

衣服の腕の前後運動に及ぼす

影響についての研究(第一報)

山本富佐子

Ⅰ	Ⅰ	序
Ⅱ	Ⅱ	実目
Ⅲ	Ⅲ	測定方法
Ⅳ	Ⅳ	測定装置
Ⅴ	Ⅴ	材料論置
Ⅵ	Ⅵ	実験結果の考察
Ⅶ	Ⅶ	要約

衣服の腕の前後運動に及ぼす影響についての研究(第一報)

序

私たちは服飾と云うものに、常に大きな関心を抱いている。それは美と云うものに憧れる人間の様に、女性の本質的なものにつながるものと云つてよいであろう。戦後一六年、種々の世界情勢、社会諸相の変転の中に、服飾は微妙にそのムードを反映しながら、或るスタイル、或るモード、或るファッションへと、絶えず動きを重ねて来た。パリーモードに代表されるトップファッションの動きが如何に数多くの人々を、そのとりこにしているか。将に、その想像を絶する現在、私たちは今、改めて、服飾の我々の生活に及ぼす影響の大きさを、認識しないわけにはいかない。そのデザインの典雅さにそのモードのかぐわしさに魅かれるのも良し。そうしたものに憧れる気持の上に、服飾造形の展開は成され得るものであるから。

しかし、服飾は決してそうした造形面に於てのみ、その存在を托すものでないことを私たちは知る必要があるのではないだろうか。そして、むしろ、そうした造形面以外での服飾創造の理解こそ、所謂、服飾の本質にふれる大切なことではないだろうか。何故なら、そうしたものにこそ実生活に於いて、直接関連性をもつと考えられるからである。云わば、現実的、実地的な服飾との組み方と対し方である。ここで、衣服の一部分である袖に焦点をしばつて、モード、ファッションという服飾創造以前の袖付の形と、腕の運動量との関係を考えてみた。

I 目 的

衣服の運動機能に関するもののうち、腕の運動に及ぼす衣服の機能を知るために、腕の前後運動時の衣服の負荷量

を測定する装置を設けたマネキンを作った。腕の前後運動時に於ける衣服の負荷量、及び摩擦による仕事損失量に影響を及ぼすと考えられる要素には、(1)袖付の差異による運動の難易、(2)衣服の大小による運動の難易、(3)衣服地の相違による運動の難易、などがある。このため次の機器を用いて測定を試みた。即ち、この実験で明らかにしたいのは、次の三点である。

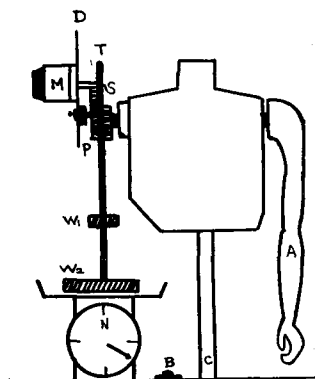
- 一、袖付の相違と負荷量及び仕事損失量との関係。
- 二、衣服重量と負荷量及び仕事損失量との関係。
- 三、衣服地の相違と負荷量及び仕事損失量との関係。

## Ⅰ 実験方法

### (1) 測定装置

腕の前後上下運動時の負荷量測定装置を備えた男性大人ボディの上半身を作成した。ボディの材料は、出来るだけ人体の感触に近ずけるために、土台を木材であらかじめ作り、基礎の人体の丸味を金鋼でもたせ、その上に石膏を積み重ねた。本実験の最も主要部分である腕は、中空ビニール樹脂製でマネキン製作所に依頼した。第一図は、本実験装置の正面図である。

実験機械操作上、頸部と胸部に分け、肩部に中心棒として金属棒を渡し、ボディは支柱(C)と、この金属棒によって形成されている。この金属棒は、きわめてなめらかに回転する仕組になっている。金属棒の右端に前後に回転する左腕(A)を取り付け、左端には、一〇度毎に角度の目盛を刻んだ円型の目盛板(D)を取り付けた。これにより腕の回転角度を読み取る事が出来る。腕の回転運動は、電気モーター(M)によつて動く様にしてある。この目盛板に接し



A 左腕. B スイッチ. C 支柱.  
D 目盛板. M モーター. N 自動秤.  
S プーリー. P ロープ.  $W_1$ .  $W_2$   
重り.  $T_1$  歯車.

第1図 腕の前後運動時の  
負荷量測定装置

いる。力の測定には、容量八Kgの自動秤を用いた、腕の回転速度は常に同速度で、垂直下零度より三六〇度まで一回転するに要する時間は三分二一秒である。

## (2) 測定理論

男性大人ボディの腕の回転をさせて、裸体の場合の回転角度を力のモーメントとの関係を先ず最初に測定しておく、次に測定する試験服を着用させて、裸体の場合と同様、回転角度と力のモーメントとの関係を測定し、これと裸体の場合とを比較する事によつて、試験服を着用せしめた時の力のモーメント及び仕事損失量を知る事が出来るのである。即ち、先ず裸体の場合の腕の前後運動を行った時の力のモーメントの変化の状態を知るために、上皿自動秤の変化を読み取る。これにより着用せしめた試験服九種類の力のモーメント及び仕事損失量を求める事が出来るのである。その方法は次の如くである。

### 力のモーメント算出法

$$M = R (W - W_0)$$

- W<sub>0</sub> : 裸体時の自動秤の読み  
W : 着用時の自動秤の読み  
R : 秤の半径(50mm) + ローラの半径(1.65mm)  
M : 力のモーメント(g・cm)

縦軸に力のモーメントを取り、横軸に角度を取つてグラフで表わすと、腕の前後上下運動時に於ける力のモーメントが、各々異なるカーブを描きある面積を囲む。これが即ち、摩擦による仕事損失量である。その方法は次の如くである。尚、この表わされた面積は、プランメーター及び計測によつて知る事が出来る。

### 摩擦による仕事損失量

$$L = \sum M_i (\theta_2 - \theta_1)$$

- L : 仕事損失量  
M<sub>i</sub> :  $\theta_1, \theta_2$  間の力のモーメントの平均値  
 $\theta_1, \theta_2 \dots$  回転角度で radian で読む

### (3) 測定順序

男性大人ボディを裸体のままの状態で、腕を垂直下零度より前方へ一〇度毎に一二〇度まで上げる。次いで、同様の操作を逆にくり返して、腕を垂直下零度まで下す。次に、腕を垂直下零度より後方へ一〇度毎六〇度まで上げる。六〇度より同様の操作で、垂直下零度まで下げる。以上の操作を四回くり返してその平均値を求める。次いで、各試験服を着用させた場合につき、裸体の場合と同じく腕の前後上下運動を二回行う。尚試験服を着用せしめて測定する

第1表 試験服の重量と各部寸法

要 項 試験服の種類	重 量 (g)		大 き さ (cm)			
	袖	身 頃	胴廻り	袖附廻り	袖 巾	袖 丈
厚地丸首 メリヤスシャツ	13.5	161.0	88.0	48.0	21.0	2.7
薄地V首 メリヤスシャツ	11.5	114.0	82.0	50.0	21.0	3.0
クレープ シャツ	6.5	74.0	90.0	48.0	22.0	2.4
キャラコ ワイシャツ袖上衣	22.0	114.0	108.0	52.0	23.0	7.6
キャラコ ラグラン袖 上衣	23.5	128.0	112.0	—	23.0	—
キャラコ 二枚袖上衣	21.0	129.0	95.0	52.0	22.0	13.6
ビニロンギャバジン ワイシャツ袖 上衣	50.5	211.5	109.0	52.0	20.0	7.6
ビニロンギャバジン ラグラン袖 上衣	55.0	274.0	114.0	—	23.0	—
ビニロンギャバジン 二枚袖 上衣	46.0	266.0	97.0	58.0	21.0	13.5

事前には、必ず、裸体の場合の測定を行った。

以上の順序で垂直下零度より前方上昇一二〇度、その後垂直下零度まで下げる。次いで垂直下零度より後方上昇六〇度、次に零度まで下げる。この様な連続操作に於て、腕の前後上下運動時に於ける負荷量を上皿自動秤の目盛を読み取る事より求め、着服時の負荷量から、裸体時の負荷量を差引いて、各試験服の負荷量とした。

#### (4) 材 料

本実験に用いた衣服は、第一表に示す合計九種類である。即ち、材質の比較は、メリヤスシャツ地、キャラコ地、ビニロンギャバジン地、クレープシャツ地の四種類、袖付の種類は、ワイシャツ袖、ラグラン袖、二枚袖の三種類を用いた。寸法は男物標準中寸法を採用し、製図は、山本式男物製図法、縫製は、ミシンである。

## ■ 実験結果

### 一、腕の前後運動時における衣服の負荷量。

各試験服を着用させた場合の、腕の前後運動時に於ける負荷量と回転角度との関係は、その主なものを例に取つてグラフに表わすと第二図（一〜七）の如くである。これによつて力のモーメントの最大範囲を求めたものが第二表である。この表が示すように力のモーメントの最大範囲は、シャツ類が最も小さく。中でもクレープシャツは最小で、〇、九七 Kg<sub>cm</sub> 次いで厚地丸首メリヤスシャツの一、一七 Kg<sub>cm</sub> 薄地V首メリヤスシャツの二、二二 Kg<sub>cm</sub> の順となつている。キャラコ、ビニロンギャバジン地では、夫々ワイシャツ袖、ラグラン袖、二枚袖に仕立てた場合についてみると、ワイシャツ袖が最も小さくて、キャラコ地の場合が、二、一九 Kg<sub>cm</sub> ビニロンギャバジン地では、三、八〇 Kg<sub>cm</sub> である。ラグラン袖の場合は、大きくなり、キャラコ地では六、七四 Kg<sub>cm</sub>、ビニロンギャバジン地では九、八九 Kg<sub>cm</sub> となり、二枚袖に於ては更に大きくなり、キャラコ地では、七、四一 Kg<sub>cm</sub>、ビニロンギャバジン地では一一、四七 Kg<sub>cm</sub> となつている。この場合、二枚袖とラグラン袖との差は、小さいと云う事がわかる。次に力のモーメントの角度による変化の状態について考えて見ると、前方上昇、後方上昇とに、シャツ類及びワイシャツ袖の場合は、五〇までは漸次増大し、後上下している。ラグラン袖の場合は、前方上昇、後方上昇に際して、やや急に増大し、前方上昇八〇〜九〇からは減少している二枚袖のキャラコ他の場合は、ラグラン袖と同じ傾向を示しているが、ビニロンギャバジン地の場合は、七〇度までに急激に、直線状に増大し、前方上昇七〇度でピークをなし、これより急激に減少を示している。

第2表 力のモーメントの最大範囲 (kg・cm)

試験服	測定項目 回数 方向	石膏 body		
		1	2	平均
厚地丸首 メリヤスシャツ	前方	0.635	0.929	0.782
	後方	0.372	0.397	0.384
	計	1.007	1.326	1.166
薄地V首 メリヤスシャツ	前方	1.048	1.187	1.118
	後方	1.456	0.733	1.094
	計	2.504	1.920	2.212
クレープシャツ	前方	0.516	0.490	0.503
	後方	0.475	0.475	0.470
	計	0.991	0.965	0.973
キャラコ シャツ袖	前方	1.048	1.327	1.187
	後方	1.027	0.981	1.004
	計	2.075	2.308	2.191
キャラコ ラグラン袖	前方	4.813	4.142	4.478
	後方	2.174	2.355	2.264
	計	6.987	6.497	6.742
キャラコ 二枚袖	前方	6.516	5.123	5.820
	後方	1.575	1.601	1.588
	計	8.091	6.724	7.408
ビロンギャバジン シャツ袖	前方	1.952	1.874	1.913
	後方	1.978	1.797	1.887
	計	3.930	3.671	3.800
ビロンギャバジン ラグラン袖	前方	6.172	7.060	6.616
	後方	3.062	3.476	3.269
	計	9.234	10.536	9.885
ビロンギャバジン 二枚袖	前方	8.573	7.577	8.075
	後方	3.114	3.667	3.390
	計	11.687	11.244	11.465

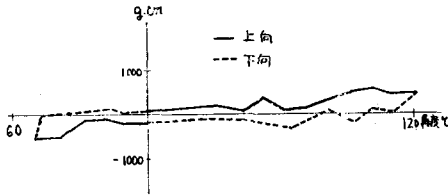
衣服の腕の前後運動に及ぼす影響についての研究 (第一報)



二、腕の前後運動時における衣服の摩擦による仕事損失量

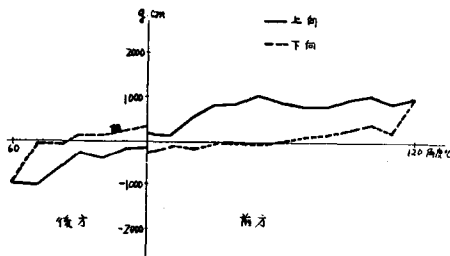
腕を前方上昇一二〇度、後方上昇六〇度回転させた場合の、仕事損失量を算出するために、縦軸に力のモーメントを取り、横軸に角度（ラジアン）を取つて、腕の前後運動時に於ける衣服の摩擦による仕事損失量を求めた。即ち、上述のグラフ面積を、プランニメーターで測定した。この結果は、第三表にまとめ、第二図で表わした。

第2図の1 クレープシャツ

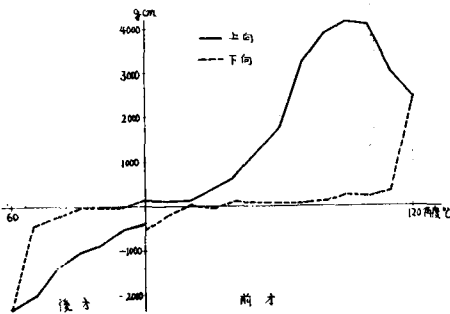


腕の前後運動時に於ける衣服に及ぼす力のモーメント（負荷量）を、前方上昇 $40^{\circ}$ ～ $120^{\circ}$ 下降 $120^{\circ}$ ～ $0^{\circ}$ 、後方上昇 $40^{\circ}$ ～ $60^{\circ}$ 下降 $60^{\circ}$ ～ $0^{\circ}$ を $10^{\circ}$ 毎に刻んで測定した。このカーブによって囲まれた積が仕事損失量である。尚、数値は、4回行った平均値である。

第2図の2 キャラコワイシャツ袖上衣



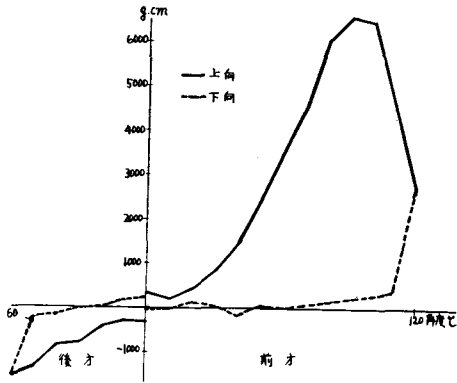
第2図の3 キャラコラグラン袖上衣



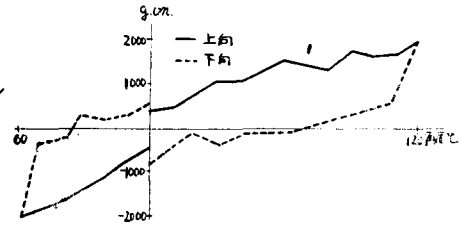
第3表 仕事損失量 (kg·cm)

試験服	測定項目 回数 方向	石膏 body		
		1	2	平均
厚地丸首 メリヤスシャツ	前方	0.987	1.326	1.157
	後方	0.069	0.271	0.170
	計	1.056	1.597	1.327
薄地V首 メリヤスシャツ	前方	1.385	1.587	1.486
	後方	0.348	0.243	0.295
	計	1.733	1.830	1.781
クレープシャツ	前方	0.522	0.556	0.539
	後方	0.174	0.132	0.153
	計	0.696	0.688	0.692
キャラコシャツ袖	前方	1.444	1.535	1.489
	後方	0.522	0.556	0.539
	計	1.966	2.091	2.028
キャラコラグラン袖	前方	4.497	3.823	4.160
	後方	1.048	0.952	1.000
	計	5.545	4.775	5.160
キャラコ二枚袖	前方	6.253	4.893	5.573
	後方	0.609	0.733	0.671
	計	6.862	5.626	6.244
ビニロンギャバジン シャツ袖	前方	2.440	2.575	2.507
	後方	1.044	0.957	1.000
	計	3.484	3.532	3.507
ビニロンギャバジン ラグラン袖	前方	7.291	7.291	7.291
	後方	1.522	1.364	1.443
	計	8.813	8.655	8.734
ビニロンギャバジン 二枚袖	前方	10.161	8.863	9.512
	後方	0.940	1.096	1.018
	計	11.101	9.959	10.530

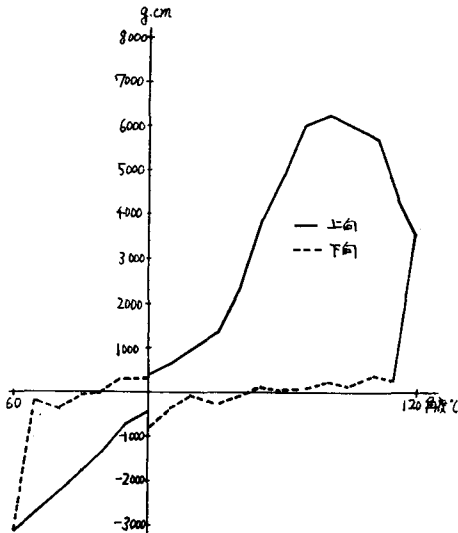
衣服の腕の前後運動に及ぼす影響についての研究(第一報)



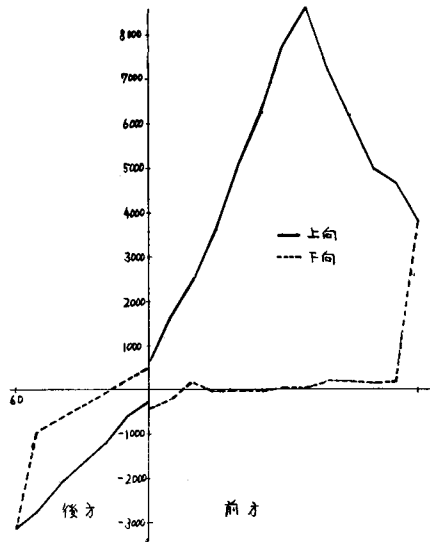
第2図の5 ビニロンギャバジン  
ワイシャツ袖上衣



第2図の6 ビニロンギャバジン  
ラグラン袖上衣



第2図の7 ビニロンギャバジン二枚袖上衣



上記の第二図、第三表より、仕事損失量は、シャツ類は小さく、中でもクレープシャツは、〇、六九 Kg CM で最小値を示し、次いで厚地丸首メリヤスシャツの一、三三 Kg CM、薄地V首メリヤスシャツの一、七八 Kg CM である。ワイシャツ袖の場合は、キャラコ地の二、〇三 Kg CM、ビニロンギャバジン地の三、五一 Kg CM、で何れも小さく、ラグラン袖の場合は、キャラコ地の五、一六 Kg CM、ビニロンギャバジン地の八、七三 Kg CM で、二枚袖の場合には、キャラコ地の六、二四 Kg CM、ビニロンギャバジン地の一、〇、五三 Kg CM の各値を示している。

#### IV 実験結果の考察

一、袖付の相違と負荷量、及び仕事損失量との関係

キャラコ地、及びビニロンギャバジン地で製作したワイシャツ袖、ラグラン袖、二枚袖の三種の袖附に付いて、腕の前後上下運動時に於ける負荷量、仕事損失量を比較すると、キャラコ、ビニロンギャバジン地、何れに於ても、ワイシャツ袖が、負荷量、仕事損失量ともに最小の値を示し、各々、キャラコワイシャツ袖では、負荷量二、一九 Kg CM、

仕事損失量、二、〇二Kg cm、ビニロンギャバジンワイシャツ袖では、負荷量、三、八〇Kg cm、仕事損失量、三、五一Kg cmである。次いで、ラグラン袖となり、二枚袖は、最も大きな値を示す。キャラコラブラン袖では、負荷量、六、七四Kg cm 仕事損失量五、一六Kg cm ビニロンギャバジンラグラン袖負荷量、九、八九Kg cm 仕事損失量、八、七三Kg cm キャラコ二枚袖の負荷量七、四〇Kg cm 仕事損失量六、二四Kg cm ビニロンギャバジン二枚袖の負荷量、一一、四七Kg cm 仕事損失量、一〇、五三Kg cm となつてゐる以上の事実から、腕の前後上下運動時に於ける袖附の種類についての、負荷量、及び仕事損失量を考えると、ワイシャツ袖は、材質の差異を問わず、最も運動しやすい状態に有り、次いでラグラン袖、二枚袖の順である。ラグラン袖は、衣生活では、主として、ジャンパー類に取り入れられ、又、二枚袖は、動きの少ない背広で代表される等、袖付の種類と運動機能は、或る程度無意識の内に常識化されてゐると云える。

## 二、衣服重量と負荷量及び仕事損失量との関係

シャツ類について考察すると、クレープシャツが重量八〇gで、負荷量〇、九七Kg cm 仕事損失量、〇、六九Kg cmで、他の何れよりも、共に、最小値を示している。しかし、厚地丸首メリヤスシャツと薄地V首メリヤスシャツでは、それらは逆の関係になつてゐる。即ち、厚地丸首メリヤスシャツは重量一七四g 負荷量一、一七Kg cm・仕事損失量一、三三Kg cm 薄地V首メリヤスシャツは重量一二五g、負荷量二、二一Kg cm 仕事損失量一、七八Kg cmで、厚地丸首メリヤスシャツの方が薄地V首メリヤスシャツより重いにもかかわらず、負荷重、仕事損失量共に小さくなつてゐる。これは、衣服の大小が腕の前後運動時に於ける負荷量、仕事損失量に關係を及ぼすと考えられる。

キャラコ・ビニロンギャバジン地に於ては、試験服寸法を同じ大きさに作つたので、約三倍の重量を持つビニロン

ギャバジン地が重量の小なるキャラコ地よりも、負荷量、仕事損失量ともに大きい。

### 三、衣服地の相違と負荷量、仕事損失量との関係。

衣服地が異なると、人体表面と衣服との表面摩擦係数が異なり、これが腕の前後上下運動時に於ける負荷量、仕事損失量にどんな影響を与えるかを考察する。肌シャツ類については、大きさが異なるので不問に附し、キャラコ、ビニロンギャバジン地について各々袖付を比較する。

キャラコ、ビニロンギャバジン地に於ては、ワイシャツ袖相互、ラグラン袖相互、各々二枚袖相互では、何れの場合もキャラコ地は、ビニロンギャバジン地より小さくなっている。しかし、両者は重量が異なるので、果して、生地摩擦抵抗によるものか否かは、更に検討する必要がある。

## V 要 約

腕の運動時に於ける衣服の機能を知るために、腕の前後上下運動時に、身体に及ぼす衣服の負荷量を測定する装置を設置したマネキンを製作し、試料九種類（厚地丸首メリヤスシャツ、薄地V首メリヤスシャツ、クレープシャツ、キャラコワイシャツ袖上衣、キャラコラグラン袖上衣、キャラコ二枚袖上衣、ビニロンギャバジンワイシャツ袖上衣、ビニロンギャバジンラグラン袖上衣、ビニロンギャバジン二枚袖上衣）について、負荷量及び仕事損失量を測定した。実験方法は、石膏で作成した男性大人上半身ボディに試験服を着用させ、腕を前方上昇一二〇度、後方上昇六〇度、不連続に上げた場合の衣服の負荷量を測定し、仕事損失量を算出した。その結果、

一 袖付の相違と負荷量及び仕事損失量との関係は、キャラコ、ビニロンギャバジン地、何れも、ワイシャツ袖

が、最小値を示し、ラグラン袖、二枚袖の順序である。

二 衣服重量と負荷量、及び仕事損失量との関係に於ては、衣服重量の大なるビニロンギャバジン地が、衣服重量の小なるキャラコ地より、負荷量、仕事損失量ともに、大きな値を示す。

三 衣服地の相違と、負荷量、及び仕事損失量との関係に於ては、キャラコ、ビニロンギャバジン地の各々袖付相互を比較すると、何れの場合も、キャラコ地の方がビニロンギャバジン地より小さくなつてゐる。

以上の事実から、袖付と、腕の前後運動時に於ける負荷量、及び仕事損失量は、造形そのものにも、勿論關係して来る。即ち眞の服飾造形とは、こうした現実的、實際的な服飾理論の上に成されたものであると云う事であろう。そうした意味に於ても、服飾と云うものを研究してゆこうとするもの一人として、私は先に述べた造形面以前での服飾創造の、實際的な研究の必要を痛感し、この種の研究と取組んだのである。次の機会に、婦人上半身ボディを用いて、その袖付と運動量との關係をもつと掘り下げ、巾を広げて、研究を進めてゆきたいと思つてゐる。それは単に、そのテーマに終始することなく、服飾造形にも、密接につながるものと思ふからである。

本実験をするに当り、御指導賜りました中嶋朝子先生に深く感謝いたします。

(本学 被服助手)