

繊維別メリヤスシャツの透湿性について

松 下 為 隆

On the Moisture Permeability of Knitted Undershirts.

Tametaka MATSUSHITA

1. 緒 言

被服材料の着用性能の中で衛生的機能としては、吸湿性、放湿性、水分吸収熱及び透湿性が重要な着心地の要素であり、特に肌着にとっては最も大きな要素の一つと考えられる。Rees⁽¹⁾によると人体は殆んど動かない状態にあっても発汗は連続的に起っており、この最少量が「不感知性発汗」であり、この水分でも 580cal/g の熱を吸収しそれは人体からの熱消費量の 25% に当る。人体は休憩時でも 30g/h 、働いているときや暑いときには 100g/h の水分を放散し、遂に汗として感ずるようになる。衣服を着たとき着心地がよいためには。湿気の拡散が大事である。

被服材料の透湿が平衡に達した場合には繊維から蒸発する水分と繊維に吸収凝結する水分とは平衡を保っている状態である。繊維に吸収された水分の蒸散速度は、吸収された水分量、温度及び空気の湿度に依存し、又水分の繊維への吸収凝結速度は、繊維中にある水分を吸着し得る座席数、親水基、温度及び空気中の湿度に依存する。したがって被服材料の透湿性は、繊維そのものの親水性ミセル結晶度、空気の湿度及び温度と、生地疎密による通気能に影響されることになる。

本研究においては、消費科学的立場から実用時の状態で測定するため、総合的な透湿量の測定を行った。透湿性の測定には吸収カップ法、蒸発カップ法及びその他の方法⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾がある。常温による予備実験の結果吸湿カップ法も十分信頼出来る結果を与えた。

2. 試料, 装置及び測定条件

試料は第1表に示す。鹿児島市内で市販のものである。装置を第1図に示す。

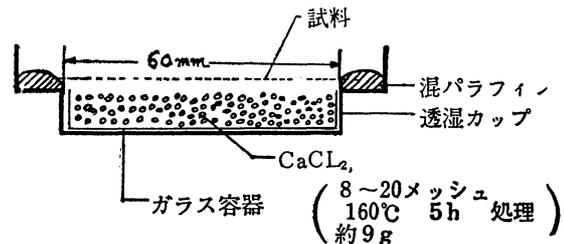
第 1 表

織 維 名	重量 65%R.H. g/m ²	厚さ 7g/cm ² . ※ cm 10sec.	気 孔 率※※ %	見 掛 け 比 重
テ ビ ロ ン	187	0.168	92.2	0.111
木 綿 70	222	0.095	85.7	0.234
カ シ ミ ロ ン 30	204	0.076	82.7	0.268
木 綿	174	0.126	90.2	0.138
テ ト ロ ン	189	0.129	87.2	0.146
カ シ ミ ロ ン	372	0.219	90.5	0.170
裏 毛 綿	116	0.102	87.5	0.114
パ イ レ ン	111	0.077	87.4	0.144
ナ イ ロ ン				

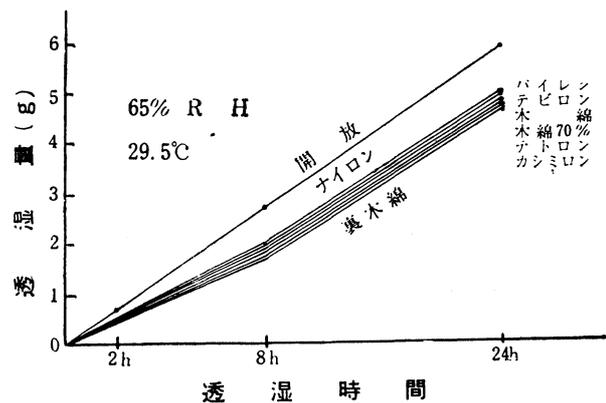
※ 0.1psi. 10secに相当 (5)

※※気孔率 = $\frac{S-\rho}{S} \times 100\%$ S: 繊維の比重 ρ: 編物の見掛け比重 g/cm³

恒温恒湿の試験室がないため測定回数は多いが、その中、温度は±2°C 湿度は±2.5%の範囲内で比較出来るものを採った。測定時間は2h、8h、24hとした。この中室温が30°C 付近に於いて24h透湿後CaCl₂が半溶解状態となり、吸湿能力が減少するため、第2図に1例を示すように2h、8h後の透湿量を24h透湿に透湿に比例換算したデータよりも18~20%の透湿量減のデータを示した。従って透湿カップに約9gのCaCl₂を入れる場合は8h以内透湿が適当であると云える。



第 1 図 透湿カップ
(JIS Z 0208)



第2図 透湿量と時間

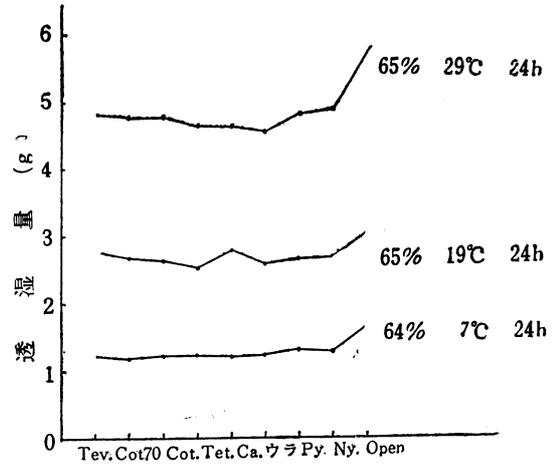
3. 実験結果及び考察

i) 温度の影響

温度の影響は明らかに透湿性に大きな効果がある。第3図に示されるように温度に略比例して透

湿量が増減する。しかし、試料を張らない時の透湿量を 100とした時、各温度における透湿率は 70~90%の間にあり、温度の影響は試料の有無にはかかわりなく重要な要素である。温度による水

蒸気分子の運動速度変化は $U = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$ により絶対温度の平方根に比例する筈であるが、それよりも遙かに影響が大きいことは、分子運動だけでは説明出来ない。恐らく繊維との van der Waals の力及び、繊維周囲に水蒸気分子が吸着され、これが CaCl_2 に捕捉されるためと考えられる。Fourt, L 及び Harris, M⁽⁵⁾ に依ると織物編物の気孔率が80%以上の場合は、繊維の親水性疎水性の影響は無視出来ると云っているが、

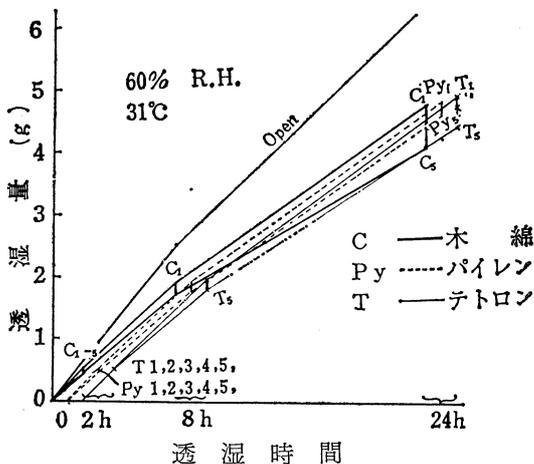


第3図 温度の影響

本実験においても試料はすべて気孔率80%以上であるため繊維種別の影響は現われなかった。丹羽雅子等⁽⁶⁾の報告においても同一織度、密度の織物の繊維別の影響はないとしている。

ii) 重ね枚数の影響

試料メリヤス生地を重ねることによって透湿性は減少する。木綿、パイレン、テトロンの場合を



第4図 重ね枚数の影響

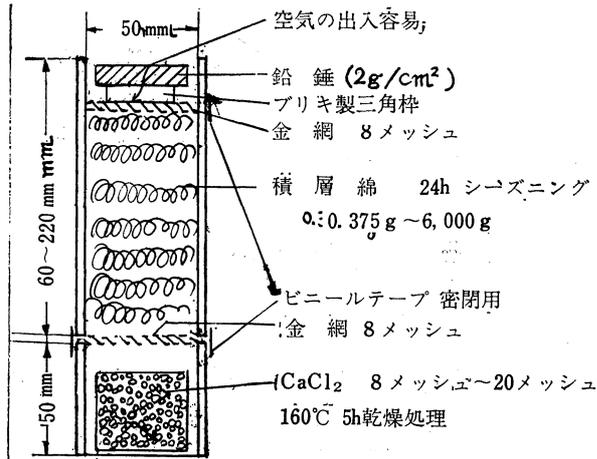
(殆んど同じ傾向を示すので、パイレンとテトロンのグラフをそれぞれ右に、ずらしてある。)

第4図に示す。他の場合も全く同じ傾向を示した。試料を張らないときの透湿性を 100とした時の透湿率は1枚の場合76~84% 2枚の場合74~83% 3枚の場合73~80% 4枚の場合72~75% 5枚の場合68~75%となった。すなわち 重ね枚数と透湿性との間には、95%水準で明らかに有意差を認めることが出来た。しかし重ね枚数の影響は、確実に透湿性と相関があるが、余り大きな要素とはなり得ない。

iii) 湿度の影響

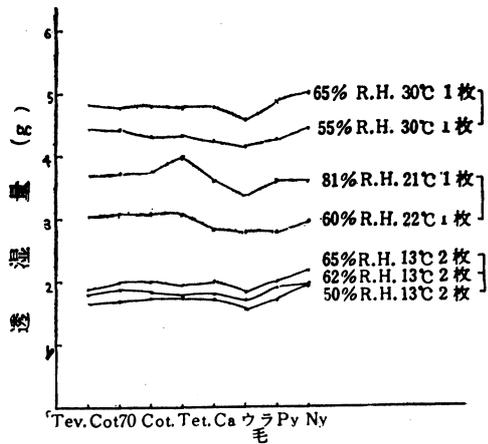
或る温度において透湿が定常状態に達してからの透湿量には、繊維種別のちがいは殆んど関係せず、ただ編物の糸間隙を通しての透湿が主に行われる。すなわち透湿量に関する要素は、繊維の親水性疎水性等や表面積の如何よりも、厚さや気孔率が関係してくるものと思われる。いずれの場合でも湿度の高い方が透湿量が多いが、温度の影響の約半分である。このうち気孔率については、Fourt, L 等⁽⁵⁾の報告どおり気孔率80%以上の試料だけについての実験だけであるので、繊維種別

の影響はないとした。しかし厚さの影響については繊維集合体について第6図の如き装置を用いて、木綿、アセテートス、フ、テトロンス、フ、テビロンス、フ、について測定し、第2表の結果を得たすなわち透湿水分量は親水性繊維



第2表 各種繊維の集合体透湿量 (g) 24h荷重2g/cm²

		53% R.H. 7°C	60% R.H. 13°C	66% R.H. 17°C
木	綿	0.052	0.131	0.245
ア	ロ	0.123	0.246	0.435
テ	ト	0.271	0.435	0.604
テ	ビ	0.285	0.418	0.647
開	放	0.461	0.657	0.827



第5図 湿度の影響

の木綿が最小で、疎水性繊維のテビロンが最大であり、繊維の親水性は透湿性に抵抗を示すことが明らかである。この点透湿性と吸湿吸水性の関係が逆になっており、更に又圧力や時間の響影も大きいと思われるので別に報告する。

4. 結 論

繊維組成、種別、厚さ、重さ、繊維及糸間隙、気孔率の異なる市販のメリヤスシャツ8種について、消費科学的立場より、吸湿カップ法によって、透湿性を測定した。市販のメリヤスシャツについては、不感知性発汗の状態においては、繊維種別も異なり、厚さも約3倍、重さも約3倍の開きがあるにもかかわらず、殆んど同じ透湿性を示した。このことは逆に考えると Heat Set, 撚数によって厚さを変えて、更に糸間隙を加減して、透湿性能を同一になるようにしたものと云える。感知性発汗の場合については、次報に報告する。

本研究の一部は、昭和41年6月日本家政学会九州支部研究発表会にて報告した。

参 考 文 献

- (1) Rees, W.H ; J.Text.Inst., **37**, 132 (1946)
- (2) 竹中はる子 ; 家政学雑誌 **8**, 1 (1957)
- (3) 井上 栄 ; " **13**, 21 (1962)
16, 212 (1965)
- (4) 多田 千代 ; " **7**, 1017 132 (1962)
11, 173 (1960)
- (5) Fourt, L.Harris.M ; Text.Res.J, **17**, 256 (1947)
- (6) 丹羽雅子等 ; 家政学研究 **10**, No. 1, 10 (1963)