

# 小学校家庭科「あたたかい着方」の教材研究

井 上 栄

## Teaching Materials of the Homemaking Course in the Elementary School -----How to Clothe Oneself Warm

Sakae INOUE

### 緒 言

着衣の温熱挙動は、単なる布の保温性だけでは論じられない。人体の生理的反応、心理的応答等複雑な要素を含む。しかし、生物物理指標のうち物理指標として、布の保温性を知<sup>1)</sup>ることは極めて重要である。

布の保温性についての報告は既にあるが、高価な装置を必要とするものや、試料が小学生の実態から遠いものが多い。そこで筆者は小学校での授業において実験としてとり入れられる簡易な装置<sup>2)</sup>での結果を求め、保温的着用の指導の資料として役立てることを目的とした。

なお、小学六年生に予備調査を行なった結果、本実験資料の必要性を認めた。

### 実 験

1. 試料：表1のとおりである。

表1 試 料

試 料	厚 さ (mm)	重 量 (g/cm <sup>2</sup> )	糸密度(本/cm)		含気率 (%)	通気度(フラジー ル型) (cc/cm <sup>2</sup> ・sec)	
			た て	よ こ			
サ ー ジ	毛90%, ナイロン10%	0.61	0.029	30	27	63.4	27
毛糸編物 I	毛100%, 中細, 長編	2.47	0.042	/	/	87.1	測定不能
〃 II	同 上, 細編	2.42	0.069	/	/	78.5	75

### 2. 実験方法

黒色円筒(直径8cm, 高さ25cm, ステンレス製, 黒色塗布)に熱湯1000ccを入れ, ゴム栓(厚さ4.5cm)に温度計(0.1°C目盛)をさしたふたをさし込み, 石綿台の上に置く。(熱の床面への放出を防ぐため)

設定条件に従って試料を円筒に巻きつけ, 円筒内の湯の温度が60°Cに下降してから5分毎, 30分までの温度変化を測定する。測定は次のとおりである。編物IIは特に必要な場合にのみ用いた。

1) 試料別

## 2) 重ね方の相違

2) - 1 下：サージ 上：編物 I

2) - 2 下：編物 I 上：サージ

各々風速 3 種 (I 0.25m, II 1.35m, III 5.3m/sec)

2) - 3 下：編物 II 上：サージ 風速 III のみ

## 3) 間隙の影響 (サージ, 編物 I) 間隙構成 3 種

3) - 1 0.9mm (テープ 1 枚)

3) - 2 2.5mm (テープ 3 枚)

3) - 3 4.3mm (テープ 5 枚)

## 4) 開口の影響

3) - 3 について上下に開口部を設け風速 II

## 5) 無試料および間隙構成のためのテープの影響

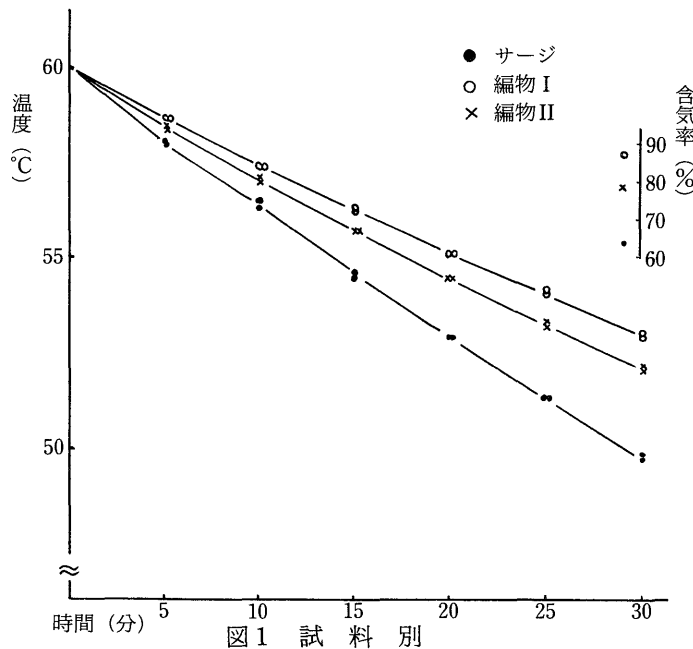
試料を円筒に巻きつけるにはほう帯止めを用いた。また間隙をつくるには、両面接着テープ (ソニーリタック、20mm幅) を 1 枚, 3 枚, 5 枚と重ねて用いた。

測定は $15 \pm 0.5^\circ\text{C}$ ,  $65 \pm 2\% \text{RH}$ , 風速 $0.25\text{m/sec}$  に調整された人工気候室で行ない, 測定回数は 2 ~ 3 回である。

風は扇風機で与え, 風速はカタ温度計で測定した。

## 3. 結果および考察

1) 試料別結果は図 1 に示す。編 I > 編 II > サージの順に保温がよく大体含気率に対応



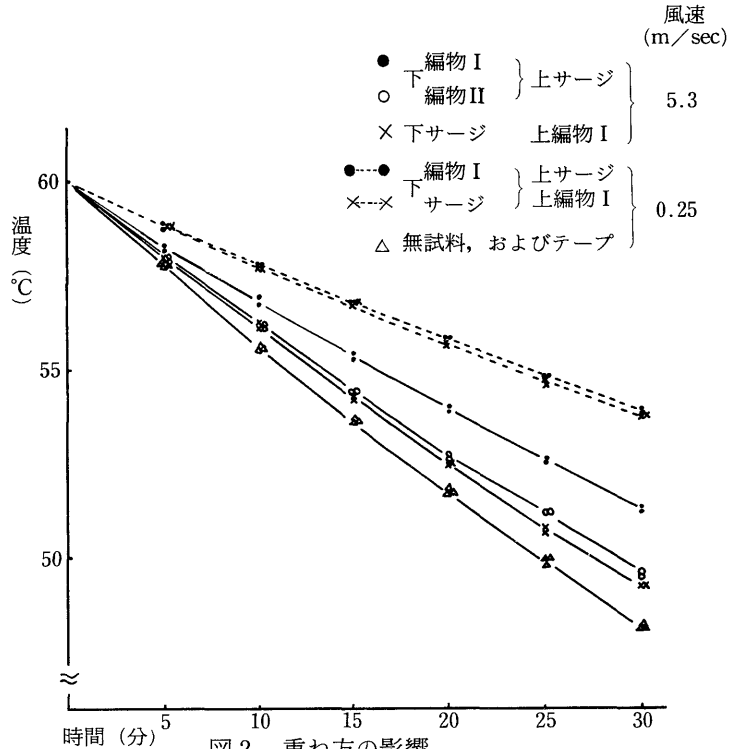


図2 重ね方の影響

しているとみられる。

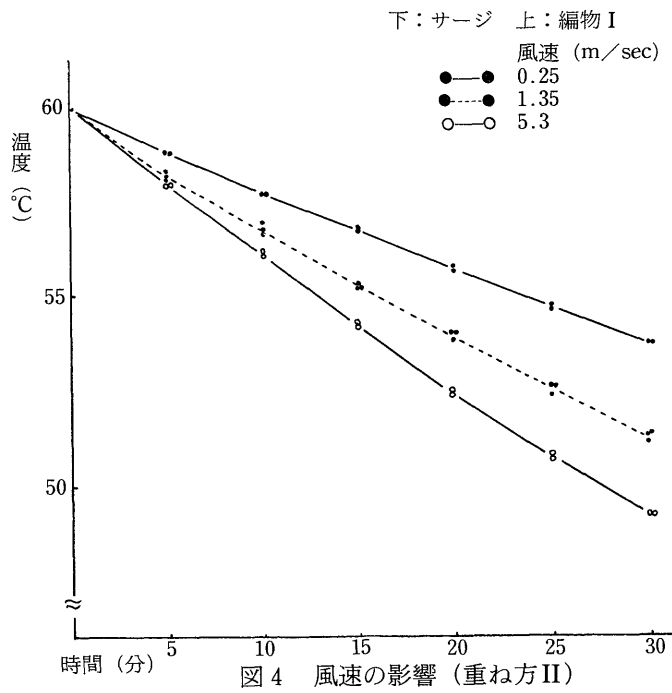
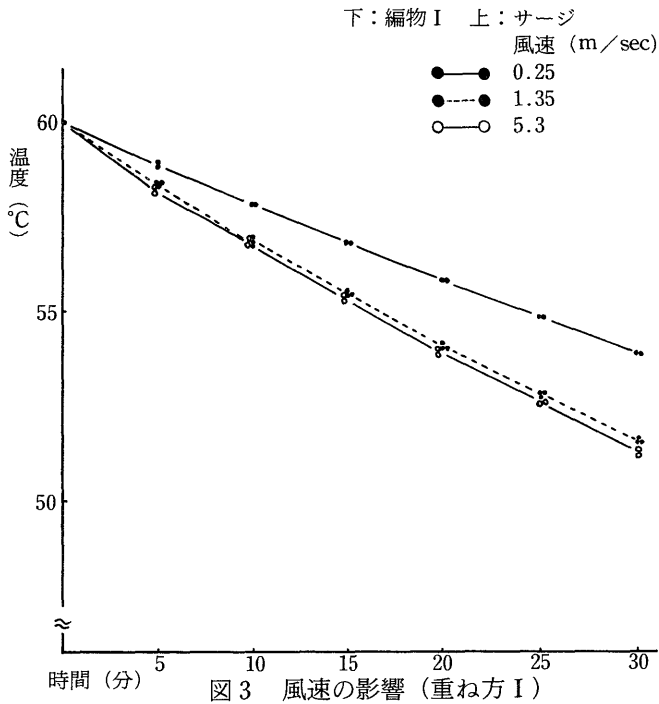
2) 重ね方の影響は図2のように、風速の小さい場合は、編物Iを外にしても中にしても大差がない。然し風速が大になると重ね方の影響があらわれ、通気の小さいサージを外にしたほうが明らかに冷却が少なく、保温度が大きいことが認められる。

また編物I（長編）の代りに編物II（細編）を用いた場合は、はるかに保温が劣ることがみられ、ここでも含気率の影響が明らかに認められる。

3) 重ね方と風速の影響では、図3（上サージ）、図4（上編物I）に見られるように上が編物Iのほうが、風速の影響を大きく受けている。これは両者の通気度の相違のためである。

4) 間隙の影響は図5（サージ）図6（編物I）に示す。間隙構成のためのテープ貼布の影響は実験誤差範囲にとどまるので無視した。図5サージでは、明らかに間隙が大きくなるにつれ保温が増大することがみられ、間隙による空気層の影響があらわれている。但し試料の含気率が小さいため、空気層を加えても編物Iより保温度は劣る。図6編物Iでは間隙が増すにつれ保温の漸増の傾向はみられるが、その増加度はわずかである。これは、編物Iの通気度が大であるため、微小の風でも透過し間隙の効果が減少するためと見られる。然しこの間隙も、実際には限度があり、特に有風の際は衣服の開口部から放出されるので次の条件をみる。

5) 開口部のある間隙4.3mmと有風(1.35m/sec)の影響を図7に示す。有風開口になると保温が低下するのは当然であるが、ここでもサージの通気の小さいことの影響がみられ



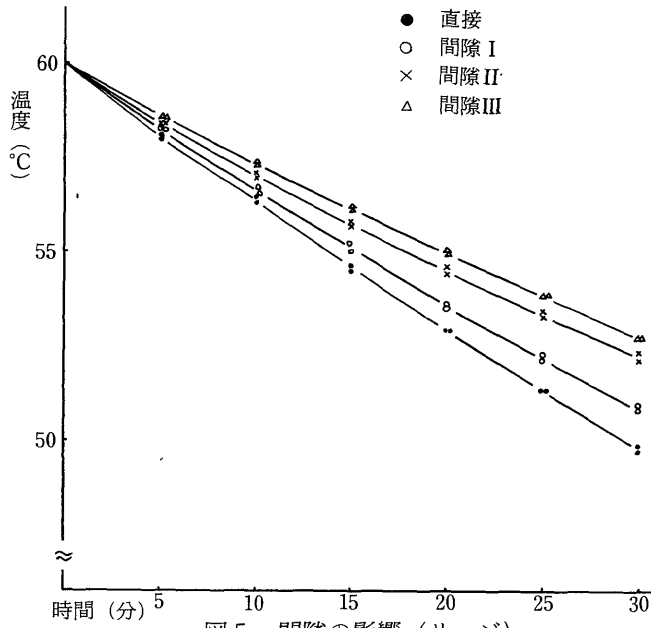


図5 間隙の影響（サージ）

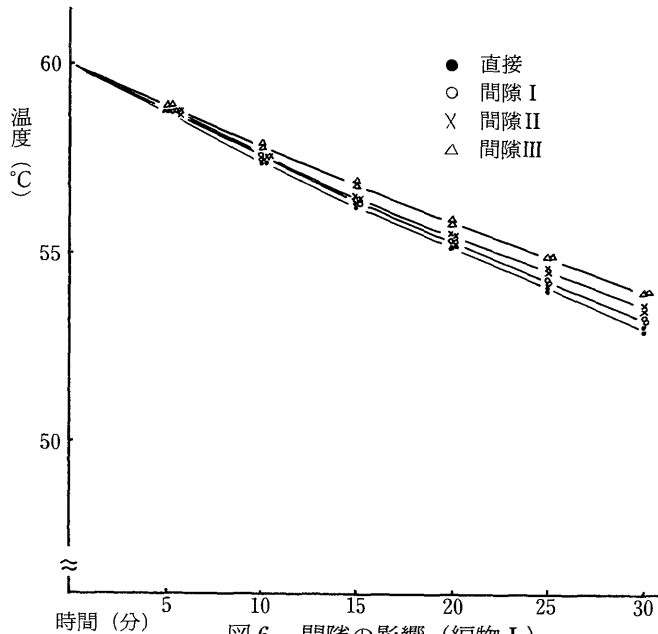


図6 間隙の影響（編物 I）

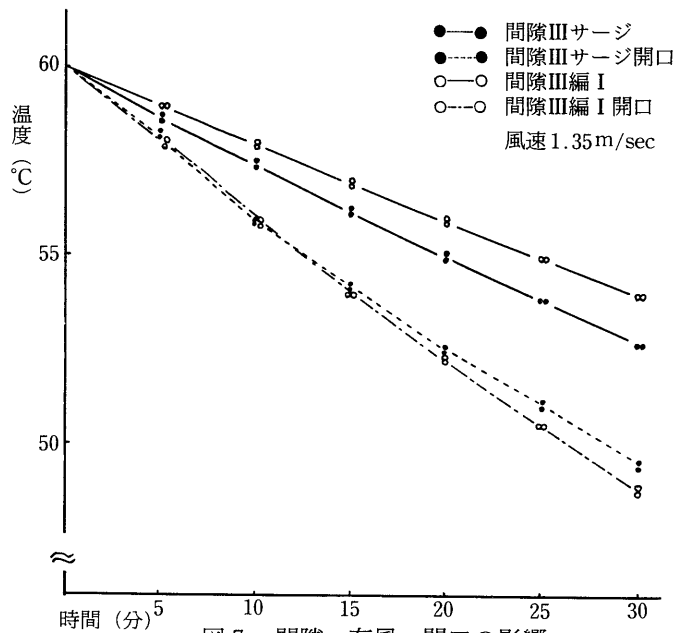


図7 間隙—有風—開口の影響

て、温度低下は編物 I より少なく、保温度が逆にやや良くなっている。

以上、保温的着用における空気の効果および有風時の通気性の影響が本実験においても実証された。

#### ま と め

「あたたかい着方」の教材で、空気の効果を取りあげる際、繊維材料、空気等各種物質の熱伝導率の資料のほか、織、編物およびその着方、環境による保温の相違を示すデータがあれば、思考学習の実があがると考え、冷却法により、サージ、編物 I (長編)、編物 II (細編) について、重ね方、間隙、風の影響を測定した。(細編は必要条件のみ) ( $15 \pm 0.5^\circ\text{C}$ ,  $65 \pm 2\% \text{RH}$ )

1. 保温度は試料自身の含気率に対応し、長編 > 細編 > サージの順に大きい。(図 1)
2. 二試料を重ねた場合、風速が微小な場合は大差がないが、風速が大きい場合は、通気度の小さいサージを外にし、中に含気率の大きい長編を重ねた場合が最も保温度が大きい。編物でも目がつまって含気率の小さい細編では劣る。長編を外にした場合が最も保温度が劣る。(図 2)
3. 重ね方と風速の影響は、長編を外にしたほうが大きくあらわれる。(図 3, 図 4)
4. 間隙の効果は、通気度の小さいサージに大きく見られた。但し、試料自身の保温度が小さいので、保温度全体としては長編が大きい。(図 5, 図 6)
5. 間隙—有風—開口の場合、通気度の小さいサージのほうが長編より温度低下が少な

く、保温度がやや良くなった。（図7）

指導にあたっては、含気率の効果が環境や着用法によって変ることを引き出すよう、授業の展開にくふうがのぞましい。

また生徒実験として一部とりあげることも有効であるが、その際は環境、装置等測定条件をできるだけ厳密にすることがたいせつである。

#### 文 献

- 1) たとえば、渡辺ミチ著、衣服衛生と着装、同文書院、45～49、(1976) C.-E. A. WINSLOW 著、温度と人間、医歯薬出版KK 111～112 (1966) L. P. HERRINGTON
- 2) 三平和雄編著、被服機構学・被服衛生学実験、産業図書、101、(1976)

付 予備調査

方法

1. 調査対象：長崎県小学校6年生児童630名
2. 調査年月日：昭和52年5月
3. 質問紙法

I（表2-1）、II（表2-2）

表2-1 予備調査（問1）

冬の寒い日、外で遊ぶとき、次の上着のうち2枚を着るとしたら、どれとどれをどんな順序で着たら暖かいと思いますか。番号で答えてください。またそのわけも書いてください。

- ① 目のつまった毛糸のセーター
- ② 毛糸のカーディガン
- ③ 毛のカッターシャツ
- ④ ジーンズのジャンパー
- ⑤ やわらかく編んだ毛糸のセーター

答 下に（ ）その上に（ ）

わけ

表2-2 予備調査（問2）

冬の寒い日、外で遊ぶとき、上に、次の衣服から2枚を着るとしたら、どれとどれを着たら暖かいと思いますか。番号を○でかこんでください。またそのわけも書いてください。

下に

1. 目のつまった毛糸のセーター
2. やわらかく編んだ毛糸のセーター
3. うす地の毛のカッターシャツ

その上に

1. 毛糸のカーディガン
2. ジーンズのジャンパー

〈わけ〉

最初付小に対しⅠを行なったが、やや難かしかと考えⅡを作成して他校では両方にわけて行なった。  
結果および考察

結果を表3に示す。表3の(1)に見るように正答率は、問1約10%、問2約14%である。

表3 調査結果 (問1 298名・問2 332名)

	解 答 種 別		解 答 率 (%)		通気の認識率 (%)
	上	下	問 ( ) 内は正答		
	ジーンズのジャンパー	やわらかく編んだ毛糸セーター	1	29.5 (10.4)	16.4
			2	34.6 (13.9)	22.3
(2)		目のつまった毛糸セーター	1	19.5	12.1
			2	20.5	13.6
(3)		毛カッター	1	8.4	4.4
			2	8.1	4.5
(4)	目のつまった	毛カッター	1	8.7	3.5
(5)	毛糸セーター	やわらかい毛糸セーター	1	3.4	2.4
			計	1 2	38.6 40.4
(6)	カーディガン	やわらかい毛糸セーター	1	9.7	なし
(7)			2	20.5	
(8)		毛カッター	1	3.4	〃
			2	9.9	
		目のつまった毛糸セーター	1	15.0	〃
			2	6.3	
(9)	やわらかい毛糸セーター	いろいろ	1	12.4	〃

但し正答といっても、上に難通気性を着ることによって風を防ぎ、また暖かい空気を逃がさないことは書かれているが、下にやわらかく編んだセーターを着る理由は、単に経験的にあたたかいという程度であるが、これは未学習時点ではやむをえないことであろう。

(2), (3)では、下に目のつまった編物や、毛のカッターを組み合わせることで、含気の認識はみられない。

通気の認識度だけをとり出すと、問1が38.6%、問2が40.4%で約4割といえる。正答外の例では、組み合わせは合っているものの理由が、着易い、動き易い、汚れてもよいや、単にあたたかいから等であった。

(6)~(8)は、上にカーディガンを着るとしたものであるが、理由として、着脱が便で運動して暑くなった時の調節が容易と、子供らしく遊ぶことに重点をおいているものが多い。

(9)はあまり思考のあとがうかがえない。

終りに本調査に御協力下さいました長崎県下6校の先生方に厚く御礼申し上げます。