

カイコの糸取り体験の教育実践

田 山 凌 大・今 井 駿 介・中 村 光 輝
吉 田 拓 真・古 田 貴 久

Educational Practice of Silkworm Thread Catching Experience

Ryota TAYAMA, Syunsuke IMAI, Mitsuki NAKAMURA,
Takuma YOSHIDA and Takahisa FURUTA

カイコの糸取り体験の教育実践

田山 凌大¹⁾・今井 駿介²⁾・中村 光輝³⁾
吉田 拓真⁴⁾・古田 貴久⁵⁾

1) 太田市立宝泉中学校

2) 下仁田町立下仁田中学校

3) 伊勢崎市立三郷小学校

4) 群馬県館林市役所

5) 群馬大学共同教育学部

(2023年9月27日受理)

Educational Practice of Silkworm Thread Catching Experience

Ryota TAYAMA¹⁾, Syunsuke IMAI²⁾, Mitsuki NAKAMURA³⁾,
Takuma YOSHIDA⁴⁾ and Takahisa FURUTA⁵⁾

1) Ota Hosen Junior-High School, Gunma

2) Shimonita Junior-High School, Gunma

3) Isesaki Misato Elementary School, Gunma

4) Tatebayashi City Hall, Gunma

5) Cooperative Faculty of Education, Gunma University

(Accepted on September 27th, 2023)

1. はじめに

2014年6月の第38回世界遺産委員会に於いて、富岡製糸場と絹産業遺跡群は世界遺産に登録された(富岡製糸場, 2023)。富岡製糸場と絹産業遺跡群はどちらも群馬の誇りである。しかしながら、富岡製糸場が世界遺産に登録されたことはよく話題にあがるが、荒船風穴、田島弥平旧宅、高山社跡から構成される絹産業遺跡群はあまり注目されていない。これは、富岡製糸場と絹産業遺跡群の結びつきの認識が弱いからであると考えられる。

森本・岩地・田中(2002)は、カイコの教材としての大きな特徴として、産業用の昆虫であることを

挙げている。カイコは、元来、クワコを祖先に持ち、約5,000年前から家畜化され飼育されてきた昆虫であるが、Pryer(1884)およびSasaki(1898)(両文献とも伴野(2010)、川西ほか(2008)からの引用)によってクワコが祖先種であると推定されるまで両者は別種の昆虫だと考えられていた。現在では衣類にとどまらず食品、洗剤、石鹼、クリームなどにも配合されている。また、大腸菌と同様に医薬品生物工場としての利用も検討されている。つまり、養蚕農家は減少したが、カイコは今後も産業用の昆虫として使われ続けると予想される(群馬県蚕糸技術センター, 2023)。

富岡製糸場と絹産業遺跡群の重要性は、絹が明治

時代にアジアのみならずヨーロッパまで広がる産業ネットワークでの重要物資だったことにある（富岡製糸場，2023）。絹はカイコの産業的利用の産物であり、富岡製糸場と絹産業遺跡群の本質は、絹を扱う産業ネットワークにおける基幹的な供給基地だったことにある。したがって、学校教育を考えた場合、子供たちにカイコが産業用の昆虫であることを教えることは、富岡製糸場と絹産業遺跡群の重要性を改めて認識させるだけでなく、産業というものがある一か所でも孤立的に成り立っているのではなく、いくつもの土地と流通を介してつながったネットワークとして成り立っていることを教えることにつながると期待できる。

以上のことから、カイコが産業用の昆虫であることに気付けば、産業という視点が導入されることで、富岡製糸場と絹産業遺跡群への関心が高まり、郷土愛を育むきっかけにもなるであろう。

森本ら（2002）では、カイコの飼育観察を通して生命概念や生物多様性がはぐくまれることが示された。すなわち、生命概念の特徴である代謝と生殖に関する児童のつぶやきや観察カードの記述が見られたことから、生命概念を培うことには有効であるとされた。とくに、生物の多様性に関しては、児童はこれまで飼育した経験のある動物との比較を通じて理解を深めたと推測されている。一方で、飼育観察からでは、「カイコが産業用の昆虫であることには気づきを得られなかった」と述べられている。

このように、カイコの飼育はカイコの理科学的な理解を深めるが、産業的な理解にはつながらない。そこで、本研究では、カイコが産業用の昆虫だと気づきを得させるために、糸取り体験の実践を行った。

2. 実践の概要

本研究では、カイコの産業的な側面を「加工により付加価値がつくこと」、「機械化により、効率が向上すること」の2点に絞った。この2点に気づきを得られるような糸取り体験の実践を目標とした。

糸取り体験の実践（付録1）は令和5年1月に、K市内の公民館において、ある運動クラブの子供た

ち7人を対象に実施した。内訳は小学校2年生1人、4年生1人、5年生3人、6年生2人だった。

糸取り用の繭は、「繭と里山のクラフト便り」（2023）にて購入した白繭乾繭（製糸用）100粒を使用した。糸繰の方法も同ページを参考にした。

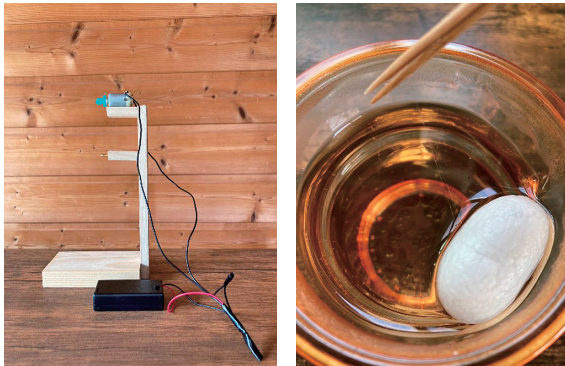
本実践では、効率の向上が図られることに気付けるようにするために、糸巻機を自作して糸取りを機械化した（図1(a)）。糸巻機は木材とモータと電池ボックスを組み合わせて製作した。また、モータにボビンホルダーを加工したものを取り付け、ボビンに糸を巻きつけられるようにした。

実践の際には次の手順で糸取りをした。

- (1) 準備として、繭を30分ほど沸騰したお湯につけておいた。お湯は、電気ケトルで沸かし、コップに移し、そのコップの中に繭を入れた。お湯につけておいた繭を1つずつ別のコップに移し、子供たちに配った。
- (2) ワークシート（付録2）を用いて、カイコについて解説した。ワークシートはA4両面印刷2枚分で用意し、「カイコの繭から糸が取れること」、「カイコが糸をたくさん取るために品種改良されてきたこと」に気づきを得られるように作成した。
- (3) 繭を湯につけ、繭の表面から糸を取り出す。通常は、煮繭しゅけんと言って、鍋に水を入れて沸騰しない程度に沸かし、70℃位で40～50分ほど煮る。だが、煮繭をしなくても、繭をお湯につけておくだけで糸を取ることができた。
- (4) 爪楊枝で繭の表面をなで、糸口が見つかるまで、色付きのプラスチックコップに巻き付ける（図1(b)）。本実践では、糸口を見つけることが難しかったため、糸口を見つけるから（索緒さくじょ）巻き取る（抄緒しやうじょ）のではなく、糸が一本になるまで手で巻き取り、糸口が見つかり、糸が一本になったら機械で巻き取るようにした。糸を色付きのプラスチックコップに糸が一本になるまで巻き付ける。色付きのプラスチックコップを使用した理

由は、色付きであればどこに糸が巻かれているのか見やすく、筒状で糸が巻きとりやすかったからである。

- (5) 糸巻機で巻く。図1(a)の糸巻機を使用し、ボビンに糸を巻き付けた。繭の中の蛹が見えるまで糸を巻き、途中で糸が切れた場合は糸口を探すところから繰り返した。
- (6) 最後にアンケートを実施した。アンケートは3項目の記述形式で、次の内容を質問した。「カイコはどんな昆虫だと思いましたか?」、「今日わかったことを自由に書いてください」、「今日の感想を自由に書いてください」。また、実践中の子供たちの発言をメモに記録した。



(a) 自作の糸巻機 (b) 索緒(糸口探し)と使ったプラスチックコップ

図1 糸取りの実践で使用した機材

3. 結果

今回の実践での、子供たちの主な発言とアンケートへの回答は以下のものであった。

3.1. 事前指導

事前指導のワークシートを見てカイコを知る場面では、付録2に示すワークシートを使用した。ワークシートを用いた解説を聞き、子供たちからは「繭ってカイコの繭だったんだ」という発言や、糸の長さが1.5kmだと知って「1.5kmって校庭何週分

だろう」と驚く様子が見られた。また、カイコからシルクが作られるということを知っている子供もいて、「シルクロードを通ってたやつだよね」との発言もあった。蛾になると食事ができないことなどを知り「かわいそう」と言っている様子も見られ、「なんで食べられないの」と不思議がっている様子もみられた。一方で、写真を見て、「気持ち悪い」や、「いもむしだ」と言っている様子も見られた。

3.2. 手動での糸取り体験

手動で糸取りを体験する際には、「細いけどしっかり糸だ」と感動する様子や、糸が1本になるまで巻いて「ほんとに1本になった」と驚く様子が見られた。一方で、糸が切れてしまい、なかなか糸を巻き始められない児童もいたが、繭を変えることでうまく巻きとることができた。また、「〇〇ちゃんと同じくらいまで巻きたい」と競争する様子や、「中の虫をみてみたい」と言って積極的に糸を巻く様子も見られた。湯のにおいを嗅ぎ、「変なおいがする」と驚いている様子も見られた。

3.3. 糸巻機を使って糸巻を体験する場面

糸巻機を使って糸巻を体験する場面(図2(a)および(b))では、「手で巻くよりも早い」や、「これを使えば中の蛹が見れそう」など、手動で巻き取るよりも効率的に糸を巻き取ることができると気づきを得られている様子だった。一方で、糸巻機を使うとすぐに糸が切れてしまう繭もあり、なかなか糸を巻きとれない子供もいた。しかし、「また糸口見つけなきゃだ」と言いながらも、「今度は10本くらい一気に取れた」と、糸巻を楽しんでいる様子が見られた。また、糸巻機で糸を巻かれ、湯の中で動いている繭を見て、「カイコが躍っているみたい」と面



(a) 手動での糸巻 (b) 糸巻機での糸巻

図2 糸巻体験のようす

白がる様子や、「水がめっちゃ飛んでくる」と面白がる様子も見られた。

3.4. 巻き取られた生糸を見て

巻き終わった後の生糸を見て、「つやつやしている」や、「(蛹の)中は見たくないけど糸はキラキラしている」など、生糸の美しさに感動している様子が見られた。また、糸を巻き切り、中の蛹を見た児童が「幼虫だと思ったら蜂みたいなのが出てきた」と驚いていた。全体的に楽しみながら糸取りを体験していた一方で、最後まで巻き切ることができずに飽きてしまう子供もみられた。また、繭を持ち帰りたいという児童はいなかったが、巻き取った生糸は喜んで持ち帰っていた。

3.5. アンケート

次のような回答が得られた。「1. カイコはどんな昆虫だと思いましたか？」に対しては、「人の手をかりなきや生きていけないのは大変だと思った」や、「人に飼育されないと生きていけない昆虫」と回答していた。一方で「気持ち悪い虫」や「イモムシみたいなやつ」という回答も見られた。

「2. 今日わかったことを自由にご書いてください」に対しては、「かいこは人の生活に必要なもの」や「いも虫っぽくなくてはちみいだった。」や、「かいこの(糸の)とりかたがわかった」などの回答が見られた。また、カイコについて解説した内容をそのまま回答している様子も見られた。

「3. 今日の感想を自由にご書いてください」に対しては、「コップでまく時がたいへんだったけど機械をつかったらすぐできた」や、「いとはずごくつやつやしていた」や、「カイコはキモかったけど、糸とりたのしかかった」、「一本一本が細い生糸でびっくりした。でも細くてもわりとじょうぶだった」などの回答が見られた。

4. 考察

4.1. 富岡製糸場と絹産業遺産群の結びつきについて

ワークシートを用いてカイコについて知る段階で、「繭ってカイコの繭だったんだ」という発言があったことから、上毛カルタに登場する繭から生糸が取れることは知っていても、カイコの繭から生糸が生産されることは知らなかったと推察される。このことは、繭から生糸を生産していた富岡製糸場と、カイコの品種改良や養蚕技術の革新を行った絹産業遺産群の結びつきが弱いという背景を裏付ける。やはり、カイコから生糸が作られると知るとは、富岡製糸場と絹産業遺産群を結びつけるうえで有効な手段となるだろう。

「3. 今日の感想を自由にご書いてください。」という質問に「かいこは糸をとるのがめんどくさいと思った。」と回答していることから、手動で生糸を生産することの難しさに気づくことができていると言える。富岡製糸場で行われた製糸技術の技術革新や、実際に富岡製糸場に勤めていた女工の仕事内容などを知ることで、富岡製糸場がいかに優れた官営工場であったのかに気づくことができるだろう。また、富岡製糸場が世界に誇れる工場であったことを知り、絹産業遺産群で作られた、カイコの品種や、養蚕技術を世界に輸出していたことを知ることで、富岡製糸場と絹産業遺産群の結びつきを強く感じるができると思われる。

4.2. カイコが産業的昆虫であることへの気付きについて

「1.5km って校庭何週分だろう」と驚く様子や、「かわいそう」と言っている様子、「なんで食べられないの」と不思議がっている様子から、カイコが品種改良されてきた歴史と理由にも、子供たちは興味を持つことがわかった。また、アンケートの回答に、「人の手をかりなきや生きていけないのがたいへんだと思った。」や、「人に飼育されないと生きていけない昆虫」という記述があったことから、カイコがより多くの生糸を生産するために、品種改良された結果、運動能力が低下したことに気付きを得られそうで

あった。これらのことから、カイコが家畜化され、品種改良された歴史を伝えることでも、カイコが産業用の昆虫であることを知るきっかけを得られるだろう。

4.3. 機械化が効率を高めることへの気付きについて

糸巻機を使って糸巻を体験する場面では、「手で巻くよりも早い」や、「これを使えば中の蛹が見えそう」と手で巻き取る時と比較している様子から、機械化によって効率が向上することに気付きを得られていると考えられる。また、アンケートに、「コップでまく時が大変だった。だけど、機械をつかったらすぐできた。」と回答している様子からも、機械によって効率が向上することに気づくきっかけを得られていると考えられる。

4.4. 加工の価値について

巻き終わった後の生糸を見て、「つやつやしている」や、「(蛹の)中は見たくないけど糸はキラキラしている」など、生糸のきれいさに感動している様子が見られたことや、アンケートに「いとほすごくつやつやしていた」と回答した様子から、加工により付加価値がつくことに気づくきっかけを得られたと考えられる。

最後に余った繭を持ち帰るか尋ねたところ、持ち帰りたがる子供はいなかったが、巻き終えた生糸は全員が持ち帰った様子や、最初に糸口を見つけるために、プラスチックコップに巻き取った糸も持ち帰りたいたいと言う子供や、他の子が持ち帰らなかったコップの糸も持ち帰っている子供がいたことから、加工によって付加価値が気づくきっかけを得られたと考えることができる。しかし、加工によって繭が生糸になり、綺麗になったから持ち帰りたと思ったのか、自分で加工したものだから愛着がわき、持ち帰りたと思ったのかは、わからない。アンケートに、「いとほすごくつやつやしてた」と回答した子供は、繭に触れたときに「けげげだ」とも言っていた。その子については、加工により付加価値がつくことに気づくきっかけを与えることができたといえるだろう。全員が加工による付加価値に気づく

ことができるように、繭と生糸を比べる活動や、絹製品に触れる活動を取り入れるべきであろう。

6年生の子供から、「気持ち悪い虫 いも虫みたいなやつ」、「きもち悪い」という回答が得られた。高学年になるにつれて、「虫は気持ち悪い」と思いがちなのだと考えた。しかし、「3. 今日の感想を自由に書いてください」に、「1本1本が細い生糸でびっくりした。でも細くてもわりとじょうぶだった。」「細い糸なのに切れずに動いてすごいと思った。糸がじょうぶでびっくりした。」と回答し、生糸の強さに感動している様子から、加工により付加価値がつくことに気付けたようである。絹製品に触れる活動を取り入れることで、気持ち悪いと思うものから、綺麗なものが作られるという事に気づくことができ、加工のすばらしさに気づくことになると考えられる。

4.5. カイコの成長過程的諸相への気付きについて

糸を巻き切り、中の蛹を見た児童が「幼虫だと思ったら蜂みたいなのが出てきた」と驚いていた様子や、アンケートの「はちみたいで気持ち悪い虫だと思った」という回答から、糸取り体験を授業に取り入れることは繭がカイコの蛹であることを知り、カイコの生態についてより深く知るきっかけになりそうである。カイコが繭になることは、森本ら(2002)の実践でも子供たちは気付いていた。しかし、「カイコはいつ生まれるのか」と聞いている様子から、繭がカイコの卵だと勘違いしているようでもあった。

今回のように、糸取り体験を実践することで、中に蛹がいることを意識することができる。それによって繭はカイコの蛹であることや、蛹になる際に繭を作る虫がいることにも気付きを得られる。つまり、糸取り体験を通じて繭をよく知るので、カイコの成長過程の諸相に気づくことができると考えられる。

5. まとめと今後の展望

今回の実践では、カイコの糸取り体験を実施する

ことで、「加工により付加価値がつくこと」、「機械化により、効率が向上すること」に気づくことができるようになった。しかし、7人という限定された範囲での実践だったため、実際に授業として実施し、効果を検証する必要がある。また、授業として実践するためには、糸取りのためにカイコを煮殺すので、命の授業も行う必要がある。

参考文献

- 伴野 豊 (2010). クワコの形質特性—カイコとの比較研究を中心に—. 蚕糸・昆虫バイオテック, 79(2), 87-95.
- 群馬県蚕糸技術センター (ホームページ) (2023). www.pref.gunma.jp/soshiki/140/ (最終アクセス 2023 年 9 月 5 日)
- 川西祐一, 伴野 豊, 藤本浩文, 中島裕美子, 前川秀彰 (2008). カイコとクワコの進化的繋がり=転移因子研究との関わりを含めて=. *entomotech*, 32, 79-86.
- 繭と里山のクラフト便り (ホームページ) (2023). www.sato-yama.jp (最終アクセス 2023 年 9 月 5 日)
- 森本弘一・岩地晶恵・田中裕子 (2002). 生活科におけるカイコの教材としての可能性. 奈良教育大学紀要 (人文・社会), 51(1), 61-67.
- Pryer, H. (1884). A catalogue of the Lepidoptera of Japan, 2. *Trans. Asiat. Soc. Japan*, 12(2), 54.
- Sasaki, C. (1898). On the affinity of our wild and domestic silkworms. *Ann. Zool. Jpn.*, 2, 2
- 富岡製糸場 (ホームページ) (2023). www.tomioka-silk.jp/tomioka-silk-mill/ (最終アクセス 2023 年 9 月 5 日)

付録1 カイコの糸取り体験の実施計画

蚕の糸取り体験 実施計画

目 標 蚕から生糸を取り出す体験を通じて、蚕の産業的価値に気づくこと

展 開

学習活動と予想される生徒の反応	指導上の留意点及び支援・評価
<p>(1) ワークシートを見ながら繭に触れ蚕の写真を見て、蚕の生態について知る</p> <ul style="list-style-type: none"> ・初めて見た ・中に芋虫がいるのは気持ち悪い 	<ul style="list-style-type: none"> ○虫が苦手な子供でも関心が持てるように、繭の写真と繭の美しさを伝える ○蚕が主食とする、桑の葉の写真も見せ、蚕がより身近だと気付けるようにする
<p>(2) 生糸や蚕が広く利用されていることを知る</p> <ul style="list-style-type: none"> ・絹が蚕からできていることを初めて知った。 ・どうしたら糸になるのか気になる 	<ul style="list-style-type: none"> ○自然界に蚕がないことに気付かせ、蚕が家畜用の昆虫であることを学べるようにする ○生糸や蚕の利用方法について伝え、蚕が身近な昆虫であるとともに、産業用の昆虫であることに気付けるようにする ○「繭から糸が取れると思うか」と問いかけることで、繭から糸が取れることを不思議に思えるようにする
<p>(3) 繭から生糸が取り出せることを知り、糸繰の手順を確認する</p> <ul style="list-style-type: none"> ・繭が糸になるとは思えない ・どこから糸が出てくるかわからない 	<ul style="list-style-type: none"> ○お湯につけるだけで糸が取れること、糸口を見つけることが大変なことを伝え、産業的に工夫されていることに気付けるようにする ○富岡製糸場の写真を見せることで、産業的な工夫がされていることを知れるようにする
<p>(4) 手で糸繰を体験し、一本の糸が細いことに気づく</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ほんとに繭が一本の糸でできているとは思えなかった ・なぜ繭がお湯でほどけるのか不思議だ ・一本で服を作るのは難しそう 	<ul style="list-style-type: none"> ○糸口を見つけることができるように、繭の表面をなでるように伝える ○途中で糸が切れないように、早く巻きすぎないことを伝える ○糸が切れないように、あらかじめ繭を茹で、柔らかくしておく
<p>(5) 糸巻機を使って自動化した糸巻を体験する</p> <ul style="list-style-type: none"> ・速く巻けて、手で巻くよりも楽だ ・速く巻けるけど、糸がよく切れる 	<ul style="list-style-type: none"> ○糸巻機を使用する前に、糸口を見つけ、糸が一本になっていることを確認し、糸が絡まらないように注意する ○糸巻機で巻いているときの繭の動きや、様子の変化に気付けるように、声をかける
<p>(6) 本時の体験をまとめ、学習したことをワークシートに記入する</p> <ul style="list-style-type: none"> ・蚕の糸が洋服に使われる絹糸になったり、石鹸になったりすることが分かった ・蚕がべんりな昆虫だと分かった 	<ul style="list-style-type: none"> ○実用的な生糸を繭から取り出せることに気づき、生糸の価値や特性を伝えることで蚕の産業的な価値に気づくことができるようにする ○生糸以外の部分も活用できることに注目させ、蚕が便利な昆虫であることに気付けるようにする

付録2 ワークシート

ワークシート1枚目

かいこってどんな昆虫？

くわのはっぱを
たくさんたべます



まゆのなかで
ひとやすみ



まゆをやぶって
がになります



かいこは群馬県でよく飼育されていた昆虫です。

かいこのまゆは、一本の糸でできていて、

まゆから「生糸（きいと）」をとることができます。

きいとは、とてもきれいな着物を、作ることができます。



ワークシート2枚目

かいこってどんな昆虫？



○かいこは共食いをしない

○かいこは人にうつす病気になる



かいこは5000年も前から飼育されている！！



○糸の長さは

約1.5キロメートル

成虫は、糸をたくさん取るために…

○羽があるけど飛べない

○口があるけど何も食べない

