

に学ぶ

～ぼくは見つけた！綿の力！

綿に未来をたくしたい！～

豊島区立池袋第一小学校　6年　久郷　悠人

目次

はじめに ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
はじめに ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
きっかけ ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
きっかけのきっかけ ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
調べるための道筋をたてる ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2
第一章　綿は何もの？ ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 5
「綿」とは何か ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 5
もっと綿を知りたい ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6
ミッション１の報告書 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ １１
第二章　綿のひみつ ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ １２
糸のもとになる繊維を知ろう ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ １２
疑問に思った繊維ー麻を学ぼう ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ １８
麻糸ができるまでのワークショップを通して ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ２０
ミッション２の報告書 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ２２
第三章　綿の力 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ２３
ぼくの洋服 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ２３
実験１　保温性に優れた繊維をみつけよう ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ２６
実験２　保温性に優れた繊維をみつけよう ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ２７
実験３　触り心地を含めないように保温性の比較をしよう ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ２９
実験４　吸水性に優れている繊維を見つけよう ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ２９
実験５　速乾性に優れている繊維を見つけよう ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ３１
実験６　通気性に優れている繊維を見つけよう ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ３２
実験７　吸水性、速乾性、通気性に優れた繊維は綿なのかポリエステルなのか
体感して比べよう ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ３３
７つの実験から分かること ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ３３
ミッション３の報告書 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ３４
第四章　綿を育てる ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ３５
綿を育てよう ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ３５
ミッション４の報告書 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ３９
第五章　綿の変身 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ４０
東京農工大学科学博物館 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ４０
コットンバンク益子 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ４１
ミッション５の報告書 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ４４
第六章　綿の力を見直す提案 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ４５
豊島区役所への提言 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ４５
池袋第一小学校への提言 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ４６
おわりに ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ４８
あとがき ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ４９
参考文献 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ５０

【はじめに】

綿の実との出会いは、今ある環境を考える第一歩となった。綿が地球環境を見直すきっかけとなることを信じてここに『綿に学ぶ』をまとめる。この調べる学習には「綿」という文字が多く登場する。基本的には「わた」という読み方で読み進めていただきたい。

【きっかけ】

ぼくは植物が好きだ。１１歳の誕生日が近付く頃、誕生日プレゼントに「綿の種」が欲しいと母に申し出た。綿を育ててみたくなったからだ。ぼくは、今までいろいろな植物を育ててきている。その経験を通して自分の頭の中に作られた「植物」のイメージとは、緑色でみずみずしいものである。しかし、綿はそのイメージとはかけ離れている植物であり、不思議に思ったのだ。綿は、ぼくのイメージを裏切った。裏切ったというと言葉は悪いけれど、ぼくの想像をはるかに超えた。実際、植物図鑑で見た綿は、白色で乾燥している。ちっともみずみずしくはない。そんな綿をぼくは、面白い植物だと思った。それらのことが綿を育てたくなった理由なのかもしれない。綿を育てるために綿の種がほしいと思っているとき、母の知り合いの方から綿の実を譲っていただく機会に恵まれた。

初めて綿の実をさわってみる。実がはじけてふわふわの白い綿毛が見えている。「綿の種はどこにあるのだろう。」ぼくは頭の片隅にわいた疑問をもちながら、ふわふわの綿を触ると、指先にかたいものがあたった。そのかたいもののまわりについている綿毛を取り除くとどうだろう。種が出てきた。これが綿の実と綿の種との出会いである。

「綿について知りたい！！」ぼくの気持ちはかたまった。





撮影日：平成３１年２月１７日　　撮影者：父

【きっかけのきっかけ】

そもそも「綿って何だろう。」と思ったのは、綿の実との出会いよりももう少し前になる。そう、綿の実との出会いより１０ヶ月前のことである。ぼくは、小学校５年生に進級した際、新しい科目が教科に加わった。家庭科である。家庭科は、大まかにいうところの衣・食・住について学ぶ教科だ。

調理実習でみそ汁を作ったり、ミシンを駆使してエプロンを製作したり、実に楽しい。その家庭科の授業で「布の良さに気付こう」「布の特徴を考えよう」といったことを学習する機会があった。「服装」。「そういえばぼくが着ている服の素材はなんだろう」そんなふとした疑問が頭をよぎった。服についているタグ（★１）を見てみる。するとぼくの目に飛び込んできたのは、「綿」の文字。

「綿ーわた、めん」
「綿」とは一体何ものなのだろうか。服の素材にもなる「綿」。植物としての「綿」。綿についてもっと知りたい！これが綿を調べてみようと思ったきっかけのきっかけなのかもしれない。

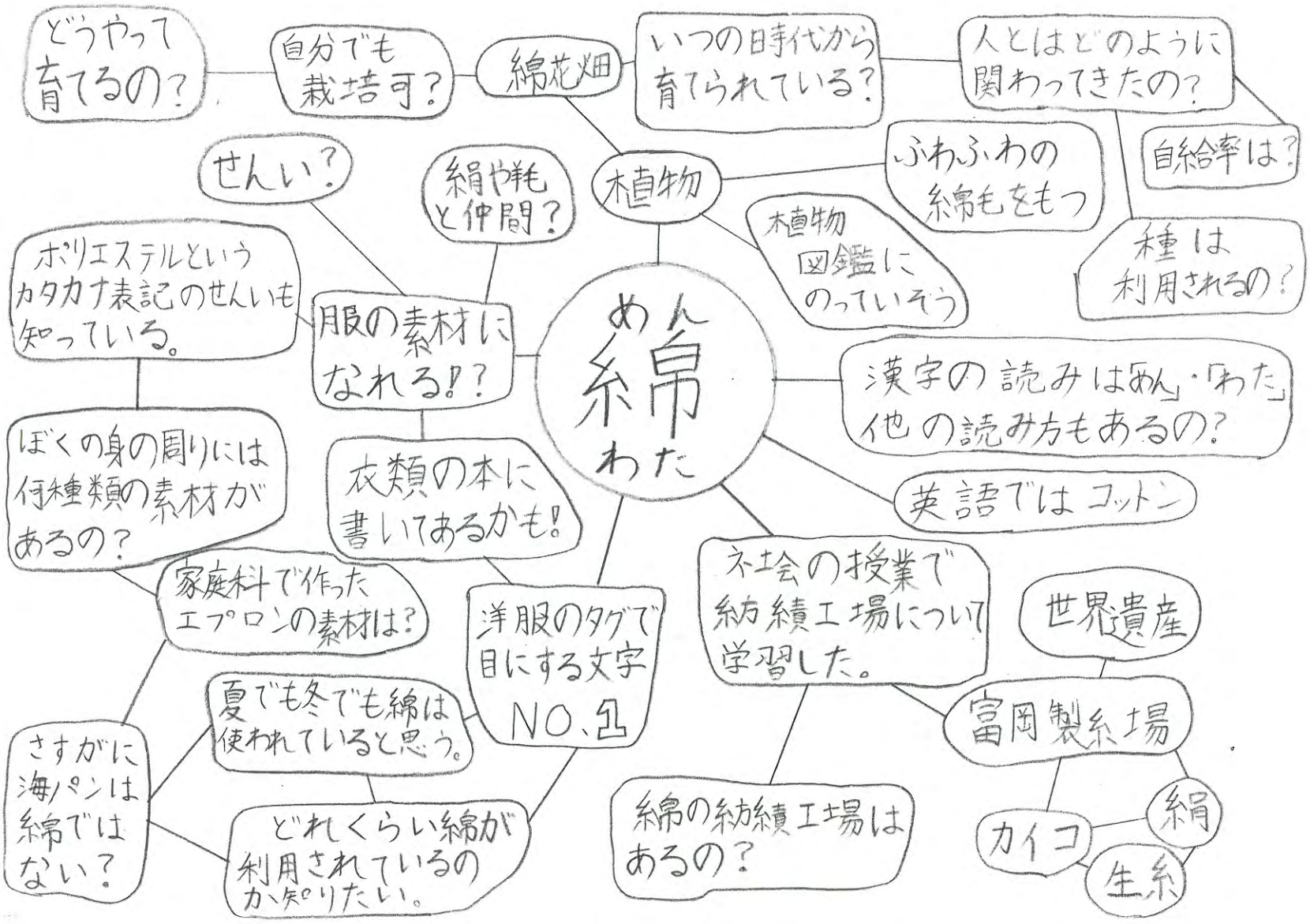
綿よ！君はどうして綿毛をもつのか。
綿よ！君はどうやって人と出会い、今日まで人とともに時代を歩んできたのか。
綿よ！君はどのようにして成長し綿になるのか。
綿よ！君はどのような立ち位置で繊維としてありたいのか。

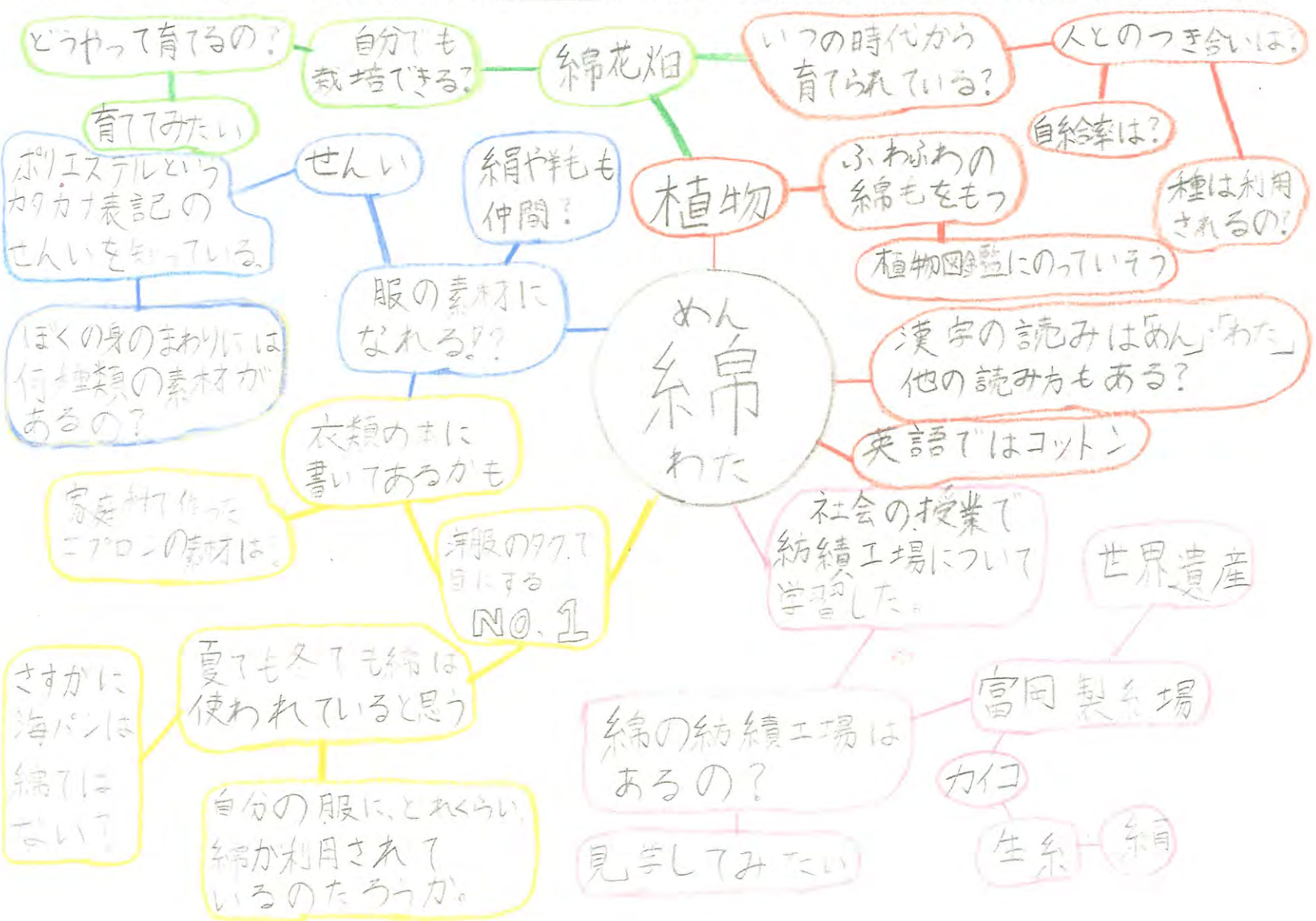
ぼくは知りたい、綿のなぞ。綿の歴史。綿の今。
君を追究してみせる！！そして君の良き理解者になりたい！！

★１　タグ　服の裏についている。タグをみると、その服がどんな繊維でできているのかわかる。また、どこの国で仕立てられたのかもわかる。さらに「タグにえがかれたマークを見ると、そのふくにあった洗濯方法やアイロンの温度」もわかる。
（『ふくはなにからできてるの？―せんいのはなし―』【２０１６年１１月２０日　佐藤哲也　株式会社福音館書店】より）

【調べるための道筋をたてる】

「綿」というキーワードからぼくが知っていることや想像したことについて、まず簡単にメモをしていくことから始めようと思う。このメモの取り方は、今までの小学校生活を送る中で、いろいろな授業で取り上げられてきた方法である。この方法を活用したいと思う。１つのキーワードから自分の考えや友だちの考え、そこから広がる想像や疑問を書き足していく。このようにメモを取っていくと、新しい発見や疑問も生まれてくるので、考えや視野が広がる。とても有効的な方法だ。この方法を用いて、綿を調べるための道筋を見つけ出したい。





図を見ていると自分の調べたい道筋が見えてきたような気がする。調べたい事柄ごとを内容の似ているもので分類し、分かりやすくまとめてみよう。すると次のようになる。

色ごとに整理した自分の疑問を書き出してみる。そしてその疑問を解決に導くための手立てを考えて記してみると次の通りになる。

赤　「綿」の読み方には、「わた」の他にどんな読み方があるのか。「綿」とは、いったいどのような植物なのか。

⇒　国語辞典や百科事典、植物図鑑で「綿」という植物の外枠を調べよう。

青　「綿」の仲間(ここでいう仲間とは、服の素材すなわち繊維になれるかどうか)には他にどんなものがあるのだろうか。

⇒　繊維について書かれている本を図書館で借りて、読んで調べよう。

黄　なぜ洋服のタグで見かけるNo.１が「綿」なのだろうか。ぼくの思い込みかそれとも真実か。

⇒　自分の洋服のタグを調査して見極めよう。

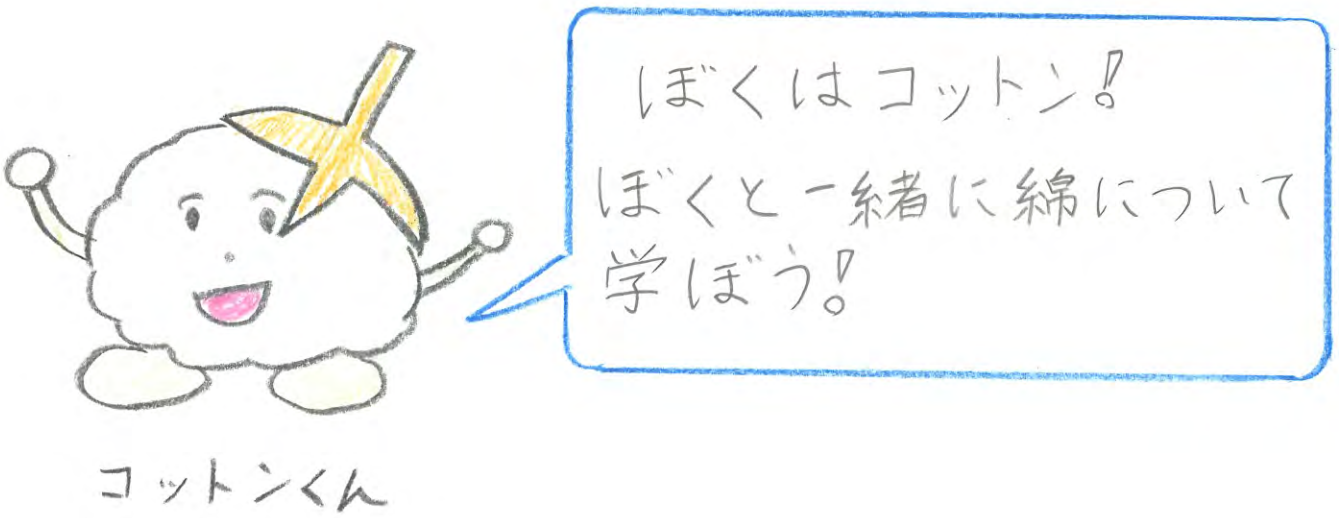
緑　母の知り合いから譲り受けた「綿」の実。繊維に包まれている種を取り出し、蒔いたら芽をだすのだろうか。自分にも「綿」の栽培は可能なのか。

⇒　植物である綿の栽培に挑戦しよう。

桃　植物の「綿」が繊維の「綿」に変身するまで、いったい何がおこっているのか。

⇒　施設に足を運んで自分の目で確かめよう。

赤、青、黄の疑問は、本や図鑑を使って調べることが基本となる。緑と桃の疑問については本で調べたことをもとに自分で学習を進める発展学習になるだろう。ぼくは、色ごとに章をたて、調べていこうと思う。「綿」がぼくに与えたミッションのようで面白そうだ。調べていく中で、新しい疑問が生まれたときは、その都度、調べていく必要もある。



コットンくん

第一章　綿は何もの？

ミッション１

赤　「綿」の読み方には、「わた」の他にどんな読み方があるのか。「綿」とは、いったいどのような植物なのか。
⇒国語辞典や百科事典、植物図鑑で「綿」という植物の外枠を調べよう

【「綿」とは何か】

手始めに、辞典や事典、図鑑から「綿」という植物の外枠を調べていきたいと思う。使用した本は、以下の４冊だ。

○国語辞典『新レインボー小学国語辞典』
【２０１５年１２月２２日　土屋徹　株式会社学研プラス】
○百科事典『総合百科事典ポプラディア新訂版　１１』
【２０１１年１月　坂井宏先　株式会社ポプラ社】
○植物図鑑『小学館の図鑑 NEO②植物』
【２００９年２月１５日　山川史郎　株式会社小学館】
○『ＮＡＴＵＲＡ　ふしぎをためす図鑑　しょくぶつのさいばい』
【２０１３年２月　武藤英夫　株式会社フレーベル館】

言葉の知識を得るために、『国語辞典』は欠かせない。国語辞典で「ワタ」と引くと、「綿」という字が出てきた。「アオイ科の植物。たねのまわりに白く長い毛のようなものがつく。この毛からは糸をつくり、たねから油をとる。」とある。どうやらこれが「綿」という植物のようだ。次に百科事典で「ワタ」を調べると、「綿」という漢字の他に「棉」という字も用いられることが分かる。それだけでない。「アオイ科ワタ属の１年草または木本【モクホン（★２）】の作物の総称。その種子を加工してとった繊維の総称としてもつかう」ようだ。更に、「原種が数種類あり、中央・南アメリカ、アジア、エチオピアが原産」で、高さは「６０～１２０㎝」で、綿の中でも原種によってさまざまなグループに分けられるそうだ。綿が世界各地で栽培されていることを知ることができた。栽培の歴史についても書かれており、「７０００年以上前から栽培していたといわれている」ようで、「日本でも江戸時代から明治時代までは大量に栽培」していたこともわかる。果実の中から飛び出す繊維を加工して衣類などに利用するだけでなく、種子からは油をとり、食用油やせっけん、ろうそくの原料になり、油のしぼりかすは、家畜の飼料や肥料になることも書かれており、綿という植物は果実丸ごと活用される優れものだと感じる。



綿はその果実、全体が利用されるほどの優れもの！！だからこそ、昔から人のそばにあり、人と共に時代を歩んできたことがわかったぞ！！

★２　木本－モクホン（デジタル大辞泉 https://kotobank.jp/dictionary/daijisen/3213）によると樹木のこと。木部の発達が著しく、その細胞壁が木化して強固になり、地上茎が多年にわたって生存しつづける植物。高木と低木とに分けられる。

辞典や事典に続いて、植物図鑑を手に取る。すると、「綿」の項目には、「アオイ科。栽培は極めて古く、起源は明らかではありません。はば広く利用され、糸(綿糸)、ふとん綿、布、だっし綿、ほうたいやガーゼなどのほか、食用油やマーガリンの原料にもなります。」とある。普段、身近に使っていたり、口にしたりするものの中にも原料をたどれば「綿」に行きつくものも少なくないことがわかる。栽培図鑑には、「ワタは熱帯・亜熱帯の植物で、世界に約４０種ほどあります。ワタの実を枝ごと切って、逆さにして乾燥させると、ドライフラワーとしても楽しむことができます。」とあり、綿の一般的な楽しみかたも知ることができる。

辞書や事典、図鑑からおおよその綿という植物の外枠を知ることができたが、まだ外枠にすぎない。綿という植物についてもっと掘り下げて調べていく必要が出てきた。



綿の外枠をとらえることができたぞ！
綿という植物についてもっと深く知りたいな！



【もっと綿を知りたい】

１、アオイ科としての綿

辞書にも事典にも図鑑にも「綿はアオイ科に属する」という説明が出てくる。アオイ科というのは、綿の他にどのような植物があるのだろうか。ぼくは、図書館に行き、綿に関する本を探し、読むことにした。まず、「アオイ科」について知ろうと思う。『発見！植物の力④布と紙　木や草のせんいのひみつ』【２００６年４月６日　藤川和美　株式会社小峰書店】という本を読むことにした。この本には、綿の仲間であるアオイ科の植物にはネバネバする食べ物としておなじみの「オクラ」や南国の花として代表的な「ハイビスカス」、韓国の国花でもあり、庭や公園によく植えられている「ムクゲ」などが写真とともに掲載されている。ぼくは、写真を見て、綿の花が「ハイビスカス」や「オクラ」、「ムクゲ」などの花と似ていることに気が付いた。ハイビスカスは、実際に目にしたことがある。家族で沖縄へ旅行にでかけた際、色とりどりのハイビスカスが咲いていたことを思い出す。沖縄で見たハイビスカスの花は大きかったように思う。それから今年のゴールデンウィークに板橋区にある区立熱帯環境植物館（住所：東京都板橋区高島平八丁目２９―２）へ出か

けた際にもハイビスカスの花がちょうど咲いていたので記念に写真におさめた。ハイビスカスの花は、ぼくの顔の半分くらいの大きさであることがわかる。





撮影日：令和元年５月２日　　撮影者：父

アオイ科の植物の花と綿の花を比べるため、先ほども記したが『発見！植物の力④布と紙木や草のせんいのひみつ』の本の中に掲載されているアオイ科というグループに属する植物の花の写真を転載させていただくことにする。

花の色はさまざまだが、花が咲き誇る雰囲気はどれも似ているように感じる。

アオイ科について書かれているところを読み進めると、綿毛についても書かれている。「ワタに近い植物でも、毛の生えかたはちがう」、「ふわふわした綿毛をつくるのはワタだけ。ワタは綿毛のチャンピオンだ」と記されている。実際に横に添えられた、熟した「オクラ」の実の写真を見てみると割れた実の中から顔を出したころころとした裸の種が目に入った。確かにふわふわした綿毛とは程遠い。アオイ科の植物の中で唯一長い綿毛をつくる綿。そんな綿だからこそアオイ科の植物の中でもチャンピオンとたとえられているように、人にとっても特別の存在であることはわかる気がする。アオイ科の中での綿という植物のイメージがぼくの中で広がった。



綿



ムクゲ



オクラ

写真を転載『発見！植物の力④布と紙　木や草のせんいのひみつ』小峰書店　６、７ページより

２、４０種類もある綿？

先にも述べた通り、綿は４０種類ほどある。ぼくはこの４０種類という数字が気になる。こんなにも多岐にわたって綿が存在することに驚いている。『発見！植物の力④布と紙　木や草のせんいのひみつ』【２００６年４月６日　藤川和美　株式会社小峰書店】という本には、「ワタは畑で栽培されている作物だけれど、野生のワタが世界に２０種くらいある。」と書かれている。ここから分かることは、栽培図鑑に書いてある４０種類という数は、現在、世界にある品種すべてを合わせた数なので野生の綿が２０種とすると、人が品種改良をして人工的に作った綿の数が２０種になるということだ。人は綿の種類を２倍にしたことが分かり、この点より、古く(百科事典によると７０００年以上前)から人の生活のそばに綿の存在があったことを推測することができる。

もともと野生の綿の綿毛の色は、茶色であったそうだ。しかし、突然変異で、現れた白い色の綿毛を人が好んだためその白い綿から品種改良を進め、今では白い色の綿毛が馴染みになったようだ。



突然変異で現れた白い色の綿毛は、人々の生活に大きな影響を及ぼしたんだね。

３、綿の育ち方

綿の育ち方についても詳しく調べてみよう。使用した本は、『ＮＡＴＵＲＡ　ふしぎをためす図鑑　しょくぶつのさいばい』【２０１３年２月　武藤英夫　株式会社フレーベル館】である。

綿がいつどのように芽を出し、どのように成長するのか本を読み進めていくと、種の蒔き時は、５月頃で最低気温が１２度を超えないと発芽しないことがわかった。「うえかえがにがてなので、さいばいする場所に、直せつまくとよい。」そうだ。発芽から成長までの水やりは、土の表面が乾いたらたっぷりと水をやる。５月に種を蒔いてから６月まではあまり成長しない。７月になって成長がはやくなったら茎のてっぺんの芽を摘み取って、葉と茎の間から出てくる脇芽をのばす。７月から９月にかけては花が咲く。９月から１１月にかけては実になり、その実が割れる。実が割れると綿毛が出てくる。この綿毛を収穫して、乾燥させると繊維としての綿ができる。以上が綿の育ち方について本を参考にぼくが簡単にまとめたものだ。イラストにあらわすと次のようになる（**次ページに掲載**）。

本からの情報を自分でまとめ、イラストにあらわしたことで、綿の育つ過程をおおむね理解することができた。発展学習において、自分で綿を栽培するときに役立ちそうだ。

①準備

芽が出やすくなるように、種を一日晃水につける。実からとった種の場合は、まわりの毛をとっておく。



②種まき

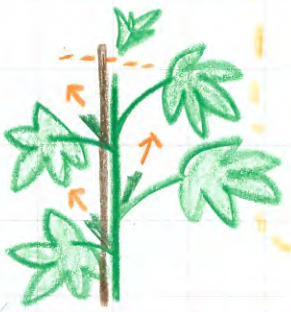
植えかえが苦手なので、栽培する場所に直接まく。最低温が12度をこえる5月ごろに種をまく。株間は10~15cm

③まびき

芽が出たらよい芽を1本残してあとは間びく。

④芽つみと支柱

7月ごろに芽をつみとると、えだ分かれして、実が沢山収穫できる。また、たおれないように支柱もたてる。



⑤収穫

9~12月ごろになると実がわれて、中からわたが出てくる。そのわたを収穫する。

土 培養土を使用する。

水 土の表面がかわいたら、たっぷりやる。6月までは少なめ。7月からは多めにやる。

肥料 実のつく時期がおそくなるので、窒素はやりすぎない。液肥は週1回。化成肥料は月1回5~10g。

栽培カレンダー



4、綿の綿毛のなぞ

知り合いの方から譲っていただいた綿の果実。ぼくは、時間を見つけては、果実の中にある繊維と種子とそして不純物（ここでいう不純物とは、綿の実を収穫したときに付着してしまった葉が乾燥したものや実のへたなど）に分ける作業を行っている。種のまわりについている綿毛—つまり繊維を種と分ける作業をしているときに、「なんでこんなに種のまわりに綿毛がつく必要があるのだろう」と不思議に思った。外敵から身をまもるためか、それとも他に理由はあるのか。外敵から身を守るといっても他に方法があったのではないか。たとえば、実の殻に守ってもらえばよいことだと思うし、これだけの繊維に取り囲まれていたら、むしろ発芽するときの妨げになる気がする。ぼくの疑問は解けない。綿の本を読んでいても、綿がどのように活用されるか、つまり繊維の用途については記されているものの種のまわりに綿毛がある理由については書かれていない。この疑問を解くカギはないのか頭を抱えているとき、ぼくのそばで妹が国語の宿題の音読をしていた。「たんぽぽのちえ」を元気よく音読しているのだ。「もしかしたら！！」ぼくは思った。たんぽぽの綿毛の役割を調べることで何か手掛かりが得られるかもしれない。

よく晴れて、風のある日には、わた毛のらっかさんは、いっぱいにひらいて、
とおくまでとんでいきます。でも、しめり気の多い日や、雨ふりの日には、
わた毛のらっかさんは、すぼんでしまいます。それは、わた毛がしめって、
おもくなると、たねをとおくまでとばすことができないからです。このように、
たんぽぽは、いろいろなちえをはたらかせています。そうして、あちらこちらに
たねをちらして、あたらしいなかまをふやしていくのです。

こくご二年　上　光村図書出版株式会社　『たんぽぽのちえ』より

教科書にあるように、たんぽぽは、その綿毛の力を借りて遠くまでとび、種を運んでいる。つまり種を遠くに飛ばすために綿毛はあるのだ。また、『たねのゆくえ』【２００５年４月１日　埴沙萌　株式会社あかね書房】という本によるとタンポポは「わた毛に風があたると、ふわーっと空にうかび、パラシュートのようにゆっくりととんで、空の旅をするのです」とある。タンポポの綿毛は、種を遠くへ飛ばすためにそしてゆっくりととぶためにパラシュートの形に綿毛をひらいていることも分かる。タンポポのように綿毛をもち、パラシュートの役割を果たす植物として『たねのずかん』【１９９０年４月　古矢一穂　福音館書店】という本には、ノボロギク、セイヨウタンポポ、ジシバリ、セイタカアワダチソウ、ノゲシ、ダンドボロギク、コウゾリナ、ノアザミ、キツネアザミ、ワタスゲ、ススキ、カガイモ、ガマ、アシ、ヤナギラン、ツルカノコソウ、チガヤ、テイカカズラがあげられていた。だが、綿が綿毛をもつ理由について書かれている本は見当たらない。ただし、種について調べていく中で興味深いことは分かった。それはムクゲの種のことである。ムクゲについては、先にも紹介した通り、綿と同じく、アオイ科に属する植物である。そのムクゲの種はパラシュートの形ではないが短い綿毛をもち、その綿毛を利用して風にのり、種を遠くへ運ぶ分類の中にあったのである。このことは、綿に付いている綿毛の役割について知る大きな手掛かりになるのではないかとぼくは考える。現在の綿は、今までに人間が何度も品種改良を重ねて生まれたものであり、原種をたどればムクゲのように少量の短い綿毛だったのかもしれない。その少量の綿毛の力を借りて空を飛び、種を遠くへ運び仲間をふやしていたのではないか、というのは、あくまでもぼくの推察で、綿が綿毛をもつ理由については専門家の意見を伺う必要があると感じている。

種の比較



ムクゲの種



タンポポの綿毛

写真を転載『たねのずかん』２、７ページより



綿の種

撮影日：平成３１年２月１７日
撮影者：父

ミッション１の報告書

綿という植物について本や図鑑を使って調べたところ、次のことが分かりました。

一、原種が数種類あり、成長すると高さは６０～１２０ｃｍくらいになり、７０００年以上前より人によって栽培されていた。

二、日本では江戸時代から栽培されていて果実の中から飛び出す繊維を加工して衣類などに利用されるだけでなく、種子からは油をとり、食用油やせっけん、ろうそくなどに活用されていた。また、油のしぼりかすは家畜の飼料や植物の肥料にされている。

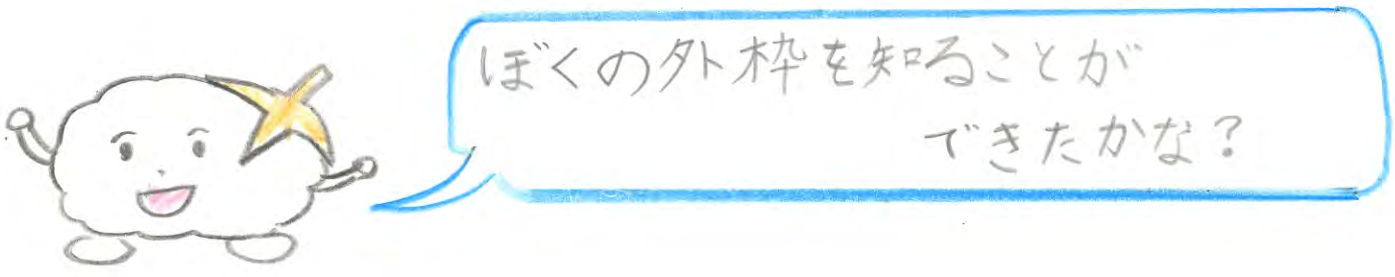
三、世界に４０種類ほどあり、アオイ科に属する植物である。もともとあった原種２０種を人が品種改良をして２倍にあたる数まで種類を伸ばしてきた。

四、野生の綿の繊維は茶色であったが、突然変異で現れた白い色の繊維を人が好んで育てたため今では白い色の繊維が馴染みとなった。

五、綿の種が綿毛をもつ理由については、ぼくの推測ではあるが、原種は綿毛を利用して空をとび、遠くまで種を飛ばすためにあったのではないかと考える。

以上

何よりも注目すべき点は、綿が果実丸ごと、つまり全部活用できる優れものであるということだ。日本でも江戸時代から明治時代にかけて大量に栽培されていたという歴史をもつ。綿の魅力にぼくは、どんどん吸い込まれていく。



第二章　綿のひみつ

ミッション２

青　「綿」の仲間（ここでいう仲間とは、服の素材すなわち繊維になれるかどうか）は他にどんなものがあるのだろうか。
⇒繊維について書かれている本を図書館で借りて、読んで調べよう

【糸のもとになる繊維を知ろう】

種と繊維(綿)に分ける作業をしているときに、ふと疑問に思ったことがある。繊維についてだ。植物の綿以外にも糸のもとになれる植物はあるのだろうか。また、植物に限らず糸のもとになる繊維はあるのだろうか。繊維にはどのような種類があり、それぞれどのような使われ方をされ、どのような製造工程によって糸に変身するのかについてぼくは知りたいと思った。他の繊維を知ることは綿そのものを知る１つの手立てになるはずだ。繊維としての視点から綿を見つめてみたいとも思う。

繊維の種類が豊富に存在することはすでにぼくは知っている。かいこが吐き出すまゆ作りのための糸を加工してできた生糸、真冬に着るセーターは、羊毛からできていてとても暖かい。今では伝統工芸品として有名な麻。麻で作られた着物は、高級品だ。水着やスキーウェアなどの水をはじく化学繊維。自分の身の周りには繊維があふれている。でもぼくが知っている繊維は、世の中の繊維のほんの一握りなのかもしれない。

本を使って、たくさんある糸のもとになる繊維の種類を調べ、まとめていきたいと思う。使用した本は、次の４冊である。

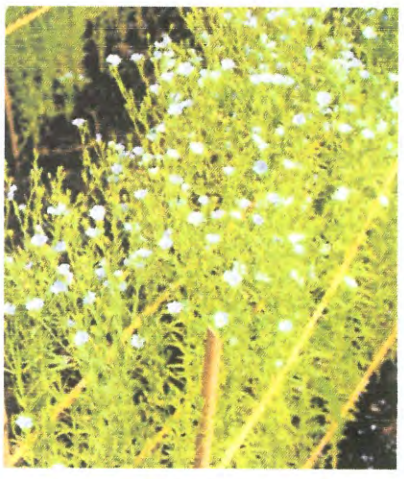
○『発見！植物の力④布と紙　木や草のせんいのひみつ』
　【２００６年４月６日　藤川和美　株式会社小峰書店】
○『自給力でわかる日本の産業　第７巻　衣類はどこからくるの？』
　【２００９年２月１７日　岡俊彦　株式会社学習研究社】
○『どうする２１世紀の環境問題　くらしの中の知らない化学物質』
　【２００３年３月　土井正二　株式会社くもん出版】
○『⑦衣類ものづくりと再生のしくみ』
　【２００４年１０月５日　小峰紀雄　株式会社小峰書店】

１、 天然繊維を知ろう

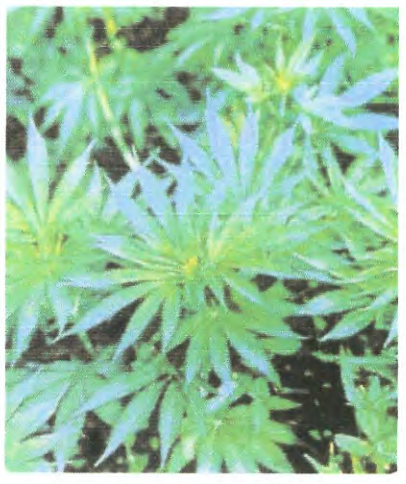
本を読んで分かったことは、まず、糸のもとになる繊維の種類が大きく２つにわけられることだ。その２つとは、天然繊維と化学繊維だ。まず天然繊維に属する繊維の種類を調べて分かったことをまとめる。天然繊維も特徴から大きく２つに分けることができる。植

物繊維と生き物からとれる動物繊維の２種類だ。天然繊維の中の植物繊維について考えていくことからはじめる。

天然繊維の中の植物繊維－植物繊維には、実から繊維をとる綿の他に、茎から繊維をとる麻がある。麻にはたくさんの種類があり、本にのっていた６種類の麻を自分なりにまとめて紹介する。古代エジプトでミイラをつつむ布にもつかわれていて、エジプトの壁画にも描かれていた①亜麻（あま）。強いロープになり肌触りが少し、ガサガサだが通気性に優れるため夏の服にぴったりな②大麻（たいま）。穀物を入れるふくろやじゅうたんをつくる糸の原料になる③黄麻（おうま）。これはジュートとも呼ばれる。タイやインドを中心に栽培されていて成長が早く茎の高さが３～４メートルにもなる綿と同じくアオイ科の植物である④洋麻（ようま）。これはケナフとも呼ばれる。そして、熱帯や亜熱帯の乾燥した地域で栽培されている、尖った大きな葉から繊維をとる⑤サイザル。全体の姿がバナナとそっくりな葉から繊維をとる⑥マニラアサ。以上が麻の仲間だ。すべて属する科はちがうので全く違う植物なのだが、茎や葉から繊維をとる植物のことをまとめて「麻」というようだ。①～⑥の写真は、『発見！植物の力④布と紙　木や草のせんいのひみつ』【２００６年４月６日　藤川和美　株式会社小峰書店】の２０ページ、２１ページを転載させていただいたものだ。



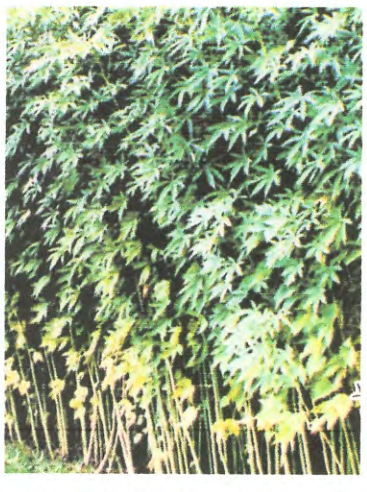
① アマ（亜麻）



②タイマ（大麻）



③黄麻（ジュート）



④洋麻（ケナフ）



⑤サイザル



⑥マラニアサ

写真を転載『発見！植物の力④布と紙　木や草のせんいのひみつ』２０、２１ページより

麻以外にも、茎から繊維をとる植物がある。

１つ目は、リュウキュウイトバショウ（写真参照）で、沖縄県や鹿児島県の工芸品に使われ、通気性がよいので夏の着物や座布団などに使われる。２つ目は、竹だ。竹は１日に数十センチものびるほど成長力のある植物でまっすぐ上に伸びるので、綿花畑のように広大な土地も必要なく肥料(化学肥料も含む)や農薬などもいらない。また、竹から作られる竹繊維は吸湿性に優れ、こすっても静電気を起こさないなどさまざまな長所があるので地球環境に優しい植物繊維としても今、注目されているようだ。３つ目は、バナナだ。以前までは、一度実をつけたバナナは切り倒されていたが、茎をバナナ繊維として有効活用できることがわかり期待されている。以上が麻以外の茎からとれる植物繊維である。また、紙をとるための杉などの木からも化学物質や他の天然繊維と混ぜ合わせることで、糸をとり、布をつくることが可能であることも知ることができた。地球環境を考えたときに、地球に優しい植物繊維が注目されていること、綿花畑は広大な土地、肥料、農薬が必要になってくることを心にとめておきたい。



リュウキュウイトバショウ
写真を転載『発見！植物の力④布と紙』２１ページより

次に天然繊維の中の動物繊維についてまとめようと思う。

天然繊維の中の動物繊維—動物の毛から毛糸をとって加工する繊維として、代表的なのが羊だ。羊は、保温性に優れ、セーターや毛布に利用されている。現在では日本での羊毛の生産量は減っていてほとんどはオーストラリアや中国から輸入されているようだ。また、羊毛以外の毛糸は、生産量が少なく値段が高いので「高級獣毛(こうきゅうじゅうもう)」と呼んで区別されている。高級獣毛として本（『自給力でわかる日本の産業　第７巻　衣類はどこからくるの？』【２００９年２月１７日　岡俊彦　株式会社学習研究社】）に載っていた動物は、

①アンゴラ

アンゴラは、ウサギの一種で毛が白く細長くて羊毛よりも軽いのが特徴のよう。

②モヘア

モヘアは、ヤギのアンゴラという品種の毛で白く細長くツヤがあるのが特徴のよう。

③アルパカ

アルパカは、いろいろな色の種類がいるため白、うす茶、黒などの美しい毛がとれるのが特徴のよう。

④カシミヤ

カシミヤはヤギのカシミヤという品種の毛で長くて柔らかくツヤがあるのが特徴のよう。

以上の４つだ。羊を含め、上記の①～④の動物繊維は、保温性に優れるという共通の長所を持ち合わせていることもわかった。

羊に続いて、動物繊維の中には、カイコがある。カイコからつくられる絹は、カイコの口から出されたまゆからつくられる生糸を加工して生まれたものだ。繊細で美しい絹は和服やドレスの他、ネクタイなどの布として利用されている。

カイコのまゆであるが、神社のおみくじに天然のカイコのまゆを使ったおみくじがあったので、引いてみた（写真参照）。写真だとわかりづらいが、とてもツヤがあって美しい。光沢がある点で綿とは違う。そして想像していたまゆの大きさよりはるかに小さかった。一度にとれる絹の量は限られるだろうなと感じた。



撮影日：令和元年５月６日
撮影者：父

最後にほかの天然繊維や化学物質とを掛け合わせ、繊維をつくるものとしてカニの甲羅がある。カニの甲羅と木の繊維をあわせてつくられる繊維は抗菌防臭の働きもあるそうだ。

天然繊維は燃やしても有害な物質が発生せず、ゴミとして土の中に埋めてもいずれ微生物によって分解されて土に戻され地球を汚さない自然に優しい繊維といえるため、現在は天然繊維が見直されつつある。ぼくはこの点に大いに着目したい。学校において「キッズＩＳＯ１４０００入門編」に取り組み、地球環境の保全のために今こそ一人ひとりが環境のためにできることを考え、取り組む必要性について学んだ。身近にできるエコ活動の１つとして、積極的に天然繊維を利用することも挙げられるのではないだろうか。

２、化学繊維を知ろう

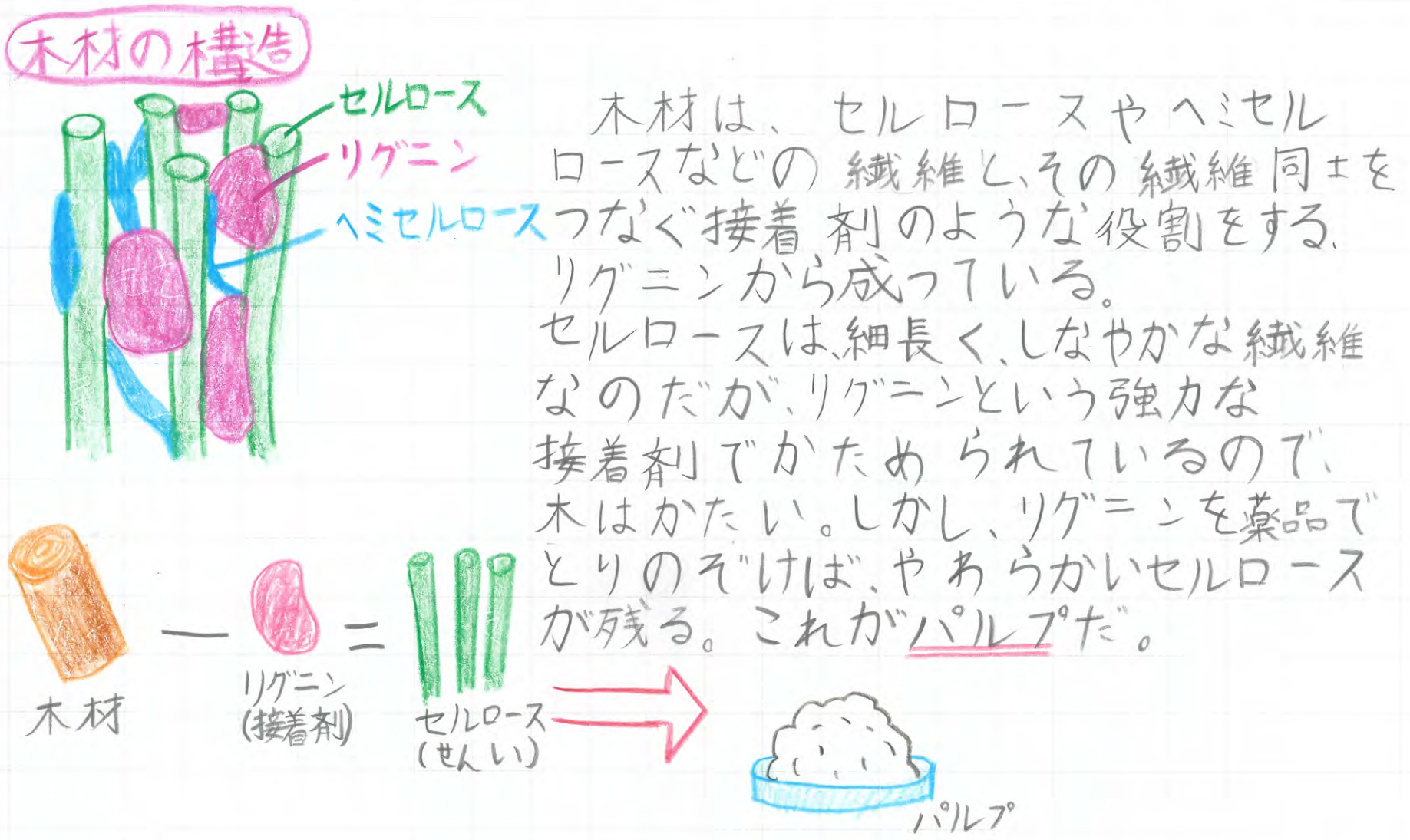
今度は、糸のもとになる繊維の種類を大きく２つにわけたうちの化学繊維について調べて分かったことをまとめたい。調べるために使った本は、天然繊維を調べたものと同じ本である。化学繊維の中に属する繊維は４つある。①再生繊維、②半合成繊維、③合成繊維、④無機繊維である。順を追ってまとめていく。

① **再生繊維**—木材から取り出したパルプ（★３）や綿花などの天然繊維をいったん、化学物質（水酸化ナトリウムなど）で溶かし、人工的に繊維状に再生したもののこと。いったん化学物質で溶かすため、色を付けやすかったり、繊維状に再生するのが簡単だったりという利点がある。しかし水にぬれると弱くなるという欠点があるので丁寧に扱う必要がある。

② **半合成繊維**—天然繊維と化学物質を合成して作られる繊維のことをいう。代表的な半合成繊維の「アセテート」は、パルプ（★３）と酢酸などの化学物質から作られる繊維である。原料の酢酸は、私たちが食べている酢と同じなので安心だがそれぞれの原料を溶かすために使われる「アセトン」という化学物質が気化しやすい性質をもっているため

そのガスを吸うと気分が悪くなることもある。アセテートは、つるつるとした手触りが絹に似ていることからスカートやズボンの裏地、ネクタイ、スカーフ、ブラウスなどの製品にも使われていることが分かった。また、煙などを吸い取る性質をもっているので、たばこやエアコンのフィルターにも用いられているようだ。

★3　①の再生繊維と②の半合成繊維に登場したパルプについて本（『発見！植物の力④布と紙　木や草のせんいのひみつ』）を参考にして図で説明すると次のようになる。



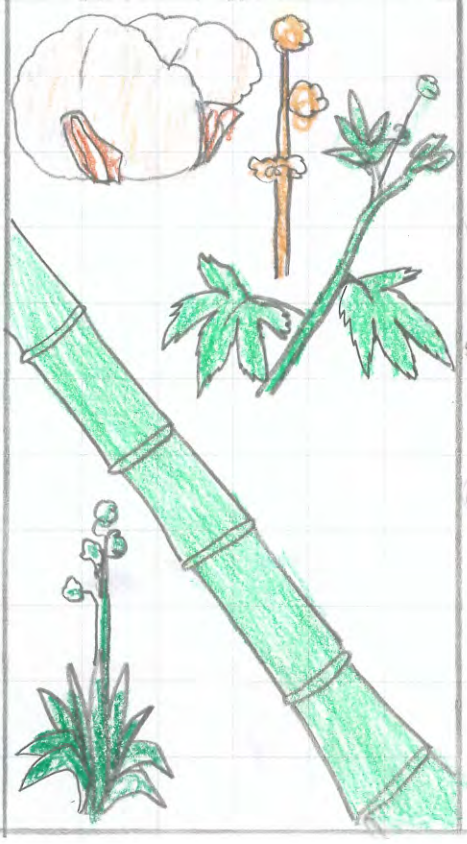
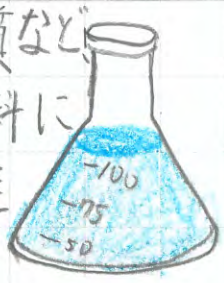
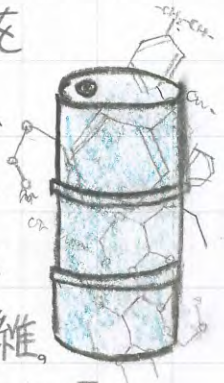
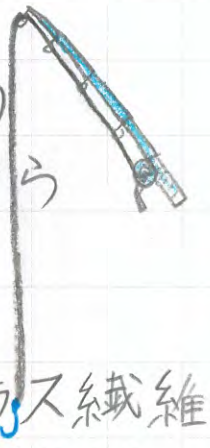
木材は、セルロースやヘミセルロースなどの繊維と、その繊維同士をつなぐ接着剤のような役割をする、リグニンから成っている。
セルロースは、細長く、しなやかな繊維なのだが、リグニンという強力な接着剤でかためられているので、木はかたい。しかし、リグニンを薬品でとりのぞけば、やわらかいセルロースが残る。これがパルプだ。

③ **合成繊維**—主に石油などから作り出された化学物質に様々な化学物質を加え、人工的に合成させたあと、繊維状にしたものを合成繊維と呼ぶそうだ。合成繊維にはポリエステル、アクリル、ポリエチレン、ポリ塩化ビニルなどのたくさんの種類がある。中でもポリエステルは、一番多く作られている合成繊維だ。しわになりにくく洗濯してもすぐに乾き、伸びたり縮んだりしない上に繊維の形を自由に変えることができ、カビや虫にも強いという長所があるようだ。また、一度に大量に作ることができるので値段も安くできる。ポリエステルは、洋服、寝具用品、カーテン、ロープやテントなどいろいろなものに使われているようだ。こういった長所がある反面、合成繊維に使われている化学物質が原因で皮膚がかゆくなったり赤くかぶれたりすることがあるのは短所だ。また、合成繊維は、水分を含みにくいので静電気が発生しやすく、ハウスダストや花粉が服に付きやすく、付着してしまうとそれらが原因でアレルギーの反応を起こすこともある。

④ **無機繊維**—無機繊維は、繊維としては特別で、ガラスや金属などの無機物から作られた繊維のことをいうそうだ。ガラスを糸状に溶かして作った繊維をガラス繊維というそうで、熱や外からの力に強い性質をもっている。テニスラケットや釣り竿、スポーツ用具など外から強い力が加わり、それに耐えられる強度が必要な場合に利用されるようだ。また、金属の繊維もガラス繊維と同じ作られ方で住宅の壁の中にもこの金属繊維が断熱材として使われることも多い。無機物ではないが、無機繊維の仲間に入るものもある。それは、綿や麻、レーヨンなどの繊維を燃やして、炭にして、繊維状にした炭素繊維である。この繊維もガラス繊維や金属繊維と同じ利用法をもつ。

3、調べた繊維をまとめよう

本で調べた繊維を一目でわかるように一覧表にまとめると次のようになる。

<table>
<tr><th colspan="4">【繊維(せんい)】</th></tr>
<tr><th colspan="2">〈天然繊維〉</th><th colspan="2">〈化学繊維〉</th></tr>
<tr><th>植物繊維</th><th>動物繊維</th><th>再生繊維</th><th>半合成繊維</th></tr>
<tr><td>植物からとり出した繊維のこと。
綿や麻など。
  </td><td>動物からとり出した繊維のこと。
絹、羊毛など。
  </td><td>パルプなどにふくまれるセルロースを薬品でとかし、再生させた繊維のこと。
 
レーヨン
キュプラ など。</td><td>セルロースや、たんぱく質など天然の材料に化学薬品を作用させてつくった繊維
 
アセテート など。</td></tr>
<tr><th colspan="2">合成繊維</th><th colspan="2">無機繊維</th></tr>
<tr><td colspan="2">石油などを原料として、化学的に合成された物質の繊維。
 
ポリエステル
アクリル など。</td><td colspan="2">金属やガラスなどの無機物からつくった繊維。
 
ガラス繊維
金属繊維 など。</td></tr>
</table>

※天然繊維の中には、植物繊維と動物繊維の他に「鉱物繊維」も含まれることがある。鉱物繊維は、鉱物から作られた繊維のことで、代表的な繊維がアスベストだ。人体に有毒なため今はほとんど使用されていない。よって、ぼくの一覧表には、植物繊維と動物繊維の２つを取り上げまとめることとした。つぎにあらわす表は、天然繊維と化学繊維の長短所をまとめたものである。なお、インターネットの（info.cucuru-market.com）を参考にまとめた。

地球の自然から生まれた天然の繊維と人間の知恵から生まれた化学繊維、ぼくの身の周りにはさまざまな繊維があふれていることを調べて初めて気付くことができた。これは大きな収穫だ。自然の恵みを得てぼくたちは生きているのだから天然繊維を利用できることに感謝し、天然繊維を率先して活用させてもらい、地球の未来を考えることが大切だと思うし、それは人間の義務だと思った。もちろん、化学繊維に助けられている面もあるので、利用量や生産量を見直すことも必要なのではないだろうか。

備考	綿	比べる項目	ポリエステル	備考
天候に左右されやすい部分がある。	△	安定した生産が可能。	○	機械で生産されるため、天候に左右されない。
何回もくり返しきることができる。	○	丈夫で長もちする。	×	成分が変化しやすい。
洗濯すると、縮んでしまう。	×	洗濯しやすい。	○	しわが出来にくい。
天然成分は肌にやさしい。	○	肌への負担が少ない。	×	化学物質でかぶれたり、かゆくなったりする。
土にうめても分解される。	○	地球にやさしい。	×	分解されない。

【疑問に思った繊維－麻を学ぼう】

天然繊維の中の、カイコのまや羊毛、綿花などは、ぼくが実際に目で見ても繊維そのものの状態だからそのまま糸にすることは納得がいく。でも、茎から繊維を取ると麻は、本の写真を見る限り、ぼくにはただの草にしか見えない。一体どのようにして、糸に変身するのか疑問を抱いた。

１、麻糸をつくる

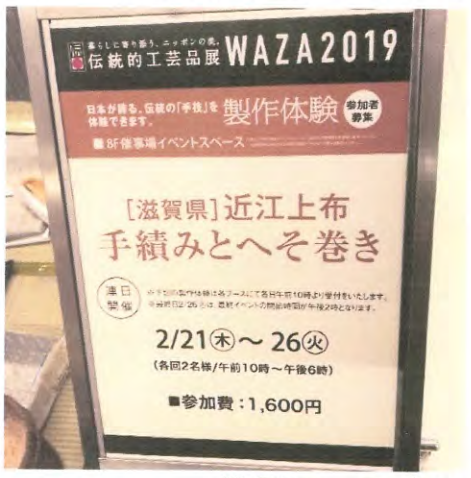
疑問　どのようにして麻の茎から麻糸にするのか。

予想　紙と同じように、パルプのような状態にしてから紙すきと似たような手順で糸へと変化させるのではないか。

実験　ここでは実験はできないので、麻に関するワークショップがないか検討

実行　ワークショップを探していたところ池袋東武百貨店で「伝統工芸品展」というイベントが開催されることを宣伝している広告が目にとまった。近江上布（おうみじょうふ）という麻糸を使った織物の伝統工芸のお店にて、麻布の原料となる麻糸をつくるワークショップが開催されるようだ。麻糸ができる工程を自分の目で確かめる良い機会であり、綿についてもお店の人に伺える絶好の機会になりそうだ。

平成３１年２月２４日（日）、家族で池袋の東武百貨店へでかけた。もちろん、麻糸のワークショップに参加することが目的である。麻糸をつくるまでの体験を次にまとめる。

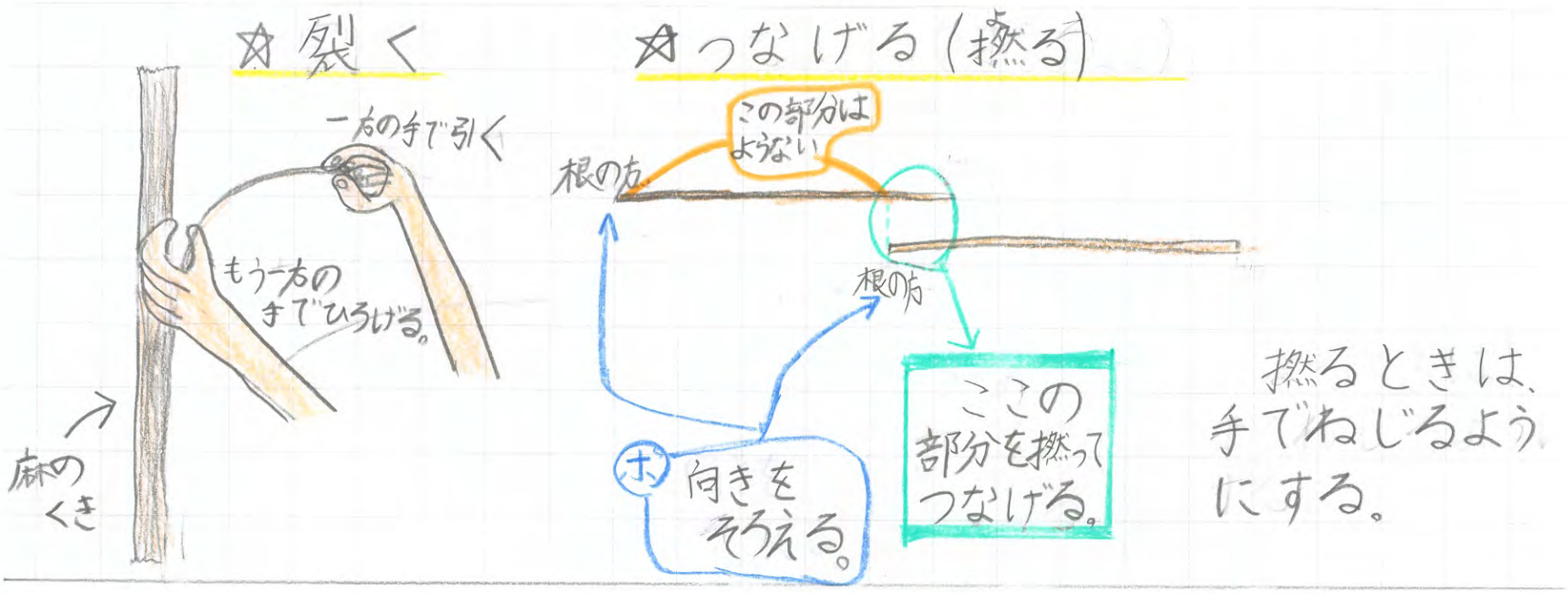




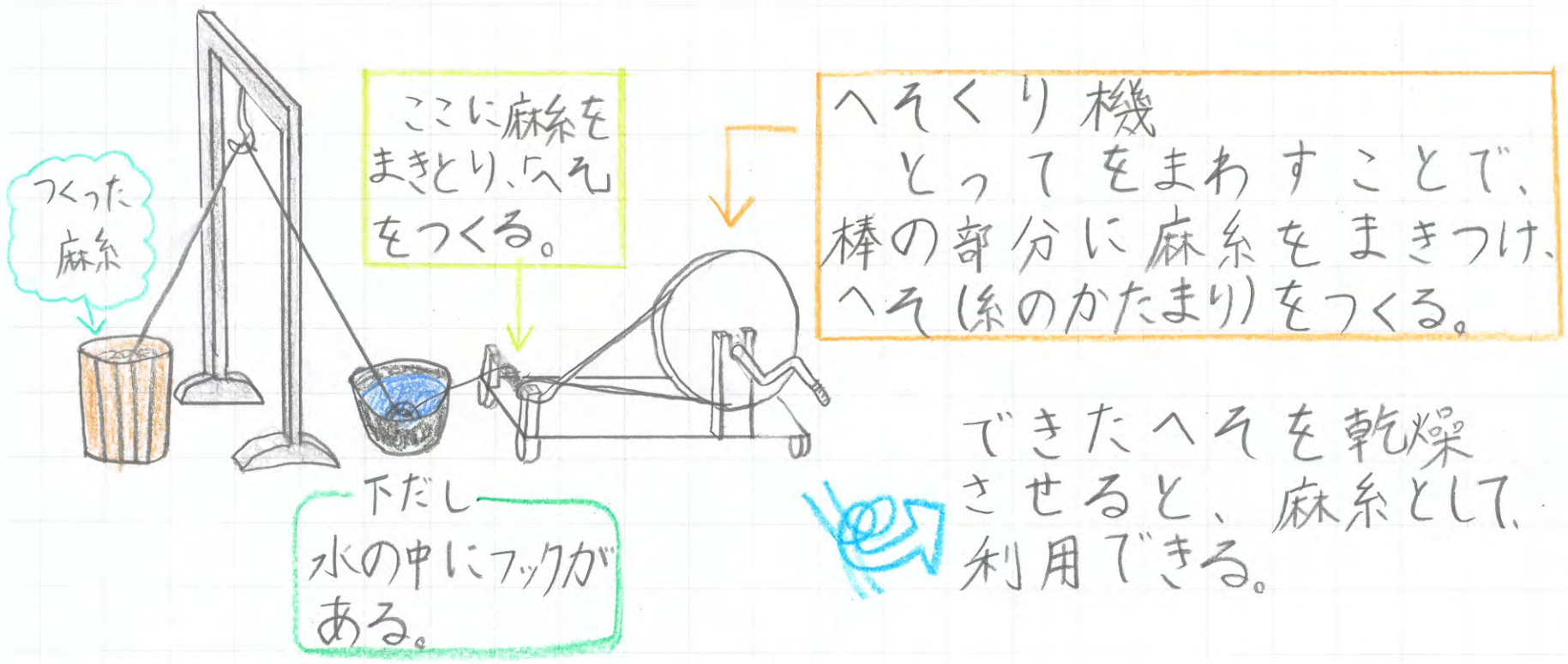
撮影日：平成３１年２月２４日　　撮影者：父

ぼくが体験したのは、近江上布を作る工程の中のほんの一部分である。それは、繊維のかたまりとなった麻の茎を裂き、裂いた茎同士が糸になるように繊維と繊維をつなげる作業だ。まず、ぼくが体験した工程以外の順序も含めて近江上布ができるまでの流れを簡単に記したいと思う。今回の体験にあたって指導してくださった寺田さんのお話をもとに工程をまとめると次の通りだ。

① 麻を収穫する。（何種類かある）
② 収穫した麻を干して乾燥させる。
③ 米ぬかなどと一緒に②を茹でる。→こうすることで乾燥したただの茎の状態がほぐれて柔らかい糸のかたまりになる。
④ ③を作りたい糸の太さに裂く。
⑤ 作りたい糸の太さに裂いた短い麻糸どうしを撚りながら（ねじりながら）つなげて長い麻糸へとつくっていく。→これを手績み（てうみ）という。染色したい場合はここで色をつける



⑥ ⑤で作った麻糸を、「へそくり機」という機械にかけて、へそ（糸のかたまり）を作る



⑦ へそを織機にかけて布を織っていく。

⑧ 模様をつけたいときは織った後に、専門の塗料で模様をつけていく。



手績み（てうみ）



へそくり機



へそ（糸のかたまり）

撮影日：平成３１年２月２４日　撮影者：父

以上が近江上布のできる工程だ。

出来上がった麻糸はほんのわずかな量だ。それでも繊維と繊維とを「撚る」作業に１時間もかかった。実に根気のいる作業を繰り返して、ようやく麻糸が生まれることを知り、感激した。

【麻糸ができるまでのワークショップを通して】

結果　麻から麻糸になるまでは、上記の①～⑧の通りである。

考察　麻糸は、パルプと同じように溶かして作るのではなかった。麻という植物を裂いて、裂いたものの繊維同士をつなげていくことで糸にするということがわかった。裂いた繊維を「撚る」、そしてまた「撚る」の繰り返しで麻糸はできる。この作業

は慣れるまでかなりの時間を要する。そして「撚る」という作業には経験と技が必要であることも身をもって経験できたことは大きい。繊維そのものが糸になる綿の糸とくらべると、麻糸は多大な労力がかかり、時間を要する。「綿におされて麻糸の生産量は減ってしまった」とおっしゃっていたことに納得がいくような気がした。

結論　繊維の束である麻を裂いて特有の技で「撚って」つなげて麻糸は生まれる。



麻糸をつくるのは、職人技！これからもこの技術を伝統として守っていきたいな。

２、寺田さんにインタビュー

麻糸を作る体験をするにあたり、指導してくださった寺田さんに綿についても教えていただいた。



撮影日：平成３１年２月２４日
撮影者：父

綿というのは麻と違って糸状の繊維がすでに出来ているので、加工しやすいため、麻よりも多く利用されるようになったそうだ。麻糸にするまでに労力がかかることを体感したことで、麻から綿へと移行したことに大変納得がいった。綿のつむぎ方を伺ったところ以下の順番でつむぐことを教えていただいたので記そうと思う。

①出来た綿を収穫してヘタを取り除く

②種を取り出す。（取り出しやすい方法も教えていただいた。）



③種を取り除いた綿をよくほぐす。

④ほぐして広げた綿の中から、何本かの繊維を取り出して、撚って（ねじって）糸にしていく。その時に使う道具が、へそくり機と機能が似ている糸車やコマのようなスピンドルだ。

⑤麻でいうところのへそができる。

教えていただいたことをもとにぼくは、綿を紡いでみたいと思った。

ミッション２の報告書

一、繊維は大きく分けて天然繊維と化学繊維の２つにわけられ、更に細かく分類される。天然繊維の中では、植物繊維と動物繊維に分けられ、化学繊維の中では、合成繊維、再生繊維、半合成繊維、そして無機繊維に分けられる。

二、天然繊維の植物繊維の特徴は、通気性がよいため、夏服に利用されることが多い。また、吸水性にも優れている。なお、綿もこれに含まれる。

三、天然繊維の動物繊維の特徴は、保温性に優れ、セーターや毛布などの冬物に利用されることが多い。また、生糸は、つやがあり、高級品としてその名が知られている。

四、天然繊維は、燃やしても有害な物質が発生せず、ごみとして土の中に埋めてもいずれ微生物によって分解され土に戻るので地球に優しい繊維といえる。現在は、天然繊維が見直されつつある。

五、化学繊維の中の合成繊維は、主に石油から作り出され、ポリエステルなども属する。特徴はしわになりにくく、洗濯してもすぐに乾き、あまり伸び縮みしない上に繊維の形を自由に変えることができる。

六、化学繊維の中の再生繊維は、植物繊維をいったん化学物質で溶かして繊維状に再生したもの。特徴としては、繊維状に再生するのが簡単だったり、色を付けやすかったりする利点があるが、水濡れには弱いという欠点もある。

七、化学繊維の中の半合成繊維は、天然繊維と化学繊維を合成してできた繊維のことをいう。特徴は、つるつるとした手触りが絹に似ていることからスカートやズボンの裏地などに利用されている。また、煙を吸い取る性質がある。

八、化学繊維の中の無機繊維は、繊維としては特別でガラスや金属などの無機物から作られた繊維だ。ガラスや金属を原料としているため、外からの力に強い性質を持ち、テニスラケットや釣り糸、スポーツ用具などの糸に利用されている。

九、植物繊維である麻は、繊維質が高い茎を裂くことで繊維そのものを糸にしている。裂いた繊維同士を撚ることやできた麻糸を巻き取るのに時間を要するため、大量生産ができない。そのため、一度に大量な糸を作ることができる綿におされていった。

以上

化学繊維はそれぞれに良い特徴があるので私たちの生活をより良くする面において、必要不可欠なところもあるが、人体への安全性や地球環境への配慮という視点から見ると、天然繊維の在り方を今一度、見直す必要があるのではないかという考えに至った。

第三章　綿の力

ミッション３

黄　なぜ洋服のタグで見かけるNo.１の繊維が「綿」なのだろうか。ぼくの思い込みかそれとも真実か。真実であれば、日本人が昔から服に使用してきた主たる素材なのかもしれない。
⇒自分の洋服のタグを調査して見極めよう

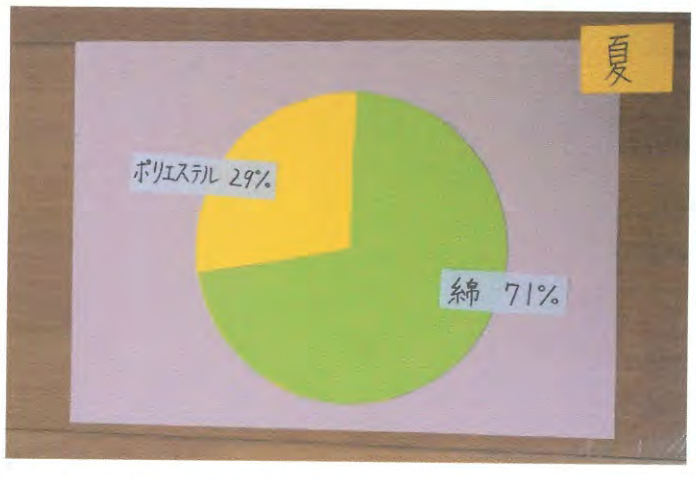
【ぼくの洋服】

ぼくは、洋服のタグについている服の素材の一覧によく登場するのは、「綿」だと思っている。なぜ洋服のタグで見かけるNo.１が「綿」なのだろうか。もしかしたらぼくの思い込みなのかもしれないので事実をはっきりさせようと思う。そこで、ある一日の夏の服（Ａ）とある一日の冬の服（Ｂ）をクローゼットから無造作に取り出してみる。まずは、無造作に取り出した服を夏と冬に分けて並べて、タグを確認した。写真もあわせて、自分のイラストでまとめた。[**（Ａ）夏服：２４ページ、（Ｂ）冬服：２５ページに掲載**]

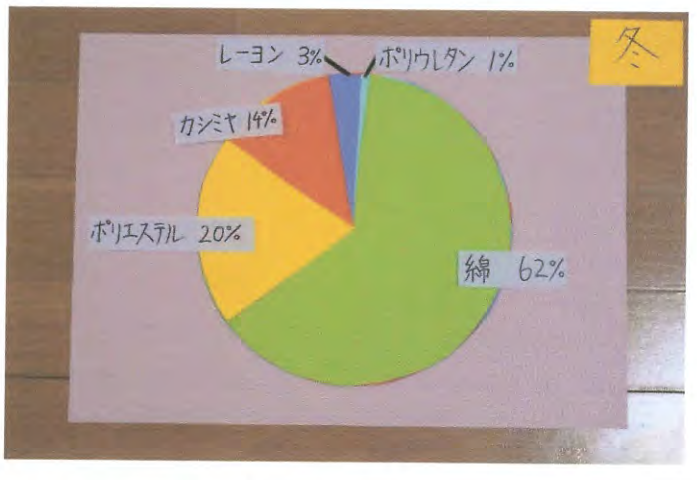
夏服、冬服、それぞれどんな素材が使われているのかまとめてみると、いくつか気が付くことがある。まず、夏服は、ほとんどの衣類や小物が綿１００％だったこと。Ｔシャツは、綿とポリエステルの混合素材が用いられていること。冬服では綿が一番使われていることに変わりはないが、ポリエステルをはじめとするさまざまな繊維が使われていること。夏服に比べ冬服の方がバラエティーに富んだ繊維に包まれて生活しているのかもしれないということ。枚数をもとにして、それぞれの繊維の割合の平均をだしてみるとどうなるのだろうか。次の円グラフは、夏服、冬服それぞれの衣類や小物の枚数をもとにして、使われている繊維の割合を打ち出してあらわしたものである。帽子などツバと本体に分かれている場合は本体を用いて計算した。

夏服の繊維と冬服の繊維、それぞれの使用の割合を打ち出すと次のようになる。

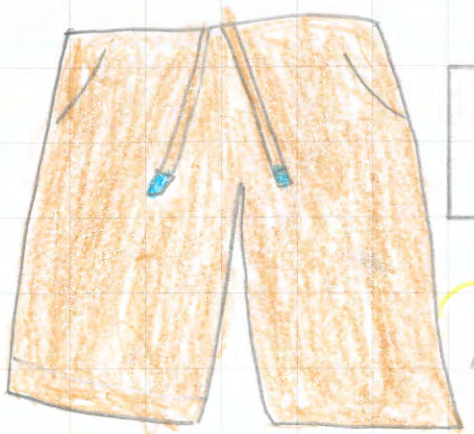
Ａ　夏



Ｂ　冬

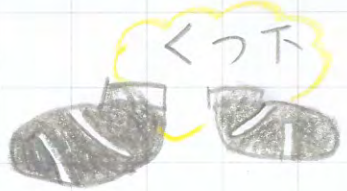


上２枚の円グラフの写真は、令和元年５月６日 父が撮影



綿100%

ハーフパンツ



くつ下

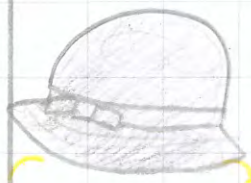
不明



下着

本体
綿 100%
ウエスト
ポリエステル 90%
ポリウレタン 10%

ポリエステル
65%
綿 35%



帽子
(枝帽)



あせふき
タオル

綿 100%

ある夏の日に ぼくが身に 付けた洋服と その分



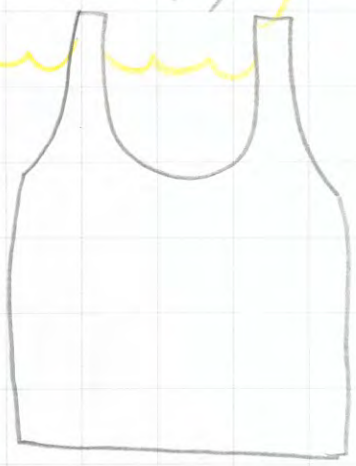


ツバつき
帽子

ツバ
レーヨン 52%
ポリエステル 44%
ポリウレタン 4%

メッシュ
ポリエステル 100%

ランニングシャツ



綿 100%



Tシャツ

本体
ポリエステル 65%
綿 35%
別布
ポリウレタン 96%
ポリウレタン 4%



刃刃織りもの

綿 100%

ある冬の日にぼくが身に付けた洋服とそのタグ





コート

表地・中綿・裏地
ポリエステル100%
リブ部分
ポリエステル97%
ポリウレタン3%



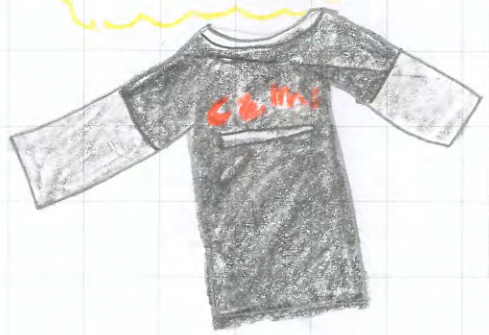
マフラー

(モ)カシミヤ
100%

不明



くつ下



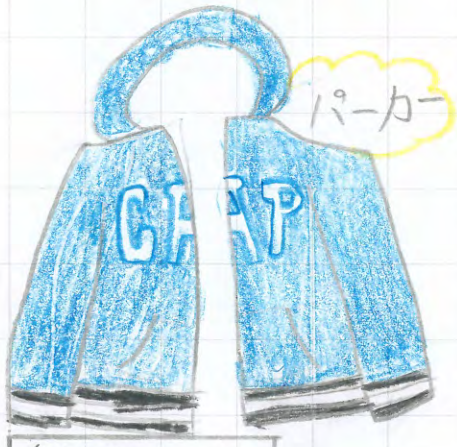
長袖の服

本体 綿100%
リブ 綿95%
ポリウレタン5%



ジーパン

本体
綿 52%
ポリエステル 24%
レーヨン 22%
ポリウレタン 2%



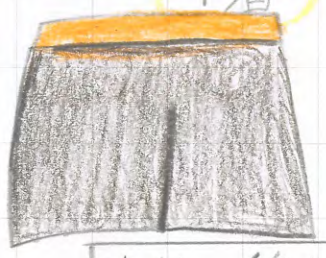
パーカー

身生地
綿 85%
ポリエステル 15%
フード生地
綿 100%

手袋

不明

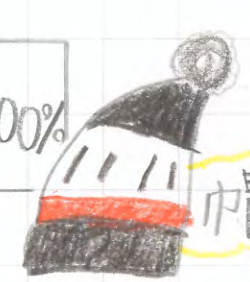




下着

本体 綿100%
ウエスト
ポリエステル 90%
ポリウレタン10%

アクリル100%



帽子

ポリエステル 65%
綿 35%



校帽

身生地
綿 100%
袖口部分
綿 96%
ポリウレタン 4%



長袖の下着

誰もが気付く点であるが、Ａの夏服もＢの冬服も綿の割合が一番高い。予想通り、綿は服の使用率は№１だ！とぼくは思う。綿の底力を見た気がする。冬の円グラフを見てみると、化学繊維であるポリエステルや天然繊維であるカシミヤも綿に次いで割合が高いことが読み取れる。当然ながら冬は、寒い。保温性に優れた服が着たい。その要求にこたえられる繊維が冬服に使われているはずだ。ところが、第二章で繊維について調べているときに、ポリエステルは特別「保温性が高い」とは記されていなかった。一方、カシミヤは、保温性に優れている繊維として記されていた。保温性に優れている繊維はいったい、どれなのか。綿よりもポリエステルの方が保温性に優れているといえるのか。グラフが示していることを自分の目で確かめたい。夏の円グラフを見てみると、綿とポリエステルの２つの繊維が使われている。当然ながら夏は、暑い。汗をかく。汗を吸い取ったり、その汗でぬれた衣服が乾いたり、あるいは、汗がすぐに空気中に出ていくそんな衣服を身に付けたい。汗の吸水、速乾、それから通気性に優れた繊維はどちらなのだろうか。冬服に優れた繊維、夏服に優れた繊維、人の感じ方も含めながら実験を通して調べていきたいと思う。

まず、保温性に優れた繊維の確認のための実験であるが、化学繊維の中の合成繊維であるポリエステルと天然繊維の中の植物繊維である綿、そして、天然繊維の中の動物繊維である羊の毛（自宅に合ったもの）の３種で保温性の比較実験をしてみようと思う。綿であるが、知り合いから譲っていただいた綿の実を繊維と種に分け、その繊維を使用したいと思う。繊維と種に分ける作業については、第四章で詳しく述べるのでそちらを参照していただきたい。

【実験１】

実験　保温性に優れた繊維をみつけよう

目的　保温性に優れた繊維を見極める

方法　沸騰したお湯を同じ形の３つの耐熱ガラスのビーカーに同じ量を注ぐ。その周りを同じグラム数（今回はそれぞれ６ｇで行った）の繊維で包み、温度の変化をみる。

予想　保温性に優れた順から羊毛、綿、ポリエステル。



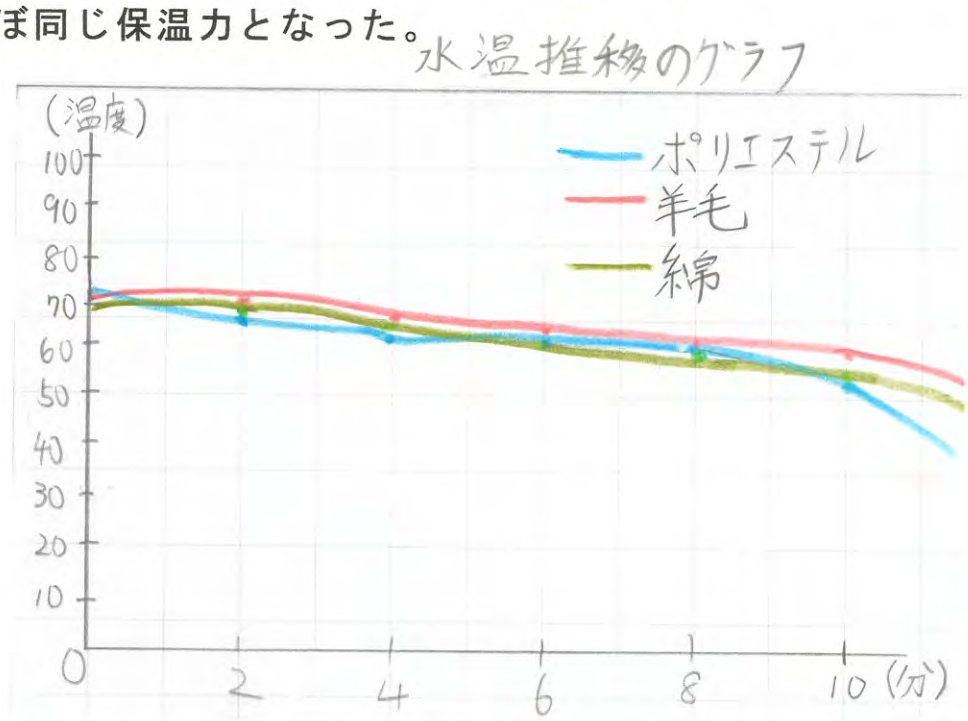


撮影日：

令和元年８月１０日

撮影者：母

結果　３回繰り返し、平均をとったところやはり羊毛が保温性に優れている結果になった。ポリエステルよりも綿の方が保温性に優れているものと予想したが、両者は、ほぼ同じ保温力となった。



考察　羊毛の方が優れている結果にはなったが、ポリエステルと綿を比べたとき、１度しか違いが出なかったので、数値的に言うと保温力は三者ともほとんど変わらないのではないか。結果の数値をもとにしてグラフを作成すると上記のようになる。縦軸は温度、横軸は時間を表す。以降、グラフを作成するときには、ポリエステルを水色、羊毛をピンク色、綿を緑色で表す。

お湯を使った保温性には三者とも大きな違いは見られなかったが、服を着るのは人間。人の感じ方も大事だ。繊維に対する人の感じ方は、違ってくるのではないだろうか。保温性を人の感じ方で調査してみたい。

【実験２】

実験　保温性に優れた繊維をみつけよう

目的　繊維に対する人の感じ方も保温性に関係するのかどうかを見極める

方法　同じグラム数（６ｇ）のそれぞれの繊維を紙コップに入れて、繊維の名前を伏せた上で実験に協力してくれる人に指を１０秒間ずつ入れてもらい、どれが一番温かく感じた繊維だったか統計をとる。

予想　羊毛、綿、ポリエステルの順に温かく感じる。



撮影日：令和元年８月１６日　撮影者：母

結果　統計の平均をとったところ温かさはポリエステル、綿、羊毛の順。

考察　結果より、人が温かく感じる感覚は、保温性に優れた繊維通りではない可能性もあることがわかる。どうしてかというと、動物繊維（羊毛）は、本には保温性が高いと記されているが３種類の繊維の中で最下位だったからだ。

もしかしたら手で触ったときの感触も温かく感じる要素の１つなのではないだろうか。確かに羊毛の入っている紙コップに指を入れたときにごわごわしていてあまり触っていて気持ちのよいものではなかった。感触が関わっているとすれば、それぞれの繊維がどのようにできているのか顕微鏡で確かめる必要が出てくる。ぼくは、３種の繊維を自宅の顕微鏡で約４５０倍のレンズを使い、観察をすることにした。顕微鏡をのぞいて、それぞれの繊維をスケッチしたものが下の通りだ。



ポリエステル 450X



綿 450X



羊毛 450X

綿の繊維を見てみると、太さは均等ではなく、細い部分や太い部分がある。繊維のまわりに突起物はない。また、綿の繊維はポリエステルに比べて太いが羊毛に比べると細い。羊毛は３種の中で一番太く、太さは均等でない。繊維の外側が黒、内側は白というしま模様になっている。また、白い部分には筋や点々のようなものが見える。繊維の周りには、トゲのようなものが生えていて、さわり心地が悪そうな様子だ。ポリエステルは、繊維がとても細く、太さが均等である。トゲのようなものもなく触り心地が良さそうだ。本には、羊毛が保温性に優れていると書いてあったが、素手で触ってみるとごわごわしていて温かく感じにくい。一方、ポリエステルは、本には保温性に優れていると記されていないにも関わらず、素手で触ってみると、温かく感じやすい。このことから、保温性というのは、触り心地も多少関係しているといえるとぼくは判断した。顕微鏡で繊維を観察したところ、触り心地も温かさを感じる１つの要素であるという裏付けがみてとれた。これが分かったからには、触り心地を含めない人の感じ方を実験しなければいけない。繊維そのものを素手で触る実験ではなく、間接的に繊維の温かさを感じられる実験をしたいと思う。

【実験３】

実験　触り心地を含めないように保温性の比較をしよう

目的　触り心地を含めない場合、人はどの繊維に一番温かさを感じるか見極める

方法　紙コップに同じグラム数の繊維を入れ、指を入れる穴をつくり、その穴の表面をティッシュペーパーでおおう（写真参照）。実験２と同様に１０秒間ずつ指を入れ、どれが温かく感じたか統計をとる。

予想　実験２と同じく、羊毛、綿、ポリエステルの順



撮影日：令和元年８月１６日

撮影者：母

結果　綿、羊毛、ポリエステルの順

考察　綿は、人にとってとりわけ温かさを感じる繊維の可能性があるのではないか。

実験１～３を通じて、綿、羊毛、ポリエステルともに数値的にみると、保温性には大差は出ないが、人の感じ方でみると、綿や羊毛など天然繊維が多少、化学繊維よりも温かさを感じる結果となった。そして綿が人にとって温かさを感じる繊維かもしれないという面白い可能性も見い出せた。また、冬の衣類のタグで見かける繊維の種類が多様性に富んでいるのは保温性にどれも大差がないからとぼくは判断した。

さて、夏の衣服に使われている繊維は、綿とポリエステルの２つであった。夏の季節を快適に過ごせる繊維が使われているはずであり、ぼくは、吸水性と速乾性、通気性の３つの面から実験を行いたいと思う。

【実験４】

実験　吸水性に優れている繊維を見つけよう

目的　綿とポリエステルどちらが吸水性に優れている繊維か見極める

方法　綿１００％のＴシャツとポリエステル１００％のＴシャツを用意し（グラム数がほぼ同じＴシャツを用いる）シャツの裾の部分１cmを入れて、３秒おきに重さを量り吸水量を比べる（写真参照）。水を吸い上げなくなり、３回続けて同じ結果を記録したときは実験を終了する。また、実験の終わりに、それぞれの服を水がはられた浴槽の中にすべて入れ、それぞれのＴシャツの吸水量も調べることとする。

予想　吸水量は、綿の方が多いと思う。また、ポリエステルは、少しずつ水を吸っていくのに対し、綿は、一気に水を吸うと思う。



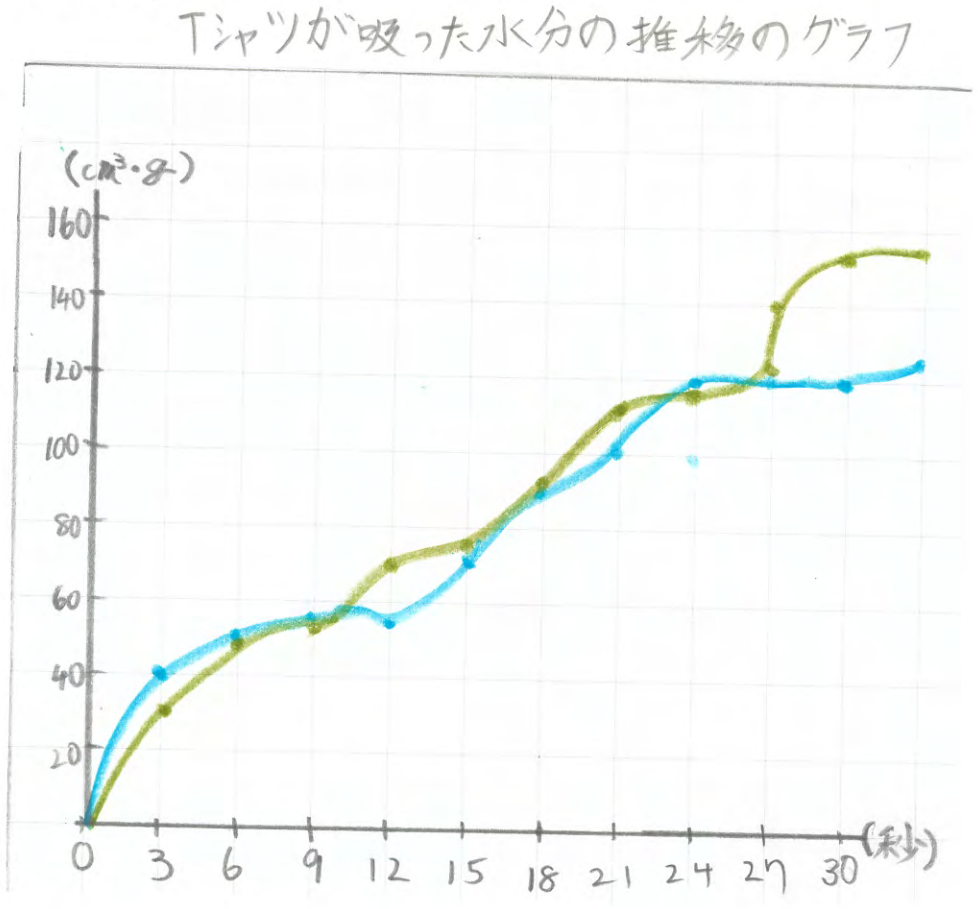




撮影日：令和元年８月１６日　　撮影者：母

結果　裾の部分１cmから吸い上げられる水の量を比べたところ、綿は、ポリエステルの約１．３倍吸水できた。また、Ｔシャツ１枚に含むことができる水の限度量は、綿のＴシャツの方がポリエステルのＴシャツよりも多く、その数値は、約２倍になった。

考察　綿の吸水性は、ポリエステルの約２倍と非常に高いことがわかった。この結果の数字を整理して、グラフにあらす。下記のグラフは、縦軸が吸水量、横軸が秒数で表したものである。



【実験５】

実験　速乾性に優れている繊維を見つけよう

目的　綿とポリエステルどちらが速乾性に優れている繊維か見極める

方法　綿１００％のＴシャツとポリエステル１００％のＴシャツを用意し、２００ccの水をしみこませ、つるして干す。天気は、晴れで風のある日に行う。３分ごとに重さを量り、乾いて元の重さにもどる時間で比較する。

予想　ポリエステルは水着に使用されているくらいであるから、速乾性については、ポリエステルの方が優っていると思う。

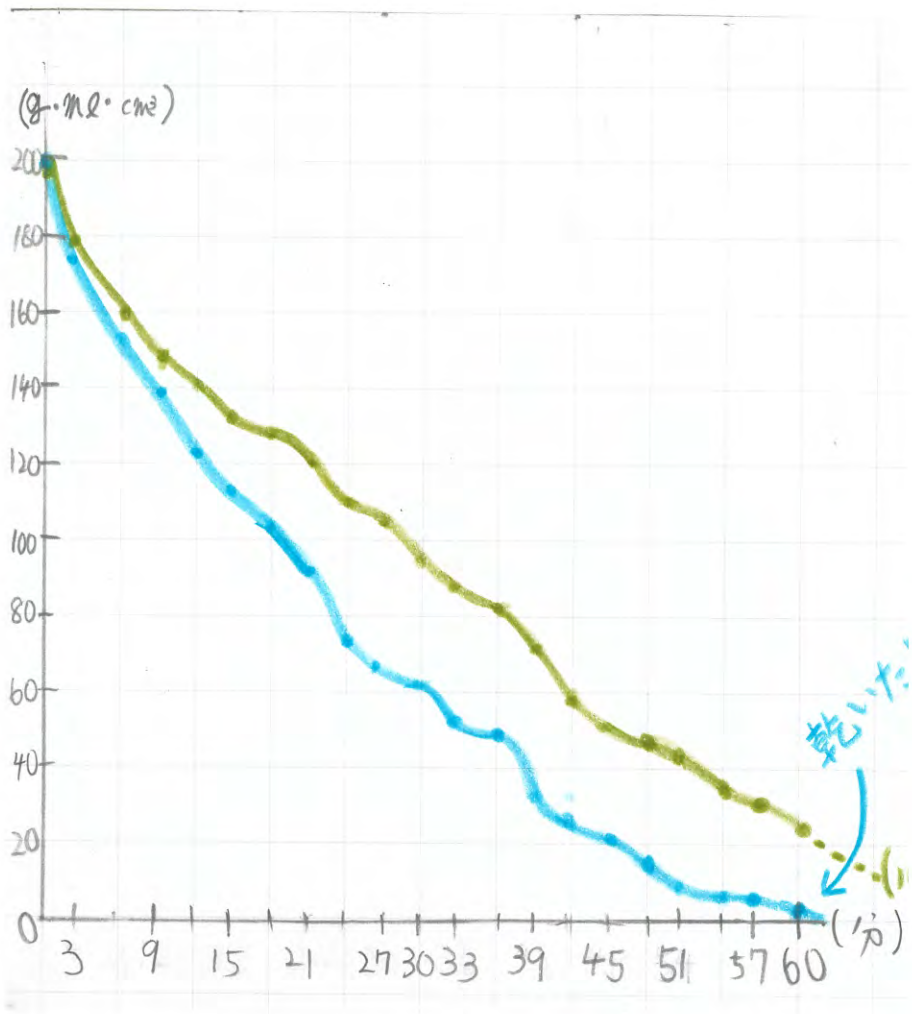




撮影日：令和元年８月１６日　　撮影者：母

結果　ポリエステルは、吸い込んだ２００ccの水分を約１時間で蒸発させたが、綿は、乾くまでに約１時間４０分ほど時間を要した。

考察　ポリエステルは水着に使われているだけあり、速乾性に優れていることがわかる。速乾性は吸水性と関係があるのか。綿は、吸水性に優れている分、速乾性については（ポリエステルと比べて）優れているとはいえない。結果の数値をもとに、グラフを作成した。縦軸はＴシャツに含まれている水分量、横軸は実験開始からの時間を表している。



Ｔシャツがふくむ水分の推移のグラフ

【実験６】

実験　通気性に優れている繊維を見つけよう

目的　綿とポリエステルどちらが通気性に優れている繊維か見極める

方法　綿１００％のＴシャツとポリエステル１００％のＴシャツを用意する。

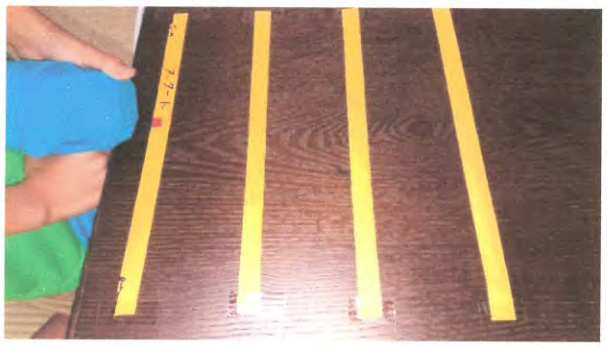
① ドライヤーの送風口を服の生地でふさぎ、手前に置いた紙片がどれくらい飛ぶのか比較する。

②①同様、ドライヤーの送風口を服の生地でふさぎ、割りばしと紙で作ったふき流しの動きを観察して通気性を比較する。

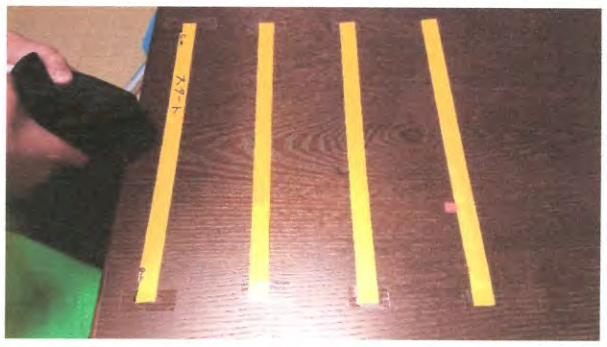
予想　①綿、ポリエステルともに通気性は同じ。紙片はよく飛ぶ。

②綿、ポリエステルともに同じように吹き流しはよく流れると思う。

①



綿



ポリエステル

②



ふさがないときの場合



綿でふさいだ場合



ポリエステルでふさいだ場合

撮影日：令和元年８月１３日　　撮影者：母

結果　①送風口に布を当てないとき、紙片が飛んだ距離は、約１４０cm。

送風口を綿の生地でおおったとき、紙片は飛ばない。つまり０cm。送風口にポリエステルの生地でおおったとき、紙片が飛んだ距離は、約３０cm

②送風口に布を当てないとき、吹き流しは約９０度に流れていた。

送風口を綿の生地でおおったとき、風はほとんど出ず、吹き流しの動きはほとんど見られない。送風口をポリエステルの生地でおおったとき、吹き流しは約６０度に流れていた。

考察　綿とポリエステルの通気性を比較すると、ポリエステルは通気性に優れていて綿は、ほとんど通気性のないことが分かった。もしかしたら織り方も関係しているのかもしれないが、通気性に優れた繊維については、ポリエステルであるということが分かる。

【実験７】

実験　吸水性、速乾性、通気性に優れた繊維は綿なのかポリエステルなのか体感して比べよう

目的　吸水性、速乾性、通気性に優れた繊維がどちらであるのか身をもって見極める

方法　綿１００％とポリエステル１００％のＴシャツを着て、同じ距離を自転車で走り、どちらのＴシャツを着ていた方が真夏の空のもと快適に過ごせたか判断する。

予想　ポリエステルの方が快適だと思う。長い距離を走るときに、綿だと吸った汗によって熱がこもるが、ポリエステルだと汗がすぐ乾くので走りやすいと思うから。

結果　２．５ｋｍの距離をそれぞれのＴシャツを着て自転車で走った。綿１００％のＴシャツを身に付けて自転車をこいだときは、Ｔシャツが重くなることを感じるくらい汗をかいた。よって、綿は汗をしっかり吸い取ってくれる素材であると実感した。しかし、先にも述べたとおり、しっかりと汗を吸い取るものの吸い取ったままであったので重いし、不快感極まりなかった。すぐに着替えたいと思った。ポリエステル１００％のＴシャツを身に付けたときは、綿のシャツを身に付けたときと同じくらい汗をかいていることは感じていてもなぜか体全体に風が当たっているような感じがして、快適に自転車を走らせることができた。よって真夏の外で過ごすＴシャツは、ポリエステルが快適だ。

【７つの実験から分かること】

保温性については、天然繊維の中の動物繊維である羊毛にはかなわなかったが、人の感じ方で面白い結果が得られた。綿の手触りはよく、温かく感じられる繊維であることを実験によって確かめることができた。また、吸水性については、綿の力を見せてもらった。速乾性については、化学繊維のポリエステルには力及ばなかった。化学繊維に頼るときも出てくることを再認識した。ただ、汗を吸い取ったら、着替える、これは当たり前のことだと思う。また、汗をかいたら着替えるといった行動は、健康に過ごすための知恵でもあると思う。実験を通して、化学繊維の良さにも気づくことができ、また、綿の特性を知った上で、季節を通じて綿は活用できる繊維であるとの考えを深めることができた。

ミッション３の報告書

一、 綿は、季節を問わずに使用される繊維である。冬か夏かと問われれば、冬場に適した繊維である。

二、 綿は、保温性と吸水性に優れている。速乾性は備えていないので、汗をかいたら着替えるということをしたほうがよい。

三、 綿は、人に温かさを感じさせるぬくもりのある優しい繊維である。

以上

第一章から第三章までを振り返って、「綿」についてぼくが今、考えていることを記しておきたい。２点ある。

①綿は、繊維として使用する目的だけではなく果実丸ごと活用できる優れものであるということを世の中に対して積極的にアピールしたいということ。

②人体への安全性や地球環境の配慮という視点から天然繊維の在り方を見直す必要があり、その中でも綿は季節を問わず服の素材となり得る繊維であるため、綿の特性を理解した上で、その力をもっと借りたらよいのではないかということ。

調べていく中で、繊維としての綿の弱点も知ることができた。先にも少し述べた通り、綿の栽培には広大な土地が必要であり、化学肥料や農薬を使用する場合もある。なるべく化学肥料や農薬を使用せずに綿の栽培はできないだろうか。広大な土地でなくともプランター等で気軽に綿の栽培はできないだろうか。ぼくの思いは広がるばかりだ。思うだけでは、何も始まらない。実際に綿の栽培に取り組んでみないことには、ぼくの思いは、立証できない。国内の綿の栽培状況はどうなっているのだろうか。綿の栽培は江戸時代から明治時代には盛んであったが、それ以降は衰退していったようだが、現在の綿の栽培状況を知った上で、綿の栽培に取り組みたい。ぼくは、インターネットのウィキペディア（ja.m.wikipedia.org）の「木綿」の項目を確認した。すると、「明治以降、政策により綿布の生産が強化されたこともあり、１９３０年代には綿布の輸出量が世界一となった。ただし、両税廃止運動などを通じて安い原料が日本に入るようになり、日本の綿花栽培は衰退する。第二次世界大戦時は綿布の輸出は停止したが、戦後復活し、再び世界一になった。ただしその後は安価なアジア産の綿布に押され、生産量は減少している。個人やグループ単位での生産はあるが、統計上の国内自給率は０％となっている。」とある。

先に調査した通り、季節を通じて衣服で使用される繊維の割合の高いものは、綿であった。その綿の国内自給率が０％。この衝撃的な事実にぼくは本当に驚いた。人と環境、両者にとって優しい繊維とは何かを見つめ直したとき、やはりナンバー１は綿だと感じている今、綿の自給率をあげることが綿の力を発揮させる第一歩なのではないか。とすれば、どのように綿の自給率を上げたらよいのか、ぼくは４つの手立てを考えた。次の通りだ。

① 各家庭や学校での栽培推進を提案する。手軽に栽培できる植物としてアピールする。

② 廃校になった学校の校庭での栽培を提案する。

③ 綿の地場産業を自分の住む地域でもできないか検討を呼びかける。

④ チューリップ等と同様に水で植物を育てる水耕栽培での綿の栽培を提案する。

綿を栽培してみたいという気持ちがより高まった。自分でも綿の栽培に挑戦し、手軽に栽培できる植物としての足がかりをぼくはつくりたい。

第四章　綿を育てる

ミッション４

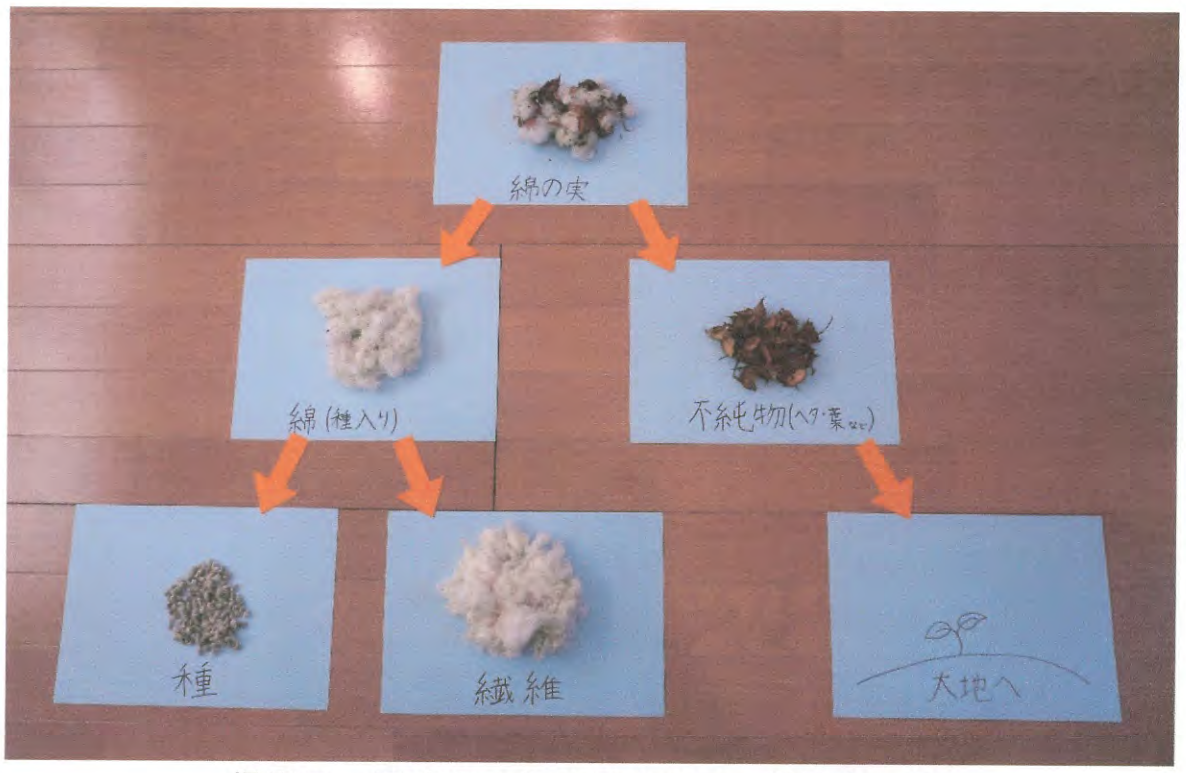
緑　知り合いから譲り受けた「綿」の実。繊維に包まれている種を取り出し、蒔いたら芽をだすのだろうか。自分にも「綿」の栽培は可能なのか。自分が考えた手立てを提案するためにも自分の手で育て気付いたことをまとめたい。
⇒　植物である綿の栽培に挑戦しよう

当初はこのような気持ちから綿の栽培に挑戦しようと思いたったが、今は少し違う。もちろん、この思いももちながらもっと大きな意味でぼくは綿の栽培に立ち向かうのだ。綿が地球環境を救う繊維となり得る力をもっていること、だからこそ綿の力を今こそ見直す必要があること、そのためには綿が気軽に栽培できる植物であることをぼくはぼくの手で立証してみたいのだ。

【綿を育てよう】

１、ふわふわの繊維から種を取り出せ！

知り合いの方から譲っていただいた綿の果実。ぼくは、時間を見つけては、果実の中にある繊維と種子とそして不純物（ここでいう不純物とは、綿の実を収穫したときに付着してしまった葉が乾燥したものや実のへたなど）に分ける作業を行うことをした。この作業のつぶやきについては、第一章でも記したとおりだ。非常に手間がかかる。今、ぼくの目の前にあるのは不純物が繊維にからまった綿の実なのである。これもまた綿の一面を知る良い機会なのかもしれない。繊維と種との２つに分けるまでの手順は、以下の写真のようになる。



撮影日：平成３１年２月２４日　撮影者：父

種を蒔いて綿という植物の成長過程を見守ろう！早くまき時が来ないかとても待ち遠しい。まき時は４月下旬から６月上旬。最低気温が１２度を上回るかどうか常に天気予報を確認する必要がある。



悠人天気予報

ゴールデンウィークに入り、少しずつぼくが着る服も薄着になってまいりました。まもなく最低気温が１２度を上回ってくるでしょう。連休中に種をまけるでしょう。
温度の記録　国土交通省気象庁(https://www.jma.go.jp/jma/com/images/logo.gif)を参照した。

平成３１年	４月２７日（土）	最高１３．２	最低　８．０
平成３１年	４月２８日（日）	最高１８．７	最低　６．０
平成３１年	４月２９日（月）	最高１９．８	最低１０．５
平成３１年	４月３０日（火）	最高１７・４	最低１２．８
令和　元年	５月　１日（水）	最高２３．４	最低１４．３
令和　元年	５月　２日（木）	最高２３．９	最低１３．８
令和　元年	５月　３日（金）	最高２５．０	最低１１．０
令和　元年	５月　４日（土）	最高２４．８	最低１４．１
令和　元年	５月　５日（日）	最高２５．２	最低１３．８

２、早く芽を出せ、綿の種！

５月の連休に入って、まき時が来ると思い、毎日、最高気温と最低気温を記録にとった。いよいよ、まき時が来た。時代が平成から令和に変わったころ、気温も明らかに変わって来たのだ。最低気温が１２度を上回る日が目立つようになってきたように思う。令和元年５月５日に種をまいた。

広大な土地？都内にはそのような場所などない。狭いバルコニーや玄関先に置いたプランターでぼくは綿の栽培に取り組む。農薬や化学肥料にはなるべく頼らずに成長を見守ろうと思う。



左の種は、繊維から取り出したまま
右の種は、水につけて６時間後の様子





撮影日：令和元年５月５日　　撮影者：父



撮影日：令和元年５月１２日
撮影者：父　　ついに発芽



撮影日：令和元年５月１４日
撮影者：母　　双葉しっかり開く



撮影日：令和元年５月２５日
撮影者：父　　本葉が出てくる



撮影日：令和元年５月２７日
撮影者：父　　本葉がしっかり出てくる



撮影日：令和元年５月３０日
撮影者：父　　本葉大きく成長



撮影日：令和元年７月１日
撮影者：父　　茎がまっすぐのびてる



撮影日：令和元年７月１８日
撮影者：母　　ついにつぼみをつける

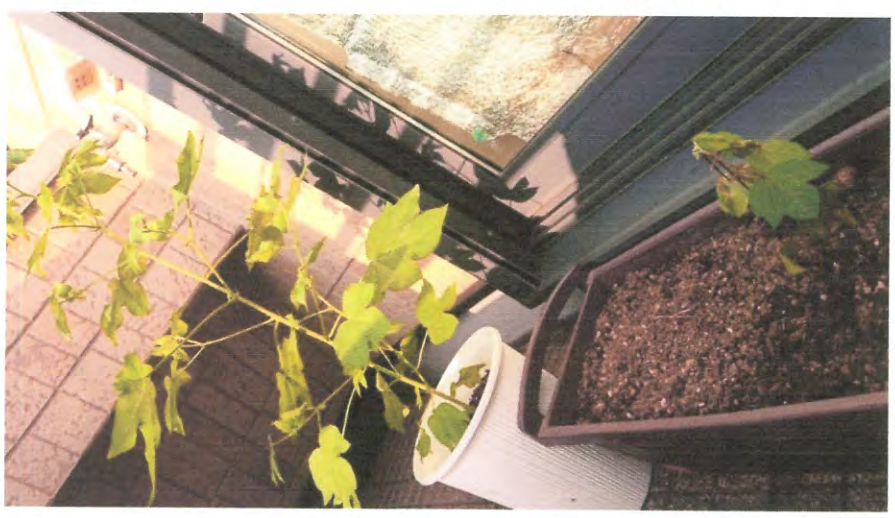


撮影日：令和元年７月２８日
撮影者：母　　開花

７月末まで育てていく中で気づいたこと

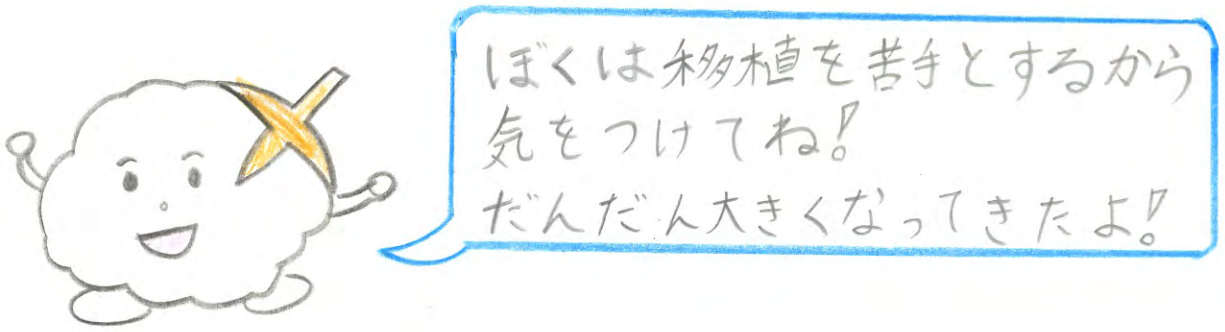
！　植え替え（移植）を１回でも行うと株が弱くなり立ち直るまでに１週間ほどの時間を要することが分かった。栽培図鑑には、綿は「移植を嫌う」と記してあったが、それは植木鉢から植木鉢に植え替えることだけではなく、苗から定植する場合のことも含めるのだと栽培を通して知ることができた。

！　栽培図鑑に記されている通り、日照時間にも気をつけたい。綿は日光を好む。実際に日の当たる場所とよく当たらない場所では成長の具合に４～５倍の差が目に見える形で生じてしまった。その記録が次にあげる写真だ。日照時間が成長に与える影響の大きさを目に見えて知ることができる。



撮影日：令和元年７月２７日
撮影者：母
写真左　日当たりのよい場所に置いた綿
写真右　日当たりの悪い場所に置いた綿

綿の栽培を呼びかけるにあたって上記のことを注意点としてあげたい。





撮影日：令和元年８月７日
撮影者：母
人工授粉の様子



撮影日：令和元年８月１４日
撮影者：自分
開花から２、３日すると花びらの色がピンク色に変化する様子



撮影日：令和元年８月１３日
撮影者：自分
水耕栽培の綿もついに開花
（水耕栽培でも綿の栽培に挑戦した。）



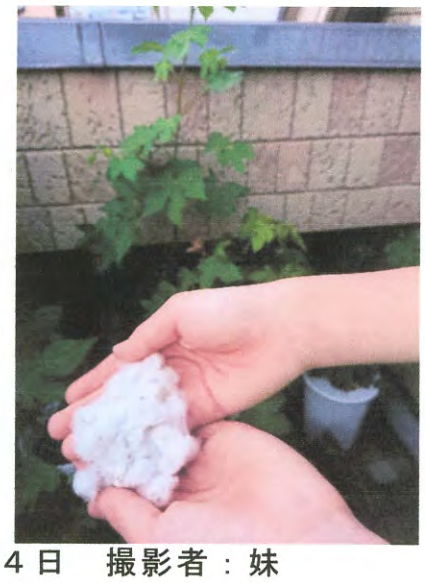


撮影日：令和元年８月１４日　　撮影者：自分
果実の成長の様子



撮影日：令和元年９月９日
撮影者：自分
綿の実がはじける





撮影日：令和元年９月１４日　撮影者：妹
綿の実の収穫

ミッション４の報告書

一、 種のまき時は、最低気温が１２度を上回ったころ。自分の場合は５月上旬であった。

二、 綿の栽培には、日照時間が大きく影響する。日照時間が確保できる場所での栽培が大事。

三、 プランターでの綿の栽培は可能である。

四、 農薬は一切使わず、化学肥料もほとんど使わずに、成長を見守ることができる。

五、 綿は、移植を嫌うため、種まきは苗床ではなく直接植木鉢に行ったほうがよい。

六、 プランターにおいての土耕栽培はもちろん、水耕栽培においても栽培できる可能性は持てる。開花、結実までは確認済である。秋頃に、コットンボールを確認できた。

以上

第五章　綿の変身

ミッション５

桃　植物の「綿」が繊維の「綿」に変身するまで、いったい何がおこっているのか。
　⇒　施設に足を運んで自分の目で確かめよう

ぼくは、植物の綿が繊維の綿、つまり糸として変身するまでにどのような工程をふんでいるのか、自分の目で確かめたいと思った。繊維に関係する施設に足を運んだり、糸紡ぎを体験できる場所を訪れたりして、綿がどのように変身するのか知りたい。そのような施設について本の情報を整理し、インターネットで検索もし、施設さがしを行った。いくつかの施設が見つかり、自宅から足を運べるところで２つの施設を訪れることにした。

【東京農工大学科学博物館】

最初に訪れた場所は、東京農工大学科学博物館（住所：東京都小金井市中町二丁目２４－１６）である。令和元年７月２７日（土）、父とともに訪れた科学博物館は、明治１９年に建てられた養蚕の参考品陳列場やカイコの病気を研究する試験場がもととなっている。現在では、今までの養蚕の歴史や現代に至るまでの生糸生産用機械の他、繊維の分類についての資料や機織り機も展示してある。綿に限らず、この施設で学んだことはたくさんある。箇条書きであるが記しておきたい。


撮影日：令和元年７月２７日　撮影者：父

・カイコの繭には、たくさんの種類があり、色、形、性質もさまざまである。
・カイコは、主成分がタンパク質であるため、組み紐の組み方を工夫すると数カ月で人間の体の一部になることができる人工血管を作りだすことができる。
・綿は、一本一本の繊維の長さや太さにムラがあるため、何回も繊維の向きや長さをそろえる機械に通して糸を紡ぎやすくする必要がある。繊維の向きや長さをそろえた綿の繊維は、撚りをかけながら紡ぐ必要がある。
・綿の種は高級な油である綿実油に加工するほか、銅とアンモニアを混ぜた溶剤で溶かすことで半合成繊維に作り替えることができる。また、これによって作られた糸は大手アパレルメーカーの服の素材にもなっている。


撮影日：令和元年７月２７日
撮影者：父

綿が果実丸ごと使える優れものということは、本で調べて知識として得てはいたが、種からも繊維がとれるということを初めて知り、興味深かった。

【コットンバンク益子】

次に訪れた場所は、栃木県の益子町だ。綿が糸になるまでを実際に目で確認できるだけでなく、それを自分でも体験できる施設があると知り、訪れることにした。自分が綿を栽培している間に、綿の繊維から糸を作るまでの工程をしっかり学びたい。そして、自分が育てている綿が収穫できたときにどのようにして糸にするのか把握しておきたいと思う。ぼくが訪れた施設は、栃木県の益子町にある綿から糸を紡ぎ、作品作りを行っている「コットンバンク益子」（住所：栃木県芳賀郡益子町七井３４３）という場所だ。令和元年８月１１日（日）、家族でその場所を訪れた。

ここでは、コットンボールから種を取り除き、繊維の向きをそろえ、昔ながらの道具を使い、糸にする工程を体験することができる。体験した工程は次の通りだ。

①種きり

綿の綿毛の中には、種が入っているので、その種を取り出すために写真のような機械を使う。この機械は、２本の円柱形の木で綿を挟み込み、レバーを回すことで、円柱が回り、綿は外側に引き出される。しかし、種は、２本の円柱の間を通ることができないので綿毛と引き離され内側つまり手前にぽろぽろと落とされる。この作業によって、コットンボールを綿と種とに分けることができる。



撮影日：令和元年８月１１日　撮影者：父

②カーダー

昔は、弓矢の弓を使って、紐の部分で綿を打ってほぐして繊維をそろえていたが、今回の体験では、綿打ちをすると綿毛が空中に飛び散ってしまうので、カーダーという羊の毛なみをそろえるための道具を用いて、綿をほぐし、繊維の向きをそろえた。



撮影日：令和元年８月１１日　撮影者：父

③糸車

②でできた繊維の向きがそろった綿のかたまりから指で撚りながら３０cmくらい糸を取り出す。その先をわらで作ったストロー状の軸にくくりつけ、糸車にとりつける。糸車を左向きに回転させながら繊維のかたまりから糸を引っ張り出し、５０cmくらい糸が

できたところで、一度糸車の動きをとめる。それから糸の先をしっかりと指で押さえながら、糸車を左向きに２回回転させ、より強い糸をつくるために、撚りをかけていく。撚りがかかったところで、できた糸を軸に巻き取る。これらの作業を繰り返すことで長い糸を作ることができる。

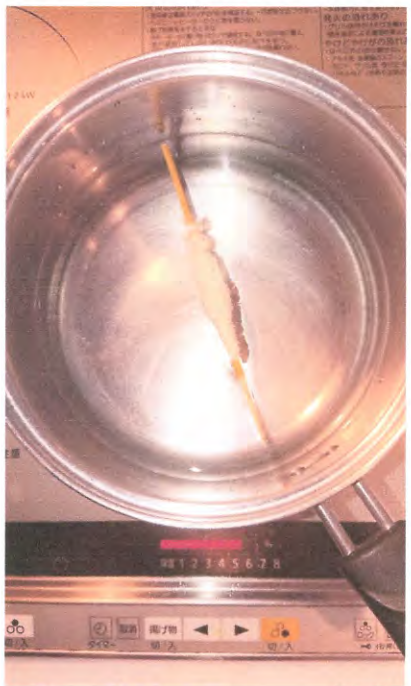


撮影日：令和元年８月１１日　撮影者：父

この体験を通して、綿の繊維が糸になるまでを本のみならず自らの経験をふまえて理解することができた。また、今年の２月に行った麻の糸づくりと今回の綿の糸づくりの体験から、麻よりも綿の方が糸に加工しやすいことに気付くことができた。実際、麻を糸に加工するには、綿を糸に加工する時間に比べて、何倍も時間がかかってしまう。

自宅に戻り、紡いだ糸を約１時間煮ることを行った。たとえしっかり撚って紡ぎ、糸巻きに巻いていたとしても、もともとは植物なので、もとの形にもどろうとする働きがあるために、煮ることで糸の形としてキープさせるようだ。







撮影日：令和元年８月１１日　　撮影者：母

コットンバンク益子の方にこの調べ学習を行う中で疑問に思っていることを質問することもできた。１つずつ記しておきたい。まず綿が綿毛を持つ理由についてだ。考えられる理由について３つ教えていただいた。

① 綿の種はねずみの大好物であるため、簡単にはネズミが食べられないように繊維で種を保護している。

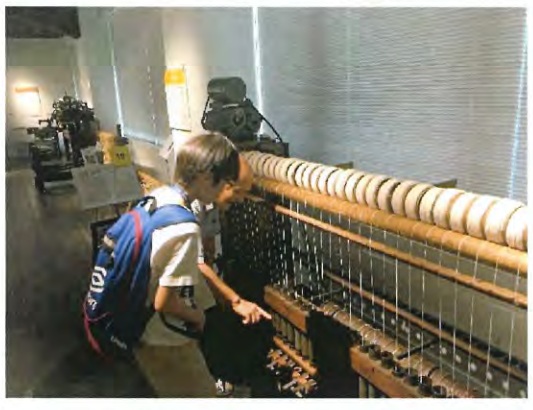
② 綿は湿気に弱いので土と種との間を繊維によってある程度の距離を保つことで腐ることを予防している。

③ 今、一般的に知られている綿はすべて改良を重ねてできた、繊維が大量につくものだが、原種の綿は繊維が短く軽かったので、もしかしたらタンポポのように風に飛ばされる落下傘やパラシュートのような役割を果たしていたのではないか。

★ちなみに、今の綿毛は改良が進み繊維の量がとても多いので畑にコットンボールがそのまま落ちても一年で綿毛の分解が進まない上、芽が出たとしても長い繊維に邪魔をされ、根や芽がそれ以上伸びることができないので発芽した例は今までに一度も見たことがないそうだ。



次に、現在の日本の綿の自給率がゼロに等しくなってしまった理由だ。化学繊維に押されたというのも理由の一つとして考えられるが、明治維新のときの産業革命によるイギリスからの綿花輸入量が増えて国内の綿産業が衰えたこともあげられると教えていただいた。イギリスから産業用の機械（紡績用）を導入していて、その機械は、イギリスで獲れた綿の種類にしか対応せず、よって短い繊維である日本の綿は、使用されずにやがて明治末期には、自給率ゼロに追いやられてしまったのではないかということである。ちなみに、日本の綿でも西洋の綿でも糸紡ぎができる機械をガラ紡という。しかし、ガラ紡で作った糸は、洋服には不向きで帆布や足袋の裏地に使われていたことがわかった。ガラ紡の写真は、科学博物館で撮影したものがあるので、のせておく。





撮影日：令和元年７月２７日　撮影者：父　**ガラ紡**

最後に、ぼくの考えた綿の自給率を向上させる手立てについてのご意見もうかがうことができた。

① 各家庭や学校の理科の授業での栽培の推進

⇒植木鉢で育てると収穫できる量も限られているため、綿という植物を育てるという意味ではできますが、糸紡ぎとなるとコットンボール数十個単位から始めなくてはいけないので、学年のコットンボールをすべて集めれば可能かもしれませんが、少量では少し困難かもしれません。

② 廃校になった校庭で栽培する

⇒綿には、広大な土地やある程度の生産量が必要なため、校庭ぐらいの広さとなると

よい方法だと思います。しかし、綿は全体的に乾燥を好むので水はけがよい土地でないと難しいです。たとえば、もともと田んぼだったという土地やもともと湿地だったというところだと少し困難かもしれません。また、かんがいが整備されていることや近くに小川が流れていることも重要なポイントです。そして一番重要なポイントが綿には日本の中で、北限があることです。もともと綿の特性として、乾燥を好む気候にあるので寒いところや多湿な場所では栽培が困難で福島あたりを超えると栽培は不可能になります。

③ 水耕栽培での栽培

⇒できないわけではないです。可能性はゼロではないですが、先にも述べた通り、綿は乾燥を好むので、根腐れの危険性があるかもしれません。

④ 地場産業として地域活性化につながる綿づくりをしたらよいのではないか

⇒もともと「ここからここまでは農家の仕事」「ここからここまでは職人の仕事」という分業制で行っていたためそれを一つの街で栽培から生地になるまで仕上げるのは困難です。役所や市区町村が積極的に資金を出し、街ぐるみで本格的に取り組まないと可能性はとても低いです。(★成功例として今治などがある)

ミッション５の報告書

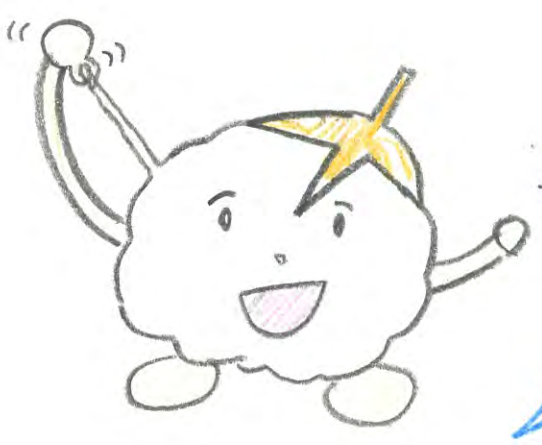
一、 綿は、果実丸ごと使用できる優れもの。種子も繊維に変身できる。

二、 繊維の綿から糸の綿に変身するまでに、種きり、カーダー、糸車の工程を経てようやく糸になる。

三、 綿を糸にする工程と麻を糸にする工程とでは、前者の方が明らかに容易である。

四、 綿が綿毛を持つ理由としてはいくつか考えられるが、ぼくが予想した通り原種は綿毛が短く軽かったために風の力を借りて遠くまでとばすためという可能性を否定できない。

以上



ぼくは簡単に糸にすることができるよ。

種までも繊維になるんだ!!
すごいでしょ!!

第六章　綿の力を見直す提案

一言で表すと、綿ってすごい繊維だと思う。調べれば調べるほどその思いは強くなる。たくさんの繊維がある中、ぼくは、「綿」という繊維こそ地球環境を救える繊維になれるのではないかと考えている。天然繊維の中の植物繊維である綿は、繊維として使用する目的だけではなく果実丸ごと活用できる優れものであるということをみんなに知ってほしい。人体への安全性や地球環境の配慮という視点から天然繊維の在り方を見直す必要があり、その中でも綿は季節を問わず服の素材となり得る繊維であるため、綿の特性を理解した上で、その力をもっと借りる意識をもってほしい。みんなの意識が天然繊維の中の綿に集まることで、地球の環境の保全の第一歩をふみだせるのではないか、とぼくは考えている。服を選ぶときに、その素材を意識して、手にとるだけでも環境を考える、環境を変えることができる小さな一歩になる。みんなが気付いていない綿の力に気付いてほしい、綿への意識をもってほしいとぼくは今、切に願っている。

【豊島区役所への提言】

上記の思いや考えを自分の住む豊島区に伝えてみたらどうか。綿の良さに皆が気付くためには区からの発信も必要なのではないだろうか。ぼくは綿が環境保全の一端を担うと考え綿から考える豊島区を環境にやさしいまちづくりのための提言をおこなう目的で区役所を訪れることにした。

提言を行うにあたっての資料については資料編を参照して欲しい。令和元年９月１０日に豊島区役所（住所：東京都豊島区南池袋二丁目４５－１）を訪れ以下の通り提言を行った。

テーマ：『綿で豊島区を環境にやさしいまちに』

提言内容：『綿を使った環境に対する意識啓発の計画』

豊島区への３つの提案：

① 区内小学校での綿の栽培

目的：理科の学習として植物栽培するだけでなく、綿を使った自文化理解、環境問題への意識啓発に繋げる

② 豊島の森などで綿の栽培

目的：区が率先して綿の栽培に取り組む、環境保全の意識啓発をアピールする

③ 綿の苗の配布

目的：綿の苗を区民に広く配布し、区内全域で綿の栽培に取り組んでもらう

①については、理科の学習の内容に綿の栽培を率先して行い、植物の成長過程を学ぶのはもちろん日本においての綿の歴史をしり、天然繊維の中の綿を積極的に使用する意識を持つことが環境を考える一歩になることを子どもたちに伝える機会を持たせたらどうかと言った内容である。

②については、綿の栽培は緑のカーテンと同様に環境にやさしいまちづくりの一環となると考えており、区の施設での綿の栽培を推進してほしいといった内容である。

③については、身近な植物として広く区民に綿を知ってもらうために配布を行い区内全域で綿の栽培に取り組むといった内容である。

時間を割いて下さったのは、環境政策課の小野課長、冨樫係長、教育委員会指導課の羽賀指導主事の三人の方だ。

豊島区役所の方々のご意見・ご感想を箇条書きでまとめると次の通りだ。

・ストローもプラスチックから紙に見直そうとする動きがある中で、環境に配慮した提言は面白い
・緑のカーテンとしてゴーヤと並ぶ役割を綿に見出せたのは興味深い
・学校の教材を自分でつくり自分で学習するといったことも良い

豊島区役所を訪れ、綿の力を見直し、環境への提言をしたことで、区役所の方から「すぐに取り組めるかは分かりませんが、考えるテーマを与えてくれたと思っています。」とおっしゃっていただき小さな一歩を踏み出せたかなと思った。

また、「豊島区に提案することも良いことですが、すぐに取り組めることもあると思いますので学校にも提言してみてはどうですか。」とアドバイスをいただいたので、ぼくは学校でも提言することを行った。



撮影日：令和元年９月１０日　撮影者：父

【池袋第一小学校への提言】

ぼくの提言に耳を傾けてくださったのは、豊島区立池袋第一小学校の高橋慎二校長先生、木村道人副校長先生、担任の名古屋令果先生だ。

提言の後、いろいろな質問やご意見を伺うことができた。

・綿の実が何個で一枚のＴシャツができるのか
・一つの綿の株でどれくらいの綿の実ができるのか
・学校で栽培するには栽培した後に虫が付かないことが大前提。もし綿に虫が付かない、または対処法が分かれば４年生で綿を育て、春の間保存し、５年生の家庭科のマ

スコットづくりの学習で、収穫した綿を利用することができるかもしれない。

・ただでさえ１～２年生の植木鉢で場所が埋まってしまうので新校舎に移転となった後、どれくらい置ける場所があるかによって変わってくるかもしれない。

学校での綿の栽培について、前向きに検討してくださった。一つの株からの収穫量や害虫についての質問を受けた。自分自身、今年になって初めて綿の栽培に取り組んだため、返答に困ってしまった。いろいろな角度からの質問に的確に答えられるようにすることは、提言する上での大前提なので反省した。収穫量については、一株につき自分が育てている限り５～１０個の実が取れるが、継続して栽培して平均値をとる必要がある。また、収穫した綿に虫がわかないようにするための保存方法について検討することもぼくの課題だ。

学校に提言したことで、具体的に話が進み、現実味を帯びた気がした。先生いろいろな角度から導いてくださって大変有難かった。



撮影日：令和元年９月２０日　撮影者：父

【おわりに】

はじまりは、綿の実だった。

綿の種をまいて育てたら「面白いだろうな」といった興味から生まれた調べ学習であった。植物としての綿も実に面白い成長過程を見せてくれた。双葉から本葉へ太陽の光をいっぱい受けて、夏の空の下、綿はぐんぐん成長した。そして、今も花を咲かせ、実を実らせている。猛暑の中、バルコニーの気温は、４０度近くまで上がったが、綿の葉は生い茂り、「緑のカーテンっていいな」とぼくはいやされた。学習の合間に、遊びの合間に綿の成長を見守ることは本当に楽しかったなと思う。乾燥を好む綿を水耕栽培でも育てることができるのか挑戦した。花は咲き、実を結ぶところまで確認できている。しかし、水耕栽培の綿は、この調べ学習のまとめの段階で、まだはじけることはしていない。今後とも成長を見守りたいと思う。土で育てた綿は、花を咲かせ、実を結び、コットンボールを収穫させてくれた。自分で育てた綿がコットンボールとして手の平の上にあるのはうれしい。植物の綿は、小学６年生のぼくにも育てられる身近な植物だと栽培を通して実感した。

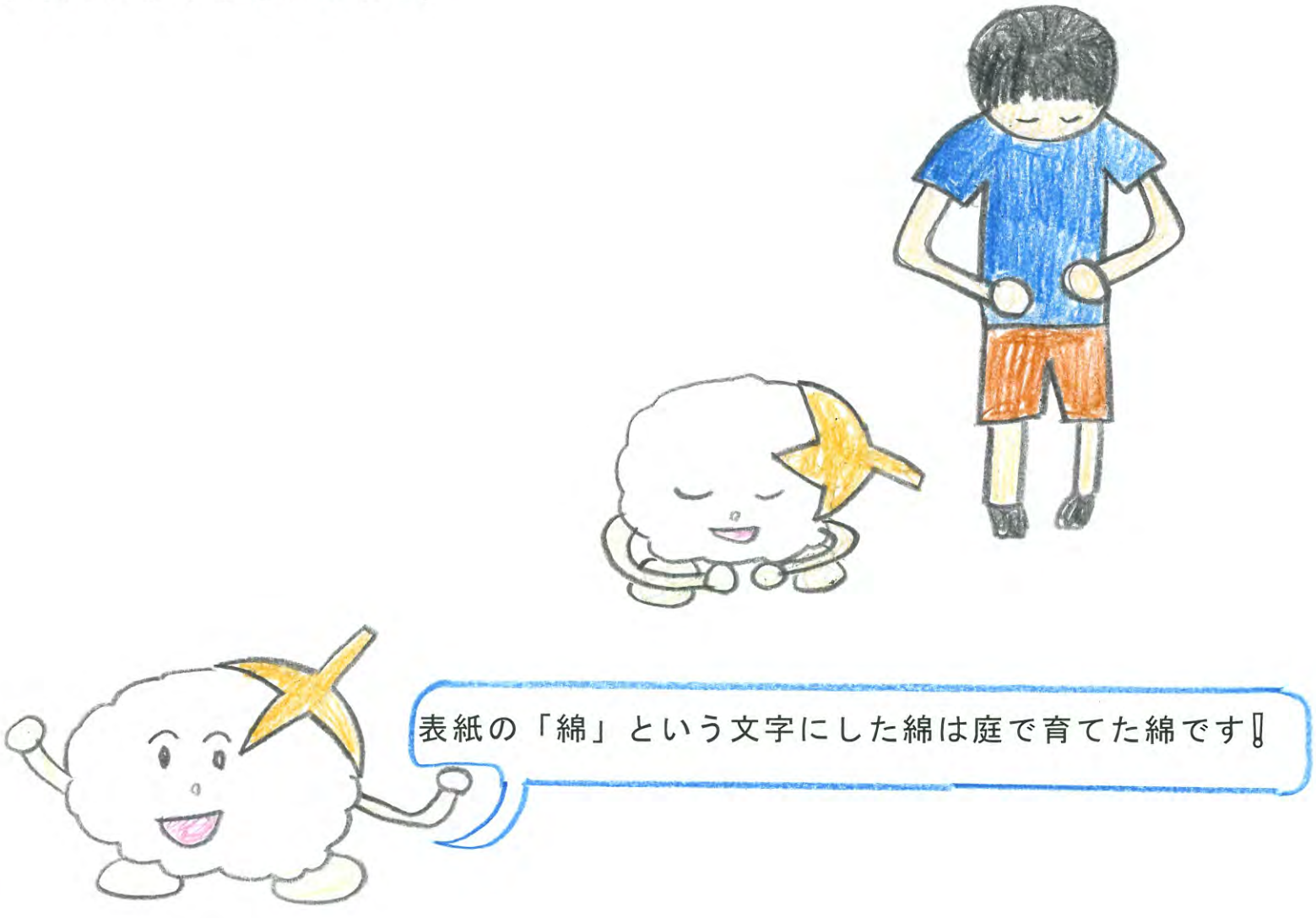
繊維の綿は、ぼくの知らなかった歴史があり、そしてまだ知らない歴史もある。これから始まる繊維の未来を綿が中心となって創っていってほしいという思いももつこともできた。天然繊維としての綿の特性を理解した上で謙虚に使う、その意識をもてたときに綿は綿の持つ力を大いに発揮してこれからもぼくたちの生活のそばで寄り添ってくれるものと思う。綿への知識や教養を身に付け、高める拠点としてぼくの住む町、豊島区から発信していき、各学校で綿の栽培を積極的に行うことで、子どもを中心として、綿に対する意識の向上を図りたい。軌道にのれば、都心部の各地に拠点を順次、増やすことで、綿が果たす役割を多くの人に知ってもらえる。やがては、綿が環境への負担を減らす役割を担ってくれ、綿の国内における自給率向上が望めるのではないかとぼくは信じている。

糸と糸が結びつくように、ぼくの綿の思いがどこかでつながって、綿の力を見直そうと各家庭、地域、学校、豊島区、東京、そして日本全体が・・・とやがてその思いが大きく広がってくれたらうれしい。綿が育ち、綿がはじけ、綿が紡がれ糸になり、糸が織られて布になり、ぼくたちの服になる。地球環境が危ぶまれる昨今、天然繊維の綿をきっかけにしてよりよい未来を創るための役割を綿に託してみたい。託したときに、明日からの日々が少しでも豊かなものになるのならば、ぼくはぼくの研究のテーマを綿にしてよかったと思う。綿から始まった令和初の夏休み。綿への思いは、まだ続く。これまでもそしてこれからも。

【あとがき】

ぼくは、小学校生活の６年間、毎年夏休みになると調べ学習に取り組むといった生活を送ってきた。簡単に振り返ってみたい。１年生は、昆虫採集を中心に、ぼくの周りの生き物について調べた。２年生は、歯の生え変わりに興味をもって、歯について７つの疑問に向き合った。３年生は、緊張についてをテーマにした。人はなぜ緊張するのか、緊張をなくす方法はないのか、答えは簡単に見つからずに大変だったことを今もよく覚えている。４年生は、「うなぎ」。生態のなぞは多くある。５年生は、植物の生育方法について考えた。水耕栽培方法について知るきっかけとなった調べ学習であった。よく「調べ学習に取り組んできたきっかけは何ですか。」と聞かれるが、それは実にシンプルでただ単に「本が好きで、本を使って調べることが好きだったから。」だ。知らないことを調べていくことで知っていくことは面白い。様々な本と出会い疑問を解決していく。答えが見つけられないこともあった。でも想像したり推測したり、答えに近付くことができたとき本当に心地良かった。いろいろな本と出会い、いろいろな方々と出会い自分の考えを深めることができた。

今までもそして今回においてもご協力いただいたすべての人にぼくは心から感謝したい。ありがとうございました。



参考文献一覧

	書籍名	著者名	発行所	発行年月日
1	ふくはなにからできてるの？ ―せんいのはなし―	佐藤　哲也	株式会社福音館書店	２０１６年１１月２０日
2	国語辞典 『新レインボー小学国語辞典』	土屋　徹	株式会社学研プラス	２０１５年１２月２２日
3	百科事典 『総合百科事典ポプラディア新訂版　１１』	坂井　宏先	株式会社ポプラ社	２０１１年１月
4	植物図鑑『小学館の図鑑 NEO②植物』	山川　史郎	株式会社小学館	２００９年２月１５日
5	ＮＡＴＵＲＡ　ふしぎをためす図鑑 しょくぶつのさいばい	武藤 英夫	株式会社フレーベル館	２０１３年２月
6	発見！植物の力④布と紙　木や草のせんいのひみつ	藤川　和美	株式会社小峰書店	２００６年４月６日
7	たねのゆくえ	埴　沙萌	株式会社あかね書房	２００５年４月１日
8	たねのずかん	古矢　一穂	福音館書店	１９９０年４月
9	自給力でわかる日本の産業 第７巻　衣類はどこからくるの？	岡　俊彦	株式会社学習研究社	２００９年２月１７日
10	どうする２１世紀の環境問題　くらしの中の知らない化学物質』せんい製品	土井　正二	株式会社くもん出版	２００３年３月
11	⑦衣類ものづくりと再生のしくみ	小峰　紀雄	株式会社小峰書店	２００４年１０月５日
12	自給力でわかる日本の産業　第７巻　衣類はどこからくるの？	岡　俊彦	株式会社学習研究社	２００９年２月１７日

参考にしたサイト一覧

	サイト名	ＵＲＬ
1	デジタル大辞泉	https://kotobank.jp/dictionary/daijisen/3213
2	Cucuru Ecological Marketplace	Info.cucuru-market.com
3	ウィキペディア	ja.m.wikipedia.org
4	国土交通省気象庁	https://www.jma.go.jp/jma/com/images/logo.gif

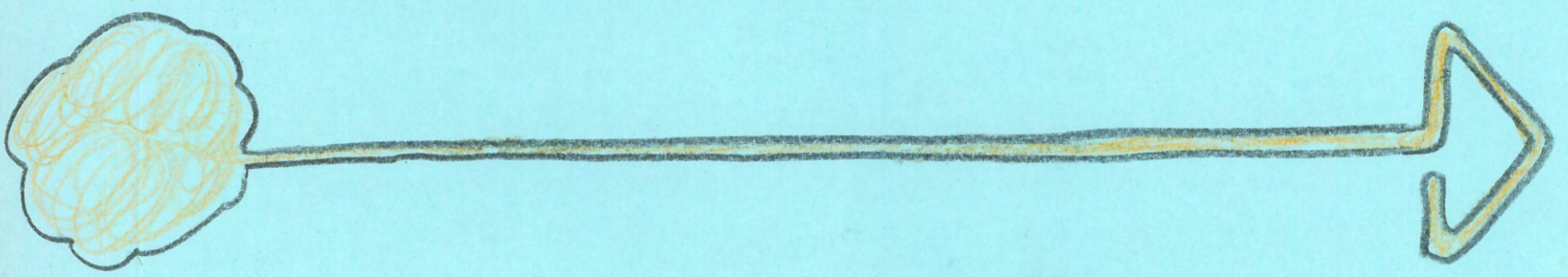
利用した図書館

	図書館名	所在地
1	豊島区立上池袋図書館	東京都豊島区上池袋二丁目４５－１５
2	板橋区立東板橋図書館	東京都板橋区加賀一丁目１０－１５
3	北区立中央図書館	東京都北区十条台一丁目２－５

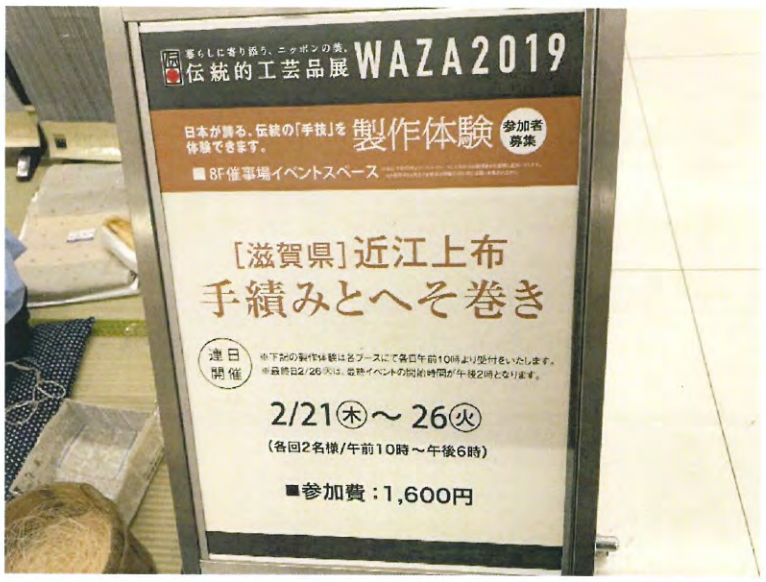
訪れた施設等

	施設等の名称	所在地
1	板橋区立熱帯環境植物館	東京都板橋区高島平八丁目２９―２
2	伝統工芸品展 ＷＡＺＡ２０１９	東京都豊島区西池袋一丁目１－２５（東武百貨店池袋店内）
3	東京農工大学科学博物館	東京都小金井市中町二丁目２４-１６
4	コットンバンク益子	栃木県芳賀郡益子町七井３４３
5	豊島区役所	東京都豊島区南池袋二丁目４５－１

資料編



【記録写真】「伝統工芸品展 ＷＡＺＡ２０１９」池袋東武百貨店
撮影日：平成３１年２月２４日　　撮影者：父

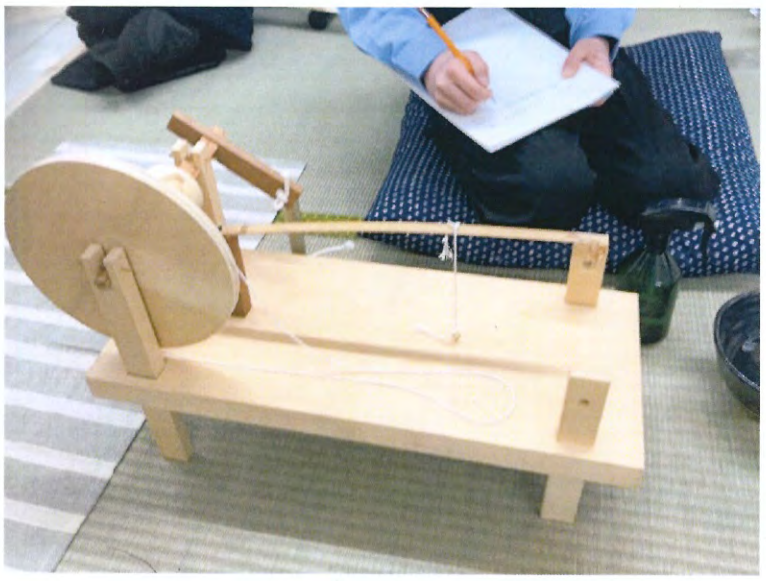








寺田さんが
作った麻糸









これがヘそ







近江の麻織物

近江上布
伝統産業会館



近江上布
伝統産業会館

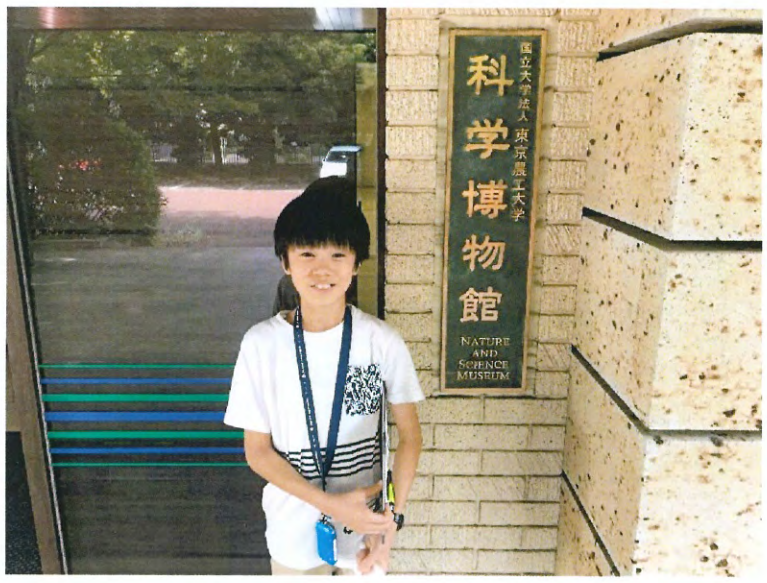
〒五二九－一三三一
滋賀県愛知郡愛荘町愛知川 十三－七
電話　〇七四九－四二－三二四六
ファックス　〇七四九－四二－六四八八
営業時間　十時～十七時
休館日　毎週月曜日、祝祭日、年末年始

http://asamama.com/



作成した麻糸
(亜麻と大麻)

【記録写真】東京農工大学科学博物館
撮影日：令和元年７月２７日　　撮影者：父







天虫の種類はいろいろ。







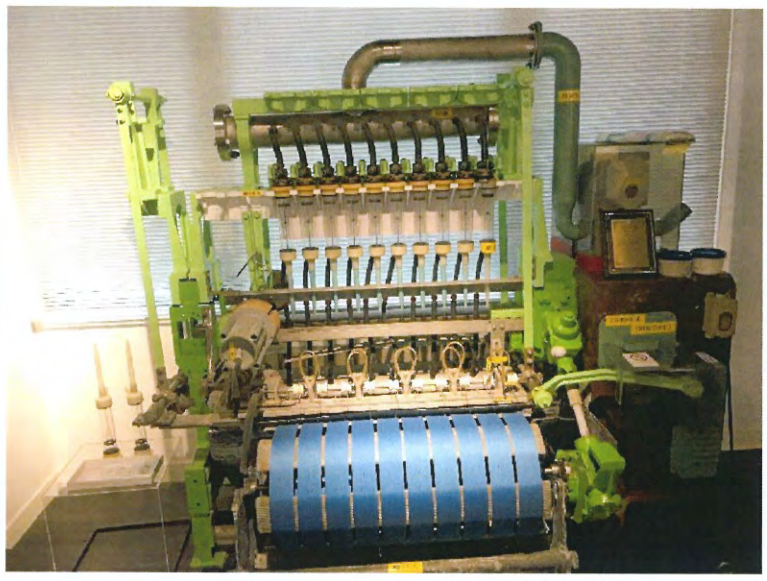


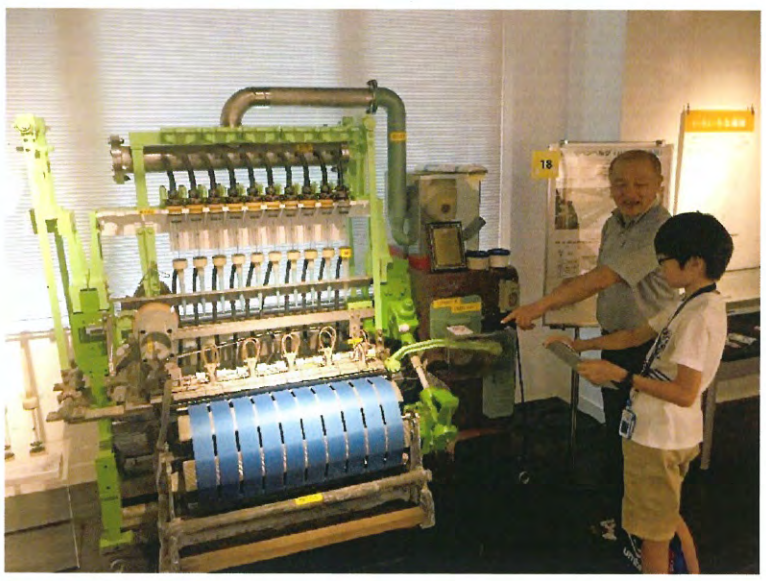
ガラ紡

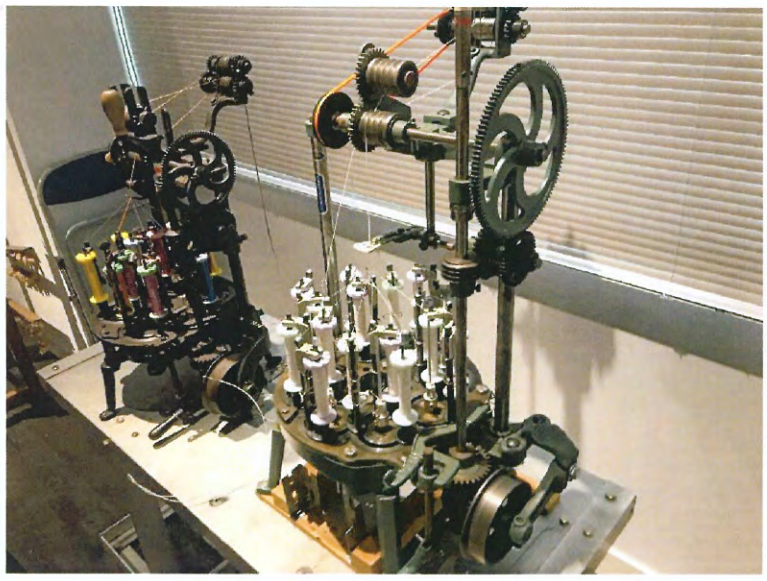




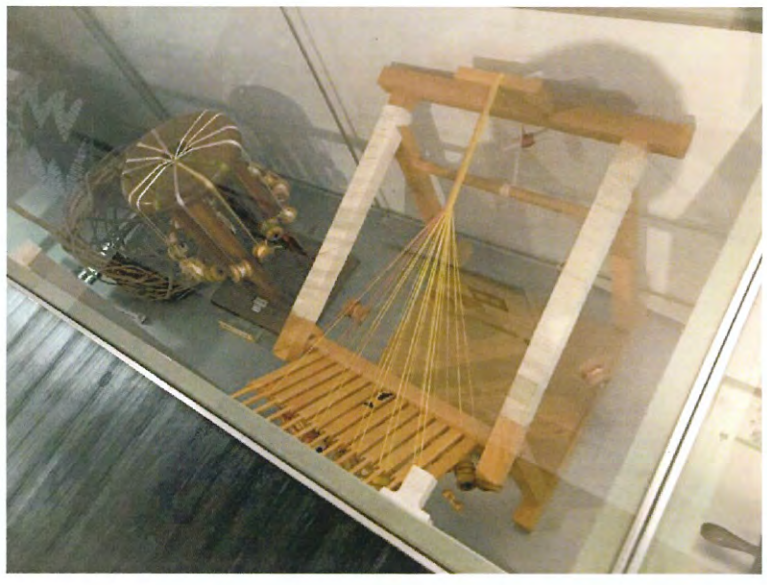
綿の種から糸をつくる











細ひも……



開館時間・休館日・入館料

■開館日・開館時間
火曜日～土曜日
10:00 ～ 17:00（入館は16:00まで）

■休館日
日曜・月曜・祝日
５月31日(創立記念日)

■入館料
無料

■団体見学
事前に博物館事務室までご連絡ください。

交通・地図案内

■JR中央線 東小金井駅 南口 徒歩10分 ※地図A
■JR中央線 武蔵小金井駅 南口
CoCoバス（中町循環）を利用して
「農工大前」下車 ※地図B



※地図A



※地図B

※掲載の都合上、地図の比率は同一のものではありませんのでご了承下さい。

東京農工大学 科学博物館
〒184-8588 東京都小金井市中町 2-24-16
TEL 042-388-7163 FAX 042-388-7598
E-mail: kahaku@cc.tuat.ac.jp
HP : http://www.tuat.ac.jp/~museum/

Nature and Science Museum

東京農工大学 科学博物館

●ご案内●



国立大学法人東京農工大学科学博物館本館は
繊維分野を中心に豊富な資料と共に
楽しく学べる博物館です。

養蚕から繊維・機械、そして科学技術へ

～東京農工大学科学博物館本館の沿革～

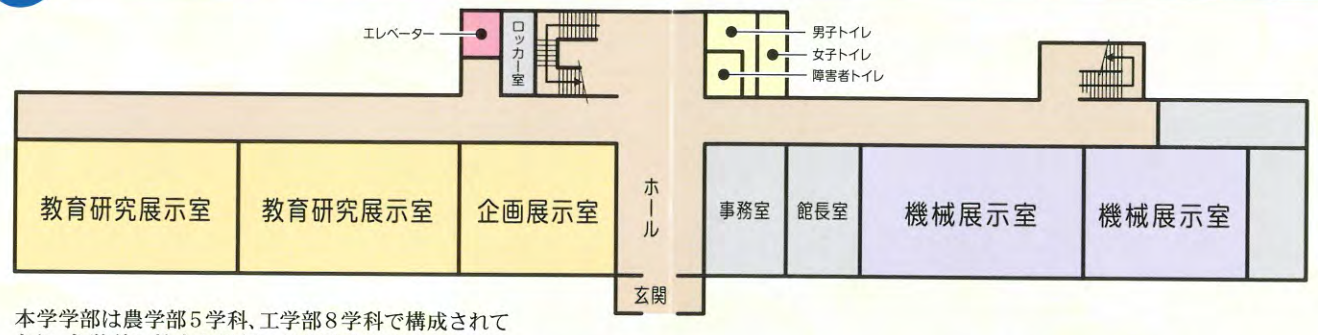
国立大学法人東京農工大学科学博物館本館の歴史は、明治19年（1886年）農商務省の蚕病試験場に設置された「参考品陳列場」にまでさかのぼります。蚕病試験場は、東京農工大学工学部の前身であり、生糸が最も重要な輸出品であった明治維新当時、政府の蚕糸業育成政策の要として設立されました。以後、本学部は、東京高等蚕糸学校、東京繊維専門学校などを経て、養蚕から繊維産業、そして様々な科学技術分野へ範囲を広げながら、各分野の高度専門技術者、研究者の養成に貢献しています。

科学博物館本館では、大学附属の専門博物館という使命から、各時代において学生の教育あるいは産業界の指導的役割をはたした資料多数を収蔵しています。養蚕を中心とした繊維関連の資料を展示すると共に、現在大学で進められている最先端の研究活動などについて紹介しています。

また、科学博物館分館（府中キャンパス）には、本学農学部のルーツとなる貴重な学術資料を数多く展示した「農学資料展示室」や、明治時代からのさまざまな農機具を収蔵している「畜力農機具資料展示室」があります。



1F 東京農工大学の「現在」



本学学部は農学部5学科、工学部8学科で構成されており、各学科の教育や最新の研究内容を分かりやすく紹介すると共に、重要な研究や話題のプロジェクトなどの企画展示を通して、本学の研究成果を一般社会へと発信しています。

イノベーションの足跡

明治から現代にかけての製糸・紡績・織機・編機の大型機械を展示しています。特に織機は、手織機からジェット織機に至るまでの主要な機械が揃っており、繊維産業の技術革新の足跡をたどることができます。展示している機械のほとんどは動かせる状態で保存しており、定期的に行われる動態展示は必見です。

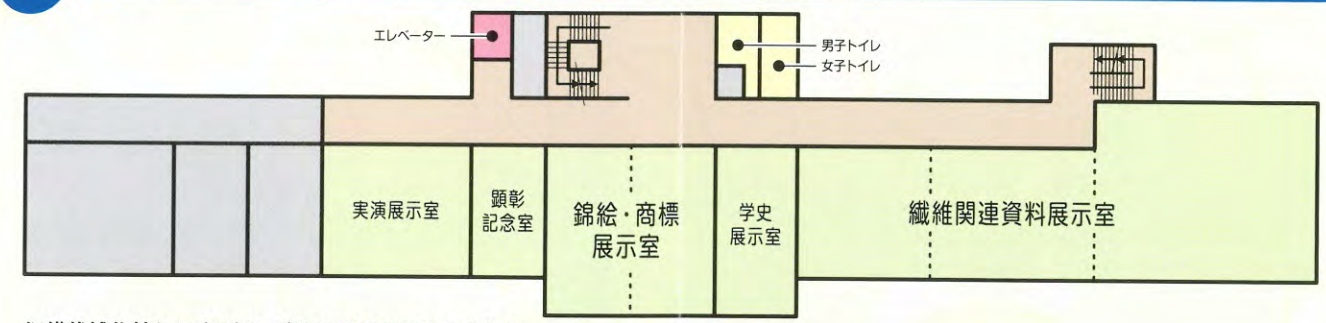


ニッサンHR型自動繰糸機▲



豊田　無停止杼替式自動織機(G型)▲

2F 東京農工大学の「歴史」



旧繊維博物館から受け継いだ養蚕関係の資料を中心とする繊維などの素材・道具・機械類や、養蚕・製糸・機織をテーマとする江戸時代から明治時代の錦絵や生糸商標などを展示しています。その他、内務省勧業寮内藤新宿出張所から始まる本学の歴史を紹介する学史展示室と現在注目が集まる遠藤章特別栄誉教授顕彰記念室をご覧いただけます。また、織物や組ひもなどの昔ながらの手仕事の実演も行っています。



上州富岡製糸場之図　長谷川竹葉（1876）▲



世界最古の人工繊維「シャルドンネ人絹」（国内唯一）▲

養蚕・繊維　そして科学技術へ























東京農工大学科学博物館とは

国立大学法人東京農工大学科学博物館は、養蚕・繊維の資料を所蔵する本館（小金井キャンパス）と、農学系資料や農機具を所蔵する分館（府中キャンパス）からなっています。

本館の歴史は、明治19年（1886年）農商務省農務局蚕病試験場に設置された「参考品陳列場」にまで遡ります。蚕病試験場は、東京農工大学工学部の前身であり、生糸が最も重要な輸出品であった明治維新当時、政府の蚕糸業育成政策の要として設立されました。

附属施設であった参考品陳列場は、母体組織の発展と伴に標本室、繊維博物館と名称を変え、取り扱う資料も参考品から蚕糸業全般、繊維関連全般と対象を広げ、収集・展示に努めてきました。その甲斐あって、昭和27年（1952年）には、博物館法に基づく「博物館相当施設」に、東京国立博物館や国立科学博物館等とともに指定されました。

一方、分館は、昭和41年（1966年）、本学農学部に畜力利用と畜力農機具の発達に関する研究グループが発足して農機具の収集と研究が進められ、昭和50年（1975年）に「畜力農機具資料室」が設置されました。また、平成7年（1995年）には、本学同窓会獣医学部会史料委員会が史料収集を開始し、「近代農学資料展示室」が設置されました。

その後、大学内に所蔵されている学術資料の有効活用を図るとともに、統一的な保存・展示組織としての博物館施設を設置するため、平成20年（2008年）に「工学部附属繊維博物館」、「畜力農機具資料室」、「近代農学資料展示室」が統合化されて全学的組織となり、名称を「科学博物館」として再出発を図ることになりました。統合を契機に、本学の学術資料全般の収集・公開はもとより、本学の教育研究活動の情報発信も重要なミッションとなっています。また、当館は友の会サークル活動や、ボランティア団体「繊維技術研究会」による動態展示、子供科学教室の実施などユニークな活動でも知られており、本学の教育研究および社会貢献活動の一翼を担っています。

当館では、大学附属の専門博物館という使命から、学術的価値のある資料が多く集められており、各時代において学生の教育上あるいは産業界の指導的役割をはたした資料が多数所蔵されています。

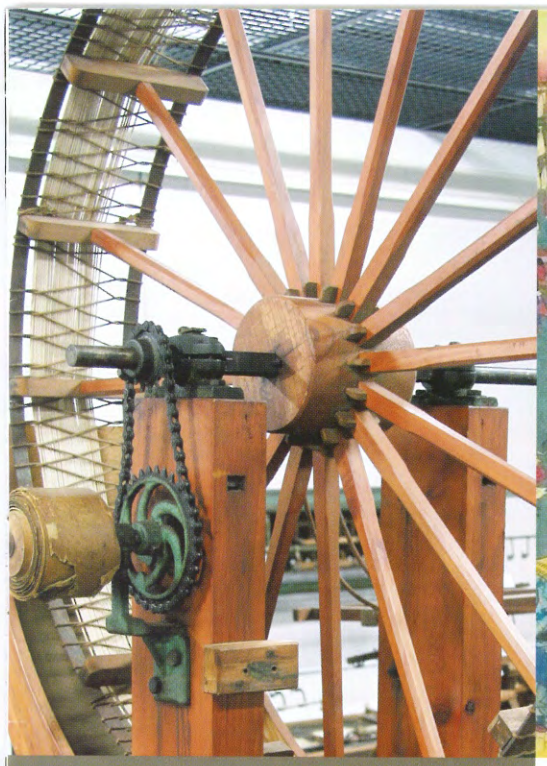
本館の展示物は、東京高等蚕糸学校標本室に展示されていた多数の養蚕関係の資料をはじめ、繊維関連の素材、製品、道具、機械等が中心となっています。繊維機械は、繊維技術研究会の会員による動態展示を行っており、大変好評です。その他、特色あるコレクションとして、養蚕・製糸・機織をテーマにした江戸時代から明治時代の蚕織錦絵や明治初期のものも含む生糸商標、組ひもと各種の組台、国内外のミシン、世界初の化学繊維シャルドンネ人絹などを展示しています。

分館には、「近代農学資料展示室」と「近代農機具展示室」が設置されています。「近代農学資料展示室」では、本学の卒業生である応用昆虫学者石井象二郎博士の研究資料や東京高等農林学校時代の教育資料を展示しています。また、「近代農機具展示室」では、和犂を中心にアジア地域の農機具を、関連書籍・文献と共に所蔵・展示しています。



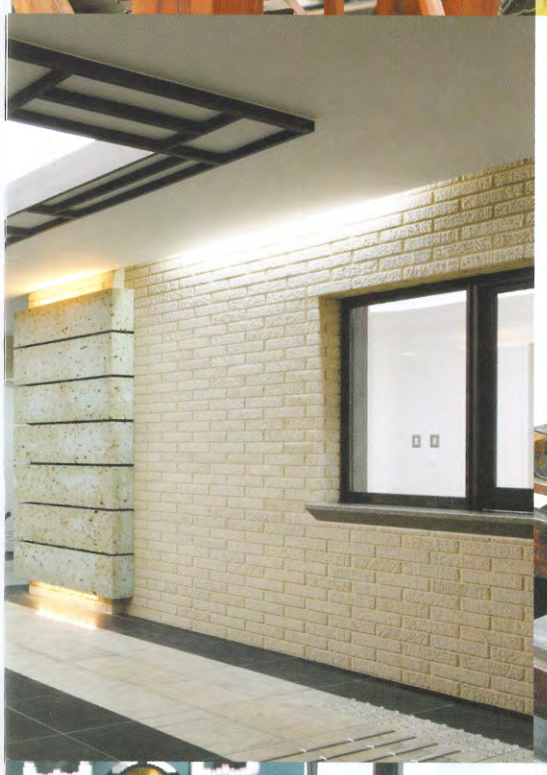

















NISSAN





科学博物館本館コレクション

当館では、本学学生の教育、あるいは、繊維産業の発展に、指導的な役割を果たした学術的価値の高い資料を多く所蔵しています。所蔵品は本学の長い歴史の中で蓄積されてきた繊維に関する素材と道具・繊維機械資料を中心に13,000点にのぼり、その一部を各展示室でご覧いただけます。

代表的な所蔵品として、繭標本やカイコの模型標本など東京高等蚕糸学校当時から展示されていた資料、授業で使われていた養蚕道具や種紙、繭秤、セリプレーン、選繭台等の養蚕・製糸関連資料、さらに本学とゆかりのある皇居御養蚕所関係資料など、充実した養蚕・製糸コレクションがあります。また、絹以外の天然繊維や化学繊維資料については、主に羊毛・綿を中心に各種繊維素材を多数所蔵しています。昭和初期に日本で作られたレーヨンや世界初の人造繊維「シャルドンネ人絹」などは必見です。

繊維機械類については、以前本学工学部で学生実習に用いられていた機械や、繊維関連企業から寄贈された繊維機械類を所蔵しています。展示機械の約半数は動態化されており、稼働している姿を見ることができます。

さらに当館には500点を超える錦絵を所蔵しています。これは、故鈴木三郎東京農工大学名誉教授が長年にわたって収集された養蚕・製糸・機織をテーマにした江戸時代から明治時代の多色刷浮世絵です。1980年に当館に寄贈され鈴木コレクションとして所蔵・展示を行っています。同コレクションには錦絵の他にも、明治時代に主に輸出用生糸に添付された「生糸商標」があります。



絹関連資料



繭・絹糸標本群

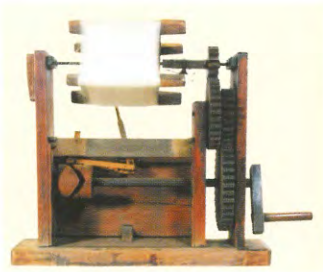
明治37年頃に国内外で収集された繭を中心とした標本群と、明治から昭和にかけて作製された生糸標本群は、当館の主たるコレクションのひとつです。

所蔵している繭標本の種類は約100種にのぼり、中には本学で品種改良されて作出された種類もあります。いずれも蚕種ごとに小型の専用箱に収められています。展示しているのはその一部ですが、蚕種による繭の形状や大きさの違いを見ることができます。各標本箱には、品種名、産地、作製年などが記載された札が添付されています。古い標本では、明治30年というものもあります。

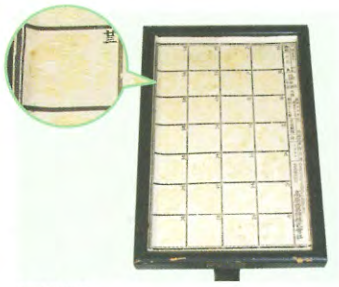
また、生糸標本展示ケース（写真奥）は、大正時代以前から標本室に設置されていたケースであり、国内在来種8種、外国産7種の繭と絹糸を比較して見ることができます。



東京蚕糸学校時代に製作された蚕の解剖模型



［座繰り器］
繭から生糸を得るための道具



［蚕種紙］
蚕を枠の中に入れ、そのまま台紙に産卵させたもの



［様々な生糸の造り］
輸出生糸の造りが統一されるまで、様々な姿の造りが工夫されていた。中央にあるのは現在では貴重な「提造り（さげづくり）」

絹以外の天然繊維・人造繊維・化学繊維



シャルドンネ人絹

シャルドンネ人絹は、化学繊維の原点とも言える世界初のセルロースによる再生繊維であり、世界的にも珍しい資料です。1885年、フランスの工学者であるシャルドンネ（Hilaire de Chardonnet、1839～1924年）は、「硝酸セルロースのエーテル溶液とアルコールの混合液を水で凝固し、延伸して人造繊維を作る」という方法でフランスの特許を取得し、1889年に開催されたパリ万国博覧会において、世界初の人造繊維「シャルドンネ人絹」を作製機械とともに出品しました。その後、工程の改良を進め、大量生産に踏み出しましたが、原料に含まれるニトロ基を完全には除去できず、極めて引火性の高い繊維となってしまったため、1900年代初頭までに、その生産は終了しています。当館ではこのほかにも、昭和初期に我が国で生産されたレーヨンも展示しています。



昭和初期に日本で製造されたレーヨン



各種動物繊維標本群



［植物繊維標本］
（上からカポック綿（パンヤの実）、亜麻糸、葛糸）



［ベンベルグ紡糸機］
旭化成（株）がコットン再生繊維「キュプラ」の製造工場で実際に使用していた機械。

製糸機械



ニッサン自動繰糸機　HR-2型（1974製造 特別仕様）

自動繰糸機とは、煮繭から生糸を繰糸する全工程を自動化した機械です。特徴は、循環移動給繭固定接緒と定繊度制御システムを構築していることです。繰糸中の生糸の繊度が細限繊度点（繊度管理の下限点）に達すると、繰糸部の外周を循環移動中の給繭器から新たな正緒繭を自動的に取り出し、糸口(糸の端)を探し出して接緒し、細くなった繊度を自動的に補正します。標準型機は、片側200条、計400条の生糸を繰糸できる全長28m、全幅約2m、全高訳2mで、最終型式機は、1セット3名で運転しました。展示機は、昭和49年の北京農業博覧会に出展・実演し、好評を博した機械HR2型機に研究中の新装置を搭載したプロトタイプです。



[御法川式多条繰糸機]
御法川直三郎が発明し大正14年に完成した機械。



[増沢式多条繰糸機]
官営富岡製糸場のフランス式繰糸機と前橋藩のイタリア式繰糸機がルーツ。



[増沢式普通繰糸機]
一般には座繰機と呼ばれ、昭和30年代頃に実習・研究用製糸工場に設置。



[増沢式普通繰糸機用煮繭機]
繭を煮る作業を専用とした機械。繭生糸を軟らかくした状態にする装置。

紡績



ガラ紡　紡績機

日本で最初の紡績機械で、明治6年(1873年)に臥雲辰致が発明したものです。これにより、当時一人あたりの生産性が飛躍的に向上しました。展示機械は、オリジナルをもとに改良したものです。

ガラ紡は、「つぼ」と呼ばれる円筒形の容器に綿を詰め、この円筒を垂直に立てた状態で回転させながら、綿を上に引き出すことにより紡糸を行う装置です。つぼの回転により撚りがかかりますが、撚りが強くなると「つぼ」は引き上げられ、つぼの下にある動力源から離脱し回転が止まります。撚りが弱いとつぼが下がり動力源と接触し、回転します。この機構により、常に一定の撚りを持つ糸を生産することに成功しました。当館ではそのメカニズムを動態展示にて観ることができます。



[紡ぎ車各種]
羊毛・綿・麻・亜麻・絹などの天然繊維をはじめ、各繊維を糸に紡ぐための装置



[ミニチュアカード機]
採取した繊維を櫛で均して、繊維方向が揃った綿状の塊にする機械。

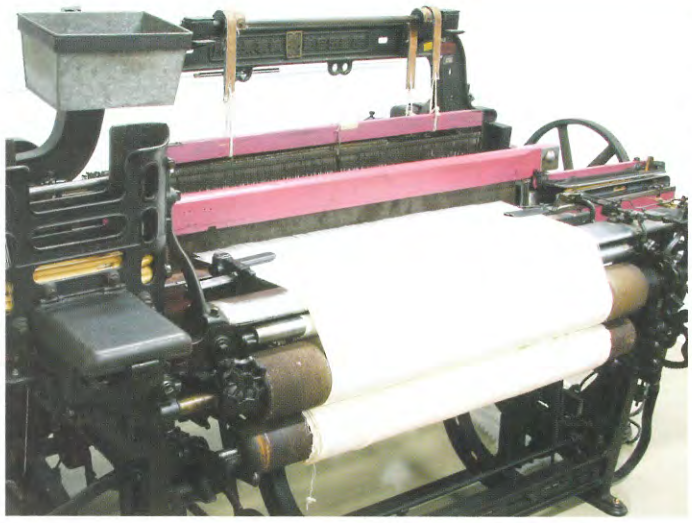


[ミニチュア練条機]
カード機でできた綿を平行に並べて均一な束（スライバー）を作製する機械。



[ミニチュア精紡機]
スライバーを引き伸ばして細くし、かつ撚りを加えて糸を作製する機械。

織機



無停止杼替式自動織機（G型）

大正15年（1926年）に豊田自動織機製作所を設立した豊田佐吉が発明した自動織機です。織機は、たて糸の上糸と下糸の間によこ糸を通して織物を織っていきますが、この自動織機は、よこ糸が無くなった時に自動的に供給し、たて糸が切れた時に自動的に停止する機能を備えています。当時、自動織機はすでに欧米で製作されていましたが、故障が多い上、操作が複雑であるという欠点がありました。佐吉は、この織機開発のために試験工場を建設して徹底的な性能試験や品質改良を行い、良質の機械を提供し高い評価を受けています。

当博物館に展示されている織機（昭和2年製）は、昭和3年（1928年）に東京工業大学に納品されたもので、その後、同大学の機構改革に伴い繊維工場が改廃となったため、本学博物館へ移管されたものです。当館に移設以来永らく稼動不能な状態のままでしたが、平成18年に再び稼動が可能となりました。



［ドビー付絹織機］



［阪本式管替自働織機］

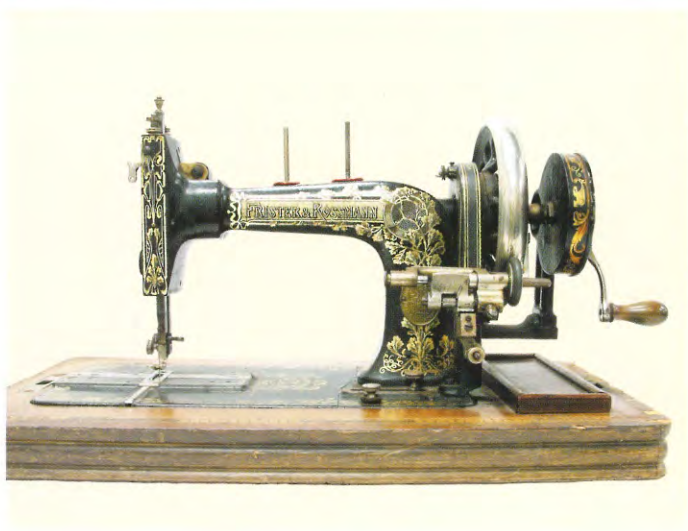


［ニッサンジェットルーム・ウォータタイプLW41型］



［ニッサンジェットルーム・エアタイプLA20型］

ミシン



FRISTER & ROSSMANN・シャトルミシン

当館は、300台を超える膨大なミシンコレクションを有しており、常設展示室には、その一部を順次展示しています。写真にあるシャトルミシンは、明治中期（明治13年～33年）にドイツの有名メーカー、Frister&Rossmann社で作製されたアンティークミシンです。送り装置にハートカムを用いており、下糸には直接往復式長船型杼を採用しています。デカールは花柄で、金色・赤が主体になっています。華麗かつ剛健なデザインのFrister&Rossmann社のアンティークミシンは当時も現在も人気の機種です。



［Osclleting シャトルミシン］
明治30年代にドイツで作製された初期の家庭用ミシン。



［ジョーンズミシン］（別名：Princess of wales ミシン）明治23年（1890年）、イギリス・ランカシャー製。



［FRISTER & ROSSMANNシャトルミシン］
黒字のベットにパールがはめ込まれた家庭用ミシン。



［Singer足踏みミシン］
アメリカ・エリザベスポート工場にて大正8年頃に製作。NHK連続テレビ小説「おしん」にて使用した実機。

蚕織錦絵

当館が所蔵する蚕織錦絵は、鈴木三郎東京農工大学名誉教授（1900～1982）が永年にわたって収集した養蚕・製糸・機織をテーマとする江戸時代から明治時代の錦絵（多色摺り浮世絵）です。鈴木氏は、錦絵の他にも生糸商標・養蚕関係の古文書類も収集しており、それらは昭和55年（1980年）にすべて当館に寄贈されました。寄贈品は、鈴木コレクションと呼ばれ、当館の最も貴重な所蔵品のひとつとなっています。



［女織蚕手業草］
喜多川歌麿　寛政後期（1795～1800）

1枚ずつ独立した12枚1組の錦絵ですが、当館では掃立て・桑切り・繭かき・真綿つくり・機織2枚の計6枚を所蔵しています。図柄は、勝川春章・北尾重政のかいこやしなひ草と同じく橘守国の「蚕家織婦之図」（1744）から借用したものであるとされています。



［かゐこやしない草　第九（糸繰の図）］
勝川春章（1786年）

養蚕をテーマにした12連作のひとつ。二人の女性が共同で糸繰を行っている姿が描かれています。また、絵中に描かれた文章を読み解くと、繭の貯蔵法を記したものであることがわかります。これにより当時の貯蔵法は七日ほど塩につける塩蔵法と呼ばれる方法を用いていることが明らかとなりました。



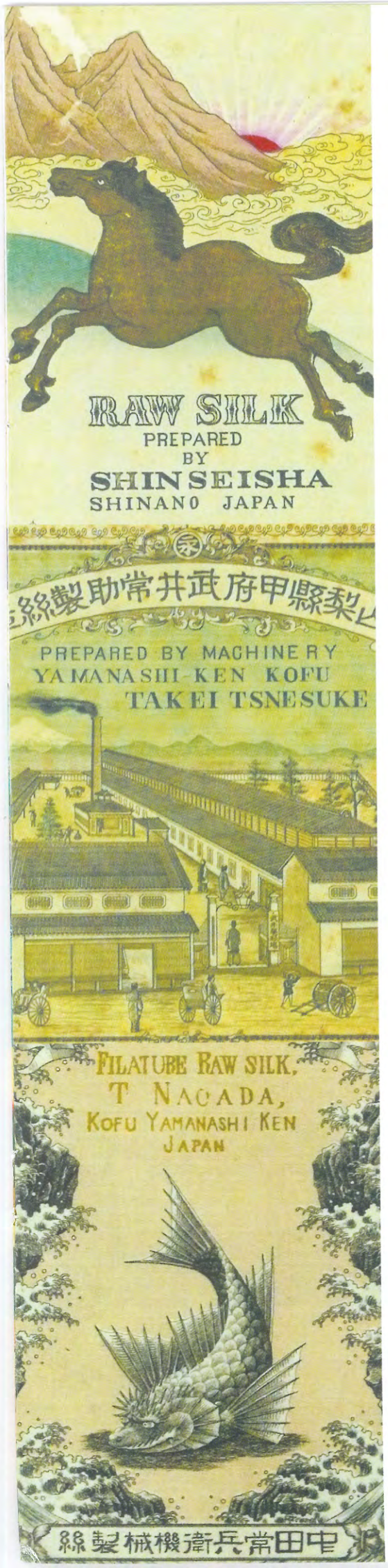
［皇后様蚕製場御遊覧の図］桜斎種房（1878）

明治維新後、生糸は日本の輸出を支える重要な産業であったため、政府は養蚕を奨励し、宮中で皇后や女官が養蚕を行っている錦絵が多数描かれるようになりました。これらを総称して「宮廷蚕織錦絵」と呼びます。幕末までの錦絵には植物染料が使用されていましたが、明治時代に入ると安い染料が輸入され、特に赤が多用されたため「赤絵」とも呼ばれました。



商標

明治時代には、殖産興業の第一歩として日本各地で養蚕業や製糸業が盛んに行われるようになりました。それに伴い、生糸の製造を行う製糸会社も設立されました。特に、群馬県、長野県、福島県などでは、数多くの製糸会社が生糸生産を行いました。当館では、生糸出荷の際に添付されたラベル「生糸商標」を多数コレクションしています。商標には、各製糸会社や生糸の品質(等級)によって異なった様々な図柄が描かれています。当館の所蔵品は明治時代のものが多く、文明開化による洋風文化が尊ばれる風潮の中で作成されたものです。これらの商標がつけられた生糸製品は主に海外輸出用でしたので、ローマ字記載が多くみられます。

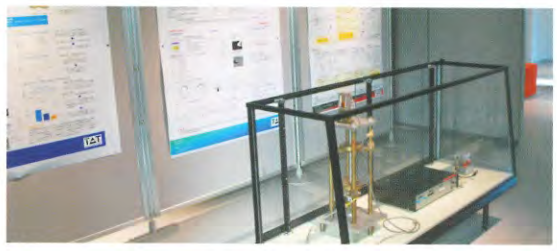




その他展示室・施設・活動

教育・研究展示室

本学のリアルタイムな情報発信スペースです。本学は、農学部5学科、工学部8学科で構成されており、各学科の特色やキャンパスライフ、将来の展望などを学生目線で紹介しています。また、学科所属教員の最新研究について、一定期間ごとに入れ替えながら展示を行い、学術的で難しいイメージの強い大学の研究活動を、分かりやすく身近なものとして発信しています。



遠藤章特別栄誉教授顕彰記念室

コレステロール値を下げる薬「スタチン」を世界で初めて発見した、本学の遠藤章特別栄誉教授について紹介しています。ペニシリンを開発したフレミングに感銘を受けた生い立ちから、第二のペニシリンと評されるスタチンの研究開発、その後現在までの業績の数々を、学生時代のノートや開発当時のスタチンなど興味深い品々とともに展示しています。



▲スタチン研究当時のスタチン製剤



▲アメリカ医学会最高の賞であるアルバート・ラスカー臨床医学研究賞トロフィー

子ども科学実験室

約30名収容可能な子ども科学教室用の実験室です。また、多目的室として様々な活動や学内への貸出も行っています。

「子ども科学教室」は、地域の小中学生に対する科学教育に貢献するため、平成5年（1993年）から定期的に開催しています。繊維から脳科学、コンピューターに至るまで、さまざまな分野について、各分野を専門とする本学の教員が、実験を主体に分かりやすく説明します。ご家族での参加も可能で、保護者の方からも好評です。





科学博物館分館

府中キャンパス(農学部)にあり、「近代農学資料展示室」と「近代農機具展示室」から構成されています。東京農工大学農学部は、明治7年(1874年)に設置された農事修学場を起源に持ち、駒場農学校、帝国大学農科大学実科、東京農林専門学校などを経て、日本の近代農学の実学の伝統の中心的存在としてあり続けてきました。そうした背景の中で、収集・蓄積された近代農学成立にかかわる貴重な歴史的資料を公開しています。

「近代農学資料室」には、東京高等農林学校時代の卒業生で、近代農学の礎を築いた応用昆虫学の石井象二郎博士から寄贈された研究資料や国内外の関連資料を展示しています。また、明治期の駒場農学校以来使われてきた獣医学教科書などの教育資料や、孵卵器など東京高等農林学校時代の実験機器を展示して、当時の研究室の様子を再現しています。

「近代農機具展示室」では、和犂を中心に砕土機、作条機、播種機、中耕除草機、培土機をはじめとした装具等、日本のみならずアジア地域の農機具も含め約250点を、約170冊の関連書籍・文献と共に所蔵・展示しています。

当分館は、申込制による公開となっておりますので、見学をご希望の方は、当館までお問い合わせください。



近代農学資料展示室



家畜醫範（全16巻）日本語で書かれた最初の獣医学教科書で駒場農学校第一期生が各科目を分担して執筆している。



長床犂（オンガ）畜力農機具資料室に展示されている東京近郊で明治末期まで使われていた和犂。

企画展・特別展

昭和43年（1968年）に第一回特別展が開催されて以来、定期的に企画展・特別展を開催しています。特別展では、蚕織錦絵や絹・綿・ウール、組ひもやひも結び、わら工芸など当館の所蔵品のひとつを特集テーマとした展示や、繊維関連企業とタイアップした展示を行っています。

また、平成24年（2012年）からは、学内の重要な研究や話題のプロジェクトなどを取り上げた企画展を開催し、本学の研究成果を一般社会へと発信しています。

支援団体

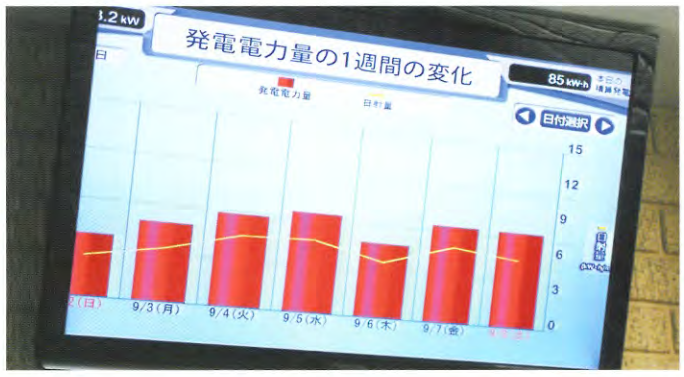
当館の前身である繊維博物館の活動を支援し、その発展に寄与することを目的として昭和55年（1980年）に「繊維博物館友の会」が発足しました。平成20年(2008年)に「科学博物館友の会」と改称後も、織物や手紡ぎなど繊維に関するさまざまなサークル活動を活発に行うとともに、一般の方を対象とした各種講習会を行うなど、当館の活動に貢献しています。

平成11年（1999年）に、本学卒業生を中心に、繊維関連の技術を持つ人たちによってボランティア団体「繊維技術研究会」が組織されました。紡績機械や自動繰糸機、織機、編機、ミシン、組ひも機などの整備と、動態展示を担っています。また、定期的に会員による講演会が開催されており、一般の方々も聴講できます。

ソーラー発電について

再生エネルギーが注目されている中、平成24年（2012年）の改修工事に伴い、当館の屋上に、定格出力20kWのソーラー発電システムが設置されました。設置場所が南向きの好条件とも相まって、晴れた日には1日約100kWhの発電電力量が得られています。博物館の照明設備には、LED等の省エネ型機器を積極的に導入していますので、余剰電力は系統連携によって工学部キャンパスに送電されています。





Nature and Science Museum
東京農工大学
科学博物館

シンボルマークについて

科学博物館では、「伝統と歴史を踏まえ、未来へと繋がるイメージ」をコンセプトとし、ロゴマークを作成いたしました。「Nature」と「Science」の頭文字を繭玉のイメージで作成し、工学のブルーと農学のグリーン、さらに博物館を象徴するレッドを使用しています。当館の歴史と伝統の象徴である「養蚕」をモチーフにすると共に、見方を変えると種から芽が息吹く様にも見え、未来への繋がりを感じさせるデザインとなっています。

Nature and Science Museum

東京農工大学

科学博物館

SINCE 1886



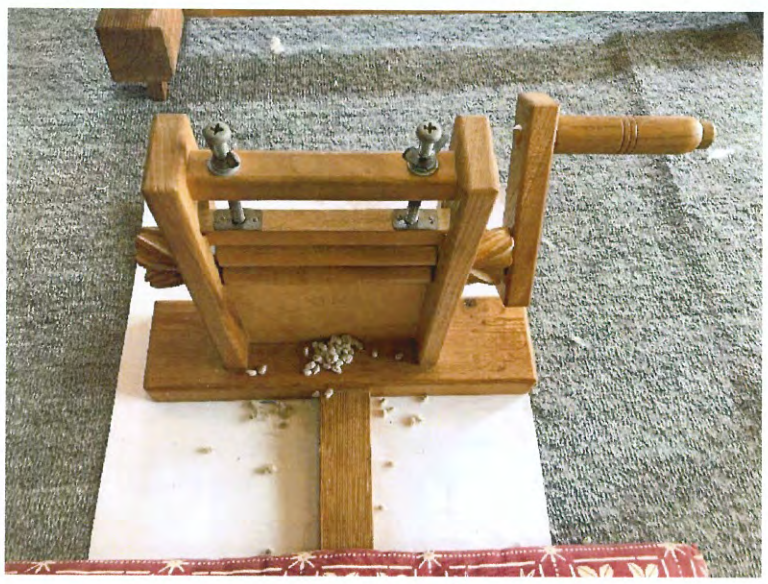
〒184-8588 東京都小金井市中町 2-24-16

TEL 042-388-7163　FAX 042-388-7598　E-mail: kahaku@cc.tuat.ac.jp

http://www.tuat.ac.jp/~museum/

【記録写真】コットンバンク益子
撮影日：令和元年８月１１日　　撮影者：父、母







種きりをまわすと、
内側に種、外側に綿がでてくる!?

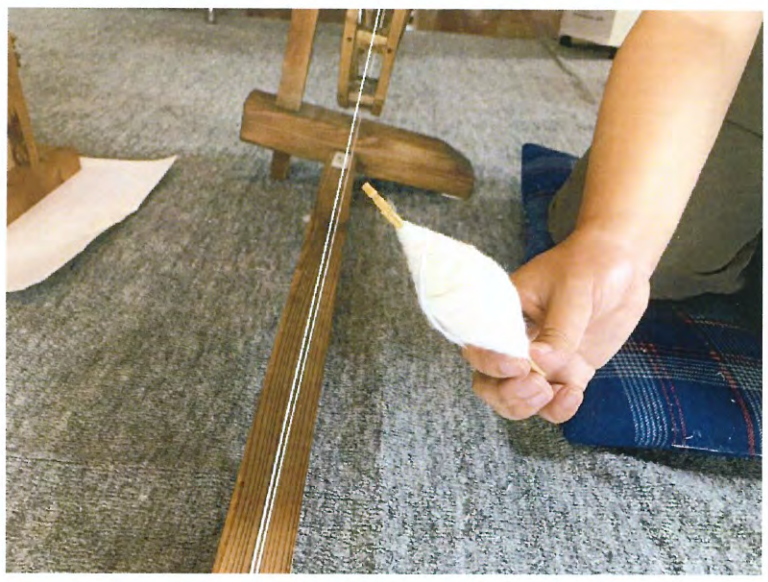




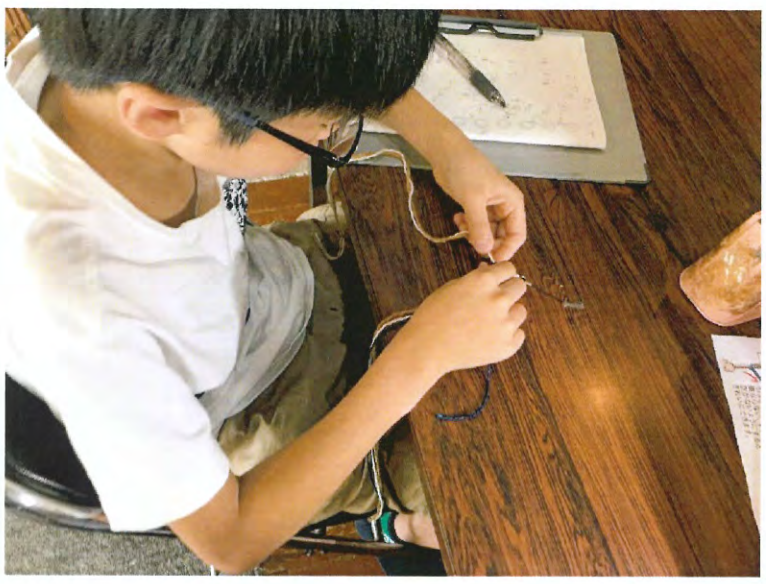
カーダー

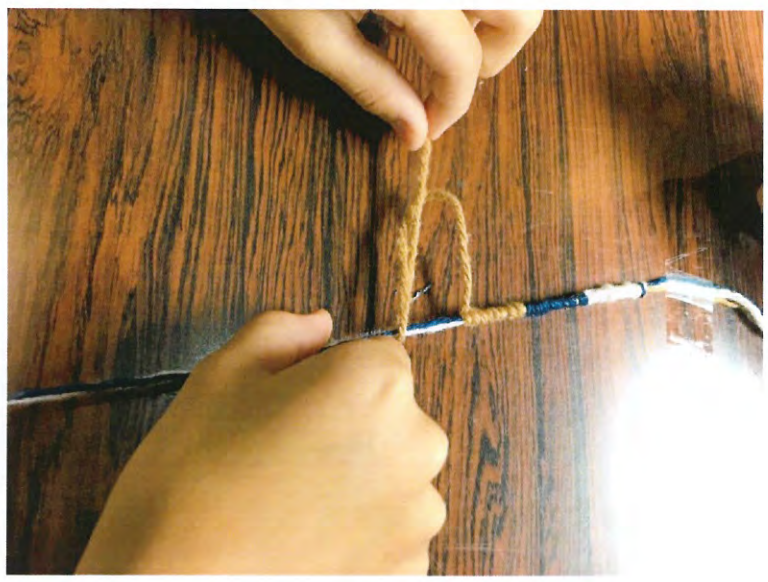


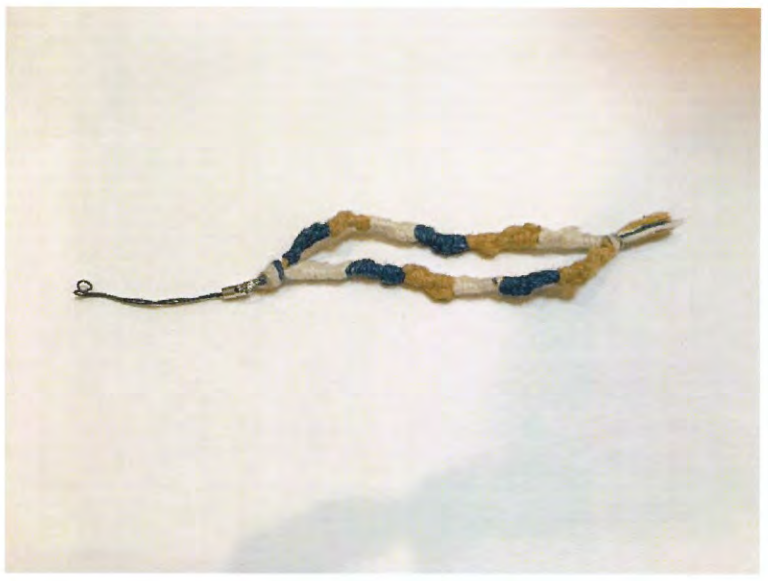




糸車をまわすと
糸ができる!







キーホルダー
作り

白は洋綿、
茶は和綿、
青は藍染め。

豊島区役所への提言資料

①

「綿で豊島区を環境にやさしいまちに」

池袋第一小学校 6年1組
久郷 悠人

②

綿で豊島区を環境にやさしいまちに

今回、ぼくが提案するのは

『綿を使った環境に対する意識啓発の計画』

③

綿で豊島区を環境にやさしいまちに

なぜ綿なのか？

ぼくは夏休みの自由研究で

綿について調べました

④

綿で豊島区を環境にやさしいまちに

《きっかけ》

『植物』のイメージは**緑色**

しかし・・・、

綿は**茶色！**

ぼくの植物のイメージとかけ離れていた

「綿は一体何者だろう・・・」

⑤

綿で豊島区を環境にやさしいまちに

植物としての「綿」、繊維としての「綿」

疑問を説くために５つの視点でアプローチしました

① 身に付けている衣類の中で**「綿」**の割合がどのくらいか
② 繊維としての**「綿」**の特性
③ 綿が今日に至るまでの**歴史の把握**
④ 植物の**「綿」**が繊維の**「綿」**になるまでの過程を実体験
⑤ 種まきから綿の実がはじけるまでの栽培と観察

⑥

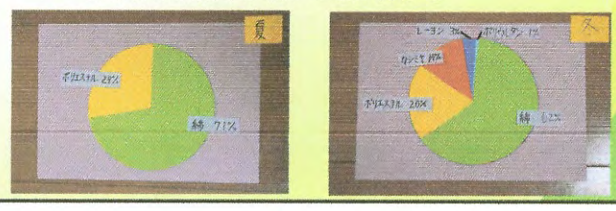
綿で豊島区を環境にやさしいまちに

検証

① 身に着けている衣類の中で**「綿」**の割合がどのくらいか

- 自分が身に着けている衣類のタグをチェックしてみた
- 衣類の中でも綿の量は六割を占めている

⇒ つまり綿は利用率が高いことが分かる



⑦

綿で豊島区を環境にやさしいまちに

検証
② 繊維としての**「綿」**の特性

それぞれの繊維の保温性、吸収性、速乾性の優位性を調べるため**７つの実験**を実施した



・**ポリエステル**（化学繊維のうち合成繊維）
・**羊毛**　　（天然繊維 動物繊維）
・**綿**　　（天然繊維 植物繊維）

【結果】

- 綿は、速乾性や通気性に関しては化学繊維に劣るところもあるが、**吸水性や保温性に関しては綿の方が優っている**
- 人が感じる心地よさは**綿が他の繊維より優っている**

⑧

綿で豊島区を環境にやさしいまちに

検証
③ 綿が現在に至るまでの**歴史の把握**

東京農工大学科学博物館 訪問

- 綿は五千年以上前から栽培され、日本では江戸時代から明治時代初期にかけて自給率が１００%だった歴史がある
- しかし今は自給率０%に等しい





⑨

綿で豊島区を環境にやさしいまちに

検証
④ 植物の**「綿」**が繊維の**「綿」**になるまでの過程を実体験

綿紡ぎ体験に参加
内容：綿の種切りから糸紡ぎ
場所：栃木県益子町



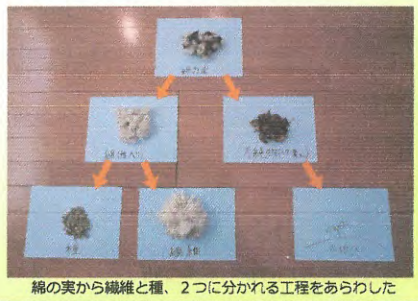

「伝統工芸展」で麻糸のワークショップに参加
内容：近江上布 手績みとへそ巻き
場所：東武百貨店 池袋




⑩

綿で豊島区を環境にやさしいまちに

検証
⑤ 種まきから綿の実がはじけるまでの栽培と観察



綿の実から繊維と種、２つに分かれる工程をあらわした

⑪

綿で豊島区を環境にやさしいまちに



左の種は、繊維から取り出したまま
右の種は、水につけて６時間後の様子



令和元年５月５日
種つけ



令和元年５月１２日
発芽



令和元年５月２７日
本葉がでてくる

⑫

綿で豊島区を環境にやさしいまちに



令和元年８月７日
人工授粉



令和元年８月１３日
水耕栽培で挑戦した綿も開花



令和元年９月９日
綿の実がはじける

13

綿で豊島区を環境にやさしいまちに

以上のことを踏まえ

▶なぜ**環境問題**に**「綿」**がひとつのきっかけになるかというと

① 綿は植物繊維であり化学繊維と違って
燃やしても有害物質が発生せず地球環境にやさしい

② 綿の吸水性や保温性といった長所を活かすことで効率的に
綿を利用することが可能になるのではないかと考える

繊維としての「綿」を使用することは
環境保全につながると言える

14

綿で豊島区を環境にやさしいまちに



綿を育てて分かったように
一般家庭でも綿の栽培は十分に可能で
夏には葉をたくさんしげらせます

この点ではゴーヤでできるグリーンカーテンと同じに
緑化活動にもつながるのではないか！

・綿の育てる量を増やすことでグリーンカーテンの効果増
・そこからとれる繊維の量も増すのでより活用できる

15

綿で豊島区を環境にやさしいまちに

改めて今回、ぼくが提案するのは

『綿を使った環境に対する
意識啓発の計画』

16

綿で豊島区を環境にやさしいまちに

豊島区に３つの提案

① 区内小学校での綿の栽培

② 豊島の森などで綿の栽培

③ 綿の苗の配布

17

綿で豊島区を環境にやさしいまちに

①区内小学校での綿の栽培

《目　　的》

理科の学習として植物栽培するだけでなく、綿を使った自文化理解、環境問題への意識啓発に繋げる

《活動内容》

区内小学校３～４年生対象、学校で綿を育て秋頃に収穫した綿の実を使って図工の授業でものづくり、環境保全などの授業を行う

《予算（案）》

●種代　３０、０００円
（豊島区４年生の学級数５０学級×種２袋６００円）※１袋２０個入り

●専門の方に授業をしてもらう 約５００，０００円
（区内小学校２２校×１０，０００円/回×２回程度、その他に）

18

綿で豊島区を環境にやさしいまちに

②区役所の「豊島の森」＆秩父市の「としまの森」、
「みらい館大明」などでの綿の栽培、ワークショップ開催

《目　　的》

区が率先して綿の栽培に取り組む、環境保全の意識啓発をアピールする。また、秩父市と連携した活動も行う

《活動内容》

豊島の森＆としまの森＆みらい館大明で綿の栽培、できた綿でワークショップ[①ものづくり体験、②綿紡ぎ体験]を開催、綿を通して環境に関する意識啓発、家庭栽培の呼びかけなどの講演会開催

《予　　算》

●綿の種・苗・肥料代　１００，０００円

●ワークショップ開催　　５０，０００円（材料代・講師謝礼）

19

③綿の苗配付

《目　　的》

綿の苗を区民に広く配布し、区内全域で綿の栽培に取り組んでもらう

《活動内容》

苗の配付だけでなく、育て方や栽培のコツ、できた実を使ったものづくりなどの講演を行う

《予　　算》

- 綿の苗　１００，０００円（綿の苗１００円×１，０００株）
- 講習会　　４０，０００円（講師謝礼１０，０００円×4回）

としまの森、みらい大明で５月に各１回、９月各１回開催

20

『綿を使った環境に対する
意識啓発の計画』を実施することで

次のように豊島区はかわります！！

21

- 区民一人ひとりが繊維の原料の段階で創造力を発揮することができ、環境に対する態度の変化を期待できること
- 区民と行政の協力により、**「綿のとしま」**としての未来を展望できること

終わり

