

ISSN 1883-776X

平成30年度

# 群馬県蚕糸技術センター年報

群馬県蚕糸技術センター



## はしがき

平成 30 年の繭生産量は 41.1 トンで前年比 89.8 % に減少しました。その要因のひとつとして、猛暑による作柄不良が考えられます。前橋市や伊勢崎市で 35℃ を超える猛暑日が 30 日以上あった年は過去になく、人の命に関わる危険な暑さともいわれ、当然のことながら蚕にも悪影響し不結繭蚕等が多発、夏秋蚕期の収繭量は 2 割以上落ち込んでしまいました。異常気象とはいえ、繭生産量確保に関係者一丸となって取り組んでいる最中ですので、大変残念でした。

一方、このような温暖化現象は近年の傾向と考えられ、当センターではそれに対応できることを目標に、品種の育成を進めてきました。その結果、このような猛暑日が頻発する夏であっても、農家さんが特別な空調設備を新調しなくても、丈夫に育つ耐暑性品種が育成できたのです。

また、省力化技術として、上蔭時間を大幅に短縮できる熟蚕収集条払機の開発や、蚕種製造に欠かせないふ化調査と微粒子病検査に最先端 AI 技術を取り入れて検討しました。

さらに、養蚕従事者の高齢化が進む中で一刻も早く、収益性を追求したビジネスモデルを構築し養蚕参入者を増やしたい、その一つが非繊維分野であり、カイコが有する高度なタンパク質製造能力の利用です。世界に誇るこの蚕糸研究が本県でいよいよ社会実装の促進段階にきています。

ここに平成 30 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。

令和元年 12 月

群馬県蚕糸技術センター  
所長 須関 浩文



平成 30 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	
	(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	
	ア 依頼研究員	
	イ 一般研修	
	ウ 講演会等	
	2 財産	
	3 予算および決算	
	(1) 歳入	
	(2) 歳出	
	4 施設等の修繕及び整備	
III	試験研究業務の概要	9
	1 平成 30 年度試験研究課題一覧	
	2 群馬県農業技術推進会議・専門部会（蚕業）開催内容	
	3 国庫助成研究	
	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）	
	(2) 学会発表等	
	(3) 原著論文	
	(4) 書籍・雑誌等による技術解説	
	(5) センター公開	
IV	製造配布業務	14
	1 桑	
	(1) 桑苗売払い実績	
	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	
	(2) 普通蚕種製造実績	
	ア 蚕種製造業者向け	
	イ 農家向け	
	ウ 一般向け	
	(3) 普通蚕種売払い実績	
	ア 蚕種製造業者向け	

- イ 農家向け
- ウ 一般向け
- (4) 普通蚕種無償配布
- 3 稚蚕人工飼料「くわのはな」
  - (1) 人工飼料製造実績
  - (2) 人工飼料売払い実績
- 4 桑粉末
  - (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・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 18

- 1 養蚕農家支援実績
- 2 稚蚕人工飼料「くわのはな」の品質調査
- 3 試験研究繭の性状調査
- 4 センター桑園における桑栽培に関する調査
  - (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
- 6 マスコミ取材
- 7 マスコミ報道
- 8 技術相談
- 9 視察および見学
- 10 物品の提供および貸出

VI 試験研究調査業務・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 23

組換えシルクの実用生産と高付加価値製品の開発

- 1 高染色性および青色蛍光シルク系統遺伝子組換えカイコの飼育試験
- 2 クワコのモニタリング調査

遺伝子組換えカイコの実用生産に関する研究

- 1 実用使用する交雑種の蚕種製造
- 2 実用利用可能な品種の継代維持と改良
- 3 青色蛍光シルク系統遺伝子組換えカイコの大量飼育

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
- 2 群馬オリジナル蚕品種原種の維持および改良
- 3 適切な煮繭時間の検討
- 4 特徴ある蚕品種の育成－高温高湿条件下での飼育試験－
- 5 特徴ある蚕品種の育成－生糸検査－
- 6 保存原種の飼育および継代
- 7 天蚕の維持および改良
- 8 平成 30 年度微粒子病検査結果

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

蚕飼育における作業負担の軽減技術開発

- 1 熟蚕収集条払機の開発（試作・改良）
- 2 アシストスーツ利用による養蚕作業の疲労度軽減
- 3 電動剪定ばさみの桑伐採利用
- 4 蔟中管理作業方法の改善

新農薬の実用化試験

VII 参考資料・・ 42

- 1 県内の桑園に関する調査
- 2 県内の養蚕状況
- 3 オリジナル蚕品種などの生産状況
- 4 全国との比較
  - (1) 農家戸数
  - (2) 収繭量
- 5 県産繭の品質評価成績
- 6 県産繭の解じょ率と選除繭歩合
  - (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

平成30年4月1日現在、研究職11名、行政職6名、合計17名

職名	氏名	事務分掌
所長(技)	須関 浩文	蚕糸技術センター総括
次長(事)	篠原 学	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)(総括)	山口 純次	稚蚕人工飼料センター総括
総務係 係長(事) 主幹(事)(総括) 主幹(事) 主任(事) 副主幹専門員(事)	(次長兼務) 砂山 令子 湯浅 知子 野中 明子 今井登美一	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(技)(主幹) 独立研究員(技)(副主幹) 技師 技師	清水 健二 須藤 薫 池田 真琴 下田みさと 木内 彩絵	遺伝子組換えカイコの実用化、群馬オリジナル蚕品種の性状維持、蚕の飼育管理技術研究
技術支援係 係長(技) 独立研究員(技)(主幹) 独立研究員(技)(副主幹) 主査(技)	伊藤 寛 小林 修武 鹿沼 敦子 石井 孝行	養蚕農家の技術指導、蚕種・桑苗製造配布、新規参入者支援、蚕病・蚕毒の診断、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
篠原 学 小林 修武	次長兼総務係長(事) 技術支援係独立研究員(技)(主幹)	農林大学校補佐(総括)(教務係長) 農林大学校准教授(総括主幹)

### (3) 転出職員一覧

氏名	旧職名	新所属
田中 享 木内 英明	次長兼総務係長 主席研究員	自然史博物館次長(総務係長) 東部農業事務所普及指導課桐生地区農業指導センター長

### (4) 職員研修

#### ア 依頼研究員

係	氏名	研修課題	研修先	期間
蚕糸研究係	下田みさと	付加価値の高い生糸生産のための繭糸質評価方法	(国研)農研機構生物機能利用研究部門新産業開拓研究領域新特性シルク開発ユニット	30.08.01-30.08.31 30.12.03-30.12.28 31.02.12-31.03.08

#### イ 一般研修

係	氏名	研修会名	会場	期間
総務係	砂山 令子	工事事務担当者研修会	県庁	30.04.24
蚕糸研究係	清水 健二	新任係長研修	自治研修センター	30.04.25 -30.05.24 のうち 3日間
総務係	砂山 令子	平成30年度県有施設エネルギー管理担当研修会	群馬会館	30.05.11
蚕糸研究係	須藤 薫	CMS操作研修	県庁	30.05.29
総務係	砂山 令子 湯浅 知子	平成30年度会計事務担当者研修(基礎研修)	前橋合同庁舎	30.06.21- 30.06.22
蚕糸研究係	清水 健二	人事評価制度目標管理研修	自治研修センター	30.08.16
総務係	砂山 令子 湯浅 知子	平成30年度複式簿記入門研修	群馬県立県民健康科学大学	30.08.23 -30.08.24
蚕糸研究係	下田みさと	AIセミナー Deep Learning 入門	産業技術センター	30.09.11

係	氏名	研修会名	会場	期間
蚕糸研究係 技術支援係	清水 健二 伊藤 寛	平成 30 年度防疫従事者実地研修	農林大学校	30.09.20
技術支援係	鹿沼 敦子	平成 30 年度群馬県特定家畜伝染病防疫演習	富岡市民体育館	30.10.10
蚕糸研究係	木内 彩絵	平成 30 年度採用後 3 年目研修	自治研修センター	30.10.12 30.10.19
所 長 蚕糸研究係  技術支援係	須関 浩文 清水 健二 須藤 薫 下田みさと 木内 彩絵 伊藤 寛 小林 修武	平成 30 年度農政部試験研究機関職員研修会	県庁	30.11.21
蚕糸研究係	須藤 薫	県庁ネットワーク強靱化に伴う仮想 PC 操作研修	県庁	30.12.19
総 務 係	砂山 令子	県庁ネットワーク強靱化に伴う仮想 PC 操作研修	県庁	30.12.20
蚕糸研究係	下田みさと	平成 30 年度主事・技師研修	自治研修センター	31.01.11 31.01.16 31.01.17
総 務 係	砂山 令子	施設管理担当者研修会	群馬会館	31.02.14

## ウ 講演会等

係	氏名	講演会等名	会場	期間
蚕糸研究係	清水 健二 須藤 薫 木内 彩絵	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説明会	農研機構大わし事業所	30.04.17
蚕糸研究係	木内 彩絵	スマート農業加速化実証プロジェクトに関する説明会	県庁	30.11.27

係	氏名	講演会等名	会場	期間
所 長 蚕糸研究係	須関 浩文 清水 健二 須藤 薫 池田 真琴 下田みさと 木内 彩絵	絹業講演会	蚕糸技術センター	30. 11. 27
所 長 蚕糸研究係	須関 浩文 清水 健二 須藤 薫 池田 真琴 木内 彩絵	平成 30 年度第 57 回農林水産祭 明治 150 年記念シンポジウム～蚕糸業の新た な展開を目指して～	ラシーネ新前橋	30. 12. 17
所 長 主席研究員 蚕糸研究係 技術支援係	須関 浩文 桑原 伸夫 清水 健二 伊藤 寛	平成 30 年度農政施策講演会	県庁	31. 01. 10
蚕糸研究係	清水 健二 須藤 薫 池田 真琴 木内 彩絵	ゲノム編集技術に係るブロック別勉強会 (関東ブロック)	さいたま新都心合 同庁舎	31. 01. 11
主席研究員 蚕糸研究係	桑原 伸夫 清水 健二 須藤 薫 池田 真琴 木内 彩絵	第 3 回公開シンポジウム カイコ・シル ク産業の未来～越境するシルク～	柏の葉カンファレ ンスセンター	31. 01. 17
蚕糸研究係	下田みさと	ソニー製 AI ツール NeuralNetworkConsole 体験	産業技術センター	31. 01. 24
蚕糸研究係	須藤 薫 木内 彩絵	平成 30 年度群馬県繊維工業試験場研究 発表会	繊維工業試験場	31. 02. 27
蚕糸研究係	清水 健二 須藤 薫 下田みさと 木内 彩絵	平成 31 年度蚕糸・昆虫機能利用学術講 演会 (日本蚕糸学会第 89 回大会)	東京農工大学小金 井キャンパス	31. 03. 22 31. 03. 23

## 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	1,127,306	1,127,306	0
第1項 使用料	1,127,306	1,127,306	0
第7目 農政使用料	1,127,306	1,127,306	0
第1節 農政関係使用	1,127,306	1,127,306	0
土地使用料	1,127,306	1,127,306	0
第10款 財産収入	53,287,131	53,287,131	0
第2項 財産売払収入	53,287,131	53,287,131	0
第3目 生産物売払収入	53,287,131	53,287,131	0
第2節 農政費所属	53,287,131	53,287,131	0
蚕糸技術センター所属	674,731	674,731	0
蚕糸園芸課所属	52,612,400	52,612,400	0
第14款 諸収入	11,474,148	11,474,148	0
第4項 受託事業収入	5,464,680	5,464,680	0
第4目 農政費受託事業収入	5,464,680	5,464,680	0
第1節 農業試験受託	5,464,680	5,464,680	0
農業試験受託	5,464,680	5,464,680	0
第6項 雑入	6,009,468	6,009,468	0
第5目 雑入	6,009,468	6,009,468	0
第1節 雑入	6,009,468	6,009,468	0
雑入(農政課)	6,001,762	6,001,762	0
雑入(蚕糸園芸課)	7,706	7,706	0
合 計	65,888,585	65,888,585	0

## (2) 歳出

(単位：円)

区 分	配布予算額	執行済額	残 額
01 現年予算			
第2款 総務費	1,152,787	1,152,787	0
第1項 総務管理費	1,152,787	1,152,787	0
第2目 人事管理費	1,015,627	1,015,627	0
第4節 共済費	1,015,627	1,015,627	0
第5目 総務センター費	137,160	137,160	0
第13節 委託料	137,160	137,160	0
第9款 農政費	87,936,491	87,936,491	0
第1項 農政費	41,148,328	41,148,328	0
第1目 農政総務費	2,947,308	2,947,308	0
第11節 需用費	1,092,096	1,092,096	0
その他需用費	1,092,096	1,092,096	0
第18節 備品購入費	1,823,212	1,823,212	0
第19節 負担金補助及び交付金	32,000	32,000	0
第2目 農政企画費	392,240	392,240	0
第9節 旅費	392,240	392,240	0
第6目 蚕糸技術センター費	37,808,780	37,808,780	0
第1節 報酬	6,048,000	6,048,000	0
第4節 共済費	1,071,695	1,071,695	0
第7節 貸金	9,100,000	9,100,000	0
第8節 報償費	704,300	704,300	0
第9節 旅費	571,999	571,999	0
第11節 需用費	11,450,498	11,450,498	0
その他需用費	11,450,498	11,450,498	0
第12節 役務費	648,000	648,000	0
第13節 委託料	2,684,028	2,684,028	0
第15節 工事請負費	4,050,000	4,050,000	0
第16節 原材料費	8,640	8,640	0
第18節 備品購入費	1,041,000	1,041,000	0
第19節 負担金補助及び交付金	365,820	365,820	0
第27節 公課費	64,800	64,800	0
第4項 蚕糸園芸費	46,788,163	46,788,163	0
第6目 蚕糸振興費	46,788,163	46,788,163	0
第1節 報酬	3,318,000	3,318,000	0
第4節 共済費	604,757	604,757	0
第7節 貸金	9,050,000	9,050,000	0
第8節 報償費	396,775	396,775	0
第9節 旅費	43,185	43,185	0
第11節 需用費	14,151,828	14,151,828	0
その他需用費	14,151,828	14,151,828	0

区 分	配布予算額	執行済額	残 額
第 12 節 役務費	1,021,100	1,021,100	0
第 13 節 委託料	3,039,519	3,039,519	0
第 16 節 原材料費	13,234,567	13,234,567	0
第 18 節 備品購入費	1,879,632	1,879,632	0
第 19 節 負担金補助及び交付金	11,000	11,000	0
第 27 節 公課費	37,800	37,800	0
合 計	89,089,278	89,089,278	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
原蚕第一蚕室稚蚕室空調機改修工事	4,050,000
サニタリー配管工事	643,680
蚕種製造棟パッケージエアコン工事	626,400



### Ⅲ 試験研究業務の概要

#### 1 平成30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
--------------	------	----	-----	----

#### 重要研究事項（１）遺伝子組換えカイコによる新産業の創出

組換えシルクの実用生産と高付加価値製品の開発【１】 → P23-24	蛍光、高染色性等の高機能シルクを生産する GM カイコの農家飼育の早期実現のため、農家蚕室で産業利用第一種使用承認が得られる飼育管理技術を開発するとともに、大量生産した高機能シルク繭を利用して製糸撚糸、製品製造に至る一連のコア技術体系について、それぞれの生産現場で最適化の実証を行う。	28-30	蚕糸研究係 技術支援係	【受託研究】 (国研)農業・食品産業技術総合研究機構 他
遺伝子組換えカイコの実用生産に関する研究【１、２、３】 → P25-27	有用物質生産では、稚蚕共同飼育所における飼育量拡大と安定生産を図るため、企業が新たに開発した診断薬等を生産する GM カイコ系統の実用品種への改良及び品種ごとの飼育方法を確立する。高機能シルク生産では、緑色蛍光シルク系等に続く品種の養蚕農家での大量飼育に対応した蚕種製造、稚蚕飼育技術の確立と、組換えシルクの流通を促進して養蚕農家の収益向上を図る。	30-32	蚕糸研究係 技術支援係	【共同研究】 (株)免疫生物研究所、興和(株)

#### 重要研究事項（２）群馬オリジナル蚕品種の維持・育成

オリジナル蚕品種の性状維持・改良と安定練糸技術研究【１、２、５】 → P28-35	群馬オリジナル蚕品種（８品種）の性状を維持するとともに、強健性等の性状を持つ蚕品種、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。	28-32	蚕糸研究係 技術支援係	
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【１、３】 → P36	蚕種製造に不可欠な調査及び検査は目視によって実施されてきたが、今後は作業従事者の高齢化や不足が深刻になることが考えられる。そこで、人的な目視作業を必要としない画像解析による「孵化調査」や「微粒子病検査」の方法を確立し、作業の省力化と効率化を図る。	30-31	蚕糸研究係	【助成研究】 (一財)大日本蚕糸会 【共同研究】 群馬県産業技術センター

研究課題名【重点目標*】	研究目的	期間	担当係	備考
--------------	------	----	-----	----

**重要研究事項（３）省力・作業負担軽減対策と新規参入者育成**

蚕飼育における作業負担の軽減技術開発【３】 → P37-40	新規参入希望者が調達可能な資材を利用し、かつ身体的な負担を軽減した蚕の飼育方法を工夫、開発する。	29-30	蚕糸研究係 技術支援係	【助成研究】 (一財)大日本蚕糸会
-----------------------------------	--	-------	----------------	----------------------

**重要研究事項（４）蚕児の蚕毒被害防止**

新農薬の実用化試験【４】 → P41	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 30. 5. 16	1 平成 30 年度研究計画概要について 2 平成 30 年度事業課題概要等について 3 平成 30 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 30. 9. 11	1 平成 31 年度蚕糸技術センター研究重点方針（案）について 2 平成 31 年度新規研究課題について
第3回 31. 2. 8	1 平成 30 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 平成 31 年度研究計画概要（案）について 3 平成 31 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
革新的技術開発・緊急展開事業（うち地域戦略プロジェクト） 「組換えシルクの実用生産と高付加価値製品の開発」（平成 28～30 年） ○遺伝子組換えカイコの第一種使用技術の確立とモニタリング調査 ○養蚕農家での遺伝子組換えカイコの効率的飼育手法の開発	千円 4,753	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）

日 時 平成 31 年 2 月 6 日（水）10：40～12：00

場 所 群馬県庁 29 階 294 会議室

参加人数 101 名

部門	研究者氏名	課題名
組換え	池田真琴・木内彩絵・須藤薫・下田みさと・清水健二（蚕糸研究係）・桑原伸夫（主席研究員）	ここまで来た！遺伝子組換えカイコの現状と今後の展望
育種	下田みさと・須藤薫・清水健二（蚕糸研究係）	高温に強いカイコができました！
育蚕	須藤薫・清水健二・下田みさと（蚕糸研究係）・鹿沼敦子・伊藤寛（技術支援係）・桑原伸夫（主席研究員）	熟蚕収集条払機の開発と養蚕作業の負担軽減ツールの検討
育種	木内彩絵・下田みさと（蚕糸研究係）	天蚕ってどんなムシ？～天蚕の現状と飼育方法について～
普及	鹿沼敦子・伊藤寛（技術支援係）	「ぐんま養蚕学校」3 年間の成果と今後の課題

#### (2) 学会発表等

部門	研究者氏名	課題名	学会名等
組換え	池田真琴・桑原伸夫・伊藤寛（群馬蚕技セ）・飯塚哲也・河本夏雄・岡田英二・中島健一・瀬筒秀樹・富田秀一郎（農研機構）	緑色蛍光シルク生産遺伝子組換えカイコの農家飼育	第 65 回 日本シルク学会 研究発表会

部門	研究者氏名	課題名	学会名等
組換え	飯塚哲也・河本夏雄・岡田英二・中島健一・瀬筒秀樹・富田秀一郎（農研機構） ・桑原伸夫・池田真琴・木内彩絵・伊藤寛（群馬蚕技セ）	高機能シルクを生産する遺伝子組換えカイコの隔離飼育試験について	第 65 回 日本シルク学会 研究発表会
育種	下田みさと・桑原伸夫・清水健二・須藤薫・池田真琴・木内彩絵（群馬蚕技セ）	暑さに強い蚕品種の育成	日本蚕糸学会 第 89 回大会
その他	河本夏雄・行弘研司・木内信（農研機構） ・坂口洋樹・和田旭紘・伊藤雅信（京工織大） ・池田真琴・木内彩絵・桑原伸夫（群馬蚕技セ） ・金児雄・比留間潔（弘前大） ・浅野真一郎（北大） ・水谷信夫・小瀬川英一・中村匡利・石橋純・飯塚哲也・神村学・志村幸子・瀬筒秀樹・富田秀一郎（農研機構）	日本におけるクワコの生息地域	日本蚕糸学会 第 89 回大会

### （３）原著論文

部門	研究者氏名	課題名	学会名等
その他	河本夏雄・行弘研司・木内信（農研機構） ・坂口洋樹・和田旭紘・伊藤雅信（京工織大） ・池田真琴・木内彩絵・桑原伸夫（群馬蚕技セ） ・金児雄・比留間潔（弘前大） ・浅野真一郎（北大） ・水谷信夫・小瀬川英一・中村匡利・石橋純・飯塚哲也・神村学・志村幸子・瀬筒秀樹・富田秀一郎（農研機構）	日本におけるクワコの生息地域：フェロモントラップを用いた調査	蚕糸・昆虫バイオテック 88(1)、 53-63 (2019)

### （４）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
組換え	池田 真琴	緑色蛍光シルク繭を作る遺伝子組換えカイコ「GFP ぐんま 200」の養蚕農家における飼育管理手法	平成 30 年度ぐんま農業新技術
普及	鹿沼 敦子	ぐんま養蚕学校による新たな養蚕担い手の育成	ぐんまの農業研究と普及活動 (第 37 号)

部門	執筆者氏名	タイトル	雑誌名等
育蚕	清水 健二	熟蚕収集条払機の開発と上簇作業の効率化	ぐんまの農業研究と普及活動 (第 38 号)
育種	下田みさと	高温に強いカイコができました！	ぐんまの農業研究と普及活動 (第 39 号)
普及	伊藤 寛	群馬県の新たな養蚕担い手育成について	シルクレポート No. 60
組換え	池田 真琴	遺伝子組換えカイコの農家飼育が始まって	シルクレポート No. 60

#### (5) センター公開

日 時 平成 30 年 10 月 28 日 (日) 10 : 00 ~ 16 : 00  
 場 所 蚕糸技術センター本館  
 来場者数 287 名

## 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	52
カタネオ	—
多胡早生	48
米国 13 号	—
枝垂桑	54
雲竜	—
一ノ瀬	5
ララベリー	—
合計	159

### 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：須藤薫・下田みさと)

蚕品種	原々蚕種製造量 (蛾)	原蚕種製造量 (蛾)
世	17	—
紀	19	—
世×紀	—	255
二	84	538
一	49	—
二×一	—	644
ぐんま	84	1,540
200	70	1,596
小石丸	49	476
支 125 号	56	150
又昔	83	392
青白	46	471
FGN1	40	—
N510	84	—
N7NONF	70	476
榛	42	—
明	58	—
合計	851	6,538

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	315	206	53	574
合計	315	206	53	574

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)	
世 紀 二 一	—	—	—	—
新 小 石 丸	26	—	66	92
ぐんま 黄金	19	10	8	37
上 州 絹 星	6	—	—	6
ぐんま 細	16	5	28	49
小 石 丸	—	5	5	10
合計	67	20	107	194

**ウ 一般向け (春蚕期のみ製造)** (担当：須藤薫・下田みさと)

品種	即浸種 (蛾)	冷浸種 (蛾)	越年種 (蛾)	合計 (蛾)
世 紀 二 一	28	56	84	168
ぐんま 200	28	280	1512	1,820
新 小 石 丸	28	28	112	168
ぐんま 黄金	28	56	112	196
新 青 白	28	56	196	280
蚕 太	—	112	280	392
上 州 絹 星	28	56	280	364
ぐんま 細	28	56	140	224
合計	196	700	2,716	3,612

### (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	191.75	70.50	158.00	420.25
合計	191.75	70.50	158.00	420.25

#### 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)
世紀二一	—	—	—	—
新小石丸	23.50	—	22.00	45.50
ぐんま黄金	8.00	—	5.00	13.00
新青白	—	—	—	—
上州絹星	—	—	4.00	4.00
ぐんま細	12.50	—	14.00	26.50
小石丸	9.50	—	—	9.50
合計	53.50	—	45.00	98.50

#### ウ 一般向け (担当：松井英雄)

蚕品種	配布蛾数 (蛾)
世紀二一	3
ぐんま 200	22
新小石丸	1
新青白	6
上州絹星	10
合計	42

#### (4) 普通蚕種無償配布\* (担当：松井英雄)

蚕品種	配布蛾数 (蛾)
世紀二一	1
ぐんま 200	203
ぐんま黄金	29
新青白	1
合計	234

\*：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：山口純次)

#### (1) 人工飼料製造実績

	1 齢用	2 齢用	3 齢用	合計
製造量 (kg)	6,850	7,470	20,520	34,840



**(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	2,140	5,130	15,430	22,700
-----	-----	-----	-----	-----
県外 JA	1,200	2,730	4,270	8,200
岩手	140	420	1,700	2,260
宮城	60	150	190	400
福島	120	0	0	120
栃木	240	680	830	1,750
埼玉	120	250	0	370
山梨	100	370	90	560
長野	320	310	1,460	2,090
愛媛	100	550	0	650
-----	-----	-----	-----	-----
一般	2,930	10	3,950	6,890
合計	6,270	7,870	23,650	37,790

**4 桑粉末 (担当：山口純次)**

**(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)	12,560	1,120	190	1,860	15,730

**(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	500	0	0	0	500
-----	-----	-----	-----	-----	-----
一般	7,500	1,120	190	1,860	10,670
合計	8,000	1,120	190	1,860	11,170

## V 技術支援等業務

### 1 養蚕農家支援実績（担当：鹿沼敦子・伊藤寛）

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 600 箱、 繭生産量 28t	実績：掃立箱数 507.75 箱 繭生産量 24.1t
	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（10 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：30 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 6 農協（7 農協へは資 料送付） 実績検討会等（6 回）
	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 41t （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 36.0t
	蚕児被害対応	依頼診断：23 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（12 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：35 回
	養蚕参入計画支援	新規参入者：4 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	農家を対象にしたフォローアップセ ミナー等を通じて、飼育技術や飼育 現状について解説（1 回）
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（10 回）

支援内容	支援計画	支援実績
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：山口純次・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 (4)	3 (6)	8 (8)	14 (18)
	2 月製造	7 (7)	7 (7)	14 (14)	28 (28)
飼料原体	1 月納入	4	4	4	12
桑葉粉末	春蚕期	25	—	—	25
	晩秋蚕期	25	—	—	25

### <調査方法>

サンプルの採取：「くわのはな」は齢別に製造量 1 t 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 2 0 0」を飼育し、毛振るい率、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。

## 3 試験研究繭の性状調査（担当：下田みさと）

調査蚕期	春蚕期	初秋蚕期	晩秋蚕期	初冬蚕期	合計
調査件数（件）	74	13	63	6	156

### <調査方法>

実施方法：繭検定用自動繰糸機（CT2 型）を使用し、旧繭検定規則に定められた「繭検定実施基準」に基づき実施した。

供試粒数：300 粒または 60 粒を供試した。

調査項目：繭糸長・解じょ率・生糸量歩合・繭糸量・繭糸織度・小節の 6 項目とした。

#### 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

場所	前橋市総社町、蚕糸技術センター内圃場、標高 130m
土壌	沖積性火山灰土壌
品種	一ノ瀬（2011 年植付け、樹齢 7 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/ 4	4/ 6	4/ 8	4/10	4/12	4/14	4/16	4/19
前年	4/15	4/18	4/19	4/20	4/22	4/23	4/25	4/27

##### （3）春切桑園の生育調査

（ cm ）

調査日	5/20	5/31	6/10	6/20	6/30	7/10	7/20	7/31
本年	76	102	128	147	174	204	240	271
前年	60	97	117	136	163	192	223	257

##### （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	41	72	105	142	174	205	233	260	282
前年	42	72	104	135	177	208	234	255	275

##### （5）収量調査

（10a あたり）

蚕期・桑園 伐採	春蚕期・春秋兼用 5/20 基部伐採	晩秋蚕期・春秋兼用 9/15 中間伐採
本年（kg）	2,510	2,462
前年（kg）	2,214	2,297
前年比（%）	113.4	107.2

## 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
桑原 伸夫 下田みさと 木内 彩絵	夏とくイベント	生涯学習センター	30.07.25	生涯学習センター
桑原 伸夫	東洋大学「産官学連携概論」	東洋大学	30.10.25	東洋大学板倉キャンパス
桑原 伸夫	中国訪日団研修	中国訪日団	30.11.04	蚕糸技術センター
桑原 伸夫	小山養蚕協議会研修	小山養蚕協議会	30.12.13	蚕糸技術センター
須関 浩文 鹿沼 敦子	第8回「桑の苗木植樹プロジェクト」	日本蚕糸絹業開発協同組合	31.03.03	前橋市内桑園
伊藤 寛 鹿沼 敦子	新入社員研修	一般企業	31.03.28	太田市内桑園
伊藤 寛 鹿沼 敦子	小学校等学習支援	教育委員会、各学校等	8回	小学校：8回

## 6 マスコミ取材

取材内容	件数	備考
遺伝子組換えカイコ 蚕種・蚕品種	7 7	6件は遺伝子組換えカイコ一般説明会 全て高温に強いカイコについて

## 7 マスコミ報道

タイトル	マスコミ名	日付
「GM蚕」の飼育説明会	上毛新聞	30.04.13
GM蚕実用化へ 飼育実験を説明	上毛新聞	30.04.20
群馬県で始まる蚕業革命を夢見て	フリモ	30年4月号
養蚕学校が開講	上毛新聞	30.05.19
絹の国 復活へ機運	上毛新聞	30.06.03
光るシルク 世界で輝け	日本農業新聞	30.06.16
国産生糸再評価 良質繭の需要増	日本農業新聞	30.09.04
蛍光シルク 実用化へGO	朝日新聞	30.09.13

タイトル	マスコミ名	日付
人工飼料を開発 無菌飼育室新設	上毛新聞	30.09.13
世界遺産で機運 養蚕盛り上げ	朝日新聞	30.11.13
通年養蚕の研究拠点	上毛新聞	31.01.01
暑さに強い蚕品種	上毛新聞	31.01.17
蚕新品種開発 暑さに強く	日本農業新聞	31.01.19
暑さに強い蚕 新品種	読売新聞	31.01.29
農林水産 最新の研究 前橋で発表会	上毛新聞	31.02.14
呉服商 50 人が桑植樹	上毛新聞	31.03.05
養蚕守れ 呉服店社長ら桑の苗木植樹	日本農業新聞	31.03.07
養蚕経営基礎学ぶ 県が講座	上毛新聞	31.03.20

## 8 技術相談

内容	県内(件)	県外(件)	不明(件)	備考
桑栽培・病虫害	5	2	1	
蚕種・品種	5	—	—	
蚕病・薬害	2	2	—	
飼育技術・人工飼料	1	—	—	
遺伝子組換えカイコ	5	—	—	
繭・生糸関連	3	—	—	
起業・新事業・就農	2	2	—	
文化的な問合せ	5	1	—	
その他	6	1	—	

## 9 視察および見学

部門	件数(件)	人数(人)	備考
遺伝子組換えカイコ	3	35	一般説明会を含む
人工飼料	5	37	うち外国人2名(ロシア)
養蚕全般	11	144	うち外国人19名(インド・中国)

## 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	1	1	
天蚕卵・幼虫・繭	3	—	
パネル・標本・写真など	—	1	

## VI 試験研究調査業務

研究課題名：組換えシルクの実用生産と高付加価値製品の開発

1 高染色性および青色蛍光シルク系統遺伝子組換えカイコの飼育試験

担当者：池田真琴、清水健二

共同機関：(国研)農研機構、群馬県繊維工業試験場 他

研究期間：平成 28 年～平成 30 年

### 研究目的

今年度は当センターの隔離飼育区画で、高染色性シルク系統と青色蛍光シルク系統の遺伝子組換えカイコの飼育試験を行う。行動特性や成育状況、繭の計量形質等に非組換えカイコと違いがあるのかどうかを調査し、カルタヘナ法第一種使用承認申請に供するためのデータを収集する。

### 研究方法

飼育試験に供試したのは高染色性シルク系統とその非遺伝子組換え系統対照品種「はくぎん」、および青色蛍光シルク系統と対照品種「日 137 × MCS4」である。春、初秋、晩秋蚕期の 3 蚕期に、稚蚕人工飼料育を行い、4 齢起蚕から当センターの隔離飼育区画にあるパイプハウス蚕室とプレハブ蚕室で第一種使用規程による条桑育を行った。掃立頭数は 1 系統あたり 3,000 ～ 6,000 頭とした。上蔭 1 週間後を目安に収繭し、各種調査を行った。

### 研究結果

パイプハウス蚕室で行った飼育試験の結果のうち、飼育頭数、三眠蚕の発生数、仕上歩合（掃立頭数に対する上繭数の割合）、単繭重を表に示した。

春蚕期はどちらの系統も、対照品種と遺伝子組換え系統の間に大きな成績の差は認められなかった。晩秋蚕期は仕上歩合が遺伝子組換え系統で若干低くなったが、三眠蚕や逸脱するカイコの発生に差はなく、カイコの成育や行動特性に違いはなかった。一方、初秋蚕期は蚕室の最高気温が 40℃になる酷暑が続き、カイコの成育は遺伝子組換え系統、対照品種ともに著しく不良で、品種本来の性状を示していないため、申請書に供するデータとしては不適切であると判断した。

表 飼育成績（パイプハウス蚕室）

蚕期	品種	飼育	三眠蚕	仕上	単繭重	品種	飼育	三眠蚕	仕上	単繭重
		頭数 (頭)	(頭)	歩合 (%)	(g)		頭数 (頭)	(頭)	歩合 (%)	(g)
春	高染色性	6,000	0	70.9	1.45	青色蛍光	3,000	0	82.5	1.52
	対照	6,000	0	75.5	1.39	対照	3,000	0	86.4	1.52
初秋	高染色性	6,000	80	7.8	0.92	青色蛍光	6,000	2	40.7	1.09
	対照	6,000	21	44.9	1.11	対照	6,000	0	47.7	1.23
晩秋	高染色性	6,000	2	69.9	1.70	青色蛍光	6,000	0	78.8	1.66
	対照	6,000	0	86.3	1.70	対照	6,000	0	85.6	1.85

研究課題名：組換えシルクの実用生産と高付加価値製品の開発

2 クワコのモニタリング調査

担当者：木内彩絵、池田真琴

共同機関：農研機構、群馬県繊維工業試験場 他

研究期間：平成 28 年～平成 30 年

### 研究目的

遺伝子組換えカイコ（GM カイコ）の農家飼育を行うためのカルタヘナ法第一種使用大臣承認に向け、当センターではすでに承認を得ている隔離飼育区画での GM カイコの飼育試験を行っている。第一種使用では GM カイコと野生のクワコとの交雑が起きていないか確認をする必要があり、モニタリング調査をしている。隔離飼育区画周辺のクワコ雄成虫を捕獲し、GM カイコと野生のクワコの交雑有無を調べ、交雑個体が存在しないことを確認する。

### 研究方法

性フェロモン（ボンビコール）を誘引源とするフェロモントラップ（図 1）を隔離飼育区画の四隅に設置して野生のクワコ雄成虫を捕獲し、蛍光顕微鏡で複眼の観察を行い蛍光タンパク質の有無を確認する。

2 週間ごとにフェロモントラップを作成・設置し、2～3 日おきにクワコを回収する。回収したクワコは複眼の観察を行った後、農研機構で遺伝子解析をするためサンプル調製し、2 週間ごとに送付する。

原則として、GM カイコを飼育した年度の次年度までモニタリング調査を行う。



図 1 フェロモントラップ

### 研究結果

平成 30 年 5 月 7 日（初捕獲日は 18 日）から 12 月 10 日にかけて計 529 頭のクワコ雄成虫を捕獲（図 2）し、複眼の観察をした。いずれも、GM カイコと野生のクワコの交雑個体は見つかっていない。

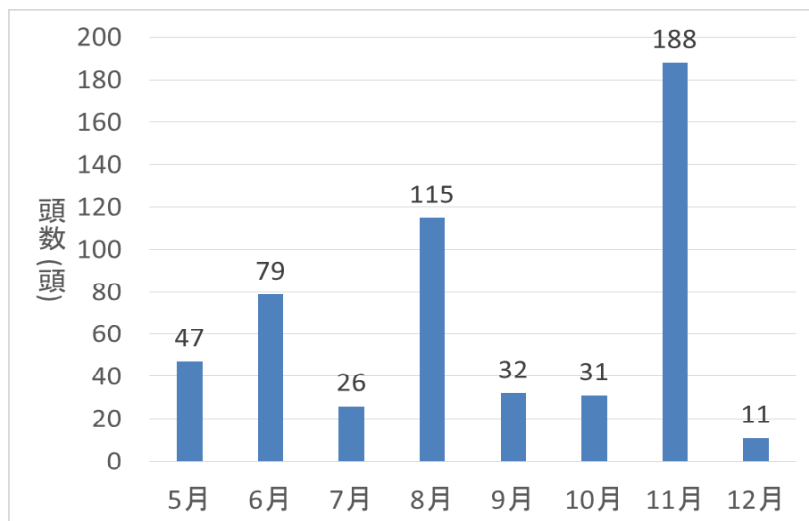


図 2 フェロモントラップによるクワコの月別捕獲頭数（H30 年度）



**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

1 実用使用する交雑種の蚕種製造

**担当者：**木内彩絵、池田真琴

**共同機関：**(株)免疫生物研究所

**研究期間：**平成 30 年～平成 32 年

## 研究目的

平成 25 年度から稚蚕共同飼育所において、(株)免疫生物研究所が前橋遺伝子組換えカイコ飼育組合に委託して有用物質生産遺伝子組換えカイコを実用飼育する事業が継続して行われている。今年度も同様の委託が決定したことから、必要となる交雑種の蚕種製造を行う。また、飼育組合への委託とは別に、(株)免疫生物研究所内で飼育するための交雑種も必要となったことから、この蚕種製造も行う。

## 研究方法

(1)「ぐんま 200 (col/IE1)」の蚕種製造

「ぐんま 200 (col/IE1)」6 万頭を平成 31 年 1 月に飼育することが決定したため、11 月から「ぐんま (col/IE1)」と「200」の飼育を開始した。飼育は全齢人工飼料育とし、上蔭 1 週間後に収繭した。繭の計量形質を調査してから切開して取り出した蛹を鑑別し、交雑種を製造した。製造した蚕種は即時浸酸処理を行い、催青まで 5℃に保存した。

(2)「ぐんま 200 (BIB/IE1)」の蚕種製造

(株)免疫生物研究所内での「ぐんま 200 (BIB/IE1)」繭生産にあたり、80 蛾分の蚕種製造の依頼があったため、2 月に「ぐんま」と「200 (BIB/IE1)」の飼育を開始した。飼育は全齢人工飼料育とし、(1)と同様の手順で交雑種を製造して即時浸酸処理を施した。

## 研究結果

(1)「ぐんま 200 (col/IE1)」の蚕種製造

原種は「200」で毛振るい率が低かったが、概ね順調に成育し、「ぐんま (col/IE1)」のメス蛹 232 頭、「200」のメス蛹 246 頭を蚕種製造に供試できた。上蔭 2 週間後くらいから羽化が始まり、蛾を交配し産卵させた。「ぐんま (col/IE1)」母体の交雑種を 14 蛾の産卵台紙で 17 枚、「200」母体も 17 枚製造でき、目的量を上回る蚕種を製造できた。しかし、その後の即時浸酸処理で水洗が不十分であったことに起因すると考えられる死卵が発生した。蟻蚕 6 万頭を供給できたが稚蚕共同飼育所におけるその後の成育は良好ではなく、生産量は 3 割ほど減産となってしまった。

(2)「ぐんま 200 (BIB/IE1)」の蚕種製造

原種は順調に成育し、「ぐんま」のメス蛹 289 頭、「200 (BIB/IE1)」のメス蛹 256 頭を蚕種製造に供試できた。(1)と同様の手順で蚕種製造と即時浸酸処理を行った。製造量は「ぐんま」母体の交雑種が 28 蛾の産卵台紙で 8 枚、「200 (BIB/IE1)」母体が 7 枚で、目的量を大幅に上回る蚕種が製造できた。

**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

2 実用利用可能な品種の継代維持と改良

**担当者：**木内彩絵、池田真琴

**共同機関：**(株)免疫生物研究所

**研究期間：**平成 30 年～平成 32 年

## 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。

また昨年度から、2 系統について原種の改良を行っている。今年度は目的の外来遺伝子のみを持つような原種に改良されているか確認し、交雑種を作成して、期待される目的及び量の物質が抽出できるかどうか、調査する。

## 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は 10 品種である。これらを全て春蚕期に飼育した。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冬処理の他に、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) BIB およびコラーゲン系統の原種の改良

昨年度までに目的の有用物質 (BIB やコラーゲン) の遺伝子をホモで持つような個体を含む、F<sub>2</sub> の卵を採取した。この卵を春蚕期に飼育するために出庫し、孵化前にスクリーニングを行ってホモである個体のみを集めて掃き立てた。1 齢 3 日目に再びスクリーニングを行い、IE1 遺伝子を持たない個体だけを集めて飼育を続け、同系交配で採卵して冷蔵浸酸処理した。晩秋蚕期に同様のスクリーニングで確認した個体を飼育して、同系交配で採卵すると同時に、実用飼育時に供する交配形式の交雑種を作成して即時浸酸した。11 月にこの交雑種を全齢人工飼料育して繭生産を行い、共同研究機関が抽出試験を行った。

## 研究結果

### (1) 実用品種化した系統の継代維持

10 品種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、10 品種のうち 6 品種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、そのうち「ぐんま (col/IE1)」は 11 月に、「200 (BIB/IE1)」は 2 月に人工越冬種を掃き立てて蚕種製造を行った。

### (2) BIB およびコラーゲン系統の原種の改良

11 月に飼育した交雑種は、人工飼料の摂食性が若干低いものもあったが、4 齢起蚕に対して繭を作った割合は 82.2% ～ 96.8% で、概ね良好に営繭した。単繭重は 1.8 ～ 2 g、繭層歩合は 13 ～ 15% であった。また、改良した原種を用いた交雑種は、どの交配形式でも、従来の原種を用いた交雑種と比較してコラーゲンの抽出率は同程度であった。

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

3 青色蛍光シルク系統遺伝子組換えカイコの大量飼育

担当者：池田真琴

共同機関：興和(株)、(国研)農研機構

研究期間：平成 30 年～平成 32 年

### 研究目的

昨年度、農家蚕室に近い構造と規模で試作した隔離飼育区画内のパイロット蚕室において、高染色性（超極細）シルク系統カイコ「はくぎん GE」を飼育した結果、農家に準じた方法により繭を生産できることが明らかとなった。

今年度は青色蛍光シルク繭を生産するカイコを大量に飼育する試験を行い、農家飼育に適するかどうかを検討する。さらに、生産した繭は、製品開発を行う共同研究機関に供給する。

### 研究方法

供試品種は、緑色蛍光タンパク質（GFP）を一部改変した青色蛍光タンパク質（Sirius2）の遺伝子を導入して育成された「GN13 × GCS13」（以下、「シリウス」）である。遺伝子の導入と育成は、(国研)農研機構が、普通蚕品種「日 137 × 支 146」の原種を用いて行った。

飼育は初秋蚕期に行った。7月6日に36,000頭を人工飼料で掃き立て、稚蚕期を飼育した。7月19日に4齢起蚕で、隔離飼育区画のパイプハウス蚕室とプレハブ蚕室に18,000頭ずつ配蚕し、農家に準じた方法で条桑育を行った。

### 研究結果

飼育結果は表のとおりである。18,000頭を供試して飼育を開始したが、平成30年7月は例年にない猛暑に襲われ、蚕室の最高気温が40℃を示した日や、最低気温が30℃を下回らないような日が続いた。その結果、比較試験として飼育した非組換えの対照品種の繭重が1.2g程度、上繭の重量を単繭重で除し、さらに掃立頭数で除して求めた仕上歩合は50～60%であった。一方、「シリウス」の繭重は1g程度と小さかった。仕上歩合は40%前後で、半分以上が繭にならないという非常に悪い成績であった。いずれにしても、高温による生理障害が多発し、正しい結論を導くためのデータとして採用することはできないと判断した。

なお、年間3回行った比較試験によって生産された「シリウス」の繭も含め、合計56kgの繭を共同研究機関に供給することができた。

表 飼育結果

蚕室	パイプハウス	プレハブ
飼育頭数	1.8万頭	1.8万頭
壮蚕日数	11日	11日
上繭重量	7,359g	8,577g
繭重	1.08g	1.05g
繭層重	23.4cg	22.4cg
繭層歩合	21.6%	21.4%
仕上歩合*	37.7%	45.5%

\*仕上歩合 = (上繭重量 ÷ 繭重) ÷ 飼育頭数

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：須藤 薫、下田みさと

研究期間：平成 28 年度～平成 32 年度

研究目的

群馬オリジナル蚕品種（8 品種）の性状を維持するため、原種の維持・改良を行うとともに交雑種を飼育し、性状を調査する。

研究方法

群馬オリジナル蚕品種（交雑種：8 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。

繰糸成績は、各品種、無作為に選んだ繭 300 粒から求め、飼育成績と繰糸成績を踏まえて性状維持の確認を行った。

研究結果

飼育及び繰糸成績を表に示す。春蚕期の飼育日数は例年より長かったにもかかわらず、単繭重が軽く、繭糸繊度が細い傾向にあった。晩秋蚕期は全ての項目において例年よりも良い成績であった。

表 平成 30 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	27:04	2.05	56.67	21.03	76	1,561	2.44	95.00
	ぐんま 200	27:04	1.96	55.08	21.83	90	1,399	2.78	95.00
	新小石丸	26:01	1.62	46.25	16.58	88	917	2.58	94.50
	ぐんま黄金	27:04	1.79	48.16	20.59	88	1,468	2.25	95.00
	新青白	27:04	1.70	46.96	17.00	95	924	2.86	94.50
	蚕太	28:03	1.94	42.57	17.83	90	828	3.88	95.50
	上州絹星	24:04	1.42	40.35	17.30	94	941	2.41	95.00
	ぐんま細	27:00	1.61	44.51	23.13	86	1,599	2.05	95.00
	春嶺鐘月	27:04	1.97	56.73	21.38	89	1,391	2.72	95.50
晩秋	世紀二一	27:01	1.94	54.50	19.45	83	1,464	2.40	96.50
	ぐんま 200	26:08	1.87	51.70	20.26	92	1,217	2.79	95.00
	新小石丸	23:08	1.49	41.88	15.35	85	901	2.44	94.50
	ぐんま黄金	26:02	1.83	52.76	19.53	85	1,384	2.30	95.50
	新青白	26:02	1.64	46.70	16.92	95	855	3.01	96.50
	蚕太	28:04	2.05	50.68	17.56	95	751	4.42	97.00
	上州絹星	24:00	1.37	38.62	19.64	89	928	2.73	94.50
	ぐんま細	25:01	1.74	50.77	19.28	94	1,594	1.91	95.00
	錦秋鐘和	27:01	2.15	61.41	20.19	86	1,311	2.94	97.00

\*箱収：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：須藤 薫、下田みさと

研究期間：平成 28 年度～平成 32 年度

研究目的

群馬オリジナル蚕品種（8 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（13 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。各品種 6～12 蛾区を飼育し、飼育成績が悪い蛾区を除いた。残った蛾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

飼育及び繰糸成績を表に示す。春蚕期は例年よりも飼育日数が長かったにもかかわらず、ほとんどの品種で繭重の低下が見られた。晩秋蚕期は、例年よりも繭重が重く生糸量歩合が高くなった。また、FGN1 や N510、又昔といった日本種原種の解じょ率が高かった。

表 平成 30 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	29:00	1.62	18.45	58	1,301	2.10	95.00
	紀	29:00	1.64	18.59	44	1,337	2.07	95.00
	二(第二)	28:08	1.28	21.34	64	1,363	2.09	94.50
	一	28:08	1.75	17.50	79	1,288	2.20	95.00
	ぐんま	28:06	1.41	20.47	77	1,102	2.44	95.0
	200	29:04	1.54	19.75	65	1,158	2.57	95.00
	小石丸	26:02	0.99	11.05	73	371	2.59	94.50
	支 125 号	28:07	1.16	15.68	56	964	1.75	95.00
	青白	27:18	1.05	10.05	72	368	2.59	94.50
	FGN1	28:05	1.49	15.52	71	537	4.20	95.00
	N510	28:09	1.64	17.20	77	714	3.79	94.00
	又昔	26:07	0.81	10.82	84	517	1.57	94.50
	二(第一)	28:07	1.21	18.97	46	1,111	1.97	94.50
N7NONF	28:05	1.23	20.86	79	1,252	2.03	94.50	
晩秋	ぐんま	27:02	1.54	19.71	80	1,068	2.65	95.00
	200	26:01	1.35	18.82	81	982	2.60	94.50
	小石丸	24:05	1.10	8.60	69	399	2.35	92.50
	支 125 号	27:04	1.12	16.04	71	1,032	1.62	95.00
	青白	27:04	1.01	11.12	81	379	2.64	95.00
	FGN1	23:09	1.54	17.76	98	687	3.57	93.50
	N510	28:02	1.66	18.37	88	744	3.77	94.00
	又昔	26:06	0.79	9.23	90	432	1.54	91.50
	二(第一)	27:05	1.10	20.46	75	1,049	2.00	90.00
	N7NONF	28:00	1.21	21.53	81	1,265	1.87	92.00

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 適切な煮繭時間の検討

担当者：下田みさと、須藤 薫

研究期間：平成 28 年度～平成 32 年度

#### 研究目的

繭の性状調査では蚕期により煮繭時間を変えて繰糸試験を行っている。しかし、品種毎に特徴が異なるため、群馬オリジナル蚕品種の性状に合った煮繭時間を検討し、高品質な生糸の生産に資する。

#### 研究方法

品種毎に繭 300 粒を 2 区調整し、煮繭時間を変えて繰糸試験を行った。

春蚕期は A 区 16 分 30 秒、B 区 10 分 00 秒、晩秋蚕期は A 区 21 分 30 秒、B 区 10 分 00 秒とした。

#### 研究結果

現在の煮繭時間（A 区）よりも短くした B 区において、成績に大きな影響は見られなかった。

表 平成 30 年度群馬オリジナル蚕品種繰糸成績

蚕期	品種	煮繭時間	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	A	20.46	75	1,648	2.43	95.50
		B	21.18	69	1,714	2.25	95.50
	ぐんま 200	A	20.24	79	1,268	2.78	96.50
		B	21.78	85	1,425	2.69	95.50
	新小石丸	A	16.22	78	903	2.67	94.50
		B	16.73	91	882	2.67	95.00
	ぐんま黄金	A	18.69	80	1,308	2.38	95.50
		B	19.99	81	1,368	2.35	95.00
	新青白	A	16.96	86	866	2.87	94.00
		B	17.23	90	935	2.84	95.00
	蚕太	A	14.80	66	568	4.19	92.50
		B	17.87	90	773	4.09	94.50
	上州絹星	A	17.48	89	914	2.59	96.00
		B	17.36	93	999	2.29	95.00
	ぐんま細	A	24.03	76	1,458	2.17	95.00
		B	22.76	80	1,571	2.07	95.00
	春嶺鐘月	A	20.80	82	1,341	2.88	95.50
		B	21.98	81	1,345	2.89	95.00
晩秋	世紀二一	A	19.45	83	1,464	2.40	96.50
		B	20.28	85	1,508	2.36	96.50
	ぐんま 200	A	19.70	85	1,238	2.66	96.00
		B	19.80	82	1,326	2.52	95.50
	新小石丸	A	15.35	85	901	2.44	94.50
		B	15.41	78	889	2.50	93.50
	ぐんま黄金	A	19.53	85	1,384	2.30	95.50
		B	19.15	85	1,339	2.40	94.00
	新青白	A	16.92	95	855	3.01	96.50
		B	16.22	94	833	2.93	95.00
	蚕太	A	17.56	95	751	4.42	97.00
		B	17.59	88	790	4.22	95.50
	上州絹星	A	19.64	89	928	2.73	94.50
		B	16.97	86	949	2.25	94.50
	ぐんま細	A	19.28	94	1,594	1.91	95.00
		B	22.61	84	1,510	2.39	94.50
	錦秋鐘和	A	20.19	86	1,311	2.94	97.00
		B	20.32	90	1,332	2.91	95.00

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 特徴ある蚕品種の育成－高温高湿条件下での飼育試験－

担当者：下田みさと、須藤 薫

研究期間：平成 28 年度～平成 32 年度

### 研究目的

近年、夏秋蚕期に猛暑日が頻発し、致死蚕が増加する原因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。

### 研究方法

#### (1) 飼育品種

ア 耐暑性品種候補 「榛×明」および「明×榛」

イ 普通蚕品種 「ぐんま 200」、「新青白」および「錦秋鐘和」

#### (2) 飼育条件

ア 試験は夏蚕期に行った。(掃立：平成 30 年 6 月 26 日)

イ 稚蚕期は標準表に従い人工飼料で飼育し、壮蚕期は条桑で飼育した。

ウ 4 齢起蚕時に 2,000 頭/区に調整し、4 齢から収繭までは条件を変えて比較飼育した。

(ア) A 区：自然温条件 (鉄骨造平屋蚕室、無加温無加湿、通気換気あり)

(イ) B 区：高温条件 (鉄骨造平屋蚕室、強制的に加温加湿、通気換気なし)

### 研究結果

飼育結果は表のとおりである。平成 30 年度の夏蚕期は、自然温条件 (A 区) でも 5 齢期以降毎日蚕室内の温度が 35℃を超える猛暑であった。しかし、「榛×明」と「明×榛」は、群馬オリジナル蚕品種の中で最も高温に強いといわれる「新青白」と同等に高い化蛹歩合と解じょ率であった。

B 区は、4 齢起蚕から上蔟まで連続して 30℃以上となり、自然条件ではあり得ない過酷な環境での飼育であった。その結果、「新青白」以外は化蛹歩合が大きく低下した。

しかし、解じょ率は「榛×明」と「明×榛」が他の品種より高く、その他の飼育成績の低下は「ぐんま 200」や「錦秋鐘和」よりも小さいため、「新品種」は現行の普通蚕品種である「ぐんま 200」や「錦秋鐘和」よりも高温に強いことが確認できた。

表 高温飼育試験成績 (夏蚕期)

	品種	飼育 日数 (日:時)	単繭重 (g)	化蛹 歩合 (%)	上繭 歩合 (%)	箱収 (kg)	生糸量 歩合 (%)	解じょ 率 (%)	繭糸長 (m)	繭糸 繊度 (d)
A 区	榛×明	24:05	1.66	91.75	97.29	46.39	19.01	76	1,283	2.26
平均温湿度	明×榛	24:05	1.69	94.30	96.85	48.42	19.21	77	1,340	2.17
30.87 ± 2.86℃	ぐんま 200	24:05	1.64	78.70	96.49	43.35	20.20	58	1,436	2.05
57.92 ± 8.14%	新青白	23:07	1.36	96.75	97.25	38.99	15.85	78	929	2.15
	錦秋鐘和	24:05	1.66	76.90	93.11	42.62	20.16	56	1,466	2.07
B 区	榛×明	23:07	1.51	22.15	80.81	26.49	16.58	60	1,186	1.93
平均温湿度	明×榛	23:07	1.34	14.75	72.95	23.51	18.12	62	1,079	2.06
32.36 ± 1.21℃	ぐんま 200	23:07	1.44	17.20	62.73	19.94	14.89	45	1,108	1.78
72.10 ± 4.46%	新青白	23:07	1.32	85.40	91.40	34.23	13.34	49	873	1.83
	錦秋鐘和	23:07	1.42	18.65	64.27	14.48	15.38	35	1,155	1.74

注) 「化蛹歩合」：健全な蛹の割合

「上繭歩合」：営繭粒数に対する上繭の割合

「箱収」：4 齢起蚕 3 万頭あたりの収繭量

「生糸量歩合」：繭からとれる生糸の重量割合

「解じょ率」：繭糸のほぐれやすさ

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 特徴ある蚕品種の育成－生糸検査－

担当者：下田みさと

研究期間：平成 28 年度～平成 32 年度

## 研究目的

耐暑性蚕品種として育成している「榛×明」および「明×榛」の生糸検査を行い、夏秋蚕用品種としての普及に向けた基礎的なデータを収集する。

## 研究方法

(1) 供試生糸の蚕品種

ア 耐暑性品種候補 「榛×明」および「明×榛」

イ 普通蚕品種 「ぐんま 200」および「錦秋鐘和」

(2) 生糸検査項目

ア 再繰切断回数（1 繰、表のみ）

イ 織度最大偏差（100 回織度糸×100 本）

ウ 織度偏差（100 回織度糸×100 本）

エ 節点（100 パネル）

オ 強伸度（各 50 本×2 回）

カ 生糸格

(3) 染色性試験

ア 染色方法

各品種 300 m×4 本合撚糸を作成し、精練（95℃、0.5%炭酸ナトリウム溶液で 20 分間）した後、60℃の 0.04%メチレンブルー水溶液で 20 分間染色した。

イ 色度測定

各品種の 50 回織度糸×3 サンプルを作成し、色差計で測定した。

## 研究結果

生糸格は、「明×榛」が 4A と最も良い結果となったが、調査項目間で差はあまり見られなかった。染色性試験では、どの品種も均一に染まり、青色の度合いを示す b 値に大きな差は見られなかった。

表 1 生糸検査結果

蚕品種	再繰 切断回数	織度 最大偏差	織度偏差	節点	最大点応力 (gf/d)	伸度 (%GL)	ヤング率 (kgf/mm <sup>2</sup> )	生糸格
榛×明	3	2.86	1.90	98	4.25	22.59	1,513.7	2A
明×榛	3	2.28	1.50	99	4.09	20.86	1,529.9	4A
ぐんま 200	3	3.19	1.81	96	4.32	20.03	1,570.2	2A
錦秋鐘和	2	3.39	2.12	96	4.34	22.69	1,543.5	2A

表 2 染色性試験結果

蚕品種	L	a	b
榛×明	21.32	8.25	-37.11
明×榛	20.81	9.18	-37.12
ぐんま 200	21.15	8.63	-36.19
錦秋鐘和	22.11	7.75	-37.87

※ L：明度、a：赤緑（+が赤、-が緑）、b：黄青（+が黄、-が青）



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 保存原種の飼育および継代

担当者：木内彩絵、池田真琴

研究期間：平成 28 年～平成 32 年

### 研究目的

当センターでは特徴あるシルク製品の開発や近年の環境変動への適応を目的に、群馬県独自の優良蚕品種の育成を行っており、このような群馬オリジナル蚕品種は現在 8 品種を普及した。また、遺伝子組換えカイコ（GM カイコ）に関する共同研究やプロジェクトに参画し、多くの GM カイコ系統を実用品種化してきた。これからも新しい品種のニーズに応じていくためには、GM カイコ系統も含め、元となる原種の性状維持と継代が欠かせないことから、今年度も保存原種を飼育し、継代する。

### 研究方法

今年度春蚕期に飼育、採卵した非組換えの保存原種は表 1、GM カイコ系統の保存原種は表 2 の通りである。

表 1 非組換え保存品種の内訳

	群馬オリジナル蚕品種関連			在来種	育成種	突然変異種	合計
	育成原種	育成原種候補	在来原種				
日本種	6	1	3	3	3	1	17
中国種	3	1	1	2	12	9	28
その他	-	-	-	2	1	-	3
合計	9	2	4	7	16	10	48

表 2 GM カイコ系統保存原種の内訳

	高機能シルク			有用物質		合計
	蛍光繭	超極細	人工血管	免疫研*	抗菌性	
日本種	3	-	15	7	1	26
中国種	3	1	15	3	1	23
合計	6	1	30	10	2	49

\*：(株)免疫生物研究所からの依頼で実用品種化した原種。主に抗体を産生する。

昨年度採卵した蚕種から、産卵数の多い 4 蛾区を選び、4 分の 1 蛾区ずつまとめて掃き立てた。4 齢起蚕時に、1 品種 200 ～ 350 頭に頭数を調整して飼育を続け、万年蔭で上蔭した。上蔭 1 週間後から収繭し、繭調査を行い、群馬オリジナル蚕品種の原種の一部は繰糸成績も求め、品種改良の参考に供した。その後、同系交配で次世代の蚕種を採卵し、越年処理して次年度の飼育に備えた。性状の向上や遺伝子のホモ化を進める必要のある品種は一部の蚕種に冷蔵浸酸処理を施し、晩秋蚕期にも飼育して採卵した。

### 研究結果

突然変異種や在来種、GM カイコ系統の中には、品種の特性として各種成績の低い場合も見られたが、その他の品種は概ね良好であった。春蚕期と晩秋蚕期で、全ての品種で次世代の蚕種を採卵できた。

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

7 天蚕の維持および改良

担当者：木内彩絵、下田みさと

研究期間：平成 28 年～平成 32 年

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、卵を採卵する。

- ・ 4 月～5 月上旬：クヌギ管理
- ・ 5 月上旬：山付け
- ・ 5 月中旬～6 月下旬：飼育、害虫駆除、雑草防除
- ・ 6 月下旬：結繭開始
- ・ 7 月上旬～中旬：収繭、繭質調査
- ・ 7 月下旬～9 月：発蛾した雌雄一対をペアリング、産卵
- ・ 11 月上旬：卵と母蛾を回収、自然温にて保存
- ・ 12 月下旬：母蛾の微粒子病検査
- ・ 2 月下旬：卵洗い、台紙貼り付け、冷蔵保存



図 1 天蚕

近年の G 系統の性状低下に伴い、今年度は群馬県立ぐんま昆虫の森から卵の提供を受け Gk 系統として飼育をし、既存の G 系統と交配して性状維持を図った。

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 H30 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	400	390	97.5	249	7.07	57.9	8.31	4,949	76.92
N 系統	400	391	97.8	281	8.12	68.4	8.59	7,932	68.99
Y 系統	400	382	95.5	202	6.95	64.4	9.46	6,146	67.88
T 系統	600	536	89.3	382	7.51	63.8	8.60	7,167	50.98
Gk 系統	60	* <sup>1</sup>	* <sup>1</sup>	42	6.46	51.7	8.15	4,098* <sup>2</sup>	73.23* <sup>2</sup>

\*<sup>1</sup> 未調査。\*<sup>2</sup> G 系統と Gk 系統を掛け合わせたもの。

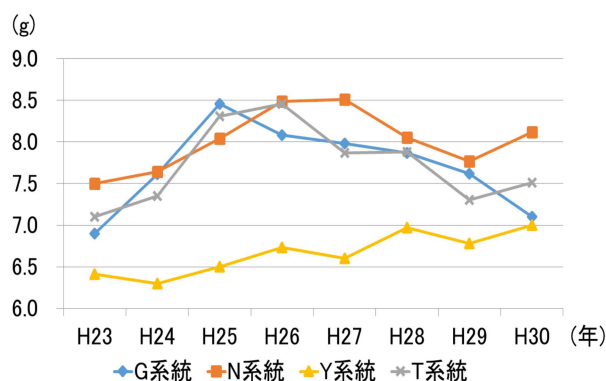


図 2 過去 8 年間の繭重推移

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

8 平成 30 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～平成 32 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

カイコと天蚕の全ての検査結果を表に示す。

平成 30 年度に検査した 5,053 口のうち、9 口 (0.18%) から微粒子病の感染が確認された。また、Nb 単独発生が多かった。

微粒子病発生率は、平成 24 年度から 1%以下と低い水準を保っており、今年度の発生率は、平成 23 年度以降最も低かった。

表 微粒子病検査結果

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

**研究課題名：**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

**担当者：**下田みさと

**共同機関：**群馬県産業技術センター

**研究期間：**平成 30 年～平成 31 年

## 研究目的

蚕種製造に関する検査は、健全な蚕種の供給や原種の維持の観点から必要不可欠である。しかし、職員の高齢化や人員削減により人材育成や人材の確保が厳しい状況にある。人の目視に頼らない画像解析技術を導入することで、継続して安定した検査が可能となり、調査の省力化と効率化を図る。

## 研究方法

### (1) 蚕種ふ化調査用画像解析システムの開発

- ア 掃立後の産卵台紙を回収し、ふ化した蚕種の画像を収集する。蚕種分類基準に基づき、画像をマーキングし、AI 学習用データを作成する。
- イ Neural Network Console を活用し AI を設計する。
- ウ 学習用データを用いて、AI の学習を行う。
- エ Neural Network Libraries を用いて、構築した AI を搭載したソフトウェア「蚕種カウンター」を開発する。

### (2) 微粒子病検査用画像解析システムの開発

- ア 微粒子病原虫胞子の標準株 (Nb と M11) および、これまでの微粒子病検査で検出された微粒子病原虫胞子サンプルを収集する。
- イ 微粒子病原虫胞子の画像を収集する (位相差顕微鏡 600 倍、タブレットカメラ)。
- ウ 微粒子病原虫胞子の画像をマーキングし、学習用データを作成する。
- エ Neural Network Console を活用して AI を設計する。
- オ 学習用データを用いて、AI の学習を行う。

## 研究結果

### (1) 蚕種ふ化調査用画像解析システムの開発

蚕種画像から、ふ化卵、不受精卵、死卵、催青死卵の検出及び分類ができる AI を構築し、これを用いて、それぞれの粒数を計測し表示するソフトウェアを開発した。このシステムを使うことで、ふ化調査の作業時間を 10 分の 1 に短縮できる可能性が示唆された。

### (2) 微粒子病検査用画像解析システムの開発

微粒子病原虫胞子の検出ができる AI を構築し、微粒子病原虫胞子の検出が画像から可能になった。この技術は微粒子病検査における人材育成や微粒子病検査現場への導入が期待できる。しかし、微粒子病原虫胞子を分類するまでには至っておらず、現在行われている検査レベルまで性能を向上させるには、質の良いデータの収集とさらに物体認識能力の高い AI の構築が必要と考えられた。

研究課題名：蚕飼育における作業負担の軽減技術開発

1 熟蚕収集条払機の開発（試作・改良）

担当者：須藤 薫、清水健二、下田みさと、桑原伸夫、鹿沼敦子、伊藤 寛

共同機関：富岡ブランドシルク協議会

研究期間：平成 29 年～平成 30 年

### 研究目的

養蚕への新規参入を妨げる作業面の要因として、飼育用資材の多くが製造中止となっていること、除沙等の組作業が多いことが挙げられる。また、腰への負担が大きい作業も解決すべき課題である。

そこで、新規参入希望者が、調達可能な資材を利用し、かつ身体的な負担を軽減した蚕の飼育方法を工夫、開発する。

### 研究方法

熟蚕収集条払機は、条払台、桑葉搬出台、蚕糞分離機により、条払いから熟蚕収集までを 1 工程で行えるよう試作したが、熟蚕がコンベアから確実に落ちなかったため、蚕糞分離機の端に回転ブラシを取り付ける改良を行った（図）。

手払いによる条払い上簇を対照とし、熟蚕収集条払機の利用による条払い上簇の作業能率を調査した。作業者は 2 名で、回転簇への熟蚕振込は横置き法とした。なお、飼育、上簇ともに当センター開発の新飼育台を利用した。



図 熟蚕収集条払機とその構成

### 研究結果

熟蚕はぎ取りから振込までの作業において、特に時間短縮できたのは、「条払い～熟蚕収集」で、作業時間は手払い区の 1 割未満となり、開発機による省力化は極めて大きかった。

試験区では、座中繭が多かったことや周りに落ちた蚕の回収で、残蚕拾い～振込までの作業にやや時間を要したものの、全体で手払い区の 1 / 2 程度に時間短縮できた（表）。

なお、晩秋蚕期の現地実証では、熟蚕はぎ取り～熟蚕収集を 2 名、熟蚕運搬・計量・振込を 1 名の 3 名で作業し、残蚕拾い・残沙搬出を除く 1 箱（3 万頭）当たり作業時間は、約 60 分であった。

表 熟蚕はぎ取り～収集作業能率（春蚕期「ぐんま 200」4 齢起蚕 2,500 頭当たり、2 人作業）

試験区	熟蚕 はぎ取り 運搬 (分:秒)	条払い～熟蚕収集				残蚕拾い 残沙搬出 (分:秒)	熟蚕運搬 計量・振込 (分:秒)	合計 (分:秒)	指 数	備考 上繭 歩合 (%)
		条払い (分:秒)	蚕沙分離 熟蚕収集 (分:秒)	計 (分:秒)	指 数					
熟蚕収集条払機	00:30	—	—	02:21	6	19:52	04:20	27:03	49	91.0
手払い（対照）	00:27	08:40	28:35	37:15	100	15:36	01:45	55:03	100	93.3

研究課題名：蚕飼育における作業負担の軽減技術開発

2 アシストスーツ利用による養蚕作業の疲労度軽減

担当者：須藤 薫、清水健二、下田みさと、桑原伸夫、鹿沼敦子、伊藤 寛

共同機関：富岡ブランドシルク協議会

研究期間：平成 29 年～平成 30 年

研究目的

養蚕への新規参入を妨げる作業面の要因として、飼育用資材の多くが製造中止となっていること、除沙等の組作業が多いことが挙げられる。また、腰への負担が大きい作業も解決すべき課題である。

そこで、新規参入希望者が、調達可能な資材を利用し、かつ身体的な負担を軽減した蚕の飼育方法を工夫、開発する。

研究方法

アシストスーツ無着用を対照区とし、パッシブ型のアシストスーツのうち低価格帯のサンスターワークベスト（田中産業、図 1）と楽腰パンツ（ミドリ安全、図 2）の着用を試験区として、5 齢期作業の疲労度軽減効果を調査した。被験者は 60 ～ 70 代男性 3 名で、疲労度は痛みの強さの評価法（NRS ※）により 0 ～ 10 の 11 段階で身体部位別に評価した。

※：Numerical Rating Scale。痛みの強さを段階的に評価する尺度だが、様々な感覚の評価にも用いられる。



図 1 サンスターワークベスト



図 2 楽腰パンツ

研究結果

給桑及び桑収穫において、対照区で疲労度が高く表れたのは、腰部の 3.3 ～ 5.3 で、これらの作業はアシストスーツの着用で-0.7 ～-2.0 の疲労度の軽減が認められた。また、給桑よりも作業強度の高い桑収穫での疲労度軽減効果が顕著に表れた（表）。

なお、今回使用したサンスターワークベスト、楽腰パンツとも、着用時の足を引っ張られる感覚や、しゃがみにくさはなかったが、サンスターワークベストは、着用時の圧迫により、腹部が苦しいとの意見もあった。

表 アシストスーツ着用による疲労度の差

	給桑（1 時間）						桑収穫（1.5 時間）					
	サンスターワークベスト			楽腰パンツ			サンスターワークベスト			楽腰パンツ		
	対照区	試験区	増減	対照区	試験区	増減	対照区	試験区	増減	対照区	試験区	増減
身体全体	4.7	3.3	-1.3	4.3	2.3	-2.0	6.0	5.3	-0.7	4.7	3.7	-1.0
背中	1.7	2.3	0.7	3.0	2.0	-1.0	4.0	2.0	-2.0	4.0	2.7	-1.3
腰	3.3	2.7	-0.7	4.7	3.3	-1.3	5.3	3.7	-1.7	5.0	3.0	-2.0
腹	2.0	3.0	1.0	2.3	2.3	0.0	3.7	2.3	-1.3	2.3	2.3	0.0
左脚	2.7	2.0	-0.7	3.3	2.7	-0.7	4.3	3.0	-1.3	4.0	4.0	0.0
右脚	2.3	2.3	0.0	3.3	2.3	-1.0	4.0	3.7	-0.3	4.0	3.3	-0.7

注) 作業後の被験者平均

研究課題名：蚕飼育における作業負担の軽減技術開発

### 3 電動剪定ばさみの桑伐採利用

担当者：須藤 薫、清水健二、下田みさと、桑原伸夫、鹿沼敦子、伊藤 寛

共同機関：富岡ブランドシルク協議会

研究期間：平成 29 年～平成 30 年

#### 研究目的

養蚕への新規参入を妨げる作業面の要因として、飼育用資材の多くが製造中止となっていること、除沙等の組作業が多いことが挙げられる。また、腰への負担が大きい作業も解決すべき課題である。

そこで、新規参入希望者が、調達可能な資材を利用し、かつ身体的な負担を軽減した蚕の飼育方法を工夫、開発する。

#### 研究方法

太枝切りばさみ（PRUMAN OM-600）を対照区、電動剪定ばさみ（INFACO F3015、図）を試験区とし、桑の夏切り作業の能率を調査した。供試桑品種は「はやてさかり」（植付け 7 年目、畝間 2.4m × 株間 0.6m）、作業者は 40 代と 60 代の男性 2 名で、それぞれに枝条の伐採、結束を行った。



図 電動剪定ばさみ

#### 研究結果

伐採部の条径は 25mm ほどあったが、試験区では強い握力が不要で、移動も容易なため、15 分間で対照区の約 1.5 倍となる条桑量 266 kg を伐採できた（表 1）。

また、対照区に比べ、電動剪定ばさみの伐採時間は 3 割程短縮され、結束時間も含めた合計では、2 割程度の短縮となった（表 2）。結束時間については、電動剪定ばさみは操作しながら、空いているもう一方の手で伐採枝条の方向を揃えることができるため、両手を利用して伐採する太枝切りばさみより作業効率が良かったものと考えられた。

表 1 夏切り作業能率

	平均条径* (mm)	伐採株数 (株)	指数	条桑量 (kg)	指数
試験区	25.7 ± 5.1	47.0	146	266	149
対照区	25.0 ± 4.9	32.3	100	178	100

15 分伐採当たり、1 人作業

\*：連続 10 株当たりの平均。

表 2 伐採・結束作業時間

	伐採 (分:秒)	指数	結束 (分:秒)	指数	計 (分:秒)	指数
試験区	10:19	69	19:19	90	29:38	81
対照区	15:00	100	21:25	100	36:25	100

32.3 株当たり、1 人作業

研究課題名：蚕飼育における作業負担の軽減技術開発

4 簇中管理作業方法の改善

担当者：須藤 薫、清水健二、下田みさと、桑原伸夫、鹿沼敦子、伊藤 寛

共同機関：富岡ブランドシルク協議会

研究期間：平成 29 年～平成 30 年

### 研究目的

養蚕への新規参入を妨げる作業面の要因として、飼育用資材の多くが製造中止となっていること、除沙等の組作業が多いことが挙げられる。また、腰への負担が大きい作業も解決すべき課題である。

そこで、新規参入希望者が、調達可能な資材を利用し、かつ身体的な負担を軽減した蚕の飼育方法を工夫、開発する。

### 研究方法

試験 1：角材、防風ネット、農ビ等を利用し、従来器（原沢製作所製）と同サイズの回転簇用尿受器を試作し、落下蚕及び蚕糞尿の受取状況を調査した。なお、従来器は、網とビニールとの熱圧着が複雑で、バランスの取れた加工が難しいため、試作器は網とビニールとで加工を分け、上面を全面網張とした。室内は換気扇（羽根径 25 cm）1 台で排気を図った。

試験 2：蚕糞尿の吸水材としてオガコを利用し、上簇室内にハウス用の循環扇（ナカトミ CV-3510）と換気扇（羽根径 25cm）との併用（各 1 台）で室内気流を増幅・循環させることで、蚕糞尿回収の回数削減と繭質向上につながるか調査した。なお、対照は、吸水材を新聞紙、室内環境は気流を増幅しない試験 1 と同等のものとした。また、オガコの敷き込みは、尿受器と同じ面積（115 × 70cm）とし、新聞紙は 2 枚重ねで 3 組敷き込んだ。

### 研究結果

試験 1：試作器、従来器ともに、網への蚕の挟まりや糞による網の目詰まりはなかった。また、糞尿処理の作業性は同程度と感じられ、糞尿の回収量は従来器と同等であった（表）。

試験 2：オガコ、新聞紙の蚕糞尿とも回収までに、かなり乾燥が進み、解じょ率に試験 1 との大きな差は無かった（表）。室内温湿度が適正な範囲であれば、気流を増幅・循環させることで、排尿処理回数を削減しても解じょ率に影響がないと考えられた。

表 尿受器及び排尿処理作業の効率化試験結果

		簇中平均室温	上簇頭数 (頭)	落下蚕数* (頭)	蚕糞尿回収量** (g)			繭重 (g)	上繭歩合 (%)	解じょ率 (%)	
		簇中平均湿度			10/4	10/5	10/6				計
試験 1	試作器	$24.7 \pm 1.5 \text{ }^\circ\text{C}$	2,458	33	664	148	1	818	1.92	97.0	87
	従来器		2,460	23	757	131	0	888	1.89	97.6	89
試験 2	オガコ	$24.3 \pm 1.5 \text{ }^\circ\text{C}$	2,462	23	-	-	220	220	1.87	97.1	87
	新聞紙		2,419	22	166	8	0	174	1.92	97.4	91

\*:上簇 10/3～尿受器撤去 10/6 まで 7 回収した延べ数。斃死蚕、遅れ蚕を除き、回転簇に戻し入れた。

\*\*：回収は毎朝 1 回で、オガコは 10/6 のみ。試験 2 は回収時の重量から敷き込み時の重量を差し引いた値。



研究課題名：新農薬の実用化試験

担当者：伊藤 寛

関係機関：群馬県植物防疫協会、NOSAI ぐんま

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。
- (3) 農薬等による被害蚕児発生時には、被害原因を調査し、判定する。また、NOSAI ぐんまから「畑作物共済（蚕繭）に係る調査依頼」がある場合は被害報告書を作成する。

### 研究方法

- (1) A 社殺虫剤の 4,000 倍希釈液を散布した桑葉を、散布後 10、19、31、40、50、60 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した。
- (2) 委託先の農薬会社が指定した内容で試験を実施する。
- (3) 被害蚕児の体液、組織片等を顕微鏡観察し、蚕病原の有無を調査する。糸状菌感染が疑われる場合は、恒温器で数日間培養し孢子の色・形状で判定する。農薬被害が疑われる場合は、新鮮桑葉で数日間飼育し経過を観察する。また、農薬汚染の疑いがある桑葉が搬入された場合は、蚕に食べさせて中毒症状の有無を観察する。

### 研究結果

- (1) A 社殺虫剤の蚕に対する残毒性は、散布後 60 日区までの全試験区で添食 6 時間後には中毒症状により全頭致死した（表）。その症状は、飼育容器周辺への這い出し、胸部肥大、S 字状の反り返り、少量の吐液が見られた。よって、本剤が蚕に対して安全となる日数は散布後 60 日以上であると推測される。

表 飼育成績

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	10	100	0	0	不斉	這い出し、胸部肥大、S 字反り返り、吐液
	19	100	0	0	不斉	這い出し、胸部肥大、S 字反り返り、吐液
	31	100	0	0	不斉	這い出し、胸部肥大、S 字反り返り、吐液
	40	100	0	0	不斉	這い出し、胸部肥大、S 字反り返り、吐液
	50	100	0	0	不斉	這い出し、胸部肥大、S 字反り返り、吐液
	60	100	0	0	不斉	這い出し、胸部肥大、S 字反り返り、吐液
無処理	—	0	—	—	—	異常なし

- (2) 桑園除草剤適用性試験の委託農薬はなかった。
- (3) 農薬等の薬剤中毒が原因と推測される被害蚕児の調査依頼は 4 件であった。高温障害や蚕病感染が原因と推測される被害蚕児の調査依頼は 20 件であった。NOSAI ぐんま等の関係機関と協力し、事後対策等を指導した。

## Ⅶ 参考資料

### 1 県内の桑園に関する調査（平成30年度蚕糸園芸課業務統計より）

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
300.4	6.1	18.4	137.2	150.9	288.1

### 2 県内の養蚕状況（平成30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	103	329.75	16,097.3
夏蚕期	58	130.75	5,655.2
初秋蚕期	23	61.00	2,155.2
晩秋蚕期	99	294.50	13,359.2
晩々秋蚕期	2	9.00	475.3
初冬蚕期	18	68.25	3,325.7
合計	111	893.25	41,067.9

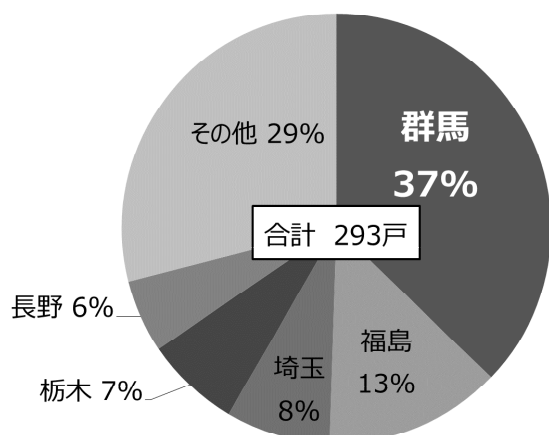
### 3 オリジナル蚕品種などの生産状況（平成30年度蚕糸園芸課業務統計より）

(1箱 = 30,000粒)

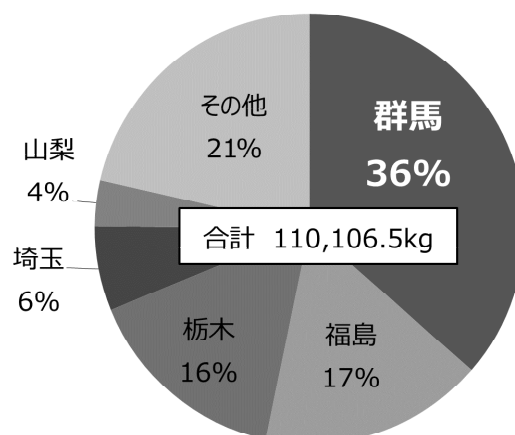
蚕品種	農家戸数 (戸)	飼育量 (箱)	収繭量 (kg)
ぐんま200	74	418.75	19,860.1
新小石丸	10	46.00	2,199.6
ぐんま黄金	5	12.50	593.9
上州絹星	1	4.00	145.0
ぐんま細	2	26.50	1,277.2
その他	5	24.50	1,026.7
合計	97	532.25	25,102.5

#### 4 全国との比較 (シルクレポート 2019年4月号 No.61 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	30	33	15,789.0	0.1	18.96	91	5A	266
	29	34	17,830.1	0.1	18.86	91	5A	263
	比較	-1	-2041.1	0.0	0.10	0	0	4
夏	30	15	5,559.0	0.3	19.34	81	4A	301
	29	17	6,976.8	0.2	18.54	79	3A	276
	比較	-2	-1,417.8	0.1	0.80	2	1A	25
初秋	30	13	2,155.0	0.4	18.20	78	3A	312
	29	12	2,910.3	0.3	19.32	84	4A	280
	比較	1	-755.3	0.1	-1.12	6	-1A	32
晩秋	30	36	16,620.0	0.4	18.54	90	5A	290
	29	39	17,852.4	0.1	18.27	90	5A	286
	比較	-3	-1,232.4	0.3	0.27	0	0	4
年間	30	97	40,123.0	0.3	18.80	89	5A	282
	29	102	45,569.6	0.1	18.61	88	4A	275
	比較	-5	-5,456.2	0.2	0.19	1	1A	7

## 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	65～79% (3A格)		80～84% (4A格)		85%以上 (5A格)		合計	
	0.4%以上	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
0.3%以下	0.0	0	1,607.9	10	14,180.7	90	15,788.6	100
合計	0.0	0	1,607.9	10	14,180.7	90	15,788.6	100

### （2）夏蚕期

左：繭数量（kg） 右：割合（%）

解じょ率 選除繭歩合	65～79% (2A・3A格)*		80～84% (4A格)		85%以上 (5A格)		合計	
	0.4%以上	1,442.6	26	585.2	11	0.0	0	2,027.8
0.3%以下	614.8	11	612.5	11	2,304.0	41	3,531.3	64
合計	2,057.4	37	1,197.7	22	2,304.0	41	5,559.1	100

\*：夏蚕期・初秋蚕期は2A格も含む

### （3）初秋蚕期

左：繭数量（kg） 右：割合（%）

解じょ率 選除繭歩合	65～79% (2A・3A格)*		80～84% (4A格)		85%以上 (5A格)		合計	
	0.4%以上	747.8	35	134.9	6	140.8	7	1,023.5
0.3%以下	632.3	29	388.7	18	110.7	5	1,131.7	53
合計	1,380.1	64	523.6	24	251.5	12	2,155.2	100

\*：夏蚕期・初秋蚕期は2A格も含む

### （4）晩秋蚕期

左：繭数量（kg） 右：割合（%）

解じょ率 選除繭歩合	65～79% (3A格)		80～84% (4A格)		85%以上 (5A格)		合計	
	0.4%以上	0.0	0	150.3	1	3,067.2	18	3,217.5
0.3%以下	657.1	4	1,657.7	10	11,087.6	67	13,402.4	81
合計	657.1	4	1,657.7	11	14,154.8	85	16,619.9	100

### （5）年間

左：繭数量（kg） 右：割合（%）

解じょ率 選除繭歩合	65～79% (2A・3A格)		80～84% (4A格)		85%以上 (5A格)		合計	
	0.4%以上	2,190.4	5	870.4	2	3,208.0	8	6,268.8
0.3%以下	1,904.2	5	4,266.8	11	27,683.0	69	33,854.0	84
合計	4,094.6	10	5,137.2	13	30,891.0	77	40,122.8	100

## 編 集 委 員

伊藤 寛・鹿沼敦子・池田真琴・内藤和明

平成 30 年度 群馬県蚕糸技術センター年報

---

令和元年 12 月発行

発行者 群馬県蚕糸技術センター所長 須関 浩文

〒 371-0852 群馬県前橋市総社町総社 2326-2

TEL 027(251)5145

FAX 027(251)5147

---