

実施内容報告書

課題名：かやぶき民家を活用した体験活動を伴う養蚕展示の充実

交付番号：202101

機関名・氏名：群馬県立ぐんま昆虫の森 教育普及係 山中幹夫

1 事業の目的

当園で行っている養蚕の飼育展示環境を整え、展示解説及び体験活動を行うことで、利用者がカイコ及び養蚕文化に関する理解を深められるようにし、また、そのことで世界遺産「富岡製糸場と絹産業遺産群」の理解促進に資することを目的とした。

2 事業の実施結果

(1) 展示飼育の環境整備

民家は創建当初の姿を在来工法で復元しているため、現代の建築物に比べ保温性・保湿性は著しく悪く、外界の気象変化の影響を受けやすい。また、夜間等は無人になるため加温手段は限られる。そこでオイルヒーターを導入し、夜間や低温期の加温を行うことで、生育期間を調節した。また、湿度についても加湿器で適正湿度を保つことで、カイコのストレス軽減や餌換え頻度の軽減を図った。



ア 温度環境の改善

カイコ飼育における適温は、1 齢期 27℃～5 齢期 25℃程度とされているが、古民家内でこの温度を確保することは、初夏や晩秋の頃には困難である。

写真1 オイルヒーターと加湿器

特に最低気温の低下は生育期間の遅れや摂食量の減少につながる。そこで、オイルヒーター(デロンギ社製 JR0812)を導入したところ、最低気温に関する温度環境が大幅に改善された。導入前の令和2年と導入後の令和3年の10月1日～27日の屋外と蚕室(屋内)の気温変化についてまとめたものが次の表である。

表1 当園における屋外と屋内（蚕室）の最低気温比較

導入前 (令和2 年度)		最低気温(屋外)	最低気温(蚕室)	蚕室気温 －屋外気温
	平均最低気温±標準 偏差	13.3±3.11	17.0±2.89	3.6±1.35
	最大値～最小値	18.2～7.5	21.0±12.0	6.2～1.5
導入後 (令和3 年度)		最低気温(屋外)	最低気温(蚕室)	蚕室気温 －屋外気温
	平均最低気温±標準 偏差	14.1±4.12	19.5±2.64	5.4±2.20
	最大値～最小値	19.7～6.9	25.0±14.5	10.4±2.3

導入前には屋外最低気温と屋内最低気温の差が平均 3.6℃しかなく、最大で 6.2℃の気温差を蚕室内で確保することができる程度であった。しかし、導入後は屋外最低気温より屋内最低気温を平均 5.4℃高くすることができ、最大で 10.4℃の最低気温差を屋内で確保することができた。

イ 湿度環境の改善

カイコ飼育における適湿度は、1 齢期 85%～5 齢期 70%程度とされている。湿度は虫体への直接的影響もさることながら、桑葉の餌質への影響が大きいと考えられる。特に 1～3 齢期の稚蚕期には葉を刻んで与えるが、乾燥する気象条件ではすぐに乾燥して干からびてしまうなど餌質の悪化につながるので、湿度の確保は重要である。

しかし、茅葺きの古民家のように密閉度が低く吸湿性が高い環境を、加湿器を使って湿度を 80%前後まで上げることは困難であり、また、カビが生えるなど家屋に悪影響が出ることも想定される。そこで、屋外の平均湿度に近づけることを目標として、家庭用超音波加湿器を導入してみたところ、数字上はわずかであるが、一定の効果が得られた。導入前の令和 2 年と導入後の令和 3 年の 10 月 1 日～27 日の屋外と蚕室(屋内)の湿度変化についてまとめたものが次の表である。なお、屋外の平均湿度及び最小湿度については、アメダス(前橋)のデータを活用した。

表2 当園における屋外と屋内（蚕室）の湿度の比較

		① 平均湿度 (屋外)	参考： 最小湿度	②屋内湿度	①－②(差)
導入前 (令和2 年度)	平均±標準 偏差	73.8 ±12.98	54.4 ±17.4	55.7 ±9.45	18.1 ±10.58
	最大値～最 小値	99～54	96～31	73～38	44～3
導入後 (令和3 年度)	平均±標準 偏差	73.8 ±11.41	51.7 ±15.88	57.9 ±11.09	15.9 ±6.51
	最大値～最 小値	98～58	91～32	80～37	27～2

導入前の令和2年度は、屋外の日平均湿度と屋内の最低湿度の差が平均18.1±10.58%であり、最大44%の差があった。しかし導入後の令和3年度については平均15.9±6.51%、最大27%と差が小さくなった。これは導入した加湿器の効果によるものと見なせ、「屋内(蚕室)湿度を屋外の平均湿度に近づける」という目標は達成された。

必要に応じて加湿器の設置位置や蒸気の吹き出し口を調節したので、葉の乾燥状況などを見る限りでは、湿度の数字以上に効果はあったと推測された。

ウ 改善の効果

導入前の令和2年度と導入後の令和3年度について、各蚕期ごとの幼虫飼育期間(掃き立て～過半が上簇した日まで)をまとめたものを次に示す。

表3 導入前と導入後のカイコ幼虫飼育期間の比較

		蚕 期					平均
		春	夏	初秋	晩秋	初冬	
導入前 令和2年度	幼虫期間			25	27	43	31.7±9.87
	うち 5 齢期間	10		8	10	15	10.8±2.99
導入後 令和3年度	幼虫期間	26	24	25	24	33	26.4±3.78
	うち 5 齢期間	8	8	8	8	12	8.8±1.79

導入前の令和2年度には4回飼育(春蚕期は4齢から)して、幼虫期間の平均は31.7日、うち5齢期間は平均10.8日であった。導入後の令和3年度には5回飼育

したところ幼虫期間の平均は 26.4 日、うち 5 齢期間は平均 8.8 日であった。また、期間のバラツキも令和 3 年度が相対的に小さいことがわかり、特に春・夏・初秋・晩秋蚕期で 5 齢期間が同じであったことが印象的である。

各蚕期には幅があり、飼育開始時期が 3 週間程度違う場合(晩秋蚕)もあるので、一概に長短を比較するわけにはいかないが、導入機器の効果により、蚕の生育期間の平準化に大きく影響し、当初の目的とした「計画的な展示飼育と体験プログラムの長期間の実施の実現」に資することができたと考えられる。

(2) 効果的な展示装置の導入

当園の養蚕に関する展示は民家で行っているが、自然なかやぶき民家の雰囲気や極力重視するためパネル展示等は最小限にして、解説を担当する職員もいることから対話を主とした解説・ガイドを行ってきた。また、「桑くれ体験」「座繰り体験」等各種体験プログラムもかやぶき民家を体験会場あるいは受付場所として実施してきた。しかし新型コロナウイルス感染拡大に伴い、感染リスクを減らすために従来のやり方を大きく見直す必要に迫られている。

例えば、蚕室内が密にならないよう滞留しないよう他の部屋や土間などに分散するように展示及び解説を展開したり、予想以上に参加者が増えないように事前募集方式にするなどが考えられます。

そこで、従来の手法とは別の展示解説手法を試行・導入するため次のとおり機器類等を導入し、体験プログラムを実施した。

モニターASUS VP248H-R

タブレット FRT230P

Wifi デジタル顕微鏡カメラ WM401Wifi

デジタルマイクロスコープ CE44316

プロジェクター GooDee Wifi/HDMI/USB

液晶プロジェクタ 1080p HDMI/USB/SD

HDMI ケーブル

各 1 ずつ

ア 体験プログラム実施状況

令和 3 年度も新型コロナウイルス感染拡大に伴い、民家内見学や体験プログラムの実施については中止が続出するなど、著しく制限を受けた。そういう状況下ではあったが、令和 4 年 10 月 16 日及び 17 日に、里山生活体験「桑くれ体験」を実施した。なお、体験実施中の各 2 時間程度は、民家内の見学は中止し、屋内人数の制限を行っ

た。参加者については、16 日分は事前募集、17 日分については当日の会場受付とし、それぞれ 22 名、30 名の参加があった。

(ア) 体験内容

6 畳間の蚕室内で同時に体験する家族数を 1 家族に制限しなければならず、なおかつ満足できる体験時間を確保して、それを待つ参加者に退屈させない内容を考え以下のとおり実施した。

① 蚕室

「桑くれ」(給餌)のメインの部屋であり、職員が解説をしながら、参加者一家族ごとに桑葉を 5 齢幼虫に給餌してもらった。解説ではタブレット内の画像を適宜使用し、参加者の理解を助けた。

② 座敷

座卓にセットしたデジタルマイクロスコープとプロジェクターを職員が操作して、小さな 1 齢幼虫の観察を家族ごとに行った。映像は床の間の白壁に投影したため、家族でテレビを見ているようなくつろぎのある雰囲気であった。

③ 囲炉裏端

蚕箔（竹製のカイコ飼育カゴ）を置き、カイコに触れる「ふれあいコーナー」を職員指導のもと実施した。

④ 土間

モニターをセットして、事前学習のための動画を上映し、体験までの待機場所とした。

①、②、③を各 10 分ずつ合計 30 分程度の体験を想定した。



写真 2 タブレットを使用した説明の様子



写真 3 デジタルマイクロスコープを使用した解説の様子



写真4 モニターを使用した土間での動画上映の様子

(イ) 結果

タブレット内に保存した画像を使った解説により、過去の様子と比べたり、見せたい箇所の拡大などが容易になり、解説側の負担も軽減した。従来の数家族まとめた解説に使うには、タブレット画面は小さすぎる面もあるが、家族単位の解説では、大きさも手頃であった。もちろん、大きな画像がほしい時は、プロジェクターで任意の大きさに投影できるので、今後も活用場面を検討していきたい。

デジタルマイクロスコープとプロジェクターの組み合わせでは、大体イメージどおりの活用ができた。目の前にいる小さなうごめく昆虫を拡大して観察することは、事前に用意した画像とは違うリアルさを感じることや、見慣れない機器を操作する姿などに参加者特に子どもは興味をそそられる様子であった。また、それを座敷の座卓の周囲に家族で座ってテレビを見るように観察することは、同時にリラックスして体験することにもつながったかもしれない。

ただしデジタルマイクロスコープの視野が小さいレンズで動く生物を観察するには、機器操作に慣れる必要性があり、事前の操作練習は必要であった。

③の「ふれあいコーナー」では、コンテナケースで繭及び羽化した成虫の観察も行い、好評であったので、後日、助成金を使用して大型コンテナケース及び網(アルミエキスパンドメタル)も準備した。

土間の待合スペースにおける動画展示についても予想どおり概ね好評であった。プロジェクターでの投影も検討したが、比較的狭く場所がとりにくいことやや明かり窓(障子)の近くで明るさが調整できないので、モニターも準備できて良かったと考える。映像ソフトの時間が短かったので、もう少し長めの映像を、今後用意していきたい。

全般的にはいろいろな手法での展示ができ、参加者にも好評であった。不慣れた職員もいたが、生体をいろいろな角度で見せることで参加者も興味をそそられている中での解説になり、気が楽であったようである。

当初の計画では、プロジェクター及びデジタルマイクロスコープ各 1 台の導入を予定していたが、新型コロナウイルス感染対策として様々な場所に細分しての展示を検討する上で、最終的には 2 台ずつの導入となった。今回は 1 台ずつしか使わなかったが、展示内容検討の上で自由度が増したことを付記しておく。また、動画等の保存のためマイクロ SD カードも後日購入した。

(ウ) 図書類の整備

見学者への閲覧資料及び職員の参考資料として、助成金を使用して図書類を整備した。コロナ禍では消毒等のこともあり使用しにくいだが、今後、使用場面を検討し、有効に活用していきたい。

3. 実施前に期待した効果と実施後の評価

- ・ カイコの飼育環境を整えることで、ストレス軽減による死亡率の低下が見込める。
 - 導入前には 平均 34.0 頭／1 蚕期（標準偏差 34.04）が死亡等で処分されたが、導入後には平均 10.4 頭／1 蚕期（標準偏差 14.74）まで死亡率（処分率）が下がり、導入の効果として評価できた。
- ・ 湿度を上げることで餌替え頻度を低減し、労力負担を減らす。
 - 餌換え頻度の低減には至らなかったが、明らかに桑葉の乾燥する程度が変化し餌質向上が認められた点の効果を実感できた。
- ・ 生育速度の調節を図ることで、「桑くれ体験」「まゆかき体験」等の体験プログラムを計画的に実施できる。
 - 本文中 2（1）ウの表 3 で示したように、導入後には幼虫期間が平準化して計画的に飼育できるようになったことから、導入効果があったと評価できた。
- ・ 民家の雰囲気や壊すことなく写真や動画等を展示解説に利用できる。
 - 本文中 2（2）で報告したとおり、来園者に効果的に提供できることや、設置・移動・撤去が容易に行えることから、効果を実感した。
- ・ 臨機応変に場所を変更して映像資料を利用できるので、「新しい生活様式」における「三密」を避けた展示空間や来園者の利用導線を提供できる。
 - 本文中 2（2）で報告したとおり活用事例ができた。今回の内容を考える上でも計画的な飼育や導入した機器類を応用して、いろいろな展示を検討・実施できるようになったので、担当職員も事業効果を実感した。
- ・ 小さな若齢期の幼虫のリアルな動画も提供できるので、臨場感あふれる展示解説ができる。
 - 本文中 2（2）で報告したとおり、参加者の興味をそそる様子を確認でき、事業効果が認められた。

4 今後の課題

新型コロナウイルス感染拡大により、展示や体験活動にもいろいろな制約ができた。また、施設運営側だけでなく、来園者や参加者の受け止め方も多様な中で、極力多くの方に安心して利用していただけるように工夫する必要がある。

今回を契機として、より効果的な展示手法の選択・開発・試行を継続的に行っていき、どんな状況でも、展示目的を一定程度果たせるような「ストック」をもって置かなければならない。

今回は、体験イベントとして参加者の人数を制限し、通常以上に職員も確保した中での活動で成果を収めたが、今後は、通常時の職員体制で見学者へ対しての展示にどう生かせていくかが課題である。

5 公表物

ぐんま昆虫の森ニュースレターNo.39 p.11