

白色及び黒色被服材料の保温効果について

茂 木 朋 子

I 緒 言

防寒被服を熱輻射の立場から考察するとき、材料の輻射能、吸収能の大小が被服の保温効果に及ぼす影響の大きいことが知られ、同一材料でも色相による輻射能、吸収能のちがいが被服の保温性と密接な関係があることは、例えば、小川、大川、酒井氏等の実験によつてすでに明らかにされている。

室内に於ける日常生活の被服について考えると我が国の一般家庭のように特別の暖房装置のない室内では体温と外気温との温度差が大きいため、防寒上特に被服の色の選択は重視さるべきであると考えられる。実際に、我が国では冬は一般に黒い色相の被服が多く用いられている。しかし、これが果して妥当であるか否か、また、色相の異なる被服の重ね方によつて被服の保温効果にどれだけの差異があるかについては余りその実測例をみないので、うすい色と濃い色との両極端として、同一材料からなる白色と黒色の布地をえらび上の点につき簡単な実験を試みた。

以下その結果について記述する。

II 実 験

(1) 試料は、平織木綿で、厚さ0.3mm、密度は経27本/cm、緯25本/cmのものをを用いた。

白色のものは、蛍光漂白剤0.2%を用い芒硝5%を加え、浴比1:20、温度70°Cで30分間攪拌して漂白した。

黒色のものは、染料(Nippon deepblack extra conc. (3%, 芒硝50%, ソーダ灰2%を用い、浴比1:15、温度90°Cにて30分間攪拌して染色した。

(2) 実験の方法と条件

実験はカタ寒暖計を用いて行つた。

方法は、先づ40~50°Cの湯を用いて下部の球のアルコールを上部の安全球の半ばまで上昇せしめこれが漸次降下して計器の目盛100°Fより95°Fまで冷却するに要する時間を測定し、次式によつてカタ冷却率を求めた。つぎに球部を試料にてゆるやかに包んだ場合の冷却率を求め、カタ冷却率との差によつて保温量を求めた。

才二表 重ね方による保温量のちがい

試料の 組み合わせ	直射日光をうける場合		直射日光をうけない場合	
	保温量大なる重ね方	重ね方による保温量のちがい	保温量大なる重ね方	重ね方による保温量のちがい
4枚同色 2枚ずつ 1枚と3枚	黒 色 黒 色 外 側 黒 色 1枚外側	(黒4枚—白4枚)0.26 (黒 外—白 外)0.47 (黒1枚外—白1枚外)0.94	白 色 黒 色 外 側 黒 色 1枚外側	(白4枚—黒4枚)0.17 (黒 外—白 外)0.16 (黒1枚外—白1枚外)0.07

$$\frac{F}{T} = H$$

F: カタ値(milli-cal/cm²)
計器により一定の値
T: 100°Fより95°Fまでの時間(sec)

$$H - HK = \text{保温量}$$

H: カタ冷却率
(milli-cal/cm².sec)
HK: 球部を布で包んだ場合の冷却率(")

測定は、暖房装置のない室内において、(a) 直射日光をうける場合、(b) 直射日光をうけない場合について行つた。室温は、前者は15°C、後者は6°Cで、気流は、0.42cm/sec~0.38cm/secであつた。

試料の組み合わせは、(a)白色、黒色各々1枚の場合、(b)白色、黒色各々4枚重ねた場合、(c)白色、黒色各々2枚づゝを重ね合わせ、白色が中側の場合と黒色が中側の場合、(d)外側1枚を白色にした場合と黒色にした場合とについて行つた。

(3) 実験結果の考察

上記の各条件における実験結果は次表の通りである。

才一表 各試料の保温量

試料	直射日光をうける場合			直射日光をうけない場合		
	T	HK	保温量	T	HK	保温量
白 色 1 枚	145	3.09	2.65	98	4.99	2.87
黒 色 1 枚	131	3.42	2.32	97	5.03	2.83
白 色 4 枚	132	3.39	2.35	107	4.18	3.68
黒 色 4 枚	143	3.13	2.61	103	4.35	3.51
白色 2枚中側	144	3.11	2.63	108	4.14	3.72
黒色 2枚中側	125	3.58	2.16	104	4.30	3.56
白色 3枚中側	157	2.85	2.89	114	3.93	3.93
黒色 3枚中側	118	3.79	1.95	112	4.00	3.86
備 考	H=5.74・気温15°C			H=7.86・気温6°C		

T = 100°Fより95°Fまでの時間 (sec)

H = カタ冷却率 (milli-cal/cm².sec)

HK = 球部を布で包んだ場合の冷却率 (")

(カタ値=448milli-cal/cm²)

また、二つの環境条件における各試料の組み合わせについて、重ね方による保温量のちがいは才二表に示す如くである。

これから結論し得ることは、

(a) 直射日光をうける場合については、4枚の布を重ねた場合には黒色を外側にした方が保温量が大きいであるが、外側1枚のみを黒色にし中側3枚を白色にした場合が最も大で、中側の2枚が白色の場合がこれにつき、全部黒色の場合はこれらに劣る。また最も保温量の少ないものは白色1枚を外側にし中側3枚を黒色にした場合で、他の場合との差が著しく大きい。従つて、直射日光をうける場合には最外側に黒色を用いるのが有利なことが認められるが内側には白色を用いる方が保温効果の大きいことが判る。

(b) 直射日光をうけない場合について注目されることは全部白色の場合と全部黒色の場合とを比較すると前者が保温量の大きいことであり、また白色と黒色の保温量の差の非常に少ないことが、直射日光をうける場合と著しく異なる点である。これは室温が低く体温との温度差が大きくて、直射日光をうけない場合には、内外共に白色の被服を用いることの有利であるという傾向を示すものとみられる。

Ⅲ 結 論

以上を総括して、

(1) 直射日光をうける場合には最外側は黒色で他は白色のものをを用いることが保温効果が大きい

(2) 直射日光をうけない低温な室内では黒色と白色との差が殆どなく、むしろ内外共に白色の被服を用いる方が保温的である。

ということが明らかとなつた。これにより、現在一般に、冬は黒い色相の被服が用いられているが、それは太陽よりの輻射線を直接にうけるような場合にだけ保温効果のあるものであるということが出来る。

尚、実際に被服を用いる場合には、比較的うすい色は本実験の白色の場合に、また濃い色は黒色の場合にちかいものとみなしてよいと考える。

(附記) 本実験は、お茶の水女子大學において行つたものであり、御指導を賜つた眞島正市博士に深く感謝申し上げます。

(東京学藝大學 1953. 2. 1.)

(※1) 小川安朗：染色の附加的效果。染織才6号

(昭 3. 11)

(※2) 大川富雄・酒井恒美：衣服地の対輻射線性能

について

日本衛生學會誌, 第7巻, 才1号

(昭27. 7. 1)