

**平成 30 年度遺伝子組換えカイコの第一種使用等（※）による飼育に関する  
実験計画書の公表及び説明会の開催**

—高染色性絹糸生産カイコ、青色蛍光タンパク質含有絹糸生産カイコ、橙色蛍光タンパク質含有絹糸生産カイコ及び緑色蛍光タンパク質含有絹糸生産カイコを隔離飼育区画で飼育—

**ポイント**

- ・平成 30 年度に予定している遺伝子組換えカイコ（高染色性絹糸生産カイコ、青色蛍光タンパク質含有絹糸生産カイコ、橙色蛍光タンパク質含有絹糸生産カイコ及び緑色蛍光タンパク質含有絹糸生産カイコ）の隔離飼育区画における飼育について、別紙のとおり飼育実験計画書を公表します。
- ・高染色性絹糸生産カイコは、アミノ酸配列の一部を改変したフィブロイン遺伝子を導入して、繭糸が細く、かつ、良好な染色性を持つシルクを生産するものです。
- ・青色蛍光タンパク質含有絹糸生産カイコ、橙色蛍光タンパク質含有絹糸生産カイコ及び緑色蛍光タンパク質含有絹糸生産カイコは、蛍光タンパク質を絹糸に発現させることで、蛍光シルクを生産するものです。
- ・本件について、平成 30 年 4 月 19 日（木曜日）に群馬県蚕糸技術センター（前橋市）において、説明会を開催します。
- ・説明会では、平成 30 年度の飼育実験計画の説明と併せて、平成 29 年度に実施した遺伝子組換えカイコの飼育管理結果の報告及び意見交換を行います。

**概要**

**飼育実験計画書の公表**

農研機構ホームページ <http://www.naro.affrc.go.jp/nias/gmo/news/press/index.html>

群馬県蚕糸技術センターホームページ <http://www.pref.gunma.jp/07/p14710007.html>

**説明会について（事前に参加申込みが必要です。）**

開催日時：平成 30 年 4 月 19 日（木曜日）13：00～16：00

会 場：群馬県前橋市総社町総社 2326-2

群馬県蚕糸技術センター本館 2 階 会議室

申込方法：4 月 18 日（水曜日）12 時までに下記申込み先に電話又は E-mail にて、参加者の氏名、連絡先等をご連絡下さい。申込みを受け付け次第、折り返し申込み受領のご連絡をさし上げます。

※4 月 18 日（水曜日）15 時までに申込み受領の連絡がない場合は、同日 16 時までに電話によりご確認をお願いします。

参加申込先：群馬県蚕糸技術センター

電話：027-251-5145 E-mail：sanshigise@pref.gunma.lg.jp

※第一種使用等：「遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律」に基づいた開放系（本実験では隔離飼育区画）での使用

## 問い合わせ先

---

研究代表者：農研機構 理事長 井邊 時雄  
群馬県蚕糸技術センター 所長 須関 浩文  
飼育実験責任者：農研機構 生物機能利用研究部門長 門脇 光一  
群馬県蚕糸技術センター 主席研究員 木内 英明  
問合せ先：農研機構 生物機能利用研究部門  
企画管理部 遺伝子組換え研究推進室（山崎、石川）  
電話：029-838-7138  
E-mail:kenkyu-suishin@naro.affrc.go.jp  
群馬県蚕糸技術センター 主席研究員 木内 英明  
電話：027-251-5145  
E-mail:sanshigise@pref.gunma.lg.jp

本資料は、筑波研究学園都市記者会、農業技術クラブ及び刀水クラブ(群馬県)に配付しています。

※農研機構（のうけんきこう）は、農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネーム（通称）です。新聞、TV等の報道でも当機構の名称としては「農研機構」のご使用をお願い申し上げます。

## 参考資料

農研機構は、平成 30 年 3 月 27 日（火曜日）に、遺伝子組換えカイコ（高染色性絹糸生産カイコ、青色蛍光タンパク質含有絹糸生産カイコ、橙色蛍光タンパク質含有絹糸生産カイコ、緑色蛍光タンパク質含有絹糸生産カイコ）の隔離飼育区画における飼育に関する「飼育実験計画書」を公表しました。この飼育実験計画書は以下のとおりです。

### 飼育実験計画書

高染色性絹糸生産カイコ（改変*Fibroin H*, *Bombyx mori*）の飼育（別紙1）

青色蛍光タンパク質含有絹糸生産カイコ（*HC-Sirius*, *Bombyx mori*）の飼育（別紙2）

橙色蛍光タンパク質含有絹糸生産カイコ（*HC-mKO*, *Bombyx mori*）の飼育（別紙3）

緑色蛍光タンパク質含有絹糸生産カイコ（*HC-EGFP*, *Bombyx mori*）の飼育（別紙4）

(別紙1) 飼育実験計画書

飼育実験名	高染色性絹糸生産カイコ (改変 <i>Fibroin H, Bombyx mori</i> ) の飼育
実施法人・研究所名	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 群馬県蚕糸技術センター
公表年月日	平成30年3月27日
<b>1. 飼育実験の目的、概要</b> (1) 目的 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構(以下「農研機構」という。)生物機能利用研究部門は、遺伝子組換え技術を用いて、高染色性絹糸を生産するカイコ(以下「遺伝子組換えカイコ」という。)を開発し、群馬県蚕糸技術センター(以下「蚕糸技術センター」という。)とともに実用化に向けた研究を進めてきました。 本飼育実験は、遺伝子組換えカイコを養蚕農家に近い飼育規模・環境及び方法で飼育した場合の繭の品質の安定性を調査するとともに、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ために行います。 (2) 概要 平成30年5月から平成30年10月まで、遺伝子組換えカイコの飼育実験を行います。詳細は以下の通りです。	
<b>2. 飼育実験に使用する第1種使用規程承認カイコ</b> (1) カイコの名称 高染色性絹糸生産カイコ(改変 <i>Fibroin H, Bombyx mori</i> ) (中515号×GCS500) (2) 第1種使用規程の承認取得年月日等 平成28年5月25日に第1種使用規程(隔離飼育区画における幼虫の飼育(3齢幼虫期以降から繭の形成まで)並びに繭の生産、保管、運搬、不活化処理及び廃棄並びにこれらに付随する行為)の承認を取得しています。	
<b>3. 飼育実験の全体実施予定期間、年度毎の飼育開始予定期間及び飼育終了予定期間</b> (1) 全体実施予定期間 平成30年5月 ～ 平成30年10月 (2) 年度毎の飼育開始予定期間及び飼育終了予定期間等 ・第1回 平成30年5月中旬 隔離飼育区画での飼育開始 平成30年6月上旬 繭の収穫、残渣等の処理 ・第2回 平成30年7月中旬 隔離飼育区画での飼育開始 平成30年8月上旬 繭の収穫、残渣等の処理 ・第3回 平成30年9月中旬 隔離飼育区画での飼育開始 平成30年10月上旬 繭の収穫、残渣等の処理(飼育終了)	

平成31年度は、平成30年度の飼育実験の結果等を踏まえて、飼育を行うかどうか及びその規模を判断します。

#### 4. 飼育実験を実施する区画（隔離飼育区画）の面積及び位置（蚕糸技術センター内等の区画配置関係）

##### (1) 第1種使用規程承認カイコの飼育規模

隔離飼育区画の面積：1,700 m<sup>2</sup>（図1）

蚕室の面積：パイプハウス蚕室 285m<sup>2</sup>、プレハブ蚕室 224m<sup>2</sup>（図1）

平成30年度は、各蚕室とも、1回当たり最大で本遺伝子組換えカイコ約54,000頭、対照とする非遺伝子組換えカイコ約6,000頭の飼育を計3回行う予定

##### (2) 隔離飼育区画の位置

群馬県蚕糸技術センター（図2、3）

群馬県前橋市総社町総社2326番地2

#### 5. 近縁野生種との交雑防止措置に関する事項

##### (1) 交雑防止措置の内容

隔離飼育区画（図3）の周囲には、カイコと交雑可能な近縁野生種としてクワコ（*Bombyx mandarina*）が生息していますが、第1種使用規程及び付随する作業要領に従って、以下のように、遺伝子組換えカイコとクワコとの交雑を防止します。

- ・遺伝子組換えカイコは、成虫が生じる前の繭の段階で収穫して不活化します。
- ・クワコ成虫の侵入を防止するため、パイプハウス蚕室（図4）の内側全体と、プレハブ蚕室（図5）の開閉可能な窓、戸（出入り口を除く）及び換気口に4mm目以下の網を張ります。
- ・飼育終了後に残るクワコの枝等の残渣は、蚕室内で遺伝子組換えカイコを取り除いた上で、隔離飼育区画内の残渣処理室（図6）で粉碎処理します。

##### (2) モニタリングの内容

隔離飼育区画の四隅の外側に、カイコのメス成虫又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、クワコのオス成虫を捕獲します。実施時期は、クワコ成虫が発生する6月中旬から11月下旬までとし、実施年は、交雑個体が生じた場合に直ちに成虫まで成長する可能性と卵で越冬して翌年に成虫が生じる可能性とを考慮して、本飼育実験の実施年及びその翌年とします。捕獲したクワコ成虫は、遺伝子導入マーカーである緑色蛍光タンパク質の複眼での発現の有無を蛍光顕微鏡で確認した後に、PCR法又はサザンハイブリダイゼーション法で導入遺伝子を検出することにより、遺伝子組換えカイコとの交雑個体であるかどうかを判別します。

#### 6. 研究所等の内での収穫物、実験材料への混入防止措置

- ① 遺伝子組換えカイコの幼虫を、稚蚕（若齢幼虫）飼育施設から隔離飼育区画に搬入する際には、蓋を固定すること等により幼虫が逸出しない構造の容器に入れて搬送します。
- ② 幼虫の蚕室では専用の作業着及び履物を着用するとともに、蚕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 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。

#### 7. 飼育実験終了後の第1種使用規程承認カイコの処理方法

- ① 収穫した繭（蛹）は、冷凍により不活化した後、製品開発のため製糸等の試験に使用します。
- ② 飼育終了後に残るクワの枝等の残渣は、隔離飼育区画内の残渣処理室（図6）で粉碎処理により不活化します。

#### 8. 飼育実験に係る情報提供に関する事項

- ① 飼育実験を開始する前の情報提供等  
群馬県及び前橋市へ情報提供を行います。今後も飼育実験の詳細について情報提供を行います。
- ② 説明会等の計画  
平成30年3月27日 計画書の公表  
平成30年4月19日 飼育実験に係る説明会  
場所：群馬県蚕糸技術センター
- ③ その他の情報提供  
飼育実験の実施状況については、農研機構ホームページ  
(<http://www.naro.affrc.go.jp/>) 及び蚕糸技術センターホームページ  
(<http://www.pref.gunma.jp/07/p14710007.html>) で情報提供を行います。
- ④ 本飼育実験に係る連絡先  
農研機構・生物機能利用研究部門企画管理部 遺伝子組換え研究推進室  
電話番号 029-838-7138  
群馬県蚕糸技術センター 蚕糸研究係  
電話番号 027-251-5145

#### 9. その他の必要な事項

特になし。

(参考)

- ・今回、飼育実験を行う遺伝子組換えカイコは、カイコの絹タンパク質であるフィブロインH鎖タンパク質のアミノ酸配列の一部を置換した改変*Fibroin H*遺伝子を導入したカイコで、高染色性の絹糸を生産します。また、選抜マーカーとして、オワンクラゲ (*Aequorea victoria*) の緑色蛍光タンパク質 (GFP) を眼で発現する遺伝子が導入されています。
- ・カイコは高度に家畜化された昆虫で、餌がなくても幼虫が逃げずに待っているなど、人が管理しないと生きていけません。また、これまで全国各地で行った調査において、野生のクワコ集団にカイコとクワコの交雑個体は確認されていません。このような特性を持つカイコですが、施設への網張りや残渣の粉碎処理などで、交雑を確実に防ぐこととしています。





図2 蚕糸技術センター周辺の地形図（Google マップより）  
赤く囲んだところが蚕糸技術センターの敷地



図3 群馬県蚕糸技術センター内配置図  
赤く囲んだところが隔離飼育区画



図4 パイプハウス蚕室



図5 プレハブ蚕室



図6 残渣処理室

(別紙2) 飼育実験計画書

飼育実験名	青色蛍光タンパク質含有絹糸生産カイコ ( <i>HC-Sirius, Bombyx mori</i> ) の飼育
実施法人・研究所名	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 群馬県蚕糸技術センター
公表年月日	平成30年3月27日
<b>1. 飼育実験の目的、概要</b> (1) 目的 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構(以下「農研機構」という。)生物機能利用研究部門は、遺伝子組換え技術を用いて、青色蛍光タンパク質を含有する絹糸を生産するカイコ(以下「遺伝子組換えカイコ」という。)を開発し、群馬県蚕糸技術センター(以下「蚕糸技術センター」という。)とともに実用化に向けた研究を進めてきました。 本飼育実験は、遺伝子組換えカイコを養蚕農家に近い飼育規模・環境及び方法で飼育した場合の繭の品質の安定性を調査するとともに、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ために行います。 (2) 概要 平成30年5月から平成30年10月まで、遺伝子組換えカイコの飼育実験を行います。詳細は以下の通りです。	
<b>2. 飼育実験に使用する第1種使用規程承認カイコ</b> (1) カイコの名称 青色蛍光タンパク質含有絹糸生産カイコ ( <i>HC-Sirius, Bombyx mori</i> ) (GN13×GCS13) (2) 第1種使用規程の承認取得年月日等 平成28年4月27日に第1種使用規程(隔離飼育区画における幼虫の飼育(3齢幼虫期以降から繭の形成まで)並びに繭の生産、保管、運搬、不活化処理及び廃棄並びにこれらに付随する行為)の承認を取得しています。	
<b>3. 飼育実験の全体実施予定期間、年度毎の飼育開始予定期間及び飼育終了予定期間</b> (1) 全体実施予定期間 平成30年5月 ～ 平成30年10月 (2) 年度毎の飼育開始予定期間及び飼育終了予定期間等 ・ 第1回 平成30年5月中旬 隔離飼育区画での飼育開始 平成30年6月上旬 繭の収穫、残渣等の処理 ・ 第2回 平成30年7月中旬 隔離飼育区画での飼育開始 平成30年8月上旬 繭の収穫、残渣等の処理 ・ 第3回 平成30年9月中旬 隔離飼育区画での飼育開始 平成30年10月上旬 繭の収穫、残渣等の処理(飼育終了)	

平成31年度は、平成30年度の飼育実験の結果等を踏まえて、飼育を行うかどうか及びその規模を判断します。

#### 4. 飼育実験を実施する区画（隔離飼育区画）の面積及び位置（蚕糸技術センター内等の区画配置関係）

##### (1) 第1種使用規程承認カイコの飼育規模

隔離飼育区画の面積：1,700 m<sup>2</sup>（図1）

蚕室の面積：パイプハウス蚕室 285m<sup>2</sup>、プレハブ蚕室 224m<sup>2</sup>（図1）

平成30年度は、各蚕室とも、1回当たり最大で本遺伝子組換えカイコ約54,000頭、対照とする非遺伝子組換えカイコ約6,000頭の飼育を計3回行う予定

##### (2) 隔離飼育区画の位置

群馬県蚕糸技術センター（図2、3）

群馬県前橋市総社町総社2326番地2

#### 5. 近縁野生種との交雑防止措置に関する事項

##### (1) 交雑防止措置の内容

隔離飼育区画（図3）の周囲には、カイコと交雑可能な近縁野生種としてクワコ（*Bombyx mandarina*）が生息していますが、第1種使用規程及び付随する作業要領に従って、以下のように、遺伝子組換えカイコとクワコとの交雑を防止します。

- ・遺伝子組換えカイコは、成虫が生じる前の繭の段階で収穫して不活化します。
- ・クワコ成虫の侵入を防止するため、パイプハウス蚕室（図4）の内側全体と、プレハブ蚕室（図5）の開閉可能な窓、戸（出入り口を除く）及び換気口に4mm目以下の網を張ります。
- ・飼育終了後に残るクワコの枝等の残渣は、蚕室内で遺伝子組換えカイコを取り除いた上で、隔離飼育区画内の残渣処理室（図6）で粉碎処理します。

##### (2) モニタリングの内容

隔離飼育区画の四隅の外側に、カイコのメス成虫又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、クワコのオス成虫を捕獲します。実施時期は、クワコ成虫が発生する6月中旬から11月下旬までとし、実施年は、交雑個体が生じた場合に直ちに成虫まで成長する可能性と卵で越冬して翌年に成虫が生じる可能性とを考慮して、本飼育実験の実施年及びその翌年とします。捕獲したクワコ成虫は、PCR法又はサザンハイブリダイゼーション法で導入遺伝子を検出することにより、遺伝子組換えカイコとの交雑個体であるかどうかを判別します。

#### 6. 研究所等の内での収穫物、実験材料への混入防止措置

- ① 遺伝子組換えカイコの幼虫を、稚蚕（若齢幼虫）飼育施設から隔離飼育区画に搬入する際には、蓋を固定すること等により幼虫が逸出しない構造の容器に入れて搬送します。
- ② 幼虫の蚕室では専用の作業着及び履物を着用するとともに、蚕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。

#### 7. 飼育実験終了後の第1種使用規程承認カイコの処理方法

- ①収穫した繭（蛹）は、冷凍により不活化した後、製品開発のため製糸等の試験に使用します。
- ②飼育終了後に残るクワの枝等の残渣は、隔離飼育区画内の残渣処理室（図6）で粉碎処理により不活化します。

#### 8. 飼育実験に係る情報提供に関する事項

- ①飼育実験を開始する前の情報提供等  
群馬県及び前橋市へ情報提供を行います。今後も飼育実験の詳細について情報提供を行います。
- ②説明会等の計画  
平成30年3月27日 計画書の公表  
平成30年4月19日 飼育実験に係る説明会  
場所：群馬県蚕糸技術センター
- ③その他の情報提供  
飼育実験の実施状況については、農研機構ホームページ  
(<http://www.naro.affrc.go.jp/>) 及び蚕糸技術センターホームページ  
(<http://www.pref.gunma.jp/07/p14710007.html>) で情報提供を行います。
- ④本飼育実験に係る連絡先  
農研機構・生物機能利用研究部門企画管理部 遺伝子組換え研究推進室  
電話番号 029-838-7138  
群馬県蚕糸技術センター 蚕糸研究係  
電話番号 027-251-5145

#### 9. その他の必要な事項

特になし。

(参考)

- ・今回、飼育実験を行う遺伝子組換えカイコは、オワンクラゲ (*Aequorea victoria*) の緑色蛍光タンパク質を改変した青色蛍光タンパク質 (Sirius2) と、カイコの絹タンパク質であるフィブロインH鎖との融合タンパク質を生産するHC-Sirius遺伝子を導入したカイコで、青色蛍光を発する絹糸を生産します。また、選抜マーカーとして、カイコのキヌレニン酸化酵素を全身で発現し1齢幼虫の皮膚を褐色にする遺伝子が導入されています。
- ・カイコは高度に家畜化された昆虫で、餌がなくても幼虫が逃げずに待っているなど、人が管理しないと生きていけません。また、これまで全国各地で行った調査において、野生のクワコ集団にカイコとクワコの交雑個体は確認されていません。このような特性を持つカイコですが、施設への網張りや残渣の粉碎処理などで、交雑を確実に防ぐこととしています。





図2 蚕糸技術センター周辺の地形図（Google マップより）  
赤く囲んだところが蚕糸技術センターの敷地



図3 群馬県蚕糸技術センター内配置図  
赤く囲んだところが隔離飼育区画



図4 パイプハウス蚕室



図5 プレハブ蚕室



図6 残渣処理室

(別紙3) 飼育実験計画書

飼育実験名	橙色蛍光タンパク質含有絹糸生産カイコ ( <i>HC-mKO, Bombyx mori</i> ) の飼育
実施法人・研究所名	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 群馬県蚕糸技術センター
公表年月日	平成30年3月27日
<b>1. 飼育実験の目的、概要</b>	
(1) 目的 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構(以下「農研機構」という。)生物機能利用研究部門は、遺伝子組換え技術を用いて、橙色蛍光タンパク質を含有する絹糸を生産するカイコ(以下「遺伝子組換えカイコ」という。)を開発し、群馬県蚕糸技術センター(以下「蚕糸技術センター」という。)とともに実用化に向けた研究を進めてきました。 本飼育実験は、遺伝子組換えカイコを養蚕農家に近い飼育規模・環境及び方法で飼育した場合の繭の品質の安定性を調査するとともに、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ために行います。	
(2) 概要 平成30年5月から平成30年10月まで、遺伝子組換えカイコの飼育実験を行います。詳細は以下の通りです。	
<b>2. 飼育実験に使用する第1種使用規程承認カイコ</b>	
(1) カイコの名称 橙色蛍光タンパク質含有絹糸生産カイコ ( <i>HC-mKO, Bombyx mori</i> ) (GN2×GCS2)	
(2) 第1種使用規程の承認取得年月日等 平成28年4月27日に第1種使用規程(隔離飼育区画における幼虫の飼育(3齢幼虫期以降から繭の形成まで)並びに繭の生産、保管、運搬、不活化処理及び廃棄並びにこれらに付随する行為)の承認を取得しています。	
<b>3. 飼育実験の全体実施予定期間、年度毎の飼育開始予定期間及び飼育終了予定期間</b>	
(1) 全体実施予定期間 平成30年5月 ～ 平成30年10月	
(2) 年度毎の飼育開始予定期間及び飼育終了予定期間等	
・ 第1回 平成30年5月中旬 隔離飼育区画での飼育開始 平成30年6月上旬 繭の収穫、残渣等の処理	
・ 第2回 平成30年7月中旬 隔離飼育区画での飼育開始 平成30年8月上旬 繭の収穫、残渣等の処理	
・ 第3回 平成30年9月中旬 隔離飼育区画での飼育開始 平成30年10月上旬 繭の収穫、残渣等の処理(飼育終了)	

平成31年度は、平成30年度の飼育実験の結果等を踏まえて、飼育を行うかどうか及びその規模を判断します。

#### 4. 飼育実験を実施する区画（隔離飼育区画）の面積及び位置（蚕糸技術センター内等の区画配置関係）

##### (1) 第1種使用規程承認カイコの飼育規模

隔離飼育区画の面積：1,700 m<sup>2</sup>（図1）

蚕室の面積：パイプハウス蚕室 285m<sup>2</sup>、プレハブ蚕室 224m<sup>2</sup>（図1）

平成30年度は、各蚕室とも、1回当たり最大で本遺伝子組換えカイコ約54,000頭、対照とする非遺伝子組換えカイコ約6,000頭の飼育を計3回行う予定

##### (2) 隔離飼育区画の位置

群馬県蚕糸技術センター（図2、3）

群馬県前橋市総社町総社2326番地2

#### 5. 近縁野生種との交雑防止措置に関する事項

##### (1) 交雑防止措置の内容

隔離飼育区画（図3）の周囲には、カイコと交雑可能な近縁野生種としてクワコ（*Bombyx mandarina*）が生息していますが、第1種使用規程及び付随する作業要領に従って、以下のように、遺伝子組換えカイコとクワコとの交雑を防止します。

- ・遺伝子組換えカイコは、成虫が生じる前の繭の段階で収穫して不活化します。
- ・クワコ成虫の侵入を防止するため、パイプハウス蚕室（図4）の内側全体と、プレハブ蚕室（図5）の開閉可能な窓、戸（出入り口を除く）及び換気口に4mm目以下の網を張ります。
- ・飼育終了後に残るクワコの枝等の残渣は、蚕室内で遺伝子組換えカイコを取り除いた上で、隔離飼育区画内の残渣処理室（図6）で粉碎処理します。

##### (2) モニタリングの内容

隔離飼育区画の四隅の外側に、カイコのメス成虫又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、クワコのオス成虫を捕獲します。実施時期は、クワコ成虫が発生する6月中旬から11月下旬までとし、実施年は、交雑個体が生じた場合に直ちに成虫まで成長する可能性と卵で越冬して翌年に成虫が生じる可能性とを考慮して、本飼育実験の実施年及びその翌年とします。捕獲したクワコ成虫は、遺伝子導入マーカーである緑色蛍光タンパク質の複眼での発現の有無を蛍光顕微鏡で確認した後に、PCR法又はサザンハイブリダイゼーション法で導入遺伝子を検出することにより、遺伝子組換えカイコとの交雑個体であるかどうかを判別します。

#### 6. 研究所等の内での収穫物、実験材料への混入防止措置

- ① 遺伝子組換えカイコの幼虫を、稚蚕（若齢幼虫）飼育施設から隔離飼育区画に搬入する際には、蓋を固定すること等により幼虫が逸出しない構造の容器に入れて搬送します。
- ② 幼虫の蚕室では専用の作業着及び履物を着用するとともに、蚕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 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。

#### 7. 飼育実験終了後の第1種使用規程承認カイコの処理方法

- ① 収穫した繭（蛹）は、冷凍により不活化した後、製品開発のため製糸等の試験に使用します。
- ② 飼育終了後に残るクワの枝等の残渣は、隔離飼育区画内の残渣処理室（図6）で粉碎処理により不活化します。

#### 8. 飼育実験に係る情報提供に関する事項

- ① 飼育実験を開始する前の情報提供等  
群馬県及び前橋市へ情報提供を行います。今後も飼育実験の詳細について情報提供を行います。
- ② 説明会等の計画  
平成30年3月27日 計画書の公表  
平成30年4月19日 飼育実験に係る説明会  
場所：群馬県蚕糸技術センター
- ③ その他の情報提供  
飼育実験の実施状況については、農研機構ホームページ（<http://www.naro.affrc.go.jp/>）及び蚕糸技術センターホームページ（<http://www.pref.gunma.jp/07/p14710007.html>）で情報提供を行います。
- ④ 本飼育実験に係る連絡先  
農研機構・生物機能利用研究部門企画管理部 遺伝子組換え研究推進室  
電話番号 029-838-7138  
群馬県蚕糸技術センター 蚕糸研究係  
電話番号 027-251-5145

#### 9. その他の必要な事項

特になし。

(参考)

- ・今回、飼育実験を行う遺伝子組換えカイコは、ヒラタクサビライシ (*Fungia concinna*) 由来の橙色蛍光タンパク質と、カイコの絹タンパク質であるフィブロインH鎖との融合タンパク質を生産するHC-mKO遺伝子を導入したカイコで、橙色蛍光を発する絹糸を生産します。また、選抜マーカーとして、オワンクラゲ (*Aequorea victoria*) の緑色蛍光タンパク質 (GFP) を眼で発現する遺伝子が導入されています。
- ・カイコは高度に家畜化された昆虫で、餌がなくても幼虫が逃げずに待っているなど、人が管理しないと生きていけません。また、これまで全国各地で行った調査において、野生のクワコ集団にカイコとクワコの交雑個体は確認されていません。このような特性を持つカイコですが、施設への網張りや残渣の粉碎処理などで、交雑を確実に防ぐこととしています。





図2 蚕糸技術センター周辺の地形図（Google マップより）  
赤く囲んだところが蚕糸技術センターの敷地



図3 群馬県蚕糸技術センター内配置図  
赤く囲んだところが隔離飼育区画



図4 パイプハウス蚕室



図5 プレハブ蚕室



図6 残渣処理室

(別紙4) 飼育実験計画書

飼育実験名	緑色蛍光タンパク質含有絹糸生産カイコ ( <i>HC-EGFP, Bombyx mori</i> ) の飼育
実施法人・研究所名	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 群馬県蚕糸技術センター
公表年月日	平成30年3月27日
<b>1. 飼育実験の目的、概要</b> (1) 目的 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構(以下「農研機構」という。)生物機能利用研究部門は、遺伝子組換え技術を用いて、緑色蛍光タンパク質を含有する絹糸を生産するカイコ(以下「遺伝子組換えカイコ」という。)を開発し、群馬県蚕糸技術センター(以下「蚕糸技術センター」という。)とともに実用化に向けた研究を進めてきました。 本飼育実験は、遺伝子組換えカイコを養蚕農家に近い飼育規模・環境及び方法で飼育した場合の繭の品質の安定性を調査するとともに、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ために行います。 (2) 概要 平成30年5月から平成30年10月まで、遺伝子組換えカイコの飼育実験を行います。詳細は以下の通りです。	
<b>2. 飼育実験に使用する第1種使用規程承認カイコ</b> (1) カイコの名称 緑色蛍光タンパク質含有絹糸生産カイコ ( <i>HC-EGFP, Bombyx mori</i> ) ( <i>HC-EGFP</i> ぐんま× <i>HC-EGFP</i> 200) (2) 第1種使用規程の承認取得年月日等 平成27年5月25日に第1種使用規程(隔離飼育区画における幼虫の飼育(3齢幼虫期以降から繭の形成まで)並びに繭の生産、保管、運搬、不活化処理及び廃棄並びにこれらに付随する行為)の承認を取得しています。	
<b>3. 飼育実験の全体実施予定期間、年度毎の飼育開始予定期間及び飼育終了予定期間</b> (1) 全体実施予定期間 平成30年5月 ~ 平成30年10月 (2) 年度毎の飼育開始予定時期及び飼育終了予定時期等 ・ 第1回 平成30年5月中旬 隔離飼育区画での飼育開始 平成30年6月上旬 繭の収穫、残渣等の処理 ・ 第2回 平成30年7月中旬 隔離飼育区画での飼育開始 平成30年8月上旬 繭の収穫、残渣等の処理 ・ 第3回 平成30年9月中旬 隔離飼育区画での飼育開始 平成30年10月上旬 繭の収穫、残渣等の処理(飼育終了)	

平成31年度は、平成30年度の飼育実験の結果等を踏まえて、飼育を行うかどうか及びその規模を判断します。

#### 4. 飼育実験を実施する区画（隔離飼育区画）の面積及び位置（蚕糸技術センター内等の区画配置関係）

##### (1) 第1種使用規程承認カイコの飼育規模

隔離飼育区画の面積：1,700 m<sup>2</sup>（図1）

蚕室の面積：パイプハウス蚕室 285m<sup>2</sup>、プレハブ蚕室 224m<sup>2</sup>（図1）

平成30年度は、各蚕室とも、1回当たり最大で本遺伝子組換えカイコ約54,000頭、対照とする非遺伝子組換えカイコ約6,000頭の飼育を計3回行う予定

##### (2) 隔離飼育区画の位置

群馬県蚕糸技術センター（図2、3）

群馬県前橋市総社町総社2326番地2

#### 5. 近縁野生種との交雑防止措置に関する事項

##### (1) 交雑防止措置の内容

隔離飼育区画（図3）の周囲には、カイコと交雑可能な近縁野生種としてクワコ（*Bombyx mandarina*）が生息していますが、第1種使用規程及び付随する作業要領に従って、以下のように、遺伝子組換えカイコとクワコとの交雑を防止します。

- ・遺伝子組換えカイコは、成虫が生じる前の繭の段階で収穫して不活化します。
- ・クワコ成虫の侵入を防止するため、パイプハウス蚕室（図4）の内側全体と、プレハブ蚕室（図5）の開閉可能な窓、戸（出入り口を除く）及び換気口に4mm目以下の網を張ります。
- ・飼育終了後に残るクワコの枝等の残渣は、蚕室内で遺伝子組換えカイコを取り除いた上で、隔離飼育区画内の残渣処理室（図6）で粉碎処理します。

##### (2) モニタリングの内容

隔離飼育区画の四隅の外側に、カイコのメス成虫又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、クワコのオス成虫を捕獲します。実施時期は、クワコ成虫が発生する6月中旬から11月下旬までとし、実施年は、交雑個体が生じた場合に直ちに成虫まで成長する可能性と卵で越冬して翌年に成虫が生じる可能性とを考慮して、本飼育実験の実施年及びその翌年とします。捕獲したクワコ成虫は、遺伝子導入マーカーである赤色蛍光タンパク質の複眼での発現の有無を蛍光顕微鏡で確認した後に、PCR法又はサザンハイブリダイゼーション法で導入遺伝子を検出することにより、遺伝子組換えカイコとの交雑個体であるかどうかを判別します。

#### 6. 研究所等の内での収穫物、実験材料への混入防止措置

- ① 遺伝子組換えカイコの幼虫を、稚蚕（若齢幼虫）飼育施設から隔離飼育区画に搬入する際には、蓋を固定すること等により幼虫が逸出しない構造の容器に入れて搬送します。
- ② 幼虫の蚕室では専用の作業着及び履物を着用するとともに、蚕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 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。

#### 7. 飼育実験終了後の第1種使用規程承認カイコの処理方法

- ① 収穫した繭（蛹）は、冷凍により不活化した後、製品開発のため製糸等の試験に使用します。
- ② 飼育終了後に残るクワの枝等の残渣は、隔離飼育区画内の残渣処理室（図6）で粉碎処理により不活化します。

#### 8. 飼育実験に係る情報提供に関する事項

- ① 飼育実験を開始する前の情報提供等  
群馬県及び前橋市へ情報提供を行います。今後も飼育実験の詳細について情報提供を行います。
- ② 説明会等の計画  
平成30年3月27日 計画書の公表  
平成30年4月19日 飼育実験に係る説明会  
場所：群馬県蚕糸技術センター
- ③ その他の情報提供  
飼育実験の実施状況については、農研機構ホームページ  
(<http://www.naro.affrc.go.jp/>) 及び蚕糸技術センターホームページ  
(<http://www.pref.gunma.jp/07/p14710007.html>) で情報提供を行います。
- ④ 本飼育実験に係る連絡先  
農研機構・生物機能利用研究部門企画管理部 遺伝子組換え研究推進室  
電話番号 029-838-7138  
群馬県蚕糸技術センター 蚕糸研究係  
電話番号 027-251-5145

#### 9. その他の必要な事項

特になし。

(参考)

- ・今回、飼育実験を行う遺伝子組換えカイコは、オワンクラゲ (*Aequorea victoria*) の緑色蛍光タンパク質 (GFP) と、カイコの絹タンパク質であるフィブロインH鎖との融合タンパク質を生産するHC-EGFP遺伝子を導入したカイコで、緑色蛍光を発する絹糸を生産します。また、選抜マーカーとして、イソギンチャクモドキ類 (*Discosoma* sp.) の赤色蛍光タンパク質 (DsRed) を眼で発現する遺伝子が導入されています。
- ・カイコは高度に家畜化された昆虫で、餌がなくても幼虫が逃げずに待っているなど、人が管理しないと生きていけません。また、これまで全国各地で行った調査において、野生のクワコ集団にカイコとクワコの交雑個体は確認されていません。このような特性を持つカイコですが、施設への網張りや残渣の粉碎処理などで、交雑を確実に防ぐこととしています。





図2 蚕糸技術センター周辺の地形図（Google マップより）  
赤く囲んだところが蚕糸技術センターの敷地



図3 群馬県蚕糸技術センター内配置図  
赤く囲んだところが隔離飼育区画



図4 パイプハウス蚕室



図5 プレハブ蚕室



図6 残渣処理室