

三河木綿を用いたe-Learningコンテンツの効果

間瀬 清美

The Effect of E-Learning Contents for Mikawa Cotton

Kiyomi MASE

緒言

綿は、吸湿・吸水性が良い上に清涼感や保温性も有する繊維である。さらに洗濯しやすい、肌触りが良いなどの利点が多く、植物繊維の代表としてよく使用されてきてはいるが、元の植物（ワタ）やその栽培を見る機会は意外に少ないと思われる。アジアや中南米などを中心に世界中の熱帯・亜熱帯に分布しており、綿の種類は繊維長や原産国によって品種も様々である。そこで、今回は最も身近な三河木綿の種を用いることにした。「類聚国史」や「大日本史」によれば、799年に小船に乗った一人の崑崙人（インド人）が愛知県幡豆郡福地村に綿の種を持って漂着した。これが日本の綿の伝来で、三河木綿が一番はじめの綿と言われている¹⁾。この時は定着しなかったが、16世紀に入ってから綿（ワタ）の栽培がすすめられ、三河の土地で綿業が根を下ろすようになった。江戸時代には三河地方での綿の栽培と綿織物の製造が盛んとなり、幡豆郡平坂港より「三白木綿」（三河の白木綿）として江戸へ送られた²⁾。温暖な気候に恵まれた三河地方は、昔からの綿づくりを地道に継承してきたのである。「三河木綿」は、三河で栽培したワタを手で紡ぎ、染料で染めて、織り上げた木綿織物の総称であるが、さまざまな技術を取り入れながらも「質の良い綿織物」として今日まで受け継がれている³⁾。綿繊維というのは、実が膨らみ成熟して裂け、花が咲いたようにワタが盛り上がったコットンボールから得ている。

上記の綿に関する学習は、被服科学の授業内容の一単元であるが、1回の講義だけでは十分な理解が得られにくいと考え、予習・復習の教材として、e-Learningを取り入れることにし、そのコンテンツを作成した。

また、最近の中学校学習指導要領においては「日本の伝統的な生活についても扱い、生活文化を継承する大切さに気付くことができるように配慮すること」とあるため、愛知県の三河地域の生活文化に密着した三河木綿を取り上げることは、教材の有用性としても非常に期待できる⁴⁾。

三河木綿の種を蒔いたところ、ワタを収穫することができた。ワタを栽培、収穫して、織物にするプロセスをe-Learningのためのコンテンツとして作成し、その効果を検証することを目的に研究を行った。

方 法

衣服は、平面の織物を縫製して立体（繊維～糸～織物～染色加工～縫製～衣服）になるが、今回は繊維～織物までのプロセスを対象としてe-Learningコンテンツを作成した。また、以下e-Learningコンテンツをコンテンツと略す。

1. 三河木綿のコンテンツの作成

(1) 三河木綿の栽培

三河木綿の種を撒いて栽培した。コットンボールから得られた綿は、綿繰、綿打ち、糸紡ぎを経て、糸にすることができた。織物用の糸は、竹島クラフトセンターの糸を用いることにした。

(2) コンテンツの作成

そのプロセスの撮影写真をPowerPointに貼り付けて、説明文を加えた。タイトルは綿、栽培、成長・開花、コットンボール、採取、綿繰、綿打ち・原綿、糸紡ぎ、ガラ紡績で、9枚のスライドコンテンツを作成した。織りについては平織、斜文織、手織機の綜統、手織り機、豊田式人力織機で、5枚のスライドを用意した。14枚のスライドの内容のうち、4つについては実演映像をデジタルビデオカメラで撮影し、ビデオ編集ソフトWindowsムービーメーカーを用いて編集し、動画コンテンツを作成した。

2. コンテンツの評価

学生の理解度やコンテンツの評価を検討するためにアンケート調査を行った。

(1) 調査対象者・調査時期・場所

名古屋女子大学家政学部生活環境学科の1年生28名と3年生の28名の合計56名である。時期は、2018年1月である。場所は本学の学術情報センターのPC室で、各自の好きな時にコンピュータを立ち上げ、Tドライブを使って、コンテンツを見てアンケートに記入してもらった。

(2) 調査項目

まず14枚の各スライドコンテンツと4つの動画コンテンツにおいて、内容の理解、実行性（実行することが可能か）、画像（写真等）、説明文、興味関心の5項目について、5段階（非常に良い「5」～非常に良くない「1」）で評価してもらった。スライド10と11については、組織名を尋ねている。また、4区分のプロセス（①繊維の成り立ち（栽培～原綿）②糸 ③組織 ④織物の作り方）の中で、関心のある順と実際に行ってみたいと思う順を尋ね、最後に自由記述の欄も設けた。

(3) 集計

単純集計した後、理解、実行性、画像、説明文、興味、各コンテンツに対して、1年生と3年生での平均評価点を算出し、平均値の差のt検定を行った。

結果および考察

1. 三河木綿のコンテンツの作成

(1) スライドコンテンツ

1) 綿の種類～糸紡ぎ

綿の種類～糸紡ぎのスライドコンテンツを図1-1に示した。綿の花の色は種類によって異

1. 綿

米綿



米綿は、赤い花が咲く

三河木綿



三河木綿は、黄色の花が咲く

2. 栽培




種(綿毛がついている) 綿くりの作業の時に分離される

この種を5月の頃、綿毛を取り除いて、深さ2cm位の穴を指であけて、種を蒔く

3. 成長・開花

成長



黄色の花





緑の実ができる

4. コットンボール(成熟し実がはじける)






5. 葉や殻を取り除き、採取



殻がはじけた
コットンボール



殻



綿毛

6. 綿繰





綿繰の道具 ローラーに綿毛を通すと綿繊維(ワタ)だけが通る 種だけが残る

綿繰の動画 参照A

7. 綿打ち・原綿



綿打ち弓の弦を振動させて繊維をほぐし、紡ぎやすくする。



原綿

8. 糸紡ぎ

糸とは繊維の長さ方向に引き揃えて、撚りをかけたものである。

【紡車】

0) “よりこ(きりたんぼ形)”を作る
 1) 繊維の塊から繊維を引き伸ばす
 2) 撚りをかける
 3) 巻き取る




【糸の出来上がり】

糸紡ぎの動画 参照B

図1-1 スライドコンテンツ(1. 綿の種類~8. 糸紡ぎ機)

なり白・黄・赤等と言われているが、米綿が赤い花であるのに対し三河木綿は黄色の花であることを紹介した(スライド1)。5月中旬に綿の種を撒いた。根が大きく張るため30cm間隔で深さ2cm位の穴をあけ、一か所に3粒ずつ置いた。芽が出にくいことが有ると聞いていたので、種を一晩水に浸漬しておいた。実際には竹島クラフトセンターから提供していただいた三河木綿の種を蒔いた。綿繰時には綿毛のついた種と綿花に分離され、その綿毛をきれいに取り除くと種のみになるため、その種を蒔いても良い(スライド2)。綿の栽培は、水やりを継続して無事に発芽することができ、成長して黄色の花が咲いた。花の時期が終わると次々に緑の綿の実(コットンボール)ができた(スライド3)。10月末の頃、実が膨らんで朽ちてはじけ、その中から「綿毛」が見えてきた。多くの実が割れたので「綿毛」をたくさん採集することができた(スライド4)。コットンボールの殻を外して、綿毛を集めた(スライド5)。その後は竹島クラフトセンターに持ち込み、「綿繰機」や「紡車」などの道具を貸していただいた。綿繰は木と木の間に採取した綿毛を入れてハンドルを回すと、綿繊維と種を分離することができた。一度に多くの綿毛は入らないので適量ずつ行うことが肝要である(スライド6)。綿打ち弓に張った弦を何度もはじくことで繊維をほぐして紡ぎやすくし、ようやく原綿が出来上がった。原綿は光沢があり、しなやかで非常に貴重な物として感じた(スライド7)。糸紡ぎの準備として綿を筒状に巻いた「撚子(よりこ)」を作成する必要がある。糸紡ぎは、左手によりこを持ち、右手は紡車のハンドルをもつ。撚子の塊から繊維を引き伸ばす、撚りをかける、巻き取るという一連の作業を糸が切れないように連続して行わなければならない。気の抜けない難しい作業で熟練までには3年位かかると言われており、細くはないが、無事に糸を得ることができた(スライド8)。

2) ガラ紡績

ガラ紡績のスライドコンテンツを図1-2(スライド9)に示した。紡績機械の考案に没頭していた臥雲辰致が1876年に発明した紡績法で、一度に何本もの糸が引けるように機械化したものである。繊維が短い綿に適しており、ガラ紡績が最も発展したのは岡崎、豊田、額田を中心とする三河地方で、「三河ガラ紡」と呼ばれるくらい普及していた²⁾。三河木綿と関係があると考え、トヨタ産業技術記念館にて、ハンドルを回すことで綿の繊維～糸になる原理を体得することができたので掲載した。手紡ぎと比べれば、糸切れ防止や一定の太さの糸の収穫などの利点は大きかった。

3) 組織～織り

平織～豊田式木製人力織機のスライドコンテンツを図1-3に示した。組織のスライドは2つ用意した。平織の綿ブロードの実物写真、実態顕微鏡による拡大写真、組織図を示した(スライド10)。斜文織の綿ギャバジンもスライド10と同様に示した(スライド11)。綿の組織としては、平織と斜文織が多いと考えられたため、組織名を設問形式で答えさせることにした。

織りは、シンプルな平織の織物の試みとし、手織機は竹島クラフトセンターの物を使用した。綜統(ソウコウ)は見慣れない道具であり、まず綜統の説明をした(スライド12)。すでに経



図1-2 スライドコンテンツ(9. ガラ紡績)

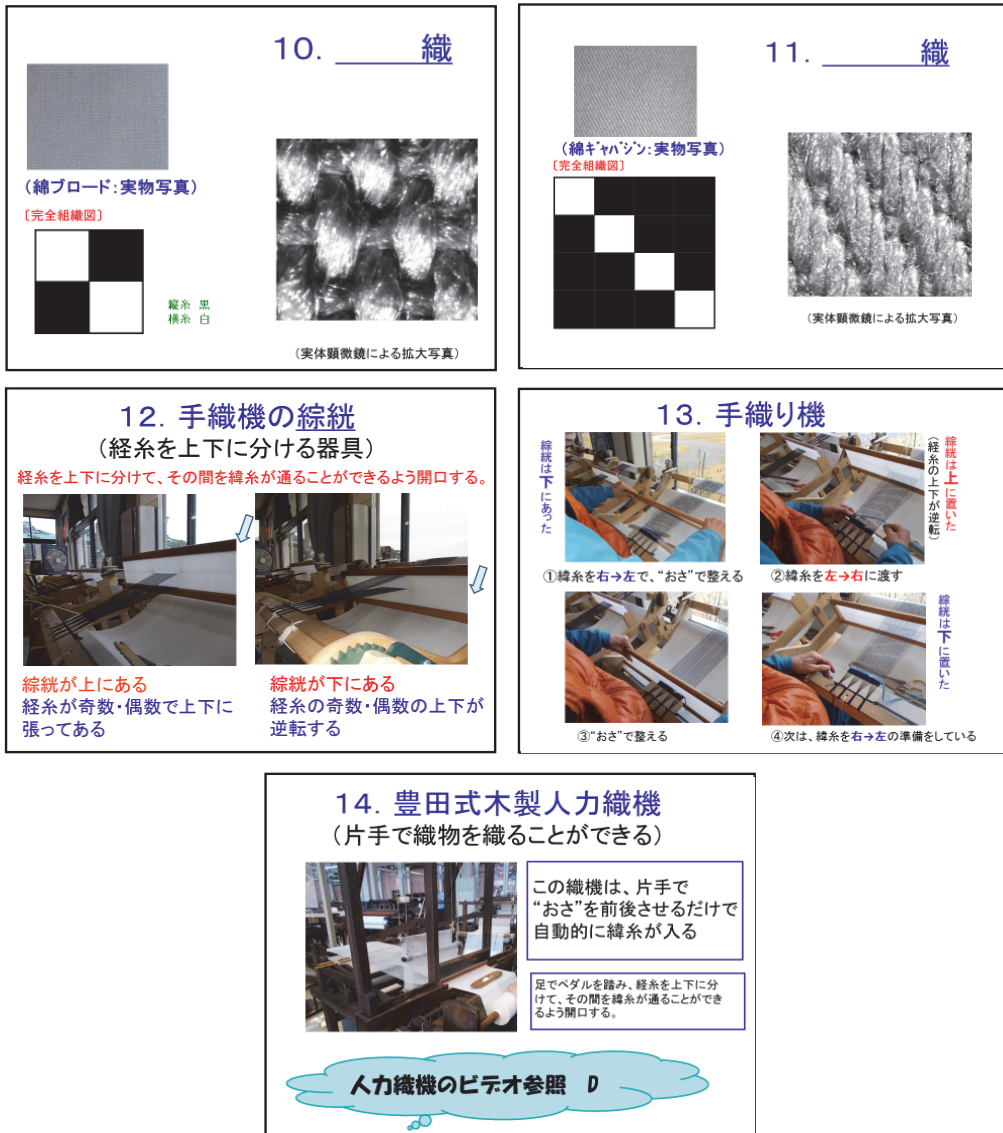


図1-3 スライドコンテンツ (10. 平織～14. 豊田式木製人力織機)

糸が張っており、経糸の上下の開口部に緯糸を入れ込むことで織物が出来上がっていく。平織であるから、緯糸を一段編むごとに経糸の上下も入れ替わることになる。卓上手織機であったので、経糸の上下の入れ替えは、綜紵を上側に置いたり下側に置くことで行った。綜紵は“おさ”の役目も果たしていた (スライド13)。トヨタ産業技術記念館で、足踏みの人力織機の写真と動画を得ることができた。普通の高機は、足のペダルで経糸の奇数目と偶数目を交互に上下させながら緯糸用シャトルを自分で入れ“おさ”で整えるためには、両手を使う。豊田式木製人力織機では“おさ”を片手で前後させることで、自動的に緯糸用シャトルを飛ばしつつ、緯糸を打ちこむことを可能にした。この織機によって織布の生産性は上昇したという (スライド14)。

(2) 動画コンテンツ

スライド6、8、9、14の内容では、同時に動画A～Dも参照して見てもらった。各動画コンテンツの一部を図2-1 動画コンテンツ (綿繰)、図2-2 動画コンテンツ (糸紡ぎ)、図



図2-1 動画コンテンツ (綿繰)



図2-2 動画コンテンツ (糸紡ぎ)

図2-3 動画コンテンツ (ガラ紡績)

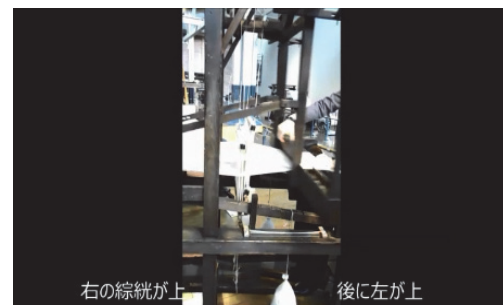
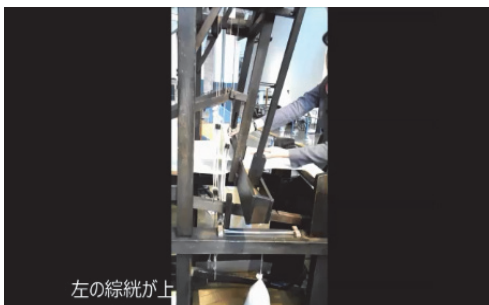


図2-4 動画コンテンツ (豊田式木製人力織機)

2-3 動画コンテンツ(ガラ紡績)、図2-4 動画コンテンツ(豊田式木製人力織機)に示した。テロップに説明文を入れるなどしたが、コンテンツによっては文字が読みにくいものも生じてしまった。

2. コンテンツの評価と効果

(1) 組織名の正解率

スライド10の平織の正解率は3年生96.4%、1年生78.6%であり、スライド11の斜文織は3年生89.3%、1年生60.7%であった。1年生よりも3年生、斜文織よりも平織の方が正解率は高かった。1年生の平織の結果は予想よりも低かった。また斜文織は、斜めの方向が右上から左下に流れる生地が主流で、綿は左上から右下の逆方向の斜めであることを知らなかったため、1年生の斜文織の正解率も低かった。

(2) 調査項目の評価

理解と実行性の評価の結果を図3-1に示した。理解で一番評価が良かったのは「3年生4. コットンボール4.57」であり、次いで「3年生5. 採取4.54」であり、「3年生6. 綿繰4.43」「3年生動画A綿繰4.43」の順で高い評価を得た。平均評価点3年生4.25、1年生4.10、平均4.18で良好であったが、3年生の方が良かった。「1年生3. 成長・開花4.36」「1年生12. 手織機の綜繰4.04」「1年生13. 手織機4.32」「1年生14. 豊田式木製人力織機 4.14」において、若干ではあるが、1年生の値の方が3年生より高かった。

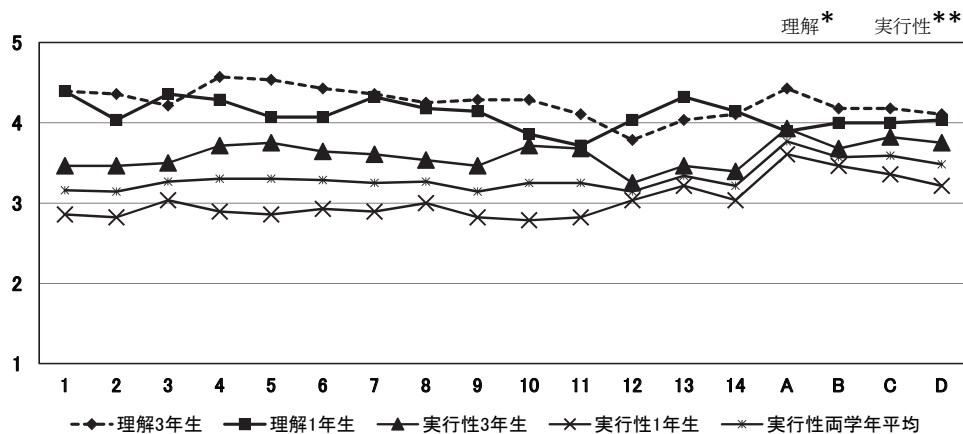


図3-1 理解・実行性の平均評価点

** : $p < 0.01$
* : $p < 0.05$

スライドや動画を見ての実行性では、すべてのコンテンツについて、3年生の方が高く、平均評価点は3年生3.60、1年生3.04と両学年ともに低く、平均3.32であった。3年生では「3年生動画A綿繰3.93」、「3年生動画Cガラ紡績3.82」であり、「3年生動画D豊田式木製人力織機3.75」「3年生5. 採取3.75」の順で高かった。1年生では「1年生動画A綿繰3.61」、「1年生動画B糸紡ぎ3.46」、「1年生動画Cガラ紡績3.36」の順であった。いずれの学年も動画は上位3位を占めており、実行を伴う場合には極めて有効な手段と考えられる。3年生は「12~14の織り」の実行性が非常に低い値であったが、1年生は組織名が設問形式の「10~11の組織」が低かったのは、正解率も低くあまり理解していなかったことに関連していると推察される。

理解と実行性の比較では、両学年ともに実行性の方が低かった。「12～14の織り」の所では3年生は、理解と実行性のグラフは同傾向で値の差が小さかったのに対して1年生は、3年生の値を挟むように値の差が大きかった。このことから、1年生よりも3年生の方が、きちんと頭で思考しながら回答していると考えられた。

画像と説明文と興味の評価の結果を図3-2に示した。画像では、「3年生4. コットンボール4.54」であり、「3年生13. 手織機4.46」、「1年生1. 綿4.46」の順で評価が高かった。3枚とも画像としては、鮮明であったと思われる。平均評価点3年生4.21、1年生4.12、平均は4.17で、両学年ともに4.0以上であった。学年による差としては、画像が一番少ない結果であった。

説明文の評価では、平均評価点3年生4.22、1年生3.94、平均4.08であった。最も良かったのは、「3年生6. 綿繰4.54」「1年生1. 綿4.54」、次に「3年生5. 採取4.43」であった。それら3枚は写真に対して的確な表現がなされ、説明としてわかりやすかったといえる。3年生はほとんどが4.0以上で良好であったが、「3年生12. 手織機の綜統3.86」で低かった。内容がわかりにくく、把握するには説明文が明確でなかったといえる。1年生は組織の「1年生10. 平織3.54」「1年生11. 斜文織3.54」の他、動画の「A3.43」「B3.54」「C3.46」「D3.54」と馴染みも薄く頭を使うものには低かったため、わかりやすい説明が求められている。

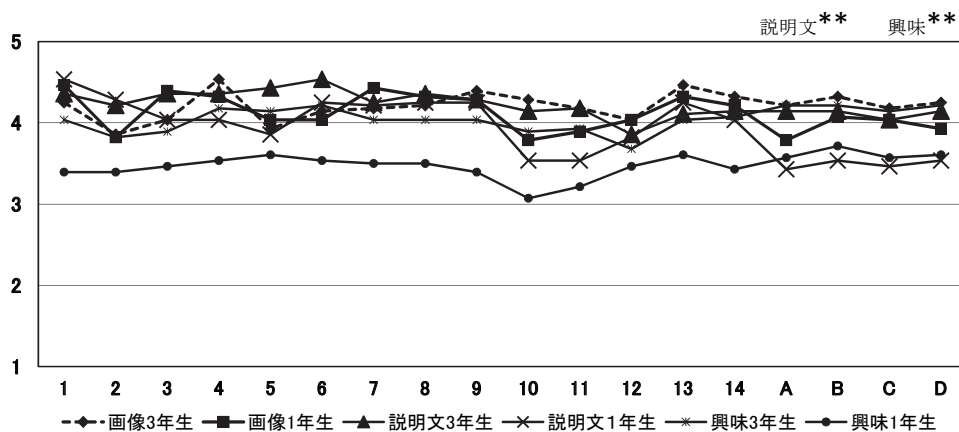


図3-2 画像・説明文・興味の平均評価点

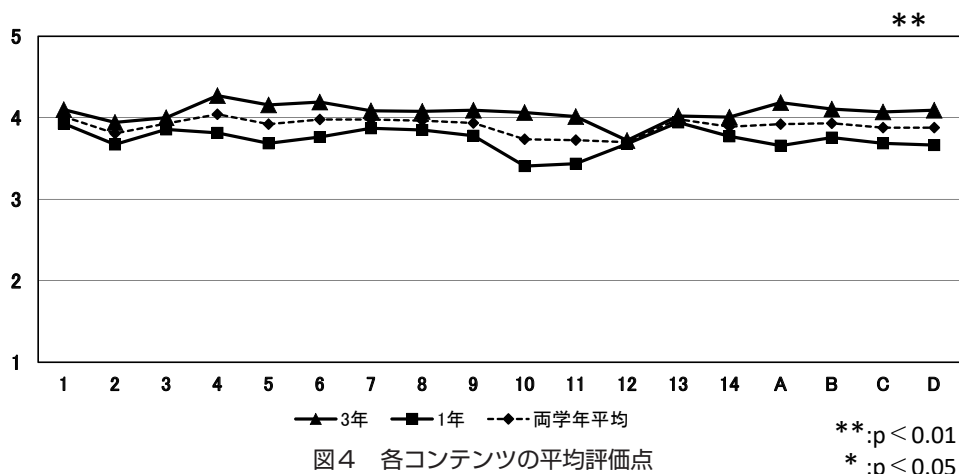
** : $p < 0.01$
* : $p < 0.05$

興味の評価では、平均評価点3年生4.04、1年生3.48、平均3.76で低かった。実行性と同様、すべてのコンテンツについて3年生の方が高かった。高かったのは「3年生6. 綿繰4.21」、「3年生動画A綿繰4.21」、「3年生動画B糸紡ぎ4.21」、「3年生動画D豊田式木製人力織機4.21」であった。理解でき自分でも実行したいと思える作業は、評価が高かった。低かったのは「1年生10. 平織3.07」、「1年生11. 斜文織3.21」であった。組織名が設問形式であったことや実行を伴わないことに起因すると考えられた。

(3) 各コンテンツの評価

スライドごとに調査項目の平均値を学年別と両学年平均で算出し、図4に示した。18個のコンテンツの平均は、3.90であった。両学年平均が4.0以上を示したのは、「スライド4. コットンボール4.04」と「スライド1. 綿4.01」であった。両方ともに難しい内容は無く、見ただけですぐにわかるスライドであったからと思われる。反面、全体平均が一番低かったのは、「ス

ライド12 手織機の綜統3.7」と二番目は「スライド11 (斜文) 織3.73」、三番目は「スライド10 (平) 織」3.74」であった。「スライド12 手織機の綜統」は、綜統の説明をしたスライドであったが、漢字も読めず内容も難しく感じたと思われる。スライド10と11は、組織名が空欄であったため、組織図のわからない学生には、苦手なスライドであったと思われる。



(4) 関心と行動の順序

繊維の成り立ち、糸、組織、織物の4つのプロセスの中で、関心のある順と実際に行ってみたい順を書いてもらった。3年生は、関心・行動ともに織りを1位に上げた学生は78.6% (22人)であった。関心は「織り→組織→糸→繊維」であったが、行動したい順序は「織り→糸→繊維→組織」であった。組織は知識であり、行動としては糸紡ぎの方が楽しそうなので、2位に浮上してきている。一方1年生での織りは関心・行動ともに1位で67.9% (19人)を占め、「織り→糸→繊維→組織」であった。1年生は組織が両方とも最下位であり授業では行っているが、正解率も低かったことから、まだ定着されていないと思われた。織りが最も関心が高いのに対して、図3-2の実行性の両学年平均では「スライド12. 手織機の綜統3.14」「スライド13. 手織機3.34」「スライド14. 豊田式木製人力織機 3.21」「動画D 3.48」と極めて低かったため、今後は、実行を可能にすることができるコンテンツを作成していかなければならない。

(5) 効果の検証

1年生と3年生で評価の平均値の差の検定を行ったところ、実行性は1年生3.05、3年生3.61で、説明文は1年生3.90、3年生4.22で、興味は1年生3.48、3年生4.04で、各コンテンツの平均は、1年生3.72、3年生4.07で両者に1%水準で有意な差があり、3年生の方が高かった。理解においては1年生4.09、3年生4.25で、5%水準で有意な差が認められ、3年生の方が高かった。被服系科目は1年時では被服科学等の講義4科目に対して、2~3年時でテキスタイル材料学など複数の講義・実験も履修しているため、3年生の方が知識やイメージが認識されていると考えられた。

自由記述の結果を表1に示した。自由記述は、56人のうち3年生20人(71.4%)、1年生8人(28.6%)の計28人(50%)の記入があった。「あまり興味がわかなかった」という否定的な意見もあるものの自由記述の大半は、肯定的な意見が多かった。「三河木綿について、はじめて知ることができた」「中学生のとき、授業で綿を育てたが、綿の実ができたかどうかは確

表1 自由記述の意見

【肯定的】(23人)

綿の種類があることを初めて知った
 綿のことが理解できてよかった
 綿の種類は、全然わからなかったので、勉強になった
 三河木綿や織物の種類がとても良く分かった
 原綿を作る作業や紡ぐ作業では、手作業でやることでとても時間がかかるが、よいものになる
 コットンボールは見たことあるけど、どのように糸になり織物になっていくかが、わかった
 綿から織物を織る行程が詳しくわかって面白かった
 スライドをみると自分もやってみたい気持ちになった
 写真も動画もわかりやすく、興味深かった
 楽しそうだった。これなら楽しく勉強できそうだと思う
 授業でやった所をより詳しく映像で見て、理解できた。繊維については、かなり興味深かった
 綿について、画像と映像を見て、さらに詳しく理解できた
 人力織機で、実際に織物を織ってみたいと思った
 授業でも、綿くり、糸紡ぎ、ガラ紡績などを取り入れて、授業をしてほしい。
 糸や織物について、技術を知ることができて良かった
 織物組織に興味があるため、もっと学んでみたいと思った
 織機は使い方も違って、使い分けることが画像や動画の説明によって知ることができた
 織機が発達し、効率的に作れている動画を見て、興味がわいた
 スライドで確認した内容をさらに動画でも見ることができたので、理解が深まった
 スライドが見やすかったので、とても役立った
 花の違い、実のつき方、綿が実であることを理解できた
 中学生の時に授業で綿を育てたが、綿の実ができたかどうかは確認できなかったので、驚いた
 授業で習ったことに加えて、さらに理解を深めることができた気がするので良かった

【改善点】(1人)

読めない漢字(綜統など)があるので、フリカナがあると、もっとわかり易いと思った

【課題】(3人)

織り方の種類の違いが難しい
 後半の織りは、わかりにくかった
 織機はやったことがあるが、少しの布でも大変だったので、服用には大変だと思った

【否定的】(1人)

あまり興味がわかなかった

認できなかったのが、驚きだった。「コットンボールは見たことあるけど、そこからどのように糸になり織物になっていくかが、わかった」とあるように「三河木綿の種～実～糸～織物」のプロセスを提示することができた。「スライドをみると自分もやってみたい気持ちになった」「授業でも綿繰、糸紡ぎ、ガラ紡績などを取り入れて、授業をしてほしい」「授業でやった所をより詳しく映像で見て、理解できた」など、意欲の向上に役立ったともいえる。他にも「綿について画像と映像を見て、さらに詳しく理解できた」など、写真と動画の組み合わせの有効性も示された。また、「読めない漢字があるので、フリカナがあるともっとわかり易いと思った」や「後半の織りは、わかりにくかった」など、改善点や課題も挙げられた。

繊維～織物について、写真や動画のコンテンツによって多くの技術を説明することができたので、実際に行うわけではないが体得感を得る教材として、効果があることが示唆された。教室外での体験の画像を利用してコンテンツを作成し、授業内容の補完などに活用していきたい。

要 約

三河木綿の種～繊維～糸～織物のプロセスを示すためにコンテンツを作成し、学生の理解度や各コンテンツの評価を検討するためにアンケート調査を行った。その効果について検討した結果、以下のような知見を得た。

調査項目の全体の平均評価点は、理解4.18、画像4.17、説明文4.08、興味3.76、実行性3.32の順であった。18個のコンテンツの全体の平均評価点は、2つのコンテンツにおいて4.0以上であり、他は3.70～3.98の間であり、コンテンツの平均は3.90で良好な結果であった。1年生と3年生においては理解、実行性、説明文、興味、各コンテンツ平均に有意な差が認められ、3年生の方が高かった。組織～織りのスライドの平均評価点は低かったため、改善してわかりやすいコンテンツを作成することが今後の課題として見出された。コンテンツ利用は、実際に行うわけではないが体得感を得る教材として、非常に効果があることが示唆されたので、授業内容の補完などに活用していきたい。

謝 辞

三河木綿の種を提供いただき、さらに製作風景を撮影させていただきました（竹島クラフトセンター・蒲郡市）に謝意を表する。

引用・参考文献

- 1) 吉村武夫：綿の郷愁史 東京書房社 pp.14 (1971)
- 2) 近藤長作：ガラ紡績組合史 日本和紡績工業組合 株式会社ヨシノ印刷 pp.1 (2011)
- 3) 大滝吉春：着物のふるさと・染め織り巡り グラフィック社 pp.72-73 (2010)
- 4) 中学校学習指導要領（平成29年告示）文部科学省 東山書房 pp.140 (2018)
- 5) 間瀬清美 小町谷寿子 石原久代：織物の剛軟性を理解するためのe-Learningコンテンツの試作 名古屋女子大学紀要第59号家政自然編 pp.51-59 (2013)

