

知的障害児とワタ栽培・紡績に取り組む方法

How to Work with Intellectual Disability Children on Cotton Cultivation and Spinning

小枝 洋平*・勝川 健三**・上之園 哲也**
Yohei KOEDA, Kenzo KATSUKAWA, Tetsuya UENOSONO

要旨

本稿は、弘前大学教育学部附属特別支援学校中学部農工班と教育学部技術教育講座で連携し取り組んだワタ栽培・紡績方法の知見公開を目的とするものである。本稿で公開する内容は主に次の3点である。①寒冷地でのワタの露地栽培方法；②紡績方法及び、知的障害の生徒たちが活用でき、学校教育現場で安価且つ容易に作成できる紡績機の着想；③ワタ栽培・紡績活動がもたらした本校作業学習の改善点である。ワタの栽培、糸への紡績、織物の製作、販売という第一次産業から第三次産業までの流れを知的障害のある生徒が中心となり作り出したもので体験できる貴重な題材を公開・発信する。以上により、ワタの栽培を中心とした活動の教育現場や就労支援事業所等への水平展開を図り、障害のある人たちの職業教育の質の向上、ディセント・ワーク（働きがいのある人間らしい仕事）の創出への寄与を期待している。

キーワード：知的障害，ワタ栽培，紡績，作業学習

1. はじめに

弘前大学教育学部附属特別支援学校（以下、本校）中学部農工班では、2017年度、教育学部技術教育講座勝川より15粒ほどのワタの種子を分けてもらい栽培をはじめた。2017年の晩秋、生徒たちは自分たちが育てたコットンボールを見て「ふわふわする」「すごい」と喜びながら収穫をすることができた。教育学部技術教育講座より借用した綿繰り機を使い綿と種子を分離し、試行錯誤しながら生徒たちと綿に撚りを掛け、糸を作る方法を数年間模索した。今年度より新たに研究に加わった教育学部技術教育講座上之園のアドバイスをを受け、知的障害のある生徒たちが活用でき、学校教育現場で安価且つ容易に作成できる紡績機の着想を得た。本稿は、教育学部技術教育講座と本校中学部農工班で連携し蓄積したワタ栽培から紡績活動までの方法を記録し公開することで、知的障害を対象とした特別支援学校をはじめとした学校教育現場の作業学習や栽培教育活動の充実へと資することを目的とする。

2. 問題の所在

糸や布に用いられる繊維は、古来、自然の中にある素材を用いて作られており、動物性の繊維である絹（シルク）、羊毛（ウール）、植物性の繊維である大麻（アサ）、綿（コットン）の発祥は古く四大天然繊維として知られている（梶 2003）。勝川は、昨今の気候変動を鑑みて、津軽地方におけるワタ栽培の可能性を見出し、国内外から7系統を導入、弘前大学教育学部の実習園で栽培試験を行ったところ、「茶綿」、「会津在来」、「満州在来」の3系統でコットンボールが収穫できることを確認した。そこで筆頭著者は、立地が近い本校の栽培実習園でも栽培可能であると考え、より充実した教育的価値のある作業学習の題材となることを期待しワタ栽培を導入した。

綿から糸を紡績する方法は、ウェブサイトや書籍から多くの情報を得ることができる。しかし、一般的な

* 弘前大学教育学部附属特別支援学校 School for Special Needs Education, Faculty of Education, Hirosaki University

** 弘前大学教育学部技術教育講座 Department of Technology Education, Faculty of Education, Hirosaki University

方法である手紡ぎやスピンドルを用いた紡績は、糸の生産量を確保するために非常に多くの時間が必要であり製品化を図ることが困難である。また、紡績機械（ガラ紡機、竹製紡車など）は非常に高価であるため、学校教育現場での購入には大きなハードルがある。

以下に記載されたワタ栽培方法や紡績方法は、真正性がある方法とはほど遠いものも多く含まれると考えられる。だが、寒冷地で知的障害のある生徒たちと取り組んだワタの露地栽培の方法や積み重ねてきた紡績方法は、実際の教育現場で展開可能な貴重なデータである。

3. ワタの露地栽培方法

ワタは、紀元前30世紀～紀元前25世紀頃より栽培されている（梶 2003, p.121）。日本においては15世紀中ごろより本格的に栽培が始まり、16世紀後半より生産量が増大、庶民でも利用できるようになった（ibid, p.122）。現在は、日本国内で使用する綿のほぼ100%を輸入している状態であるが、関東以南の各地にワタ栽培に取り組む農家が点在している。本校で取り組んだワタ栽培カレンダーを（表1）に示し、詳細については次項より記載する。

表1 弘前大学教育学部附属特別支援学校 ワタ栽培カレンダー

月旬	1			2			3			4			5			6			7			8			9			10			11			12		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下			
作型																																				

○：播種 ——：生育期間 -----：開花期 □：収穫期

3.1 播種（図1）

播種は、5月上旬に実施した。幅90～120cm、高さ5～10cmの畝を作り、黒色のプラスチック製フィルムにてマルチングを行った。15～20cm間隔に3～4列の播種用の穴をあけ、それぞれに2～3粒の種を植え、その後十分に灌水した。一つの畝にある程度の列をまとめることにより、生育期間の転倒対策をとりやすく、耐寒の効果も期待できると考える。ワタの発芽適温は20～25℃であるため、気温が低い場合は不織布で覆うなどの防寒対策を行う必要もある。

3.2 間引き

播種を行い、週1～2回程度の灌水を行うと、2週間ほどで発芽が見られる。本葉が出てきたころ間引きを行い、それぞれの穴に1つの芽になるようにした。

3.3 摘芯

摘芯を行うと側枝がよく生育し、結果として開花数が多くなることが期待できる。しかしながら、開花期が遅れ、それに伴い果実の成熟も遅れる。そのため、夏の短い津軽地方においては、朔が裂開する前に降霜・降雪がみられ、収穫に至らない場合も考えられる。したがって、津軽地方では無摘芯栽培が推奨される。

3.4 追肥

灌水の際に液肥にて行った。7月上旬より、花付きをよくするため、リン酸（P）の多い化成肥料の追肥も行った。

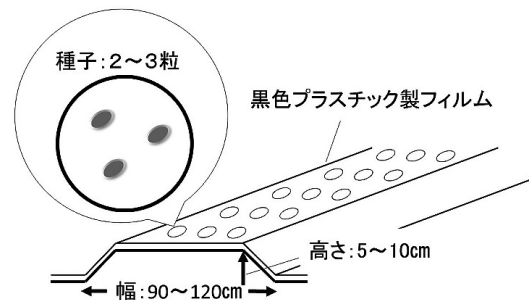


図1 種床の作り

3.5 囲い

ワタは成長すると2m近くまで背丈が伸びる。そのため、転倒や暴風による影響を抑えることを目的に囲いを設置した。畝の端に150cm間隔で支柱を設置し、70cmと140cmの高さに麻ひもで囲いを作った。

3.6 収穫

10月上旬～11月下旬頃まで、朔が裂開して、コットンボールとなる。長く放置すると綿の部分が伸び地面に付くことがあるため見つけ次第収穫を行った。我が国ではワタは一年草であるため、根本から抜き取り茎や葉は処分する。未熟な果実を乾燥させると朔が裂開してコットンボールとなるものも多いため、それらも集めた。

4. 紡績活動の方法

4.1 コットンボールからの宿存萼と朔の分離（図2）

収穫したコットンボールは十分に乾燥した後に、宿存萼や朔を取り除いた。コットンボールは防虫対策で圧縮袋へ入れて保存をした。



図2 コットンボールから宿存萼と朔を取る生徒

4.2 綿繰り（図3）

本校中学部では、綿繰り機を購入して綿と種子を分けている。少量であれば手作業で行う事は可能である。パスタマシンと牛革を活用した綿繰りも行われている¹ようで、綿繰り機を購入するよりも安価に綿繰りを行うことも可能である。



図3 綿繰りをする生徒

4.3 綿のゴミとり

綿繰りで分離した綿は、枯れた葉やガク片が混ざっている。ピンセットを使い細かいゴミを取り除く。

4.4 綿のシート作り（図4, 5）

綿用ハンドカーダーで繊維の方向揃えるとともに綿に混ざる細かいゴミを取る。できる限り綿の塊がなくなるようにすることでスムーズに紡績ができるようになる。一般的には完成したシートを重ねて丸め、篠（プーニー）と呼ばれる状態にするようであるが、シート状で紡績を行った方が本校生徒には活用しやすかった。そのため完成したシートは、そのまま衣類収納箱に積み重ねて保存している。



図4 綿のシートを作る生徒

4.5 紡績

綿は指先で撚りを一定の方向に掛けることで糸状になる。しかし、指先による紡績であると活動時間内に生産できる糸の量に限界があった。そこで、本校中学部では、紡績を次の3つの方法で生徒の実態に合わせて行っている。

1) スピンドル

割りばしの先にヒートンを取り付け、円形に切り出した段ボールと組み合わせ駒状のスピンドルを作る。手紡ぎで作った糸をヒートンに引っ掛けながらスピンドルを回転させ、糸に撚りを掛けていく。



図5 完成した綿のシート

¹ 例えば、<https://www.youtube.com/watch?v=9C-5IP8cIek> (2022/1/6 アクセス)

2) 手回しドリル (図6～8)

手回しドリルは木工万力に固定する。園芸用グラスファイバーポールを30cmに切断し、手回しドリルに装着する。手紡ぎで20cmほど糸を作り先端をテープでグラスファイバーポールの中心部に張り付ける。左手で綿のシートを持ちながら、右手で一定の方向にドリルを回転させ撚りを掛ける。

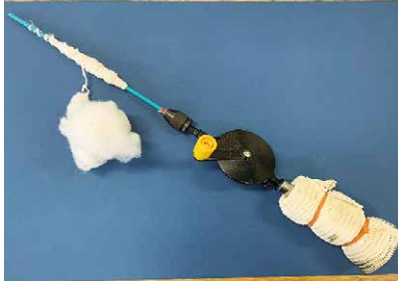


図6 手回しドリル



図7 セッティング



図8 手回しドリルで紡績を行う生徒

3) フットコントローラスイッチと電動ドリル

手回しドリルと同様に、園芸用グラスファイバーポールをドリルチャックに装着する。そして、電動ドリルドライバのグリップ部を木工万力に挟んで固定しセッティングする(図9)。その際、電動ドリルドライバのスイッチ引金を押し込み、スイッチ固定ボタンを押して、常時回転の状態にしておく。

回転の速度制御は、ミシン用のフットコントローラスイッチ(以下、コントローラ)で行う。コントローラのペダルを浅く踏むと電動ドリルドライバの回転速度は遅く、深く踏み込むと速くなる。これにより、手回しドリルに見られるような、片方の手は回転運動をしながらもう片方の手で糸送りの調整をするという作業の複雑さを軽減することができる(図10)。

電動ドリルドライバは(株)高儀製のDDR-120を使用した(図11)。この電動ドリルドライバはホームセンターやインターネット通販等で入手可能であり、価格は3,500円程度である。コントローラはGrosaブランドの汎用型を使用した(図12)。これもインターネット通販等で入手可能で、価格は2,200円程度である。なお、本実践で使用したコントローラは海外製のため、コンセントプラグの差し込み刃の幅が広く、コンセントに差し込むことができなかった。そのため、差し込み刃を適正な幅までグラインダで削って使用した。コントローラの3端子コネクタは、市販のベター型コードコネクタボディと付け替え(図13)、そこに電動ドリルのコンセントプラグを差し込んで使用した。



図9 セッティング



図10 電動ドリルドライバで紡績を行う生徒



図11 電動ドリルドライバ

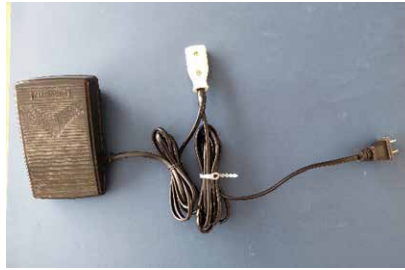


図12 製作したフットコントローラスイッチ

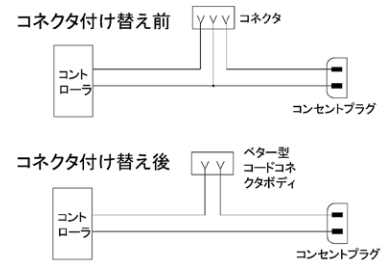


図13 コネクタ付け替えの回路図

4.6 撚り止め (図14)

紡ぎ出してすぐの糸は撚りが戻るため製品として使うことができない。ある程度まとまった糸を紡ぐことができたなら、空き瓶に巻き直し、鍋で沸騰させたお湯に10～15分程入れて撚り止めを行う。撚り止めを行ったあと、乾燥させたら糸が完成する。

5. ワタ栽培・紡績活動の導入による作業学習の改善

ワタ栽培を導入するまで、本校中学部農工班では野菜の生産販売、木製ガーデンフェンスの製作を題材としていた。野菜の生産販売の活動は、播種をして灌水や追肥を継続することで、作物の成長を実感することができる。販売活動から収益金を上げたり、調理活動を行い実際に食べたりし、その取組の意味を生徒たちは理解することができる。しかしながら、生徒の夏季休業中に収穫期が来る品種が多く、収穫し販売する活動を生徒ができないこと、販売まで野菜を保存することが難しい等の課題があった。木製ガーデンフェンスの製作は、生徒たちが木材の切断、やすり掛け、塗装、組み立てを分業で行い、自分自身が担当する工程に責任をもって遂行する力を身に付けることが期待できる。だが、卓上丸鋸での切断や電動ドリルでの穴あけなど大きな怪我につながる可能性がある活動が含まれること、木製ガーデンフェンスを多く製作しても商品ニーズがなく購入者がいないこと等の課題があった。また、野菜の生産販売と木製ガーデンフェンスの製作は連続性のない異なる活動である。そのため、生徒がもつ活動への意味付けは、「お金を稼ぐために仕事をする」「食べるために仕事をする」「教師から言われたノルマを達成する」など、短絡的で内発的動機に乏しい状況であり再考の余地が多分にあった。



図14 撚り止めを終えて完成した糸

そこで着目したものが、本校中学部手工芸班で用いることができる綿製の糸であった。ワタは、従前に栽培していた野菜と同様に成長を確認することができ、且つ長期間の保存が可能で、雨天時や冬期に時間をかけて紡績活動に取り組むことができる。紡績活動は、木製ガーデンフェンスの製作と同様に、生徒が工程を分業で取り組むことができ、各工程で大きな怪我へつながる工具の使用もない。また、作付面積にもよるが取量が増えてくると、手指を使った作業が苦手な生徒も綿繰り、コットンボールからの宿存萼と朔の分離、綿のシート作りなどで十分な活動量を確保できる。本稿の紡績方法を用いると、知的障害のある生徒も徐々に糸を紡ぐことができるようになり商品として生産することが可能である。

ワタ栽培・紡績活動を導入してから、生徒たちは「綿をきれいにすると、きれいな糸になります。」「僕の作っている綿は糸になります。糸は藍で染色して手工芸班に渡します。」「ハンドカーダーで綿の粒が無いようにふんわりと仕上げると、糸を作りやすくなります。」と作業学習を見学に来た実習生や来客等に自分の工程の意味を自発的に説明できるようになった。

作業学習は、作業活動を学習活動の中心にしながら、児童生徒の働く意欲を培い、将来の職業生活や社会自立に必要な事柄を総合的に学習するものである（文部科学省 2018, p.33）。そして、文部科学省は、作

業学習の指導に当たり考慮する必要がある事項を、学習指導要領解説に次のように記載している。

- (ア) 児童生徒にとって教育的価値の高い作業学習等を含み、それらの活動に取り組む意義や価値に触れ、喜びや完成の成熟感が味わえること。
- (イ) 地域性に立脚した特色をもつとともに、社会の変化やニーズ等にも対応した永続性や教育的価値のある作業種を選定すること。
- (ウ) 個々の児童生徒の実態に応じた教育的ニーズを分析した上で、段階的な指導ができるものであること。
- (エ) 知的障害の状態等が多様な児童生徒が、相互の役割等を意識しながら協働して取り組める作業活動を含んでいること。
- (オ) 作業内容や作業場所が安全で衛生的、健康的であり、作業量や作業の形態、実習時間及び期間などに適切な配慮がなされていること。
- (カ) 作業製品などの利用価値が高く、生産から消費への流れと社会的貢献などが理解されやすいものであること。

(ibid, p.34)

この事項を参考に、ワタ栽培・紡績活動の導入の前後を比較すると、(ア)(イ)(カ)：自分の工程の意味を自発的に説明できるようになったこと、(イ)：寒冷地でのワタ栽培・紡績活動に知的障害のある生徒が取り組むことができるという地域への新たな価値の発信、(ウ)(オ)：比較的容易なコットンボールからの宿存萼と朔の分離から、体得まで時間を要する紡績活動まで生徒の実態に合わせて柔軟な工程を設定できること、(オ)：木製ガーデンフェンスの製作より安全に活動ができるようになったことなどの改善点を挙げる可以考虑。

6. おわりに

クラーク (1955) は、第一次産業 (自然界に働きかけて直接富を取得する産業: 農業, 林業, 鉱業, 漁業), 第二次産業 (第一次産業が採取・生産した原材料を加工して富を作り出す産業: 製造業, 建設業, 電気・ガス業), 第三次産業 (第一次産業にも第二次産業にも分類されない産業: 小売業, サービス業などの無形財) に分類する。これに倣うと、ワタ栽培・紡績活動の導入前、本校中学部の作業学習は、野菜の生産販売は第一次産業と第三次産業の体験、木製ガーデンフェンスの製作販売は第二次産業と第三次産業の体験を設定していたことになる。故に、生産→加工の第一次産業から第二次産業への流れの体験が設定されていないことも課題として指摘できる。ワタ栽培・紡績活動は、ワタを栽培する第一次産業、綿を糸に加工する第二次産業となり、そこを補うことができる。また、現在は、本校中学部農工班の別班である手工芸班に紡績した糸を提供し、織物等に加工し販売することができている。これは、第二次産業から第三次産業の流れとなる。つまり、ワタの栽培から織物等の販売までが設定された作業学習は、第一次産業から第三次産業までの流れを生徒達が中心となり取り組む教育的価値の高いものになっていると考える。私見にすぎないが、小学部段階で取り組むアサガオをはじめとした植物の栽培が、中学部段階で取り組むワタを中心とした第一次産業から第三次産業までの流れを体験する作業学習となり、自身の工程に責任をもち友達と協働した製品を製作し、働くことの意義を見出す。これを礎とし、高等部で設定された多種多様な作業学習や産業現場等における実習に自主的に取り組むことが期待でき、将来の職業生活への関心を高めることへもつながると考える。

2015年、国連サミットにおいて全ての加盟国が合意した「持続可能な開発のための2030アジェンダ」が採択された。その中で、17の目標と169のターゲットからなる行動計画「持続可能な開発目標 (Sustainable Development Goals: SDGs)」が掲げられた (国際連合 2022/1/4にアクセス)。「誰一人取り残さない (leave no one behind)」持続可能でよりよい社会の実現を目指す世界共通の目標である。本稿で提案した、ワタ栽培・紡績方法は学校教育現場で安価且つ容易に導入可能な題材である。また、知的障害を対象とした特別支援学校での実践として、学校教育現場での水平展開を視野に入れ発信するものであるが、就労支援事業所等でも導入することもできる。つまり、この知見を発信し地域で展開を図ることは、「目標 4.3 : 2030年までに、すべての女性と男性が、手頃な価格で質の高い技術教育や職業教育、そして大学を含む高等教育を平

等に受けられるようにする」「目標4,5:2030年までに、教育におけるジェンダー格差をなくし、障害者、先住民、状況の変化の影響を受けやすい子どもなど、社会的弱者があらゆるレベルの教育や職業訓練を平等に受けられるようにする」ことへの一助になる。また、アマを栽培し本稿の綿の紡績方法を応用したり、栽培したアイやベニバナ等の草木染も積極的に導入したりするなど活動内容をより充実させることで、より多様な障害の実態に合わせた活動を展開できる。これは、「目標8.3:生産的な活動、働きがいのある人間らしい職の創出、起業家精神、創造性やイノベーションを支援する開発重視型の政策を推進し、金融サービスの利用などを通じて中小零細企業の設立や成長を促す」「目標8.5:2030年までに、若者や障害者を含むすべての女性と男性にとって、完全かつ生産的な雇用と働きがいのある人間らしい仕事（ディーセント・ワーク）を実現し、同一労働同一賃金を達成する」ことへ資する。亜麻（リネン）の栽培や草木染の取組は別稿となるが、本校中学部農工班で実践し発信することで微力ながら寄与していきたい。

【謝辞】

本報告の一部は、JSPS科研費20H01746助成を受けました。

【引用参考文献】

梶慶輔（2003）「連載〈やさしい繊維基礎講座〉繊維の歴史」『繊維学会誌』vol.59, No.4 pp.121-128.

クラーク, コリン（1955）『経済進歩の諸条件 上・下』大川一司他訳編, 勁草書房.

国際連合「Sustainable Development Goals website」インターネット, <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>（2022/1/4にアクセス）

文部科学省（2018）『特別支援学校学習指導要領解説 各教科等編（小学部・中学部）』開隆堂.