法

モチ品種玄米の例



「はくちょうもち」はこちらのタイプ

玄米は白色

うるち品種玄米の例



遺伝子組換えイネはこちらのタイプ

玄米は半透明

- ・モチ品種の花にうるち品種の花粉が受粉すると、うるち米が結実します。
 - ・上記写真のようにモチ品種とうるち品種とは、目視で容易に区別が可能です。
- 本試験においては、仮に遺伝子組換えイネ（うるち品種）の花粉が指標作物の「はくちょうもち」（モチ品種）に受粉した場合、「はくちょうもち」の株から得られる種子内にうるち米が混在し、交雑の有無が目視で確認できます。うるち米が発見された場合、遺伝子組換えイネ花粉との交雑かどうかをPCRで確認し、最終判断を行います。

- 1 栽培実験指針に従い、事業場内で試験栽培により開花させる同種栽培作物から 30 m 以上の隔離距離をとります。また、栽培実験区画は事業場外の最も近いほ場から、500 m 以上離れています。
- 2 開花前の低温により交雑の可能性が想定される場合及び開花期に台風等による強風が想定される場合には、防風網等で抑風する等の交雑防止措置をとります。
- 3 指標作物としてモチ品種「はくちょうもち」を観音台第2事業場外部との境界近くなどでポット栽培して、遺伝子組換えイネの花粉が事業場外に飛散していないことを確認します（モニタリング）。

収穫物、実験材料の混入防止措置

- 1 種子を種子貯蔵庫から育苗施設まで搬入する際は、こぼれ落ちないように密閉容器等に入れて搬送します。
- 2 中間管理作業、収穫作業等に使用した機械、器具、長靴等を栽培実験区画外へ移動する際は、隔離ほ場内の洗い場等において入念に清掃、洗浄します。
- 3 出穂期から収穫期まで防鳥網を設置し、野鳥等による食害及び種子の拡散を防ぎます。
- 4 収穫は全て隔離ほ場で行い、脱穀作業は隔離ほ場又は実験室で行います。収穫作業には専用の機械等を使用するか又は使用後に隔離ほ場内で機械等を入念に洗浄します。
- 5 収穫物は、こぼれ落ちないように密閉容器等に入れ、実験室や隔離ほ場の保冷库等に保管します。

- 1 収穫した種子は、密閉容器等に保管し、野外栽培における生育特性等の調査及び医薬品としての剤型等の検討等に使用します。
- 2 調査終了後の種子は、オートクレーブ等により不活化した後、廃棄します。
- 3 栽培を終了したイネの地上部は刈り取り後に焼却処分するか、残りのイネの残渣や残った株とともに隔離ほ場内に鋤き込む等により、確実に不活化します。

※オートクレーブ（高温・高圧滅菌装置）

つくば市 遺伝子組換え作物の栽培に係る 対応方針補足事項

⑩ 交雑及び混入等による不測の事態発生時の対処方法

- ・ 交雑及び混入等による不測の事態発生時は、状況把握と原因究明により更なる交雑及び混入の防止措置を徹底します。
- ・ 不測の事態発生に関する原因、状況及び対策等を、電話、電子メール、または文書により関係機関等へ連絡します。また、本件を周知するため、ホームページにお知らせを掲載します。

⑪ 防犯措置

- ・ 夜間・休日は、隔離ほ場近くの通用門を車両の通行ができないように施錠します。
- ・ 隔離ほ場周りのフェンスに破損等が無い点検するとともに、出入り口は施錠します。
- ・ 隔離ほ場は、監視カメラや見回りによる監視を行います。
- ・ 隔離ほ場において異常があった場合は、担当職員が直ちに現地に出向き状況を確認すると共に、関係者へ連絡し再発防止等必要な措置を講じます。
- ・ 関係機関等への連絡は、必要に応じて前項に準じて行います。

資料 3

白花オンシジウムの栽培試験

1. 研究の背景

洋ランは、観賞用花きとして高い商品価値を有します。オンシジウム¹は、切り花用洋ランとしてわが国でも多く流通していますが、主力品種の多くは黄花であり、黄花以外の品種の開発が望まれていました。本組換えオンシジウムは、切り花用園芸種の主力品種であるである、園芸種ゴワーラムゼイ・ハニーエンジェル系統 (Oncsa. Gower Ramsey 'Honey Angel')²の花弁の主要色素であるカロテノイド化合物の鍵酵素であるフィトエンシンターゼ³をコードする遺伝子の発現抑制を引き起こす RNA 干渉分子⁴(PSYi) を花器官特異的に発現させることで、花色を黄色から白色に改変しています^{5,6}。本組換えオンシジウムは、すでに台湾及び米国では栽培あるいは商業利用が認められています。そこで、今回の栽培試験は、わが国での商業認可申請に必要な評価データの取得を目的とし、本組換えオンシジウムについて、改変した特性の安定性及び非意図的な生物多様性影響の有無を評価するための隔離ほ場での栽培試験（第一種使用）を計画しました。白花オンシジウムの商業品種は、これまでに市場になく、高い商品価値を有することが期待されます。

2. 第一種使用承認の概要

宿主植物 : オンシジウム園芸種ゴワーラムゼイ・ハニーエンジェル系統
(*Oncidesa* Gower Ramsey 'Honey Angel')

導入形質 : 花色の改変（黄色から白色）

特性遺伝子 : *Phytoene synthase* (*PSY*) 遺伝子の RNAi 分子 (PSYi)

形質転換報 : アグロバクテリウム媒介法

第一種使用の目的 : 生物多様性影響評価

実施場所 : T-PIRC 遺伝子実験センター模擬的環境試験圃場 III (隔離ほ場 III)

承認申請した大臣 : 農林水産大臣、環境大臣

承認申請期間 : 令和 5 年 5 月 11 日から令和 7 年 5 月 31 日まで

3. 隔離ほ場の施設概要

- (1) 部外者の立入を防止するため、隔離ほ場を取り囲むようにフェンスを設置しています。
- (2) 隔離ほ場であること、部外者は立入禁止であること及び管理責任者の氏名を明示した標識を見やすい所に掲げます。
- (3) 隔離ほ場で使用した機械、器具、靴等に付着した土、本組換えオンシジウムの残渣等を洗浄によって除去するための洗い場を設置するとともに、当該オンシジウム植物体の隔離ほ場の外への流出を防止するための設備を排水系統に設置しています。
- (4) 本組換えオンシジウムの植物体が、野鳥等の食害により拡散することを防止するため、栽培期間中は防鳥網を設置します。なお、調査、作業等のために防鳥網を外す場合には、できる限り短時間と

し、作業終了後、直ちに再度設置します。

- (5) 本組換えオンシジウムの栽培は鉢で行い、越冬性、越夏性試験以外の調査はビニール温室を設置して行います。
- (6) 本隔離ほ場では、2018 年 7 月から 2020 年 4 月に同じラン科のファレノプシス「青紫色ファレノプシス（品種：ウェディングブロムナード）」（承認番号 18-46P-0002）の第一種使用による隔離ほ場栽培試験を行った実績があります。

4. 隔離ほ場での作業要領

- (1) 本組換えオンシジウム及び比較対照の非組換えオンシジウム以外の植物が、隔離ほ場内で生育することを除草管理により最小限に抑えます。
- (2) 本組換えオンシジウムを隔離ほ場の外に運搬し、又は保管する場合は、当該オンシジウムが漏出しない構造の容器に入れます。
- (3) オンシジウムに自然条件下での栄養繁殖性及び種子繁殖はないため、(2)により運搬又は保管する場合を除き、本組換えオンシジウムの栽培終了後は、当該オンシジウム及び比較対照の非組換えオンシジウムの根を含めた植物体全体を細断して隔離ほ場内にすき込む等により、確実に不活化する。ただし、花については、オートクレーブで不活化後、廃棄します。
- (4) 隔離ほ場で使用した機械、器具、靴等は、作業終了後、隔離ほ場内で洗浄すること等により、意図せずに本組換えオンシジウムが隔離ほ場の外に持ち出されることを防止します。
- (5) 隔離ほ場が本来有する機能が十分に発揮されるように、設備の維持及び管理を行います。
- (6) (1)から(5)までに掲げる事項について、第一種使用等を行う者に遵守させます。
- (7) 生物多様性影響が生ずるおそれがあると認められるに至った場合には、別に定める緊急措置計画書に基づき、速やかに対処します。

5. 申請の状況

- 2021 年 11 月 25 日、農林水産省/環境省に第一種使用規定承認申請書等を提出
- 2022 年 7 月 28 日、令和 4 年度第 1 回生物多様性影響評価検討会農作物分科会にて、審査及びヒアリング
- 2022 年 9 月 29 日、令和 4 年度第 2 回生物多様性影響評価検討会農作物分科会にて審査
- 2022 年 11 月 8 日、令和 4 年度 第 1 回生物多様性影響評価検討会総合検討会にて審査⁷
- 2023 年 2 月 13 日、パブリック・コメント(~3 月 14 日)⁸
- 2023 年 5 月 11 日、パブリック・コメントの結果公表⁹
- 2023 年 5 月 11 日、承認（~令和 7 年 5 月 31 日まで）

6. 2023 年度の実施状況

- 2023 年 7 月 31 日に鉢植えの組換えオンシジウム 4 個体及び対照非組換えオンシジウム 4 個体の計 8 個体を隔離ほ場で栽培開始し、主に越夏性及び越冬性等を評価した。
 - [越夏性評価] 7 月末に隔離ほ場に移設した組換え体及び非組換え体いずれも夏季を経ても枯死することはいなかった。
 - [越冬性評価] 越夏した個体は、冬季もそのまま栽培を継続した結果、組換え体及び非組換え体のすべての個体が枯死したことを確認した。

[来訪昆虫] 2023 年 10 月と 11 月頃に、葉表面に穴開け営巣を試みたミノガ類を観察した（発見後、駆除済み）。他、全般的にオンシジウムを積極的に食害しようとする来訪昆虫は観察されなかった。

7. 2024 年度の実施計画

- 2024 年 5 月 15 日に台湾の共同研究者より新たな鉢植えの組換えオンシジウム 8 個体及び対照非組換えオンシジウム 7 個体の計 15 個体を受領した。
- 今後、新たに供給された個体を用い、2023 年度と同様の評価試験を行う。

8 情報公開

- 2021 年 6 月 4 日開催のつくば市遺伝子組換え作物栽培連絡会にて、第一種申請に向けて準備中であることを報告しました。
- 2023 年 4 月 29 日、一般説明会を開催しました。
- 今後の第一種使用の経過は、随時、T-PIRC 遺伝子研究部門ホームページ内の「遺伝子組換え体関連ニュース」¹⁰で公表します。

(用語等の説明)

¹ オンシジウム

オンシジウムは、従来、(旧) オンシジウム属、オドントグロッサム属 (*Odontoglossum*) と分類されていた洋ランは、地理的に中南米の太平洋側に分布するグループを(新)オンシジウム属、大西洋側及びカリブ海島嶼に分布するグループをゴメサ属と整理された。本試験では、これらを取りまとめてオンシジウムと称する。

² 園芸種ゴワーラムゼイ・ハニーエンジェル系統

本組換えオンシジウムの宿主であるオンシジウムの園芸種ゴワーラムゼイ・ハニーエンジェル系統 (*Oncsa. Gower Ramsey 'Honey Angel'*) は、園芸種ゴールドディアナ (*Oncsa. Goldiana*) と園芸種ギアナゴールド (*Oncsa. Guinea Gold*) の交雑によって育種された園芸種ゴワーラムゼイ (*Oncsa. Gower Ramsey*)。黄色（斑なし）の花色を特徴とし 2010 年以降、台湾産切り花用洋ランの最重要園芸種であり、わが国にも多く輸入されている。

³ フィトエンシンターゼ

フィトエンシンターゼは、ゲラニルゲラニルニリン酸 (Geranylgeranyl diphosphate, GGPP) からフィトエンへの生合成を触媒する酵素で、オンシジウムの花べんの主要色素であるネオキササンチン、ビオラキサンチン、ルテインを含むカロテノイド化合物の生合成経路の鍵酵素である。

⁴ RNA 干渉分子

RNA 干渉 (RNA interference) とは、標的遺伝子 mRNA の部分配列を含む二本鎖 RNA 分子 (RNA 干渉分子) を発現させることで、特異的に標的遺伝子の発現抑制を引き起こす技術である。

⁵ 参考文献

Liu X.J. *et al.* (2019) Petal-specific RNAi-mediated silencing of the *phytoene synthase* gene reduces xanthophyll levels to generate new *Oncidium* orchid varieties with white-colour blooms. *Plant Biotechnology Journal* 17: 2035-2037

⁶ 参考文献

Ko S-S. *et al.* (2019) Environmental biosafety assessment on transgenic *Oncidium* orchid modified by RNA interference of *Phytoene Synthase* genes. *Plant Biotechnology* 36: 181-185

⁷ 総合検討会の概要（農林水産技術会議 HP）

<https://www.affrc.maff.go.jp/docs/committee/diversity/20221108.html>

⁸ 農林水産省プレスリリース

<https://www.maff.go.jp/j/press/syouan/nouan/230213.html>

⁹ e-GOV パブリック・コメント『「遺伝子組換えセイヨウナタネ、テンサイ、トウモロコシ及びオンシジウムの第一種使用等に関する審査結果についての意見・情報の募集」の結果について』

<https://public-comment.e-gov.go.jp/servlet/Public?CLASSNAME=PCM1040&id=550003657&Mode=1>

¹⁰ T-PIRC 遺伝子研究部門・遺伝子組換え体関連ニュース

<https://www.gene.tsukuba.ac.jp/research/news.html>

資料 4

除草剤グリホサート及び
グリホシネート耐性ダイズ

除草剤グリホサート及びグルホシネート耐性ダイズ (DBN9004、OECD UI: DBN-09004-6) の隔離ほ場における栽培試験の報告

2022年 8月 第一種使用承認申請

2023年 7月13日 第一種使用承認

2023年 7月14日 隔離ほ場での栽培試験開始

2024年 3月4日 隔離ほ場での栽培試験終了

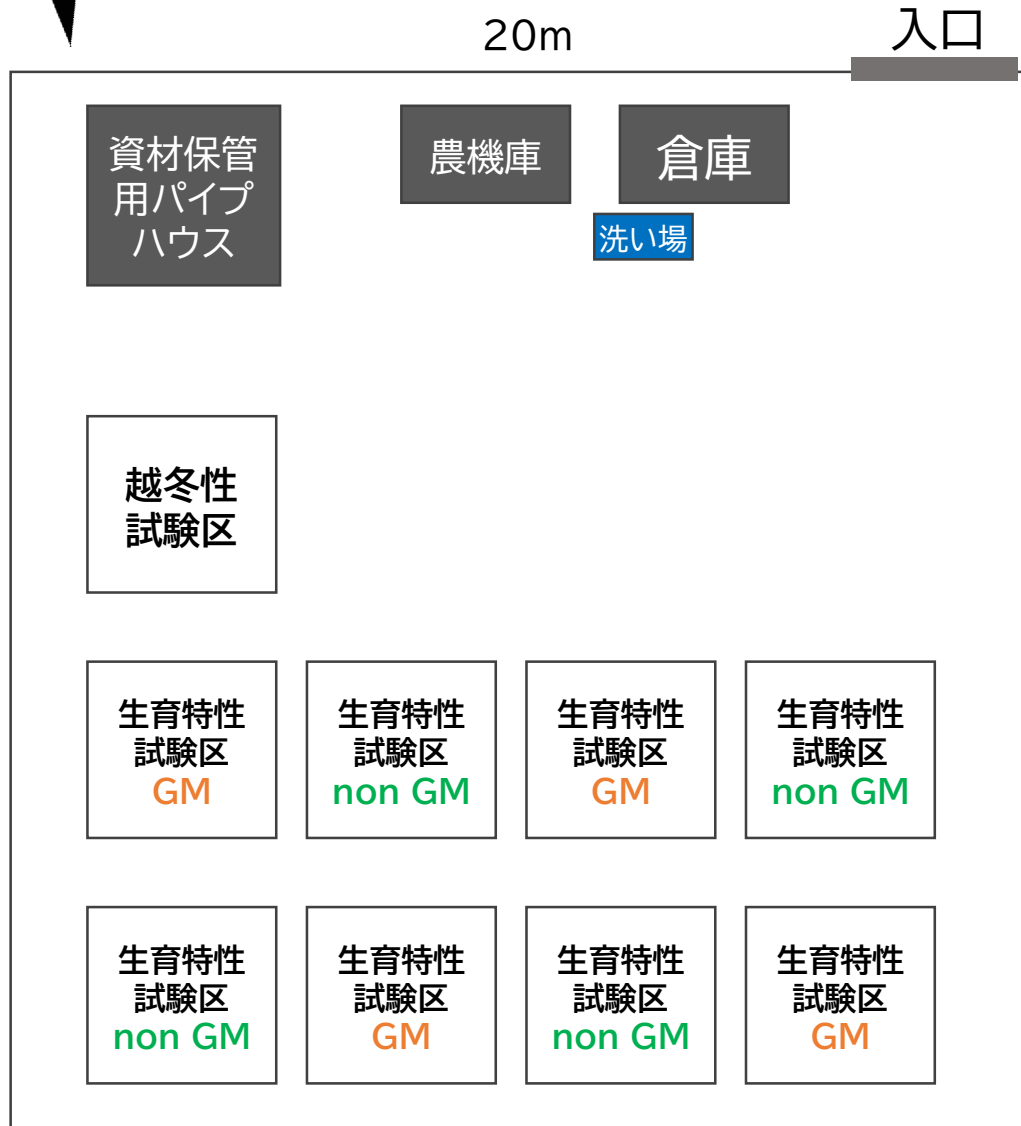
第一種使用承認申請の概要

宿主植物	: ダイズ (<i>Glycine max</i> (L.) Merr.) 品種名 Jack
導入形質	: 除草剤 (グリホサート及びグルホシネート) 耐性
特性遺伝子	: 改変 <i>cp4 epsps</i> 遺伝子及び <i>pat</i> 遺伝子
形質転換報	: アグロバクテリウム媒介法
第一種使用の目的	: 生物多様性影響評価
実施場所	: T-PIRC 模擬的環境試験圃場 V (隔離ほ場 V)
承認申請した大臣	: 農林水産大臣、環境大臣
承認申請期間	: 承認日から令和10年3月31日まで

隔離ほ場の所在地



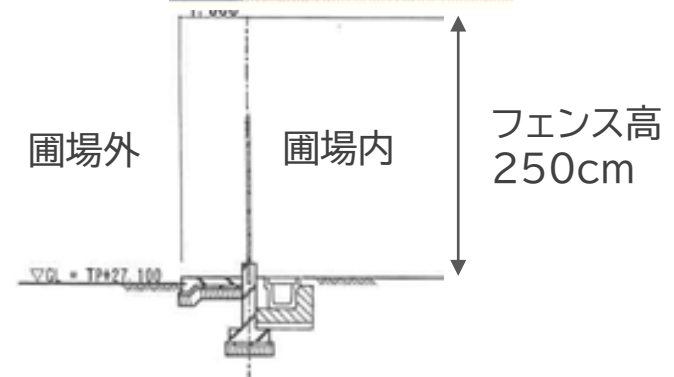
隔離ほ場における第一種使用実施区画



横からみた隔離ほ場のフェンスと側溝の構造



20m



第一種使用作業要領

- ・ 隔離ほ場内栽培区画での適切な雑草管理
- ・ 実験等で組換え体を隔離ほ場の外へ持ち出す際は容器に密閉
- ・ 上記以外の場合、および栽培終了後の組換え体は、隔離ほ場内で裁断して隔離ほ場内に鋤き込むか、オートクレーブ等で不活化
- ・ 播種時には防鳥網等で組換え体の拡散を防止
- ・ 栽培区画で使用した機械、器具等は隔離ほ場内で洗浄
- ・ 隔離ほ場設備の適切な維持・管理
- ・ 上記要領に従事者に遵守させる
- ・ 万が一、生物多様性への影響が生ずる事故等が発生した場合は、本学遺伝子組換え実験安全委員会の責任のもと、緊急措置計画を実行

モニタリング: ダイズの野生種に対する影響の有無 の調査

ほ場

ほ場から 50m のエリア

ほ場から 10m のエリア

Plasma generator
building A

文 第3エリア北側駐車場

ツルマメ (*Glycine soja*) ダイズの近縁野生種

遺伝子組換えダイズを栽培している期間中に、10mエリア内のツルマメの生育の有無を継続的に確認する。

存在が確認されない場合も、50mの範囲でツルマメの生育の有無を同様に調査する。

生物多様性影響を評価する項目

組換え植物



カルタヘナ法に基づき、
生物多様性影響評価を実施

競争における優位性



交雑性による置き換わり



有害物質産生性



✓ 栽培当代植物の
形質

✓ 後代植物の形質

✓ 土壌微生物相
✓ 後作試験
✓ すき込み試験

- ✓ これらの項目について、日本の環境において非遺伝子組換え植物(母品種)と、組換え植物間に差が生じるか否かを評価しました
- ✓ 評価の結果から、この遺伝子組換えダイズは生物多様性影響がないことを判断した考察をまとめて、今後、一般使用申請の準備を共同研究先が行っていく予定です

情報提供・情報公開について

- 2023年6月2日 つくば市遺伝子組換え作物栽培連絡会で第一種使用承認申請を行ったことについて連絡
- 2023年7月13日 第一種使用申請 承認
- 2023年7月14日 播種（HPで報告＊）
- 2023年9月 開花（HPで報告＊）
- 2023年10月25日 生育特性評価区の収穫（HPで報告＊）
- 2023年10月27日 つくば市の圃場見学会
- 2024年1月10日 越冬性評価区の試験終了（HPで報告＊）
- 2024年3月4日 全ての栽培試験終了（HPで報告＊）

栽培状況に関する様子は、
筑波大学T-PIRC遺伝子実験センターHP
遺伝子組換え体関連ニュースに報告を掲載しています。

https://gene.t-pirc.tsukuba.ac.jp/research/gene_news/

 筑波大学
University of Tsukuba

 T-PIRC

つくば機能植物イノベーション研究センター
遺伝子実験部門

サイト内検索

遺伝子研究部門 | 研究活動 | 形質転換植物
デザイン研究拠点 | 施設・設備 | 研究を志す学生
生徒さんへ | ニュース



センター見学希望の学生の方へ | センター利用希望の研究者の方へ | センターへのお問い合わせ

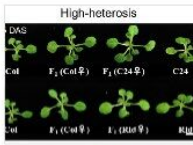
研究成果



2023-07-03 研究成果
【プレスリリース】低温がユーカリに及ぼす影響の予測手法を確立



2023-07-03 研究成果
【プレスリリース】ゲノム編集技術を利用した保存性向上メロンの作出



2023-06-21 研究成果
【プレスリリース】バイオマス増加をもちたすF1雑種における代謝物

各種様式
ダウンロード

遺伝子実験部門
(遺伝子実験センター)
お問い合わせ

遺伝子組換え体
関連ニュース

ここをクリック

2023 年 7 月 14 日

遺伝子組換えダイズの栽培試験を開始しました。

2023 年 7 月 13 日に承認を得た*「除草剤グリホサート及びグルホシネート耐性ダイズ（承認番号 23-46P-0006）」の栽培試験を、第一種使用規程に基づき、筑波大学 T-PIRC の隔離ほ場（模擬的環境試験圃場 V）で開始しました。

実験内容：遺伝子組換えダイズと非遺伝子組換えダイズの生育特性と成熟期後の低温下での越冬性を調査する。

材料：除草剤グリホサート及びグルホシネート耐性ダイズ（OECD UI:DBN-09004-6）と宿主である非遺伝子組換えダイズ（品種：Jack）

栽培方法：2023 年 7 月 14 日、隔離ほ場内に種子を播種した。試験区は、株間 20 cm、畝間 65 cm、1 畝 2m 長の列を 4 列で 1 プロットとし、遺伝子組換えダイズ 4 プロットと非遺伝子組換えダイズ 4 プロットを交互に配置し、計 8 プロットを生育特性区として配置した。また、越冬性調査区として、遺伝子組換えダイズ 2 列、非遺伝子組換えダイズ 2 列の計 4 列の 1 プロットを設けた。播種は 1 穴に数粒ずつ行い、播種後 2 週間から 1 か月頃に、間引きを実施する予定である。

播種後の様子は、写真に示した。写真左は、播種時の様子。写真右は、播種後に防鳥網（オレンジ色）を設置した様子。



*農林水産省 HP より

https://www.maff.go.jp/j/syouan/nouan/carta/attach/pdf/seibutsu_tayousei-14.pdf

2023年10月3日

遺伝子組換えダイズは、現在、結実しています。

2023年7月13日に承認を得た*「除草剤グリホサート及びグルホシネート耐性ダイズ（承認番号 23-46P-0006）」の栽培試験を、第一種使用規程に基づき、筑波大学 T-PIRC の隔離ほ場（模擬的環境試験圃場 V）で開始しました。

実験内容：遺伝子組換えダイズと非遺伝子組換えダイズの生育特性と成熟期後の低温下での越冬性を調査する。

材料：除草剤グリホサート及びグルホシネート耐性ダイズ（OECD UI:DBN-09004-6）と宿主である非遺伝子組換えダイズ（品種：Jack）

栽培方法：2023年7月14日、隔離ほ場内に種子を播種した。試験区は、株間 20 cm、畝間 65 cm、1 畝 2m 長の列を 4 列で 1 プロットとし、遺伝子組換えダイズ 4 プロットと非遺伝子組換えダイズ 4 プロットを交互に配置し、計 8 プロットを生育特性区として配置した。また、越冬性調査区として、遺伝子組換えダイズ 2 列、非遺伝子組換えダイズ 2 列の計 4 列の 1 プロットを設けた。

8 月中旬から 9 月中旬の間に開花期を迎え、10 月 3 日現在、すべての個体で開花期が終了して結実をしている状況である。

写真左は 8 月 15 日に開花しているダイズ、写真右は 10 月 2 日の結実したダイズの様子。



*農林水産省 HP より

https://www.maff.go.jp/j/syouan/nouan/carta/attach/pdf/seibutsu_tayousei-14.pdf

2023 年 10 月 26 日
遺伝子組換えダイズを収穫しました。

2023 年 7 月 13 日に承認を得た*「除草剤グリホサート及びグルホシネート耐性ダイズ（承認番号 23-46P-0006）」の栽培試験を、第一種使用規程に基づき、筑波大学 T-PIRC の隔離ほ場（模擬的環境試験圃場 V）で開始した栽培試験において、10 月 25 日に収穫作業を行いました。まだ越冬性を調査するための区画での栽培は継続しています。

実験内容：遺伝子組換えダイズと非遺伝子組換えダイズの生育特性と成熟期後の低温下での越冬性を調査する。

材料：除草剤グリホサート及びグルホシネート耐性ダイズ（OECD UI:DBN-09004-6）と宿主である非遺伝子組換えダイズ（品種：Jack）

栽培方法：2023 年 7 月 14 日、隔離ほ場内に種子を播種した。試験区は、株間 20 cm、畝間 65 cm、1 畝 2m 長の列を 4 列で 1 プロットとし、遺伝子組換えダイズ 4 プロットと非遺伝子組換えダイズ 4 プロットを交互に配置し、計 8 プロットを生育特性区として配置した。また、越冬性調査区として、遺伝子組換えダイズ 2 列、非遺伝子組換えダイズ 2 列の計 4 列の 1 プロットを設けた。
8 月中旬から 9 月中旬の間に開花期を迎え、10 月 25 日に収穫を行った。
現在、交雑性を調査するための一部の個体と、越冬性調査のための区画の個体はまだ栽培をしており、今後調査を行う予定です。

写真左上 収穫前のダイズの様子
写真右上 収穫時の形質調査の様子
写真左下 収穫したダイズを干した様子
写真右下 収穫後のほ場の様子（交雑性調査用、および越冬性調査用の個体はまだ生育している）



* 農林水産省 HP より
https://www.naff.go.jp/j/syouan/nouan/carta/attach/pdf/seibutsu_tayousei-14.pdf

2024 年 1 月 10 日

遺伝子組換えダイズの越冬性試験を終了しました。

2023 年 7 月 13 日に承認を得た*「除草剤グリホサート及びグルホシネート耐性ダイズ（承認番号 23-46P-0006）」の栽培試験を、第一種使用規程に基づき、筑波大学 T-PIRC の隔離ほ場（模擬的環境試験圃場 V）で開始した栽培試験において、越冬性調査区画での栽培が終了しました。

現在は、遺伝子組換えダイズを栽培した後の土壌で異なる植物を栽培した場合に生育に影響がないかの評価や、栽培した非遺伝子組換えダイズに遺伝子組換えダイズが交雑したかを調査するため、非遺伝子組換えダイズから収穫された後代種子を栽培して、交雑性を調査する試験を行っています。

材料：除草剤グリホサート及びグルホシネート耐性ダイズ（OECD UI:DBN-09004-6）と宿主である非遺伝子組換えダイズ（品種：Jack）

栽培方法：2023 年 7 月 14 日、隔離ほ場内に種子を播種した。試験区は、株間 20 cm、畝間 65 cm、1 畝 2m 長の列を 4 列で 1 プロットとし、遺伝子組換えダイズ 4 プロットと非遺伝子組換えダイズ 4 プロットを交互に配置し、計 8 プロットを生育特性区として配置した。また、越冬性調査区として、遺伝子組換えダイズ 2 列、非遺伝子組換えダイズ 2 列の計 4 列の 1 プロットを設けた。

8 月中旬から 9 月中旬の間に開花期を迎え、10 月 25 日に収穫を行った。

越冬性調査は 1 月 10 日に終了した。現在は、土壌への影響評価および後代の交雑性を評価する試験を行っている。

2024 年 3 月 4 日

遺伝子組換えダイズの栽培試験を終了しました。

2023 年 7 月 13 日に承認を得た*「除草剤グリホサート及びグルホシネート耐性ダイズ（承認番号 23-46P-0006）」の栽培試験を、第一種使用規程に基づき、筑波大学 T-PIRC の隔離ほ場（模擬的環境試験圃場 V）で開始した栽培試験は、3 月 4 日にすべての栽培試験を終了しました。

実験内容：遺伝子組換えダイズと非遺伝子組換えダイズの生育特性と成熟後期の低温下での越冬性を調査する。

材料：除草剤グリホサート及びグルホシネート耐性ダイズ（OECD UI:DBN-09004-6）と宿主である非遺伝子組換えダイズ（品種：Jack）

栽培方法：2023 年 7 月 14 日、隔離ほ場内に種子を播種した。試験区は、株間 20 cm、畝間 65 cm、1 畝 2m 長の列を 4 列で 1 プロットとし、遺伝子組換えダイズ 4 プロットと非遺伝子組換えダイズ 4 プロットを交互に配置し、計 8 プロットを生育特性区として配置した。また、越冬性調査区として、遺伝子組換えダイズ 2 列、非遺伝子組換えダイズ 2 列の計 4 列の 1 プロットを設けた。

8 月中旬から 9 月中旬の間に開花期を迎えて 10 月 25 日に収穫を行い、また、成熟後期の低温下での越冬性調査、土壌微生物相への影響、後作および組換え植物残渣をすき込んだ土壌における他植物の生育への影響評価試験、組換え植物の後代の交雑性の評価を行う試験のすべてを 2024 年 3 月 4 日に終了し、全ての栽培試験が終了いたしました。



写真 栽培終了後の圃場の様子

*農林水産省 HP より https://www.maff.go.jp/j/syouan/nouan/carta/attach/pdf/seibutsu_tayousei-14.pdf

資料 5

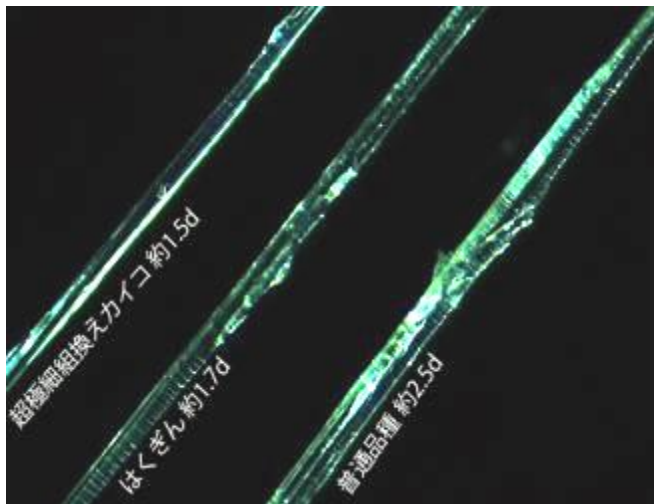
令和 5 年度飼育実験結果と
令和 6 年度飼育実験計画

遺伝子組換え技術を用いて、以下の遺伝子組換えカイコを開発しました。

- ・ 高染色性で超極細の絹糸を生産するカイコ
- ・ 緑色蛍光タンパク質を含有する絹糸を生産するカイコ
- ・ 赤色蛍光タンパク質を含有する絹糸を生産するカイコ

今回の飼育実験は、作成した遺伝子組換えカイコを、養蚕農家の飼育施設に準じた環境下及び方法で飼育して、繭の品質、カイコの生育特性や行動特性を評価し、生物多様性影響評価等のデータを収集するものです。

高染色性絹糸について

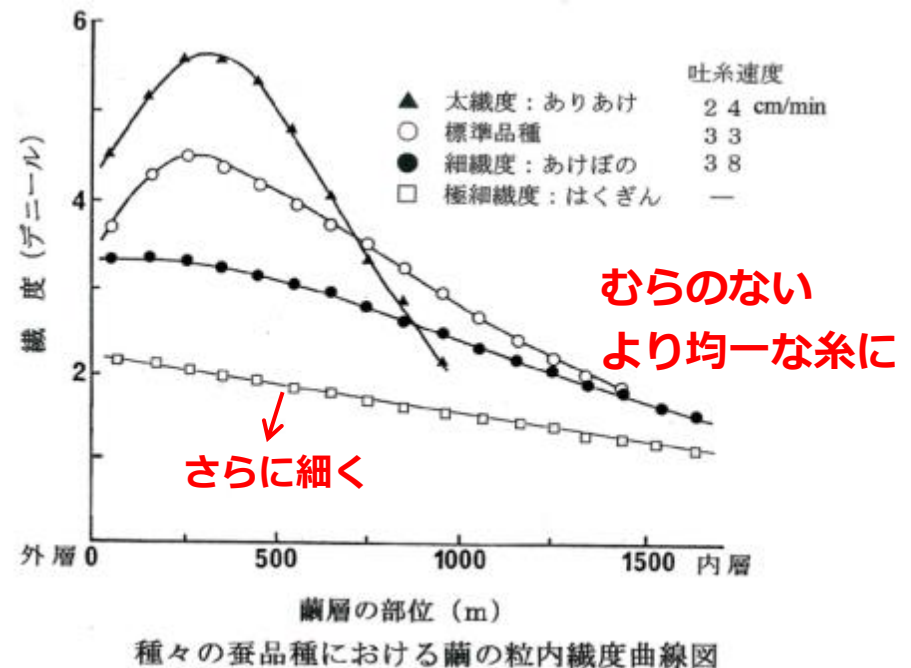


「高染色性絹糸」 : 約12.8 μ m
「普通蚕品種」 : 約18~20 μ m



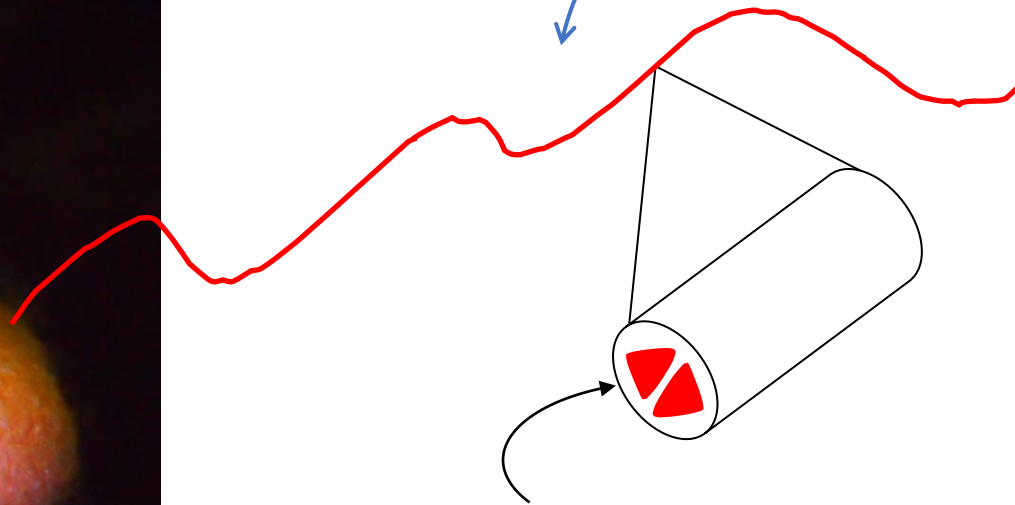
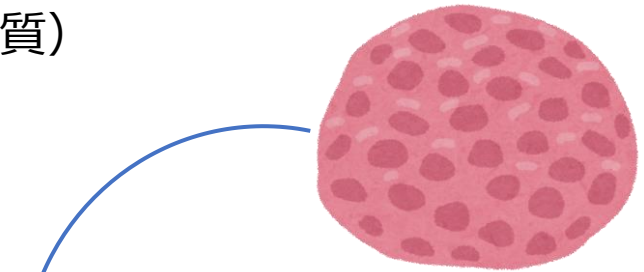
同じ条件で染色した
「麗明」の糸 (左)
「はくぎん」の糸 (右)

アミノ酸組成を変えたフィブロイン（改変フィブロイン）の遺伝子を「はくぎん」に導入したところ、染色性が良く、極細のシルクを作る「麗明」ができた



赤色蛍光タンパク質含有絹糸について

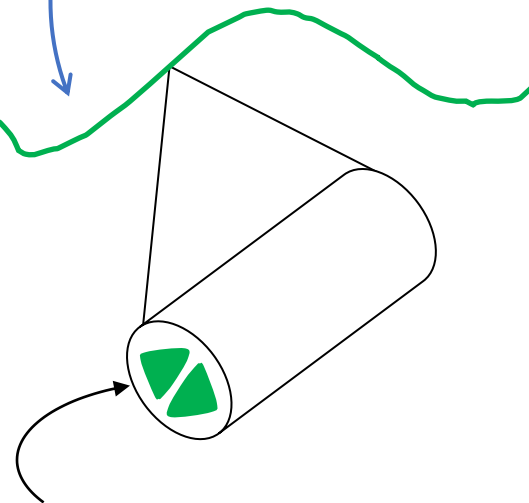
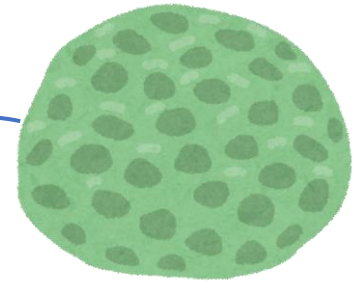
クサビライシサンゴで発見された
mKO F90（赤色蛍光タンパク質）
遺伝子をカイコに導入



蛍光タンパク質を
組み込んだシルク

緑色蛍光タンパク質含有絹糸について

アザミサンゴで発見された
mAG（緑色蛍光タンパク質）
遺伝子をカイコに導入



蛍光タンパク質を
組み込んだシルク

飼育実験に使用する 第一種使用規程承認カイコ

○カイコの名称

- ・ 高染色性絹糸生産カイコ
(GCS500、GCS508、中 515 号×GCS500、中 517 号×GCS508)
- ・ HC-mAG 遺伝子導入改変緑色蛍光タンパク質含有絹糸生産カイコ
(GN7、GCS7、GN7×GCS7、GN7×中 511 号、GCS7×日 604 号)
- ・ HC-F90 遺伝子導入改変赤色蛍光タンパク質含有絹糸生産カイコ
(GN5、GCS5、GN5×GCS5、GN5×中 511 号、GCS5×日 604 号)

○第一種使用等の内容

隔離飼育区画における①催青処理開始後の卵の保管、運搬及び孵化、②幼虫の飼育（孵化直後から繭の形成まで）、③繭の生産、④幼虫及び繭の保管、運搬、不活化処理及び廃棄並びに①から④までに付随する行為

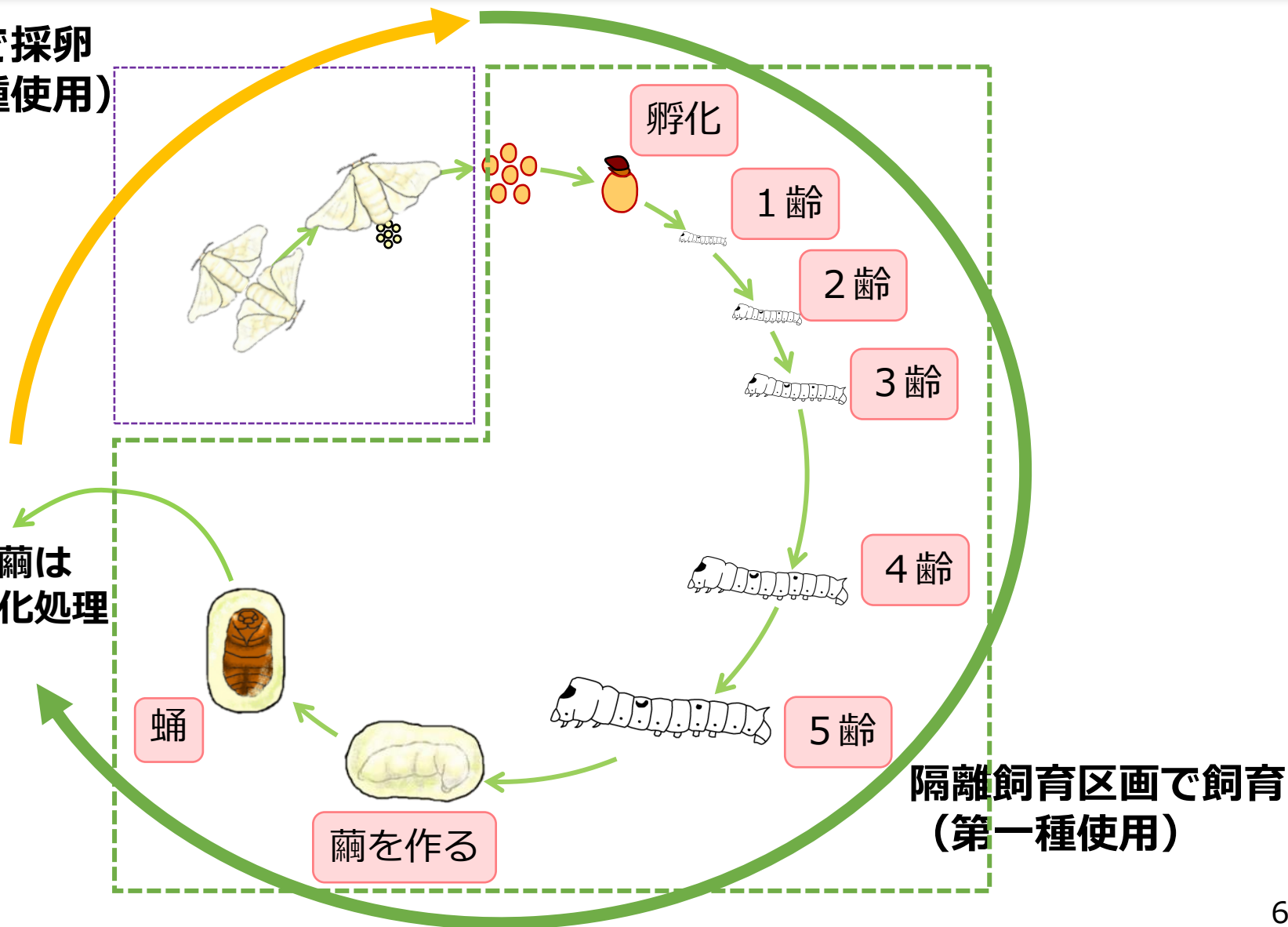
○第一種使用規程の承認取得年月日

いずれも令和5年7月13日

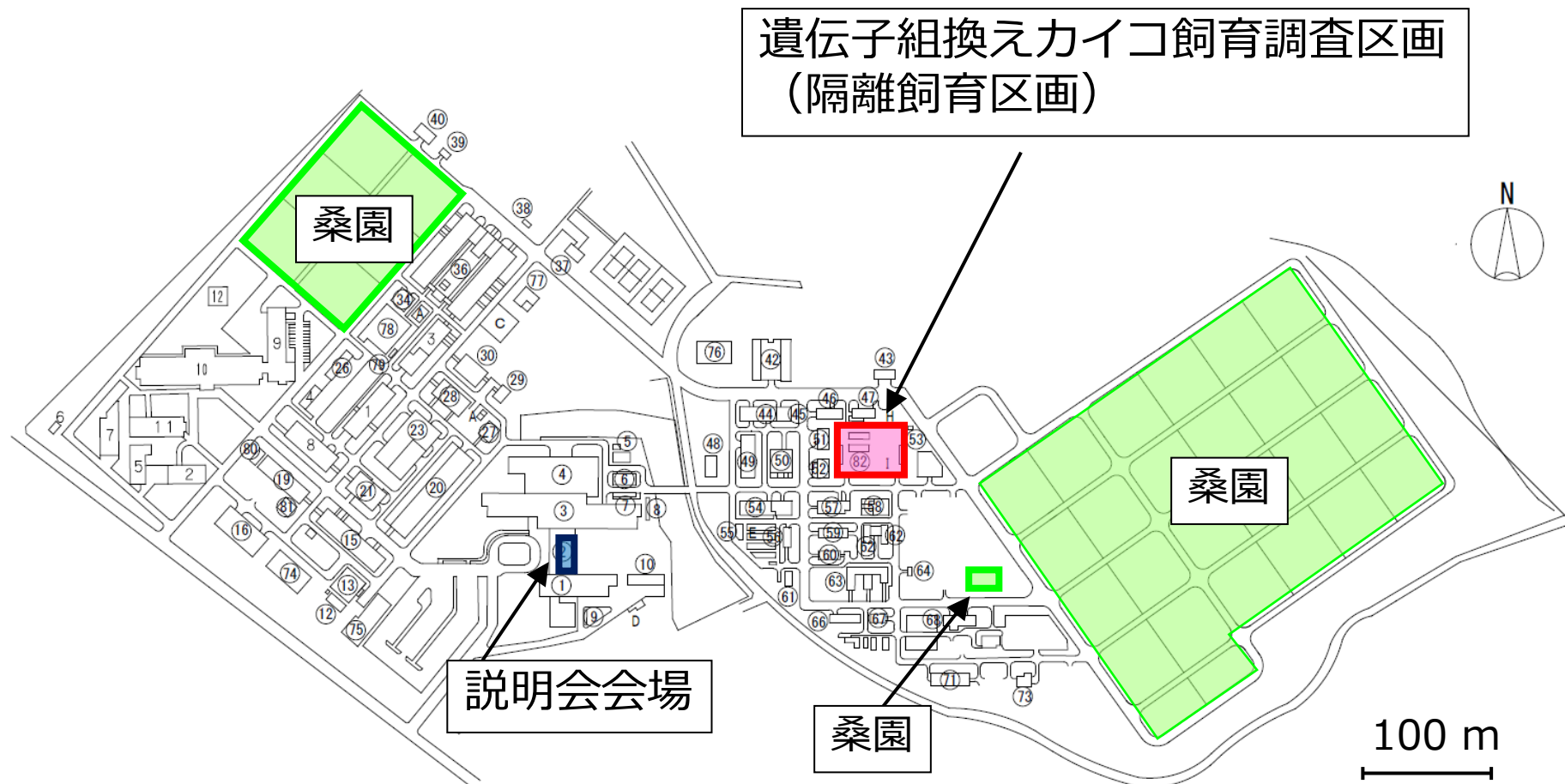
飼育の概要

実験室で採卵
(第二種使用)

収穫した繭は
全て不活化処理
(殺蛹)



隔離飼育区画の位置



隔離飼育区画の見取り図

隔離飼育区画の面積: 2,100m²
飼育室の面積: 79 m²



残渣保管場所

残渣管理用の穴

飼育室

貯桑室

出入口

立入り禁止
の掲示

点線の内側が隔離飼育区画。
周囲をフェンスで囲んでいる。



収穫物、実験材料への混入防止措置

- ①孵化幼虫（催青処理開始後の卵を含む）は、拡散防止措置を執った上で稚蚕飼育室に運び入れます。
- ②幼虫を飼育する飼育室では専用の作業着及び履物を着用するとともに、飼育室から退出する際及び隔離飼育区画から退出する際は、衣服等にカイコが付着していないことを確認します。
- ③隔離飼育区画内で使用した機械や器具は、作業終了後、カイコが付着していないことを確認します。
- ④異なる遺伝子組換えカイコ系統を同時に飼育する場合は、1つの飼育容器等には1系統だけを入れること等により、系統間の混入を防止します。
- ⑤収穫した繭（蛹）は、蓋を固定すること等により繭がこぼれ落ちない構造の容器に入れ、不活化のための施設に搬送します。



飼育台と飼育頭数



○内側に4mm目のネットで
囲いを作り、内底に2mm目
のネットを敷く。

○飼育台 1 台で約 5 千頭の
カイコが飼育可能。

飼育室内には4台の飼育台を設置しており、

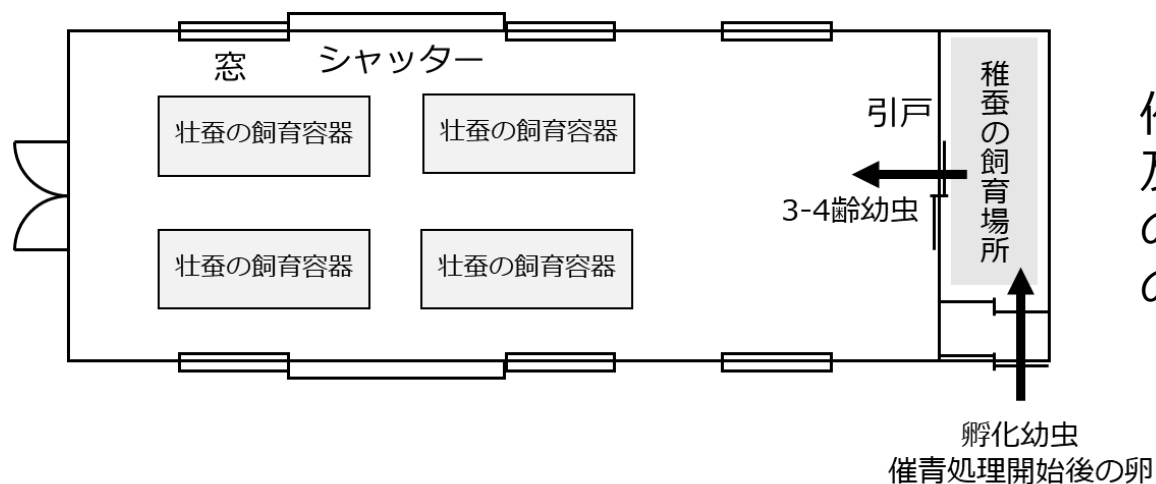
うち、2 台で、遺伝子組換えカイコを飼育。

2 台は比較のため、非組換えカイコを飼育。

1回の飼育実験で合計で約2万頭のカイコを飼育予定。

※カイコ10,000頭で、繭16kg、生糸2kg程度生産できる予定です。
着物ならば2反になります。

飼育の様子（1－3齢）



催青処理開始後の卵の孵化及び1-4齢の稚蚕期の幼虫の飼育は、隔離飼育区画内の稚蚕飼育室で行う。



1-4齢の稚蚕期の幼虫には、桑葉を刻んで与える桑葉育、もしくは、人工飼料育を行う。

飼育の様子（4－5齢）



桑の葉は、1日2回、
枝付きのまま与える。
（条桑育 じょうそういく）



窓、シャッターにはネットを張り、
クワコ成虫の侵入を防止



繭作り(上簇)と収穫の様子



廃条・残渣処理



残渣置き場に廃棄し、ネットをかける。30日間



翌年春まで隔離飼育区画内の残渣管理用の穴に保管

遺伝子組換えカイコとクワコとの交雑が起こっていないか、クワコを捕獲して調査します。

フェロモントラップでクワコのオス成虫を捕獲

- ・誘引源はカイコのメス成虫または合成した性フェロモン
- ・粘着板で捕獲

設置場所

- ・隔離飼育区画の四隅の外側

設置時期

- ・6月中旬～ 12月中旬（クワコ成虫が発生する時期）
- ・飼育年とその翌年

捕獲したクワコのオス成虫の調査方法

- ・遺伝子組換えカイコが野生のクワコと交雑して、外部形態からカイコとの交雑第一代であると考えられた個体については、導入遺伝子の有無をPCR法又はサザンハイブリダイゼーション法により検定。



令和5年度は、

高染色性絹糸生産カイコ及び赤色蛍光タンパク質含有絹糸生産カイコの2種類の遺伝子組換えカイコを飼育した。

- 第一種使用等飼育開始 9月8日
- 上簇 10月2日
- 収繭 10月11日
- 収穫後の処理・作業
 - ・ 収穫した繭（蛹）は、熱乾燥により不活化
 - ・ 飼育終了後に残るクワの枝等の残渣は、隔離 10月2日～
飼育区画内の残渣保管場所で網をかけて30日 11月6日
後まで管理
 - ・ 令和6年6月15日まで隔離飼育区画内の残渣管理用の穴で保管し不活化。

○モニタリング調査

モニタリング用トラップ設置期間： 令和5年9月7日～12月25日
本隔離飼育区画の四隅の外側に、合成した性フェロモン（ボンビコール）を誘引源として粘着板で捕獲するフェロモントラップを設置し、クワコ雄成虫を捕獲。

○調査結果

- ・クワコ雄成虫158頭を捕獲。
- ・複眼で緑色蛍光を発現していた個体は0頭
- ・PCR法によって各遺伝子組換えカイコの導入遺伝子の有無を確認したところ、検出された個体は0頭

以上の結果より、交雑は認められませんでした。

令和6年度の飼育実験予定

○全体実施予定期間

令和6年4月 ～ 令和6年11月

○飼育開始予定時期及び飼育終了予定時期

・第1回

令和6年4月下旬 隔離飼育区画での飼育開始

令和6年6月上旬 繭の収穫、残渣等の処理

・第2回

令和6年7月上旬 隔離飼育区画での飼育開始

令和6年8月上旬 繭の収穫、残渣等の処理

・第3回

令和6年9月上旬 隔離飼育区画での飼育開始

令和6年10月上旬 繭の収穫、残渣等の処理

※ 1回の飼育実験につき、2種類の遺伝子組換えカイコを同時に飼育。
飼育実験の結果を踏まえ、飼育する遺伝子組換えカイコの種類を決定します。

○モニタリング用トラップの設置

- ・ 設置期間は令和6年6月中旬～12月中旬
- ・ 本隔離飼育区画の四隅の外側に、カイコ雌成虫または合成した性フェロモン（ボンビコール）を誘引源として粘着板で捕獲するフェロモントラップを設置し、クワコ雄成虫を捕獲。

○検査方法

捕獲したクワコ成虫が、外部形態からカイコとの交雑第一代であると考えられた個体については、導入遺伝子の有無をPCR法又はサザンハイブリダイゼーション法により検定します。