

<研究報告>

## 洗剤濃度と生地への浸透性の関係に気づく実験教材の開発

福田典子 信州大学大学院学術研究院教育学系  
村松春美 木曾町立木曾町中学校

キーワード：洗剤濃度，浸透性，実験教材

### 1. はじめに

持続可能な発展のための教育（ESD）について世界的に関心が寄せられている。家庭科においても、その教科の役割や独自性を明確にし、ESDのためのカリキュラム開発や教材開発が求められている。これまでに、衣生活領域における環境配慮型意識形成を指導目標とした教材<sup>1)</sup>や実践<sup>2)</sup>は幾つか報告されている。製作学習においては、死蔵衣料の形態リフォーム<sup>3)</sup>が多く取り上げられてきた。手入れ学習においては、風呂の残り湯<sup>4)</sup>を利用した洗濯の有効性などの実践が、商品選択学習においてはフェアトレードの意味<sup>5)</sup>やジーンズの原料綿生産地での実態<sup>6)</sup>などが取り扱われている。

ところで、40日間に一般家庭において一着の衣類を着用洗濯する回数は、約14～15回と報告<sup>7)</sup>されている。また、家庭内1日1人あたり、平均消費水量は、1日約40ℓであり、トイレに次ぐ負荷であることが知られる。また、生活雑排水中の負荷割合を家事内容ごとのBOD(g)で比較すると、洗濯は約13%と報告<sup>8)</sup>されている。このことから洗濯排水が家庭排水の質と量に深く関わっていることがわかる。我々生活者が衣類の手入れ場面において可能なことは、環境に配慮した洗濯様式<sup>9)・10)</sup>の再確認であろう。

衣生活の自立に必要な学習内容を分類すると、購入、手入れ<sup>12)</sup>、着用の3つの柱が挙げられる。「手入れ」に関する児童生徒の関心は「着用」に関するデザインやブランドに比べて低い傾向にあることが報告されている<sup>13)</sup>。また、小学生の洗濯に関するつまずき例としては、「洗剤の量」が最も高く、次に「水の量」となっている。児童生徒にとって、手入れ学習は関心が低く、特に、洗剤濃度は理解しづらい指導内容の1つであるものと推察できる。これらのことより、日常的な洗濯に関して洗剤濃度を中心とした新しい実験教材の必要性を感じた。

そこで、本研究では、浸透速度の測定を通して、児童・生徒が洗剤濃度や洗浄温度の違いによる洗剤液の生地への浸透速度の違いに気づくための実験教材を開発した。この体験を生かして、家庭内で、生徒が日常の洗濯条件、特に洗剤の計量習慣や洗剤の溶解（希釈）習慣への興味関心を高め、適切な洗濯態度を身につけ、その実践度を向上させることを期待した。実験教材の開発を目的に実証実験を試み、その成果と課題を明らかにしたので報告したい。

## 2. 背景と独自性

### 2.1 小・中・高等学校における手入れ学習

小・中・高校家庭科学習指導要領では日常着の手入れは衣生活の指導内容において最も中核的なものとして取り扱われている。教科書 T 社および K 社における手入れ学習に関する記載内容を調査すると、いずれの教科書においても、「洗剤の濃度」による汚れ落ちについて記述し、一定濃度以上で汚れ落ちが変化しないことを示している。しかしながら、洗剤液の浸透性と洗剤濃度との関係を示す記述は見当たらない。十分な汚れ落ちを期待するためには、生地に十分な界面活性剤が吸着することが大切であり、そのための必要濃度の界面活性剤が保証される洗濯液の作成が重要である。洗濯の第一ステップは、洗剤液が衣類に浸透していくことであり、繊維への浸透<sup>14)・17)</sup>なしに、機械力を加えても汚れの除去には効果的に作用する状態にはならない。近年、環境に配慮した機械洗いに関して節水・節電の観点より洗濯の所要時間の短縮化および部屋干しでの生乾き臭の抑制が注目されている。しかしながら、汚れを落とす本質に立ち返り、安全と衛生を維持するために子どもに適正な洗剤濃度を意識づけ、正確な計量行動・溶解操作・すすぎ操作を習慣化することは非常に重要である。

ところで、社会人のための基本的な衣生活の自立を目指すならば、中学校・高等学校生徒であっても、洗剤の種類<sup>18)・19)</sup>や適正濃度を選定し、生地特性や汚れ特性に応じた洗濯条件や乾燥条件やアイロン条件等を整える力は必要である。目的の着衣の機能低下を最大限に抑制し、個性を生かした着用をしていくことなどは日々の生徒の暮らしには必要な知識の1つである。そのためには、小学校・中学校・高等学校の発達段階に応じた洗剤濃度を含めた洗濯方法に関する最低限の認識定着のためのプログラムを設計し、その教材開発<sup>20)・27)</sup>は不可欠であると考えられる。

手入れ学習の中で、日常的に必要な頻度の高い洗剤選択や洗濯方法に関する知識・技能に関しては小学校<sup>28)</sup>、中学校<sup>29)</sup>、高等学校<sup>30)</sup>それぞれの学習課題を十分に把握するだけでなく、大学<sup>31)</sup>への接続も検討することが重視されている。また、実験実習を中心とした洗剤や洗濯に関する指導<sup>32)・34)</sup>についても、より多方面からの検討が求められている。

### 2.2 開発教材の特徴

これまでに教科書に提示されてきた洗剤濃度と汚れ落ちの関係を確かめる実験を授業の中で実践し、洗剤濃度の汚れ落ちへの影響を児童や生徒に目視観察させることは、汚染布作成や判定方法など非常に困難な面が多かった。しかし、浸透性の違いを観察することは短時間に可能であり、授業効果も高いものと予想された。本教材は、洗剤濃度だけでなく洗剤水溶液の温度、衣料素材（組成）の違いを比較することが可能である。洗剤濃度の比較では、洗剤濃度の異なる洗濯液を数点用意し、フェルトへの浸透速度の測定を行い、生徒に浸透性を比較させることができる。

洗剤濃度の薄い溶液では、フェルトにほとんど浸透しないがある程度洗剤濃度が高い溶

## 洗剤濃度と生地への浸透性の関係に気づく実験教材の開発

液の場合には、フェルトに浸透する現象が容易に肉眼によって観察できる。その洗剤濃度の違いによる浸透速度の違いを子どもに驚きを伴って観察（体感）させたいと考え考案したものである。子どもに身近なワイシャツや下着では、生地が薄いため表面の濡れ判断が困難であることや、浸透所要時間が短すぎるために、子どもの手による計測は難易度が高いものと予想した。生地試料をカップなどに張り、試料上部より一定量の色水を滴下させる方法も知られているが、濡れ拡がり面積を容易に数量化することや再現性よく記録する操作は子どもにとっては難易度の高いものと考えた。洗剤水溶液の温度に関しても、設定温度の違いによる浸透速度の相異に目を向け、それらの知識を活用し、いかに洗剤温度の高い条件が低い条件に比べて洗剤浸透に有効であるかを気づかせる。冬季水温が低い場合に、一旦ぬるま湯などで十分に粉末洗剤を溶解させることが溶け残りを防ぎ、有効に洗剤を作用させることができることに気づかせたいと考えた。本教材では、いずれの実験においても、毛組成比率の高いフェルトを使用した。フェルトは一定以上の厚みがあり、子どもがピンセット等で扱いやすいこと、目視で観察測定し易い浸透時間となること、毛糸の沈降速度に比べて子どもの手元で、しかも小型（洗剤も少量）で実施できることなどの試料特性は教材としての長所と言える。さらに、市販されているフェルトにはポリエステル100%、毛・レーヨン60%40%混紡、毛・アクリル60%40%混紡のものが入手可能なので、洗剤濃度、洗剤温度に加えて、素材の異なる2種類の比較もできる可能性に気づいた。

幼稚園や小学生対象であれば、フェルト形状を大きくし、洗剤濃度の条件数を減らし、実験操作および判定の難易度を下げることが考えられる。高校生や大学生対象であれば、フェルト組成の違い、洗剤の種類の違い、洗剤濃度以外の洗濯条件、フェルトへの洗剤残留などへも関心を広げる応用的な実験教材を作成することが可能であろう。

### 3. 方法

#### 3.1 実験書の作成および実証実験

本開発教材の有効性を確認することを目的として、表1に示す実験書を作成した。教員対象の実証実験を2回実施した。1回目の対象はN県内在住の大学生4名、2回目の対象は家庭科を担当する教員7名（女性7名、男性0名）であった。いずれの教員も小学校・中学校・高等学校・盲学校に常勤で所属していた。実施日程は、2月21日（土）であった。実施場所は5F家庭科被服室であった。授業者は大学教員1名で、3年次1名がTTとして補助に入った。教員は3～4名で2グループに分かれて、グループごとに実験を行った。洗剤は市販衣料用洗剤とし、あらかじめ濃度の異なる8条件の洗剤液を用意し、濃度別に浸透速度を比較した。3回目の対象は家庭科に関心の高い教員・幼稚園教諭・保育士5名（女性5名、男性0名）であった。実施日は9月28日（土）であった。実施場所は大学5F一般講義室であった。前回実施時に利用した洗剤とは異なる衣料用洗剤で検証した。ここでは洗剤濃度の異なる3種類の洗剤液を用意し、同一条件で浸透速度を測定し比較観察した。5人で1グループとなり、相互に協力しながら、測定を体験した。

### 3.2 家庭科に関心の高い教員からの意見収集

あらかじめ教材の評価をお願いし、教材に関する意見を求めることを伝え、実験体験をしていただいた。グループごとの実験終了後、自記式配票調査を行った。

## 4. 結果

### 4.1 大学生を対象とした実践

表1に実験概要を示した。図1～4に大学生対象に行った実験結果を示した。表2に大学生対象の検証により明らかになったことをまとめて示した。本開発教材を中高の授業において活用できる可能性を見出した。大学生において、一定の学習効果が推察されたので、中高生徒であっても、簡略化した操作方法に変更すれば、ある程度洗剤濃度への興味関心を高めるものと推察できる。

表1 実験概要

◆ 用意するもの
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ フェルト2種類 10mm 角 (毛・アクリル W/A60/40 混紡, 毛・レーヨン W/R60/40 混紡)</li> <li>・ 濃度の異なる洗剤液 (0.02, 0.04, 0.06, 0.1, 0.15, 0.2, 0.3, 0.4%)</li> </ul>
◆ 器具など
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ピンセット</li> <li>・ ストップウォッチ</li> </ul>
◆ 方法
① 一定量の洗剤液を清浄なシャーレ等に取り分ける (泡を立てないように注意する)
② 洗剤液表面にフェルトの中央をつまみ真上から静かに置く。(表面が毛羽で覆われたら、洗剤液替える方が良い)
③ 置いた瞬間から、表面すべてが濡れるまでの時間を計測する。3回以上行い、平均値を算出する。

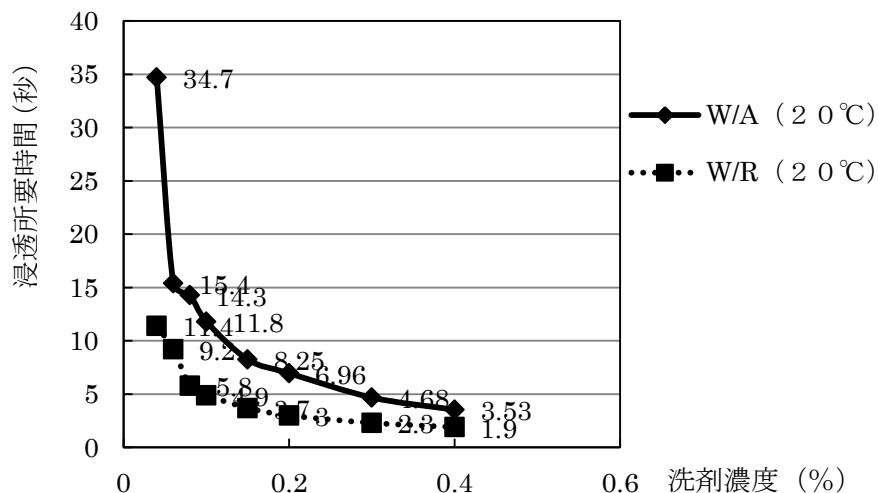


図1 フェルトへの洗剤液の浸透速度に及ぼす組成の影響 (液温 20°Cの場合)

洗剤濃度と生地への浸透性の関係に気づく実験教材の開発

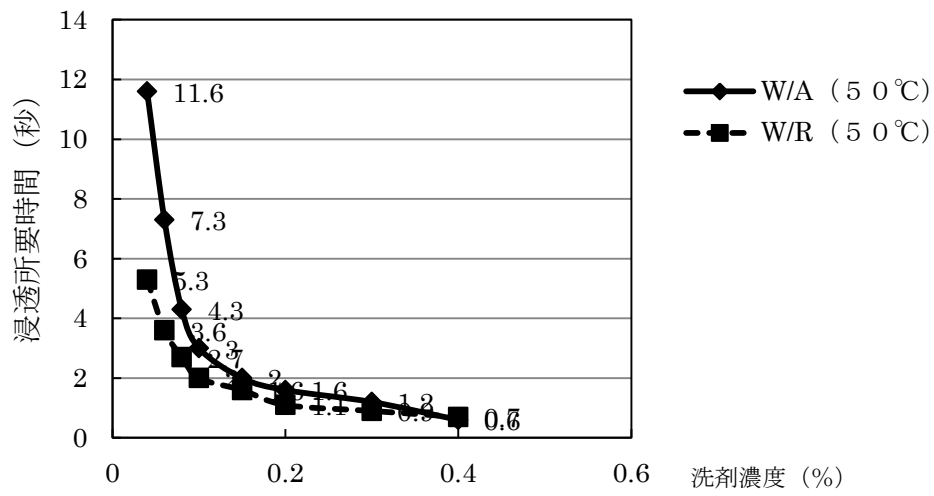


図2 フェルトへの洗剤液の浸透速度に及ぼす組成の影響 (液温 50°Cの場合)

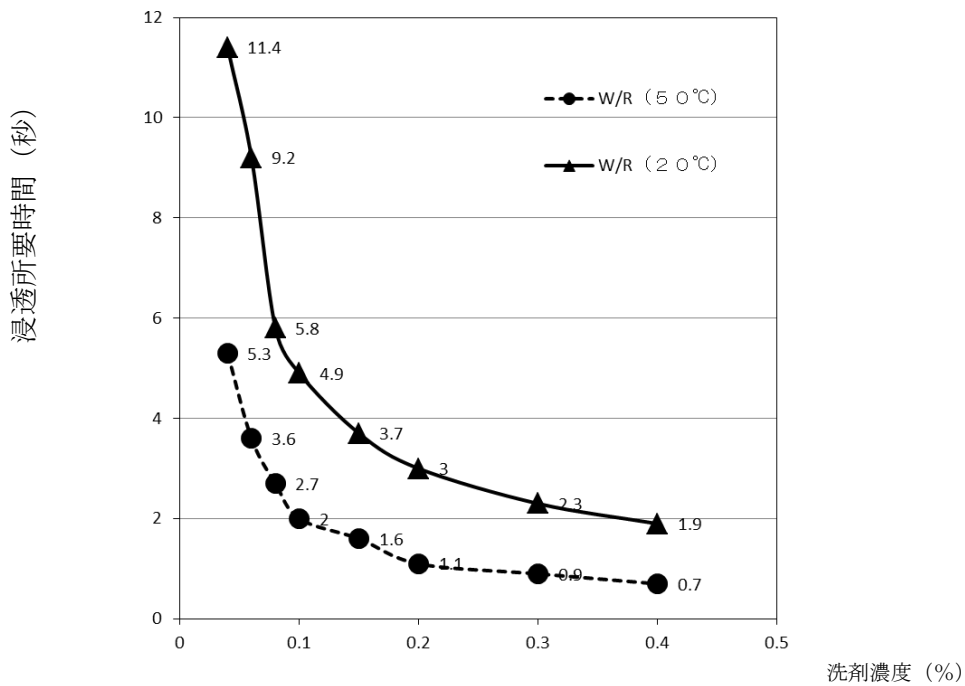


図3 フェルトへの浸透速度に及ぼす液温の影響 (ウール・レーヨン混紡フェルトの場合)

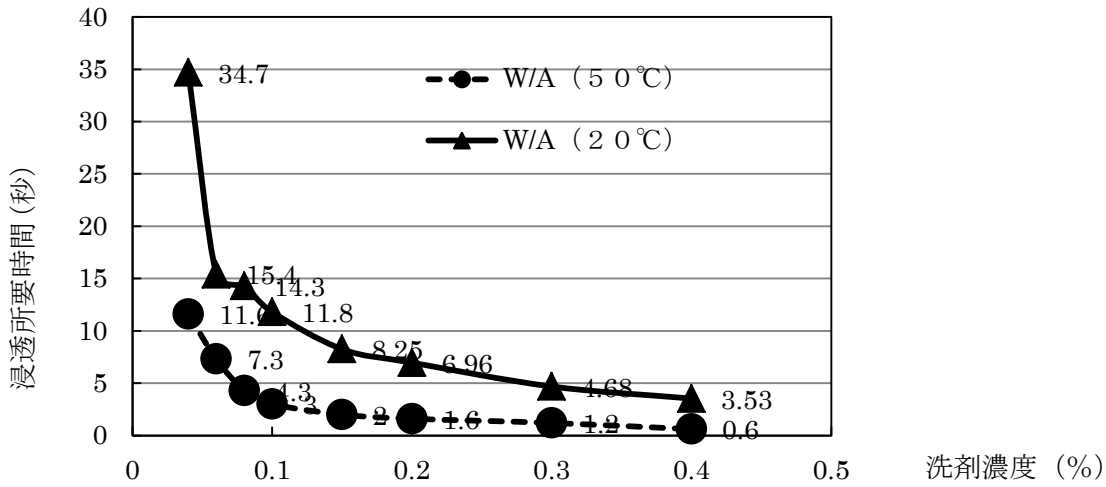


図4 フェルトへの浸透速度に及ぼす液温の影響（ウール・アクリル混紡フェルトの場合）

表2. 学生対象の実証実験により明らかになったこと

- ① 洗剤濃度の差, 洗剤温度の差, 衣料素材（試料組成）差が比較的容易に観察・比較し数値によりグラフ化して捉えられる。
- ② 洗剤濃度条件数を厳選し, 実験全体の時間短縮が必要である。
- ③ 測定液の水温管理が重要である。

#### 4.2 教員を対象とした実践

改善点を見出すために開発教材を用いて教員対象とした実践を行った。異なる教員グループに対して2回の実践を行い, 検討を深めた。図5には家庭科の実験教材に関心を持つ教員対象実践1回目の実験結果を示した。表3～表6に開発教材実験の体験後の教員の実験教材に対する意見を示した。教員対象2回目の実証実験で得られた意見もまとめて示した。教員は浸透性の測定実験に主体的に取り組みながら, 洗剤濃度による浸透性の変化および生地の種類による浸透性変化に関心を持った様子が伺えた。

## 洗剤濃度と生地への浸透性の関係に気づく実験教材の開発

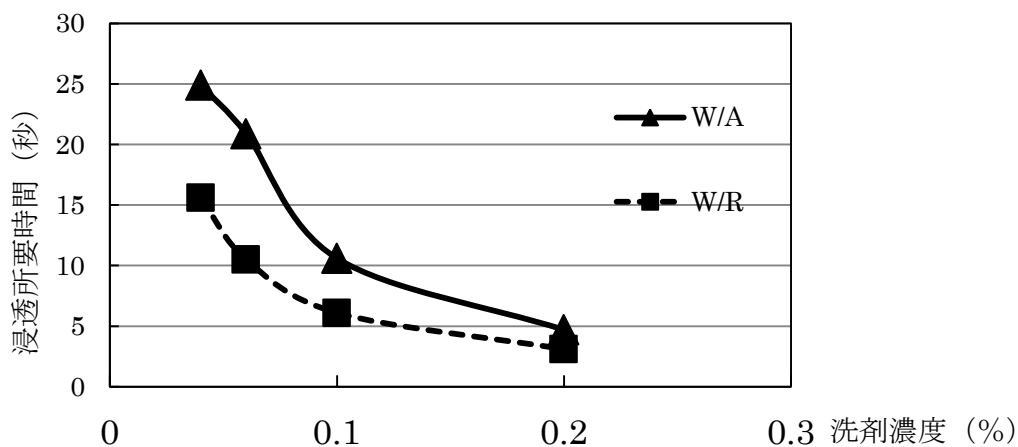


図5 家庭科教員による実験で得られた結果  
(2月21日, 室温 19.4℃, 湿度 22.7%RH)

表3 教師に依頼した実験に対する評価の観点例

観 点
1. 洗剤濃度の理解 (学習成果・学習効果) 2. 興味・関心・意欲
3. 主体的な学び 4. 学習者相互作用 5. 教材準備・時間的側面
6. その他

表4 教師の感じた実験教材の有用感および課題 (N=12)

有用感や指導効果	気掛かりなこと
<ul style="list-style-type: none"> <li>素材が違って、求められる洗剤濃度の割合は同じになることに気づける。</li> <li>洗濯を汚れ落ちではなく、浸透し易さで考えたことがなかったので、とっても勉強になった。</li> <li>洗剤の濃度が違うと(浸透速度が)違うとはっきり分かる。</li> <li>実験結果はクリアに出たので、わかりやすい実験だった。</li> <li>洗剤の働きがよくわかる実験だ。</li> <li>以前よりも(河川の汚染など)公害についてあまり騒がれなくなっていますが、授業の中でも伝え</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>小学生はせっかちなので、明確な結果が出れば、結果が実感でき、洗濯の学習に生かせる。</li> <li>実際の洗濯にどう繋げるかという所に不安がある。</li> <li>洗剤濃度が濃いほど良いと思ってしまう生徒が出るかと思う。</li> <li>準備時間や授業時間がとれないので、師範実験で終わりそう。</li> <li>布を切ったり、洗剤液を作ったりする準備がとっても大変だったと思う。</li> <li>2単位の中で、効率良く指導をしていくのに苦</li> </ul>

<p>ていきたい。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 洗剤濃度が高いイクオール汚れが落ちるとは限らないことを改めて知り、標準（使用濃度）を守ることの大切さを知った。また、標準（使用濃度）で洗濯する事はエコに繋がる。</li> <li>• 洗剤の成分を見て、洗う物に合わせた洗濯方法を考え生活に生かせる。</li> <li>• レーヨンとアクリルなど布の材質によって浸透性に違いがある。そこからレーヨンは汗を吸収しやすいこと、逆に雨の日は濡れやすいことがわかる。天候や季節に合わせて着用する服を考えることができる。</li> <li>• 洗剤濃度を変えても、浸透性の違いはあまりないということから、洗剤を多く使うことはただの無駄で、環境にも良くないことを伝えられる。</li> <li>• 適した洗剤濃度がある（ことがわかれば）使い過ぎにならない。</li> </ul>	<p>慮している。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 生徒の中には、（洗剤）濃ければ濃いほど良いと思う子がいるので、生地への洗剤の残留確認実験と組み合わせると効果的ではないかと思う。</li> </ul>
--	--

表 5 教師の感じた実験教材に対するおもしろさ・楽しさ(N=12)

おもしろさ	楽しさ
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 講義より実験で興味は持たせ易いと改めて思った。</li> <li>• 実験を授業に組み込むことで、学習課題への意識が高まると分かった。</li> <li>• 綿や絹な縦長にして（吸水速度）実験をすることもあるが、フェルトは初めてやった。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 繊維の違いでの（結果に差が出る）実験は、おもしろかった。</li> <li>• 久しぶりに被服実験を扱って、単純に楽しかった。</li> <li>• 久しぶりに生徒の側になって、楽しんだ。</li> </ul>



## 洗剤濃度と生地への浸透性の関係に気づく実験教材の開発

表 6 実験教材に対する教師の改善案(N=12)

試料選定および調整	操作方法
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 緑色のフェルトよりも青色のフェルトの方が濡れた部分の色の違いが分かりやすかった。</li> <li>• フェルト（サイズ）もう少し大きめで（の方が子どもは分かり易いかもしれない）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 濃度条件は2種類の方が分かり易いかもしれない</li> <li>• （洗剤液の）温度をキープする方法も工夫してみたい</li> </ul>

### 4.3 本教材の成果と課題、今後の展望

本研究では、洗剤濃度の違いに加えて繊維素材の違いによる浸透性の変化を観察させたが、撥水スプレーの効果も同様の方法で学習効果は期待できるものと予想される。また、本教材では、グループ実験の構想を立てたが、師範実験や事前に教師が実験の様子を動画に記録し、授業中に視聴させる ICT コンテンツとしての活用も可能である。ただし、本教材は、危険度も少なく、所要時間も短く、可能であれば、子どもの手により体感させる方が記憶に残り易く望ましい。フェルトの形状を揃えて裁断することやフェルト試料が湾曲しないように平らな形態に保管すること、などに留意すれば容易に比較観察できる。

発達段階の小さな児童や個別支援が必要な児童などを対象とする場合には、浸透終了の判断が難しく観察者によって判断が分かれる可能性がある。その点を今後は課題の1つとして検討していきたい。学習者対象に応じて、また、試料形状や状態に応じて、より適切な終点判断の表現を工夫する必要がある。

以上をまとめると、本実験教材は洗剤の働きや繊維の性質の違いの理解を深め、学習課題への興味、協力性などの面から一定の評価がなされ、教育的意義を確認できた。しかし、一方で、浸透終了の観察判断、わかりやすい試料サイズ、試料作製、試料保存方法以外にも、浸透速度と洗浄力の関係に関する指導の方法、洗剤濃度が高ければよいと生徒が誤認することへの対応、簡単な液温管理の方法、用具の選定、実験準備の簡便化などの改善課題が明らかとなった。

### 5. 結論

洗浄率が洗剤濃度を一定以上増加させても変わらないことを確かめる実験ではなく、洗浄性を左右する因子の1つである洗剤液の浸透性に注目し、洗剤濃度と浸透速度の関係に気づき、興味関心を高めることを目的とした実験教材を考案した。さらに、浸透速度に影響を与える条件として、洗剤濃度だけでなく洗濯温度や被洗物の繊維組成も影響を与えることを生徒は実感しその理由等を考え、持続可能な生活者としての洗剤使用に対する意識向上も併せて育成できることをねらいとした。その教材としての可能性について、大学生および現職教員の評価を踏まえて検討を行ったところ、以下のことが明らかとなった。

①洗濯や洗剤への科学的な好奇心を引き出すことを目的として、モデル被洗濯物試料として、混紡の繊維組成の異なる濃色のフェルトを選定し、洗剤濃度を変化させた条件での

浸透時間を計測し、比較する実験教材を一定レベルの再現性および精度を保証し開発・考案することができた。

②大学生および家庭科教師を対象に検証の結果、子どもの操作性を高める事前説明を充実させるとともに、実験結果の再現性や条件別の精度を高め、指導目標達成を実現するために、濃すぎる場合の弊害に気づける実験を組み合わせる等の検討が必要であることが明らかとなった。

### 謝辞

本研究の成果は日本家庭科教育学会北陸地区会第30回大会にて口頭発表を行った。なお、本研究は文部科学省女性研究者補助制度の助成により行った。心から関係者の皆様に感謝を申し上げます。

### 文献

- 1) 村上かおり, 鈴木明子「家庭科における環境配慮意識の向上を目指した衣生活教材の開発」日本家庭科教育学会第58回大会2015例会研究発表要旨集, 2015, pp.25-26
- 2) 小口倫子, 「世界とつながる衣生活—ジーンズを通して見えてくるものは—」家教連 家庭科研究, 297, 2011, pp.44-49
- 3) 妹尾理子, 「家庭科における環境教育の動向と今後の課題」日本LCA学会誌, 11(4), 2015, pp.330-336
- 4) 村上かおり, 榎尾有加, 川口順子, 増田智恵「女子大学生の環境配慮意識と衣生活における環境配慮行動の関係—環境配慮行動の要因関連モデルの検討による分析—」日本衣服学会誌, 59(1), 2015, pp.21-32
- 5) 福田典子, 春日洋子「小学校家庭科における風呂の残り湯の洗濯への利用を考える授業—ラー油・ラード混合汚染布を用いた洗浄実験より—」信州大学教育学部研究論集, 119, 2007, pp.17-25
- 6) 松葉口玲子「主体的・対話的で深い学びを実現する環境教育—家庭科教育の視点から—」環境教育, 26(3), 2017, pp.39-44
- 7) 村田守康, 星野栄一, 鈴木哲「日本の家庭洗濯における木綿肌着からの皮脂汚こう除去の重要性」油化学 41(6), 1992, pp.472-479
- 8) 小倉紀雄「水と生活環境」家政誌, 43(7), 1992, pp.690-703
- 9) 古子澄江「滋賀県の粉石けん運動と高校家庭科の取り組みについて」家教連 家庭科研究, 334, 2016, pp.12-15
- 10) 天羽文江「中学校実践 環境に配慮した暮らし:「石けん」と重曹」家教連 家庭科研究, 334, 2016, pp.20-23
- 11) 小林重喜, 山内和子「洗濯とふろの残り湯などと布の白度」家庭科教育, 75(11), 2001, pp.72-76

## 洗剤濃度と生地への浸透性の関係に気づく実験教材の開発

- 12) 上延富久治, 山本信弘, 竹内和子「幼児の清潔習慣に関する研究—2—家庭における手洗いを中心とした躰の実態について」学校保健研究, 23 (7), 1981, pp.336-343
- 13) 岡村美乃里, 諸岡晴美, 中川眸「小・中・高等学校における体系的な衣生活教育のあり方に関する研究(1)」日本家庭科教育学会誌, 40(1), 1995, pp.39-46
- 14) 松田千可子, 安井裕美, 小野木禎彦「脱気した水の繊維への浸透について」日本家政学会誌 46 (7), 1995, pp.657-662
- 15) 林正之「毛細管流れによる糸中の液体浸透速度」繊維学会誌, 34 (5), 1978, pp.193-200
- 16) 田川美恵子ほか「伝導度法による繊維集合体の浸透ぬれ速度の測定」油化学, 36(6)1987, pp.426-431
- 17) 田川美恵子ほか「イオン性界面活性剤水溶液による繊維集合体の浸透ぬれ」油化学, 36 (9), 1987, pp.656-661
- 18) 小濱裕樹「繊維製品の洗濯・洗剤について(14)「繊維製品の洗濯・洗剤について(シリーズ後記)」繊維製品消費科学 57 (7), 2016, pp.536-544
- 19) 大矢勝「繊維製品の洗濯・洗剤について(4)「繊維製品の洗濯・洗剤について(4)洗剤, 漂白剤, 柔軟剤などが何をしているのか」繊維製品消費科学 56 (8), 2015, pp.654-659
- 20) 中江央, 高木幸子「小学校家庭科洗濯学習のための教材開発と実践」教材学研究, (20), 2009, pp.121-128
- 21) 木村美智子「これからの家庭科教育(16)被服整理学分野の研究成果と家庭科教育」日本家政学会誌 67 (2), 2016, pp.120-125
- 22) 中島恵子, 福田典子「夏の暮らしから考える衣服の手入れ - 身近な布と油から考える -」平成 15 年度信州大学教育学部・学部附属共同研究報告書, 2007, pp.178-185
- 23) 高橋類子, 木村節子「呈色反応による人体汚れ視覚化教材 (第 1 報)」新潟大学教育学部附属教育実践研究総合センター研究紀要 (5) 1986, pp.61-72
- 24) 天木桂子, 生野晴美, 岩崎芳枝「被服整理の指導における実験および実習の学習効果について」日本家庭科教育学会誌 30 (3), 1988, pp. 62-67
- 25) 川辺淳子「高等学校家庭科における洗濯実験教材の開発—洗濯時の「再汚染」の視点から—」日本家庭科教育学会誌 42 (3), 1999, pp.25-32
- 26) 所康子, 大澤慶子, 酒井育子, 広瀬月江, 藤原康晴「簡易導電計の家庭科教育への応用環境科学教材としての洗濯の検討」日本家庭科教育学会誌 35 (3), 1992, pp. 31-38
- 27) 菊池るみ子, 山石健次「蛍光増白剤に着目した被服領域の教育の試み (第 1 報) 大学生と一般消費者の場合—」日本家庭科教育学会誌 32(3), 1990, pp.17-23
- 28) 笠井八重子, 杉原黎子「小学校家庭科における洗剤教材の取り扱いについて」岡山大学教育学部研究集録, 56, 1981, pp.195-209
- 29) 小林祥子, 木村美智子「中学校家庭科における日常着の手入れに関する課題について」茨城大学教育実践研究, 茨城大学教育学部附属教育実践総合センター, 35, 2016, pp.137-144

- 30) 駒津順子, 増渕哲子, 小松恵美子, 亀原めぐみ, 森田みゆき「高等学校家庭科教科書における洗濯・仕上げに関する記述分析: 家庭基礎, 家庭総合, 生活デザインの場合」日本家政学会誌, 67, 2016, pp.375-381
- 31) 瀬川美智子, 篠原陽子, 川村桂子「高校・大学連携 実践的体験的な家庭科学習の進め方—消費者として衣生活・洗剤を科学する—」家庭科教育 78, 2004, pp.39-44
- 32) 杉原黎子「大学生の洗濯実態と洗剤への関心についての一考察—家庭科教育における洗濯教材再吟味の基礎として—」岡山大学教育学部研究集録, 57, 1981, pp.109-118
- 33) 福田典子「家庭洗濯に関する教材研究—洗剤量の意味づけをねらいとした実験教材—」信州大学教育学部紀要, 113, 2004, pp.23-30
- 34) 鈴木明子, 伊藤恵子「家庭科授業における体験と教具の有効性の検討—洗剤使用について考える3つの授業の比較—」長崎大学教育学部紀要教科教育学, 43, 2004, pp.99-109

(2019年10月 3日 受付)  
(2020年 3月 6日 受理)