

ISSN 1883-776X

平成29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 29 年度の繭生産量は前年並みの 45.7 トンで下げ止まり傾向となり、関係者の努力が成果として表れています。中でも新規養蚕参加者が大いに頑張り、繭生産量は全県の 2 割を占めるほどになりました。

眠起の判断や飼食のタイミングがなかなかつかめないなど、課題を抱えている方もいますが、温湿度制御などの飼育技術は明らかに向上しています。これからさらに規模拡大する意欲が感じられ頼もしい限りです。

当センターでは、このような皆さんのため、桑収穫がラクになる方法や上蔭作業の機械化などの技術開発にも取り組んでおります。

一方、先進技術である遺伝子組換えカイコの農家飼育が 9 月下旬の大臣承認を経て 10 月に県内で実現しました。動物種では世界で初めてのこととなります。これによって遺伝子組換えカイコの大量飼育と生糸の量産が実現したので、いよいよ製品開発が動き始め、市場開拓が期待されます。この取り組みは、今までにないシルク素材のイノベーションであることから、新たなカイコ産業への期待を背景に本県蚕糸業の革新的な再興プランの議論に進展しました。

この年報は将来を見据えた取り組みを紹介するものです。県内養蚕基盤を支える蚕種・人工飼料の製造業務や遺伝子組換えカイコの実証試験など、ここに平成 29 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いただければ幸いです。

平成 31 年 2 月

群馬県蚕糸技術センター
所長 須 関 浩 文

平成 29 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 一般研修	
	イ 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 29 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) 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	13
	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) 普通蚕種無償配布実績
- 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・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 17

- 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・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 22

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、青色蛍光および橙色蛍光シルク系統遺伝子組換えカイコの飼育試験
- 2 「GFP ぐんま 200」の農家飼育
- 3 クワコのモニタリング調査

有用物質を生産する GM カイコの実用品種化と大量飼育技術に関する研究

- 1 実用利用可能な品種の継代維持と改良
- 2 実用飼育する交雑種の蚕種製造

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 保存原種の飼育および継代
- 3 特徴ある蚕品種の育成
- 4 適切な煮繭時間条件の検討
- 5 天蚕の維持および改良
- 6 平成 29 年度微粒子病検査結果

蚕飼育における作業負担の軽減技術開発

- 1 条払い機の試作
- 2 アシストスーツの利用
- 3 桑収穫作業の負担軽減

新農薬の実用化試験

1 被害蚕児の調査

VII 参考資料・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 38

- 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 29 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)	田中 享	職員の服務、出納員・安全管理者等事務
主席研究員(技)	木内 英明	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 主任研究員(技)(総括)(係長) 独立研究員(技)(主幹) 独立研究員(技)(副主幹) 技師 技師	桑原 伸夫 清水 健二 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 須藤 薫 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
砂山 令子 今井登美一	総務係主幹(事)(総括) 総務係副主幹専門員(事)	(教)赤城特別支援学校主幹 心身障害者福祉センター主幹(総括)

(3) 転出職員一覧

氏名	旧職名	新所属
なし		

(4) 職員研修

ア 一般研修

係	氏名	研修会名	会場	期間
蚕糸研究係	下田みさと 木内 彩絵	財務会計システム操作研修	県庁4階パソコン室	29.04.20
蚕糸研究係	下田みさと	平成29年度農林水産関係若手研究者研修	農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター	29.06.28-29.06.30
所長 主席研究員 蚕糸研究係 技術支援係	須関 浩文 木内 英明 下田みさと 木内 彩絵 伊藤 寛 鹿沼 敦子	平成29年度農政部試験研究機関職員研修	農業技術センター大会議室	29.09.15
蚕糸研究係	下田みさと	群馬県特定家畜伝染病防疫演習	畜産試験場	29.10.11
総務係 蚕糸研究係 技術支援係	砂山 令子 清水 健二 下田みさと 木内 彩絵 須藤 薫 鹿沼 敦子	平成29年度農政部人事評価研修	前橋合同庁舎	29.11.07 29.11.13 29.11.27
技術支援係	須藤 薫	タイムマネジメント研修	自治研修センター	29.11.17
蚕糸研究係	木内 彩絵	ワンペーパー作成力研修	自治研修センター	30.02.06

イ 講演会等

係	氏名	講演会等名	会場	期間
主席研究員 蚕糸研究係	木内 英明 下田みさと 木内 彩絵	遺伝子組換えカイコの利用に関する説明会	農研機構生物利用研究部門	29. 04. 17
蚕糸研究係	下田みさと 木内 彩絵	「組換えシルクの実用生産と高付加価値製品の開発」平成 29 年度現地検討会	道の駅川俣	29. 10. 19
蚕糸研究係	池田 真琴 木内 彩絵	第 11 回生物教育研究連携センター講演会～昆虫科学が新しいモノづくりの世界を切り拓く	群馬工業高等専門学校	29. 12. 09
所 長 次 長 主席研究員 主任研究員 蚕糸研究係 技術支援係	須関 浩文 田中 享 木内 英明 山口 純一 桑原 伸夫 清水 健二 池田 真琴 下田みさと 木内 彩絵 伊藤 寛 須藤 薫 鹿沼 敦子	第 2 回公開シンポジウム～カイコ・シルク産業の未来	群馬会館	30. 01. 18
所 長 主席研究員 蚕糸研究係 技術支援係	須関 浩文 木内 英明 桑原 伸夫 清水 健二 池田 真琴 木内 彩絵 伊藤 寛 須藤 薫 鹿沼 敦子	「蚕糸技術の知的財産化のための総点検」ワークショップ	蚕糸技術センター 大会議室	30. 02. 19
所 長 主席研究員 蚕糸研究係 技術支援係	須関 浩文 木内 英明 桑原 伸夫 清水 健二 池田 真琴 伊藤 寛	遺伝子組換えカイコの利用に関する勉強会	農林水産省講堂	30. 02. 23

係	氏名	講演会等名	会場	期間
主席研究員 蚕糸研究係	木内 英明 桑原 伸夫 清水 健二 池田 真琴 下田みさと	「蚕糸技術の知的財産化のための総点検」 ワークショップ 第2回	蚕糸技術センター 大会議室	30.02.27
技術支援係	伊藤 寛 須藤 薫 鹿沼 敦子			
蚕糸研究係	池田 真琴	蚕糸・昆虫機能利用学術講演会（日本蚕糸学会第88回大会）	名古屋大学農学部	30.03.19- 30.03.20

2 財産

土 地			建 物	
敷地 (m ²)	畑 (m ²)	合計 (m ²)	棟数	延面積 (m ²)
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	1,165,788	1,165,788	0
第1項 使用料	1,165,788	1,165,788	0
第6目 農政使用料	1,165,788	1,165,788	0
第1節 農政関係使用 土地使用料	1,165,788	1,165,788	0
第10款 財産収入	51,009,254	51,009,254	0
第2項 財産売払収入	51,009,254	51,009,254	0
第3目 生産物売払収入	51,009,254	51,009,254	0
第2節 農政費所属	51,009,254	51,009,254	0
蚕糸技術センター所属	726,805	726,805	0
蚕糸園芸課所属	50,282,449	50,282,449	0
第14款 諸収入	10,118,890	10,118,890	0
第4項 受託事業収入	6,063,000	6,063,000	0
第4目 農政費受託事業収入	6,063,000	6,063,000	0
第1節 農業試験受託	6,063,000	6,063,000	0
農業試験受託	6,063,000	6,063,000	0
第7項 雑入	4,055,890	4,055,890	0
第5目 雑入	4,055,890	4,055,890	0
第1節 雑入	4,055,890	4,055,890	0
雑入（農政課）	4,038,808	4,038,808	0
雑入（蚕糸園芸課）	17,082	17,082	0
合 計	62,293,932	62,293,932	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	1,037,941	1,037,941	0
第1項 総務管理費	1,037,941	1,037,941	0
第2目 人事管理費	939,661	939,661	0
第4節 共済費	939,661	939,661	0
第5目 総務センター費	98,280	98,280	0
第13節 委託料	98,280	98,280	0
第9款 農政費	83,853,365	83,853,365	0
第1項 農政費	38,341,247	38,341,247	0
第1目 農政総務費	5,211,548	5,211,548	0
第11節 需用費	2,029,212	2,029,212	0
その他需用費	2,029,212	2,029,212	0
第12節 役務費	17,280	17,280	0
第13節 委託料	418,392	418,392	0
第15節 工事費	1,523,480	1,523,480	0
第18節 備品購入費	1,166,184	1,166,184	0
第19節 負担金補助及び交付金	57,000	57,000	0
第2目 農政企画費	70,820	70,820	0
第12節 役務費	37,820	37,820	0
第13節 委託料	33,000	33,000	0
第6目 蚕糸技術センター費	33,096,699	33,096,699	0
第1節 報酬	6,048,000	6,048,000	0
第4節 共済費	1,063,162	1,063,162	0
第7節 賃金	8,355,870	8,355,870	0
第8節 報償費	679,100	679,100	0
第9節 旅費	689,460	689,460	0
第11節 需用費	11,939,375	11,939,375	0
その他需用費	11,939,375	11,939,375	0
第12節 役務費	567,940	567,940	0
第13節 委託料	3,263,156	3,263,156	0
第18節 備品購入費	78,516	78,516	0
第19節 負担金補助及び交付金	356,120	356,120	0
第27節 公課費	56,000	56,000	0
第4項 蚕糸園芸費	45,474,298	45,474,298	0
第6目 蚕糸振興費	45,474,298	45,474,298	0
第1節 報酬	3,318,000	3,318,000	0
第4節 共済費	620,165	620,165	0
第7節 賃金	8,570,080	8,570,080	0
第8節 報償費	382,950	382,950	0
第9節 旅費	17,275	17,275	0

区 分	配布予算額	執行済額	残 額
第 11 節 需用費	15,004,759	15,004,759	0
その他需用費	15,004,759	15,004,759	0
第 12 節 役務費	1,158,908	1,158,908	0
第 13 節 委託料	2,154,353	2,154,353	0
第 15 節 工事請負費	561,600	561,600	0
第 16 節 原材料費	13,033,328	13,033,328	0
第 18 節 備品購入費	606,280	606,280	0
第 27 節 公課費	46,600	46,600	0
02 繰越予算			
第 9 款 農政費	27,631,228	27,631,228	0
第 1 項 農政費	27,631,228	27,631,228	0
第 6 目 蚕糸技術センター費	27,631,228	27,631,228	0
第 13 節 委託料	248,400	248,400	0
第 15 節 工事費	25,858,840	25,858,840	0
第 18 節 備品購入費	1,523,988	1,523,988	0
合 計	112,522,534	112,522,534	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
蚕種製造棟空調設備工事	14,580,000
キャリア蚕室加湿器交換	4,055,400
蚕種製造棟 GM 拡散防止対策工事	3,195,000
インバーター盤集塵機工事	2,052,000
監視システム導入一式	1,523,988
空調設備保守点検	1,230,000
煮繭機制御システム更新修繕	1,112,400
育蚕蚕室 GM 拡散防止対策工事	1,066,000
キャリア蚕室冷凍機用冷却塔更新	874,800
育蚕蚕室プレハブ冷凍施設整備他 拠点整備	864,000
監視システム導入工事	864,000
育蚕蚕室 GM 拡散防止対策工事	759,200
オートフィーダー計量器修繕	750,600
三方シール機制御盤修繕	702,000
キャリア蚕室温湿度センサー設置	568,080
防鳥ネット設置工事	561,600
壮蚕研究蚕室 GM 拡散防止対策工事	532,440

Ⅲ 試験研究業務の概要

1 平成 29 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】 → P22-24	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、飼育残渣の適切な処理など飼育管理手法開発と、クワコとの交雑の有無に関するモニタリング等を行う。	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
産業利用第一種使用による組換えシルクの実用生産【１】	農家蚕室でカルタヘナ法産業利用第一種使用承認が得られ、かつコストを抑えた繭生産が可能となる技術を確立するとともに、共同研究機関が行う組換えシルクの流通促進を支援する。	28-30	蚕糸研究係 技術支援係	【共同研究】 興和(株)
有用物質を生産する GM カイコの実用品種化と大量飼育技術に関する研究【２、３】 → P25-26	共同研究機関が開発した体外診断薬等の原料を生産する GM カイコについて、品種改良により実用飼育可能な品種を増やすとともに、現場飼育に対応できる飼育方法を確立する。	27-29	蚕糸研究係	【共同研究】 (株)免疫生物研究所
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・改良と安定繰糸技術研究【１、２、５】 → P27-33	群馬オリジナル蚕品種の性状を維持するとともに、遺伝資源として保存している原種の維持・改良を行い、多様な原料繭に対応した繰糸技術を検討する。	28-32	蚕糸研究係 技術支援係	
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】 → P34-36	新規参入希望者が容易に調達できる資材を利用し、身体的な負担を軽減された蚕の飼育方法を開発する。	27-29	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】 → P37	農薬の蚕に対する安全基準日数の設定と桑園除草剤の適用性評価、農薬などによる被害蚕児発生時には迅速な原因判断を行う。	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 29. 5. 16	1 平成29年度研究計画概要について 2 平成29年度事業課題概要等について 3 平成29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 29. 9. 8	1 平成30年度蚕糸技術センター研究重点方針（案）について 2 平成30年度新規研究課題について 3 研究要望事項について
第3回 30. 2. 9	1 平成29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30年度研究計画概要（案）について 3 平成30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 5,753	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 30 年 2 月 7 日（水） 10：40～12：00

場 所 群馬県庁 29 階 294 会議室

参加人数 96 名

部門	研究者氏名	課題名
組換え	桑原伸夫・池田真琴・清水健二・下田みさと・木内彩絵（蚕糸研究係）・木内英明（主席研究員）・伊藤寛（技術支援係）	遺伝子組換えカイコによる付加価値の高い繭生産
組換え	池田真琴・桑原伸夫・清水健二・下田みさと・木内彩絵（蚕糸研究係）・木内英明（主席研究員）	世界で初めて実現した遺伝子組換えカイコの農家飼育
育種	下田みさと・清水健二（蚕糸研究係）	暑さに強い蚕品種の育成に向けた取り組み
育蚕	清水健二・下田みさと（蚕糸研究係）・木内英明（主席研究員）・鹿沼敦子・伊藤寛（技術支援係）	養蚕作業における負担軽減技術の開発
普及	伊藤寛・鹿沼敦子（技術支援係）	蚕病防除あれこれ—新規養蚕参入者に取り組んで欲しいこと—

(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・木内彩絵・桑原伸夫（群馬蚕技セ）・河本夏雄・飯塚哲也・岡田英二・瀬筒秀樹・富田秀一郎（農研機構）	超極細シルク生産遺伝子組換えカイコの隔離飼育試験	日本蚕糸学会 第 88 回大会
組換え	飯塚哲也（農研機構）・桑原伸夫・池田真琴・伊藤寛（群馬蚕技セ）・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について	日本蚕糸学会 第 88 回大会
組換え	河本夏雄（農研機構）・津田麻衣（筑波大）・岡田英二・飯塚哲也（農研機構） 桑原伸夫・伊藤寛・池田真琴（群馬蚕技セ）・瀬筒秀樹・田部井豊・富田秀一郎（農研機構）	遺伝子組換えカイコの第一種使用等による農家飼育の開始（ポスター発表）	日本育種学会 第 133 回講演会

(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
組換え	伊藤 寛	遺伝子組換えカイコ飼育の飼料コスト削減	平成 29 年度ぐんま農業新技術
育蚕	清水健二	1 人作業ができる飼育台の開発と利用方法	平成 29 年度ぐんま農業新技術
育蚕	清水健二	1 人作業ができる蚕飼育台の現地実証試験	ぐんまの農業研究と普及活動 (第 34 号)
組換え	伊藤 寛	遺伝子組換え (GM) カイコ飼育の飼料コスト削減	ぐんまの農業研究と普及活動 (第 35 号)
組換え	池田真琴	世界初! 養蚕農家における緑色蛍光シルク繭の生産	ぐんまの農業研究と普及活動 (第 36 号)
育蚕	清水健二	蚕飼育作業における身体的負担の軽減	シルクレポート No. 55

(4) センター公開

日 時 平成 29 年 10 月 28 日 (土) 10 : 00 ~ 16 : 00
 場 所 蚕糸技術センター本館
 来場者数 285 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	48
カタネオ	—
多胡早生	50
米国 13 号	—
枝垂桑	71
雲竜	3
一ノ瀬	—
ララベリー	—
合計	172

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：清水健二・下田みさと)

蚕品種	原々蚕種製造量 (蛾)	原蚕種製造量 (蛾)
世	54	—
紀	56	—
世×紀	—	284
二	53	366
一	49	—
二×一	—	603
ぐんま	97	1,885
200	91	1,881
小石丸	52	462
支 125 号	62	546
又昔	53	472
青白	66	370
FGN1	112	—
N510	106	—
N7NONF	67	560
榛	42	—
明	42	—
合計	1,002	7,429

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：須藤 薫)

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	210	297	68	575
合計	210	297	68	575

1 箱：30,000 粒、以下同じ

イ 農家向け (担当：須藤 薫)

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	—	—	33	33
新 小 石 丸	53	—	42	95
ぐんま 黄金	23	13	—	36
上 州 絹 星	8	—	—	8
ぐんま 細	12	20	—	32
小 石 丸	7	3	13	23
合計	103	36	88	227

ウ 一般向け (春蚕期のみ製造) (担当：清水健二・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	14	56	84	154
ぐんま 200	28	280	1,344	1,652
新 小 石 丸	28	28	140	196
ぐんま 黄金	28	84	252	364
新 青 白	28	28	168	224
蚕 太	28	112	336	476
上 州 絹 星	28	56	112	196
ぐんま 細	28	28	140	196
合計	210	672	2,576	3,458

(3) 普通蚕種売払い実績

ア 蚕種製造業者向け (担当: 須藤 薫)

品種	春蚕期 (箱)	夏蚕期 (箱)	晩秋蚕期 (箱)	合計 (箱)
ぐんま 200	191.50	80.00	145.00	416.50
合計	191.50	80.00	145.00	416.50

イ 農家向け (担当: 須藤 薫)

品種	春蚕期 (箱)	夏蚕期 (箱)	晩秋蚕期 (箱)	合計 (箱)
世紀二一	9.25	—	—	9.25
新小石丸	27.00	—	36.00	63.00
ぐんま黄金	9.00	—	9.50	18.50
新青白	—	—	—	—
上州絹星	—	—	4.50	4.50
ぐんま細	12.50	—	11.00	23.50
小石丸	4.50	—	—	4.50
合計	62.25	—	61.00	123.25

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	148
新小石丸	10
新青白	1
上州絹星	9
合計	171

(4) 普通蚕種無償配布*実績 (担当: 松井英雄)

蚕品種	配布蛾数 (蛾)
ぐんま 200	186
ぐんま黄金	33
新青白	9
合計	228

*: 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)	6,970	7,100	24,880	38,950

(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	2,120	5,120	16,640	23,880
-----	-----	-----	-----	-----
県外 JA	1,550	3,340	4,890	9,780
岩手	190	450	1,770	2,410
宮城	100	250	350	700
福島	140	0	0	140
茨城	230	510	0	740
栃木	260	760	990	2,010
埼玉	130	270	0	400
山梨	110	380	0	490
長野	280	360	1,170	1,810
愛媛	110	360	610	1,080
-----	-----	-----	-----	-----
一般	3,830	10	4,240	8,080
合計	7,500	8,470	25,770	41,740

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)	9,460	1,060	270	1,640	12,430

(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	5,220	1,060	270	1,640	8,190
一般	5,720	1,060	270	1,640	8,690

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 560 箱、 繭生産量 28t	実績：掃立箱数 535.25 箱 繭生産量 26.4t
	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 3 か所（中部、西部、利根の 各地域 1 か所）	飼育所担当者への飼育技術指導（16 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 8 農協（5 農協へは資 料送付） 実績検討会等（5 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 31.9t
	蚕病対応	依頼診断：17 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（13 回）
新規養蚕者参入支援	養蚕技術習得支援	基礎研修：28 名 技術指導：53 回
	養蚕参入計画支援	新規参入者：個人 6 名、企業 3 社
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）

支援内容	支援計画	支援実績
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（14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：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	4	2	8	14
	2月製造	7	9	19	35
飼料原体	1月納入	4	4	4	12
桑葉粉末	春蚕期	23	—	—	23
	晩秋蚕期	24	—	—	24

<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。

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）	66	15	62	—	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・繭糸繊度・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 6 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

	脱苞	燕口	1 開葉	2 開葉	3 開葉	4 開葉	5 開葉	6 開葉
本年	4/15	4/18	4/19	4/20	4/22	4/23	4/25	4/27
前年	4/10	4/13	4/15	4/17	4/19	4/20	4/22	4/24

（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	60	97	117	136	163	192	223	257
前年	69	99	120	143	165	191	220	252

（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	42	72	104	135	177	208	234	255	275
前年	48	75	106	140	179	207	233	256	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）	2,214	2,297
前年（kg）	2,472	2,375
前年比（%）	89.6	96.7

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
木内 英明 下田みさと 木内 彩絵	夏得イベント	生涯学習センター	29.07.21	生涯学習センター
木内 英明	東洋大学「産官学連携概論」	東洋大学	29.11.02	東洋大学板倉キャンパス
須関 浩文	第2回公開シンポジウム カイコ・シルク産業の未来	農研機構・群馬県蚕糸技術センター	30.01.18	群馬会館
須関 浩文	遺伝子組換えカイコの利用に関する勉強会	農林水産省	30.02.23	農林水産省講堂
伊藤 寛 鹿沼 敦子	小学校等学習支援	教育委員会、各学校等	4回	小学校：4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	17	
養蚕・桑栽培技術	1	
新規参入者関連	2	

7 マスコミ報道

タイトル	マスコミ名	日付
GM 蚕飼育実験 17、19 日説明会	日本農業新聞	29.04.20
GM 蚕で蛍光シルク 蚕糸技術センターが実験	上毛新聞	29.04.20
養蚕学校が開講	日本農業新聞	29.05.20
給桑のこつ助言 養蚕学校スタート	上毛新聞	29.05.25
「GM 蚕」農家で飼育	上毛新聞	29.09.26
GM 蚕 農家施設の飼育承認	日本農業新聞	29.09.26
蛍光シルク作るカイコ 農家で飼育開始	産経新聞	29.09.26
緑色蛍光シルク生産カイコを飼育	ぐんま経済新聞	29.10.12
GM 蚕の緑色蛍光繭出荷	産経新聞	29.11.02
緑色蛍光シルク「GM 蚕」を出荷	上毛新聞	29.11.02
GM 繭世界初出荷	日本農業新聞	29.11.02

タイトル	マスコミ名	日付
「蛍光」の絹 製品化に道 光るシルク 農家で養蚕 蚕糸業の未来考えるシンポ 「蚕業革命」に挑む 蛍光繭で農家再興 量産へ一歩 蚕糸業の未来探る 前橋でシンポ GM 蚕実用化へ 養蚕支援へ 桑植樹 蚕業革命！再び群馬から世界へ、新たなカイコ・シルク産業を	毎日新聞	29.11.15
	読売新聞	29.11.18
	上毛新聞	29.12.09
	NOSAI ぐんま	29.12.20
	産経新聞	30.01.17
	上毛新聞	30.01.19
	日本農業新聞	30.01.19
	上毛新聞	30.03.05
	上毛新聞	30.03.05

8 技術相談

内容	県内(件)	県外(件)	不明(件)	備考
桑栽培・病害虫	20	12	2	
蚕種・品種	5	2	—	
蚕病・薬害	12	—	—	
飼育技術・人工飼料	32	7	—	
遺伝子組換えカイコ	2	2	—	
繭・生糸関連	4	2	2	
天蚕関連	3	—	—	
その他	9	6	—	

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	11	82	一般説明会を含む うち外国人4名(ケニア)
人工飼料	5	12	
養蚕全般	4	52	
天蚕	1	2	

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	2	—	
天蚕卵・幼虫・繭	2	1	
パネル・標本・写真など	—	3	

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、青色蛍光および橙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、桑原伸夫

共同機関：(国研)農研機構、群馬県繊維工業試験場、京都府織物・機械金属振興センター、東北撚糸(株)、齋栄織物(株)

研究期間：平成 28 年～平成 30 年

研究目的

高機能シルクを生産する遺伝子組換えカイコ (GM カイコ) の、農家での飼育を早期に実現するため、農家蚕室で産業利用第一種使用承認に向けた飼育管理技術の開発を目指し、隔離飼育区画(平成 27 年度に承認済み)内のパイプハウス蚕室及びプレハブ蚕室で飼育試験を行っている。

今年度は、高染色性、青色蛍光および橙色蛍光の GM カイコ系統を飼育して、行動特性や成育状況、繭の計量形質などに非組換えカイコと違いがあるのかどうかを調査し、生物多様性影響評価や飼育管理技術の開発に資する。

研究方法

飼育試験に供試した品種は、3種類の GM カイコ系統とその対照品種である。全ての品種を、5月、7月、9月に、パイプハウス蚕室とプレハブ蚕室で飼育した。1品種あたりの掃立頭数は約 6,000 頭としたが、蚕種が確保できず約 1,500 頭の品種もあった。稚蚕期は第二種使用規程確認施設で人工飼料育を行い、掃立から 14 日目に各蚕室に配蚕し、第一種使用規程により 4 齢から条桑育を開始した。上蔟は回転蔟で行い、1 週間後を目安に収繭して調査した。

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、壮蚕期経過日数、単繭重、仕上歩合(掃立頭数に対する上繭数の割合)を表に示した。5月と7月の成育は、6品種とも一般的な経過で、単繭重や仕上歩合もそれぞれの品種の特徴を表していたが、9月は天候不順などで経過が若干延長し、成績が劣る傾向にあった。しかし GM カイコ系統と対照品種の間に特別な違いは認められず、プレハブ蚕室での結果も同様の傾向であった。

なお橙色蛍光シルク系統は、いずれの飼育試験も仕上歩合が 50～60%と低かったため、農家飼育には適切でないと判断し、以後の試験を中止することとした。

表 パイプハウス蚕室で実施した飼育試験の結果

品種	5月				7月				9月			
	飼育頭数(頭)	壮蚕日数(日:時)	単繭重(g)	仕上歩合(%)	飼育頭数(頭)	壮蚕日数(日:時)	単繭重(g)	仕上歩合(%)	飼育頭数(頭)	壮蚕日数(日:時)	単繭重(g)	仕上歩合(%)
高染色性	4,774	16:08	1.48	71.4	5,964	11:05	1.44	85.2	5,970	15:03	1.38	72.9
はくぎん*	5,941	16:08	1.39	81.0	5,970	11:06	1.46	81.9	5,674	15:02	1.37	72.3
青色蛍光	5,939	16:06	1.45	82.1	5,978	11:01	1.38	78.8	5,975	16:04	1.21	64.5
日 137 × MCS4*	5,929	16:07	1.60	84.2	5,944	11:01	1.49	81.9	3,731	16:05	1.24	25.1
橙色蛍光	5,969	16:07	1.79	54.2	5,956	11:02	1.59	52.7	5,981	15:00	1.51	57.1
日 137 × 中 146*	5,934	16:07	1.62	88.5	5,983	11:02	1.56	78.8	1,540	15:02	1.46	71.1

*：それぞれの上記の GM カイコ系統の対照品種

次年度の研究計画

高染色性と青色蛍光については引き続き同様の飼育試験を実施し、農家飼育につなげる。

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 「GFP ぐんま 200」の農家飼育

担当者：池田真琴、桑原伸夫

共同機関：(国研)農研機構、群馬県繊維工業試験場、京都府織物・機械金属振興センター
東北撚糸(株)、齋栄織物(株)

協力機関：(株)細尾

研究期間：平成 28 年～平成 30 年

研究目的

これまで当センターと農研機構で行ってきた隔離飼育試験の結果等を元に、養蚕農家での緑色蛍光シルク生産組換えカイコ「GFP ぐんま 200」の飼育が可能となるよう、カルタヘナ法第一種使用規程承認申請を行い、平成 29 年 9 月に大臣承認を得ることができた。そこで初冬蚕期に前橋市の農家において、世界で初めての遺伝子組換えカイコの実用飼育を実施するため、第一種使用に適合する飼育環境を整え、蚕種を催青し人工飼料による稚蚕飼育を行う。

研究方法

(1) 蚕室および上蔭室の準備

今回承認された第一種使用規程では、生物多様性影響評価における交雑性の観点から、近縁種であるクワコ成虫との接触をできるだけ防ぐことが肝要であるため、農家蚕室および上蔭室の開放可能な窓には網戸を設置し、壁や扉に見つかった隙間は充填剤で埋めた。

(2) 飼育残渣の処理

飼育残渣には生きた GM カイコが含まれる可能性があるため、上蔭から 9 日後までに粉碎して殺虫処理するか、カイコが全て死ぬ 30 日後まで蚕室や網の中に閉じ込めることとした。

(3) モニタリング

GM カイコとクワコの交雑個体が発生していないかを確認するため、交雑第一代が発生する可能性のある翌春にモニタリング調査を行うこととした。

(4) 稚蚕飼育と配蚕

蚕種製造と稚蚕飼育は第二種使用規程で行わなければならないため、当センターの稚蚕飼育装置で 4 箱 12 万頭の稚蚕飼育を行った。掃立から 14 日目の 4 齢起蚕時に、3,000 頭ずつをロックのかかる蓋付きのプラスチックケースに入れ、そのケースを 5 個ずつ大きな箱に入れ、トラックに積載して農家に配蚕した。ケースと箱には GM カイコ在中の旨を表示した。

研究結果

農家では従来通りの方法で飼育できた。10 月 5 日に 4 齢桑付け、10 月 11 日に 5 齢桑付け、10 月 19～21 日に上蔭となり、10 月 31 日に収繭、11 月 1 日に出荷した。収繭量は 176.1kg (箱収 44kg)、単繭重は 1.74g で、「ぐんま 200」を若干下回ったものの良好な成績であった。繭は冷凍による殺虫処理を行ってから製糸工場に送付され、27kg の生糸が生産された。また飼育残渣は、一部は粉碎による殺虫処理を行ったが、残りは蚕室に 30 日間以上閉じ込めてから持ち出し、処分した。

次年度の研究計画

同じ農家で年間 10 箱の掃立を計画している。

また、今回の飼育に係るモニタリング調査は平成 30 年の春から開始する予定である。

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

3 クワコのモニタリング調査

担当者：木内彩絵、桑原伸夫、池田真琴

共同機関：(国研)農研機構、群馬県繊維工業試験場、京都府織物・機械金属振興センター
東北撚糸(株)、齋栄織物(株)

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（ボンピコール）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、1～2 日おきにクワコの回収をする。回収したクワコが GM カイコとの交雑種であれば複眼で確認が可能であるため観察をする。その後、農研機構で遺伝子解析をしてもらうためにサンプル調製をして、2 週間ごとに送付する。



図 1 フェロモントラップ

研究結果

平成 29 年 5 月 9 日（初捕獲日は 28 日）～ 12 月 19 日にかけて計 207 頭のクワコ雄成虫を捕獲し、複眼の観察をした（図 2）。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。

次年度の研究計画

今年度同様に実施する。

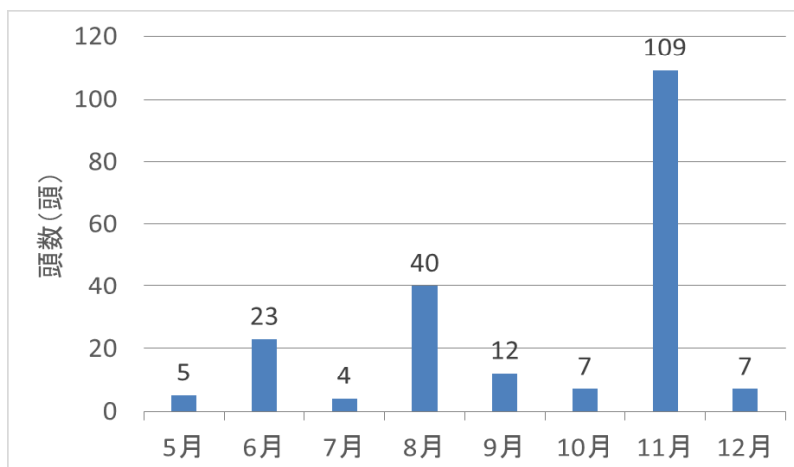


図 2 フェロモントラップによるクワコの月別捕獲頭数(平成 29 年度)

研究課題名：有用物質を生産する GM カイコの実用品種化と大量飼育技術に関する研究

1 実用利用可能な品種の継代維持と改良

担当者：池田真琴、木内彩絵、桑原伸夫

共同機関：(株)免疫生物研究所

研究期間：平成 27 年～平成 29 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。今年度も飼育が実施される場合に備えて、保存されている GM カイコ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、現在保存している原種の中には、虫質や化蛹歩合、産卵性に問題のあるものが見受けられ、蚕種製造時に障害となることがあるため、品種改良に着手する。

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)免疫生物研究所の作出した 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 蛾区ずつ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。上蔭 1 週間後から取繭し、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) BIB 系統およびコラーゲン系統の原種の改良

BIB 系統とコラーゲン系統の原種は、ぐんま系、200 系とも、目的の有用物質 (BIB やコラーゲン) の遺伝子と IE1 遺伝子のそれぞれをホモで持っているが、IE1 遺伝子を分離して有用物質遺伝子だけをホモで持つように改良するため、晩秋蚕期に飼育し、ぐんま系は「ぐんま」と、200 系は「200」と交配して F₁ を採卵した。蚕種は即時浸酸処理して 12 月に全齢人工飼料育した。F₁ 同士を交配して F₂ を採卵し、人工越冬処理した。

研究結果

(1) 実用品種化した系統の継代維持

10 品種の中には生産する有用物質によって虫質が弱い、繭成績が低い、などの問題も見られたが、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 品種中 6 品種については蚕種製造に対応するための卵の冷浸及び人工越冬処理を実施し、そのうち「ぐんま (col/IE1)」は 11 月に人工飼料で掃き立てて蚕種製造を行った。

(2) BIB 系統およびコラーゲン系統の原種の改良

晩秋蚕期に採卵した F₁ は、有用物質遺伝子、IE1 遺伝子ともにヘテロとなった。これを飼育して交配した F₂ は、それぞれの遺伝子をホモで持つもの：ヘテロで持つもの：持たないもの = 1 : 2 : 1 と分離していると考えられる。

次年度の研究計画

実用品種化した系統は引き続き継代維持を行い、蚕種製造に対応できるような卵の冷浸及び人工越冬処理を実施する。また原種の改良については、春蚕期に F₂ を飼育する際にスクリーニングを行い、有用物質遺伝子のみをホモで持つ個体を選抜して継代していく計画である。

さらに(株)免疫生物研究所で新しい GM カイコ系統を作出した場合、必要があれば「ぐんま」を用いた実用品種化を開始する。

研究課題名：有用物質を生産する GM カイコの実用品種化と大量飼育技術に関する研究

2 実用飼育する交雑種の蚕種製造

担当者：池田真琴、木内彩絵、桑原伸夫

共同機関：(株)免疫生物研究所

研究期間：平成 27 年～平成 29 年

研究目的

平成 25 年から、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た有用物質生産遺伝子組換えカイコの実用飼育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、委託とは別に(株)免疫生物研究所内で飼育する別系統の交雑種も必要になったことから、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

平成 30 年 1 月に 6 万頭の飼育委託が決定したため、11 月から原種の飼育を開始した。委託品種はヒト型コラーゲンを産生する「ぐんま 200 (col/IE1)」であったことから、「ぐんま (col/IE1)」と「200」を掃き立てた。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 (J 系統/IE1)」および「ぐんま 200 (S 系統/IE1)」の蚕種製造

11 月に「ぐんま 200 (J 系統/IE)」を、1 月に「ぐんま 200 (S 系統/IE1)」をそれぞれ 2 万頭ずつ飼育するための蚕種製造が依頼されたため、春蚕期に「ぐんま (J 系統)」、「ぐんま (S 系統)」および「200 (IE1)」を飼育した。掃立から蚕種製造までは (1) と同様に行い、製造した蚕種は人工越冬処理とした。

研究結果

(1) 「ぐんま 200 (col/IE1)」の蚕種製造

原種は順調に成育し、「ぐんま (col/IE1)」のメス蛹 371 頭、「200」のメス蛹 414 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し始めた蛾を交配し産卵させた。「ぐんま (col/IE1)」母体の交雑種を 28 蛾の台紙で 13 枚、「200」母体の交雑種を 14 枚製造し、目的であった 6 万粒を超える蚕種を確保することができた。

(2) 「ぐんま 200 (J 系統/IE1)」および「ぐんま 200 (S 系統/IE1)」の蚕種製造

原種は順調に成育し、J 系統、S 系統ともに正逆交雑それぞれ 28 蛾の台紙で 5～6 枚ずつ製造した。1 品種あたり正逆それぞれ 2 万頭の製造量となり、目的の蚕種量を十分に確保することができた。

次年度の研究計画

要望に対応して蚕種製造を行う。

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：清水健二、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

（1）原種の選定と維持・改良

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。経過日数のバラツキが大きく営繭率が低い区を除き、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。

（2）群馬オリジナル蚕品種の性状調査

群馬オリジナル蚕品種（交雑種：8 品種）を春蚕期およ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の確認を行った。

研究結果

（1）原種の選定と維持

- 各品種 6～12 蛾区から必要粒数を選抜し、原々蚕種を製造することが出来た。また、春に採種した一部を冷蔵浸酸処理し、晩秋蚕期に再び飼育を行い、原種の選定を進めた。
- 飼育及び繰糸成績を表 1 に示す。春蚕期は原種に十分な桑を与えることを目的とし、例年よりも給桑量を増やしたため、繭重の低下が見られた品種は少なくなった。しかし一方で、ほとんどの品種で生糸量歩合や解じょ率の低下が見られ、繭糸長も短い傾向にあった。

（2）交雑種の性状調査

- 飼育及び繰糸成績を表 2 に示す。飼育日数は例年より長かったものの、単繭重が軽く、繭糸長が短い傾向にあった。特に春蚕期はほとんどの品種で例年よりも成績が低い傾向にあった。

表 1 平成 29 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	1.41	17.85	61	1,071	2.30	94.50
	紀	30:04	1.40	17.01	22	1,152	2.86	95.50
	二(第二)	29:00	1.35	13.12	38	775	2.09	93.50
	一	27:02	1.72	17.25	63	1,148	2.30	95.00
	ぐんま	29:01	1.42	20.39	71	1,020	2.69	95.00
	200	28:03	1.70	17.76	68	992	2.78	95.50
	小石丸	25:08	1.23	7.46	67	348	2.79	93.50
	支 125 号	28:02	1.44	14.38	43	1,057	1.87	96.00
	青白	26:05	1.23	9.42	62	394	2.80	93.00
	FGN1	30:01	1.80	16.02	57	625	4.49	95.00
	N510	30:04	1.87	13.50	48	592	4.28	94.00
	又昔	26:05	1.03	6.02	62	333	2.04	94.50
	二(第一)	26:05	1.50	17.38	45	1,174	2.08	95.00
	N7NONF	28:02	1.44	17.73	55	1,164	2.29	94.50

晩秋	ぐんま	29:00	1.34	18.51	79	949	2.32	95.00
	200	28:05	1.16	17.25	82	830	2.28	95.00
	小石丸	26:08	0.81	6.57	66	207	2.42	95.00
	支125号	29:02	1.00	15.11	68	890	1.67	95.00
	青白	28:06	0.89	7.75	62	272	2.30	95.00
	FGN1	30:01	1.32	15.50	80	518	3.38	95.00
	N510	30:01	1.47	15.58	72	612	3.34	95.50
	又昔	27:00	0.71	7.27	69	352	1.44	95.00
	二	29:04	0.91	16.61	75	723	1.97	95.00
	N7NONF	29:02	0.98	18.64	62	1,034	1.65	95.00

表2 平成29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	26:04	2.13	58.95	20.46	75	1,648	2.43	96.50
	ぐんま200	28:04	1.82	52.44	20.24	79	1,268	2.78	96.50
	新小石丸	23:06	1.61	46.47	16.22	78	903	2.67	94.50
	ぐんま黄金	26:04	1.81	52.94	18.69	80	1,308	2.38	95.50
	新青白	27:04	1.64	47.45	16.96	86	866	2.87	94.00
	蚕太	30:07	1.60	35.43	14.80	66	568	4.19	92.50
	上州絹星	23:04	1.45	41.96	17.48	89	914	2.59	96.00
	ぐんま細	25:04	1.44	38.81	24.03	76	1,458	2.17	95.00
	春嶺鐘月	27:04	2.00	55.74	20.80	82	1,341	2.88	95.50
晩秋	世紀二一	27:05	1.77	49.96	19.91	79	1,412	2.30	96.50
	ぐんま200	26:04	1.76	50.54	19.42	86	1,207	2.54	94.50
	新小石丸	24:07	1.49	42.07	16.10	85	900	2.44	95.00
	ぐんま黄金	26:04	1.63	47.26	18.33	85	1,208	2.26	96.00
	新青白	26:04	1.58	46.37	16.46	88	827	2.82	96.00
	蚕太	28:08	1.91	50.90	17.63	86	745	4.12	96.00
	上州絹星	24:07	1.23	32.65	16.36	83	787	2.30	95.00
	ぐんま細	25:01	1.56	47.35	21.73	81	1,453	2.10	95.00
	錦秋鐘和	27:05	1.74	48.27	19.66	87	1,250	2.55	95.00

*：4 齢起蚕 3 万頭あたり

次年度の研究計画

- (1) 群馬オリジナル蚕品種の性状維持のため原種の維持・改良を継続して行う。とくに、日本種原種の成績が低下しているため、飼育や選定を注視して行う。
- (2) 群馬オリジナル蚕品種の性状調査については、例年通り継続して各蚕期に実施する。

研究課題名：群馬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 保存原種の飼育および継代

担当者：木内彩絵、池田真琴、桑原伸夫

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を目的に、群馬県にしかない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 品種を普及に移した。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 のとおりである。同様に、GM カイコ系統の保存原種は表 2 のとおりである。

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。

昨年度採取した蚕種から、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、群馬オリジナル蚕品種の原種は 1 品種あたり 350 頭、その他の原種は 200 頭に頭数を調整して飼育を続けた。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取し、越年処理して次年度の飼育に備えた。晩秋蚕期に飼育できるよう一部の蚕種に冷蔵浸酸処理を行った品種は、必要に応じて晩秋蚕期に飼育、採卵した。

研究結果

突然変異種や在来種、GM カイコ原種の中には、品種の特性として各種成績の低い場合も見受けられたが、その他の品種は概ね良好で、全ての品種で次世代の蚕種を採取することができた。

なお晩秋蚕期には、成績が低迷している太織度品種「FGN1」と「N510」を飼育し、センター内で維持している別の系統と交配して採取した蚕種を越年処理とした。

次年度の研究計画

今年度同様、春蚕期に継代のために飼育を行う。

別の系統と交配した「FGN1」と「N510」も同様に飼育し、成績を比較する。

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 特徴ある蚕品種の育成

担当者：下田みさと、清水健二

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、死亡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」、「錦秋鐘和」

(2) 飼育条件

- ア 試験は初秋蚕期に行った。(掃立：平成 29 年 7 月 1 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、5 齢～収繭までは温度条件を変えて飼育した。
 - (ア) 自然温条件 無加温無加湿の飼育環境 (5 齢～上蔟：29.04 ± 2.09 °C、67.59 ± 10.14%)
 - (イ) 高温条件 強制的な加温加湿の飼育環境 (5 齢～上蔟：31.04 ± 0.55 °C、87.03 ± 8.38 %)

研究結果

・飼育成績および繰糸成績を表に示す。

表 飼育及び繰糸成績

温度条件	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)	繭糸織度 (d)	小節 (点)
自然温	榛×明	24:05	1.82	50.55	19.17	74	1,115	2.85	95.00
	明×榛	24:05	1.90	54.24	19.07	73	1,128	2.91	95.00
	ぐんま 200	24:04	1.74	46.62	19.70	69	1,186	2.62	95.00
	新青白	24:00	1.59	39.09	15.61	65	812	2.79	95.00
	錦秋鐘和	24:05	1.70	40.77	19.07	66	1,162	2.66	95.00
高温	榛×明	23:07	1.43	30.48	17.44	68	1,048	2.15	95.00
	明×榛	23:07	1.48	39.51	18.20	75	1,113	2.16	94.50
	ぐんま 200	23:07	1.48	29.31	16.84	53	1,184	1.87	95.00
	新青白	23:07	1.33	34.50	15.54	70	789	2.40	95.00
	錦秋鐘和	23:07	1.45	22.65	16.25	53	1,225	1.79	95.00

*：4 齢起蚕 3 万頭あたり

- ・自然温条件下での飼育では「榛明」および「明榛」の生糸量歩合はやや低いものの、単繭重や箱収は比較対象品種である「ぐんま 200」や「錦秋鐘和」以上の成績であった。
- ・さらに高温条件下で飼育したところ、解じょ率の低下が普通蚕品種よりも穏やかであった。
- ・化蛹歩合から暑さに対する強健性は「新青白」>「榛」と「明」の交雑種>普通蚕品種であった (図)。

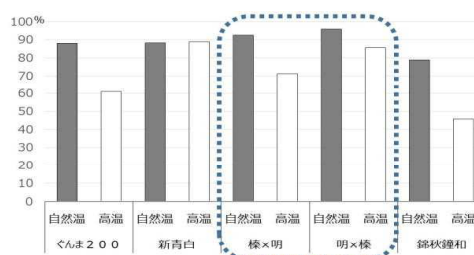


図 化蛹歩合の比較

次年度の研究計画

- (1) 実用化を踏まえ、安定した蚕種供給のため、原種の産卵性の調査を行う。
- (2) 4 齢期の高温接触や多湿条件での検討も行う。

研究課題名：実用形質に優れた蚕品種の性状維持・調査研究

4 適切な煮繭時間条件の検討

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

現在の繭の性状調査では、繭の煮繭時間を蚕期によって変えている。しかし、群馬オリジナル蚕品種（8 品種）はそれぞれ特徴が異なるため、品種の性状に適し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

蚕期ごと、品種ごとに繭 300 粒を 2 区調整し、煮繭時間を変えて繰糸試験を行った。煮繭時間は、A 区：16 分 30 秒、B 区：21 分 30 秒とした。

研究結果

- ・繰糸成績を表に示す。春蚕期の繭については一定の傾向はみられなかった。一方、晩秋蚕期の繭は煮繭時間を長くすると生糸量歩合が低くなり、解じょ率が上がる傾向がみられた。
- ・春蚕期と晩秋蚕期の結果から、品種ごとに適した煮繭時間の傾向はみられなかった。

表 煮繭時間を変えて行った繰糸試験の成績

品種	煮繭* 時間	春					晩秋				
		生糸量 歩合 (%)	解じょ 率 (%)	繭糸長 (m)	繭糸 繊度 (d)	小節 (点)	生糸量 歩合 (%)	解じょ 率 (%)	繭糸長 (m)	繭糸 繊度 (d)	小節 (点)
世紀二一	A	20.46	75	1,648	2.43	96.5	19.68	69	1,413	2.30	96.5
	B	20.84	78	1,598	2.49	96.5	19.91	79	1,412	2.30	96.5
ぐんま 200	A	20.24	79	1,268	2.78	96.5	19.69	84	1,210	2.57	95.5
	B	19.61	81	1,273	2.68	97.0	19.42	86	1,207	2.54	94.5
新小石丸	A	16.22	78	903	2.67	94.5	16.13	74	887	2.53	95.0
	B	16.05	74	871	2.68	95.0	16.10	85	900	2.44	95.0
ぐんま黄金	A	18.69	80	1,308	2.38	95.5	18.55	84	1,186	2.27	95.0
	B	18.80	78	1,333	2.35	96.0	18.33	85	1,208	2.26	96.0
新青白	A	16.96	86	866	2.87	94.0	16.40	85	844	2.80	95.0
	B	17.04	86	851	2.90	95.0	16.46	88	827	2.82	96.0
蚕太	A	14.80	66	568	4.19	92.5	16.87	72	715	4.07	96.0
	B	14.80	55	559	4.37	93.5	17.63	86	745	4.12	96.0
上州絹星	A	17.48	89	914	2.59	96.0	16.49	85	818	2.20	95.0
	B	17.26	85	888	2.61	95.0	16.36	83	787	2.30	95.0
ぐんま細	A	24.03	76	1,458	2.17	95.0	21.68	80	1,402	2.18	96.5
	B	23.70	76	1,401	2.27	94.5	21.73	79	1,453	2.10	95.0
一般蚕品種	A	20.80	82	1,341	2.88	95.5	19.67	83	1,249	2.56	95.0
	B	20.79	84	1,369	2.75	96.0	19.66	87	1,250	2.55	95.0

*：A 区は 16 分 30 秒、B 区は 21 分 30 秒

次年度の研究計画

- ・品種を限定し、煮繭時間をより細かく分けた区を設定し再試験を行う。
- ・繭糸長の長い品種について、解じょ率が上がるような煮繭時間の傾向を掴む。

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 天蚕の維持および改良

担当者：下田みさと、木内彩絵

研究期間：平成 28 年～平成 32 年

研究目的

- ・天蚕 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（消毒等による害虫駆除）
- ・ 5 月上旬：4 系統を山付け
- ・ 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～8 月：発蛾した雌雄一対をペアリング、産卵
- ・ 10 月下旬：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：不良卵廃棄、種洗い、台紙貼り付け、冷蔵保存



図 1 分離した繭（左：黄繭、右：緑繭）

昨年度飼育した Y 系統は、Y 系統と N 系統や T 系統の交雑種同士を掛け合わせた F₁ である。今年度飼育した Y 系統はその F₁ 同士を掛け合わせた F₂ である。F₂ を飼育し営繭させ、緑繭：黄繭 = 3 : 1 で分離した黄繭個体同士を掛け合わせて採卵したものを再び Y 系統として継代する。

研究結果

結果は以下の表 1、2、図 2 のとおりであった。Y 系統は緑繭 427 粒、黄繭 91 粒で分離した（図 1）。

表 1 天蚕の系統別採卵結果

系統名	期間別ペアリング数(組)								微粒子陽性数	採卵数	1 蛾当り採卵数	生卵率	
	-7/20	21-25	26-31	8/1-5	6-10	11-15	16-	不明					合計
G 系統	0	19	14	7	1	0	0	1	42	2 蛾	9,002 粒	322 粒	79.0%
N 系統	5	12	12	4	5	0	1	0	39	3	8,162	281	58.2
Y 系統	0	0	2	5	3	2	24	1	37	1	6,743	125	73.0
T 系統	2	15	11	5	2	0	0	1	36	1	6,452	184	54.7

表 2 各系統の繭重等

系統名	性別	単繭重(g)	単繭層重(cg)	繭層歩合(%)
G 系統	♀	8.93	66.1	7.41
	♂	6.31	55.3	8.77
N 系統	♀	9.19	71.2	7.75
	♂	6.36	60.7	9.54
Y 系統	♀	8.00	68.3	8.54
	♂	5.56	56.8	10.21
T 系統	♀	8.53	65.3	7.65
	♂	6.07	54.0	8.89

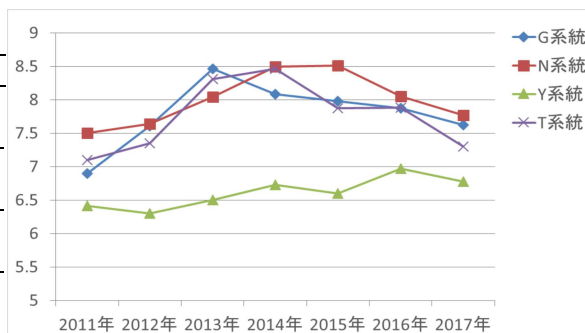


図 2 過去 7 年間の繭重推移(g)

次年度の研究計画

- ・ G 系統、N 系統、T 系統の 3 系統は今年度同様に飼育し、卵を確保する。
- ・ Y 系統は、今年度採卵したものを再び Y 系統として飼育し、卵を確保する。

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 平成 29 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～平成 32 年

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 口として磨砕機で磨砕する。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 口として磨砕機で磨砕し、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

- ・検査結果を表に示す。
- ・平成 29 年度に検査した 4,604 口のうち、24 口（0.52%）から微粒子病の感染が確認された。
- ・Nb 単独発生、M27 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いる。

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
23	2,901	29	1.00	5	3	1	1	0	0	19
24	3,448	28	0.81	2	0	0	0	0	0	26
25	2,040	6	0.29	4	0	0	0	0	0	2
26	3,005	7	0.23	2	2	0	0	0	0	3
27	4,076	14	0.34	5	0	0	0	3	0	6
28	3,884	15	0.39	6	0	0	0	0	0	9
29	4,604	24	0.52	8	1	0	0	10	1	4

次年度の研究計画

来年度も継続して微粒子病検査を行う。

研究課題名：蚕飼育における作業負担の軽減技術開発

1 条払機の試作

担当者：清水健二、下田みさと、木内英明、鹿沼敦子、伊藤 寛

協力機関：富岡シルクブランド協議会

研究期間：平成 29 年～平成 30 年

研究目的

平成 27～28 年度には新規参入希望者がホームセンター等で容易に入手できる資材を利用して、簡単に組立ができる飼育台を開発した。今年度はこの飼育台を利用した一連の飼育作業の省力化を一層進展させるため、飼育から上蔭にかかる作業に必要な機械を開発し、作業の効率向上と労力負担の軽減を図る。

研究方法

上蔭時に行う条払い作業の効率を上げるため、網取り分離作業を省略できる条払機を試作した（図 1）。

試作機は、①条桑から熟蚕を振り落とす、②落下した枝条と桑葉を分離する、③熟蚕を集める、この 3 工程を 1 工程で行えるように設計した。

研究結果

試作中の条払機（図 1）を用いて条払い試験を実施（図 2）したところ、2 工程目の枝条と桑葉の分離までは問題なくできた。しかし、3 工程目の熟蚕収集では、ステンレス板に蚕糞を落とす穴を開けたことにより、この穴やキャタピラ状に並べたコンベアの板と板の隙間に蚕の脚が引っかかりやすくなり、熟蚕の収集容器への落下に支障が生じるなど改良点が認められた（図 3）。



図 1 試作中の条払機



図 2 条払い作業



図 3 蚕糞分離機下部に付着した蚕

次年度の研究計画

壮蚕飼育から上蔭までの作業を効率的に行えるよう、熟蚕が円滑に落下し収集できるように蚕糞分離機の改良をすすめる。

研究課題名：養蚕飼育における作業負担の軽減技術開発

2 アシストスーツの利用

担当者：清水健二、下田みさと、木内英明、鹿沼敦子、伊藤 寛

協力機関：富岡シルクブランド協議会

研究期間：平成 29 年度～平成 30 年度

研究目的

高齢化が進行している養蚕農家や女性の新規参入者など筋力が弱い人向けに、重労働の身体負担を軽減できる補助器具を検討する。

研究方法

蚕の飼育、残渣片付など腰をかがめた作業の際に 3 種類のアシストスーツを供試し、利用しない場合（対照区）と利用した場合（試験区）の疲労度変化の比較調査と身体負担の軽減効果を確認する。

疲労度の調査は、日本産業疲労研究会作成の「疲労部位しらべ」により、身体の部位別に痛みなどを簡易に評価した。

研究結果

給桑・片付け作業では対照区の疲労度は最大 2.5 であったが、試験区では 1.0 となった（表 1）。除草作業では対照区の疲労度は 2.0 であったが、試験区では 0.0 から 1.0 となった。（表 2）。アシストスーツを利用することで作業時の身体負担の軽減効果が確認できた。

表 1 アシストスーツ利用による疲労度の差

部位	給桑作業						片付け作業					
	スマート スーツ		ラクニエ		サンスター ワークベスト		スマート スーツ		ラクニエ		サンスター ワークベスト	
	対照区	試験区	対照区	試験区	対照区	試験区	対照区	試験区	対照区	試験区	対照区	試験区
身体全体	1.5	1.0	1.5	0.5	0.3	0.5	2.0	0.5	0.5	0.0	1.0	0.5
首	1.0	0.5	0.0	0.0	0.5	0.0	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0
肩	0.0	1.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0
背中	2.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.3	2.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0
腰	2.5	1.0	1.0	0.0	1.3	0.8	2.5	1.0	1.0	0.0	1.5	0.5
足	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0

注) 疲労度の基準 0：まったく感じない、1：少し感じる、2：感じる、3：強く感じる。下表も同様。
スマートスーツとラクニエは 2 名の平均、サンスターワークベストは 4 名の平均

表 2 アシストスーツ利用による除草作業の疲労度の差

部位	スマート スーツ		ラクニエ		サンスター ワークベスト	
	対照区	試験区	対照区	試験区	対照区	試験区
身体全体	1.0	0.0	1.0	0.0	1.0	0.0
首	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
肩	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
背中	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
腰	2.0	0.0	2.0	1.0	2.0	0.3
足	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

注) スマートスーツとラクニエの被験者は 1 名、
サンスターワークベストは 3 名の平均

次年度の研究計画

引き続き、アシストスーツ利用による身体負担の軽減効果の確認を進めるとともに、より安価に購入できるサポーター等の利用試験も合わせて実施する。

研究課題名：蚕飼育における作業負担の軽減技術開発

3 桑収穫作業の負担軽減

担当者：清水健二、下田みさと、木内英明、鹿沼敦子、伊藤 寛

協力機関：富岡シルクブランド協議会

研究期間：平成 29 年～平成 30 年

研究目的

桑収穫は、一般的には鎌や剪定鋏で行うことが多く、養蚕作業の中で重労働の一つである。そこで、果樹剪定用に開発された電動アシスト剪定鋏の使用効果について検討し、桑収穫作業の身体的負担の軽減を図る。

研究方法

60 代の男性を被験者とし、一般的な剪定鋏、あるいはアシスト剪定鋏「アシストくん」（スターテング工業株式会社）を使用して桑収穫をそれぞれ 1 時間行い、作業後に疲労度と収穫した条桑量の調査を実施した。疲労度の調査は、日本産業疲労研究会作成の「疲労部位しらべ」により、身体の部位別に痛み等を簡易に評価した。

研究結果

一般的な剪定鋏を使用した場合は、作業後に右肩から右腕にかけて疲労を強く感じる 3 となり、これ以上の作業は辛い状況となった。一方、アシスト剪定鋏を使用した場合では、右肩から右腕にかけての疲労感はなく、まだ続けて桑収穫作業ができる状態であった（図、表）。

桑の収穫量は、一般的な剪定鋏を使用した場合が 176.6kg、アシスト剪定鋏を使用した場合が 167.3kg であった。

試験結果から、アシスト剪定鋏の使用は桑収穫作業の負担を軽減するのに有効と考えられた。



図 アシスト剪定鋏を使用した桑収穫作業

表 アシスト剪定鋏使用による疲労度の差

部位	一般的な剪定鋏使用	アシスト剪定鋏使用
身体全体	3.0	1.0
右肩	2.0	0.0
右腕	3.0	0.0
背中	0.0	0.0
腰	0.0	0.0
足	0.0	0.0

疲労度 0：疲労をまったく感じない、1：少し感じる、
2：感じる、3：強く感じる

次年度の研究計画

引き続き、桑収穫や桑枝条の管理作業においてアシスト剪定鋏の使用効果を調査する。

研究課題名：新農薬の実用化試験

1 被害蚕児の調査

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) 委託先の農薬会社が指定した内容で試験を実施する。
- (2) 委託先の農薬会社が指定した内容で試験を実施する。
- (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) 殺虫剤、殺菌剤等の蚕毒性試験の委託農薬はなかった。
- (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 15 件であった。蚕病感染が原因と推測される被害蚕児の調査依頼は 2 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。

次年度の研究計画

今年度と同様に実施する。

委託農薬（殺虫剤、殺菌剤等）の蚕毒性調査は、1 剤の委託依頼があり受諾し実施する。依頼薬剤は、新規作用性を要する殺虫剤であり、チョウ目害虫に効果を示す。内容は、薬剤を桑葉に散布後 60 日までの蚕毒性について 4 齢添食で飼育試験する。

Ⅶ 参考資料

1 県内の桑園に関する調査（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
318.0	5.7	23.3	136.2	164.2	300.4

2 県内の養蚕状況（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	110	357.25	17,830.1
夏蚕期	62	144.75	6,976.8
初秋蚕期	29	69.00	2,910.3
晩秋蚕期	109	310.75	14,721.3
晩々秋蚕期	1	11.00	343.9
初冬蚕期	18	64.50	2,963.3
合計	121	957.25	45,745.7

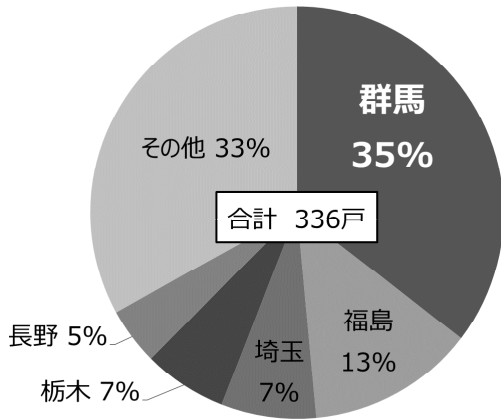
3 オリジナル蚕品種などの生産状況（蚕糸園芸課業務統計より）

(1 箱 = 30,000 粒)

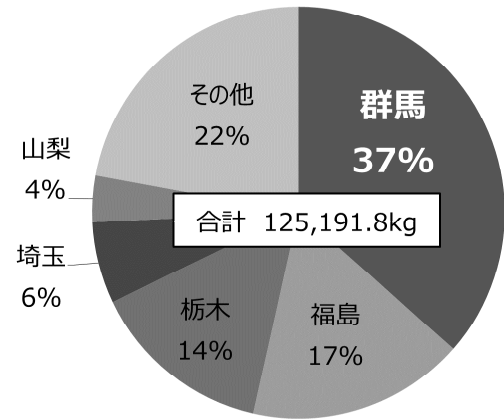
蚕品種	農家戸数 (戸)	飼育量 (箱)	収繭量 (kg)
ぐんま200	76	416.50	20,737.2
世紀二一	4	9.25	614.6
新小石丸	14	63.00	2,926.5
ぐんま黄金	6	18.50	773.7
上州絹星	1	4.50	225.2
ぐんま細	2	23.50	1,082.4
小石丸	2	4.50	82.5
GFP ぐんま200	1	4.00	176.1
合計	106	543.75	26,618.2

4 全国との比較 (大日本蚕糸会シルクレポートより)

(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	29	34	17,830.1	0.1	18.86	91	5A	263
	28	36	17,700.6	0.1	18.68	90	5A	265
	比較	-2	129.5	0.0	0.18	1	0	-2
夏	29	17	6,976.8	0.2	18.54	79	3A	276
	28	18	7,835.8	0.1	19.35	84	4A	266
	比較	-1	-859.0	0.1	-0.81	-5	-1A	10
初秋	29	12	2,910.3	0.3	19.32	84	4A	280
	28	13	3,315.5	0.1	18.73	82	4A	287
	比較	-1	-405.2	0.2	0.59	2	0	-7
晩秋	29	39	17,852.4	0.1	18.27	90	5A	286
	28	37	16,902.9	0.2	18.32	87	5A	288
	比較	2	949.5	-0.1	-0.05	3	0	-2
年間	29	102	45,569.6	0.1	18.61	88	4A	275
	28	104	45,754.8	0.1	18.66	87	5A	275
	比較	-2	-185.2	0.0	-0.05	1	-1A	0

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	2,996.5	17	14,833.6	83	17,830.1	100
合計	0.0	0	2,996.5	17	14,833.6	83	17,830.1	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	749.4	11	0.0	0	0.0	0	749.4
0.3%以下	3,492.2	50	888.2	13	1,847.0	26	6,227.4	89
合計	4,241.6	61	888.2	13	1,847.0	26	6,976.8	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	214.0	7	409.1	14	134.0	5	757.1
0.3%以下	287.6	10	281.0	10	1,584.6	54	2,153.2	74
合計	501.6	17	690.1	24	1,718.6	59	2,910.3	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	0.0	0	144.4	1	144.4
0.3%以下	72.6	0	1,484.9	8	16,150.5	90	17,708.0	99
合計	72.6	0	1,484.9	8	16,294.9	91	17,852.4	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	963.4	2	409.1	1	278.4	1	1,650.9
0.3%以下	3,852.4	9	5,650.6	12	34,415.7	75	43,918.7	96
合計	4,815.8	11	6,059.7	13	34,694.1	76	45,569.6	100

編 集 委 員

清水健二・鹿沼敦子・池田真琴・今井登美一

平成 29 年度 群馬県蚕糸技術センター年報

平成 31 年 2 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
