

ISSN 1883-776X

令和2年度

# 群馬県蚕糸技術センター一年報

群馬県蚕糸技術センター



# は し が き

令和2年の繭生産量は30.0トンで前年比83.3%に減少しました。平成26年に、富岡製糸場等の世界遺産登録により蚕糸業の関心が高まり、蚕糸業継承対策（繭代補てん施策）により32年ぶりに増産しましたが、その後、数年は横ばいに推移し、平成30年から再び減産に向かっています。

その要因としましては、農業全般に共通することですが、農家の高齢化、天候不順による作柄不良があげられます。さらにコロナ禍も影響しているようです。

このような厳しい状況ではありますが、蚕糸技術センターでは、蚕糸業が産業として維持・増進するように、担い手対策を重点に取り組んでおります。

特に、「ぐんま養蚕学校」等による新規就農者へのアプローチやその後のバックアップ指導、養蚕技術の動画配信やマニュアル作りに取り組んでいます。さらに遺伝子組換えカイコの需要開拓事業として超極細繊維度高染色性生糸の生産に取り組んでいます。

蚕糸技術センターの研究、技術支援が現場に反映され、蚕糸業の振興に結びつくように今後も精進して行きます。

ここに令和2年度の事業報告をとりまとめましたので、関係者の皆様にご利用していただければ幸いです。

令和3年12月

群馬県蚕糸技術センター  
所長 小山 千明



令和2年度  
群馬県蚕糸技術センター年報  
目次

I	沿革	1
II	概況	2
1	組織および職員	2
	(1) 職員および事務分掌	
	(2) 転入職員一覧	
	(3) 転出職員一覧	
	(4) 職員研修	
2	財産	4
3	予算および決算	5
	(1) 歳入	
	(2) 歳出	
4	施設等の修繕及び整備	7
III	試験研究業務の概要	8
1	令和2年度試験研究課題一覧	8
2	群馬県農業技術推進会議・専門部会（蚕業）開催内容	9
3	国庫助成研究	9
4	研究成果の発表	9
	(1) 群馬県農林水産業関係機関成果発表会（蚕業分科会）	
	(2) 学会発表等	
	(3) 書籍・雑誌等による技術解説	
	(4) センター公開	
IV	製造配布業務	11
1	桑	11
	(1) 桑苗売払い実績	
2	群馬オリジナル蚕品種	11
	(1) 原々蚕種および原蚕種製造実績	
	(2) 普通蚕種製造実績	
	(3) 普通蚕種売払い実績	
	(4) 普通蚕種無償配布	
3	稚蚕人工飼料「くわのはな」	14
	(1) 人工飼料製造実績	
	(2) 人工飼料売払い実績	
4	桑粉末	14
	(1) 桑粉末製造実績	
	(2) 桑粉末売払い実績	
V	技術支援等業務	15
1	養蚕農家支援実績	15
2	稚蚕人工飼料「くわのはな」の品質調査	16
3	試験研究繭の性状調査	16
4	センター桑園における桑栽培に関する調査	17

(1) 調査圃場の概況	
(2) 発芽・開葉調査	
(3) 春切桑園の生育調査	
(4) 夏切桑園の生育調査	
(5) 収量調査	
5 職員の派遣	18
6 マスコミ取材	18
7 マスコミ報道	18
8 技術相談	19
9 視察および見学	19
10 物品の提供および貸出	19
VI 試験研究調査業務	20
遺伝子組換えカイコによる医薬品原料の生産技術に関する研究（蚕業革命プロジェクト）	20
1 がん抗原を産生する遺伝子組換えカイコ原種系統の実用品種化	
2 がん抗原を産生する遺伝子組換えカイコの繭生産	
遺伝子組換えカイコの実用生産に関する研究	22
1 赤色及び緑色蛍光タンパク質含有絹糸生産カイコの飼育試験	
2 高染色性絹糸生産カイコの繭生産	
3 III型コラーゲンを産生する遺伝子組換えカイコ系統の決定	
4 飼育所におけるIII型コラーゲン生産カイコ飼育成績	
5 カルタヘナ法第二種使用等確認施設における蚕種製造	
6 高染色性絹糸生産カイコの蚕種製造の効率	
7 実用品種化した系統の継代維持と継代継続の検討	
8 壮蚕用低コスト人工飼料のビタミンB群、無機塩の添加量について	
9 壮蚕用低コスト人工飼料の開発	
10 糸繭生産を目的とした稚蚕人工飼料「くわのはな」による全齢飼育試験（1）	
11 糸繭生産を目的とした稚蚕人工飼料「くわのはな」による全齢飼育試験（2）	
12 クリーンルームでの稚蚕人工飼料「くわのはな」による全齢飼育試験	
オリジナル蚕品種の性状維持・改良と安定繰糸技術研究	34
1 群馬オリジナル蚕品種の維持および改良	
2 群馬オリジナル蚕品種原種の維持および改良	
3 「なつこ」実用生産飼育結果	
4 電動剪定ばさみによる桑収穫作業の省力化	
5 保存品種の継代	
6 天蚕の維持および改良	
7 令和2年度微粒子病検査結果	
新農薬の実用化試験	41
5 齢起蚕の長距離輸送技術の開発	42
4 眠～5 齢起蚕時における長時間梱包の影響	
VII 参考資料	43
1 県内の桑園に関する調査	43
2 県内の養蚕状況	43
3 オリジナル蚕品種などの生産状況	43
4 全国との比較	44
5 県産繭の品質評価成績	44

6	県産繭の解じょ率と選除繭歩合 .....	45
	(1) 春蚕期	
	(2) 夏蚕期	
	(3) 初秋蚕期	
	(4) 晩秋蚕期	
	(5) 年間	





## I 沿革

明治	31年	2月	農事試験場内に蚕桑部を設立
大正	2年	3月	前橋市前代田町に原蚕種製造所として分離独立
	10年	4月	前橋市総社町に総社分場を設置
	11年	11月	農商務省令により本所及び総社分場を蚕業試験場及び同総社支場と改称、新田郡尾島町に尾島支場を新設、翌12年廃止
昭和	9年	9月	沼田試験桑園を設置、同14年沼田支場と改称
	22年	10月	蚕業技術者養成事業を群馬県蚕業講習所として分離し、試験場に付設
	32年	10月	沼田支場を試験地と改称
	34年	5月	本場を前橋市前代田町より総社町へ移転し、総社支場を廃止
	40年	3月	沼田試験地を廃止
	44年	3月	県内農業指導者養成機関の統合に伴い、群馬県蚕業講習所は群馬県立農業大学校蚕業学科となる（試験場長が学科長兼務）
	45年	4月	試験研究機関の機構改革に伴い、部課制に移行
	56年	4月	分場として稚蚕人工飼料センターを前橋市関根町へ設置
	58年	3月	稚蚕人工飼料センターを農政部蚕糸課へ移管
		4月	農業関係試験研究組織の再編成に伴い、経営、環境部門を農業総合試験場へ移管
	59年	3月	農林大学校設立に伴い、農業大学校蚕業学科を廃止
平成	6年	4月	組織改正に伴い、人工飼料課を飼料環境課に再編成
	9年	4月	組織改正に伴い、繭検定所が繭糸技術センターとして蚕業試験場の附置機関となる
	13年	4月	組織改正に伴い、栽桑課・育蚕課・飼料環境課を栽桑環境課・育蚕飼料課に再編成、蚕種蚕病課を育種資源課に再編成、蚕種製造課を設置
	15年	4月	組織改正に伴い、グループ制に移行し総務グループ、養蚕応用グループ（栽桑環境課、育蚕飼料課）、機能開発グループ（育種資源課、蚕種製造課）に再編成
	16年	4月	組織改正に伴い、機能開発グループを新蚕種開発グループと改称
	17年	4月	組織改正に伴い、総務グループを総務企画グループ、繭糸技術センターを蚕業試験場に移転し、繰糸部門を蚕糸活用グループに再編成
	19年	4月	蚕業試験場を蚕糸技術センターに改称し、総務企画グループを総務グループ、養蚕応用グループ・新蚕種開発グループ・蚕糸活用グループを蚕糸研究グループ・技術支援グループに再編成
	20年	4月	組織改正に伴い係制に移行、総務係、蚕糸研究係、技術支援係に再編成
	21年	4月	稚蚕人工飼料センターの運営がJA全農ぐんまから移管

## Ⅱ 概 況

### 1 組織および職員

#### (1) 職員および事務分掌

令和2年4月1日現在、研究職13名、行政職5名、合計18名

職名	氏名	事務分掌
所長(技)	小山 千明	蚕糸技術センター総括
次長(事)	萩原 則夫	職員の服務、出納員・安全管理者等事務
主席研究員(技)	桑原 伸夫	研究・技術総括
主任研究員(技)	伊藤 寛	稚蚕人工飼料センター総括
総務係 係長(事) 主幹(総括)(事) 主幹(事) 主幹専門員(事)	(次長兼務) 砂山 令子 湯浅 知子 内藤 和明	職員の服務、給与、福利厚生、文書、会計、財産管理
蚕糸研究係 係長(技) 独立研究員(主幹)(技) 主任(技) 技師 技師 主幹専門員(技) 主幹専門員(技)	須藤 薫 池田 真琴 下田みさと 滝沢 俊介 吉田 草生 毛利 弘 岡野 俊彦	遺伝子組換えカイコの実用化研究、群馬オリジナル蚕品種の維持・改良、蚕飼育資材の開発
技術支援係 係長(技) 独立研究員(主幹)(技) 独立研究員(主幹)(技) 主査(技)	清水 健二 小林 修武 鹿沼 敦子 石井 孝行	養蚕技術普及、蚕種製造・配布、新規参入者支援、蚕病・蚕毒の被害相談、人工飼料の安全性評価

## (2) 転入職員一覧

氏名	新職名	前所属
小山 千明	所長	西部農業事務所普及指導課藤岡地区農業指導センター長
萩原 則夫	次長（総務係長）	学事法制課補佐（総括）（法制第二係長）
吉田 草生	蚕糸研究係技師	新規採用
岡野 俊彦	蚕糸研究係主幹専門員	蚕糸園芸課絹主監

## (3) 転出職員一覧

氏名	旧職名	新所属
須関 浩文	所長	退職（蚕糸園芸課主幹専門員）
篠原 学	次長（総務係長）	中部農業事務所農業振興課次長
山口 純次	主任研究員（総括）（稚蚕人工飼料センター担当）	西部農業事務所普及指導課藤岡地区農業指導センター次長

## (4) 職員研修

### ア 短期研究職員派遣

係	氏名	研修課題	会場	期間
蚕糸研究係	滝沢 俊介	遺伝子組換えカイコ作出技術及び遺伝子解析手法の習得	(国研)農研機構新産業開拓研究領域カイコ機能改変技術開発ユニット	11/2～1/29

### イ 一般研修

係	氏名	研修会名	会場	期間
蚕糸研究係	吉田 草生	新規採用者研修	自治研修センター 他	6/17～ 2/16の7 日間
蚕糸研究係	吉田 草生	農政部新規採用職員研修	農林大学校	8/28
蚕糸研究係	須藤 薫	県市町村向け改正フロン法説明会	県庁	9/2
主任研究員	伊藤 寛	危険物取扱者準備講習会	高崎市市民活動センターソシアス	10/30
技術支援係	鹿沼 敦子	絵コンテの作り方研修	県庁	12/8

係	氏名	研修会名	会場	期間
次 長	萩原 則夫	内部統制研修	群馬会館	7/22
次 長	萩原 則夫	新任管理職研修	群馬会館 自治研修センター	9/2・1/8
蚕糸研究係	須藤 薫	新任係長研修	自治研修センター	12/17・ 1/13
主任研究員	伊藤 寛	ボイラー技能講習会	勢多会館	1/14・15
蚕糸研究係	池田 真琴	令和2年度主幹キャリアアップ研修	自治研修センター	1/20・25
蚕糸研究係	下田みさと 吉田 草生	養蚕技術員養成研修	蚕糸技術センター	2/3・10・ 17
主任研究員	伊藤 寛	フォークリフト運転技能講習	コマツ教習所	3/1～4

#### ウ 講演会等

該当なし

## 2 財産

土地			建物	
敷地 (m <sup>2</sup> )	畑 (m <sup>2</sup> )	合計 (m <sup>2</sup> )	棟数	延面積 (m <sup>2</sup> )
21,399.18	66,426.29	87,825.47	38	8,693.62

### 3 予算および決算

#### (1) 歳入

(単位：円)

区分	調定額	収入済額	残額
第8款 使用料手数料	1,129,324	1,129,324	0
第1項 使用料	1,129,324	1,129,324	0
第7目 農政使用料	1,129,324	1,129,324	0
第1節 農政関係使用	1,129,324	1,129,324	0
土地使用料	1,129,324	1,129,324	0
第10款 財産収入	38,387,531	38,387,531	0
第2項 財産売払収入	38,387,531	38,387,531	0
第3目 生産物売払収入	38,387,531	38,387,531	0
第2節 農政課所属	38,387,531	38,387,531	0
蚕糸技術センター	38,387,531	38,387,531	0
第14款 諸収入	5,121,728	5,121,728	0
第4項 受託事業収入	2,032,600	2,032,600	0
第4目 農政費受託事業収入	2,032,600	2,032,600	0
第1節 農業試験受託	2,032,600	2,032,600	0
農業試験受託	2,032,600	2,032,600	0
第6項 雑入	3,089,128	3,089,128	0
第3目 違約金及び延納利息	47,674	47,674	0
第1節 違約金及び延納利息	47,674	47,674	0
違約延納利息（農政）	47,674	47,674	0
第5目 雑入	3,041,454	3,041,454	0
第1節 雑入	3,041,454	3,041,454	0
雑入（人事課）	3,699	3,699	0
雑入（農政課）	3,037,755	3,037,755	0
合計	44,638,583	44,638,583	0

## (2) 歳出

(単位：円)

区分	調定額	収入済額	残額
01 現年予算			
第3款 総務費	4,998,817	4,998,817	0
第1項 総務管理費	4,998,817	4,998,817	0
第2目 人事管理費	4,799,717	4,799,717	0
第1節 報酬	1,114,200	1,114,200	0
第3節 職員手当等	100,350	100,350	0
その他手当	100,350	100,350	0
第4節 共済費	3,440,267	3,440,267	0
第8節 旅費	144,900	144,900	0
第5目 総務事務費	199,100	199,100	0
第12節 委託料	199,100	199,100	0
第9款 農政費	72,429,771	72,429,771	0
第1項 農政費	72,429,771	72,429,771	0
第1目 農政総務費	4,125,110	4,125,110	0
第10節 需用費	1,391,500	1,391,500	0
その他需用費	1,391,500	1,391,500	0
第17節 備品購入費	2,733,610	2,733,610	0
第2目 農政企画費	66,000	66,000	0
第10節 需用費	66,000	66,000	0
その他需用費	66,000	66,000	0
第6目 蚕糸技術センター費	68,238,661	68,238,661	0
第1節 報酬	27,881,182	27,881,182	0
第3節 職員手当等	1,508,841	1,508,841	0
その他手当	1,508,841	1,508,841	0
第4節 共済費	1,493,550	1,493,550	0
第8節 旅費	945,990	945,990	0
第10節 需用費	21,109,644	21,109,644	0
その他需用費	21,109,644	21,109,644	0
第11節 役務費	1,365,154	1,365,154	0
第12節 委託料	6,102,327	6,102,327	0
第14節 工事請負費	6,746,338	6,746,338	0
第17節 備品購入費	569,415	569,415	0
第18節 負担金補助及び交付金	413,620	413,620	0
第26節 公課費	102,600	102,600	0
合計	77,428,588	77,428,588	0

**4 施設等の修繕及び整備** (50 万円以上施工分)

(単位：円)

工事名	金額
育種第一蚕室雨水排水枡改修工事	583,000

### Ⅲ 試験研究業務の概要

#### 1 令和2年度試験研究課題一覧

研究課題名【重点目標*】	研究目的	期間	担当係	備考
<b>重要研究事項（1）遺伝子組換えカイコによる新産業創出</b>				
遺伝子組換えカイコによる医薬品原料の生産技術に関する研究【2】	遺伝子組換えカイコが生産する有用物質の医薬品への利用拡大を図るため、医薬品の原料を生産する遺伝子組換えカイコを大量飼育できるよう改良し、高品質の医薬品原料を低コストで安定的に生産するための技術開発を行う。	R1-3	蚕糸研究係 技術支援係	農水省委託プロジェクト 【共同研究】 (国研)農研機構、群馬大学、新菱冷熱(株)他
遺伝子組換えカイコの実用生産に関する研究【1、2、3】	農家による有用物質や高機能シルクを生産する遺伝子組換えカイコの安定した繭生産を図るため、品種の維持・改良、大量飼育技術の開発、医薬品の原料となる有用物質の診断薬としての利用法の確立、周年養蚕に向けた技術開発等を行う。	H30-R5	蚕糸研究係	地方創生交付金活用 【共同研究】 (株)免疫生物研究所、興和(株)等
<b>重要研究事項（2）オリジナル蚕品種の維持改良と安定繭生産</b>				
オリジナル蚕品種の性状維持・改良と安定繭糸技術研究【1、2、5】	群馬オリジナル蚕品種（9品種）の性状を維持、強健性等の性状を持つ蚕品種の育成を行うとともに、蚕種製造に必要な原種を確保し、付加価値の高い蚕糸業の展開と優良繭生産に寄与する。	H28-R2	蚕糸研究係 技術支援係	
<b>重要研究事項（3）蚕児の蚕毒被害防止</b>				
新農薬の実用化試験【4】	農薬の蚕毒性、桑園除草剤の適用性を調査して情報提供を行う。農薬等による被害蚕児発生時には、原因調査と被害対策等の指導を行う。	各年次	蚕糸研究係 技術支援係	【受託研究】 (社)群馬県植物防疫協会

\*：農業研究の5つの重点目標（平成28～32年度）

- 【1】 特色ある農産物づくりを支援する技術開発（特色アップ）
- 【2】 収益性を高める農業生産技術の開発（収益アップ）
- 【3】 省力低コスト農業生産技術の開発（ゆとりアップ）
- 【4】 環境と調和した農業生産技術の開発（やさしさアップ）
- 【5】 気候変動に対応した農業生産技術の開発（適応力アップ）



## 2 群馬県農業技術推進会議・専門部会（蚕業）開催内容

開催日	主な協議事項
第1回 5/14	1 令和2年度研究計画概要について 2 令和2年度事業課題概要等について 3 令和2年度終了課題の成果（見込み）取扱い調書について 4 農業技術推進会議蚕業部会開催日程について
第2回 9/11	1 令和3年度蚕糸技術センター研究重点方針（案）について 2 令和3年度新規研究課題について 3 研究要望事項について 4 群馬農業研究基本計画期別達成目標（案）について
第3回 2/5	1 令和2年度研究成果等の取扱いについて （1）研究課題評価概要について （2）成果取扱い調書について （3）「ぐんま農業新技術」等の候補課題について （4）事業実績について 2 令和3年度研究計画概要（案）について 3 令和3年度事業計画概要（案）について

## 3 国庫助成研究

課題名 (○：当センター担当課題)	予算額 (助成額)	備考
平成31年度戦略的プロジェクト研究推進事業 「蚕業革命による新産業創出プロジェクト」（平成29～令和3年） ○ヒト用医薬品等の有効性・安全性向上技術の開発 ○新たな養蚕技術の開発	千円 1,700	受託

## 4 研究成果の発表

### (1) 群馬県農林水産業関係機関成果発表会（蚕業分科会）

新型コロナウイルス感染拡大防止のため中止

### (2) 学会発表等

なし

### (3) 書籍・雑誌等による技術解説

部門	執筆者氏名	タイトル	雑誌名等
その他	池田 真琴	日本のシルク産業を支えています！群馬県蚕糸技術センターの取り組みについて	日本シルク学会誌. Vol. 28, p. 23-32. 2020. 7
人工飼料	桑原 伸夫	群馬県の養蚕事情－群馬県稚蚕人工飼料センターの機能強化－	シルクレポート. No. 67, p. 2-3. 2020. 10
育種	下田みさと	蚕種製造調査における AI 技術を用いた画像解析システムの開発	シルクレポート. No. 67, p. 12-13. 2020. 10
育蚕	須藤 薫	新しい回転蒔と尿受器の製作について	シルクレポート. No. 68, p. 16-17. 2021. 1

### (4) センター公開

新型コロナウイルス感染拡大防止のため中止

## IV 製造配布業務

### 1 桑

#### (1) 桑苗売払い実績 (担当：石井孝行・梅沢政治)

桑品種	桑苗販売量 (本)
フィカス	69
多胡早生	40
枝垂桑	5
合計	114

### 2 群馬オリジナル蚕品種

#### (1) 原々蚕種および原蚕種製造実績 (担当：下田みさと・吉田草生)

蚕品種	原々蚕種製造量 (蛾)	原蚕種製造量 (蛾)
世	36	—
紀	42	—
世×紀	—	252
二	76	387
一	5	—
二×一	—	516
ぐんま	70	1454
200	76	819
小石丸	66	599
支 125 号	63	131
又昔	42	364
青白	56	224
FGN1	56	—
N510	81	—
N7NONF	56	387
榛	39	156
明	47	322
合計	811	5,611

蛾：1頭のメス蛾の産卵数（約300～500粒）を1とする単位、以下同じ

(2) 普通蚕種製造実績

ア 蚕種製造業者向け (担当：小林修武)

品種	春蚕期		晩秋蚕期	合計 (箱)
	冷浸種 (箱)	越年種 (箱)	越年種 (箱)	
ぐんま 200	178	229	35	442
合計	178	229	35	442

1 箱：30,000 粒、以下同じ

イ 農家向け (担当：小林修武)

品種	春蚕期		晩秋蚕期	合計 (箱)
	冷浸種 (箱)	越年種 (箱)	越年種 (箱)	
新小石丸	26	—	28	54
ぐんま黄金	—	6	—	6
ぐんま細	—	7	29	36
なつこ	28	—	116	144
小石丸	—	23	—	23
合計	54	36	173	263

ウ 一般向け (春蚕期のみ製造) (担当：下田みさと・吉田草生)

品種	即浸種 (蛾)	冷浸種 (蛾)	越年種 (蛾)	合計 (蛾)
世紀二一	28	56	140	224
ぐんま 200	56	658	1033	1747
新小石丸	28	56	152	236
ぐんま黄金	28	84	146	258
新青白	28	56	135	219
蚕太	28	84	182	294
上州絹星	28	56	130	214
ぐんま細	28	56	156	240
なつこ	28	56	165	249
合計	280	1,162	2,239	3,681

### (3) 普通蚕種売払い実績

#### ア 蚕種製造業者向け (担当: 小林修武)

品種	春蚕期 (箱)	夏蚕期 (箱)	晩秋蚕期 (箱)	合計 (箱)
ぐんま 200	140.75	60.25	157.50	358.50
合計	140.75	60.25	157.50	358.50

#### イ 農家向け (担当: 小林修武)

品種	春蚕期 (箱)	夏蚕期 (箱)	晩秋蚕期 (箱)	合計 (箱)
新小石丸	14.50	—	10.00	24.50
ぐんま黄金	2.50	—	—	2.50
ぐんま細	18.00	—	—	18.00
小石丸	11.50	—	—	11.50
なつこ	—	28.50	—	28.50
合計	46.50	28.50	10.00	85.00

#### ウ 一般向け (担当: 松井英雄)

蚕品種	蛾数 (蛾)
世紀二一	2
ぐんま 200	21
合計	23

#### (4) 普通蚕種無償配布\* (担当: 松井英雄)

桑品種	蛾数 (蛾)
世紀二一	1
ぐんま 200	114
ぐんま黄金	10
新小石丸	2
新青白	3
上州絹星	1
合計	131

\*: 日本絹の里や県内教育機関等に対するもの。

### 3 稚蚕人工飼料「くわのはな」(担当:伊藤寛)

#### (1) 人工飼料製造実績

	1 齢用	2 齢用	3 齢用	合計
製造量 (kg)	4,000	5,360	13,710	23,070

#### (2) 人工飼料売払い実績

売払い先	1 齢用 (kg)	2 齢用 (kg)	3 齢用 (kg)	合計 (kg)
県内 JA	1,530	3,520	11,260	16,310
県外 JA	870	1,290	1,360	3,520
福島	120	0	0	120
栃木	200	570	650	1,420
山梨	30	50	0	80
長野	410	340	710	1,460
愛媛	110	330	0	440
一般	2,060	0	440	2,500
合計	4,460	4,810	13,060	22,330

### 4 桑粉末(担当:伊藤寛)

#### (1) 桑粉末製造実績

	微粉末	超微粉末	乾燥桑	微粉末規格外	合計
製造量 (kg)	10,360	920	120	20	11,420

#### (2) 桑粉末売払い実績

売払い先	微粉末 (kg)	超微粉末 (kg)	乾燥桑 (kg)	微粉末規格外 (kg)	合計 (kg)
JA	0	0	0	0	0
一般	7,040	920	120	20	8,100
合計	7,040	920	120	20	8,100

## V 技術支援等業務

### 1 養蚕農家支援実績（担当：鹿沼敦子・清水健二）

支援内容	支援計画	支援実績
群馬オリジナル蚕品種の普及	推進数量：掃立箱数 530 箱、 繭生産量 25t	実績：掃立箱数 402 箱 繭生産量 19.3t
	原蚕（種繭生産）飼育指導	分場農家への飼育指導（前橋市 2 戸）
稚蚕共同飼育所の指導	飼育所 2 か所 （中部、西部の各地域 1 か所）	飼育所担当者への飼育技術指導 （19 回：前橋市、富岡市）
	こうじかび病発生防止指導	発生予察調査を行い、防除と予防対策を指導（春：32 点）
高品質繭の生産支援	研修会等による技術指導 （高品質繭生産対策、蚕病防対策等）	優良繭研修会 13 農協（資料送付のみ）
	蚕座環境改善方法の指導	研修会を通じて薬剤を用いた蚕座環境改善を全養蚕農家に指導
	技術改善による高品質繭の確保 31t （高品質繭：繭格 4A 以上、選除繭歩合 0.3% 以下）	高品質繭生産数量 17.3t
	蚕児被害対応	依頼診断：14 件
蚕糸・絹業提携システムグループの自立支援	蚕糸・絹業提携システムグループへの技術支援	グループ構成員（農家）に対して、蚕品種に応じた高品質繭生産技術を指導（24 回）
新規養蚕者参入支援	養蚕技術習得支援	基礎研修：13 名 技術指導：13 回
	養蚕参入計画支援	新規参入者：2 名
遺伝子組換えカイコの 実用化推進	遺伝子組換えカイコ技術の啓発	
生産組織の活性化	蚕桑研究会及び各種協議会等への支援	各地区養蚕協議会、養蚕団体等への技術・運営支援（2 回）
蚕糸に関する技術相談	蚕糸に関する技術相談	農家および一般県民からの蚕糸に関する技術相談（学習支援）に対応
その他必要事項		富岡製糸場と絹産業遺産群に係る支援活動

## 2 稚蚕人工飼料「くわのはな」の品質調査（担当：伊藤寛・鹿沼敦子・松井英雄）

品質調査対象		品質調査点数			
		1 齢用	2 齢用	3 齢用	合計
「くわのはな」	7月製造	3 (6)	2 (4)	6 (6)	11 (16)
	2月製造	4 (8)	6 (12)	11 (11)	21 (31)
飼料原体	1月納入		4	4	8
桑葉粉末	春蚕期	26	—	—	26
	晩秋蚕期	26	—	—	26
その他	粉碎機	5	—	—	5

### <調査方法>

サンプルの採取：「くわのはな」は齢別に製造量1tごとに採取、飼料原体は購入原体ごとに採取、桑葉粉末は製造日と桑園別に300gを採取した。

成育調査：各サンプルを用いて所定の手順で調製した飼料により「ぐんま200」を飼育し、毛振り率、眠蚕体重、起蚕率を調査した。飼育頭数は、各区とも、1齢蟻量0.1g、2齢起蚕150頭、3齢起蚕100頭とした。

物性調査：人工飼料のpH、硬さ、水分率を測定した。

※桑葉粉末について、平成28年度晩秋蚕期製造分より、最も感受性の高い1齢のみの調査とした。

※（ ）は稚蚕人工飼料センターで調査した点数。

※その他は製造設備、使用メーカーの変更によるもの。

## 3 試験研究繭の性状調査（担当：下田みさと・岡野俊彦）

調査蚕期	春蚕期	初秋蚕期	晩秋蚕期	初冬蚕期他	合計
調査件数（件）	46	38	45	14	143

### <調査方法>

実施方法：繭検定用自動繰糸機（CT2型）を使用し、旧繭検定法に準じて繰糸調査を実施した。なお、高染色性絹糸生産遺伝子組換えカイコは、14中生糸繰糸による調査とした。

供試粒数：飼育試験の内容により、300粒、150粒または60粒を供試した。

調査項目：生糸量歩合・解じょ率・繭糸長・繭糸量・繭糸織度・小節（一部大中節も調査）



#### 4 センター桑園における桑栽培に関する調査（担当：石井孝行・梅沢政治）

##### （１）調査圃場の概況

土壌	沖積性火山灰土壌
品種	一ノ瀬（2011年植付け、樹齢9年）
仕立	拳式根刈仕立
年間施肥量（10aあたり）	窒素：30kg、リン酸：15kg、カリ：20kg、有機物：1.5t

※調査圃場を変更したため、以下の調査データでは参考に前年値を記載した

##### （２）発芽・開葉調査

（月/日）

	脱苞	燕口	1開葉	2開葉	3開葉	4開葉	5開葉	6開葉
本年	4/6	4/9	4/15	4/17	4/19	4/21	4/22	4/24
前年	4/14	4/17	4/18	4/19	4/21	4/22	4/24	4/26

##### （３）春切桑園の生育調査

（cm）

調査日	5/20	5/30	6/10	6/20	6/30	7/10	7/20	7/31
本年	63	95	123	147	172	196	219	245
前年	60	94	119	138	164	191	214	241

##### （４）夏切桑園の生育調査

（cm）

調査日	6/20	6/30	7/10	7/20	7/31	8/10	8/20	8/31	9/10
本年	44	74	103	127	157	191	219	247	275
前年	41	73	103	129	164	198	232	259	283

##### （５）収量調査

（10aあたり）

蚕期・桑園	春蚕期・春秋兼用	晩秋蚕期・春秋兼用
伐採	5/20 基部伐採	9/15 中間伐採
本年（kg）	2,076	2,144
前年（kg）	2,135	2,118
前年比（％）	97.2	101.2

## 5 職員の派遣

派遣職員	研修会・講習会等名称	主催	期間	場所
小山 千明 鹿沼 敦子	第10回桑の苗木植樹祭	日本蚕糸絹業開発 協同組合	3/1 3/2	前橋市内桑園

## 6 マスコミ取材

取材内容	件数	備考
業務全般	3	
蚕種・蚕品種	4	
飼育体験、蚕糸学習指導	1	
人工飼料	2	機能強化した人工飼料センターを公開

## 7 マスコミ報道

タイトル	マスコミ名	日付
ひと 新品種の研究に使命感 下田みさとさん	上毛新聞	5/21
温暖化を生きる 折り合う知恵と技術 新蚕品種「なつこ」	上毛新聞	6/2
県稚蚕人工飼料センター 通年研究へ専用室新設	上毛新聞	6/17
「周年養蚕」を研究 低コスト飼料も開発へ 群馬県稚蚕人工飼料センターリニューアル	日本農業新聞	6/18
絹の国次章へ 蚕糸絹業 猛暑や感染拡大が影	上毛新聞	6/26
養蚕にAI 生産性高く 県蚕糸技術センター開発	上毛新聞	7/25
延期の養蚕学校 10～11月に開講 県蚕糸技術センター	上毛新聞	7/25
養蚕の基礎学ぶ 給桑を体験	上毛新聞	10/10
農業産出額 2600億円目標 野菜強化、養蚕は再構築	上毛新聞	1/17
繭生産量 30トン割れ 16%減、戦後最少	上毛新聞	1/28
養蚕基礎講座参加者を募集	上毛新聞	2/11
繭の生産 10年で73%減 価格低迷や高齢化響く	日本農業新聞	2/18
苗木植え養蚕応援 桑畑で絹産業界関係者	上毛新聞	3/2
マフラーとマスク完成 新蚕品種「なつこ」使用	上毛新聞	3/18
「なつこ」でマフラー 県内業者と美術作家が商品化	日本農業新聞	3/18
養蚕への第一歩 県講座に20人	上毛新聞	3/20
桑植え 養蚕、絹守ろう 群馬・日本蚕糸絹業開発協同組合のプロジェクト 17社50人が参加	日本農業新聞	3/23
27年ぶり試験 14人合格 蚕業技術員人材確保へ	上毛新聞	3/28

## 8 技術相談

内容	県内(件)	県外(件)	不明(件)	備考
桑栽培・病害虫	10	4	—	
蚕種・品種	5	4	—	
蚕病・葉害	1	—	—	
飼育技術・人工飼料	7	—	—	
遺伝子組換えカイコ	—	1	—	
繭・生糸関連	1	1	1	
起業・新事業・就農	1	2	1	
文化的な問合せ	3	1	—	
天蚕	—	1	—	
その他	11	2	2	

## 9 視察および見学

部門	件数	人数	備考
遺伝子組換えカイコ	2	5	
人工飼料	2	12	
桑栽培	2	5	
養蚕全般	1	1	

## 10 物品の提供および貸出

部門	提供(件)	貸出(件)	備考
カイコ卵・幼虫・繭・生糸	4	2	
天蚕卵・幼虫・繭・生糸	3	—	
写真・本・パネルなど	1	2	

## VI 試験研究調査業務

研究課題名：遺伝子組換えカイコによる医薬品原料の生産技術に関する研究（蚕業革命プロジェクト）

### 1 がん抗原を産生する遺伝子組換えカイコ原種系統の実用品種化

担当者：池田真琴、滝沢俊介

共同機関：（国研）農研機構、群馬大学 他

研究期間：令和元年度～令和3年度

### 研究目的

昨年度から、がん抗原タンパク質を絹糸腺に作るができる遺伝子組換えカイコの実用化に取り組んでいる。

群馬大学と（国研）農研機構が作出した遺伝子組換えカイコは実験系統で繭が小さく大量生産には向かない。そこで、この系統の虫質や繭質の向上を図り、農家による繭生産に適応させることを目的に、今年度は5系統の実用品種化を進め、3系統の実用品種化に着手した。

### 研究方法

#### （1）UAS系3系統とGAL4系2系統の戻し交雑と同系交配

作出されたGMカイコは、酵母の転写制御因子GAL4とその認識配列UASによる遺伝子発現制御システムを用いてがん抗原を産生する。今回は、中部絹糸腺もしくは後部絹糸腺で発現するようなGAL4の2系統を「200」で、目的のがん抗原の遺伝子をもつUASの3系統を「ぐんま」で実用品種化した。最初の3～4世代は「ぐんま」や「200」を戻し交雑し、その後の同系交配で導入遺伝子のホモ化と遺伝的背景の均一化を図ることとした。

#### （2）新規UAS系3系統の戻し交雑

今年度新たに、Wilms腫瘍遺伝子WT1のタンパク質を産生する2系統と、ヒトパピローマウイルス（HPV）由来のタンパク質を産生する1系統について、「ぐんま」を用いた戻し交雑を開始した。

### 研究結果

#### （1）UAS系3系統とGAL4系2系統の戻し交雑と同系交配

UAS系3系統のうち2系統については6月に戻し交雑して採種、冷浸した卵を9月に飼育し、同系交配に移行した。1系統は昨年3月の採種に失敗したため、5月に実験系統の飼育からやり直し、3回の戻し交雑を経て同系交配に移行した。GAL4系は6月の採種時から同系交配に移行したため、プロジェクト開始当初から実用品種化を手がけた5系統は全て同系交配に移行した。

「ぐんま」で戻し交雑をしたUAS系は繭層重が元の実験系統に比べて1.6～2倍程度となり、実用品種化の効果が高かった。一方「200」で戻し交雑をしたGAL4系は1.1～1.2倍程度で、実用品種化の効果はあまり得られなかった。

なお、同系交配により採種した卵は、催青8～9日目に蛍光顕微鏡下で観察し、UAS系は緑色の、GAL4系は赤色の蛍光が観察できたものだけを掃き立てることにより、導入遺伝子のホモ化を図っている。

#### （2）新規UAS系3系統の戻し交雑

新規3系統は9月に実験系統を飼育し、「ぐんま」と交配して採種したものを11月に飼育したところ、繭層重は元の実験系統の1.5～1.8倍になった。

**研究課題名：**遺伝子組換えカイコによる医薬品原料の生産技術に関する研究（蚕業革命プロジェクト）

2 がん抗原を産生する遺伝子組換えカイコの繭生産

**担当者：**池田真琴、滝沢俊介

**共同機関：**（国研）農研機構、群馬大学 他

**研究期間：**令和元年度～令和3年度

### 研究目的

昨年度から、がん抗原タンパク質を絹糸腺に作るができる遺伝子組換えカイコの実用化に取り組んでいる。

がん抗原タンパク質は、UAS 系と GAL4 系の交雑種の絹糸腺で産生される。実験系統の交雑種の繭からは既にがん抗原タンパク質が抽出されており、診断薬としての活性などの調査が進められている。一方、繭の計量形質の向上を目指して改良した実用系統の繭から、実験系統の繭と同じように抽出できるかどうかは、これまでの経験上、確認を要する。そこで今年度は、実用品種化の中途の系統を用いて交雑種を作成し、がん抗原タンパクの抽出試験を実施した。

### 研究方法

交雑種の作成には、プロジェクト参画当初に実用品種化に着手した UAS 系統の「ぐんま (UaMAGE)」と「ぐんま (Uap53)」、GAL4 系統の「200 (SeG4)」と「200 (FiG4)」を用い、UAS 系統と GAL4 系統を交配して4つの交雑種を作成した（正逆は区別しない）。

交雑種の飼育・繭生産は2回実施した。交雑種の作成はその時点での実用系統を用いたため、導入遺伝子のホモ化の程度が異なっていた。このことから、1回目に供試した交雑種は理論上、1/4 ががん抗原タンパク質発現個体、2回目は1/2 が発現個体であった。

これらの交雑種を、1,500～3,000頭ずつ掃き立て、全齢人工飼料で飼育した。4齢起蚕時に1,500頭に頭数を調整し、飼い上げた。上簇後1週間程度で収繭、調査を実施した。生産した繭は分類して繭層だけを群馬大学に提供し、抽出試験を実施した。なお、スクリーニングはいずれのタイミングでも実施していない。

### 研究結果

#### （1）1回目の繭生産

スクリーニングを実施しなかったため、がん抗原タンパク質発現個体が1/4、発現しない個体が3/4であると考えられたが、調査の結果、4つの交雑種とも、上繭の割合がおよそ3/4であった。残りの1/4は、発現するがん抗原タンパク質や発現器官（中部絹糸腺か後部絹糸腺か）により傾向が異なっていた。後部絹糸腺で発現する品種は中部絹糸腺に比べ中・下繭や簇中死が少なく、がん抗原タンパク質の種別では p53 発現品種の方が MAGE より営繭する個体が多かった。

#### （2）2回目の繭生産

がん抗原タンパク質発現個体が1/2、発現しない個体が1/2と考えられる4つの交雑種を飼育して調査した結果、中部絹糸腺で発現する品種は約半分が上繭、残りは中・下繭と簇中死であったのに対し、後部絹糸腺で発現する品種は6割程度が上繭を形成した。また1回目の繭生産と同様、p53 発現品種の方が MAGE より良く営繭していた。

#### （3）抽出試験

1回目の繭生産による繭層を群馬大学に提供し、抽出試験を実施したところ、中部絹糸腺で発現する品種より後部絹糸腺の方が良く抽出できた。p53 と MAGE では、どちらも抽出が確認できたが、p53 は上繭より中繭でよく抽出できたのに対し、MAGE は上繭でも同等に抽出が確認された。

以上より、発現個体は繭の形成に問題がある可能性が示唆された。

研究課題名：遺伝子組換えカイコの實用生産に関する研究

1 赤色及び緑色蛍光タンパク質含有絹糸生産カイコの飼育試験

担当者：滝沢俊介、池田真琴

共同機関：興和(株)、(国研)農研機構、群馬県蚕糸園芸課蚕糸係

研究期間：平成30年度～令和5年度

### 研究目的

農家で大量に繭生産ができる遺伝子組換えカイコの系統として、緑色蛍光タンパク質含有絹糸生産カイコが既に実用化されている。今年度は青色蛍光タンパク質含有絹糸生産カイコと高染色性絹糸生産カイコについてカルタヘナ法第一種使用等の大臣承認を得た。引き続き、新たな高機能シルクを生産するカイコの実用化のために飼育試験を実施する。

(1) 赤色蛍光タンパク質含有絹糸生産カイコ

今年度は赤色蛍光タンパク質含有絹糸生産カイコの農家飼育に向けて飼育試験を行う。生産した蛍光繭は、製品開発のため共同研究機関に提供する。

(2) 緑色蛍光タンパク質含有絹糸生産カイコ

遺伝子組換えカイコの普及のため、サンプルとして繭を生産し提供する。

### 研究方法

(1) 赤色蛍光タンパク質含有絹糸生産カイコ飼育試験

供試した品種は、サンゴ由来のヒラタクサビライシンの遺伝子を導入した遺伝子組換えカイコ「(日603×日604)×GCS5」である。今回は片方だけを遺伝子組換えカイコとし、導入遺伝子をヘテロとすることで虫質や繭質の向上を図っている。試験は春蚕期(5月)、及び晩秋蚕期(9月)に実施した。人工飼料で掃立し、4齢起蚕から条桑育に移行した。上蔭は回転蔭で行い、上蔭後1週間から10日で収繭し、調査を行った。

(2) 緑色蛍光タンパク質含有絹糸生産カイコ飼育試験

供試した品種は、蚕糸技術センターが実用化した遺伝子組換えカイコ「GFPぐんま×200」である。試験は晩秋蚕期のみ実施した。試験方法は前述の方法と同様である。

### 研究結果

試験成績は表の通りである。

赤色蛍光タンパク質含有絹糸生産カイコは春蚕期の繭が大きかったが、仕上歩合(計算上の掃立頭数に対する上繭粒数の割合)は晩秋蚕期が良かった。両蚕期ともに単繭重2.0gを超え、仕上歩合も80%を超えた。生産した蛍光繭は年間で約65kgであった。

緑色蛍光タンパク質含有絹糸生産カイコの成績は表の通りである。

いずれの繭も製糸工場に出荷され、共同研究機関に提供された。

表 飼育成績

品種	蚕期	掃立日	飼育経過 (日:時)	掃立頭数	単繭重 (g)	上繭重量 (kg)	仕上歩合 (%)
赤	春	5/8	26:06	21,000	2.25	37.8	80.0
赤	晩秋	9/4	24:06	15,000	2.05	27.3	88.2
緑	晩秋	9/4	24:06	15,000	1.73	20.4	78.8

研究課題名：遺伝子組換えカイコの実用生産に関する研究

2 高染色性絹糸生産カイコの繭生産

担当者：滝沢俊介、池田真琴、岡野俊彦

研究期間：平成 30 年度～令和 5 年度

### 研究目的

高染色性絹糸生産カイコは今年度にカルタヘナ法第一種使用等拡散防止措置の大臣承認を得たため、農家での飼育が可能となった。この系統は染色性が良いことに加え、繭糸繊度が約 1.5d という特徴がある。遺伝子組換えカイコは農家で飼育した場合、飼育残渣を 30 日以上蚕室に閉じ込める必要があるため、初冬蚕期に飼育されることが多い。初冬蚕期に高染色性絹糸生産カイコを飼育したデータが無いいため、調査をかねて、農家での飼育を想定した大規模飼育試験を実施する。

### 研究方法

供試品種：高染色性絹糸生産カイコ（「GCS500×中 515」） 60,000 頭掃立

稚蚕人工飼料育（くわのはな 1 齢用を使用）

試験期間：令和 2 年 9 月 28 日～11 月 3 日（初冬蚕期）

### 研究結果

結果は表の通りである。参考として、平成 30 年度春蚕期のデータを記載した。

初冬蚕期に飼育した場合、高染色性絹糸生産カイコの特徴である繭糸繊度が 1.5d の値に近い成績であったが、過去の飼育成績と比べ単繭重・繭層重・上繭率・生糸量歩合・繭糸長の値が低い結果となった。初冬蚕期の桑質の劣化や、ぬれ桑を給桑したことが原因と考えられる。いずれにしても、上繭率は両蚕期とも 7 割程度であるため丁寧な選繭が必要になる。

所感であるが、虫質として蚕座に潜る傾向にあるので上簇前の網入れのタイミングを一般的な実用品種（「ぐんま 200」等）よりも早いタイミングで行う必要がある。また、蚕の飼育密度を低くし、蚕座を薄くすることで蚕座に深く潜らない環境にすることも有効な方法であると思われる。

特徴である繊度の細さを十分に発揮するためには給桑する桑の量を制限するか、桑質が劣化する初冬蚕期に飼育することが有効であると考えられる。

表 飼育試験及び操糸試験成績

蚕期	稚蚕期 (日:時)	壮蚕期 (日:時)	単繭重 (g)	繭層重 (cg)	上繭率*1 (%)	生糸量歩合 (%)	解じょ率 (%)	繭糸長 (m)	繭糸繊度 (d)
R02 初冬	13:01	14:04	1.19	24.0	63.2	14.50	74	976	1.59
H30 春*2 (参考)	13:02	16:03	1.45	28.7	70.9	16.15	71	1,234	1.75

\*1：掃立に対する上繭蚕数

\*2：H30 春は掃立 6,000 頭

研究課題名：遺伝子組換えカイコの実用生産に関する研究

3 III型コラーゲンを産生する遺伝子組換えカイコ系統の決定

担当者：池田真琴、滝沢俊介

共同機関：(株)免疫生物研究所

研究期間：平成30年度～令和5年度

### 研究目的

(株)免疫生物研究所（以下、免疫研）が前橋遺伝子組換えカイコ飼育組合（以下、飼育所）に繭生産を委託するカイコ系統について、今年度はヒトIII型コラーゲンを産生する系統の希望があった。この系統は免疫研で育成されたもので、交配形式は「錦秋(IIIcol)×錦秋(IE1)」である。

そこで当センターでは、この系統が飼育所での飼育方法で繭生産が可能かどうかを確かめるとともに、当センターで育成した原種「200(IE1)」を用いた交雑種「錦秋(IIIcol)×200(IE1)」に置き換えられるかどうかを検討した。

### 研究方法

初秋蚕期に「錦秋(IIIcol)×錦秋(IE1)」（錦秋(IIIcol/IE1)）を、晩秋蚕期に「錦秋(IIIcol)×200(IE1)」（錦秋200(IIIcol/IE1)）を全齢人工飼料で飼育した。上簇は万年簇で行い、収穫後調査してから、免疫研に繭層を提供し抽出試験を実施した。

### 研究結果

#### (1) 錦秋(IIIcol/IE1)

シルクメイトによる掃立では、人工飼料への摂食性は良好であった。2齢飼食時にくわのはな1齢用に移行したところ、若干の摂食不良個体が認められた。4齢からはくわのはな3齢用で飼育を継続し、5齢からは標準的な給餌量で飼育したところ、3割ほどの残餌があった。また、これまでの「ぐんま200」を基にした系統に比べると経過が1.5日ほど延長した。

上簇は飼育所と同様にボール簇で行った。約1週間後にマユクリンによる収穫毛羽取りを行ったところ、若干のつぶれ繭が生じた。繭重は1.45g、繭層重は0.175gであった。

#### (2) 錦秋200(IIIcol/IE1)

全齢をくわのはな1齢用で飼育した。人工飼料の摂食量は錦秋(IIIcol/IE1)に比べると高かったが、これまでの系統より若干少なかった。経過は錦秋(IIIcol/IE1)とほぼ同じであった。

上簇はボール簇と万年簇の両方で実施したが、繭の計量形質に大きな差は見られなかった。繭重は1.73～1.83g、繭層重は23.6～26.4cg程度で、錦秋(IIIcol/IE1)より大きくなった。

#### (3) 抽出試験

免疫研で繭層からの抽出試験を実施したところ、錦秋(IIIcol/IE1)は誤差が大きいものの免疫研で生産した繭（対照）と同程度の抽出が確認できた。一方錦秋200(IIIcol/IE1)は、繭1粒あたりの抽出量に換算すれば対照と同程度の抽出であったが、繭層あたりでは低く、大量になった場合は精製コストが高くなる。また錦秋200(IIIcol/IE1)は一緒に抽出されるセリシンの量が多く、コラーゲンを精製しにくい可能性があった。

以上のことから、飼育所で大量飼育する系統は、錦秋(IIIcol/IE1)に決定した。



**研究課題名：**遺伝子組換えカイコの実用生産に関する研究

4 飼育所における III 型コラーゲン生産カイコ飼育成績

**担当者：**池田真琴、滝沢俊介、毛利 弘

**共同機関：**(株)免疫生物研究所、前橋遺伝子組換えカイコ飼育組合

**研究期間：**平成 30 年度～令和 5 年度

## 研究目的

(株)免疫生物研究所（以下、免疫研）が前橋遺伝子組換えカイコ飼育組合（以下、飼育所）に繭生産を委託するカイコ系統について、今年度はヒト III 型コラーゲンを産生する系統の希望があった。この系統は免疫研で育成されたもので、交配形式は「錦秋(IIIcol)×錦秋(IE1)」である。

当センターでは 11～12 月に蚕種を製造し、催青と飼育支援を実施した。

## 研究方法

委託された飼育量は掃立 60,000 頭であったが、減蚕を考慮し、75,000 頭分の蚕種を催青した。孵化後に 5,000 頭ずつの蟻蚕を秤量し飼育所に持ち込んだ。

今回の系統は「くわのはな」に対する摂食性が低いことが事前の試験で確認されたため、2 齢 1 日目までは「シルクメイト」で飼育した。その後は上蔭まで「くわのはな」を用いた。

4 齢 2 日目には 500 頭/1 蚕箔となるように分箔した。その後、常法により上蔭、収繭、繭層調整を実施した。

## 研究結果

当初は 1 月下旬に掃き立てる計画であったが、免疫研における抽出率の試験結果が思わしくなかったことから計画変更となり、結果的に 2 月中旬の掃立となった。即浸種の冷蔵保護期間が長くなったためか、孵化歩合が低く、虫質の低下も認められた。そのため、全体で 66,000 頭の掃立となった。

飼育を進めるうち、減蚕が顕著に確認され、成育のばらつきも見られるようになった。また、カイコが小さく少ないので蚕座面積が広く感じられた。標準表通りの給餌量、蚕座面積では大きすぎると思われたため、臨機応変に縮小した。

4 齢 2 日目でカイコを数え、500 頭ずつに分箔したところ、蚕箔は 72 枚となり、36,000 頭に減蚕したことが分かった。また、減蚕の中には育ち遅れや奇形のカイコが多く確認された。壮蚕期も給餌量や蚕座面積を調節しながら飼育を行った。

5 齢 8 日目に上蔭となった。前日までに給餌した人工飼料はすべて食べきっており、良好な上蔭環境となった。蔭中の湿度は免疫研が希望する 40%程度を保つことができた。

収繭後の調査の結果、単繭重は 1.60g、繭層重は 0.185g であった。対 4 齢蚕の仕上歩合は 77.2% で、出荷した調整後の繭層量は 4.76kg であった。

飼育量が当初の計画より半減してしまったため、残りの分を令和 3 年度に当センターが飼育し、繭層を納めることで合意した。

## 研究課題名：遺伝子組換えカイコの実用生産に関する研究

### 5 カルタヘナ法第二種使用等確認施設における蚕種製造

担当者：池田真琴、滝沢俊介

研究期間：平成 30 年度～令和 5 年度

#### 研究目的

遺伝子組換えカイコの実用飼育に使用される蚕種は、二種使用等確認施設で生産される必要があり、当センターの蚕種保護室・壮蚕研究蚕室の一部は、それに該当する数少ない施設である。当センターでは、実用的な遺伝子組換えカイコの飼育を希望する企業（農研機構と契約した包括的事業者または二種使用等で繭生産を行う確認を受けている企業）などの依頼を受け、遺伝子組換えカイコの蚕種製造を行っており、今年度の実績を報告する。

#### 研究方法

蚕種を製造したのは、緑色蛍光タンパク質含有絹糸生産カイコ「GFP ぐんま×200」、高染色性絹糸生産カイコ「中515×GCS500」、ヒトIII型コラーゲン生産カイコ「錦秋(IIIcol)×錦秋(IE1)」である。二種使用等確認施設における蚕種製造は全齢人工飼料育で種繭生産を行うこととなっているため、掃立から2齢飼食までを「シルクメイト(原種1-3齢用S)」、2齢2日目から上簇までを「くわのはな1齢用」で飼育した。

蟻蚕の秤量により目的の頭数を掃立して、4齢で1蚕箔当たり750頭となるように分箔した。上簇は更に3分割して1蚕箔当たり250頭とし、1週間から10日後に収繭、調査を実施した。その後切開して雌雄鑑別し、蚕種製造を行った。

採種後は必要時期に合わせて、即浸、冷浸、人工越冬、越冬の保護管理を行った。

#### 研究結果

製造量は表の通りである。なお、「GFP ぐんま×200」は9月に熊本県の企業に販売し、来年5月にも販売予定である。「中515×GCS500」は晩秋蚕期に掃立予定だったが中止となったため、一部を当センターで飼育した。11-12月製造と2-3月製造は、来年春～初秋蚕期に掃立予定である。「錦秋(IIIcol)×錦秋(IE1)」は2月の桂萱飼育所における大量飼育に使用した。

表 令和2年度の産業二種使用による蚕種製造実績

時期	飼育原種	掃立数量	製造した蚕種*	製造数量	卵の保護
5-6月	GFP ぐんま	6,000	GFP ぐんま×200	28蛾×46枚	冷浸10枚、越冬36枚
	200	6,000	200×GFP ぐんま	28蛾×50枚	冷浸10枚、越冬40枚
	GCS500	6,000	GCS500×中515	28蛾×36枚	すべて冷浸
	中515	6,000	中515×GCS500	28蛾×41枚	すべて冷浸
11-12月	錦秋(IIIcol)	1,000	錦秋(IIIcol)×錦秋(IE1)	28蛾×10枚	すべて即浸
	錦秋(IE1)	1,000	錦秋(IE1)×錦秋(IIIcol)	28蛾×12枚	すべて即浸
	GCS500	3,000	GCS500×中515	28蛾×41枚	すべて人工越冬
	中515	3,000	中515×GCS500	28蛾×40枚	すべて人工越冬
2-3月	GCS500	3,000	GCS500×中515	28蛾×50枚	すべて冷浸
	中515	3,000	中515×GCS500	28蛾×50枚	すべて冷浸

\*：この他に次回蚕種製造用の原種の製造も行った場合もある。

研究課題名：遺伝子組換えカイコの实用生産に関する研究

6 高染色性絹糸生産カイコの蚕種製造の効率

担当者：池田真琴、滝沢俊介

研究期間：平成 30 年度～令和 5 年度

### 研究目的

高染色性絹糸生産カイコの基になった系統は、極細織度品種の「はくぎん」である。これは特徴ある蚕品種として普及に移されたが、蚕種製造の効率の悪さも一因となり、現在は飼育されていない。

高染色性絹糸生産カイコはカルタヘナ法第一種使用の承認を得ており、農家での繭生産が望まれているが、そのために必要な蚕種製造にあたって、その効率を調べた。

### 研究方法

春蚕期に全齢人工飼料育で親系統となる「GCS500」（組換え）と「中 515 号」（非組換え）を飼育し、交雑種「GCS500×中 515 号」（A）と「中 515 号×GCS500」（B）を製造した。これらの卵はバラ種にはせず、28 蛾台紙のまま冷蔵浸酸処理とし、同年初冬蚕期に催青して繭生産を行った。

掃立後に台紙を無作為に抽出し、1 蛾区ごと、卵数を種類別に調査した。

### 研究結果

#### （1）蛾区の調査

交雑種 A は 28 蛾台紙 8 枚、交雑種 B は 5 枚を供試して、不受精卵以外の産卵がある蛾区の数を集めた。その結果、交配後割愛して配蛾したメス蛾（母蛾）のうち不受精卵以外の卵を産んだ個体（受精卵蛾区）は、A で 56%、B で 84%であった。A の 44%、B の 16%の母蛾は、交尾したが卵を産まなかったか、不受精卵のみ産下しており、特に A は不受精卵を多く産んでいることが分かった。

#### （2）蛾区ごとの卵数の調査

（1）で調査した蛾区のうち受精卵蛾区について 1 蛾区ごとに卵の数を数えたところ、表のとおりであった。この結果からも、交雑種 A は産下卵のうち 22.7%が不受精卵であり多く産んでいた。

表 卵数の調査（1 蛾区の平均）

交雑種	調査 蛾区数	不受精卵	死卵	催青死卵	孵化卵	産下卵 合計	産下卵に対する 不受精卵の割合	孵化歩合*
A	125	50.2	14.0	15.6	140.8	220.7	22.7%	82.6%
B	118	28.7	26.1	23.8	165.4	244.0	11.7%	76.8%

\*：産下卵合計から不受精卵数を除いた卵数に対する孵化卵数の割合

孵化歩合は極めて低い値ではないが、当センターの二種使用規程においては卵をバラ種にせず塩水選や風選による精選を行わないため、不受精卵が多く含まれることは孵化歩合が低い印象を与えられる。また、この系統は産卵時間が長いため、産卵開始後翌日から翌々日に産卵を切り上げなければならない冷蔵浸酸処理より、産卵終了まで産ませることができる人工越冬処理や越冬処理の方が、製造量が多くなることを期待できる。

**研究課題名：**遺伝子組換えカイコの実用生産に関する研究

7 実用品種化した系統の継代維持と継代継続の検討

**担当者：**滝沢俊介、池田真琴

**共同機関：**(株)免疫生物研究所

**研究期間：**平成 30 年度～令和 5 年度

## 研究目的

平成 22 年より続けている共同研究の成果として、平成 25 年度から稚蚕共同飼育所での有用物質生産遺伝子組換えカイコ（GM カイコ）の実用飼育が継続して行われている。今後も飼育が実施される場合に備えて、保存されている原種（8 系統）を継代維持するとともに、蚕種製造用の交雑原種を準備する。また、今後の継代の継続について検討する。

## 研究方法

### （1）実用品種化した系統の継代維持

当センターが継代維持している(株)免疫生物研究所が作出した GM カイコ系統保存原種全てを春蚕期に飼育した。昨年度採取した蚕種から産卵数の多い 4 蛾区を選び、4 分の 1 ずつをまとめて掃き立てた。4 齢起蚕時に 1 品種あたり 200～250 頭に頭数を調整し、飼育を続けた。上簇 1 週間後から収繭し、繭調査を行い、同系交配で次世代の蚕種を採取した。次年度春蚕期に継代飼育するための越年処理の他に、交雑種の蚕種製造に備えて冷蔵浸酸処理と人工越冬処理の蚕種も準備した。

### （2）継代継続の検討

昨年度、継代継続の検討を実施し、8 系統の継代を継続することになったが、今年度も引き続き継代を継続するか検討を行った。

### （3）交雑種の蚕種製造

BIB、SIB、JM 系統の交雑種の蚕種製造の依頼があったため、継代維持と同様に掃立・飼育を行った。各系統と IE1 系統を交配させ、交雑種の蚕種製造を実施した。各蚕種の掃立時期に合わせて、冷蔵浸酸処理、人工越冬処理、越年処理をした。

## 研究結果

### （1）実用品種化した系統の継代維持

8 系統はそれぞれの特質を失うことなく次世代の蚕種を採取することができた。また、8 系統については蚕種製造に対応するための卵の処理を実施した。

### （2）継代継続の検討

現在保有する 8 系統のうち 2 系統は今後の活用の見込みがないと判断された。このことから、来年度以降は 2 系統の継代を中止することとした。一方、(株)免疫生物研究所で育成された品種の実用生産が見込まれるため、この品種の親系統 2 系統について、継代維持を開始することとなった。その結果、実用的に活用される予定の 8 系統の継代を実施することとした。

### （3）交雑種の蚕種製造

必要数の蚕種を製造し、各蚕種の掃立時期に合わせた処理も無事実施できた。微粒子病検査後、製造した蚕種は共同研究先である免疫生物研究所に提供した。

## 研究課題名：遺伝子組換えカイコの実用生産に関する研究

### 8 壮蚕用低コスト人工飼料のビタミンB群、無機塩の添加量について

担当者：町田順一、毛利 弘

研究期間：平成30年度～令和5年度

## 研究目的

壮蚕用人工飼料の低コスト化では高価格成分の添加量を出来るだけ削減することが必要である。蚕の人工飼料原料の中で、無機塩、ビタミンB群なども比較的単価が高く、これらの添加量が削減できれば飼料価格の低減に繋がるので、削減可能な添加量を検討した。

## 研究方法

(1) 桑葉粉末を乾物当たり4齢で13%、5齢で5%に削減した飼料を基本に無機塩混合物、ビタミンB群の削減可能な添加量を調べた。

① 無機塩混合物（7成分の混合物）では、既存の「くわのはな」稚蚕飼料で添加されている添加量を75%、50%、25%に削減した区と無機塩で比較的多く添加されている炭酸カルシウム、リン酸二カリウムの2成分以外の成分を除いた試験区の影響を調べた。

② ビタミンB群（8成分の混合物）では、既存の飼料で添加されている添加量を75%、50%、25%に削減した区とB群の中で多量の添加量を占める、塩化コリンおよび微量添加でも高価なビオチン、葉酸成分の削減の影響について調べた。

(2) 蚕の飼育条件

蚕の飼育は、1～3齢を既存の「くわのはな」稚蚕飼料で飼育し、4、5齢を試験飼料で飼育するものとした。供試蚕品種は「ぐんま200」を用い、飼育条件は4、5齢および簇中を温度25℃、湿度50%目標で飼育を行った。

## 研究結果

無機塩では、既存量の50%添加量でも、4、5齢とも成育は順調で、繭の計量形質も劣ることはなかった。一方、炭酸カルシウムとリン酸二カリウムの2成分以外を削除した添加区でも十分な無機塩効果が認められた（表1）。

ビタミンB群でも、既存添加量の50%削減量で十分な飼育成績が得られた。また、50%削減したB群にさらに高価なビオチン、葉酸、塩化コリンを欠如したビタミンB群でも十分な成績が得られた（表2）。

表1 無機塩添加量と飼育成績

無機塩添加量	4眠体重(g)	繭重(g)	繭層重(cg)	繭層歩合(%)
対照区	1.059	2.24	45.0	20.1
50%減量区	1.072	2.27	46.8	20.6
炭酸カルシウムとリン酸二カリウム以外の成分削除区	1.097	2.31	48.1	20.8

表2 ビタミンB群添加量と飼育成績

ビタミンB群添加量	4眠体重(g)	繭重(g)	繭層重(cg)	繭層歩合(%)
対照区	1.129	2.27	48.3	21.2
50%減量区	1.082	2.36	50.1	21.2
50%減量及びビオチン・葉酸・コリン欠除区	1.049	2.40	50.7	21.1

## 研究課題名：遺伝子組換えカイコの実用生産に関する研究

### 9 壮蚕用低コスト人工飼料の開発

担当者：町田順一、毛利 弘

研究期間：平成 30 年度～令和 5 年度

## 研究目的

全齢人工飼料育による付加価値の高い繭生産の推進には、給餌量の 95% を占める 4～5 齢期の人工飼料の低コスト化は繭生産を有利に行え、さらに規模拡大にも繋がる。そこで、既存に利用されている飼料を基に、より安価で繭生産性の高い壮蚕用人工飼料の開発を行った。

## 研究方法

(1) 飼料の低減化では高価な原料を削減して安価な代替原料を検討する。

- ① 既存の飼料で価格に占める割合の高い桑葉粉末（乾物飼料に 22.5% を含む）を 4 齢飼料で 13%、5 齢飼料 5% まで低減化を図ること、また、パルプ粉末も既存飼料中に 17% 添加され、価格的にも高いので全量削減を目標に安価な代替原料を検討した。
- ② 安価な代替原料として今回は 1 kg あたり 100 円を下回る、脱脂米糠、蒟蒻トビコ、コーンマッシュ G（トウモロコシを主体とした牛の配合飼料）を検討した。その他の原料低減化では、高価で微量栄養素のビタミン B 群、無機塩混合物およびステロール、ショ糖等の添加量の削減化を検討した。

(2) 蚕の飼育条件

蚕の飼育は、1～3 齢を既存の稚蚕用人工飼料「くわのはな」で飼育し、4～5 齢を試験飼料で飼育するものとした。供試品は「ぐんま 200」を用い、4、5 齢期および蔕中の温度は 25℃、湿度 50% 目標で飼育を行った。

## 研究結果

桑葉粉末量とパルプ粉末の削減の代替原料として、脱脂米糠、マッシュ G、蒟蒻トビコの 3 種類の複合利用が効果的であった。また、高価な微量栄養素の削減では、ビタミン B 群、無機塩混合、さらにショ糖、ステロールは概ね 2 分の 1 添加量まで削減可能であった（表 1）。これらの改善を加えた飼料飼育では、既存の対照飼料区よりも繭重、繭層重では上回る結果が得られた。一方で解じょ率が低く、生糸にやや黄色味が認められた（表 2）。粉体飼料価格の面では、改善飼料（5 齢飼料）は既存飼料に比べ 40% 程度の低廉化が図れた。

表 1 既存飼料（くわのはな 3 齢用）と改善飼料組成

	既存飼料	改善飼料	
	くわのはな 3 齢	4 齢飼料	5 齢飼料
桑葉粉末	22.5	13.5	5.0
脱脂大豆	33.0	36.0	36.0
パルプ粉末	18.0	-	-
フィトステロール	0.3	0.05	0.05
無機塩混合物	4.0	2.0	2.0
クエン酸・VC	4.7	4.0	4.0
ビタミン B 群	0.38	0.13	0.13
防腐剤・造形剤	7.44	7.44	7.44
ショ糖	4.0	1.5	1.5
コーンスターチ	5.68	16.38	15.6
米糠・トビコ・マッシュ G	-	19.0	28.28

表 2 改善飼育試験成績（令和 2 年 11 月クリーンルーム蚕室）

飼料の別	飼育日数 (日:時)	単繭重 (g)	繭層重 (cg)	繭層歩合 (%)	化蛹歩合 (%)	解じょ率 (%)	繭糸長 (m)	繊度 (d)	生糸量歩合 (%)
くわのはな 3 齢用	14:00	1.71	35.4	20.7	99.0	84	959	2.86	17.6
改善飼料	14:08	2.04	44.5	21.8	96.0	74	1,121	3.05	18.4

**研究課題名：**遺伝子組換えカイコの実用生産に関する研究

10 糸繭生産を目的とした稚蚕人工飼料「くわのはな」による全齢飼育試験（1）

**担当者：**毛利 弘、町田順一、岡野俊彦

**研究期間：**平成 30 年度～令和 5 年度

**研究目的**

全齢人工飼料育技術は遺伝子組換えカイコによる有用物質生産では不可欠なものとなっているが、糸繭生産においても、近年、改めてその活用が検討されている。そこで、「平成 22 年度全齢人工飼料育マニュアル」をベースに糸繭生産を目的とした飼育技術開発を行う。

**研究方法**

稚蚕人工飼料「くわのはな」1 齢用で全齢飼育を行い、成育調査、繭性状調査を行った。蚕品種は「ぐんま 200」、掃立数量は 6,000 頭（3,000 頭×2 区）、掃立は 5 月 8 日、飼育場所は「キャリア蚕室」、飼育取り扱い「平成 22 年度全齢人工飼料育マニュアル」による。

**研究結果**

- （1）飼育日数は 25 日で、上繭粒数は 4,665 粒、上繭蚕数割合は 77.8%であった。玉繭は 158 粒、5.3%（対掃立頭数）であった。糸繭生産を目的とした場合、上繭の割合をもう少し高く、玉繭の割合をもう少し低くする必要がある。上簇方法、密度（今回試験は 250 頭／蚕箔（万年簇））の検討が必要と思われる。
- （2）4 齢起蚕以降、成育が 2 日以上遅れている蚕は、後の作業効率を低下させること等から、給餌時、除沙時に拾い取り処分した。その数は、741 頭、12.4%であった。簇中のいわゆるごろつき（不吐糸蚕等）は 35 頭、0.6%、遺失蚕は 243 頭、4.1%であった。病蚕の発生はなく、改めて清浄環境下での人工飼料育の有効性が確認された。
- （3）繭重は 1.95 g、繭層歩合は 20.5%で、従来から指摘されているとおり小ぶりの繭となったが（比較参考に当センターの春蚕期の交雑比較試験結果を掲載）、歩掛かりは約 90%、解じょ率は 86%と高く繭質は高かった。

表 1 飼育成績

上繭 (粒)	玉繭 (粒)	繭重 (g)	繭層重 (g)	繭層歩合 (%)	生糸量歩合 (%)	解じょ率 (%)	繭糸長 (m)	繭糸量 (g)	繭糸繊度 (d)
4,665	158	1.95	0.399	20.5	18.39	86	1,042	0.360	3.14

表 2 比較参考：交雑比較試験（春）

品種	繭重 (g)	繭層重 (g)	繭層歩合 (%)	生糸量歩合 (%)	解じょ率 (%)	繭糸長 (m)	繭糸量 (g)	繭糸繊度 (d)
ぐんま 200	2.24	0.537	24.0	21.50	77	1,461	0.479	2.98

1～3 齢：人工飼料育、4～5 齢：桑育

## 研究課題名：遺伝子組換えカイコの実用生産に関する研究

### 11 糸繭生産を目的とした稚蚕人工飼料「くわのはな」による全齢飼育試験（2）

担当者：毛利 弘、町田順一、岡野俊彦

研究期間：平成 30 年度～令和 5 年度

## 研究目的

遺伝子組換えカイコによる有用物質生産では全齢人工飼料育技術が不可欠となっており、糸繭生産においても改めてその活用が注目されている。そこで、平成 22 年度に策定した全齢人工飼料育マニュアルをベースに糸繭生産を目的とした飼育技術開発を行う。

## 研究方法

1～3 齢を「くわのはな」各齢専用飼料で、4・5 齢を 3 齢用で飼育し成育調査、繭性状調査を行った。蚕品種は「ぐんま 200」、掃立数量は 6,000 頭（3,000 頭×2 区）、4 齢起蚕で頭調し 1 区当たり 500 頭とした。給餌回数削減及び上蔟法の違いによる飼育成績を比較検討するため、1 回給餌/日、1 回給餌/2 日の区を設け、各々に万年蔟、回転蔟の試験区を設定した。上蔟頭数は、万年蔟 250 頭/1 蚕箔、回転蔟 500 頭/1 回転（ボール蔟 5 枚）とした。掃立は 7 月 2 日、飼育場所は「キャリア蚕室」、飼育取り扱いは「平成 22 年度全齢人工飼料育マニュアル」による。

## 研究結果

- 飼育日数は 1 回給餌/日が 25 日、1 回給餌/2 日が 4 時間長く 25 日 4 時間であった。4 齢起蚕に対する健蛹歩合、上繭割合は 1 回/2 日が若干低かった。1 回給餌/2 日は労力を削減できるが、1 回当たりの給餌量が多くなり、蚕箔が重く除沙網に挟まれ傷つく蚕が見られた。また、餌が多く蚕座上が多湿になったと思われた。
- 万年蔟では上繭割合が 82% 台と低く、玉繭割合が 10% 以上と高かった。回転蔟との差はいずれも 10% 以上あった。作業性との兼ね合いもあるが、糸繭生産を目的とした場合、現行の上蔟密度（250 頭/蚕箔）は検討を要する。上蔟法による繭重の優劣は認められないが、繭層重、繭層歩合、生糸量歩合、繭糸量で回転蔟が優った。万年蔟は回転蔟に比較して繭糸長が短く、繭糸織度が太くなった。
- 解じょ率はいずれの区でも 85% 以上で高い数値であり、現行の飼育取り扱い法であれば、糸繭で重要な指標となる解じょ率が万年蔟で劣ることはないと思われる。

表 飼育成績

給餌回数	上蔟法	上繭* (%)	玉繭* (%)	繭重 (g)	繭層重 (g)	繭層歩合 (%)	生糸量歩合 (%)	解じょ率 (%)	繭糸長 (m)	繭糸量 (g)	繭糸織度 (d)
1t/day	万年	82.6	13.6	1.82	0.365	20.0	18.00	90	941	0.320	3.11
	回転	96.2	0.4	1.79	0.376	21.0	18.30	89	986	0.334	3.08
1t/2days	万年	82.4	11.2	1.80	0.365	20.3	17.77	90	906	0.319	3.20
	回転	94.6	0.0	1.82	0.384	21.1	18.76	85	986	0.333	3.07

\*：4 齢起蚕 500 頭に対する割合



## 研究課題名：遺伝子組換えカイコの实用生産に関する研究

### 12 クリーンルームでの稚蚕人工飼料「くわのはな」による全齢飼育試験

担当者：毛利 弘、町田順一、岡野俊彦

研究期間：平成 30 年度～令和 5 年度

## 研究目的

周年全齢人工飼料育技術の開発と実証を目的に、飼育規模 30,000 頭、清浄度クラス 10,000 のクリーンルームが稚蚕人工飼料センターに設置された。同施設の稼働テストを兼ねて稚蚕人工飼料「くわのはな」による全齢飼育試験を行ったので飼育成績を報告する。

## 研究方法

1～3 齢を「くわのはな」各齢専用飼料で、4・5 齢を 3 齢用で飼育し成育調査、繭性状調査を行った。蚕品種は「ぐんま 200」、掃立数量は 6,000 頭（3,000 頭×2 区）、4 齢起蚕で 1 蚕箔当たり 750 頭に頭調し、2,250 頭（3 蚕箔）を飼育した。

上蔟法の違いによる繭成績を比較検討するため、万年蔟、回転蔟の試験区を設定した。前回の試験結果（7 月 2 日掃立）から万年蔟は上蔟頭数を 50 頭少ない 200 頭／1 蚕箔（万年蔟）とし、1,200 頭（6 蚕箔）、回転蔟は 1,050 頭／1 回転（ボール蔟 10 枚）を上蔟した。掃立は 10 月 22 日、飼育取り扱いは「平成 22 年度全齢人工飼料育マニュアル」による。

## 研究結果

- （1）飼育日数は 25 日であった。上繭割合（蚕数）は上蔟法による差はなかった。玉繭割合（蚕数）は、万年蔟で 3% あったが、前回の結果（7 月 2 日掃立）に比較して大幅に減少した。
- （2）繭重は万年蔟区が重かったが、繭層歩合、生糸量歩合、繭糸量は回転蔟区が優った。万年蔟は、回転蔟に比較して繭糸長が短く、繭糸織度が太くなり、前回試験と、ほぼ同様の結果となった。
- （3）回転蔟の解じょ率が万年蔟より 14% 低い 77% となり、想定を下回る結果であった。クリーンルーム内はかなり厳密に温湿度管理が行われており、室内の温湿度を均一にするため空気の流れが変わる。回転蔟はその影響を受けたのではないかと考えられる。
- （4）今回の試験では、クリーンルームにおいても特に大きな問題もなくキャリア蚕室同様の飼育を行うことができた。しかし、飼育規模は能力の 1/5 程度であり、今後は 30,000 頭規模の飼育試験を繰り返し行い、クリーンルームでの周年全齢人工飼料育技術の開発を行う。

表 飼育成績

上蔟法*1	上繭*2 (%)	玉繭*2 (%)	繭重 (g)	繭層重 (g)	繭層 歩合 (%)	生糸量 歩合 (%)	解じょ率 (%)	繭糸長 (m)	繭糸量 (g)	繭糸 織度 (d)
万年蔟	96.9	3	1.73	0.352	20.3	17.55	91	927	0.296	2.91
回転蔟	96.4	0	1.68	0.353	21.0	17.72	77	991	0.307	2.81

\*1：万年蔟 1,200 頭、回転蔟 1,050 頭

\*2：4 齢起蚕に対する割合

研究課題名：オリジナル蚕品種の性状維持・改良と安定繰糸技術研究

1 群馬オリジナル蚕品種の維持および改良

担当者：下田みさと、吉田草生、岡野俊彦

研究期間：平成 28 年度～令和 2 年度

研究目的

群馬オリジナル蚕品種（9 品種）の性状を維持するため、原種の維持・改良を行い、付加価値の高い蚕糸業の展開と優良繭の生産に資する。

研究方法

群馬オリジナル蚕品種（交雑種：9 品種）を春蚕期及び晩秋蚕期に飼育した。なお、稚蚕期は人工飼料で、壮蚕期は 4 齢起蚕時に 1,000 頭に調整し条桑で飼育した。また、各品種、無作為に選んだ繭 300 粒から繰糸成績を求めた。

研究結果

今年度は例年に比べ、春蚕期および晩秋蚕期とも単繭重が重く、繭糸長が長くなる傾向が見られた。

表 令和 2 年度群馬オリジナル蚕品種飼育成績

蚕期	品種	飼育日数 (日:時)	単繭重 (g)	箱収* (kg)	生糸量歩合 (%)	解じょ率 (%)	繭糸長 (m)	繭糸繊度 (d)	小節 (点)
春	世紀二一	27:01	2.28	63.43	20.93	74	1,886	2.23	95.00
	ぐんま 2 0 0	27:01	2.24	63.13	21.50	77	1,461	2.98	95.00
	新小石丸	24:04	1.82	51.06	16.34	75	1,032	2.71	95.00
	ぐんま黄金	26:03	2.15	61.86	19.77	90	1,567	2.44	95.00
	新青白	26:04	1.84	53.66	17.12	76	1,005	2.87	95.00
	蚕太	28:05	2.14	55.04	18.46	88	851	4.26	95.00
	上州絹星	24:01	1.58	43.27	16.18	68	1,035	2.28	93.50
	ぐんま細	25:01	1.83	50.43	23.53	77	1,726	2.22	94.50
	なつこ	27:02	2.18	60.68	19.95	83	1,336	2.96	94.50
	春嶺鐘月	26:04	2.13	61.20	21.80	75	1,395	3.04	94.00
晩秋	世紀二一	25.22	2.00	55.38	20.57	83	1,527	2.49	95.50
	ぐんま 2 0 0	25.23	1.96	56.07	20.84	85	1,315	2.81	95.00
	新小石丸	23.01	1.81	52.46	15.44	82	956	2.68	95.00
	ぐんま黄金	25.04	1.79	51.93	19.26	81	1,299	2.38	95.00
	新青白	25.04	1.68	47.88	16.07	89	865	2.86	91.50
	蚕太	28.00	1.97	51.42	17.36	90	799	3.74	94.50
	上州絹星	23.01	1.64	48.04	16.16	80	917	2.51	95.00
	ぐんま細	23.23	1.77	50.36	21.94	83	1,487	2.35	95.00
	なつこ	27.23	2.10	60.68	18.67	93	1,220	3.01	95.00
	錦秋鐘和	25.22	2.19	62.65	20.73	89	1,390	2.93	95.50

\*：4 齢起蚕 3 万頭あたり

研究課題名：オリジナル蚕品種の性状維持・改良と安定繰糸技術研究

2 群馬オリジナル蚕品種原種の維持および改良

担当者：下田みさと、吉田草生、岡野俊彦

研究期間：平成 28 年度～令和 2 年度

### 研究目的

群馬オリジナル蚕品種（9 品種）の性状を維持するため、原種の維持・改良を行い、付加価値の高い蚕糸業の展開と優良繭の生産に資する。

### 研究方法

群馬オリジナル蚕品種の原種（15 品種）の維持および改良のため、春蚕期と晩秋蚕期に飼育した。飼育成績が悪い区をのぞき、残った区から品種の特徴を表す個体を選定し、原々蚕種を採種した。繰糸成績は、無作為に選んだ繭 60 粒から求めた。

### 研究結果

春蚕期は稚蚕期の高湿度が過ぎたためか壮蚕期に敗血症と思われる症状の蚕が頻発した。稚蚕期は桑が乾かないよう湿度を高くする必要があるが、3 齢幼虫期は高湿度にならないよう配慮が必要である。晩秋蚕期は、桑質を意識し給桑したため、繭重や生糸量歩合は例年と同等以上の成績であった。

表 令和 2 年度原種飼育成績

蚕期	品種	飼育日数 (日:時)	単繭重 (g)	生糸量歩合 (%)	解じょ率 (%)	繭糸長 (m)	繭糸織度 (d)	小節 (点)
春	世	27:19	1.66	18.57	74	1,293	2.28	95.50
	紀	28:01	1.51	18.51	56	1,262	2.06	95.00
	二(第二)	27:02	1.55	20.67	43	1,631	1.89	94.50
	一	27:02	1.98	16.73	58	1,307	2.42	94.50
	ぐんま	28:05	1.58	20.84	77	1,318	2.39	95.00
	200	27:05	1.70	20.73	74	1,130	2.97	95.00
	小石丸	24:04	1.20	9.85	76	393	2.85	94.50
	支125号	26:04	1.23	17.08	71	1,153	1.61	95.00
	青白	26:02	1.03	10.64	83	388	2.60	94.00
	FGN1	28:02	1.67	21.06	68	634	4.14	94.00
	N510	28:01	1.53	16.81	64	643	4.13	94.50
	又昔	24:02	1.14	9.88	74	564	1.80	95.00
	二(第一)	27:02	1.12	21.75	61	1,178	1.99	94.50
	N7NONF	27:02	1.35	22.09	75	1,367	2.15	94.00
	榛	28:04	1.50	17.39	79	835	2.54	94.50
明	28:01	1.24	18.48	80	905	2.56	94.00	
晩秋	ぐんま	27:03	1.50	18.42	85	1,001	2.61	95.50
	200	26:06	1.47	17.75	84	892	2.71	94.50
	小石丸	26:00	0.92	10.27	82	414	2.08	95.00
	支125号	29:00	0.99	16.17	70	1,006	1.48	95.00
	青白	27:00	0.89	8.98	95	319	2.32	95.00
	FGN1	27:00	1.44	16.55	102*	584	3.59	95.00
	N510	29:07	1.44	15.92	102*	595	3.47	94.50
	又昔	25:07	0.85	8.94	77	503	1.32	93.89
	二(第一)	28:02	1.06	19.79	68	983	2.09	95.00
	N7NONF	28:02	1.17	20.10	64	1,261	1.75	96.00
	榛	29:07	1.31	16.60	83	847	2.33	95.50
	明	28:02	1.17	18.42	80	943	2.06	95.00

\*: 太織度品種のため1緒当たりの粒付が少なく、かつ繰糸粒数が少ないため繰詰残繭数を少なくしたこと、さらに解じょ良好であったことから、規定の計算上、解じょ率は100%を超過

研究課題名：オリジナル蚕品種の性状維持・改良と安定繰糸技術研究

3 「なつこ」実用生産飼育結果

担当者：下田みさと、吉田草生、岡野俊彦

研究期間：平成 28 年度～令和 2 年度

### 研究目的

近年、夏秋蚕期に猛暑日が頻発し、死亡蚕の増加や繭の品質低下の要因となっている。耐暑性のある品種を育成し、夏秋蚕期の収繭量及び繭質の向上に資する。

### 令和 2 年度初秋蚕期飼育状況

令和 2 年初秋蚕期に前橋市内の農家 5 軒と富岡市内の農家 4 軒で「なつこ」の実用飼育を行った。飼育は通常の初秋蚕期と同様、7 月 18 日に JA 前橋市大胡稚蚕人工飼育所で掃立が行われ、7 月 28 日に各農家へ配蚕された。掃立箱数は全部で 28.5 箱であった。

また令和 2 年初秋蚕期の 7 月は長雨となり、8 月に入ってからの梅雨明けとなった。上蔭時期であった 8 月 11 日から繭出荷まではほぼ毎日猛暑日が続いた。

### 飼育結果

- ・飼育成績を表 1 と 2 に示す。令和 2 年度初秋蚕期は、5 齢期以降の猛暑により全体的に選除繭歩合が高いところが多く、県内で生産された繭格の平均は 2A と他の蚕期に比べ、圧倒的に低いものであった。
- ・今年度の「なつこ」の飼育においては、掃立当初から経過のばらつきが見られ、農家への配蚕以降も経過の遅れた蚕が目視で 2 割程度発生した。飼育経過のばらつきにより、想定よりも仕上がり頭数が少なかったため、繭生産量が伸びなかった。
- ・「なつこ」の暑さに強いという特徴は選除繭歩合の低さから確認できたものの、繭品質評価における生糸量歩合が低く、「錦秋鐘和」の平均繭価格よりも繭価格が低くなってしまった。

表 1 令和 2 年度初秋蚕期農家飼育成績

品種	飼育量 (箱)	農家数 (軒)	収繭量 (kg)	箱収 (kg)	単繭重 (g)	仕上がり 頭数
錦秋鐘和	19.25	10	616.0	32.0	1.66	19,280
なつこ	28.50	9	1,187.0	41.6	1.72	24,160

表 2 令和 2 年度初秋蚕期繭品質評価（群馬県繭品質評価協議会で実施）

品種	JA	500g 粒数	選除繭 粒数	生糸量 歩合(%)	繭格	選除繭 歩合(%)	解じょ率 (%)
錦秋鐘和	碓氷安中	289	15	18.30	B	0.7	60
	赤城橘	265	4	19.50	2A	0.2	71
	はぐくみ	298	20	17.86	B	0.8	61
	高崎市	415	1	15.92	B	0.0	60
	北群渋川	277	0	18.46	A	0.0	66
	あがつま	305	28	19.88	3A	1.2	75
	利根沼田	347	18	19.46	3A	0.9	75
なつこ	甘楽富岡	276	0	15.17	4A	0.0	81
	前橋市	294	3	16.85	2A	0.1	70

## 研究課題名：オリジナル蚕品種の性状維持・改良と安定繰糸技術研究

### 4 電動剪定ばさみによる桑収穫作業の省力化

担当者：吉田草生、須藤 薫

研究期間：平成 30 年度～令和 2 年度

#### 研究目的

養蚕農家の高齢化と後継者不足が進む中、年齢や性別などの体力の差に関係なく養蚕に取り組める飼育技術の開発が必要となる。桑収穫は養蚕作業の中で特に作業負担が大きいことから、新規参入を阻む一因と考えられ、桑収穫作業の省力化と効率化が求められている。そこで、電動剪定ばさみの導入を検討した。

#### 研究方法

春切り、夏切り、中間伐採において 2 種類の電動剪定ばさみを用いた桑伐採を行い、手動剪定ばさみと比べ、電動剪定ばさみが桑収穫作業の省力化に適するか調査した。なお、50 代の男性一人で枝条の伐採、結束を行った。

##### (1) 試験条件

- ① 電動剪定ばさみの種類：電動剪定ばさみ A (切断径 40mm)、電動剪定ばさみ B (切断径 20mm)
- ② 手動剪定ばさみの種類：太枝切りばさみ (春切り・夏切り)、剪定ばさみ (中間伐採)
- ③ 供試桑品種：春切り「みなみさかり」、夏切り「はやてさかり」、中間伐採「一ノ瀬」

##### (2) 試験方法

20 分間の桑伐採を行った後、結束時間 (枝条を束ねて縄で一まとめにする時間) の計測、結束した条桑 (春切りは枝条) の重量及び連続 10 株における株ごとの枝条の切断径 (長径) の測定、伐採株数の調査を行った。

作業時間を比較するため、伐採時間は、手動剪定ばさみで 20 分間伐採したときの伐採株数 (以下、基準株数とする) と同じ株数を電動剪定ばさみで伐採するのにかかる時間を算出した。また、結束時間は、基準株数を結束するのにかかる時間を算出した。

#### 研究結果

20 分間の作業で伐採できた条桑量をグラフに示した (図 1)。A は手動に比べ、春切りと夏切りでは 2 倍近く伐採することができた。B は春切りでは切断径が太く伐採できないものもあったため手動より少なかったが、夏切りでは手動より多く切ることができた。なお中間伐採は春切りや夏切りに比べ切断径が細いため、伐採した条桑量に大きな差は見られなかった。

基準株数を伐採・結束するのにかかった時間 (図 2) は、A は春切りと夏切りで、B は夏切りで短縮できた。なお中間伐採では手動の剪定ばさみも片手で取り扱え、伐採した枝条の向きを揃えて置くことができるため、作業時間に大きな差は見られなかった。

以上より、切断径が太い春切り・夏切りでは、電動剪定ばさみの導入により作業の省力化と効率化を図ることができ、特に切断能力の高い電動剪定ばさみ A で効果が高いことが示唆された。

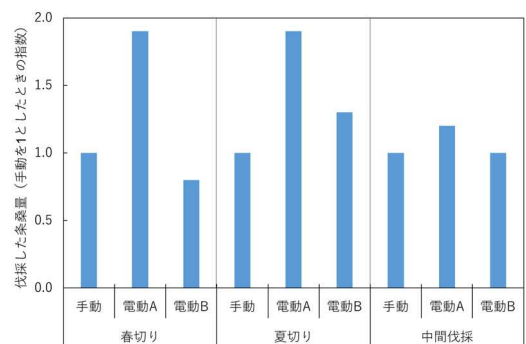


図 1 伐採した条桑量 (枝条量) の比較

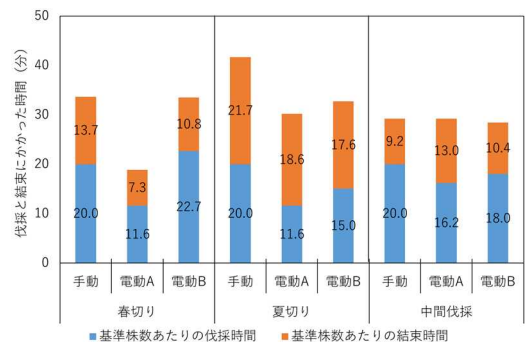


図 2 作業時間の比較

**研究課題名：**オリジナル蚕品種の性状維持・改良と安定繰糸技術研究

5 保存品種の継代

**担当者：**池田真琴、滝沢俊介

**研究期間：**平成 28 年度～令和 2 年度

**研究目的**

当センターでは約 100 品種（非 GM 原種 48、GM 原種 46）の原種を継代維持している。群馬オリジナル蚕品種の性状維持や遺伝子組換えカイコを含む新しい品種の育成、県民の養蚕に対する興味や関心に応えるため、今年度は春蚕期、初秋蚕期、晩秋蚕期に原種を飼育して次代を採種した。

**研究方法**

前回採種した産卵台紙から産卵数の多い 4 蛾区を選び、それぞれの 1/4 を集めて掃立した。非 GM 原種は全齢桑育、GM 原種は稚蚕人工飼料育、壮蚕桑育とし、どちらも 4 齢で 200～350 頭に頭数を調整して上蔭は万年蔭とした。収繭後は必要に応じて繭質調査などを行い、同系交配で採種した。用途に合わせて即浸、冷浸、人工越冬、越年の処理を施し、適切に保護管理を行った。

**研究結果**

(1) 非 GM 原種

春蚕期に 48 品種を飼育したが、壮蚕期以降に大きく減蚕して予定量の採種ができない品種があった。そのため、例年は実施しない初秋蚕期も、越年種を用いて、採種できなかった品種を中心に飼育（稚蚕人工飼料育・壮蚕桑育）を実施したが、春蚕期同様、壮蚕期以降に減蚕する品種があった。この原因として、高温多湿や桑質の低下による虫質の虚弱化、これまでの継代による品種の劣化などが考えられた。

そこで晩秋蚕期には、初秋蚕期で採種し即浸した 10 品種を従来とは異なる方法（稚蚕期の高温多湿を避け 3 齢から壮蚕室で飼育、蚕座紙の使いまわしの中止、蛾区間交配での採種による兄妹（蛾区内）交配の防止など）で継代した。

また、晩秋蚕期に採種した卵は来晩秋蚕期に合わせた越年処理をして「秋掃き・秋採り系統」とし、春蚕期に継代する「春掃き・春採り系統」とは分離することで、今年度のように蚕作が悪くても確実に継代できるような体系とした。

(2) GM 原種

春蚕期に蛍光シルクや高染色性シルク、有用物質生産に関わる系統、初秋蚕期に人工血管に関わる系統を飼育し、継代した。人工血管に関わる系統は蚕期前に農研機構にも蚕種の方譲を行い、継代していただいた。

研究課題名：オリジナル蚕品種の性状維持・改良と安定繰糸技術研究

6 天蚕の維持および改良

担当者：毛利 弘、吉田草生

研究期間：平成 28 年度～令和 2 年度

研究目的

- ・天蚕（図 1）4 系統（G 系統、N 系統、T 系統、Y 系統）の性状を維持して継代する。
- ・献上卵、展示・分譲卵を確保する。

研究方法

天蚕 4 系統を以下の日程で飼育し、卵を採卵した。

- ・ 4 月～5 月上旬：クヌギ管理
- ・ 5 月 8 日：山付け
- ・ 5 中旬～6 月下旬：飼育、害虫駆除、雑草防除
- ・ 6 月下旬：結繭開始
- ・ 7 月 7 日、10 日：収繭、繭質調査
- ・ 7 月 23 日～8 月 28 日：雌雄一対をペアリング（産卵）
- ・ 11 月 5 日、6 日：卵と母蛾を回収、自然温(室温)にて保管
- ・ 2 月下旬：母蛾の微粒子病検査
- ・ 3 月 3 日、4 日：卵洗い、台紙貼り付け、冷蔵保存



図 1 天蚕

研究結果

飼育結果は以下の表のとおりであった。また、過去 8 年間の繭重の推移は、図 2 のとおりである。

表 令和 2 年度系統別天蚕飼育成績

系統名	山付け 粒	孵化数 頭	孵化率 %	収繭量 粒	単繭重 g	単繭層重 cg	単繭層歩合 %	採卵数 粒	生卵率 %
G 系統	500	453	90.6	241	7.65	66.5	8.69	9,131	89.7
N 系統	500	466	93.2	243	8.30	72.5	8.73	10,555	86.5
Y 系統	500	448	89.6	242	7.84	70.3	8.96	9,457	76.2
T 系統	500	491	98.2	262	7.69	69.8	9.07	9,775	73.2

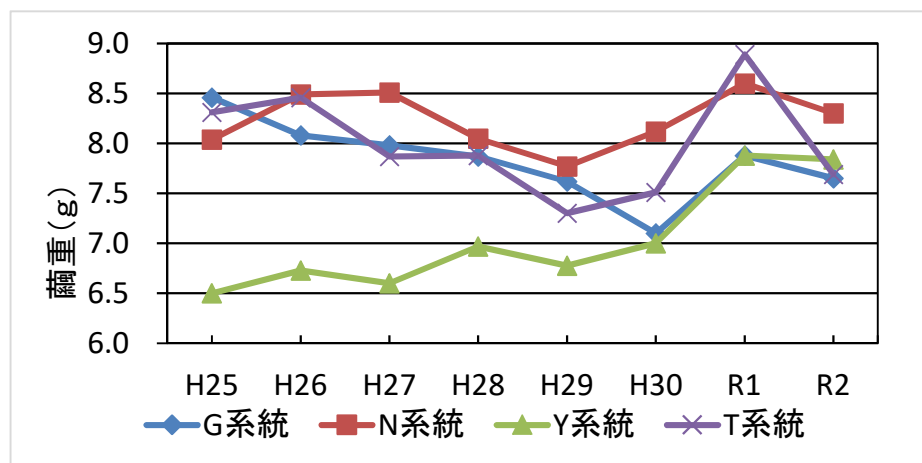


図 2 過去 9 年間の繭重推移

## 研究課題名：オリジナル蚕品種の性状維持・改良と安定繰糸技術研究

### 7 令和2年度微粒子病検査結果

担当者：下田みさと、大木淳子

研究期間：平成28年度～令和2年度

#### 研究目的

安定した養蚕継続のため、微粒子病検査を行い、健全な蚕種を供給または維持する。

#### 研究方法

##### (1) カイコ母蛾検査方法

産卵を終えた母蛾を80℃で乾燥する。原々蚕種は1蛾1口とし、手擦りで磨砕する。交雑原種及び交雑種は14蛾を1口として機械で磨砕する。磨砕液を検鏡し、微粒子病原虫胞子の有無を確認する。微粒子病原虫胞子が視認された場合、有毒母蛾が産んだ卵は全て廃棄する。

##### (2) 天蚕母蛾検査方法

産卵を終えた母蛾と産卵した卵をそれぞれ回収する。母蛾は1蛾1口として機械で磨砕し、磨砕液を検鏡する。微粒子病原虫胞子が視認された場合、有毒母蛾が産んだ卵は全て廃棄する。

#### 研究結果

- 令和2年度に検査した4,874口のうち、40口(0.82%)から微粒子病の感染が確認された。
- 今年度の微粒子病原虫胞子検出率は、昨年度に次いで高くなった。晩秋蚕期に製造した種から多く検出されたことから、原因として8月に降水量が少なかったため、桑園にクワコヤスキムシ、クワエダシャクといった野外昆虫が大量に発生したことが考えられる。
- また例年に比べ、Nb単独の検出が多かった。

表 微粒子病検査結果(センター内)

年度	調査口数	有毒口数	発生率(%)	Nb	M11	M12	M25	M27	M29	その他
平成23年度	2,901	29	1.00	5	3	1	1	0	0	19
平成24年度	3,448	28	0.81	2	0	0	0	0	0	26
平成25年度	2,040	6	0.29	4	0	0	0	0	0	2
平成26年度	3,005	7	0.23	2	2	0	0	0	0	3
平成27年度	4,076	14	0.34	5	0	0	0	3	0	6
平成28年度	3,884	15	0.39	6	0	0	0	0	0	9
平成29年度	4,604	24	0.52	8	1	0	0	10	1	4
平成30年度	5,053	9	0.18	6	2	0	0	0	0	1
令和元年度	4,709	41	0.87	10	0	0	0	7	0	24
令和2年度	4,874	40	0.82	14	3	0	4	8	0	11



研究課題名：新農薬の実用化試験

担当者：滝沢俊介

関係機関：日本植物防疫協会 群馬県植物防疫協会

研究期間：各年次

### 研究目的

- (1) 委託農薬（殺虫剤、殺菌剤等）の蚕毒性を調査し、蚕に対する安全基準日数を設定する。
- (2) 委託農薬（除草剤）の桑園適用性を評価する。

### 研究方法

- (1) A社殺虫剤の5,000倍希釈液を、散布後9、20、30、40、49、61日目から4齢期間中連続給与し、蚕に対する残毒性を検討する。
- (2) 委託先の農薬会社が指定した内容で試験を実施する。

### 研究結果

- (1) A社殺虫剤の蚕に対する残毒性は、散布後61日目までの全試験区で添食開始5日目までに中毒症状により全頭致死した。その症状は、吐液、体躯の縮小、じゅず状糞が見られた。よって、本剤が蚕に対して安全となる日数は散布後61日以上であると推測される。

表 残毒性調査結果

薬剤名	散布後 の日数	減蚕歩合 (%)	結繭蚕数 (頭)	化蛹歩合 (%)	発育の 斉一度	中毒症状の観察
A社 殺虫剤	9	100	0	0	不斉	吐液、体躯の縮小、じゅず状糞・致死
	20	100	0	0	不斉	吐液、体躯の縮小、じゅず状糞・致死
	30	100	0	0	不斉	吐液、体躯の縮小、じゅず状糞・致死
	40	100	0	0	不斉	吐液、体躯の縮小、じゅず状糞・致死
	49	100	0	0	不斉	吐液、体躯の縮小、じゅず状糞・致死
	61	100	0	0	不斉	吐液、体躯の縮小、じゅず状糞・致死
無処理	—	0	48	96	斉一	異常無し

- (2) 桑園除草剤適用性試験の委託農薬はなかった。

研究課題名：5 齢起蚕の長距離輸送技術の開発  
4 眠～5 齢起蚕時における長時間梱包の影響

担当者：須藤 薫

共同機関：日本全薬工業(株)

研究期間：令和 2 年度

## 研究目的

カイコーバキュロウィルス発現系において、原料カイコ（5 齢起蚕）の長距離輸送（配蚕）技術を開発して遠方への飼育委託を可能にし、調達先の危険分散による原料カイコの安定供給に資する。

今回は宅配での輸送を想定し、低温期における蚕児の長時間梱包による成育への影響を調査した。

## 研究方法

「錦秋鐘和」を稚蚕用人工飼料「くわのはな」で人工飼料育し、掃立 14 日目の 14 時に 4 齢飼食、4 齢 6 日目の 15 時に飼育場所から温湿度無調整の場所へ移動し、梱包した。梱包は蚕児（掃立蟻量 1,100 頭）を寄せて蚕座紙で包み、底にペットシートを敷いたダンボール箱（438×728×225mm）の底面半分に寄せて入れ、丸めた新聞紙を緩衝材として詰め、布テープを縦貼りにしてフタを閉じた。

梱包 18 時間後に荷をほだき、飼育場所に戻して 5 齢起蚕 500 頭に調整・飼食し、成育経過等を確認した。対照は飼育場所から移動・梱包せずに試験区と同様に飼育し、5 齢起蚕で 500 頭に調整して飼食した。

## 研究結果

蚕児を梱包したダンボール箱内は、温度が梱包直後 20℃から翌朝 11℃まで徐々に低下し、座熱の発生は確認できなかった。また、箱内湿度は 70～75%程度で維持された。対照区の飼育場所は、温度 26℃、湿度 40%で概ね維持された。

梱包時の 5 齢起蚕率は 33.7%、5 齢飼食となる 18 時間後（翌日 9 時）の梱包区の起蚕率は 94.4%、対照区の起蚕率は 99.3%となり、梱包区で脱皮の遅延が見られた。また、梱包区では 4 眠の蚕 4.1%のほか、脱皮不全・斃蚕が 1.1%見られた。

梱包区は 5 齢前半の成育がやや緩慢で、上蔟が対照区より 6 時間ほど遅れた。また、梱包区の繭重は対照区よりやや軽かったものの、化蛹歩合は高く、虫質の低下は見られなかった。

表 飼育成績

	飼育日数（日:時）				化蛹歩合* （%）	繭重 （g）	繭層重 （cg）	繭層歩合 （%）
	1～3 齢	4 齢	5 齢	計				
梱包区	13:05	5:19	7:06	26:06	98.2	1.73	35.8	20.7
対照区	13:05	5:19	7:00	26:00	91.8	1.79	35.2	19.7

\*：5 齢起蚕 500 頭に対する化蛹数割合

## Ⅶ 参考資料

### 1 県内の桑園に関する調査（令和2年度蚕糸園芸課業務統計より）

（令和2年7月31日現在）

前年度桑園面積 (ha)	新規植付面積 (ha)	転換・改廃面積 (ha)	今年度桑園面積 (ha)		
			使用	未使用	合計
278.1	0.3	7.1	103.1	148.2	251.3

### 2 県内の養蚕状況（令和2年度蚕糸園芸課業務統計より）

（1箱＝30,000粒）

蚕期	農家戸数 (戸)	飼育量 (箱)	収繭量 (kg)
春蚕期	81	243.75	11,693.6
夏蚕期	45	109.25	5,407.2
初秋蚕期	19	47.75	1,803.6
晩秋蚕期	73	189.75	8,405.8
晩々秋蚕期	3	7.00	382.6
初冬蚕期	16	44.50	2,291.7
合計	86 (実戸数)	642.00	29,984.5

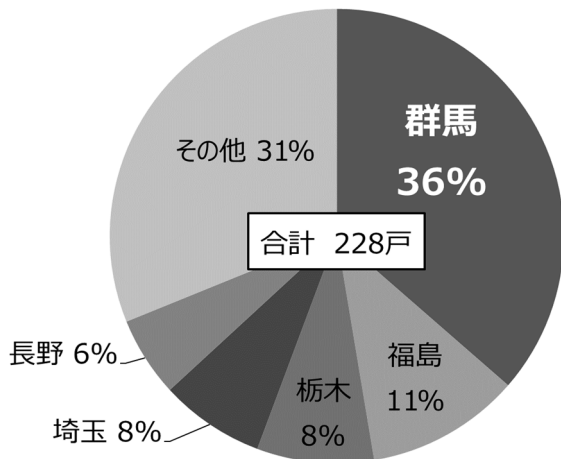
### 3 オリジナル蚕品種などの生産状況（令和2年度蚕糸園芸課業務統計より）

（1箱＝30,000粒）

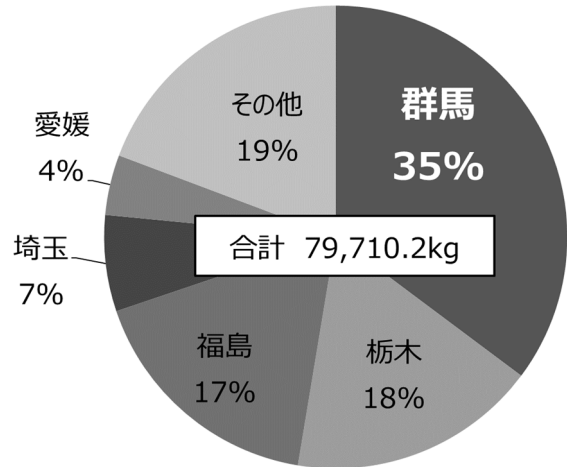
蚕品種	農家戸数 (戸)	飼育量 (箱)	収繭量 (kg)
ぐんま200	69	327.00	15,976.0
新小石丸	7	26.00	1,087.4
ぐんま黄金	2	2.50	167.0
ぐんま細	3	18.00	878.9
なつこ	9	28.50	1,187.0
小石丸	2	11.50	348.0
合計		413.50	19,644.3

#### 4 全国との比較 (シルクレポート 2021年4月号 No.69 より)

(1) 農家戸数



(2) 収繭量



#### 5 県産繭の品質評価成績 (資料提供：群馬県繭品質評価協議会)

蚕期	年度	評価件数 (件)	荷口繭数量 (kg)	選除繭歩合 (%)	生糸量歩合 (%)	解じょ率 (%)	繭格 (格)	500g 粒数 (粒)
春	2	31	10,898.4	0.2	19.02	82	4A	275
	元	35	13,657.0	0.2	18.77	87	5A	277
	比較	-4	-2,758.6	0	0.25	-5	-1A	-2
夏	2	13	5,007.2	0.5	18.07	81	4A	272
	元	13	5,905.3	0.3	18.52	82	4A	265
	比較	0	-898.1	0.2	-0.45	-1	-	7
初秋	2	9	1,803.6	0.4	17.07	71	2A	296
	元	12	2,054.7	1.2	17.56	70	2A	307
	比較	-3	-251.1	-0.8	-0.49	1	-	-11
晩秋	2	26	10,363.1	0.3	19.15	87	5A	281
	元	33	12,518.6	0.4	19.01	90	5A	294
	比較	-7	-2,155.5	-0.1	0.14	-3	-	-13
年間	2	79	28,072.3	0.3	18.77	83	4A	278
	元	93	34,135.6	0.4	18.74	86	4A	283
	比較	-14	-6,063.3	-0.1	0.03	-3	-	-5

6 県産繭の解じょ率と選除繭歩合（資料提供：群馬県繭品質評価協議会）

（1）春蚕期

左：繭数量（kg） 右：割合（%）

解じょ率 選除繭歩合	79%以下 （～3A 格）		80～84% （4A 格）		85%以上 （5A 格）		合計	
	0.4%以上	1,162.0	11	0.0	0	746.7	7	1,908.7
0.3%以下	1,443.1	13	2,845.0	26	4,701.6	43	8,989.7	82
合計	2,605.1	24	2,845.0	26	5,448.3	50	10,898.4	100

（2）夏蚕期

左：繭数量（kg） 右：割合（%）

解じょ率 選除繭歩合	79%以下 （～3A 格）		80～84% （4A 格）		85%以上 （5A 格）		合計	
	0.4%以上	455.3	9	1,270.6	25	342.9	7	2,068.8
0.3%以下	1,397.0	28	34.5	1	1,506.9	30	2,938.4	59
合計	1,852.3	37	1,305.1	26	1,849.8	37	5,007.2	100

（3）初秋蚕期

左：繭数量（kg） 右：割合（%）

解じょ率 選除繭歩合	79%以下 （～3A 格）		80～84% （4A 格）		85%以上 （5A 格）		合計	
	0.4%以上	1,218.4	68	0.0	0	0.0	0	1,218.4
0.3%以下	192.0	11	393.2	22	0.0	0	585.2	32
合計	1,410.4	78	393.2	22	0.0	0	1,803.6	100

（4）晩秋蚕期

左：繭数量（kg） 右：割合（%）

解じょ率 選除繭歩合	79%以下 （～3A 格）		80～84% （4A 格）		85%以上 （5A 格）		合計	
	0.4%以上	0.0	0	1,332.7	13	940.1	9	2,272.8
0.3%以下	255.7	2	1,512.7	15	6,321.9	61	8,090.3	78
合計	255.7	2	2,845.4	28	7,262.0	70	10,363.1	100

（5）年間

左：繭数量（kg） 右：割合（%）

解じょ率 選除繭歩合	79%以下 （～3A 格）		80～84% （4A 格）		85%以上 （5A 格）		合計	
	0.4%以上	2,835.7	10	2,603.3	9	2,029.7	7	7,468.7
0.3%以下	3,287.8	12	4,785.4	17	12,530.4	45	20,603.6	73
合計	6,123.5	22	7,388.7	26	14,560.1	52	28,072.3	100



## 編 集 委 員

清水健二・鹿沼敦子・池田真琴・内藤和明

令和2年度 群馬県蚕糸技術センター年報

---

令和3年12月発行

発行者 群馬県蚕糸技術センター所長 小山 千明

〒371-0852 群馬県前橋市総社町総社 2326-2

TEL : 027-251-5145

FAX : 027-251-5147

---

