

## 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 —

福田典子 生活科学教育講座  
春日洋子 岡谷市立湊小学校

キーワード：小学校，家庭科，風呂の残り湯，洗濯，汚染布，洗浄実験

### 1. はじめに

衣生活領域における実験<sup>1)</sup>は、何気なく行なわれている家庭生活における工夫や実習で指導される方法に関して、児童に強く意識付けや意味付けをし、興味関心を増大させることや方法の違いによる作用の差や効果の違いを実際に確認させることなどが学習効果の一つではないかと考える。それは家庭生活において無意識に実践されていることに意味を持たせ、その「合理性や科学性」を実感することに繋がるものとする。その方法を裏付ける合理性や科学性こそ、家庭科が最も大切に、最も大きな課題の一つとして取り上げる必要があるのではないだろうか。そして、この理論理解の基盤は、その実践力を身につけてはじめて、家庭生活における児童の生活実践力（適応力）の向上へと密接に関係する力となりうるのではないかと考える。理科学習においては、科学的な事象そのものの理解を高めることをねらいとし、生活での適応化までを期待してはいない。しかしながら、家庭科学習における実験はより快適な生活を選ぶ力または生活を改変させる力を育てることをねらいとしたい。家庭科学習は、これらの工夫やより主体性をもった行動に関する意思決定により設計される生活の構築力を高めることをねらいとしている点で理科学習とは大きく異なる。よって、家庭科における実験題材はできるだけ、児童にとって衣食住の身近な物であり、具体的な家族や家庭生活における手伝い実践力へとつながるものを焦点化して、抽出整理する方が望ましい。また、具体的な洗濯やしみぬき等の実習教材と密接な関係性を持って相補的に指導しやすすいものが望ましい。これまでに、小学生を対象とした衣服の手入れに関する授業実践例<sup>2)</sup>は多く報告されているが、実験教材を通じた授業研究はその実験用汚染布の研究や実験教具の研究が十分とはいえない。

本授業実践の題材目標は、洗濯に関心を持ち、主体的に洗濯にかかわる力を育てることとした。また、本時の目標は、油污れの除去性に対して用水の種類や洗浄条件がどのような影響を与えるのかを理解し、衣類汚れの洗濯に関心を持つとともに、家庭での残り湯利用の合理性を確認することとした。本授業研究は風呂の残り湯の洗濯への利用に注目した児童の素朴な課題意識を追求する過程での支援を大切にしながら、教材研究を重ね指導計画を作成したところに意義がある。風呂の残り湯使用の実態については首都圏<sup>3)</sup>では約57%、郡山市<sup>4)</sup>では51%が実践されていると報告される。また、長野県内の中学生<sup>5)</sup>の17%が風呂の残り湯洗濯を行なっていると回答している。このことから、一般家庭の半数近くが風呂水を洗濯に利用し、一部の子どももお手伝いとして、残り水の使用を実践しているものと推測される。その利用方法は所有する洗濯機のポンプの有無により異なり、95年以降に普及している風呂水内蔵ポンプ搭載型を使用している家庭では、洗い水だけでなく、すすぎ水にも利用するが搭載なし型使用の場合には洗い水にのみ利用する傾向<sup>6)</sup>が報告されている。また、風呂水の洗たく利用に関する報告は少なく、主に小林ら<sup>8)</sup>や近藤ら<sup>9)10)</sup>は布の白度への影響について検討し、すすぎ水や合繊には不適であることを報告している。また、阿部ら<sup>6)</sup>は代替物質添加によるモデル洗浄実験により、吉永ら<sup>10)</sup>は複数の繊維を用いて、水道水に比べて洗浄率の著しい低下は認められないことを報告している。しかし、風呂の残り湯使用の洗濯衣料には乾燥条件によっては、水道水とは異なる臭いが感じられる場合が多く、臭い対策が課題となっているがその実態も不明な点が多い。

そこで、本実験教材および授業では水および温度の有効利用の観点より、風呂水使用の合理性を納得させることを目指した。そこで、汚れ落ちに対して用水の水質と温度の二側面より比較観察させ、用水としては影響が少なく、むしろ温度の洗浄効果が期待できることを実験によって子どもの五感で実感させるという教材を開発し、実践を試みた。

## 2. 実験教材の作成

### 2・1 汚染布の検討

児童実験用汚染布は白布として、中尾工業フィルター工業株式会社製 綿 100% (平織り, 30<sup>S</sup>×36<sup>S</sup>) 白色生地 5 cm×5 cm を選定した。綿さらし、PC 混紡布についても検討したが、これら 2 試料については、いずれも洗浄効果は不明瞭であった。モデル汚れとして、温度効果が明瞭で、目視判定が容易であると予想されたラー油ラード混合汚れを選定した。ラー油ラード混合汚れは、ラー油 (エスピー食品株式会社製) 小さじ 2 杯に対してラード (ベル食品株式会社製) 10 g を常温にてよく練り合わせて作成した。汚れ量を一定にする方法として、体積と面積ではどちらが適切であるかを検討した結果、本教材では子どもの汚れ落ち評価のし易さを重視し、面積一定の方法を選定した。ラー油単一汚れについても検討したが、一定体積を滴下しても、繊維へのヌレ性・拡散性に差があり、同一面積の試料を作成することが困難であった。そこで、ラー油にラードを混合したところ、一定面積の塗布が可能であり、比較的作成が簡便な汚染布を作成することに成功した。よって、本実験の汚染布として用いることにした。汚染布は授業前 (洗浄前)、約 1 時間に作成し終わるようにし、室温に放置したものを用いた。

汚れの塗布にあたっては、作成時に汚れ面積が一定になることや、子どもが洗浄結果を観察する時に汚れ部分を正確に目視判定し易いことを考慮し、かつ洗浄効果に影響を与えないものとして、鉛筆で薄く輪郭線を描く方法を選定した。汚れ塗布面積は 5 cm 角の試料に対して子どもの観察し易さが適当であり、かつ作成の容易さを考慮し、1 円玉の大きさ (面積) とした。教師師範実験用汚染布は児童が遠くから目視判定しやすいことを考慮し、白布として、10 cm 角を、汚れ面積を 10 円玉の面積にそれぞれ拡大して作成した。教師用汚染布のモデル汚れも児童実験用と同様のラー油ラード混合汚れとした。児童実験用汚染布は各班 3 枚づつ配布することとし、3 枚の混乱を防ぐために、四角の形状を変えて作成した。1 つは角がそのままのもの、1 つは対角線の角が 2 つ切り落とされているもの、1 つは 4 つの角がすべて切り落とされているものの形状の異なる 3 種の汚染用白布を作成した。

### 2・2 洗剤液の検討

洗剤の選定にあたり、石鹼か合成洗剤かを検討した結果、コマーシャルなどからの認知度が高いことが予想され、子どもの家庭生活における利用頻度も高く、学習後の実践につながりやすいと予想される市販合成洗剤とした。また、観察し易さを考慮し、蛍光増白剤の配合されていないものを選定した。本実験に用いた綿・麻・合成繊維用市販合成洗剤の液性は弱アルカリ性であり、組成は、界面活性剤 21% 直鎖アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、アルカリ剤、アルミノケイ酸塩、硫酸塩、分散剤、漂白剤、酵素からなるものであった。

洗剤液濃度の選定にあたり、手洗いの標準使用量の目安である水 4 リットルに対して洗剤 3 g を考慮し、かつ採取し易く、作成 (溶解) し易い量を検討した。その結果、本実験教材の洗剤液濃度は、水道水 500 ml に対して洗剤 0.4 g の濃度一定とした。これは教師師範実験用および児童実験用いずれも同様の濃度として、調整した。

洗剤液量の選定にあたり、手洗いの標準浴比の目安である 8 倍から 10 倍を考慮し、子どもが操作し易く、洗浄後の洗濯液のにごりも観察し易く、環境への負荷等も考慮し最小量を検討した。その結果、児童実験用の洗剤液量は、汚染布 3g の約 13 倍の 40 ml 一定とした。教師師範実験用では 500

m l として、調製した。

### 2・3 洗浄方法の検討

実験方法の計画にあたり①子どもの手による実験であっても目視判定（観察）結果に大きな差が出て、どの子が観察しても、その差が明瞭であること。②結果に関して、できるだけ客観的であり、再現性が得られやすいこと。③子どもの課題意識につながる条件に近いこと。④観察のポイントがわかりやすく、子どもにとって混乱なく学習カードに記録できること。⑤子どもの家庭生活の実践に繋がりがしやすいこと。などの点に留意しながら、方法の詳細について検討を行った。

洗剤液は100m l ビーカーに40m l ずつ入れたもの9班分を教師があらかじめ用意した。攪拌方法はできるだけ、同一の機械力条件になることを考慮し、同じ人が同じ位の速さで1膳の割り箸で混ぜるように子どもに指示することにした。

### 2・4 記録方法の検討

記録方法の計画にあたり①子どもが比較観察の観点を理解しやすいこと。②子どもが観察結果を言葉で表現しやすいこと。③子どもの課題意識とつながりやすいこと。④子どもの新たな発見や新たな課題を表現しやすいこと。などの点に留意しながら、洗浄布観察台紙（実験結果表）および学習カード作成方法の詳細について検討を行った。

洗浄布観察台紙（実験結果表）は、洗浄後の布の混乱を防ぐために、あらかじめ教師が補助線を記入したものを作成した。台紙には3種類の布の形状を点線で記入しておき、汚れ落ちを比較観察する際に洗濯条件と汚染布（洗浄布）の一致度を高めるよう配慮した。

学習カードには、実験意欲を増すために、結果の予想欄を設けた。洗浄液の温度を児童に意識づけるために、各班ごとに、洗剤液の温度を実験直前に温度計を用いて測定し、記入する欄を設けた。

## 3. 結果および考察

### 3・1 授業の概要

研究授業は平成17年12月15日（木曜日）第3校時11:00~11:45に行なった。天気は晴れ、気温18.5℃、湿度31.9%であった。場所は信州大学教育学部附属長野小学校家庭科室であった。対象は6学年3組、男子20名女子20名合計40名であった。学習の流れを表1に示した。風呂の残り水として、前日標準的な入浴に使用した一般家庭のものをペットボトル内で常温にて保存したものを用いた。水質比較は教師師範実験で、温度比較は児童実験とした。実験班は男女混合4人~5人で9班を編成し、各班ごとに行なった。

### 3・2 実験結果

研究授業での各班の児童1名が赤色棒状温度計を用いて測定した洗浄液温度の結果を図1に示した。教師師範実験および児童実験の洗浄結果について、色差計（日本電色工業株式会社製）を用いて汚れ塗布表面のb値を4回測定し、その平均値を図2および図3に示した。図2は本授業実践で行なった洗浄布のb値に及ぼす水質の影響を比べたものである。これは1回の結果であるために、実際には数回の繰り返し結果を図表などで提示する方がよいが、本実践の子どもの目視判定によれば両者に明瞭な差は認められなかった。図3は本授業実践で行なった洗浄布のb値に及ぼす温度の影響を示した。本汚染布を用いて、本洗浄方法を行なった場合、すべての班において明瞭に温度効果を実感させることに成功した。

表1 学習の流れ

学習活動	子どもの動き	指導と評価
1. 風呂の残り湯を使う理由や水道水との違いなどを考え、相互に意見を出し合う。	課題：風呂の残り湯は少し汚れているのに、どうして洗濯に使うのだろう。	実際に洗浄実験により確かめるために、汚れ落ちに差があるのか、予想させる。
	子どもの予想や意見 <ul style="list-style-type: none"> <li>・残り湯でも違いはないと思う。</li> <li>・ぬるま湯の方が落ちると思う。</li> <li>・残り湯の汚れが気になる。</li> <li>・よくわからない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・根拠を説明するよう促す</li> <li>・洗濯用水の違いとして、水温と水質の側面に意見を分けて板書する</li> <li>・不明瞭なことや確かめたいという発言が出たところで実験に入る</li> </ul>
2. 水道水と残り湯の汚れ落ちを比べる。(洗浄実験) <ul style="list-style-type: none"> <li>・実験1 水質について 師範実験(約40℃)</li> <li>・実験2 温度について 班実験(水道水)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実際にどうなのか、汚れ落ちに差があるのか確かめてみたい。</li> <li>・洗濯機に入る前にホースに網がついていて、汚れは取れると思うから、関係ないと思う。</li> <li>・風呂水は少し汚れているから、水道水の方が汚れをよく落とすと思う。</li> <li>・お母さんから、ぬるま湯の方が洗剤を溶かしやすいと聞いたことがある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・洗浄前の汚れと比較して、洗浄後の汚れの程度がどのように違うのかに注目させ、実際の汚れ落ちを、子どもの目で確かめられるようにする。</li> </ul>
	結果 <ul style="list-style-type: none"> <li>・残り湯は水道水と差がない。</li> <li>・ぬるま湯は冷水よりも汚れがよく落ちる。</li> </ul> 結論 <ul style="list-style-type: none"> <li>・風呂の残り湯を洗濯に使っても一応、大丈夫だろう。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・布についている汚れの落ち具合だけでなく、洗剤への汚れの溶け出した様子の違いにも目を向けて観察するよう促す。</li> </ul>
	新たな疑問 <ul style="list-style-type: none"> <li>・風呂の残り湯に浮いている汚れはどこに行くのか分からない。そのままだったら、洗った服についてしまうのではないか。</li> <li>・何度くらいが汚れを一番落としやすいのか。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・温度や高ければ高いほどいいのかなあと投げかける。</li> </ul>
3. まとめ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・風呂の残り湯を使うのは汚れ落ちが水道水に比べて変わらないし、節水にもなり、汚れを落としやすい温度であるから、お母さんたちは使っていると思う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・次回各班1つの温度を選び、汚れ落ちが温度によりどう違うか確かめてみよう と提案する。</li> </ul>

図1 各班の洗浄液温度(°C)

班	冷水	温水
1	10	29
2	10	30
3	10	27
4	11	28
5	10	28
6	10	28
7	11	29
8	9	27
9	11	29
平均	10	28

図4は各班の児童に目視判定用に配布し、判定に用いた基準布と児童実験によって得られた（洗浄を行なった）汚染布について、その黄みの程度を比較して示した。すべての班の結果が基準布（汚染布）と洗浄布に明瞭な差を出すことに成功した。

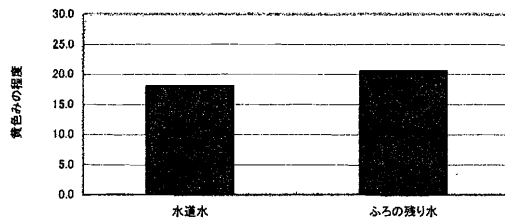


図2 洗浄後の汚染布の黄色みの程度

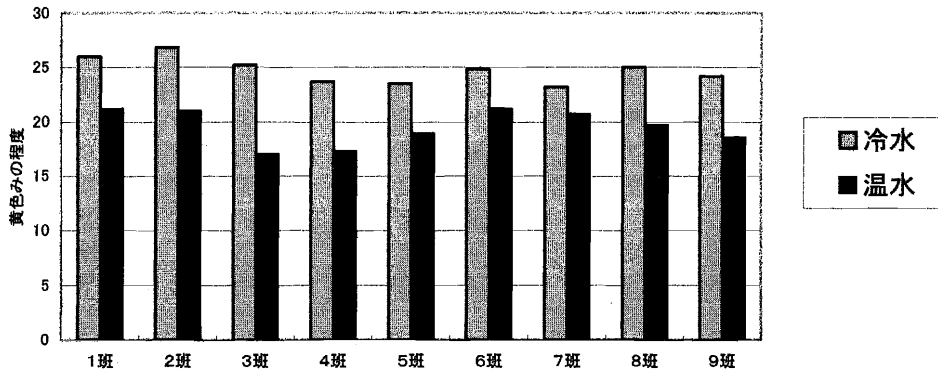


図3 洗浄後の汚染布の黄色みの程度

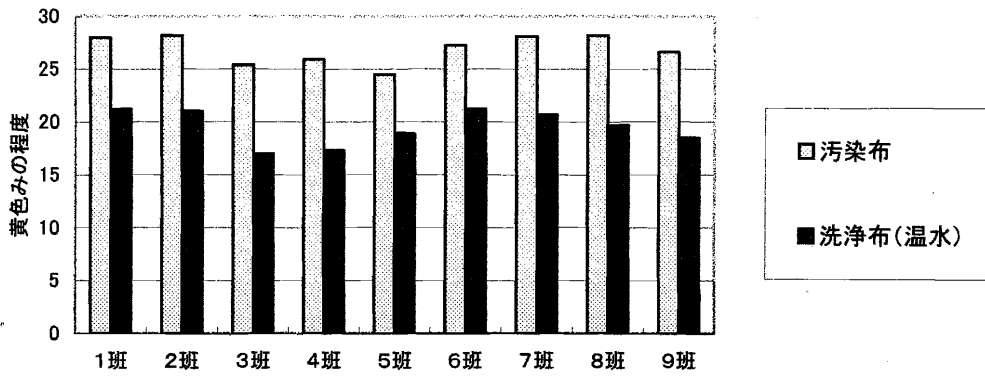


図4 目視判定に用いたラー油汚染布・洗浄布の黄色みの程度

### 3・3 学習者の変容

図5は授業前のアンケートに見られる児童記述を示した。ぬるま湯の方がよいと思う理由について尋ねたところ、洗剤が溶け易い1名(3%)、汚れが落ちやすい10名(26%)といずれも低い値であった。図6に授業前後に実施した水温への洗浄効果の影響についての理解度について示した。授業前では正答率は85%であったが授業後には95%へと増大した。このことから、本実験教材を用いた授業により、児童の水温に対する理解度が高まったものと推察できる。表2は授業前後に実施した残り湯使用についての考えの記述を一例として示した。

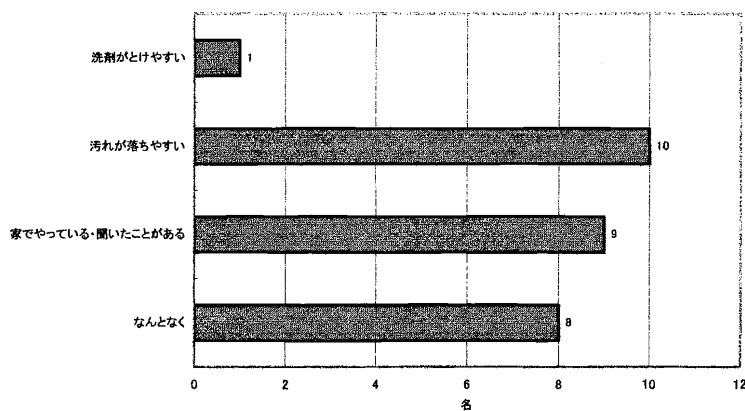


図5 ぬるま湯の方がよいと思う理由(授業前)

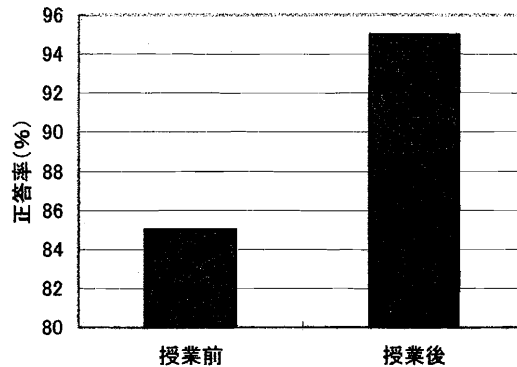


図6 汚れ落ちに与える水温の影響についての理解

表2 「残り湯は少し汚れているけどどうして洗濯に使うのか」についての私の考え(一例)

	授業前	授業後
はるき	<p>ぼくは水を無駄にしないためだと思うし、残り湯でも新しい水でも汚れの落ちかたは変わらないということじゃあないのかなあと思いました。少し汚れていても、洗剤を入れるから、変わらないと思いました。汚れより洗剤の方が強いと思いました。それで、やっぱやってみたほうがいいんじゃないかなあと思いました。新しいお水とお湯で実験すればいいと思いました。</p>	<p>ぼくは、風呂の残り湯の方は節約のためなんじゃないかなあと思いました。少し汚れていても、水道水とは変わらないし、少しさめたお風呂のぬるま湯を使えば、しっかりと落ちるという事だと思うから、残り湯を使うと思いました。</p>
ゆうな	<p>節水というのはあると思うし、もしかしたらぬるま湯の方が服についた汚れを落とせるのかなあと思いました。食器洗いではぬるま湯の方が落ちたっていうのがあったけど服はまだよくわからないけど、そういうのもあるんじゃないかなと思えます。</p>	<p>私は結果から考えると水道水も風呂の残り湯も差はないけれど、ぬるま湯は結構落ちていたから、温度が関係すると思うから、風呂の残り湯がぬるければそれを使っても大丈夫だと思うから、洗濯に使うと思う。でも汚れにもよるし、温度でけっこう変わっちゃうと思う。どうしてぬるま湯が落ちるのかはわかりません。</p>

授業前は洗濯温度の有効性と風呂水の用水としての適切性に関して疑問を持ち、曖昧であった児童が実験を通して、その良さ言い換えれば「科学的合理性」を確認できた様子が伺える。また、風呂水の汚れはそれほど洗濯における汚れ落ちには大きな影響を与えず、温度が大きな影響を与えることを実感した様子が伺える。また、風呂水利用の妥当性を追及する過程から、用水の種類による再汚染や汚れの種類や温度の違いによる汚れ落ちの違いなど汚れ落ち易さに関して、鋭い好奇心や幅広い興味関心が高まり、それまで、無意識であった布地に付着した汚れの落ち易さや汚れ落ちの過程などに関して視点が広がったものと推察される。

#### 4. 成果と課題

##### 4・1 題材設定について

風呂の残り湯の洗濯用水への利用は大変に生活に密着した課題であり、児童が家庭内の身近な工夫について、興味や関心を持って追求する姿がうかがえる。児童の視点でのテーマ設定は、児童の主体的な探求活動を促すことに有効であると考えられる。さらに、家庭内で、実践されていることの「よ

さ」を科学的に理解し、それがきっかけとなり、家事を科学的にみつめる力も育つものと期待できる。

水質の影響について、界面活性剤の作用と細菌の種類や数について検討された成果がないので、今後客観的なデータに基づき、子どもが理解できるよう説明する必要がある。さらに、臭いの影響についても詳細なデータが不足しているので、研究成果を期待するとともに、具体的な対策方法も合わせて、授業を行なう方が望ましい。

#### 4・2 実験教材について

水質の比較実験では水温が38℃であり、温度の比較実験でのぬるま湯の温度と大きく異なっていたので、できれば揃えた方がよいと思われた。また、温度実験については、予定温度を下回ってしまったので、溶液保温の工夫をするなどして、冬季で、教室内と洗浄液に温度差が大きい場合には、特に温度管理に一層教材教具の工夫が期待される。

洗浄効果を目視判定する支援として用意された布を置くケント紙は、大変に有効であった。さらに、布の角の形を変えて判別性を高めた汚染布も、児童が汚染布を異なる洗浄条件のものとして、間違えて濾紙に並べることもなく、混乱が少なかった。布の表裏についての指示がなかったために、布を裏側にして間違えて並べている班もあったので、表裏について注意喚起の指示があれば、なお観察結果が明瞭になるものと予想された。

温度効果の実験で、異なる温度のものを同時に同一洗濯条件で洗浄した方が良かった。本授業では1条件ずつ洗浄するという方法であったので、そこでも1回目と2回目の厳密な温度管理もできず、攪拌操作等にも2条件間に差が出やすい結果となった。さらに、時間も2倍かかってしまった。もし、1条件ずつ洗浄をするのならば、温度降下に配慮して、ぬるま湯の方から先にやる指示があればなお良い結果となるものと考えられた。

温度効果について、児童による目視判定ではぎりぎり差が認められる程度であったので、もう少し結果を明瞭にする一層の工夫が必要である。9班とも色差計の測定による黄色み(b値)の程度では、温度間に逆転は生じなかったため、目視判定における差をもう少し大きくする工夫が必要であろう。

#### 4・3 展開について

本実験教材により、洗濯の汚れ落ちに関して、洗濯液の温度が影響を及ぼすことを概ね理解したので、液温が高いほど汚れや繊維が膨潤しやすいことなどの補足説明を図表などから理解させることが必要であろう。さらに、風呂の残り水が洗浄力に大きな影響を与えないことについて、まだ、不安を感じ、しっかりと追求したいと感じた児童が多く見うけられた。したがって、家庭における節水や家庭で利用する用水の使用に関して、残り湯の理解を深めるとともに、界面活性剤の働きを再汚染防止作用の点からわかりやすく解説するための教材研究が必要であることがわかった。また、入浴剤の添加による風呂水の変化が洗浄作用にどのような影響を与えるのかや風呂の残り湯の洗濯での利用方法についても、教材研究を続けより実生活に対応した教材づくりや授業づくりを検討する必要がある。

#### 5. まとめ

以上、食べこぼし油汚れの汚れ落ちを実験的に比較し、洗濯に用いる用水や洗濯条件に対して興味・関心を持たせ、その理解を通して、洗濯のお手伝いにおいて真に生活実践力になり得ることを目標とした実験教材の開発および授業研究を行い、小学生のための授業実践を試みた。

- (1) 児童の外衣に付着しやすい食べこぼし汚れを考慮し、かつ落としにくい汚れである油汚れのモデル物質として、ラー油ラード混合汚れを用いた綿汚染布を作成した。さらに、開発した汚染布を用いて、汚れ落ちを確かめる実験教材を開発し授業実践を行なったところ、洗浄液の温度差約



18℃において、児童による目視判定で概ね温度による油污れの汚れ落ちの差を観察させることができた。

- (2) 風呂の残り湯の使用に関して、温度と水質の2つの観点に分けて比較実験を行なうことを通して、温度により汚れ落ちが増大することと用水として再汚染等は生じないことを理解させる実験を生かした指導案を作成し、風呂の残り湯使用について児童の理解を深めた。
- (3) 風呂の残り湯に残留する細菌汚れや入浴剤等の洗濯への影響や洗濯における適切な風呂水利用の方法や衣類に残留する臭い等に関する研究成果や教材研究や実験教材が求められることが課題として残った。

授業研究に協力された平成17年度信州大学教育学部附属長野小学校6年3組教諭堀金猛氏、6年3組児童の皆様には深く感謝申し上げます。研修プログラムの運営にご尽力賜りました平成17年度長野県教育委員会義務教育課主幹指導主事荒深重徳氏、平成17年度信州大学教育学部長赤羽貞行氏、信州大学教育学部附属長野小学校校長益地憲一氏、同校副校長三島基直氏に感謝いたします。本研究は平成17年度信州大学・長野県研修教員研修プログラムにおいて実施されました。

### 引用・参考文献

- 1) 上田(福田)典子, 岩垂芳男「洗浄作用に関する実験教材の開発」日本家庭科教育学会誌, 第32巻, 第3号, pp.25~30, 1989年
- 2) 川辺淳子「高等学校家庭科における洗濯教材の開発—再汚染の視点から—」日本家庭科教育学会誌, 第42巻, 3号, pp.25~32, 1999年
- 3) 長野県技術・家庭科教育研究会小学校部会「子どもたちの驚き・発見から課題を見つけ、追求のエネルギーにしていた事例—自分で探した汚れものを洗濯する—」平成16年度研究紀要, pp.33~36, 2005年
- 4) 長野県技術・家庭科教育研究会小学校部会「一人一人に確かな力がつき実践的な態度が育つ家庭科学習—衣生活にかかわる指導—(運動着の洗濯をしよう)」平成13年度研究紀要, pp.19~22, 2003年
- 5) 東海林建三「風呂の残り湯を使用した洗濯実態変化について」日本家政学会第53回大会研究発表要旨集, p.219, 2001年
- 6) 阿部宏子「風呂の残り湯による洗濯の有効性」日本家政学会第53回大会研究発表要旨集, p.219, 2001年
- 7) 長野県技術・家庭科教育研究会「地域の高齢者との触れ合いや環境に配慮した生活の工夫を通して家族や家庭生活のあり方を考える学習—体験的, 問題解決的な学習を重視して—」平成16年度研究推進委員会報告書, pp.43~48, 2005年
- 8) 小林重喜, 山内和子「洗濯と風呂の残り湯などと布の白度」家庭科教育, 第75巻, 11号, pp.72~76, 2001年
- 9) 近藤邦成「風呂の残り湯使用による洗濯に関する検討—(第2報)再汚染性における洗濯温度, 洗剤濃度の影響—」繊維製品消費科学, 第13号, pp.97~102, 1972年
- 10) 近藤邦成「風呂の残り湯使用による洗濯に関する検討—布地白度に及ぼす影響—」繊維製品消費科学, 第12号, pp.295~299, 1971年
- 11) 吉永フミ他「風呂の残り湯による洗たくの細菌学的検討-1-」東京家政学院大学紀要, 通号13, pp.45~52, 1973年

(2006年12月15日 受理)