

クリスタル・プリーツの熱セット性

荒井 やよい*

Characteristics of Crystal Pleat Making Using an Iron

Yayoi Arai

要 旨 被服製作において、装飾テクニックの技法の一つにプリーツが挙げられる。中でもランダムプリーツ、クリスタルプリーツは加工素材として、近年製品として注目されている。本研究では市販の布地でクリスタルプリーツを家庭用アイロンを使用しどの程度整ったプリーツ素材を製作することが可能か実験を試みた。試験布は、熱可塑性のあるポリエステル素材の中から6種選択した。プリーツ熱セットでのアイロン条件を、ドライアイロン、スチームアイロン、スチームアイロンでプリーツ板使用の3条件としプリーツ熱セット工程を考察し、プリーツセット性、ヒダの形状を測定し比較検討した結果、次の事を得た。(1)プリーツ熱セットでのアイロン条件はスチームアイロンを用い、アイロンの自重(7.33 g/cm²)に更に重りと人間の力を加えて(64.6 g/cm²)程度の圧力で奇麗にセット出来る。(2)テクニックとしてアイロンをはずして常温まで冷すが押えを載せ常に加圧状態を一定にしておく。(3)プリーツ板使用は布が均一に押えられ板とアイロンに重りを加えた平面圧(8.83 g/cm²)に更に人間の力を加えるとセットし易くセット性も良い。(4)薄地で粗な織物はセットし易く美しいヒダが得られた。

1 はじめに

クリスタルプリーツとは、水晶の先のようにヒダ山が全部立っている細かいアコーディオンプリーツのことを言う。ポリエステルの熱可塑性を利用してプリーツを作り、服飾素材に装飾性と機能性を与えた素材の使用が、近年注目されている。その中でもワンウェーブプリーツについては規則性があり、製作¹⁾²⁾および保持性³⁾については研究が見られ、またアンブレラプリーツ⁴⁾⁵⁾アコーディオンプリーツ⁶⁾⁷⁾に関しての報文がすでにあるが、クリスタルプリーツの研究は見あたらないのでこの研究を始めた。

平らな布にプリーツ加工を施すことで、ヒダ

の凹凸は陰影を含み、装飾的になり、豊かな平面感を形成する。本研究では、装飾テクニックとしてのクリスタルプリーツを、家庭用アイロンを使用し、アイロン条件を、1ドライアイロン、2スチームアイロン、3スチームアイロンでプリーツ板使用の3条件で、6種ポリエステル織物を試験布にし、アイロンの底面幅でプリーツセットし、より効果的なセット条件を検討した。プリーツセット後のヒダの形状を、比較検討し、試験布の特性と、プリーツの熱セット性について考察することにした。

2 試験布

2-1 試験布の諸元

試験布は、表1に示す熱可塑性があるポリエステル100%の、Aジョーゼット、Bデシン、

* 本学助教授 被服構成学

表1 試験布の諸元

試験布	材質(%)	組織	織糸の太さ(D)		糸密度(本/cm)	厚さ(mm)	平面重(g/m ²)	見かけの比重
			たて	よこ				
A ジョーゼット	ポリエステル100	平織	95	95	47×38	0.25	91	0.36
B デシン	ポリエステル100	平織	50	75	40×45	0.23	87	0.38
C シャンタン	ポリエステル100	平織	50	125	72×54	0.25	116	0.46
D ファイユ	ポリエステル100	たて畝織	75	200	50×27	0.24	116	0.48
E サテン	ポリエステル100	朱子織	50	125	122×44	0.20	140	0.70
F ツイル	ポリエステル65 レーヨン35	斜文織	175	175	56×33	0.34	176	0.52

C シャンタン, D ファイユ, E サテンの5種と, ポリエステル65%, レーヨン35%のF ツイル, 以上の6種を, 市販の布地から選択した。ブリーツ加工業者によると, 永久的なブリーツ加工を行うことが出来る織物は, ポリエステル系, アクリル系の合繊織物で, 少なくとも65%以上の合成繊維を含む混紡織物であることを, 素材条件としている。Fの混紡織物は, ポリエステルにレーヨンを35%含むが, レーヨンがブリーツ加工の耐久性のない素材であるため, そのセット性をポリエステル100%素材とどのような違いがあるかを検討した。また, 試験布の色は, ページュ系に統一した。

2-2 試験布の熱可塑性

織物地に施したブリーツが, その形状を長期保持する性質は, 主に織物の材質の熱可塑性によるものである。半合成繊維, 合成繊維には, 熱可塑性があり, ブリーツ加工には, 最適とされる。ポリエステル素材の織組織や厚さ, 糸密度等が, 熱セット性とどのような関連があるかを検討してみた。このために, 折り目のセット後の折り目開き角度を測定して, 比較検討した。試料は, 2cm×8cmで, たてよこ方向用意した。アイロンは, スチーム・ドライ兼用で重量1.66kgのアリエッテパワースチームアイロンを使用し熱セットのアイロン条件は, ドライアイロン, スチームアイロンの2条件で, アイロ

ン台上にアイロンを置き, 通電して, すべてをあらかじめ温め, アイロンの底面温度をほぼ一定にした状態で, その間に2つ折りにした試験片を挟みアイロンの自重で6秒間折り目付けを行った。その時のアイロン底面温度, 即ち熱セット温度はドライアイロンの時は約100°C, スチームアイロンの時は145°C~150°Cであった。熱処理後の試験布を, 直ちに針金にかけ, 5分間放置し, 開角度を分度器で測定した。開角度が小さい方が熱セット性は良い。

熱可塑性の測定結果, 即ち熱セットは図1に示す通りである。全試験布共, ドライアイロンでのセットは, スチームアイロンでのセットより開角度が大きく, セット性が悪い。これはドライアイロンの熱セット温度100°Cに対し, スチームアイロンは150°Cで高いこと, スチームで水分を布中に噴霧することにより布内部まで均一に温度を高めることができている結果である。その後, 5分間針金にかけ放置される間に, 試験片が常温まで冷まされるが, セットされた形状をそのまま保持している。

また, ドライアイロンの方が, スチームアイロンより方向性が大きい。しかし, デシンの場合は, スチームアイロンの方が方向性が大きくよこ方向よりたて方向の方がセット性が良い, これはたて糸が無燃糸でよこ糸が強燃糸使用なので, 無燃糸のたて方向のセット性が良いこと

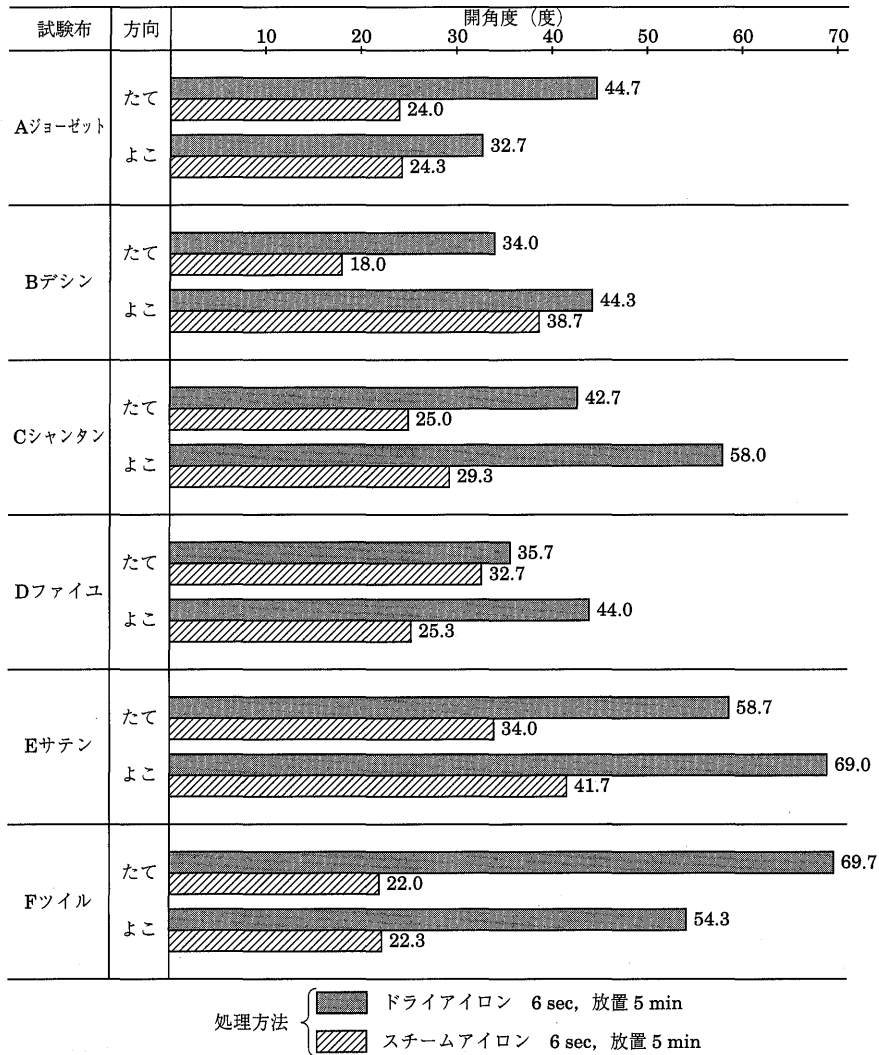


図1 試験布の熱可塑性

表2 試長 (折りたたみ布幅)

(cm)

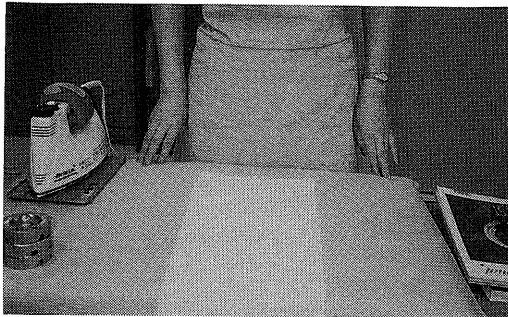
試験布	A ジョーゼット	B デシン	C シャンタン	D ファイユ	E サテン	F ツイル
表示布幅	112.0	112.0	112.0	112.0	112.0	148.0
実測布幅	112.5	117.0	113.5	114.0	114.5	114.0に裁断
耳を除いた幅	111.0	114.0	111.0	112.0	112.5	112.0で計測

たて幅20 cm

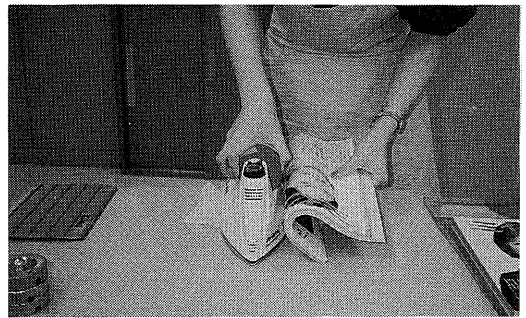
が顕著である。その逆にファイユは、スチームアイロンの時、たて方向よりよこ方向の方が、セット性は良くなっている。ファイユは、よこ糸が太いが密度が最も小さいので、よこ方向のセット性が良いことが考えられる。糸の太さの差により、この結果が出た。

3 プリーツ熱セット性

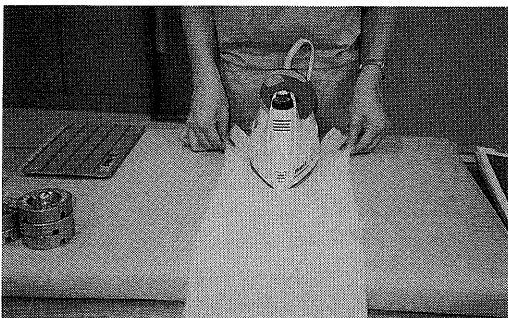
試験布の布幅の表示は112 cm 幅となっているが実測すると112.5 cm~117 cm とバラツキがあり、耳を除き計測すると111 cm~114 cm であった。ツイルのみ148 cm 幅あったが、平均値の114 cm 幅に裁断し耳を除く場合も平均値の112 cm で計測することにした。6種の試



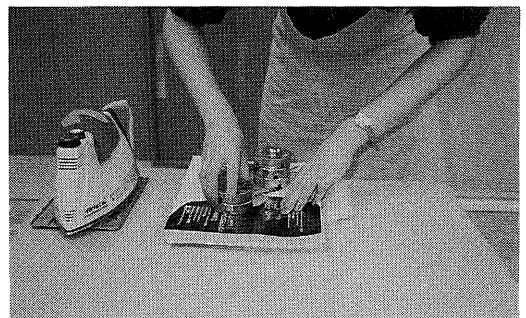
a 試料を台に置く



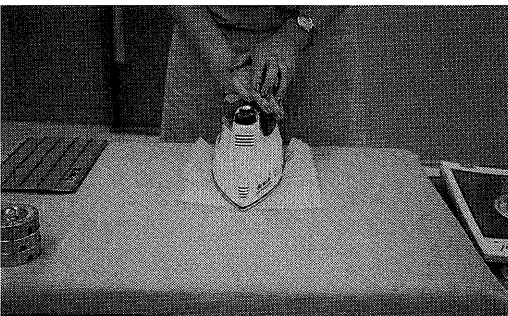
d アイロンをずらし雑誌で押える



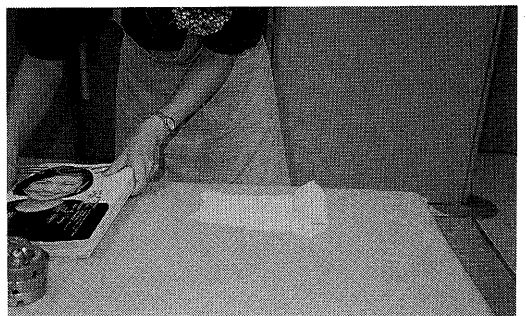
b アイロン下に試料をたぐり寄せる



e 重りをのせ熱がとれるまで放置



c アイロン底面に試料端まで入れる



f プリーツセット完了

図 2-1 プリーツセット工程

験布のたて布目方向は20 cm, よこ布目方向は, 表2に示す試験布幅(実測値)の試長で, 1ドライアイロン, 2スチームアイロン, 3スチームアイロンでブリーツ板使用の3条件でブリーツ熱セットした。アイロン条件は, 前章の試験布の熱セット条件と同じにした。

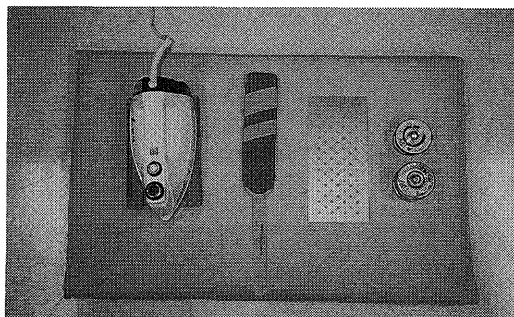
3-1 ブリーツ熱セット工程

1ドライアイロンと2スチームアイロンは, (図2-1)にそって行った。この場合, ドライ

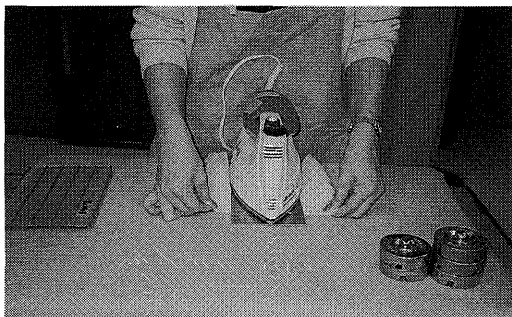
アイロンはスチームなし, スチームアイロンは一定量の水を噴霧することを確かめて行った。

試験機器としては次の通りである。

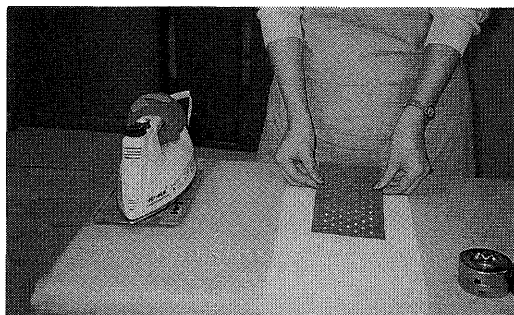
- ①スチーム・ドライ兼用アイロン(重さ1660g 底面積226.6 cm²)
- ②アイロン台をウール地でくるむ。
- ③雑誌2~3冊, ビニールコーティングした重みのあるもの,
- ④530gのリストバンド(アイロンのアームに取りつける)
- ⑤350gの重り5個。(洋裁用の重りを使用)



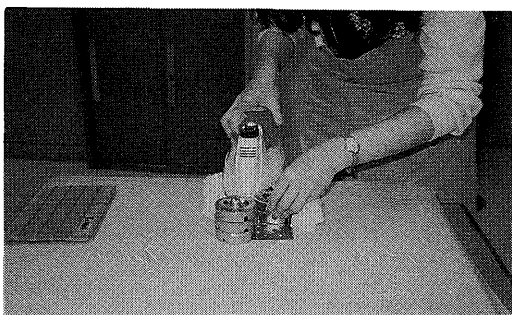
a 準備するもの



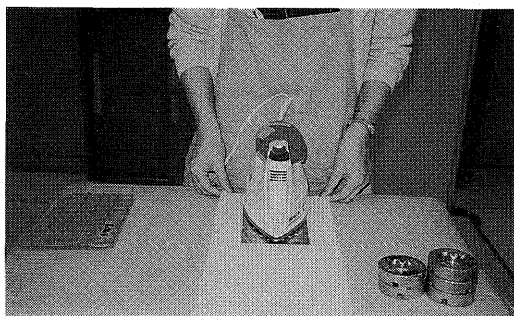
d ブリーツ板の下に試料端まで入れる



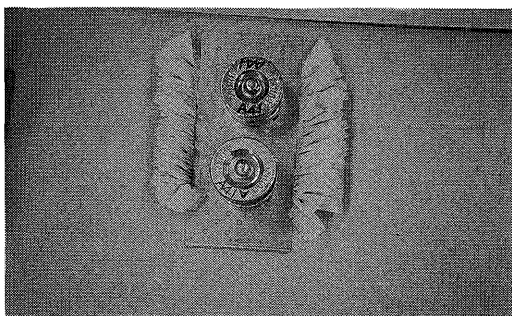
b 試料の上にブリーツ板を置く



e アイロンをずらし重りをのせる



c アイロンをのせ試料をたぐり寄せる

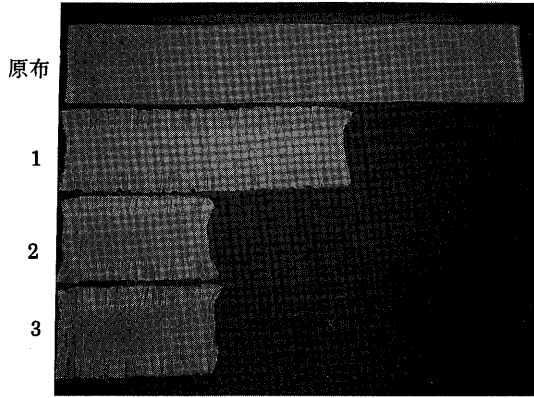


f 熱がとれるまで放置

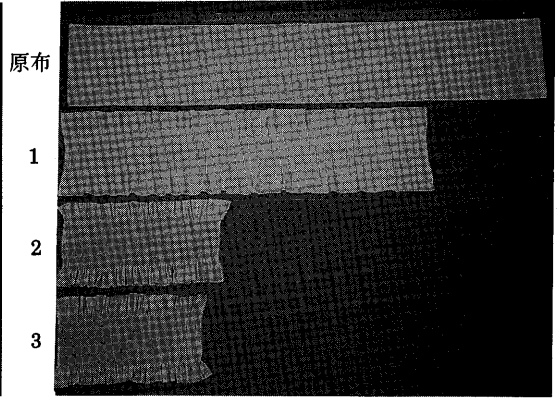
図2-2 ブリーツセット工程(ブリーツ板使用)

アイロン（自重 7.33 g/cm^2 ）には、 530 g のリストバンドをつけることで重量を増やし（自重 9.67 g/cm^2 ）プリーツセットでのアイロン

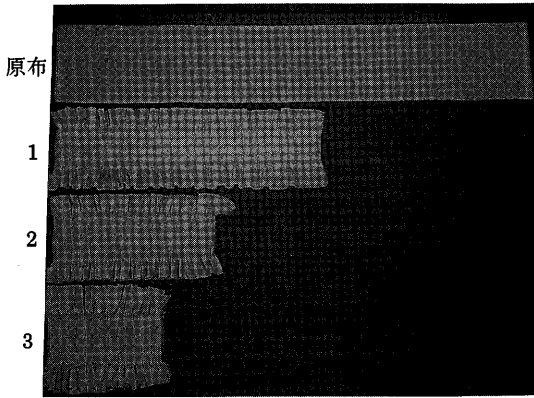
の持ち上がりを防ぐ役目と、試験布のたぐり寄せの抵抗となり、より細かなプリーツがセットできる。



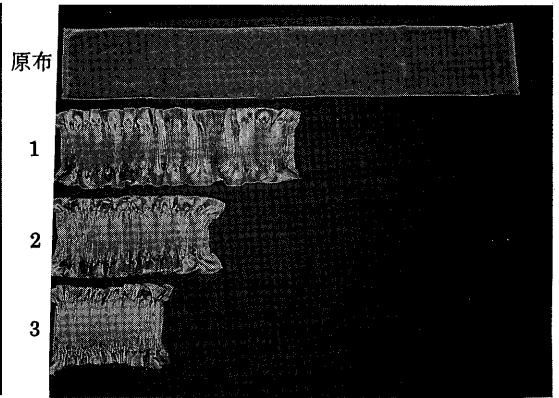
Aジョーゼット



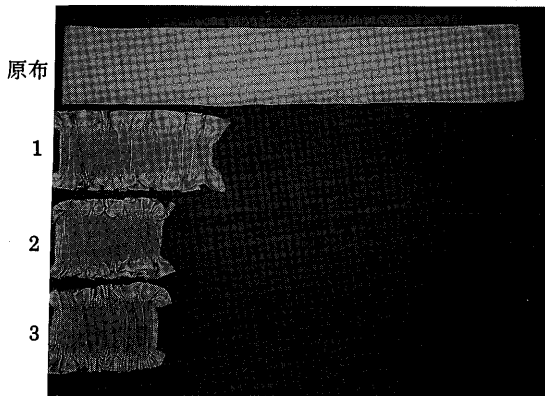
Dフayu



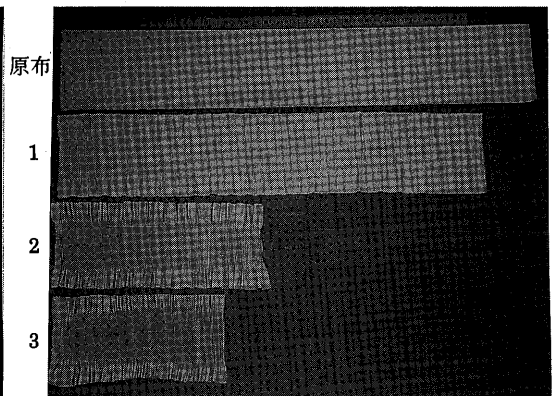
Bデジ



Eサテン



Cシャ



Fツ

図3 原布およびプリーツセット後の試験布

アイロン台をウールでくるんだ。これは摩擦抵抗を大きくし、布のたぐり分を減少させ細かなプリーツを作るためである。そのアイロン台に試験布を前後方向にたて長に置き(図2-1-a)その上にアイロンをのせ、試験布をたぐり寄せる(図2-1-b)この時たて布目を通す感じに左右に張り、できるだけ小さきみに布をゆっくりたぐると細かなプリーツが寄る。アイロンは台の手前端に置き体をアイロンにつけ支える姿勢で作業をする。試験布は、アイロン底面の1/2~2/3(15cm弱)の幅の広い部分にたぐり

寄せる。たぐり寄せる工程の途中で、時々アイロンアームを押え体重をかけ(図2-1-c)試験布を強く圧縮する(64.6g/cm²)アイロンの底面に試験布の耳端までたぐり寄せられたら、再度体重をアイロンにかけ試験布を押えた後、押えとなる雑誌を左手に持ち、アイロンをずらしながら、除々に雑誌で押えこむ要領で、試験布の上に置く(図2-1-d)この時、アイロンが持ち上がらないよう注意する。ここまでの行程に2分半から3分位かかった。

次に雑誌(1.3kg×2冊)の上に重り5個を

表3 製作プリーツのヒダの形状

試験布	1 ドライアイロン	2 スチームアイロン	3 スチームアイロン プリーツ板使用
A ジョーゼット	やや均一で細かなヒダ。 ヒダに高さが無い。 a 最小ヒダ幅 1.5mm b 最大ヒダ幅 2.0mm	ほぼ均一で極細かなヒダ。 繊細で美しい。 a 最小ヒダ幅 1.0mm b 最大ヒダ幅 1.5mm	ほぼ均一で極細かなヒダ。 繊細で美しい。 a 最小ヒダ幅 1.0mm b 最大ヒダ幅 1.3mm
B デシン	かけ始めからかけ終りにかけて、除々にヒダ幅が広がっている。 a 1.5 b 3.0	やや均一で極細かなヒダ。 a 1.0 b 3.0	やや均一で極細かなヒダ。 a 0.8 b 2.5
C シャンタン	大雑把で高さのあるヒダ。 a 3.0 b 7.0	均一で細かなヒダ。 整っていて美しい。 a 2.0 b 4.0	プリーツセット率最大。 ランダムなヒダ幅になっている。 a 1.0 b 7.0
D ファイユ	不揃いのヒダ。 かけ終り側のヒダ幅が大きく、プリーツセット性も良くない。 a 2.5 b 5.0	均一で美しいヒダ。 a 2.0 b 3.5	ヒダ幅の不揃った均一で整ったヒダ。 a 2.0 b 2.5
E サテン	不揃いで高さのあるヒダ。 かけ始めは小さなヒダ。 中間は大きなヒダである。 a 1.5 b 7.5	ところどころ不揃いのヒダ。 全体的にランダムプリーツ風。 a 2.5 b 5.0	プリーツセット率が高くヒダ幅は大きいが均一なヒダに見える。 光沢と陰影が美しい。 a 2.0 b 5.5
F ツイル	ヒダの高さはなく、ヒダ幅も大きく、プリーツセット率は最小。ヒダになっていない。 a 3.0 b 7.0	かけ始めから中間までは均一なヒダ。中間から、かけ終りは不均一なヒダ。 a 2.5 b 6.0	ほぼ均一で整ったヒダ。 かけ終り側のヒダ幅の広さは、ヒダが広がると確認される。 a 2.0 b 5.0

のせ(図2-1-e)荷重をかけ、熱がとれるまでそのまま放置する。ここで重りの代りに雑誌を重ねても良い。熱がとれたらブリーツセット完了である。(図2-1-f)

3 スチームアイロンでブリーツ板使用の場合は、(図2-2)にそって行った。

試験機器は、2 スチームアイロンセットの機器に加えて、クリスタルブリーツ板を準備する。クリスタルブリーツ板は、山中千明氏が考案したもので、熱伝導の良いスチール板に、直径5mmの穴が11, 10, 11, 10と交互に7列合計74個あいた23.5cm×11cmの板である(図2-2-a, 右から2番目)穴からアイロンのスチ

ームが、布に噴霧される仕組みになっている。上面前方は5mm幅で上側に折り返され、これがアイロンのストッパーの役目を果たす。

台の上に試験布を置き、その上にブリーツ板を台の手前端に合わせて置く(図2-2-b)更にその上にアイロンをのせ、アイロンの熱がブリーツ板に伝わるのを待つ、ブリーツ板が熱くなったら、ゆっくり試験布を小さきぎみにたぐり寄せる(図2-2-c)この時、ブリーツ板に体をつけ、支える姿勢で作業する。試験布はブリーツ板の下にできるだけつめて、耳端まで寄せる(図2-2-d)たぐり寄せの途中で、時々、アイロンに体重をかけ、たぐり寄せ終了時で再度ア

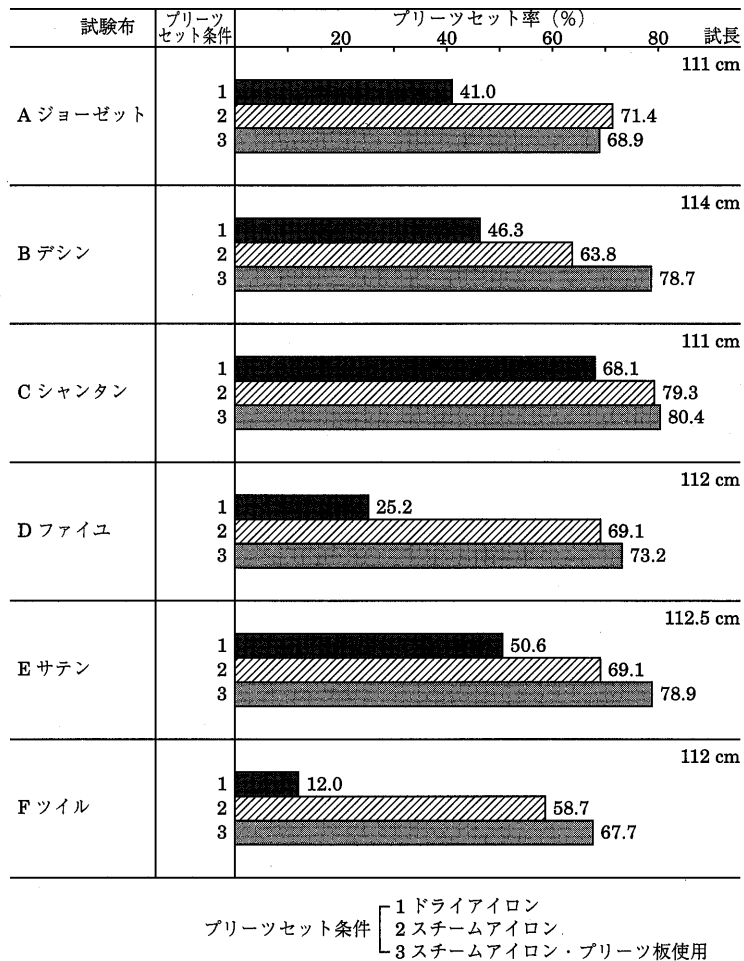


図4 ブリーツセット率

鉄板に体重をかけてプリーツを落ち着かせる。

次に、鉄板を少しずつずらしながら重りをのせ、鉄板と重りを交換する。ただし、鉄板が持ち上がらないよう注意する。しばらくは熱板でセットされるのでそのまま放置し(図2-2-f)常温に戻ったら重りを取り、終了とする。

3-2 測定方法

(1) プリーツセット性

サイドプリーツやボックスプリーツは、表ヒダと陰ヒダを同じ幅で折りたたみ、通称3倍ヒダと呼んでいる。しかし、クリスタルプリーツは、セット後のプリーツの形状が、アコーディオンプリーツに似た細かい蛇腹状にヒダが立つ傾向で、自由に伸び縮みする。これを平面上にごく自然に置き、プリーツセット後の幅(折りたたんだ後の長さ)を測定し、このセット幅を用いて、次の式によりプリーツセット率を算出した。

$$\text{プリーツセット率} = \frac{l_0 - l}{l_0} \times 100 (\%)$$

l_0 : 試長 (cm)

l : プリーツセット幅 (cm)

数値が大きいくらい、プリーツのセット性は高い。

(2) ヒダ数, ヒダ幅, ヒダの高さ

クリスタルプリーツのヒダは均一ではないがセット後の布表面にあらわれているプリーツの山の数を数えてヒダ数とした。このヒダ数から次式によって、ヒダ幅を算出する。

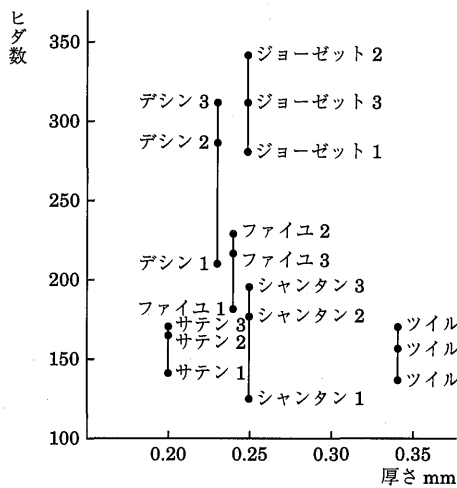


図5-1 試験布の厚さとヒダ数

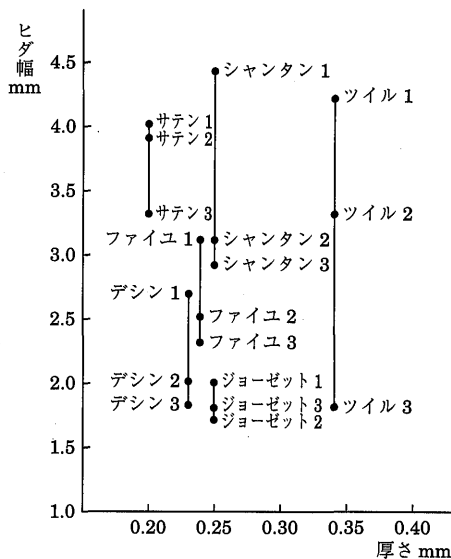


図5-2 試験布の厚さとヒダ幅

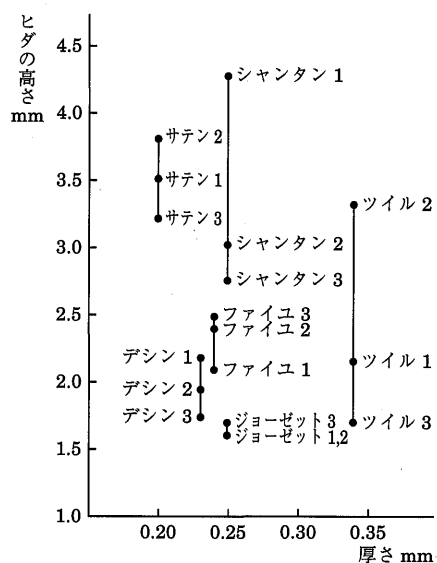


図5-3 試験布の厚さとヒダの高さ

$$\text{ヒダ幅} = \frac{\text{試長}}{\text{ヒダ数}} \times \frac{1}{2}$$

ヒダ幅は、平均の一プリーツの幅になるので、これを直角三角形の斜めの辺の長さと考え、垂直方向の距離をヒダ山として算出し、これをヒダの高さとした。

4 結果および考察

4-1 プリーツセット性

(1) プリーツ熱セット工程

スチームアイロンは、2でも述べた様にセット性が良いので、熱セット工程でも、たぐり寄せた後のプリーツの落ち着きが良かった。

更に、プリーツ板を使用すると、スチームアイロンの重さに、プリーツ板の重み加わり、押えの面積も広くなり、たぐり寄せの押えが動きにくいので、補助として板を使った方が技術上効果的である。同時にアイロン先端部が細くなっているための底面の形状から起る問題も解決される。

次に、プリーツセットの工程の要領を、試験布別に考察してみると、A ジョーゼットは、アイロン底面に問題なくはいりきった。試験布は触感で細かなプリーツにセットされると予測した通り、極細かなプリーツが布端まで均一にセットされ、製作もし易かった。B デシンは、ジョーゼット同様製作し易かった。全体の表面形状も似かよったセットになっている。C シャンタンは、アイロン下にはいった試験布がアイロンを持ち上げるにより、スチームがアイロンの両サイドから吹き出る為、スムーズな作業ができなかった。D ファイユは、ジョーゼット、デシンに次いで作業はし易く全体の表面形状も良かった。E サテンは、素材の表面のすべり易さが影響するのか、たぐり寄せにくい、表面形状は光沢が乱反射を起し美しい。F ツイルは、アイロンの底面に試長分はいりきるか疑問であったが、どうにか収まった。厚みと打ちこみのある素材は、作業がしにくい。

(2) ヒダの形状

図3に示したプリーツセット後のヒダの形状を表3にまとめた。視覚的に全体を考察した結果、最も良かったのは3プリーツ板使用のもので、殆どの試験布で均一なヒダにセットされている。特にジョーゼットは、極細かなヒダがほぼ均一にセットされ、繊細で美しい表面形状になっている。最も悪かったのは、全試験布共1ドライアイロンで、特にツイルは、レーヨンが混紡されているので殆どセットされず、セット後の試長は、原布の試長に近い状態である。

(3) プリーツセット率

プリーツセット率の算出結果を、図4に示したが、アイロン条件1ドライアイロンと、2スチームアイロン、3スチームアイロンでプリーツ板使用のプリーツセット率の差は、シャンタンを除いては、かなりの差が見られる。特に、ツイルの場合その差が大きい。ツイルは、ポリエステル65%、レーヨン35%の混紡織物で、厚さも他の試験布に比べ厚い。

2スチームアイロンと3スチームアイロンでプリーツ板使用を比較すると、ジョーゼット以外は、プリーツ板使用の方が、プリーツセット率は高い。プリーツ板は、アイロンからの熱を伝導し、板の端まで熱をため試験布にいきわたらせ、同時に押えの役目も果たす。この押えがあることで試験布を小さきみにたぐり寄せ易くし、均一な押えが、プリーツセットに効果的に働いていると考えられる。

4-2 ヒダ数、ヒダ幅、ヒダの高さ

図5-1~5-3は、よこ軸に厚さ、たて軸に各試験布のヒダ数、ヒダ幅、ヒダの高さをとり試験布のアイロン3条件の結果を図示した。

(1) ヒダ数

試験布の厚さとヒダ数の関係は、図5-1に示す通りである。アイロン条件1ドライアイロンでは、2スチームアイロンと3スチームアイロンでプリーツ板使用に比べ、全試験布においてヒダ数は少ない。ヒダ数が最も多かったのはジョーゼットの2スチームアイロンであった。デシン、シャンタン、サテン、ツイルは、3スチ

ームアイロンでブリーツ板使用のヒダ数が、他の条件より多いが、ジョーゼットとファイユは、2スチームアイロンが多くなっている。厚さとの関係は、各試験布間の厚さの差は少ないが、ヒダ数の差はかなりあることがわかる。

(2) ヒダ幅

試験布の厚さとヒダ幅の関係は、図5-2に示す通りである。ヒダ幅は、ヒダ数が多いと小さくなるが、ツイル、シャンタンでは、アイロン3条件によるヒダ幅の差が大きいことがわかる。それに比べジョーゼットは、ヒダ幅の差は少なく、更に細かなヒダであることが図から分かる。3スチームアイロンでブリーツ板使用でのセットでは、ジョーゼット、デシン、ツイルが1.8mm幅、ファイユ2.3mm幅、シャンタン2.9mm幅、サテン3.3mm幅で、まさにクリスタルブリーツと呼べる細かなヒダが得られた。厚さとヒダ幅の関連をみると、シャンタン、ファイユ、デシンで、より薄地程、ヒダ幅は小さくなっている。

(3) ヒダの高さ

試験布の厚さとヒダの高さの関係は、図5-3に示す通りである。アイロン工程では、重りをつけ、体重もせ試験布を強く押えるが、ブリーツセット後の試験布は、最大4.4mmの高さを持つ素材となる。サテンでは4.0mmであり、この高さがサテンの光沢に深い陰影を与え、凹凸感が強調されることで、豊かな表面感に形成されている。厚みがあり、糸密度が大きく、糸の太い織物が、ヒダが高くなる傾向である。ジョーゼットは、3条件共ほぼ同じ高さとなっている。それに対しツイルは、3条件のヒダの高さの差が大きい、やはり、レーヨン混紡であることが影響していると考えられる。

総 括

クリスタルブリーツを、家庭用アイロンを用い、ブリーツセットする場合のアイロン条件を1ドライアイロン、2スチームアイロン、3スチームアイロンでブリーツ板使用の3条件で試

験した。試験布は、Aジョーゼット、Bデシン、Cシャンタン、Dファイユ、Eサテン、Fツイルのポリエステル素材6種を用い、アイロン幅でブリーツセット後、ブリーツセット工程、ヒダの形状、ブリーツセット率について、6試料での結果を比較検討し、ブリーツセット性について考察した。結果は以下の通りである。

1) アイロン条件は、スチームアイロンで行いクリスタルブリーツ板を使用することが有効であり、特に、初心者での使用では、大きな効果があると考えられる。

2) 6種のポリエステル素材を用いたが、布地の構成が、ブリーツのセット性に大きくかわり、影響を及ぼしていることがわかった。

ポリエステル65%にレーヨン35%混用織物は今回の条件ではポリエステル100%よりセット性が低かったが、企業としてはポリエステル65%では加工が可能とされているので、家庭用アイロンにおいても、条件を変えることでセット性を良くすることは、今後の問題としたい。

今回の実験データをベースに、連続でのブリーツセットや混用織物などについて、引続き研究したいと考えている。

終わりに本研究に際して終始ご指導いただきました被服材料学研究室の成瀬信子教授に厚く御礼申し上げます。

また、実験にご協力いただきました第2被服研究室の柴田早苗講師、被服材料学研究室の、先生方に御礼申し上げます。

参 考 文 献

- 1) 市村ノブ：和洋女子大学紀要・家政系編25・1 (1998)
- 2) 藤田喜生：精華女子短大紀要・16・57 (1989)
- 3) 林 泰子他：武庫川女子大学紀要・被服編34・165 (1986)
- 4) 市村ノブ：和洋女子大学紀要・家政系編29・159 (1989)
- 5) 佐藤美雪：文化女子大学紀要・服装学・生活造形学研究24・159 (1993)

- 6) 遠藤悦子：戸板女子短大研究年報21・49 (1978)
- 7) 市村ノブ：和洋女子大学紀要・家政系編28・125 (1988)
- 8) 成瀬信子：基礎被服材料学，文化出版局 (1985)
- 9) 井上武久：SAMPLES OF PLEATS INOUE

PLEATS INC

- 10) 井上プリーツ株式会社：プリーツの知識
- 11) 田中千代：新・田中千代服飾事典，同文書院 (1998)