

被服材料の縫い目強度に関する研究

—効率的な被服教育の追求のために—

植 竹 桃 子

1. 緒言

近年の被服材料は、素材、加工、装飾性ともに極めて豊富であり、それらが比較的手頃な価格で手軽に入手できるようになっているため、既製衣料品だけでなく個人レベルにおける被服類製作のバリエーションは広がっている。またその際、主に縫合（地縫い）を行う本縫いミシンに加えて、裁ち目の始末に縁かがり縫いを行うロックミシンも廉価になり、広く普及している。一方、被服材料の可縫性や縫い目強度に関する研究は、これまでに多く積み重ねられてきている。

最近の若年世代は、被服の調達はいずれも既製の利用に依存している日常に加えて、小・中・高等学校での家庭科の授業時間数や単位が減少しており、また家庭で被服類の製作を行う環境にもなく¹⁾、これに伴って被服に関する知識や製作技能が低下しているのが現状である。現行以前の学習指導要領による家庭科を履修した家政系女子学生を対象に平成4年に実施された調査において、すでに、被服製作に対する意識は、「興味や意欲はあるが、自信はなく不安である」となっている¹⁾。このことから、現代では、学生の興味や意欲を喚起させることを重視しながら被服教育を行うことが、一生を通じて行う衣生活に対して、適切で合理的かつ豊かな気持ちで臨めることにつながるのではないかと考えられる。

さらに、前述と同時期に行った調査において、被服製作実習に関するテスト17項目（121問）のうち、型紙に関する分野は得点が低く、衣服を構成する部位名や身体との関係がわからない、という指摘がなされている²⁾。このような背景のも

とでは、「限られた時間の中でいかにわかりやすく、効率よく、且つ楽しみながら被服教育を行うか」ということが課題であり、これに現代の豊富な被服材料とミシンの、適切かつ効果的な利用が有益となるのではないかと考えた。

被服材料の中でもニット地の縫製を行う場合、多くはロックミシンを用いて縫合（地縫い）と裁ち目の始末を同時に行うため、作業がスピーディーに進行する。筆者はこの点に着目し、被服材料の縫合をロックミシンによる縁かがり縫いで行うことで、先に述べた被服教育の課題を解決に向けて一歩前進できるのではないかと考えた。即ち、被服材料が織地の場合、本縫いミシンを用いた縫合が適切であるものの、教育の目的によってはロックミシンを用いても意義があるのではないかと考えたのである。しかし、この場合、仕上がった被服の耐久性—縫い目強度—が低いのでは問題である。

そこで本研究では、被服教育の現場で用いられるような身近な被服材料を対象にして、「本縫い」およびロックミシンを用いた「縁かがり縫い」による縫合の縫い目強度について比較検討することにした。これにより、織地をロックミシンによる縁かがり縫いで縫合することが妥当か否かの検討、さらに、被服教育現場で教材になりうるニット地について同様の検討を行い、現代の学生の実態に即したわかりやすく、効率よく、且つ楽しみながら行える被服教育を追求する一端となることを目指す。

2. 研究方法

(1) 試料布

試料布の選定にあたっては、被服教育の現場で

学生が取り扱う可能性が高いこと、即ち価格が手ごろで一般的な小売店で購入ができることを優先した。さらに、今回の研究では、上衣の試作や製作に用いるものであることとした。

その結果、試料布には、織地2種（A:ブロード、B:ダンガリー）とニット地2種（A:鹿の子、B:フライス）を用いることとした。試料布の諸元は、表1に示すとおりである。被服材料を販売している大手の店舗において、織地A（ブロード）は577円/m、織地B（ダンガリー）は819円/mで、ともにブラウスやカッターシャツ等に主に用いられる。ニット地A（鹿の子）は1029円/mで、ニット地の中では伸度が小さく、ポロシャツやニットブラウス等に主に用いられる。ニット地B（フライス）は1155円/mで、編組織の特性に加えてポリウレタンが用いられているために伸度が大きく、主に身体にフィットさせたデザインの衣服等に用いられる。

(2) 縫合条件

縫い目強度には、布地（組織、組成）、縫合法、縫合方向、針、糸、針目数、糸張力など³⁾、複数の要因が関与し合っている。本研究では、研究目的を達成するための基本となる布地、縫合法、縫合方向の3要因に着目し、他の要因については同一条件に設定することにした。布地要因については、(1)で既に述べたとおりである。

1) 縫合法

縫合法は、主に織地（布帛）に行われる「本縫い」（JIS 301）と、主に編地（ニット地）に行われる「縁かがり縫い」（JIS 514）の2水準を設定した⁴⁾。

「本縫い」による縫合には、直線専用職業用ミシン（Nouvelle 300, brother 製）と、針にはオルガン HL5 (#11) を用い、下糸張力 (20gf) に縫い目笑いが生じないように上糸調子を合わせた。試料布を中表に2枚合わせ、本縫いで縫合した後、縫い代は割り、その始末には縫い代幅が1.8cmに

表1. 試料布の諸元

項目	織地A		織地B		ニット地A		ニット地B	
試料布名	ブロード		ダンガリー		鹿の子ニット		フライスニット	
組成	綿 100%		綿 100%		綿 100%		綿 97% ポリウレタン 3%	
密度 (本/cm)	たて糸	54.7	たて糸	27.6	ウエール	9.5	ウエール	21.2
	よこ糸	28.0	よこ糸	18.5	コース	21.6	コース	24.6
織度 (tex)	たて糸	13.9	たて糸	27.7	28.3		19.7	
	よこ糸	13.8	よこ糸	28.2			(カバリング糸 20.7)	
重量 (g/m ²)	119.5		135.6		183.8		245.1	
厚さ (mm)	0.24		0.31		0.81		1.06	
破裂強さ (kgf/cm ²)	5.8		10.0		6.3		6.0	
引張強さ (kgf)	たて	63.5	たて	63.8	ウエール	20.9	ウエール	23.6
	よこ	28.5	よこ	37.4	コース	25.8	コース	20.0
	(ストリップ法) *1		(ストリップ法) *1		(グラブ法) *2 チャック切発生		(グラブ法) *2 チャック切発生	
引張伸び率 (%)	たて	12.2	たて	11.3	ウエール	80.3	ウエール	110.8
	よこ	12.0	よこ	17.5	コース	114.1	コース	338.0
	(ストリップ法) *1		(ストリップ法) *1		(グラブ法) *2 チャック切発生		(グラブ法) *2 チャック切発生	

*1 試験片の幅5cm, つかみ間隔20cm, 引張速度20cm/分

*2 試験片の幅10cm, つかみ間隔7.6cm, 引張速度30cm/分

仕上がるように、ルーパー糸2本と針糸1本を用いた縁かがり縫い(JIS 504)を振り幅4mmで行った。

「縁かがり縫い」(JIS 514)による縫合には、ベビーロックミシン(BL4-828DFS, JUKI製)と針にはオルガンDC×1F(#11)を用い、縫い目笑いが生じないように糸調子を合わせた(上ルーパー目盛:6, 下ルーパー目盛:4, 右針目盛:4, 左針目盛:7)。振り幅は、左針糸を5mm, 右針糸を3mmに設定し、試料布を中表に2枚合わせ、縫合した。

「本縫い」, 「縁かがり縫い」とも、糸はロックミシンに多用されるキングスパンミシン糸(ポリエステル100%, #60)を用い、針目は14針/3cmとした。

2) 縫合方向

縫合方向は、たて糸方向(ウェール方向)同士、よこ糸方向(コース方向)同士の、2水準を設定した。前者は、被服製作時の脇縫い、袖下縫い、背縫いの部位、後者は肩縫いの部位の縫合方向にほぼ相当する。

(3) 縫い目強度の測定

縫い目強度の測定は、一般に、織物には引張試験、編物には破裂試験が行われる⁵⁾。縫い目強度に関する多くの先行研究では、引張試験が行われている^{6) 7) 8)}。本研究では予備実験として、編物など伸縮性のある被服材料に適するとされる、引張試験の中のグラフ法⁹⁾を用いることを試みた。その結果、ニット地は布地の伸びが大きいいため、全試験布において試験機のつかみ部分からの布地切れ(チャック切れ)が生じてしまった。また、測定値のバラツキが大きく、縫い目強度を比較・検討するにはグラフ法では不十分と判断した。このようなチャック切れを防止するために、試験布の両端を四重に折り込んで引張試験機のつかみ部分に装着して測定を行った研究もみられる¹⁰⁾。しかし本研究の目的を遂行するためには、織地とニット地に同一条件下で測定ができることと、試験布を折り込まずに広げた状態で試験機に装着することで、被服が着用されている時に近い状態で縫い目強度を測定できることを優先することが必要と考え、これらを可能にできる破裂試験(ミュー

レン形法)⁹⁾を行うことにした。なお、破裂試験では測定値のバラツキは引張試験よりも大幅に小さいことも、事前に確認した。

引張試験は一軸方向からの外力を受けるのに対し、破裂試験は、布地が多方向から同時に外力を受ける点が大きな相違点である。測定は、試験布のおもて側を上にして、しわ・たるみが生じないように試験布をクランプに装着後、ゴム膜に加圧し、ゴム膜が試験布を突き破る強さを測定した。なお、測定は、5枚の試験布について行い、その平均値を測定値として用いた。

3. 結果および考察

(1) 破裂強さ

破裂試験の測定結果を図1に示す。縫い糸切断ではなく布地糸切断が生じたケースには「※」を示してある。一般に被服の縫い目強度は、4~5kgf/cm²以上が要求されるといわれている⁵⁾。

織地について、試料布、縫合法、縫合方向の3要因分散分析を行ったところ、有意な要因は得られなかった。織地Aについてみると、本縫いと縁かがり縫い(たて方向)では原布よりも強く、縁かがり縫い(よこ方向)では著しく弱い(2.68kgf/cm²)上、縫い糸切断ではなく布地糸切断(よこ糸)が生じている。張力に対する布地よこ糸の伸びが、縁かがり縫いの伸びに追いつかないためと考えられる。織地Bについてみると、本縫い(たて方向)が最も強く、織地Aと同様に縁かがり縫い(よこ方向)が最も弱く、布地糸切断が生じている。

ニット地について、試料布、縫合法、縫合方向の3要因分散分析を行った結果を表2に示す。5%水準で有意な要因として、「試料布」と「縫合法」が得られた。ニット地Aについてみると、本縫い(よこ方向)が最も弱く、これはニット地Aのコース方向への伸びに本縫いの伸びが追いつかないためと考えられる。ニット地Aは、4種類の試料布の中では破裂強さは特に強くはないが、4縫合条件を通じて安定した値を示している。ニット地Bについてみると、本縫いでは縁かがり縫いに比べて著しく弱い(たて3.06kgf/cm², よこ1.76kgf/cm²)ことがわかる。ニット地Bの

伸びに本縫いの伸びが追いつかないためと考えられ、この現象の度合いは布地の伸びが少ないニット地Aよりも著しいことがわかる。

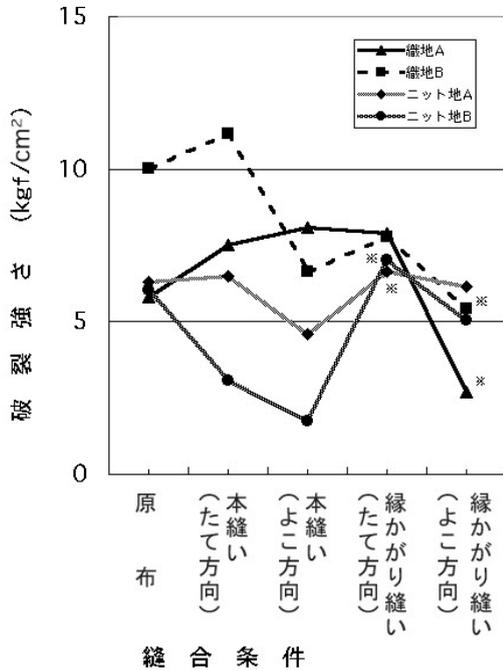


図1. 縫合条件による破裂強さの比較

表2. 破裂強さの分散分析結果 —ニット地—

要因	平方和	自由度	平均平方	F値	有意確率
布地	6.055	1	6.055	20.702	0.045*
縫合法	10.125	1	10.125	34.615	0.028*
縫合方向	4.033	1	4.033	13.787	0.065
布地×縫合法	3.809	1	3.809	13.022	0.069
布地×縫合方向	0.088	1	0.088	0.302	0.638
誤差	0.585	2	0.293		

* p<0.05

(2) 縫合効率

原布の破裂強さに対する縫い目の破裂強さを百分率で表した縫合効率を図2に示す。縫い目強度が高すぎると、縫い糸切断よりも早く布地糸切断が生じてしまい、これは修復が困難なため避けたい現象である。通常、縫合効率は80～85%が望ましいとされている⁵⁾。

織地では、縫合条件によっては縫合効率が100%を超えているが、布地糸切断は生じていな

い。一方、縁かがり縫い(よこ方向)のみで約50%の低い縫合効率が示されており、布地糸切断も生じている。したがって織地A・Bでは、通常行われてきた本縫いに加えて、縁かがり縫いによる縫合はたて糸方向であれば特に問題はないのではないかと考えられる。

ニット地では、ニット地Aの縫合効率が72.5～102.5%で、どの縫合条件においても、前述の望ましい縫合効率値に近い。縁かがり縫い(たて方向)で布地糸切断が生じているが、「針目が小さくなる程縫い目が強すぎ、糸が切断される前に力の加わった部分の布が切れる」¹⁰⁾ことから、針目を大きめにするによって回避可能ではないかと考えられる。4種類の試料布の中では、ニット地Aが最もどの縫合条件にも耐えうる、と判断できる。これに対してニット地Bでは、本縫い(たて方向)で50.7%、本縫い(よこ方向)で29.1%と縫合効率は低く、布地の伸度が大きいいため本縫いは不適切だと判断できる。ニット地Aと同様に、縁かがり縫いの縫い目が強くなりすぎないように針目の大きさに留意しながら、縁かがり縫いによる縫合を行うことが適していると判断できる。

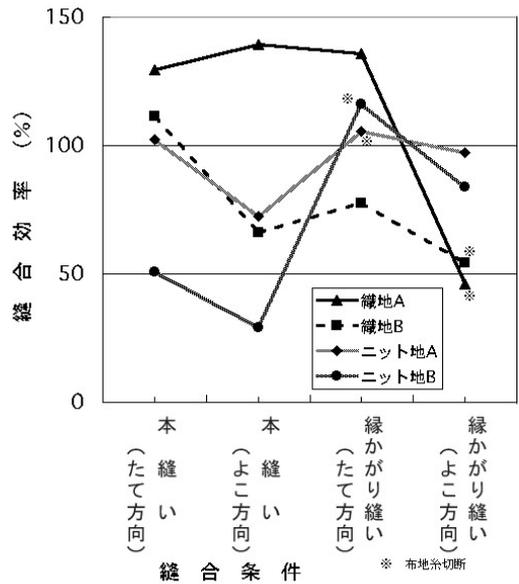


図2. 縫合条件による縫合効率の比較

(3) 被服教育用の被服材料・縫合法の選択

被服材料として織地を用いて被服の試作や製作を行う際、従来から本縫いによる縫合が行われているが、この場合は、特殊なケースを除いて常に縫い代の始末を行う必要がある。高級服を製作する場合には、縫い代の始末を、時間をかけて丁寧に美しく行うことにも価値が存在する。しかし被服教育の中でも、手頃な布地を用いて被服型紙の形状や部位ごとの縫合箇所を学ばせる（どことどこを縫合することによって被服が形成されるのか）場合や、被服の諸条件設定のもとで着用実験を行うために複数枚の実験服を製作する場合などでは、縫製の丁寧さ・美しさよりも、目的とする被服を正確かつ手早く仕上げるが必要となる。これには、縫合と縫い代の始末を同時に行える「縁かがり縫い」により縫合し、着用中に、主に人体の変形に伴って生じる縫い目への張力に対する強度に支障がなければ、有用性が認められる。

本研究において、織地（ブロード、ダンガリー）では、たて糸方向であれば縁かがり縫いによる縫合でも縫い目強度に問題はないと判断できた。すなわち、主に脇縫い、袖下縫い、背中心縫いでは、縁かがり縫いの有効利用が十分に可能だと考えられる。

一方ニット地（鹿の子、フライス）では、縫い目が強くなりすぎないように針目の大きさに留意すれば、縁かがり縫いが適していることが確認できた。またニット地の中でも、裁ち目が丸まってしまうために扱いにくいもの（薄手の天竺等）もある。教育上は、本研究で用いた鹿の子、フライスのように、ニット地のなかでも取り扱いやすいものを選択する、という点にも配慮する必要があるといえよう。

ニット地を用いた場合でも、デザインや布地の厚みの問題などから、特に背中心や脇などで、縫い代を割って仕上げたい箇所が生じる、即ち、本縫いによる縫合が必要とされる場合も生じてくる。このような場合には、布地の伸びを制限するために伸び止めテープを縫い込むことで、縫い糸切断を防ぐことが必要だと考えられる。また、ニット地の中でも伸度の大きくないニット地（本研究では鹿の子）を用いれば、本縫いによる縫合を行っ

ても大きな問題はないと判断できたため、鹿の子或いはそれに準じるニット地を教育の現場で用いると、取り扱いやすい上に縫合法にあまり制限を加えなくてもよく、目的に合った効率的な被服教育に近づくことができると考えられる。

やる気のある学生の意欲と、一般学生の技能低下に応じた授業計画を立てて、実践する必要性が緊急課題¹¹⁾とされる中、これらの結果を被服教育の適所に活かしていきたいと考える。

4. 総括

現代の学生の実態に即した、わかりやすく効率的な被服教育を追求するものとして、身近な被服材料（織地、ニット地）の縫合法（本縫い、縁かがり縫い）について、縫い目強度の比較・検討を行った。縫い目強度の測定には、破裂試験（ミュレン形法）を行った。

その結果、織地では、通常行われている本縫いに加えて、たて糸方向（脇縫い、袖下縫い等）であれば、縁かがり縫いによる縫合を行っても縫い目強度に問題はないと判断できた。ニット地では、縫い目が強くなりすぎないように針目の大きさに留意すれば、縁かがり縫いによる縫合が適していることが確認できた。さらに、ニット地の中でも伸度の大きくないものであれば、本縫いによる縫合を行っても問題はなく、伸度の大きなニット地で本縫いを行う場合には、伸び止めテープの使用等の配慮が必要であると判断した。

被服教育の目的の中でも、被服型紙の形状や部位ごとの縫合箇所を理解させる場合などのように、縫製の丁寧さ・美しさよりも正確さ・手早さを必要とする場合には、被服材料、縫合法の選択をこれらの結果に沿って行うことで、現代の学生の実態に即した効率的な被服教育の一端につながるのではないかと考える。

引用文献

- 1) 高部啓子・布施谷節子・新留理江子・高部和子：家政系女子大生の被服製作に対する意識と基礎知識（第1報），日本家庭科教育学会誌，37（3），39～46，1994
- 2) 布施谷節子・高部啓子・新留理江子・高部和子：家政系女子大生の被服製作に対する意識と基礎知識（第2

- 報), 日本家庭科教育学会誌, 37 (3), 47 ~ 53, 1994
- 3) 池田揚子: 綿ニット地縫製の基礎的研究, 岩手大学教育学部研究年報, 45 (2), 1 ~ 16, 1986
- 4) 日本規格協会: JIS L 0120-1984 ス テッチ形式の分類と表示記号, 2001
- 5) 日本衣料管理協会: 繊維製品試験, 147 ~ 149, 1999
- 6) 島崎恒蔵: 縫目の強さに関する研究, 繊維製品消費科学, 20 (8), 317 ~ 320, 1979
- 7) 松尾みどり: 縫目強さに関する研究 (第2報), 繊維製品消費科学, 26 (2), 80 ~ 84, 1985
- 8) 笹本信子・真家和生・中村邦雄: 和服構成時の縫い糸の渡り角度と縫い目強さ, 日本家政学会誌, 51 (10), 971 ~ 977, 2000
- 9) 日本規格協会: JIS L 1093-1995 繊維製品の縫目強さ試験方法, 2002
- 10) 雲田直子・永井房子: 乳幼児用ニット地の縫い目強度に関する研究, 東京家政大学研究紀要, 34 (2), 103 ~ 109, 1994
- 11) 布施谷節子・高部啓子: 家政系女子短大生と母親の被服製作能力と被服製作の必要性に関する意識と実態, 日本家庭科教育学会誌, 46 (3), 255 ~ 264, 2003