

■ 論文 ■

## 地域性を考慮した家庭科教材の研究

### ——毛糸編物の洗浄について——

池 田 揚 子\* 中 屋 洋 子\*\*

(1990年1月31日受理)

Yoko IKEDA and Yoko NAKAYA

A Study of Teaching Material Development in Home Economics with  
Particular Reference to Local Needs: Cleaning of Knitted Wool Items

衣服の着装は地域の環境条件に大に関係し、その効果は寒冷の場合に期待される。毛の繊維製品は日常的に着用されそれに答えてくれる。着るから洗うという衣服の取り扱いの意識の中で毛の持つ性質上、家庭で又は学校で毛糸織物を洗うむずかしさは今も変わっていない。先行研究で望ましいとされている条件を加味しながら、適切な条件を検索するため実験をした。

試料は中細、毛100%の小片の編地を用いた。温度、洗剤、浴比を変えて洗浄効率と収縮率を求めて、望ましい要因を考察した。また、実用との関係から中細、毛100%白地のセーターを用いて、温度、洗剤の条件を変え、厚さ、保温率、通気度、形態安定性を10回くりかえし洗浄の実験から求めた。

結果、編地の小片では温度の効果は洗浄効率がよくても収縮をひき起こすこと。弱アルカリ性洗剤は洗浄効率が高率でも黄ばんでくる。浴比は低浴比がよい。

セーターの場合は洗浄のみのくりかえしと着用と洗浄のくりかえしの2条件についてみたが、厚さ、保温率、通気度等は大差はないが、収縮率では着用と洗浄のくりかえしの方が低率で10回洗浄後も着用に耐える結果となった。洗浄、温度、浴比等の単独の条件のみではなく洗浄のくりかえし回数も含めた、交互作用の影響を見逃すことはできない。諸条件を考察すると中性洗剤で35℃内外で低浴比で洗浄することが良いようである。時間的なことは検討課題である。

[キーワード] 被服整理、家庭科教育、毛糸編物の手洗い、実験

## 緒 言

家庭生活も高度経済成長期の影響を受け、衣食住すべてに渡り供給が需要を上まわり、

\*岩手大学教育学部

\*\*岩手大学教育学部家政科非常勤

「消費は美德」であるかの如く、物に対する価値意識が大きく様変わりしてきている。然し、物資は有限であることを忘れてはいけないと思われる。生活者の立場からすると、衣類は食料のように食べるとなくなるものと異なり耐久的な材料であるため、身の廻りには生活の履歴のように、古いものから新しい物まで多種類の製品が雑多に共存しているのが実態である。被服の素材について関心を持ち、知識・理解を深め合理的な衣生活を営む態度の養成が必要である。

被服の着装と取扱いは裏表一体の関係にあり、また着装する被服の素材利用は居住する地域の気象条件に大きく左右される。居住地である盛岡市の年間の気候<sup>1)</sup>の特色は、日較差が大きく、20℃前後の軽装で暮せる気温は6月～9月までの4か月である。年間の $\frac{2}{3}$ は15℃以下であり、最低気温0℃以下140日余、真冬日が30日にも及ぶ寒冷環境が多い。このような状況下では保温力の大きい衣服が必要である。静止している空気を多く含むウールニット製品が重宝されるのもこのためと思われる。毛糸編物製品のセーターやカーディガン等のニットウェアは伸縮性に富み、着やすく機能的であることから需要も多く、生産供給も豊富となってきている<sup>2)</sup>。

羊毛はバイラテラル構造<sup>3)</sup>に基因しクリンプがあり、嵩高性に富みこれを用いた製品は保温力が大きい。然し、外形の鱗片状とこのクリンプのため縮充しやすいので、形態的には収縮する欠点がある。最近は防縮加工を施しその解消には努力されているが、なお、トラブルを生じている。衣料品の取り扱い絵表示の普及により洗濯時のトラブルの解消ははかられているが、毛糸編物製品の洗濯は難しいものと考えられている。

本報では毛糸編物製品の実用に際し、支障のない洗濯方法を検討する目的で、従来の洗濯方法をも合せ実験を試みた。毛糸の編地を用いての洗浄試験を行ない、さらに市販のセーターを着用し洗浄をくりかえして消費性能の試験を実施した。結果を報告する。

## 実験方法

### 1 毛糸編地による洗浄効率及び形態変化について

1) 実験用編地：毛100%組成の中細毛糸を用いて、ゲージを10cm当り30目40段にて20cm×20cmの大きさのメリヤス編地を、SK313型手編機を用いて作成した。

2) 編地汚染布の作成：油化学協会法<sup>4)</sup>に準拠して汚染編地を作成した。

3) 収縮率の測定<sup>5)</sup>と洗浄力の算出<sup>6)</sup>：汚染編地の中央部に10cm×10cmのところに糸印をつけ、JIS L 1018の収縮率試験方法に準拠して、収縮率の測定が出来るようにした。さらにこの編地を補助布の中央に縫いつけ、総量100gになるように調整して実験に供した。

## 4) 洗浄条件

## ① 温度の変化：5水準とする。

( $20 \pm 1^\circ\text{C}$ 、 $25 \pm 1^\circ\text{C}$ 、 $30 \pm 1^\circ\text{C}$ 、 $35 \pm 1^\circ\text{C}$ 、 $40 \pm 1^\circ\text{C}$ 。)

浴比は1:40、洗剤は中性洗剤、洗剤濃度は指示濃度0.25%とした。洗いは浴比1:40の洗液に編地を浸し、手で軽く2分間押し洗い<sup>7)</sup>し、その後に2回すすぎ、遠心脱水槽で30秒間脱水し、平面上で自然乾燥をする。

## ② 洗剤の種類を性質の異なる3種とする。

中性洗剤：濃度0.25%、弱アルカリ性粉末石けん：濃度0.13%、弱アルカリ性合成洗剤：濃度0.13%とした。(何れも指定濃度である。)

温度は $35 \pm 1^\circ\text{C}$ と一定とした。浴比、洗浄手順や方法は①の場合と同様である。

## ③ 浴比の変化は3水準とした。

1:40、1:80、1:120である。

温度は $35 \pm 1^\circ\text{C}$ と一定とした。洗剤とその濃度、洗浄手順や方法は①の場合と同様である。それぞれの水準のくりかえしは3回とした。洗濯の回数は実用試験と同様に考え、10回行なった。

## ・洗浄効率の算出法

平沼反射率計 SPR-3 型、G フィルターを用いて、原白布・汚染布及び洗浄布のそれぞれの表裏4か所の表面反射率を測定し、平均値を求めて次式から算出する。

$$\text{洗浄効率 } D\% = (R_w - R_s) / (R_o - R_s) \times 100$$

$R_o$ ：原布の表面反射率

$R_w$ ：洗浄布の表面反射率

$R_s$ ：汚染布の表面反射率

## ・収縮率、たて（ウエル）方向、よこ（コース）方向については次式による。

$$\text{収縮率 } (\%) = \{(\ell - \ell_1) / \ell\} \times 100$$

$\ell$ ：処理前の長さ

$\ell_1$ ：処理後の長さ

## ・面積収縮率は次式による。

$$\text{面積収縮率 } (\%) = (L_1 \times L_2 - \ell_1 \times \ell_2) / (L_1 \times L_2) \times 100$$

$L_1$ ：処理前のたて方向の長さ

$L_2$ ：処理前のよこ方向の長さ

$\ell_1$ ：処理後のたて方向の長さ

$\ell_2$ ：処理後のよこ方向の長さ

## 2 セーターを用いた実用実験

1) 試料：市販品、婦人用白色セーター。繊維組成は毛100%、編組織は中細毛糸を用いたメリヤス編。形態は丸首で長袖。

### 2) 着用方法

着用者は成人女子学生3名、何れも健康な人である。着用条件は日常活動時に1日8時間着用後、それぞれの洗濯条件で洗濯を行ない、着用、洗濯、乾燥、測定のカイクルを10回繰り返した。くり返し10回目までの着用時間は1枚につき80時間になる。これを着用セーターとする。

### 3) 実験前の準備

実験条件として洗剤を3種類、温度2水準、着用セーターと着用しないセーターの場合の違いを考慮して設定した。くりかえしは1条件3回としたので試料セーターは42枚用意した。測定しようとする性能のうち、収縮率の測定のため、後身頃の中央に、たて20cm×よこ20cmの糸印をつける。

### 4) 洗浄方法

使用洗剤は編地による実験と同じ3種類で濃度も指示濃度とした。

温度は $10 \pm 1^{\circ}\text{C}$  (秋の水道水の温度) と、 $35 \pm 1^{\circ}\text{C}$  (毛糸製品洗浄の適温) とした。

その他の条件は一定とし、浴比は1:25: 洗ひ方は洗剤液に試料のセーターを浸し、手で軽く押し洗い2分間、すすぎはためすすぎを2回、その後に遠心脱水槽で脱水30秒間、平面上で自然乾燥を行なった。

着用しない洗浄のみの繰り返しするセーターでは洗剤を使用しない時の性能も測定した。

### 5) 測定項目

① 厚さについて：JISメリヤス生地試験方法に準據して、厚さ測定器を用いて、普通の編地なので $7\text{ gf/cm}^2$ の荷重下で10か所を測定し、平均値を求めた。

② 保温率について：厚さと同様のJIS規格に準據した。冷却法による。測定器はBK式布地保温性試験器を用いた。裸状時と試料被覆時の $80 \sim 70^{\circ}\text{C}$ までの温度降下時間を測定し次式によって保温率を算出する。

$$\text{保温率}(\%) = \{(b - a) / b\} \times 100$$

a：裸状時の温度下降時間(秒)

b：試料取り付け時の温度下降時間(秒)

③ 通気度について：JIS規格に準據した。試料をフラジール型試験機にセットし、傾斜型気圧計が水柱1.27cmの圧力を示すように吸い込みポンプを調整し、その時の垂直型気圧計の示す圧力と、使用したオリフィスの種類から、試料を通過する空気量を $\text{cc/cm}^2/\text{sec}$ を求める。測定は5回とし、その平均値で表す。

- ④ 収縮率について：編地の実験の場合と同様である。

## 実験結果と考察

### 1 毛糸編地の洗浄実験について

#### 1) 洗浄効率

実験用編地汚染布を用いて、温度別、洗剤別、浴比別に洗浄を行ない洗浄効率を求め、表1に示した。

① 1-1表は温度別による洗浄効率である。5水準の温度毎に平均値、標準偏差、示数値(35℃を100として)を示した。

20℃から40℃と温度が高くなるにつれて、洗浄効率が増し、35℃では最大となり40℃では35℃を僅かに下回る値となった。各温度別の示数値でみると20℃から25℃の差が25と大きく、次いで30℃から35℃の差は19であり、35℃から40℃の差が9、25℃から30℃の差は2と最も少ない。低温では良い洗浄効率は望めず、35℃以上でもその効果は期待できない結果であった。この度は編物の実験であるが、先行研究<sup>8)</sup>で手洗いによる織物の洗浄効率が出ているが大差のないことがわかった。

表1 実験用編地の洗浄効率

1-1表 温度別による洗浄効率

温度(℃) 洗浄効率(%)	20	25	30	35	40
平均値	35.8	52.7	53.8	66.7	60.5
標準偏差	7.6	3.3	7.0	5.8	6.4
示数値	54	79	81	100	91

1-2表 洗剤別による洗浄効率

洗剤の種類 洗浄効率(%)	中性洗剤	弱アルカリ性	
		粉末石けん	粉末合成洗剤
平均値	53.8	66.8	58.0
標準偏差	7.0	3.2	6.7
示数値	100	124	108

1-3表 浴比別による洗浄効率

浴比 洗浄効率(%)	1:40	1:80	1:120
平均値	66.7	43.2	56.6
標準偏差	5.8	6.1	8.9
示数値	100	65	85

標準偏差によって洗浄効率のバラツキをみると、20℃や30℃、40℃では大きく、25℃では最も小さい値であった。

② 1-2 表は洗剤別による洗浄効率である。

毛の性質はアルカリには弱く繊維が熔融したり、脆化することがあり、そのために洗剤は中性が適当とされている。然し、この実験で用いた弱アルカリ性の2種類の洗剤は、毛以外の繊維製品が日常の衣生活では多いことから大量に市販されている。

洗剤別に洗浄効率をみると、54%から67%の範囲で差はみられなかった。中性洗剤を100とした示数値では弱アルカリ性の粉末石けんが124と高い値を示している。また他の洗剤と比較して標準偏差も少ない結果であった。弱アルカリ性の粉末石けんは洗浄効率や標準偏差値をみると良い結果が得られたが、処理後の色の黄ばみが気になるところである。

③ 1-3 表は浴比別による洗浄効率である。

浴比は被洗物の動き易さや使用洗剤の絶対量と関係がある。

浴比別の洗浄効率としては1:40がよい結果であった。電気洗濯機による家庭洗濯では浴比が多くなる程洗浄効率が上るとされているが、手洗いによる押し洗いの場合は異なるようである。1:40を100とした示数値からすると1:120では85、1:80では65と何れも1:40より下回っている。標準偏差も浴比1:40が小さく、浴比が多くなるにつれて値も大きくなっている。

2) 実験用編地の収縮率

編地の場合は織物地とは異なり、編密度が大きく毛その物の捲縮する性質も加わって、洗濯をくりかえし行なうと収縮して、形態安定性が悪くなることが欠点である。

中学校の教育現場においても、毛の洗濯上の留意点として収縮が取りあげられ、その要因を追求するとともに、どれだけ収縮するかを10cm×10cmの編地を用いて実験した資料が官能的に判定できるように用意されていることがある。

表2に温度別、洗剤別、浴比別にくりかえし10回洗濯実験を行なった時の収縮率をたて、よこ方向別に示した。また、面積収縮率を図1に示す。

① 2-1 表、温度別収縮率をたて方向でみると、繰り返し回数が多くなるにつれて増す傾向である。収縮率を3%前後にしようと思えば繰り返し回数は3回程度としなければならない。10回も回数を重ねると収縮率は10%を越える。温度は20℃では繰り返し洗浄3回までは伸びる様相を示し、収縮率が最も少ない。収縮率の大きいのは30℃と25℃である。

よこ方向の収縮率はたて方向と異なり、洗浄の繰り返し4回までは約5%以下であり、5回以降から10回まで殆んど平衡状態の7%である。温度別に収縮率をみると20℃が最も少なく、たて方向と同じ傾向を示し、35℃や40℃の高温側では回数を重ねるごとに、収縮率は大きくなる。

表2 実験用編地の収縮率

2-1 表 温度別の収縮率

温度(℃) 洗浄回数	方向	20		25		30		35		40			
		た	て	よ	こ	た	て	よ	こ	た	て	よ	こ
1		—	1.8	1.3	3.1	4.1	3.3	0.5	2.1	5.8	1.3	5.4	
2		—	3.5	4.0	2.2	4.3	2.5	2.3	—	0.3	6.7	3.0	6.7
3		—	0.5	5.0	4.5	4.3	4.0	2.0	2.8	5.2	3.2	6.0	
4			3.3	3.3	6.2	5.8	4.0	3.0	5.0	5.7	5.5	6.0	
5			4.9	5.1	7.3	9.3	7.7	5.0	8.2	8.7	5.5	7.3	
6			4.1	2.8	8.8	7.4	10.6	3.8	8.8	7.5	7.4	6.3	
7			6.2	4.5	9.7	6.2	10.5	5.5	10.6	8.3	7.6	7.2	
8			5.4	4.5	13.8	6.4	10.7	6.4	11.6	9.3	9.4	6.9	
9			7.8	3.7	12.7	8.3	12.9	8.3	11.3	9.4	9.2	8.7	
10			9.4	6.3	12.4	7.1	12.7	7.1	11.9	9.5	9.0	9.2	

2-2 表 洗剤別の収縮率

洗剤 方向 洗浄回数	中 性 洗 剤		弱アルカリ性石けん		弱アルカリ性合成洗剤	
	た て	よ こ	た て	よ こ	た て	よ こ
1	3.3	5.8	1.8	2.1	1.5	2.3
2	— 0.3	6.7	0.9	2.7	0.7	4.8
3	2.8	5.2	1.2	4.7	0.8	4.7
4	5.0	5.7	3.2	5.3	2.4	5.7
5	8.2	8.7	3.0	4.6	1.5	4.4
6	8.8	7.5	3.8	4.8	3.3	4.8
7	10.6	8.3	4.0	5.9	2.8	5.8
8	11.6	9.3	3.2	6.3	2.7	6.3
9	11.3	9.4	3.6	8.5	4.0	5.7
10	11.9	9.5	3.6	6.6	3.6	6.3

2-3 表 浴比別の収縮率

浴地 方向 洗浄回数	1 : 40		1 : 80		1 : 120	
	た て	よ こ	た て	よ こ	た て	よ こ
1	2.1	5.8	2.0	5.0	0.9	4.3
2	0.3	6.7	0.3	5.3	0.5	3.2
3	2.8	5.2	3.0	5.7	1.7	7.8
4	5.0	5.7	4.7	6.3	4.3	9.7
5	8.2	8.7	5.4	5.5	5.2	9.1
6	8.8	7.5	5.3	7.6	9.3	7.9
7	10.6	8.3	9.3	7.3	9.5	8.9
8	11.6	9.3	9.3	7.7	9.2	8.4
9	11.3	9.4	7.8	9.5	9.4	10.0
10	11.9	9.5	5.2	9.4	10.9	11.4

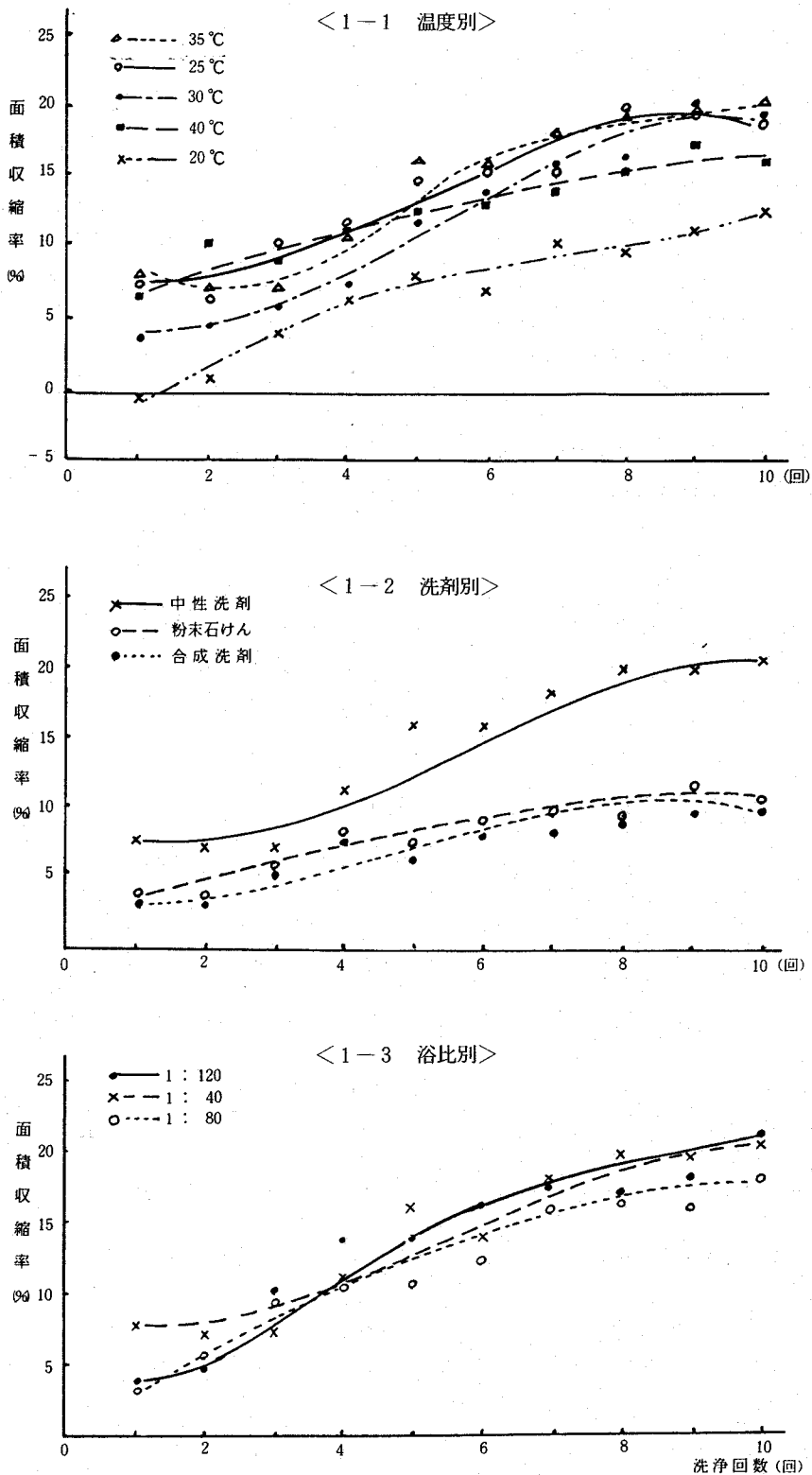


図1 編地のくりかえし洗浄による面積収縮率



面積収縮率について、たて、よこ方向の収縮率との相関を求めた。係数は次の通りである。たて方向について：20℃=0.90、25℃=0.99、30℃=0.96、35℃=0.37、40℃=0.98である。35℃の係数は低い。よこ方向について：20℃=0.61、25℃=0.71、30℃=0.96、35℃=0.93、40℃=0.84であり、何れの温度も高い相関が認められた。

面積収縮率はたて・よこ方向の傾向を受けられるが、係数からみると温度の上昇による影響が大きいようである。

② 2-2表 洗剤別の繰り返し洗浄を行った場合の収縮率で洗剤による差があり、繊維製品に適切とされている中性洗剤のたて方法にもよこ方法にも、回数を増すごとに収縮率の増す傾向がみられた。弱アルカリ性の石けんと合成洗剤では共にたて方向の収縮率が少なく、5回までは3%以内であった。10回までも1%増程度で平衡状態である。よこ方向は若干高いが中性洗剤程ではない。面積収縮率も図からわかるように洗浄の繰り返し4回以降収縮率が増加する。

③ 2-3表 浴比別の繰り返し洗浄を行った場合の収縮率である。浴比別の差は少なく、繰り返し回数間の差がある。たて方向では5回の繰り返し回数まではよこ方向より少ないが6回以上ではたて方向がよこ方向よりも、収縮率は大きい。面積収縮率は回を増すごとに増加している。

3) 実験用編地について、温度別、洗剤別、浴比別に洗浄効率と収縮率について、分散分析による有意差検定<sup>9) 10)</sup>を行ない、表3に示した。

洗浄効率で有意差の認められたのは浴比別であり、寄与率は約60%である。

収縮率では、洗浄の繰り返し回数に有意差が認められ、温度別の実験では約75%、浴比別で約90%と高い寄与率である。このことから洗浄の回数を限定して収縮率を少なくする方法がよいのか、洗浄時間を短くする方がよいのか、乾燥方法を考慮するべきか等、今後に残る課題である。

表3 実験用編地の有意差検定結果

要 因	洗浄効率		収 縮 率						
	有意差	寄与率 (%)	要 因	たて方向		よこ方向		面 積	
				有意差	寄与率	有意差	寄与率	有意差	寄与率
温 度		14.5	温 度		(%) 12.7	**	(%) 35.3	**	(%) 20.0
			回 数	**	56.4	**	50.2	**	74.3
洗 剤		36.9	洗 剤	**	44.1	**	40.5	**	43.3
			回 数		30.2	**	47.8	**	41.9
浴 比	*	59.2	浴 比		7.2		10.2		2.9
			回 数	**	83.3	**	71.2	**	90.9

\* 5%水準で有意、\*\* 1%水準で有意

## 2 セーターを用いた実用実験の結果

1) 毛100%のセーターの洗浄を10回繰り返す、洗剤3種類、温度2水準として、洗浄のみを繰り返したセーターと、着用と洗浄を繰り返したセーターについて、保温性と関係のある厚さ、保温率、通気度の性能と、面積収縮率を求めた。平均値と標準偏差を算出して表4に、繰り返し回数の平均値を表5に示した。

洗浄のみを繰り返したセーターと、着用と洗浄を繰り返したセーターについての比較厚さでは大差はないが、洗浄のみの繰り返しの方が回数を増すと厚さが若干増す傾向である。

保温率でも厚さと同じように、洗浄のみのセーターの方が、回数を増すごとに高くなっている。洗剤間に差がみられ、低い温度の方に偏差が大きい。バラツキがあるとみることができる。

通気度は厚さや保温率とは異なり、着用と洗浄を繰り返したセーターの方が通気度が高くでており、また、標準偏差も大きい。着用が加わることで、厚さ、保温率が低下し、通気度が増したと解釈される。

面積収縮率では、着用と洗浄を繰り返したセーターの方が収縮率が少ない。JISL 4306「メリヤスセーター」では寸法の許容差を $\pm 3\%$ としている。長さ収縮率では $\pm 3\%$ 以上

表4 セーター洗浄10回後の実用試験による性能別平均値と標準偏差

		性能		厚　　さ		保　温　率		通　気　度		面積収縮率	
		$\bar{x}$ S D	温度(℃)	(mm)		(%)		(cc/cm <sup>2</sup> /sec)		(%)	
洗剤				$\bar{x}$	S D	$\bar{x}$	S D	$\bar{x}$	S D	$\bar{x}$	S D
洗浄のみのくりかえしをしたセーター	無　使　用	10		1.60	0.05	42.9	4.8	247.4	3.8	4.73	1.02
		35		1.60	0.05	44.4	4.1	248.0	5.4	3.77	1.28
	中　性　洗　剤	10		1.64	0.05	44.7	5.8	246.7	5.2	4.26	1.19
		35		1.69	0.08	43.8	4.3	242.5	8.9	5.33	1.39
	弱アルカリ性 粉末石けん	10		1.69	0.06	41.9	5.1	245.9	5.4	5.46	1.97
		35		1.69	0.07	45.1	5.8	256.3	6.9	5.65	2.04
	弱アルカリ性 合　成　洗　剤	10		1.65	0.05	43.9	5.4	245.8	7.2	5.38	2.39
		35		1.67	0.03	40.3	4.7	234.9	4.3	5.00	1.22
着用・洗浄をくりかえしたセーター	中　性　洗　剤	10		1.64	0.04	42.5	5.8	243.6	7.9	2.78	1.61
		35		1.63	0.04	39.9	3.4	248.8	12.4	1.56	0.97
	弱アルカリ性 粉末石けん	10		1.70	0.05	40.9	5.4	243.7	7.1	1.86	1.84
		35		1.62	0.03	37.9	4.8	253.3	6.3	5.29	2.05
	弱アルカリ性 合　成　洗　剤	10		1.61	0.07	40.9	8.1	251.3	10.6	3.88	1.36
		35		1.63	0.02	43.4	6.3	239.0	9.5	2.68	1.64
	原　　布			1.60		31.1		248			

の収縮を着用に適さないとしている。

これにより面積収縮率の許容差を算出すると±6%となる。

洗浄のみを繰り返したセーターの面積収縮率よりも、着用も加えて洗浄を繰り返したセーターの方の面積収縮率の方が小さい値であり、収縮率も6%以下と着用に適すると判断される。これは人体に着用することにより、伸びるためではなからうかと思われるが、単純な要因なのか、検討課題となろう。

2) 実用実験を行なったセーターの性能について分散分析を行ない、検定した結果を表6に示した。厚さ、保温率、通気度、面積収縮率を洗浄のみ繰り返したセーターと、着用・洗浄を繰り返したセーターについて、多元配置法によって算出した。

厚さでは、洗浄のみの場合は洗浄回数に有意差が認められ、寄与率は31.1%であった。

表5 実用試験洗浄セーターの性能別くりかえし回数の平均値

性能	洗剤 温度 (°C) 洗浄 回数	洗浄のみのセーター						着用・洗浄のセーター					
		中性洗剤		弱アルカリ性 性粉石けん		弱アルカリ 性合成洗剤		中性洗剤		弱アルカリ 性粉石けん		弱アルカリ 性合成洗剤	
		10	35	10	35	10	35	10	35	10	35	10	35
厚 さ (mm)	1	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.5	1.7
	2	1.5	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.6	1.7	1.6	1.6	1.6
	5	1.6	1.7	1.7	1.7	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	1.6	1.5	1.6
	8	1.6	1.8	1.7	1.7	1.7	1.7	1.6	1.6	1.7	1.6	1.7	1.6
	10	1.7	1.8	1.8	1.6	1.7	1.7	1.6	1.6	1.7	1.6	1.6	1.6
保 温 率 (%)	1	41.6	46.5	28.2	36.9	53.3	38.7	39.9	35.7	35.5	35.5	44.9	42.9
	2	38.9	49.0	39.1	42.9	38.8	30.2	36.7	41.5	48.0	45.0	45.0	37.6
	5	45.8	41.5	39.8	51.3	45.8	41.8	49.4	43.3	43.3	43.7	43.6	53.5
	8	46.0	39.7	44.5	44.3	47.5	43.8	43.7	39.9	40.6	36.5	35.1	34.9
	10	51.4	49.8	45.7	36.0	47.3	47.0	48.1	42.1	43.9	43.9	55.8	52.8
通 気 度 (cc/cm <sup>2</sup> /sec)	1	243	232	243	267	236	230	254	254	236	254	254	245
	2	243	233	241	256	236	230	241	241	233	256	221	243
	5	245	236	256	262	250	230	236	246	252	262	250	221
	8	256	243	241	264	249	239	248	250	252	245	262	248
	10	245	261	239	254	245	233	230	250	241	245	254	241
面 積 収 縮 率 (%)	1	2.6	3.5	2.8	1.8	3.1	5.3	1.1	0.7	0.0	2.5	1.6	2.3
	2	3.4	3.5	5.7	5.3	3.2	3.1	4.2	2.5	0.8	4.7	2.8	4.9
	5	5.1	6.7	3.5	3.4	5.3	4.4	1.4	1.4	0.7	3.4	4.8	2.2
	8	3.7	7.4	5.7	6.1	7.5	6.4	3.9	3.1	1.2	7.0	5.4	2.0
	10	6.4	7.4	10.0	7.9	9.3	6.6	4.8	2.4	2.5	9.4	5.7	5.7

表6 実用試験セーターの性能別有意差検定結果

性能			主 効 果			交 互 作 用	
			洗 剤(A)	洗回数(B)	温 度(C)	A×B	A×C
洗浄のみをくりかえしたセーター	厚 さ (mm)	有 意 差		**			
		寄与率(%)	8.7	31.1			
	保 温 率 (%)	有 意 差				*	
		寄与率(%)	3.2	6.5		48.3	
	通 気 度 (cc/cm <sup>2</sup> /sec)	有 意 差	**				*
		寄与率(%)	35.2	6.8			14.6
	面積収縮率	有 意 差					**
		寄与率(%)	1.8	1.3			60.4
着用・洗浄をくりかえしたセーター	厚 さ (mm)	有 意 差	*			*	*
		寄与率(%)	13.1	7.7		26.3	25.3
	保 温 率 (%)	有 意 差	*	**			
		寄与率(%)	12.6	62.4		10.2	3.9
	通 気 度 (cc/cm <sup>2</sup> /sec)	有 意 差					
		寄与率(%)		1.0		23.4	18.4
	面積収縮率	有 意 差		**			**
		寄与率(%)	4.6	42.9		11.1	23.2

\* 5 %水準で有意、\*\* 1 %水準で有意

着用が加わったセーターでは洗剤に有意差がありさらに交互作用でも有意差が認められた。

保温率では、洗浄のみの場合は交互作用（洗剤と洗浄回数）に有意差が認められ、寄与率は48%である。着用を加えた場合は交互作用の差はなく、主効果の洗浄回数に有意差が認められ寄与率62%である。また洗剤にも有意差が認められた。

通気度では洗剤と、温度と洗剤の交互作用に有意差が認められた。着用を加えた場合は、有意差が認められなかった。

面積収縮率では洗浄のみの場合は交互作用（洗剤と温度）に有意差が認められ、寄与率は60%である。着用が加わった場合は交互作用（洗剤と温度）に有意差が認められ、寄与率は23%であるが、洗浄回数にも有意差が認められた。寄与率は43%である。

性能別の検定結果をみると、洗浄のみ繰り返した場合と、着用も加わった洗浄の繰り返してはそれぞれの要因で寄与率も異なり、有意差の認められる要因も異なってくる。着用が加わるにより複雑となることが伺えるようである。

3) 編地の小片と洗浄のみを繰り返したセーターで共通に比較できるのは収縮率である。

然し、浴比が少し異なるので考慮の予知はあろうかと思われる。浴比について編地で見ると有意差検定結果では差が認められず、寄与率も2.9%と僅少であることから収縮率に

について両者間の相関係数を求めてみると0.66であり、相関が認められる。学校教材の資料作成として小片にすることは、時間をかけない教材作りと費用の経済面から考慮して、適切であると思われる。

本研究では中細毛糸、メリヤス編と単純で基本的な実験としたが、糸や編み方が多種類となっている現状を踏まえ、研究を広げて、相異なる要因の追求をしたい考えである。

## ま と め

寒冷環境という地域性を考慮した家庭科教材として、毛糸編物を取りあげ適切な洗いの条件を検討するため実験を行なった。まとめると次のようである。

1 毛糸編物の小片汚染布を用いて温度別、洗剤別、浴比別に手洗いの押し洗いで洗浄実験を行ない、洗浄効率を求めた。

温度別では20℃から40℃までの5水準の間で、温度上昇と共に大きくなるが、35℃で最大値を示し40℃では若干減少した。

洗剤別では3種類の洗剤間に極端な差はなかったが、弱アルカリ性の粉末石けんで若干高率であった。

浴比別では1:40から120の3水準中、低い浴比が高率であった。

分散分析による差の検定においても、浴比間に5%水準で有意差が認められた。

2 毛糸編物の小片を用いて温度別、洗剤別、浴比別の要因で、洗浄→乾燥→測定を10回繰り返し収縮率を求めた。

温度別では20℃、35℃、40℃のたて方向、よこ方向とも同じ傾向で、繰り返し5回まではたて方向の収縮が少なく、6回以降は逆となる。低温の20℃のみがたて方向で3回の繰り返し回数まで、伸びる現象がみられた。

30℃では各回ともたて方向の収縮が多かった。25℃ではたて方向が2回まで収縮が少なく、3回以降は逆であった。温度によって違いはあるが洗浄回数の少ない間はたて方向が低率であり、回数を増すと高率になる。5水準中低温の収縮率は低率であった。

洗剤別ではイオン濃度別に傾向が異なった。

中性洗剤は繰り返し5回まではたて方向が、6回以降はよこ方向の収縮が低率であった。弱アルカリ性の洗剤では各回とも、たて方向の収縮が低率であった。面積収縮率でみると中性洗剤は弱アルカリ性洗剤の約2倍の収縮がみられた。

浴比別の1:40~120までの3水準の収縮率の差は少なく、繰り返し回数を増すごとに収縮は高率となった。

温度、洗剤、浴比の要因で繰り返し10回洗濯の収縮率について分散分析による差の検定

結果では何れの要因でも回数間に1%水準で有意差が認められ、寄与率も高かった。温度、洗剤間にも1%水準で有意差が認められた。

### 3 市販婦人用毛100%組成の中細白地セーターを用いて実用実験を試みた。

温度2水準、洗剤3種類とし、厚さ、保温率、通気度、収縮率を洗浄を10回繰り返し、各回ごとに測定した。

厚さ：洗浄回数を増すごとに、若干厚さを増すことがわかる。寄与率は約30%である。

保温率：傾向に一定性がなく増減している。

洗剤と回数の交互作用の寄与率が50%で、この要因で5%水準の有意差が認められている。

通気度：一定の傾向性はみられず増減がある。洗剤の寄与が35%程度みられる。

面積収縮率は洗剤と温度の交互作用の寄与が約60%である。回数を増すごとに収縮率は多くなっている。

### 4 洗浄のみを繰り返したセーターと同様の物を別に用意し、着用を加えた洗浄のサイクルでの実験を試みた。

厚さ：着用が加わることにより、洗浄回数が増しても急激の増加はみられなかった。有意差は各要因の交互作用にみられた。

保温率：洗浄回数の主効果が大きく、約60%の寄与率であった。着用が加わると、洗浄のみと比較して標準偏差が大きくなった。

通気度：有意差は認められず、洗浄のみを繰り返したセーターと着用を加えた場合とでは様相が異なっていた。

面積収縮率：着用を加えたセーターでは、洗浄10回まで殆ど変わらず低率であった。洗浄のみでは徐々に増加した。

着用による収縮率の低下は着用による伸びが加わったためと推察される。

以上を総括すると、着用・洗浄の繰り返しでは、極端な収縮もなく、厚さ、保温率、通気度等の変化も大きくないようなので、中性洗剤を用い、洗浄効率も考慮して35℃前後での洗浄で良いのではないかと判断される。

小学校では織物製品の洗浄が主であり、中学校ではニット製品を加えた洗浄が教材の中に取り入れられている。毛糸編物製品の取り扱いを難しいものと決めつけない方向で指導できるように、少しでも役立てたいと念じている。

今後は繊維構造の微視的な変化や編組織の変様が性能に及ぼす影響の解明により、楽に毛製品の洗浄ができる方向での研究をしたいと思っている。

おわりに実験に協力頂いた本学卒業生の井上さゆり氏に深く感謝いたします。

### 参 考 文 献

- 1) 昭和63年度盛岡市中央気象台の資料
- 2) 日本繊維製品消費科学会編 ニット衣料学 (1978)
- 3) 石川欣造編著 新被服材料学 同文書院 (1972)
- 4) 矢部章彦・林雅子共著 被服整理学概説 光生館 (1967)
- 5) 日本工業規格 メリヤス生地試験方法 J I S L 1018 〇 1977 日本規格協会 (1977)
- 6) 矢部章彦・林雅子共著 家政学実験講座 5 染色化学・被服整理学 岩崎書店 (1958)
- 7) 市原米子・矢部章彦 毛糸編物の洗浄に関する研究 消費科学 Vol. 1 No. 2 21 (1960)
- 8) 西村久子・矢部章彦 手洗い洗濯法の優劣比較 家政学雑誌 Vol. 7 No. 4 138 (1956)
- 9) 三平和雄編著 統計的実験計画法 (株)産業図書 (1970)
- 10) 田口玄一著 統計解析 丸善 (1978)