

健康衣料としてのシルク

宇都宮大学教育学部 助教授 清水 裕子

はじめに

世の中は健康グッズばやりである。健康食品、健康衣料などもはやされている。絹についても、健康よいということがセールスポイントとなっている感がある。しかし、本当に絹は健康によいのか、どのような点で健康によいのか、データによる検証例はほとんどみられない。そこで、絹と健康について、整理してみたい。健康によいという具体的な内容は、健康を守り病気を予防することであろう。また、巷ではそれ以外に、絹は病気に対する治療効果があるともいわれている。これらについても、考えてみたい。

1. 絹における治療効果

日本の医学関係の学会誌等にはほとんどみないが、「壮快」等の健康雑誌にはしばしば絹の治療効果が、医者や大学教授により報告されている。たとえば、絹の下着で脱肛、冷え症、アトピー性皮膚炎、じんましん、床ずれが直った等である。これらの理由としてあげられている絹の特性は、保温性・吸湿性・透湿性・吸水性・通気性のよさ、帯電性が小さいことなどである。

また、絹の最大生産国である中国では、絹と健康に関する研究も盛んであり、組織的な研究が行われているようである。ここでは、浙江絲綢科学研究院¹⁾に掲載された例を報告する。浙江医科大学、浙江中医学院、西安医科大学とその5つの附属病院、中国シルク公司、浙江絲綢科学研究院による研究組織で、皮膚搔痒症、外陰搔痒症、妊娠期搔痒症、小児性蕁麻疹（あせも）の患者に、治療のために絹衣料を着用させ、効果を調べた。絹の布は皮膚に適応するように pH 処理をした PS シルクと名づけられたものである（処理の詳細は不明）。結果は表1のとおりである。

中国の臨床試験結果は、表1に示すようにめざましいものである。しかしながら、日本の「壮快」の例も含めて、絹の医療のみで治療効果があったかどうかは不明である。

表1 絹衣料の臨床試験結果¹⁾

病院名	浙江医科大学 附属第一病院	西安医科大学 附属第二病院	浙江中医药大学 附属中医院	浙江医科大学附属産院		浙江医科大学 附属第二病院
皮膚疾患	老人性全身性 皮膚掻痒症	下腿掻痒症	多発性皮膚疾患	外陰掻痒症	妊娠期掻痒症	小児性蕁麻疹
症例数	40	44	120**	29	10	40
性別 男	17	23	56			17
女	23	21	64			23
年齢 (才)	23~85	21~84	17~79	22~58		13~14カ月
罹病期間	41日~ 32年	60日~ 30年	7日~30年	15日~ 20年	4日	15日~7年
効果が得られるまでの 期間 (日)	1~40	1~3	1~		2~40	
有効例数*	40 (100)	35 (79.6)	100 (83.3)	25 (86.2)	10 (100)	34 (85)
回復中の例 数*	35 (87.5)	20 (45.4)	43 (35.8)	14 (48.3)	10 (100)	0 (0)
無効例数*	0 (0)	9 (20.5)	20 (16.7)	4 (13.8)	0 (0)	6 (15)

* () 内は%

** 120の症例は、掻痒症59、慢性湿疹13、過敏性皮膚炎24、神経性皮膚炎17、その他7症例を含む。

2. 健康に関係する絹の物性

前項であげた絹衣料の治療効果に、絹の保温性・吸湿性・透湿性・吸水性・通気性のよさ、帯電性が小さいことが寄与していると述べられている。たとえば、冷え症の治療は絹の保温性によるものと述べられている。そこで、これらを裏付ける絹の物性を検討してみる。

絹は冬は暖かく、夏は涼しいといわれている。着用している経験からなんとなくそんな気もするが、熱移動特性からみるとどうだろうか。

①熱伝導率

繊維自体の熱伝導率²⁾は、表2に示すように、夏用衣料に用いられる綿、麻などよりは小さいが、羊毛よりは大きい。

しかし、衣料品は繊維集合体として用いられるので、布なりワタなりの状態で考慮すべきである。布の熱コンダクタンスは³⁾、繊維の種類にはほとんど関係なく、布があまり厚くないとき（厚さ1cm以下）には、厚さに反比例する。したがって、同じ厚さで比較すると、絹の布が綿や合繊などより保温性に富むとはいえない。

Table 2 Thermal conductivity²⁾

Fiber	K [$\text{J}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$]		K_L/K_T
	K_L : Longitudinal	K_T : Transverse	
Carbon fiber	7.948	0.662	12.00
Aramid (Kevlar 49)	4.334	0.104	41.67
Cotton	2.879	0.243	11.85
Linen	2.831	0.344	8.23
Glass fiber (E-glass)	2.250	0.509	4.42
Rayon filament	1.895	-	-
Silk	1.492	0.118	12.64
Polyamide (Nylon)	1.433	0.171	8.38
Rayon staple	1.414	0.237	5.97
Polyester filament	1.257	0.157	8.01
Polypropylene (Pilen)	1.241	0.111	11.18
Polyester staple	1.175	0.127	9.25
Acrylic (Xlan)	1.020	0.172	5.93
Wool	0.480	0.165	2.91

measured at the heat flow between two heat sources of temperature 35°C and 25°C respectively.

また、熱移動特性に関しては、通気による熱移動、水分の吸収・移動による吸湿熱・蒸発熱を考慮しなければならない。夏には涼しいという理由は、これらによることが考えられる。

②通気性

通気特性に関しては、繊維の性質によるものではなく、繊維の形態、糸密度、糸の太さ、糸のより、布の組織、カバーファクター等が影響する⁴⁾といわれており、とくに絹の布が優れているわけではない。

③水分移動特性（吸湿性・吸水性・透湿性・放湿性）

絹の吸湿性は羊毛、レーヨンに次いで大きい、吸水性はぬれにくい繊維以外では繊維集合体の多孔度に依存しており、多孔度75%、または85%で吸水量は最大となるといわれている⁴⁾。透湿性については、過渡状態では繊維に対する水の吸脱着が影響するが、定常状態では布の空隙構造にのみ依存する⁴⁾。われわれがシルクライクポリエステル、新合繊ポリエステルと比較した吸水性、吸湿性、透湿性、通気性についてみても、吸湿性は別として世間でいわれているような絹繊維自体の特徴は浮かび上がってこない。参考までに、表3にそれを示す。

表3 絹およびポリエステル布の基本的特性およびトランスポート特性⁵⁾

記号	布地名	組織	厚さ (mm)	目付 (g/m ²)	糸密度 (本/cm)		含気率 (%)	吸水性 (cm)		吸湿率 (%)	透湿率 (%)	通気度 (ml/cm ² ・s)
					経	緯		経	緯			
S1	羽二重14匁	平織	0.12	57	38	34	66	6.6	7.1	8.4	16.5	78.1
S2	羽二重3匁	平織	0.04	13	40	31	77	-	-	-	-	341.2
S3	フットクレープ	平織	0.18	61	42	32	75	7.7	8.7	11.8	15.7	93.4
S4	綾羽二重	斜文織	0.10	41	40	29	70	8.5	9.5	9.2	14.8	49.2
S5	ツイル	斜文織	0.12	59	27	31	65	7.1	10.6	11.1	16.5	50.7
S6	ダヤガード製地	紋組織	0.19	74	36	29	72	11.4	8.5	10.3	14.6	46.2
S7	天竺	よこ織	0.35	135	11	15	72	3.4	3.7	7.5	19.8	194.0
S8	トリコット	たて織	0.23	66	12	14	79	2.5	2.3	7.4	23.9	299.0
S9	富士絹	平織	0.17	67	30	27	72	7.4	7.1	10.7	17.5	78.1
S10	ノイルクロス	平織	0.46	148	16	15	77	8.4	8.5	9.5	14.0	30.1
L1	シルクライク (デシン)	平織	0.11	80	52	33	48	3.0	2.8	0.3	21.7	44.0
H1	ニューシルキー (チリメン)	平織	0.24	96	57	25	72	4.0	3.4	0.4	18.8	78.8
H2	ニューシルキー		0.31	118	46	23	72	3.9	4.1	0.3	18.2	39.2
H3	ニューシルキー		0.23	114	55	29	64	1.5	2.5	0.3	17.7	31.7
H4	ニューシルキー (ファイユ)	平織	0.29	121	49	24	70	14.5	13.3	0.3	17.5	33.6
W1	ニュー梳毛		0.53	195	45	21	73	10.8	7.5	0.3	18.9	79.7
R1	レーヨン調		0.26	120	58	24	66	5.9	4.9	0.3	18.0	33.6
R2	レーヨン調		0.24	142	44	22	57	6.6	9.3	0.4	18.9	33.7
P1	ピーチスキン調		0.25	103	92	60	70	4.7	2.7	0.3	15.6	10.0
P2	ピーチスキン調		0.26	150	55	25	58	0.0	0.0	0.7	16.6	1.2
P3	ピーチスキン調 (ファイユ)	平織	0.25	129	60	23	62	9.4	9.3	0.4	17.9	35.6
T1	タフタ	平織	0.11	73	43	28	49	0.8	0.5	0.4	14.6	1.6
C1	綿ブロード	平織	0.23	122	52	28	66					8.0

親水性繊維は吸湿による吸着熱の発生で布の温度が上昇するため、水分の吸脱着により温度の調節を行うことができると思われる。しかし、この点は吸湿性のさらに大きい羊毛のほうが効果的である。この点に関し、われわれの測定データ5)を示す。

実験は図1に示す装置を用いて、断熱材で面積 $15 \times 15 \text{ cm}^2$ 、高さ10cmに保持された各種繊維のワタ（充填率13.3%）を 36°C の恒温板の両側にセットする同時に、恒温板とワタの他方の端までの10cmの距離に対し1.6cmごとに配置した温度センサにより、7点の温度を、15秒間隔で10分間測定した。測定は、 20°C 、65%RHの恒温恒湿室で行われ、ワタの初期の温度は 20°C である。乾燥状態だけでなく、恒温板表面に水分（ 0.67 l/m^3 ）を含ませたガーゼを敷いた水分存在状態においても測定した。

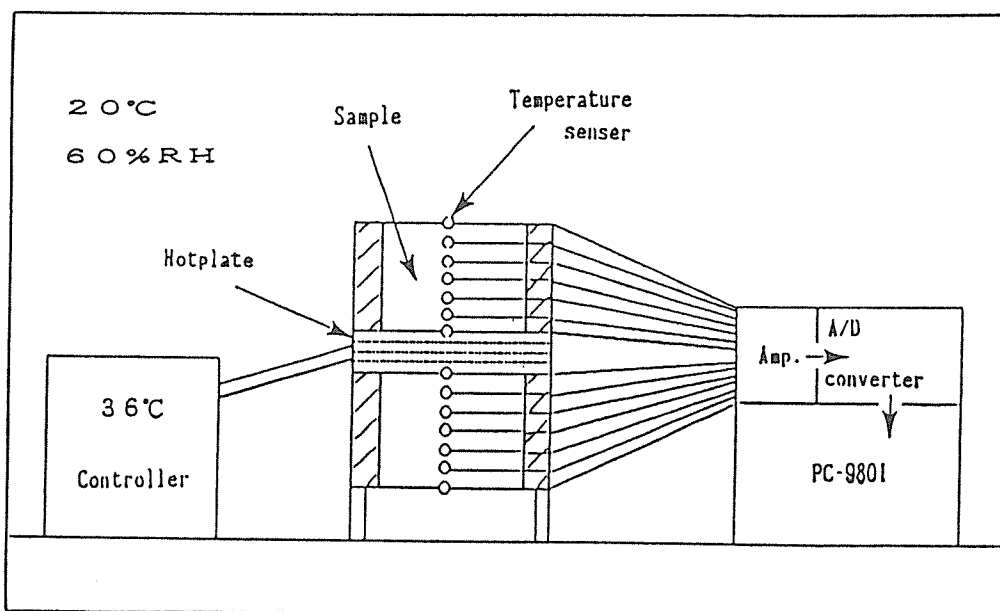


図1 測定装置

図2に絹の場合を示す。測定開始とともに、恒温板に近い位置の温度は、速やかに上昇し、恒温板の温度に近くなるが、恒温板からの距離が大きいほど温度の上昇は遅く小さい。最終的には恒温板から環境温度へと下る直線的な温度勾配を示すと思われる。乾燥状態では各種繊維ワタの温度分布の変化にほとんど差はみられなかった。

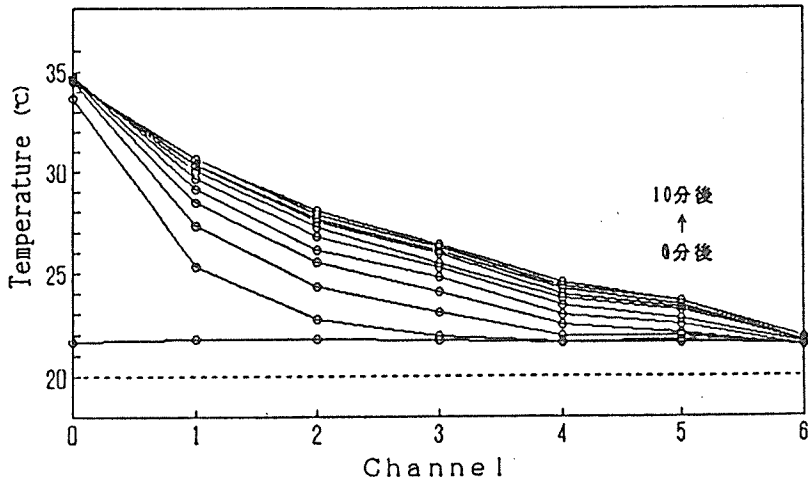


図2 絹ワタの温度分布（乾燥状態、恒温板上部）

一方、水分存在状態では、図3(a)～(d)に示すように、ポリエステルワタを除いた試料において恒温板面から1.6cm離れたchannel 1の温度が3分後位から恒温板より高くなった。これは、水分が繊維に吸着する際の吸着熱の発生によるものと考えられる。温度上昇は吸湿性の大きい羊毛、絹においては大きく、綿はそれらよりも小さい。吸湿性の小さいポリエステルはほとんど温度上昇が認められない。以上の結果から、吸湿による熱の発生と放湿による熱のロスをうまく利用すれば衣服内温度調節衣服となる可能性はある。その際、温度低下を考慮すると、吸湿や吸水によって繊維に吸収された水分の放湿性が大きいことが必要となる。

④重ね着による熱・水分移動特性の変化

以上の点からみると、絹が、他の繊維に比較して冬は暖かく、夏は涼しいといわれる物性の根拠は明らかではなが、着用状態により生じる絹の特性が、冬は暖かく、夏は涼しいという状況を生み出すことも考えられる。絹のトランスポート特性と関連した絹衣料の着用状態による研究はほとんどみられないが、他の繊維の衣服と重ね着をした場合について潮田らの研究がある⁶⁾。これによると、絹と羊毛を重ね着した場合、肌側に絹か羊毛かで熱・水分移動特性に差はなかったが、発汗感覚は絹を內衣とした方が汗をかいているとの知覚がしにくかった。また、絹と綿を重ね着した場合には、高湿状態では絹を內衣として着用した方が衣内の湿度が高かったが、発汗感覚には差がなかった。

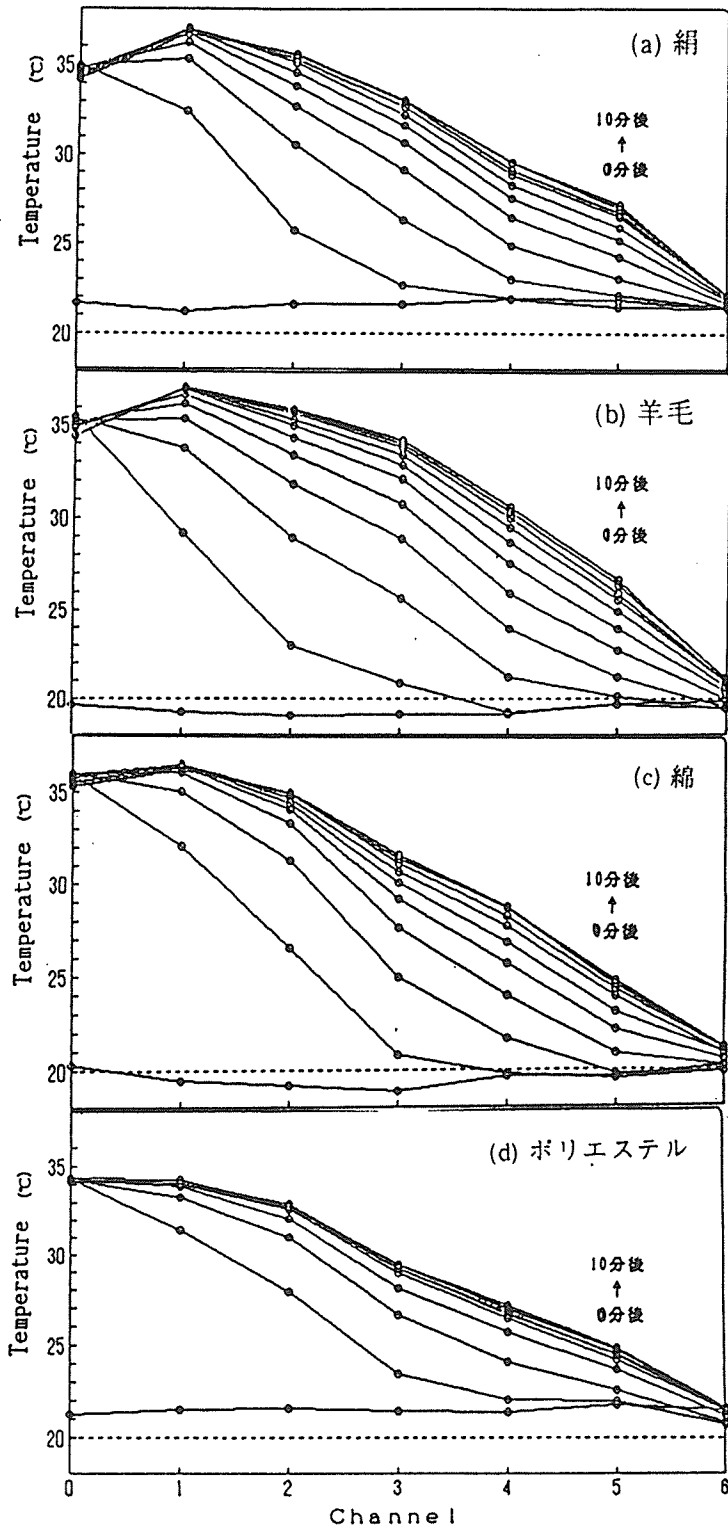


図3 水分存在状態での各種ワタの温度分布 (恒温板上部)

これらの結果から、各繊維の布の単独の特性ばかりでなく、着用に合わせて総合的な検討が必要と考えられる。また、布の物性と人間の感覚との関係もさらに、研究が必要であろう。

3. 絹下着のかゆみ止め防止

衣服等の繊維製品は、常に人体皮膚と接触しているため、皮膚に対する影響が大きいと考えられる。特に皮膚疾患をもつものにとっては、身につける繊維製品の素材によって、皮膚疾患の状態が悪化したり、快方に向かったりすることがあると考えられる。しかし、皮膚疾患に対する衣服の影響についての研究はほとんどみられない。そこで、筆者らは皮膚障害に対する絹の影響について検討した。すなわち、皮膚掻痒症を取り上げ、肌着に絹を着用することによって掻痒症に効果があるか否かを、掻痒症を持つ患者36人の着用試験より検討した。

絹による皮膚のかゆみ軽減効果を客観的に解析することは、対象が人であり人権問題が絡み、実験や調査にも制約がかけられるため、困難な問題を含んでいる。また、調査も2カ月以上にわたる長期の着用実験を必要とするため、要因効果が他因子と交絡しやすく、また環境基盤も変化しやすい。その効果が投薬や生活の環境条件などによるのか、絹着用の効果であるかを客観的に検証することを困難にする多くの問題を内蔵している。ここでは、そうした問題を避けるため綿を対照素材にした二重盲検試験方式による実験を試みた。

被験者に絹と綿の肌着をそれぞれ4週間着用させ、着用前後のアンケート調査を行った。結果は蚕糸学雑誌63巻1号⁷⁾に示したが、「昼間のかゆみの状態」、「安眠のしやすさ」、「掻く程度」、および「掻き傷」の4つを指標としたかゆみ改善度から、絹、綿肌着とも着用により、かゆみが改善されたことが示された。綿のかゆみ改善度に対する絹のその寄与率を求めると、絹の効果の方が大きかった。使用後のかゆみの状態は、絹を先に着用するか、綿を先に着用するかで異なっており、先に絹肌着を着用した方が、絹肌着のかゆみ止めにも、その後着用した綿肌着のかゆみ止めにも、よい影響がもたらされた。

しかしながら、本着用実験には次のような問題点が存在している。すなわち、かゆみの状態の評価が被験者の申告であり、医者判断ではないため、客観的な指標となり得なかった可能性がある。絹・綿とも繊維名を示さず、いずれもかゆみ止め処理をしたと称することによってかゆみ止めに効果を持つものという同じイメージを与えたが、これらの素材の外観や風合いに明かな差があるため、純粹

な着用効果以外のたとえば視覚的效果等が影響を与えていることも考えられる。短期間の着用であったため、かゆみ止め効果のあるという暗示や絹の心地よい肌触りに刺激された結果としての一時的な効果であった可能性もある。この刺激が安定な状態になるまでのより長期間の試験が必要であるように考えられる。季節も発汗を伴う夏を加え、被験者の人数もさらに増やすなどの点を考慮して、さらに今後研究を行うべきと考えている。

また、絹のかゆみ止めに対する効果が絹のどのような物理的特性・化学的特性によるのかは、現在のところ解明されていない。可能性としては、絹の平滑さ、すべりやすさ、しなやかさ、吸水性、吸湿性、透湿性、放湿性、熱移動特性等が肌触りによい影響を与え、かゆみ軽減に効果を与えること、またタンパク質繊維としての化学成分が皮膚に対してよい影響を与えること（ただしセリシンに対しては絹アレルギーも報告されている）があげられる。これらの絹の特性により、患者の自癒作用を促すことも考えられる。また、肌触りのよいものを着用したことによる心理的な効果も大きいであろう。

4. 絹の接触感のよさと脳波による快感評価

衣服等の繊維製品は、常に人体皮膚と接触しているため、肌触りの悪いものを身につけていると、不快感を生じる。肌触りのよいものを身につけていると、快適感が生じる。このような精神状態の違いは脳の状態に影響を与える。春山茂雄の「脳内革命」⁸⁾によれば、人間は怒ったり、強いストレスを感じると脳からノルアドレナリンが分泌されるが、いつも怒ったり強いストレスを感じていると、このノルアドレナリンのせいで病気になったり、老化も進むという。一方、いい気持ちをもつとき、 β -エンドルフィンというホルモンが出るが、このホルモンは免疫力を高める効果がある。また、快適な状態と不快な状態は、脳波にも影響を与え、気分のよい時の α 波の周波数のゆらぎのパワースペクトルが $1/f$ になっているのに対し、不快な刺激を受けているときには、周波数が小さい領域で白色スペクトルになっていることが示されている⁹⁾。肌触りのよいものを着るか、肌触りの悪いものを着るかによって、脳波や脳内のホルモンの分泌状態にも影響を与え、ひいては病気を引き起こしたり、予防したりできると思われる。

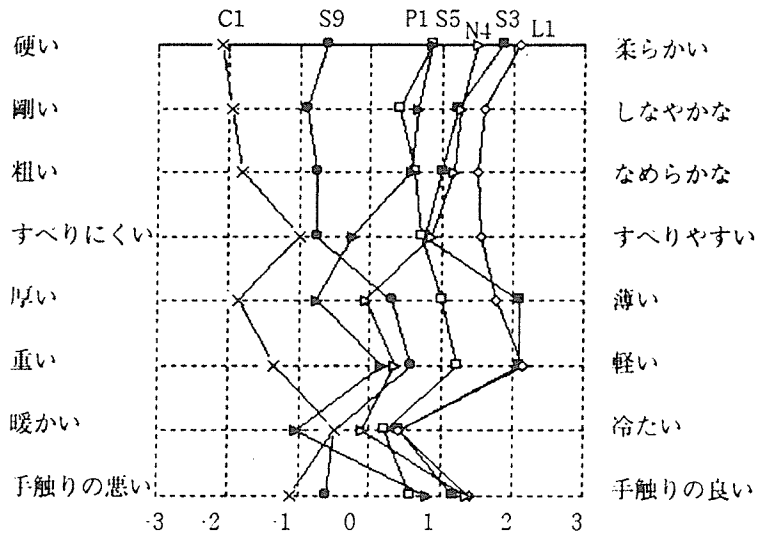
そこで、われわれは、絹の手触り、着心地を調査するとともに、脳波による快適性の評価を試みた。

4.1 絹の肌触り・着心地

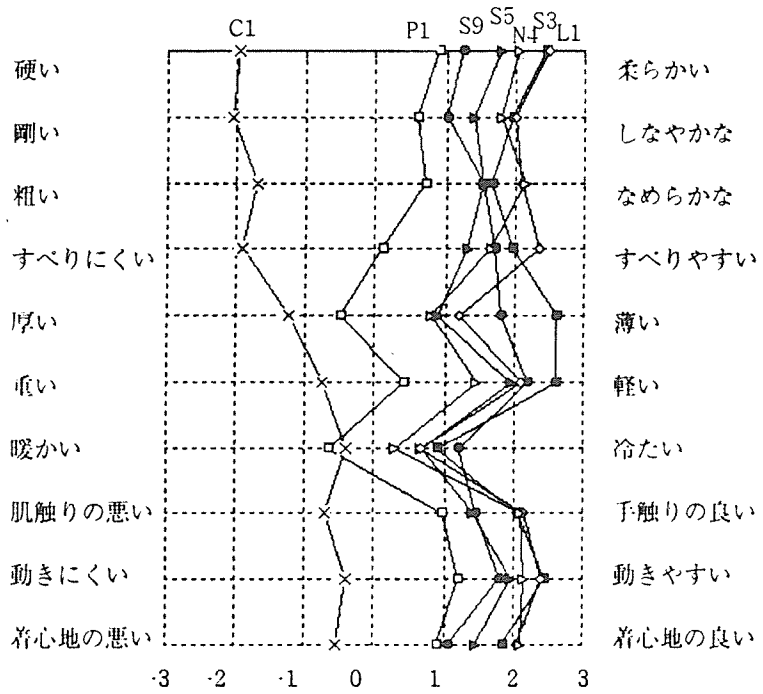
SD法により、布の手触りとブラウスの着用による官能検査を行い（判定者は健康な19歳から22歳の家政学を学ぶ女子大学生20名）、絹の触覚が関係した風合いについて新合繊と比較し検討した¹⁰⁾。試料は3種類の絹織布（S3、S5、S9）と、3種類のポリエステルの新合繊織布（L1、N4、P1）を取り上げた。また綿ブロード（C1）も比較のために用いた。いずれもブラウスに用いられる薄い布である。試料の基本的特性は表3に示してある。

結果は、図4(a)に布の、(b)にブラウスのイメージプロファイルを図示した。布の官能検査では、絹のS3、S5、ポリエステルのL1が、柔らかく、しなやかで、なめらかで、すべりやすく、薄く、軽く、手触りがよい評価が得られている。N4も「薄さ」、「軽さ」を除けば、同様の結果が得られている。KES測定法による力学特性によっても、これらの試料は曲げ柔らかく、せん断しやすく、表面が平滑であることが示されている。このような特性が触感のよさに影響していると考えられる。P1は桃の皮のような手触りをもつピーチスキン調といわれる繊維であるが、「すべりやすさ」、「薄さ」、「軽さ」が低い値を示している。絹紡糸を用いたS9は他の絹織布と異なり、やわらかさ、しなやかさ、なめらかさ、すべりやすさ、手触りのよさが、マイナスの値を示している。ブラウス着用による官能検査結果は、布の場合とほとんど同様の傾向を示しているが、C1とP1以外の試料では、評価が全体的にプラスの方に移動している。手で触ることによる判定と、着用し肌に触れることによる判定とでは、布によってはかなり異なる結果が出るのが分かる。S9は絹紡糸であり、布を手で触った場合には、紡績糸特有のざらざらした風合いが感じられ、評価がマイナス点となったと考えられるが、着用することにより、やわらかく、しなやかで、すべりやすく、薄く、軽く、肌触りがよいと認識できたものと考えられる。また、S9はKES法による測定では表面の凹凸が大きい結果を得たが、官能検査では綿ブロードよりなめらかとの評価を得ている。これは、人間がなめらかさを評価するとき、単に表面の凹凸の変動だけではなく、1つの凹凸の大きさ、形あるいは凹凸の分布も考慮されているためと考えられる。

手触り・肌触りのよさについては、布の手触りの平均尺度値とブラウスの肌触りの平均尺度値を図5に示した。よい評価を得ているものは、布の手触り、ブラウスの肌触りとも、L1、N4、S3である。手触りであまり評価のよくなかったS5とS9の評価が着用によって著しく上がっている。ブラウス着用時の着心



(a) 布の場合



(b) ブラウスの場合

図4 イメージプロフィール

地のよさは、手触り、肌触りと同様、L1、N4、S3が大きく、次にS5、S9、P1であり、C1は小さい。

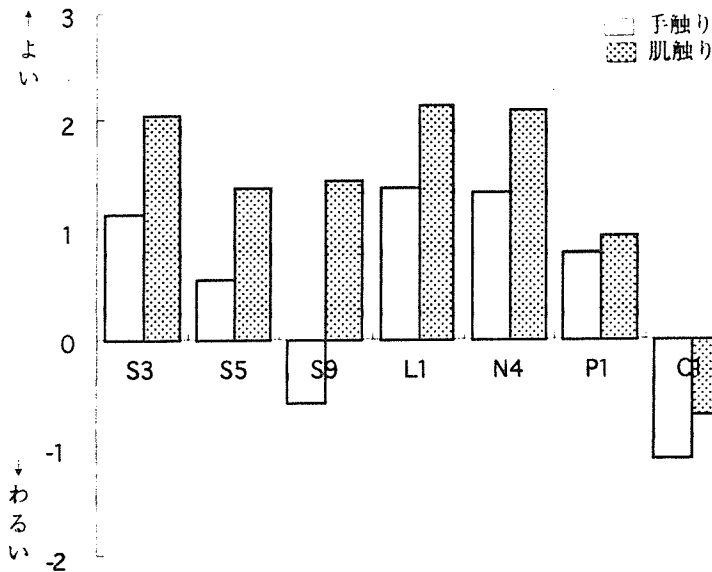


図5 布の手触りとブラウスの肌触り

今回検討した絹とポリエステル新合繊は、概してやわらかく、しなやかで、なめらかで、すべりやすく、薄く、軽く、手触り・肌触りがよく、着心地がよいと評価されている。とくに、絹は着用してみても、よさが認識できると思われる。

4.2 脳波による絹の肌触りの評価

試料はブラウス、織編布、真綿である。以下に実験方法と結果を示す。

①ブラウスの肌触り

試料：デザインが同一で、繊維の異なる4種類（綿、麻、絹、ポリエステル新合繊）の平織素材のブラウス。布の諸元を表4に示す。

被験者：成人女子9人

測定方法：頭皮上電位分布（EEG）の測定を以下のとおり行った。導出は耳朶に基準電極を置く単極導出法を用いた。電極は、直径6mmの銀・塩化銀皿電極を用い、頭皮上10カ所に国際10-20報に基づいて、導電性のペーストでセットした。測定位置は、図6に示すように、 FP_1 、 FP_2 、 F_3 、 F_4 、 T_3 、 T_4 、 P_3 、 P_4 、 O_1 、 O_2 である。

表4 布の諸元

記号	繊維・布名	布組織	目付 (g/m ²)	厚さ (mm)	糸密度 (cm ⁻¹) たて よこ
C	綿ブロード	平織	122	0.23	52 28
L	麻	平織	116	0.21	30 27
S	絹フラットクレープ	平織	61	0.18	42 32
P	ポリエステル新合織 ファイユ	平織	121	0.29	49 24

脳波データは、感性スペクトル解析装置（(株)脳機能研究所）に内蔵するハードディスクに、サンプリング周波数100Hz で取り込まれた。測定データから、EEG波形を5秒ずつ取り出し、周波数範囲4～8Hz（ θ 帯域）、8～13Hz（ α 帯域）、13～20Hz（ β 帯域）において、（株）脳機能研究所による感性スペクトル解析法¹¹⁾に基づき、4つの感性要素 N_1 、 N_2 、 P_1 、 R を算出した。 N_1 は怒りやストレスの状態を示し、 N_2 は悲しみや落ち込みの状態を示し、 P_1 は喜びやわくわくの状態を示し、 R はリラックスの状態を示している。

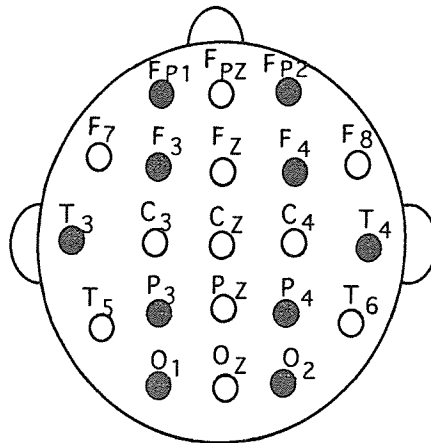


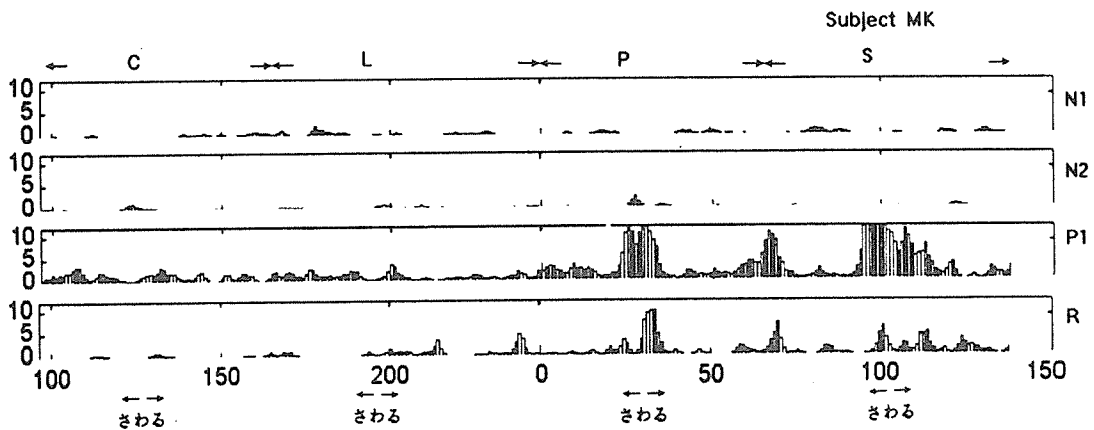
図6 電極配置位置

測定手順：試験用ブラウスはブラジャーの上に着用した。各ブラウスを着用し、「開眼1分」、「閉眼1分」、「ブラウスを手でさわる1分」、「着心地に関する質問に答える」、「閉眼1分」、「開眼1分」でのEEG測定を行った。試験衣服をランダムに順次着用したが、第一番目の衣服着用時には、緊張等の影響があるため、最初と最後の着用衣服のデータは用いないこととし、4種類の衣服を合

計で6回着用し、中の4回の実験を解析に用いた。

着心地に関する質問は、「かたいーやわらかい」、「こわいーしなやか」、「あらいーなめらか」、「すべりにくいーすべりやすい」、「厚いー薄い」、「重いー軽い」、「暖かいー冷たい」、「手触りのよいー悪い」、「動きにくいー動きやすい」、「着心地のよいー悪い」、「好きー嫌い」の項目に対し、各々7段階（たいへん、かなり、少し、どちらでもない、少し、かなり、たいへん）で答えももらった。

結果：各々の被験者において、素材の異なる4種類のブラウスの着心地に関する質問の回答結果と感性スペクトル解析による感性要素との関係を検討したが、これらの関係は明らかに示されなかった。ブラウスの着心地と感性スペクトル解析結果が対応している被験者もあったが、関連が見出されない被験者もあった。対応している例として、図7にMKの結果を示す。



項目	C (綿)	L (麻)	S (絹)	P (ポリエステル)
肌触りよい・悪い	どちらでもない	悪い	少しよい	たいへんよい
着心地よい・悪い	少し悪い	悪い	かなりよい	たいへんよい
好き・嫌い	どちらでもない	少し嫌い	少し好き	たいへん好き

図7 肌触りの異なるブラウス着用時の感性スペクトル

実験に用いた素材は、肌ざわりは異なるが、いずれも一般的にブラウスの素材として用いられている。従って、着心地の非常に悪いものではなく、着用が不快感等の強い刺激になっていないと考えられる。また、人間は常に衣服を身にまとっているものであるために、これらのブラウス着用は日常的な普通の状態になっており、肌触りのよいブラウス着用によって、定常的な快適な状態（comfort）が

生じたとしても、積極的な快感（pleasant）が得られたわけではないと考えられる。また、着用した衣服が接触することは受動的消極的な触刺激であるので、能動的積極的な触刺激を与えるため、実験の中に1分間「ブラウスを手でさわる」項目を加えたが、これにおいても被験者によっては肌触りに対応した感情変化が捉えられなかった。

肌触りのよさにおいては、衣服の影響を抽出しにくいと考えられる。しかし、快適な状態（comfort）のように、積極的な感情が生じていなくともこの状態がよい場合には、脳波にその状態が反映されると考えられるので、感性スペクトル解析法を用いて肌触りのような着心地の評価を行うことができると考える。しかしながら、不要なデータ（unwanted signal）に埋もれている必要なデータをいかにして取り出すかが困難な問題である。さらに、検討を積み重ねたい。

②布の手触り

試料：①で用いたブラウスの素材と同一の4種類（綿、麻、絹、ポリエステル新合繊）の布地。

被験者：成人女子9人

測定方法：測定・解析方法は①と同様である。各布について、「開眼1分」、「閉眼1分」、「布を手でさわる1分」、「開眼1分」、「閉眼1分」でのEEG測定を行った。第一番目の布に対する測定時には、緊張等の影響があるため、最初と最後の布の測定データは用いないこととし、4種類の布を合計で6回実験し、中の4回の実験を解析に用いた。脳波測定終了後、手触りのよい順に布に順位を付けてもらった。

結果：①の実験と同様に、「布を手でさわる」ことによる感情変化を感性スペクトル解析で十分捉えることができなかった。しかし、布を手で触るときに、気持ちがいよといった積極的な感情を抱いた場合は、 P_1 、 R が大きくでている。図8に被験者FNの結果を示す。図に示されるように、スペクトル解析と被験者の申告する手触りのよい順位とがよく対応している。

「布を手でさわる」ことは能動的な触刺激であり、このような触刺激による心の動きは衣服の着心地よりもEEG測定・解析によって捉えやすいと思われる。布の手触りは衣服の着心地に大きく関連しているので、今後「布を手でさわる」以外の要因の影響を少なくし測定し、感性スペクトル解析法を用いて評価を行いたい。

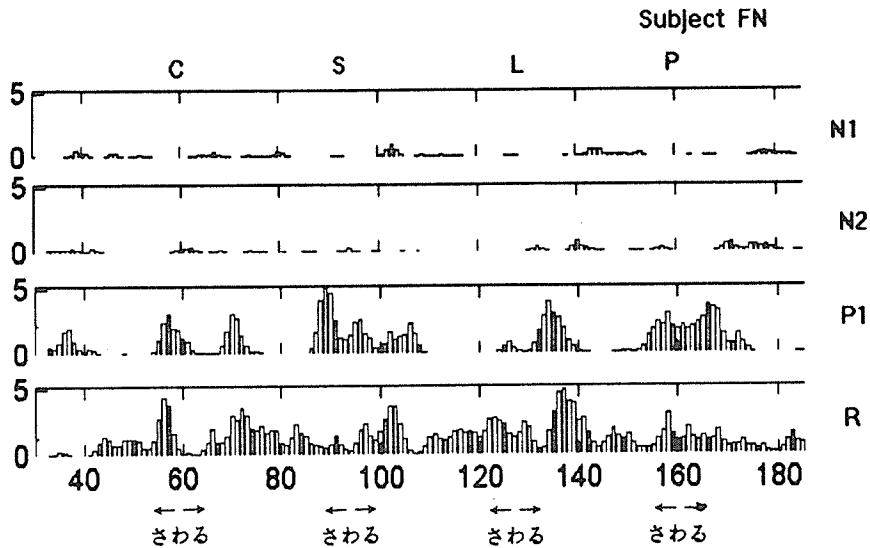


図8 布の手触りと感性スペクトル
手触りのよい順：S（絹）>P（ポリエステル）>C（綿）>L（麻）

③真綿による触刺激

試料：絹のワタ状の試料（マワタ）

被験者：成人女子6人、男子中学1年生1人

方法：測定・解析方法は①と同様である。「開眼1分」、「閉眼1分」、「マワタで腕をなでてもらう1分」、「閉眼1分」、「自分でマワタで腕をなでる1分」、「閉眼1分」、「開眼1分」でのEEG測定を行った。

結果：「マワタで腕をなでる」という刺激は、上記の刺激より積極的な触刺激となっており、いずれの被験者も「マワタで腕をなでる」ことにより引き起こされる感情の変化が、4つの感性要因に反映されている。しかしながら、「マワタで腕をなでる」ことにより引き起こされる感情は、個人により異なっており、当然のことながら、感性スペクトル結果は被験者によって異なっている。たいへん気持ちがいと申告した被験者については、 P_1 、 R が大きく示されているが、いい気持ちを持たなかったものについては P_1 、 R は大きくない。図9に「自分でマワタで腕をなでた」ときにたいへんきもちがよかったと申告した被験者KMの結果を示す。

その他、5人の成人女子について、絹、綿、羊毛のワタ状の試料の触刺激の感性スペクトルの比較も行ったが、実験回数が少ないため報告を省略する。

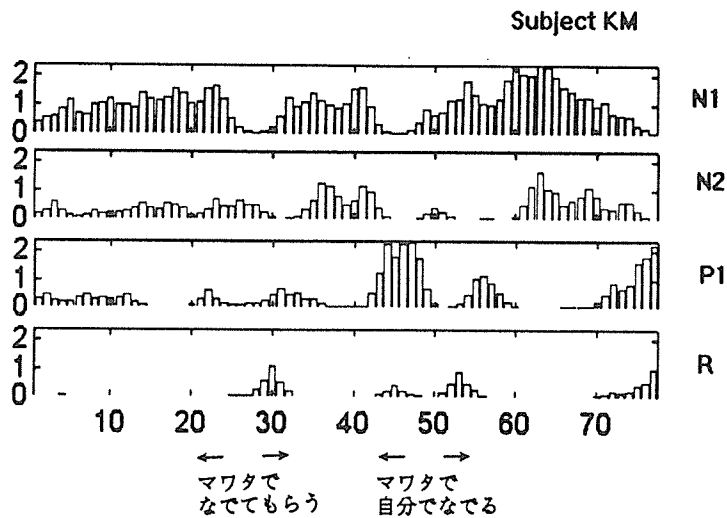


図9 真綿による触刺激と感性スペクトル

以上の脳波の検討から、絹の快適性の客観的な評価に、感性スペクトル解析法を用いる可能性が示唆された。とくに、積極的な触刺激による快感等は、実験条件を整えれば、感性スペクトルに明確に反映されると考えられる。一方、定常的な快適状態の測定は困難であるが、このようなこころの状態も脳波に反映されると考えられるので、今後検討する必要がある。

おわりに

以上、述べてきたように、絹は健康によいのか、どのような点で健康によいのかについては、まだ解明されていない。絹の衣服が皮膚疾患や他の病気の治癒に効果があるかどうか、病気を予防するかどうかについては、解明が困難ではあるが、医学の分野と共同して研究する必要がある。また、肌触りのよい絹の衣服が接触してすることにより、ストレスが軽減される可能性も考えられるので、この点については脳波による感情解析等により解明したい。健康に関係した熱・水分移動特性等の絹の物性については、今後は実際の着用状態に合わせた研究が必要である。

文献

- 1) 湯池, 徐根友, 浙江絲綢科学研究所報 (元 (株)日本絹業協会 常務理事 故金沢昭三郎氏 提供)

- 2) 川端季雄, 織機誌 39, T184-186 (1986)
- 3) 藤本尊子, 関信弘, 織機誌 40, T13-22 (1987)
- 4) 繊維学会編, 繊維便覧第2版, p.267, 220-221, 271 丸善 (1994)
- 5) 嶋崎昭典他, 絹と人体生理機能との関係に関する研究, 貞明皇后蚕糸記念科学技術研究成果報告書 (1992)
- 6) 潮田ひとみ, 光松佐和子, 菅井清美, 中島利誠, 絹衣料の水分特性, 繊維製品消費科学 37, 83-89 (1996)
- 7) 清水裕子, 清水義雄, 福井準之助, 嶋崎昭典, 坂口明男, 皮膚搔痒症に対する絹肌着の効果, 日本蚕糸学雑誌, 63, 23-30 (1995)
- 8) 春山茂雄, 脳内革命, サンマーク出版 (1995)
- 9) 武者利光, ゆらぎの世界, 講談社 p.165-166 (1980)
- 10) Hiroko SHIMIZU, Yoshio SHIMIZU, Akinori SHIMAZAKI, The Handle of Silk - A Study by the Subjective Evaluation -, Proceedings of the Second International Silk Conference (1993)
- 11) 武者利光, 寺崎有仁子, 感性スペクトル分析法 投稿中