

被服材料の保温性の研究

その9 組合せ布地の保温性について

若 山 初 子 寺 岡 宏

⁽¹⁾ 前報において人体の条件に近づけることを目的として、発熱体とした新たな実験系を設定した。この系によって10種類のサンプルの放熱阻害効果を測定しサンプルの保温性を求めた。また同時にこの系の温度変化を異なる2ヶ所の層において測定し、サンプル内外の温度を種々の伝熱の機構から考察した。

本報においては前報で用いた10種類のサンプルを、2枚または3枚重ねて用いた場合の放

熱阻害効果、および重ねた布の間の温度を測定した。これらの値をもととして保温性に関する理論的な考察を行った。

材 料 と 方 法

材料：本実験においては前報⁽¹⁾で用いた布地を前報と同様に縫製し、25°Cの恒温器で乾燥させこれを目的に応じて組合せて使用した。本報に用いた組合せを表1に示す。なお表中冬用の

表1 実験に用いた布地の組合せ方法

夏 用		冬 用		
内 側	外 側	内 側	中	外 側
メリヤス (ゴム)	ジョーゼット	メリヤス (平)	ブ ロ ー ド	ア ム ン ゼ ン
メリヤス (ゴム)	レ ー ス	メリヤス (平)	ブ ロ ー ド	ウールジャージ
メリヤス (ゴム)	ブ ロ ー ド	メリヤス (平)	ブ ロ ー ド	アクリルジャージ
メリヤス (ゴム)	トロピカル	メリヤス (平)	ア ム ン ゼ ン	ア ム ン ゼ ン
ベンベルグ	ジョーゼット	メリヤス (平)	ア ム ン ゼ ン	ウールジャージ
ベンベルグ	レ ー ス	メリヤス (平)	ア ム ン ゼ ン	アクリルジャージ
ベンベルグ	ブ ロ ー ド	メリヤス (平)	ウールジャージ	ア ム ン ゼ ン
ベンベルグ	トロピカル	メリヤス (平)	ウールジャージ	ウールジャージ
		メリヤス (平)	ウールジャージ	アクリルジャージ
		メリヤス (平)	アクリルジャージ	ア ム ン ゼ ン
		メリヤス (平)	アクリルジャージ	ウールジャージ
		メリヤス (平)	アクリルジャージ	アクリルジャージ
		メリヤス (ゴム)	ブ ロ ー ド	ア ム ン ゼ ン
		メリヤス (ゴム)	ブ ロ ー ド	ウールジャージ
		メリヤス (ゴム)	ブ ロ ー ド	アクリルジャージ
		メリヤス (ゴム)	ア ム ン ゼ ン	ア ム ン ゼ ン
		メリヤス (ゴム)	ア ム ン ゼ ン	ウールジャージ
		メリヤス (ゴム)	ア ム ン ゼ ン	アクリルジャージ
		メリヤス (ゴム)	ウールジャージ	ア ム ン ゼ ン
		メリヤス (ゴム)	ウールジャージ	ウールジャージ
		メリヤス (ゴム)	ウールジャージ	アクリルジャージ
		メリヤス (ゴム)	アクリルジャージ	ア ム ン ゼ ン
		メリヤス (ゴム)	アクリルジャージ	ウールジャージ
		メリヤス (ゴム)	アクリルジャージ	アクリルジャージ

外側に用いた布地の裏側にはベンベルグを重ね裏付きとして使用した。

方法：表 1 の組合せにしたがって前報⁽¹⁾と同様の方法で温度の上昇に要する時間を測定した。夏用組合せの場合の電子温度計感温部は、水中のほかにガラス容器と内側のサンプルの間、および内側と外側のサンプルの間の 2ヶ所に設定した。また冬用組合せの場合はガラス容器内の水中、容器と内側の布の間、内側と中の布の間、中と外側の布の間に感温部において温度を⁽¹⁾測定した。所要時間から発生熱量の計算は前報と同様の方法を用いた。

結 果 と 考 察

温度上昇所要時間および発生熱量について

表 1 の組合せにしたがって、実験系の水温を 3°C 上昇させるための所要時間とその時の発生熱量を求めた。前報と同様にガラス容器と水⁽¹⁾温を上昇させるのに必要な熱量は 981.4 cal である。それゆえ上記時間中に発生した熱量から 981.4 cal を差引いた熱量が、この時間中にサンプルを通過し外部に放熱された熱量である。

以上の方法によって求めた単位時間あたりの放出熱量を表 2 に示す。

表 2 サンプルを組合せた場合の水温 3°C 上昇のための所要時間および放出熱量

A 夏用組合せの場合

組 合 せ	水温 3°C 上昇のための 所要時間 (sec) = B	発生熱量 (cal)	サンプルを通して 外部に放出される 熱量 (cal) = A	cal/cm ² /sec	A/B
メ リ ヤ ス ・ ジ ョ ー セ ッ ト	449.0	1212.3	230.9	0.0016	0.51
メ リ ヤ ス ・ レ ー ス	441.0	1190.7	209.3	0.0015	0.47
メ リ ヤ ス ・ ブ ロ ード	448.5	1211.0	229.6	0.0016	0.51
メ リ ヤ ス ・ ト ロ ビ カ ル	438.0	1182.6	201.2	0.0015	0.46
ベンベルグ・ジョーセット	454.5	1227.1	245.7	0.0017	0.54
ベンベルグ・レ ー ス	448.5	1211.0	229.6	0.0016	0.51
ベンベルグ・ブ ロ ード	454.0	1225.8	244.4	0.0017	0.53
ベンベルグ・ト ロ ビ カ ル	448.0	1209.6	228.2	0.0016	0.50
コ ン ト ロ ー ル	491.0	1325.7	344.3	0.0022	0.70

B 冬用組合せの場合

組 合 せ	水温 3°C 上昇の ための所要時間 (sec) = B	発生熱量 (cal)	サンプルを通して 外部に放出される 熱量 (cal) = A	cal/cm ² /sec	A/B
メリヤス(平)・ブロード・アム ンゼン	420.0	1134.0	152.6	0.0011	0.36
メリヤス(平)・ブロード・ウー ルジャージ	393.0	1061.1	79.6	0.0006	0.20
メリヤス(平)・ブロード・アク リルジャージ	398.5	1076.0	94.6	0.0007	0.24
メリヤス(平)・アムンゼン・ア ムンゼン	415.0	1120.5	139.1	0.0011	0.34
メリヤス(平)・アムンゼン・ウ ールジャージ	400.0	1080.0	98.6	0.0008	0.25
メリヤス(平)・アムンゼン・ア クリルジャージ	385.0	1039.5	58.1	0.0004	0.15
メリヤス(平)ウールジャージ・ アムンゼン	404.0	1090.8	109.4	0.0008	0.27
メリヤス(平)・ウールジャージ ・ウールジャージ	385.5	1040.9	59.5	0.0004	0.15
メリヤス(平)・ウールジャージ ・アクリルジャージ	387.0	1044.9	63.5	0.0005	0.16

メリヤス(平)・アクリルジャージ・アムンゼン	388.0	1047.6	66.2	0.0005	0.17
メリヤス(平)・アクリルジャージ・ウールジャージ	385.0	1040.9	59.5	0.0004	0.15
メリヤス(平)・アクリルジャージ・アクリルジャージ	395.0	1066.5	85.1	0.0007	0.22
メリヤス(ゴム)・ブロード・アムンゼン	416.0	1123.2	141.8	0.0011	0.34
メリヤス(ゴム)・ブロード・ウールジャージ	419.0	1131.3	149.9	0.0011	0.36
メリヤス(ゴム)・ブロード・アクリルジャージ	389.0	1050.3	68.9	0.0005	0.18
メリヤス(ゴム)・アムンゼン・アムンゼン	403.0	1088.1	106.7	0.0008	0.26
メリヤス(ゴム)・アムンゼン・ウールジャージ	404.0	1090.8	109.4	0.0008	0.27
メリヤス(ゴム)・アムンゼン・アクリルジャージ	392.5	1059.8	78.4	0.0006	0.20
メリヤス(ゴム)・ウールジャージ・アムンゼン	399.0	1077.3	95.9	0.0007	0.24
メリヤス(ゴム)・ウールジャージ・ウールジャージ	379.0	1023.3	41.9	0.0003	0.11
メリヤス(ゴム)・ウールジャージ・アクリルジャージ	385.0	1039.5	58.1	0.0004	0.15
メリヤス(ゴム)・アクリルジャージ・アムンゼン	395.0	1066.5	85.1	0.0006	0.22
メリヤス(ゴム)・アクリルジャージ・ウールジャージ	390.0	1053.0	71.6	0.0005	0.18
メリヤス(ゴム)・アクリルジャージ・アクリルジャージ	387.5	1046.3	64.9	0.0005	0.17

また、前報と同様に保温性を示す係数として
次の式によって計算される値を求めた。その結果を表3に示す。

$$\frac{y-x}{y} \times 100 \dots\dots (1)$$

x : サンプルをつけた場合の単位
時間あたりの放出熱量

y : コントロールの場合の単位時間あたりの放出熱量

以上の結果から、夏用組合せの外側におかれ

表3 布を組合せた場合の保温係数

A 夏用組合せの場合

サ ン プ ル	メリヤス・ジョーゼット	メリヤス・レース	メリヤス・ブロード	メリヤス・トロピカル	ベンベルグ・ジョーゼット	ベンベルグ・レース	ベンベルグ・ブロード	ベンベルグ・トロピカル
保 温 係 数 (%)	27.1	32.9	27.1	34.3	22.9	27.1	24.3	28.6

B 冬用組合せの場合

サ ン プ ル (メリヤスは平編)	メリヤス・スウェーデン・アムンゼン	メリヤス・スウェーデン・ブロード	メリヤス・スウェーデン・アムンゼン	メリヤス・スウェーデン・ブロード	メリヤス・スウェーデン・アムンゼン	メリヤス・スウェーデン・ブロード	メリヤス・スウェーデン・アムンゼン	メリヤス・スウェーデン・ブロード	メリヤス・スウェーデン・アムンゼン	メリヤス・スウェーデン・ブロード	メリヤス・スウェーデン・アムンゼン	メリヤス・スウェーデン・ブロード
保 温 係 数 (%)	48.6	71.4	65.7	51.4	64.3	78.6	61.4	78.6	77.1	75.7	78.6	68.6

サ ン プ ル (メリヤスはゴム編)	メリ ド・ヤ ス・ス ム・ブ ンゼ	メリ ド・ヤ ス・ウ ス・ブ ルジ	メリ ド・ヤ ス・ア ス・ブ ルジ	メリ ド・ヤ ス・ア ムン	メリ ド・ヤ ス・ウ ス・ア ムン	メリ ド・ヤ ス・ア ムン	メリ ド・ヤ ス・ウ ス・ア ムン	メリ ド・ヤ ス・ウ ス・ア ムン	メリ ド・ヤ ス・ウ ス・ア ムン	メリ ド・ヤ ス・ウ ス・ア ムン	メリ ド・ヤ ス・ウ ス・ア ムン	メリ ド・ヤ ス・ウ ス・ア ムン	メリ ド・ヤ ス・ウ ス・ア ムン
保 温 係 数 (%)	51.4	48.6	74.3	62.9	61.4	71.4	65.7	84.3	78.6	68.6	74.3	75.7	

る布についてはジョーゼット、ブロードの方がレース、トロピカルよりも保温効果が小さいことが見られる。また内側におかれる布については、メリヤスよりもベンベルグの方が保温効果が小さいことが見られる。

冬用組合せの場合は、表2に見られる各組合せ布の放熱量の大小を下記の A B C の段階に分類した。すなわち放熱量 75 cal 以下のものを A グループ、75 cal 以上 125 cal までを B グループ、125 cal 以上を C グループとし、各組合せ布地の放熱量を以上の3段階に分類した。結果を表4に示す。

表4の結果から特徴的なこととして、内側がメリヤス平、ゴム編ともに中にブロードを用い、外にアムンゼンを用いた場合には放熱量が多い。また中にウールジャージ、アクリルジャージを用い、外側もウールジャージ・アクリルジャージを用いた場合は保温効果は大となる。また中、外側をウールジャージ、アムンゼンに

した場合はその中間の放熱量を示している。他の組合せの場合は内側のメリヤスにより多少の差を生じている。全体の傾向として中にブロードを用いたものは放出カロリーが多い。また中、外ともにジャージを用いたものは保温性が大きく、アムンゼンを用いる場合は中間の値を示すと考えられる。これは布を単独で用いた場合の放熱性と一致した関係を示す。

布を単独で用いた場合、および組合せた場合の発生熱量曲線について

前報で実験された一枚の布の場合の発生熱量曲線と、本実験の2枚および3枚を組合せた場合の発生熱量曲線を、ブロードを用いた場合についてコントロールの発生熱量曲線と比較した。その結果を図1に示す。

図1の結果から布を重ねる効果がはっきりとあらわれている。2枚より3枚を重ねた場合は時間を経過するにしたがいその差が大きくなっていく。

表4 放 熱 量 の 段 階 的 分 類

A 内側がメリヤス平編の場合					B 内側がメリヤスゴム編の場合				
		外 側					外 側		
		ア ム ン ゼ ン	ウ ー ル ジ ャ ー ジ	ア ク リ ル ジ ャ ー ジ			ア ム ン ゼ ン	ウ ー ル ジ ャ ー ジ	ア ク リ ル ジ ャ ー ジ
中 側	ブ ロ ー ド	C	B	B	中 側	ブ ロ ー ド	C	C	A
	ア ム ン ゼ ン	C	B	A		ア ム ン ゼ ン	B	B	B
	ウールジャージ	B	A	A		ウールジャージ	B	A	A
	アクリルジャージ	A	A	B		アクリルジャージ	B	A	A

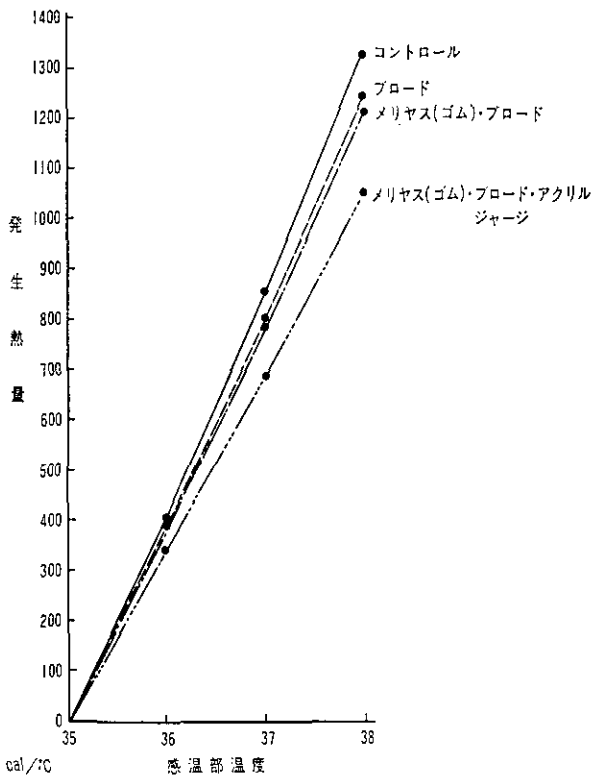


図1 ブロードおよびブロードに他のサンプルを組合せた場合とコントロールの発生熱量曲線

サンプル内の温度について

前報と同様の方法で実験系とサンプル、サンプルとサンプルの間の温度を測定した。夏用組合せの場合のサンプル内温度を図2に、冬用組合せの場合の代表的な値を図3に示す。

本実験系の熱の移動は前報の(5)式を基礎にし、布を重ねた時に生ずる要因を考慮して次のように設定した。

Q_1 : 発熱体から放出される熱量

Q_2 : 布によって吸収される熱量

Q_3 : 布が外界に放出する熱量

K : 熱貫流係数 ($1/K$ 熱貫流抵抗)

$$\left\{ \begin{array}{l} 2 \text{ 枚の場合 } 1 / \left(\frac{1}{L_1} + \frac{d}{\lambda_{m1}} + \frac{1}{L_2} + \frac{d}{\lambda_{m2}} \right) \\ 3 \text{ 枚の場合 } 1 / \left(\frac{1}{L_1} + \frac{d}{\lambda_{m1}} + \frac{1}{L_2} + \frac{d}{\lambda_{m2}} \right. \\ \quad \left. + \frac{1}{L_3} + \frac{d}{\lambda_{m3}} \right) \end{array} \right.$$

k : 発熱体に面している布の表面の吸

熱係数

λ_m : 平均熱伝導率

d : 布の厚さ

λ_m/d : みかけの熱伝導率

L : 放熱係数(布の外側の熱伝達率)

t_1 : 実験系面の布の表面温度

t_2 : 外側の布の内面の表面温度

$$Q_2 = k Q_1$$

$$Q_3 = Q_2 \times K \times (t_1 - t_2)$$

$$\therefore Q_3 = k \times 1 / \left\{ \sum_1 \left(\frac{1}{L_1} \right) + \sum_1 \left(\frac{d}{\lambda_{m1}} \right) \right\} \times Q_1 (t_1 - t_2) \cdots \cdots (2)$$

(2) 式を用いて図2の結果を考察すると、サンプルとサンプルの間の温度差が少ないもの(メリヤス・ジョーゼット、メリヤス・ブロード、ベンベルグ・ジョーゼット、ベンベルグ・ブロード)は外側においてある布の λ_m/d または L の値が小さいこと、また外側にレースをおいた場合、2点の温度が共に低いことはレースの通気性に由来するものと考えられる。また外側にトロピカルをおいた場合は上記の二つの場合の間にあるものと考えられる。

以上の結果から二枚を組合せる場合は外側の布の K の値が放熱効果に影響をおよぼしているものと推察される。

冬用組合せの場合は図3にも見られるように図中A点の温度を ta 、B点の温度を tb 、C点の温度を tc として3層の温度差の割合を次の式により求めた。

$$K = \frac{ta - tb}{ta - tc} \cdots \cdots (3)$$

K : 係数

ta : 水中温度計 38 °C 時のガラス容器と内側の布の間の温度

tb : 水中温度計 38 °C の時の内側と中の布の間の温度

tc : 水中温度計 38 °C の時の中と外側の布の間の温度

(3) 式の K の値 0.01~0.15 までを W グ

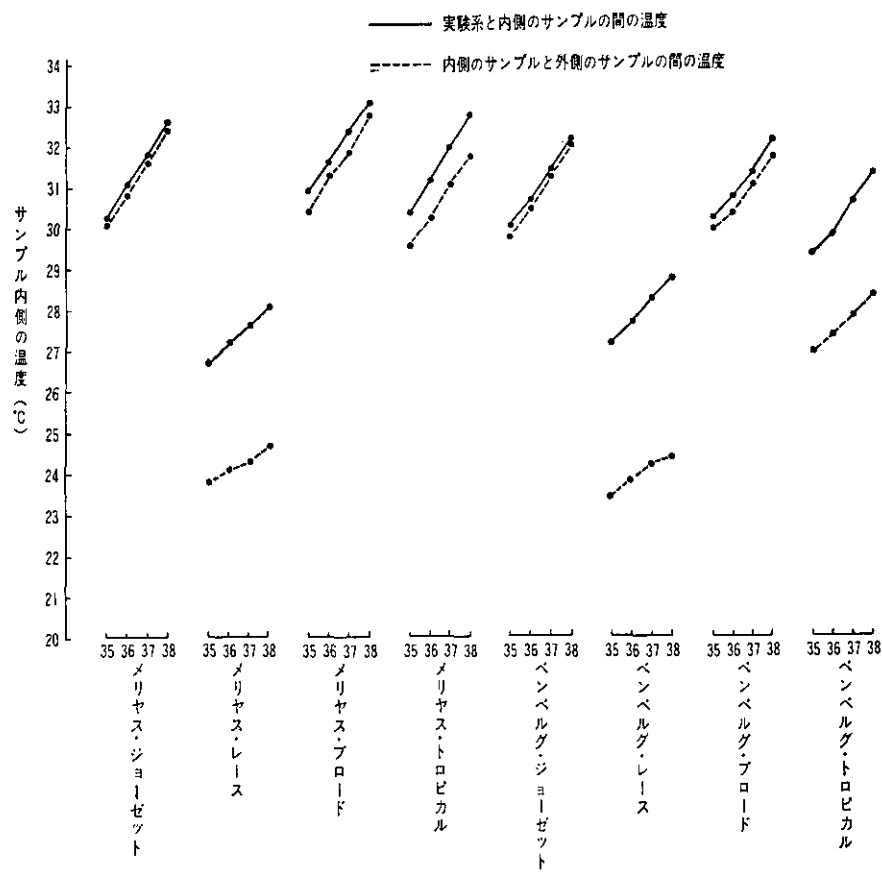


図2 夏用組合せの場合の水中電子温度計感温部 35, 36, 37, 38°C の時のサンプルの内側の温度

ループ, 0.16 ~ 0.3までを X グループ, 0.31 ~ 0.45までを Y グループ, 0.46 以上を Z グループとして各組合せの値を求めた。その結果を表 5 に示す。

図3および表5の結果から冬用組合せの場合、内側のメリヤスの種類を替えても上に用い

表5 水中温度計 38°C の時の衣服内3層の温度差の割合

A 内側がメリヤス平編の場合				B 内側がメリヤスゴム編の場合					
		外 側				外 側			
		アムンゼン	ウールジャ	アクリルジ			アムンゼン	ウールジャ	アクリルジ
中 側	ブ ロ ー ド	X	Z	Z	中 側	ブ ロ ー ド	W	Y	X
	ア ム ン ゼ ン	X	W	Y		ア ム ン ゼ ン	X	W	W
	ウールジャージ	W	W	W		ウールジャージ	W	W	X
	アクリルジャージ	X	W	Z		アクリルジャージ	X	W	W

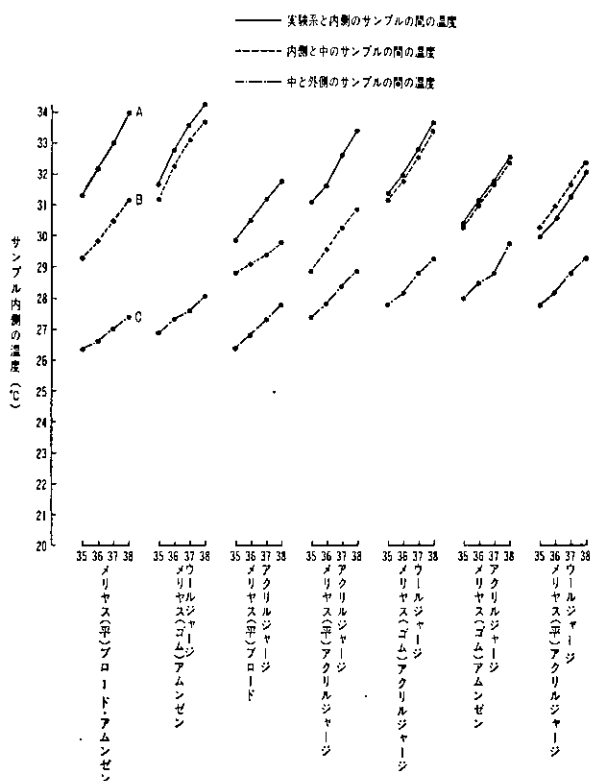


図3 冬用組合せの場合の水浴電子温度計感温部 35, 36, 37, 38°C の時のサンプルの内側の温度(代表的な温度様式のもの)

る2種の布の組合せが同じ場合は比較的同じような傾向を示す。また ta tb 間の温度差の少ないもの、すなわち K 値の小さいものは2枚目の布の熱貫流係数が小さいことが考えられる。また、 K 値の大きいものは逆の関係が考えられる。中側にアムンゼン、ウールジャージ、アクリルジャージを用いたものは前者の傾向を示し、ブロードを用いた場合は後者の傾向を示す。外側の温度が低い場合は2枚目の布の熱貫流係数が小さいか、または外側の布の熱貫流係数が大きい場合が考えられる。またメリヤス(平)・アクリルジャージ・ウールジャージの組合せの温度分布は、最内層とその外側の温度が逆関係を生じ、実験誤差によるものか検討すべきである。

布の組合せ効果について

次の式により布の組合せ効果を計算した。

$$X = \frac{(K - a \cdot b \cdot c) - (K - a)}{(K - b) + (K - c)} \times 100 \dots (4)$$

X : 布の組合せ効果

K : コントロールの場合の外部に放出される熱量

a } : 各布を単独で用いた場合
 b } の外部に放出される熱量
 c }

$a \cdot b \cdot c$: a , b , c 三種の布を組合せた場合の外部に放出される熱量

(4) 式による計算値を表6に示す。

表6の結果から夏用組合せの場合は内側にベンベルグを用いたものは、メリヤスを用いたものより組合せ効果が大である。また組合せ効果の差は9.8%~132.3%と大きいことが認められる。特に単独で用いた場合に放熱阻害効果の小さいベンベルグ、レース、ジョーゼットをそれぞれ2枚ずつ組合せた時は組合せ効果が加算的に増加することがみられる。

冬用組合せの場合は内側にメリヤス平編を用いた場合は、メリヤスゴム編を用いた場合より組合せ効果が大である。

メリヤス平編の場合は12通りの組合せのうち8通りまでが60%台の組合せ効果を示し、メリヤス・ブロード・ウールジャージの組合せが一番組合せ効果が大であり90%を越え、メリヤス・アクリルジャージ・アクリルジャージの組合せは46%と最も組合せ効果が小さい。

また内側がメリヤスゴム編の場合は12通りの組合せのうち7通りまでが40%台の効果を示し、組合せ効果の低いものは30%台であり、最も高いメリヤス・ウールジャージ・ウールジャージも65.9%とメリヤス平編を内側にしたものよりも組合せ効果に差の少ないのが特徴である。またメリヤス・ブロード・ウールジャージの場合、平編の場合は最も組合せ効果が高いのに比し、ゴム編の場合は組合せ効果が少ないのも特徴的である。

また、アクリルジャージのように単独では最も高い保温効果を持つ布が、これを2枚組合せた場合にメリヤスゴム編、平編ともにその効果

表6 組 合 せ 効 果

A 夏 用 組 合 せ

組 合 せ	メ リ ョー ゼ ット	メ レ リ ヤ ー ス ・ ス	メ ブ リ ロ ヤ ー ス ・ ド	メ ト リ ロ ヤ ビ カ ル ス	ベ ン ヨ ー ゼ ット	ベ ン ペ ー ル グ ス	ベ ン ロ ペ ー ル グ ド	ベ ト ン ロ ペ ビ ル カ グ ル
組合せ効果	20.2	52.6	9.8	47.5	132.3	112.4	55.8	80.8

B 冬 用 組 合 せ

組 合 せ (メリヤスは平編)	メ リ ド ヤ ・ ア ・ ム ブ ン ゼ	メ リ ド ヤ ・ ス ・ ウ ・ ブル ロ ジ	メ リ ド ヤ ・ ス ・ ア ・ ク ・ ブリ ロ ル	メ リ ド ヤ ・ ス ・ ア ・ ム ン	メ リ ゼ ン ヤ ン ・ ス ・ ア ・ ム ン	メ リ ゼ ン ヤ ン ・ ス ・ ウ ・ ア ・ ム ル	メ リ ゼ ン ヤ ン ・ ス ・ ア ・ ム リ	メ リ ゼ ン ヤ ン ・ ス ・ ウ ・ ア ・ ム	メ リ ゼ ン ヤ ン ・ ス ・ ウ ・ ア ・ ム	メ リ ゼ ン ヤ ン ・ ス ・ ウ ・ ア ・ ム	メ リ ゼ ン ヤ ン ・ ス ・ ウ ・ ア ・ ム	メ リ ゼ ン ヤ ン ・ ス ・ ウ ・ ア ・ ム	メ リ ゼ ン ヤ ン ・ ス ・ ウ ・ ア ・ ム	メ リ ゼ ン ヤ ン ・ ス ・ ウ ・ ア ・ ム
組合せ効果	65.3	93.1	65.5	57.5	69.1	66.1	65.3	79.1	62.2	62.9	62.4	46.0		

組 合 せ (メリヤスはゴム編)	メ リ ド ヤ ・ ア ・ ム ブ ン ゼ	メ リ ド ヤ ・ ス ・ ウ ・ ブル ロ ジ	メ リ ド ヤ ・ ス ・ ア ・ ク ・ ブリ ロ ル	メ リ ド ヤ ・ ス ・ ア ・ ム ン	メ リ ゼ ン ヤ ン ・ ス ・ ア ・ ム ン	メ リ ゼ ン ヤ ン ・ ス ・ ウ ・ ア ・ ム ル	メ リ ゼ ン ヤ ン ・ ス ・ ウ ・ ア ・ ム	メ リ ゼ ン ヤ ン ・ ス ・ ウ ・ ア ・ ム	メ リ ゼ ン ヤ ン ・ ス ・ ウ ・ ア ・ ム	メ リ ゼ ン ヤ ン ・ ス ・ ウ ・ ア ・ ム	メ リ ゼ ン ヤ ン ・ ス ・ ウ ・ ア ・ ム	メ リ ゼ ン ヤ ン ・ ス ・ ウ ・ ア ・ ム	メ リ ゼ ン ヤ ン ・ ス ・ ウ ・ ア ・ ム	メ リ ゼ ン ヤ ン ・ ス ・ ウ ・ ア ・ ム
組合せ効果	44.1	38.0	55.3	48.5	45.3	44.5	50.0	65.9	48.4	42.1	44.2	37.9		

が少ないというのも大きな特徴と考えられる。

また2枚組合せと3枚組合せの場合の同じ材料であるメリヤス・ブロードと、メリヤス（ゴム）・ブロード・アムンゼン、メリヤス（ゴム）・ブロード・ウールジャージ、メリヤス（ゴム）・ブロード・アクリルジャージを比較すると、2枚よりも3枚の場合の効果が4倍から5倍になっていることが認められる。

なお今後の研究課題として同種類の布を2枚3枚と重ねて用いた場合、(4)式で計算される組合せ効果がどのように変化していくか問題がある。また組合せにより生じた差はどのような要因によるものか、今後解明すべき課題と考えられる。

結 論

本論文においては布を組合せた場合の放出熱量、サンプル内温度、および組合せ効果を測定することを目的として実験をおこない次の点を明らかにした。

1. 放出熱量について

夏用組合せについては内側におかれる布が、メリヤスよりもベンベルグが放出熱量が大きいことが見られ、外側におかれる布はジョーゼット、ブロードの場合が放出熱量が大きいことが認められた。

冬用組合せの場合は中にブロードを用いた場合は放熱量が多いこと、および中、外側にジャージを用いた組合せは放熱量が少ないことが認められた。

2. サンプル内温度について

各布の組合せでみられた特徴を類型化し、理論的な考察をおこなった。また保温性の高い組合せを明らかにした。

3. 組合せ効果について

夏用組合せは組合せ方法により効果に大きな差を生じたが、冬用組合せの場合はほぼ一定した組合せの効果を示すことが認められた。

引 用 文 献

1. 若山・寺岡：北星短大紀要，16，39（1970）