

学童の衣服に関する衛生学的研究

—安静時歩行時における衣服気候—

酒井清子・佐野愛子

Hygienic Study on School Childrens Clothing

—In Relation to Its Climatic
Effects in Walk and Rest—

Kiyoko SAKAI and Aiko SANO

緒 言

婦人服装に関する衛生学的研究は数多くなされ、その結果もいろいろ報告されているが、学童を対象にしたものは、はるかに少数である。

学童期の生活が最も活動的であることから、運動時の衣服の至適着用条件を考える必要があると思ひ、先に学童が通学する場合のランドセルを背負った状態に関する衣服気候の変化を報告したので、今回は学童が運動する場合に着用する衣服の着衣実験を行ない、安静時と歩行時における衣服気候の変化を観察したので報告する。

実 験 方 法

実験は、1975年3月、奈良女子大学人工気候室内において行なつた。室内の環境気温は $21 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ・気湿 $45 \pm 5\%$ で、学童低学年1名・高学年1名の女子計2名を被験者とし、衣服は同一形態の運動着・運動靴を着用させ、実験室内に入る前1時間の安静・実験室内にて30分間の安静の後、安静1時間・歩行30分の体熱放散・産熱の状態を測定した。

1) 実 験 機 器

環境温度：アウグスト乾湿寒暖計・多点式サーミスター温度計（自記記録計付）

環境湿度：アウグスト乾湿寒暖計・ACE鋭感湿度計（自記記録計付）

気 圧：アネロイド気圧計

体 重：人体用精密台秤（感量1g・秤量90kg）

舌 下 温：平型仁丹一分計

皮膚表面温）
衣服表面温） 多点式サーミスター温度計（自記記録計付）

衣服最内層湿度）
衣服表面湿度） ACE鋭感湿度計（自記記録計付）

呼吸採集：労研式ガスマスク・ダグラスバック

呼吸量測定：乾式携帯型ガスメーター

呼吸分析：レスピライザー（BM-10型）

その他：ストップウォッチ・絆創膏・トレッドミル

2) 被験者

実験時の被験者の状態及び着用衣服については表1のようである。学童低学年をa・高学年をbで表わし、年齢・身長・体重・体表面積・着用衣服の重量を示した。被験者aは日本人の体位基準値の8才身長124.0cmに比べ2.7cm低く、体重も24.0kgに対し3.6kg少ない。bの場合は11才身長142.5cmに対し2.5cm高いが、体重は36.0kgに比べ1.2kg少ない。体表面積もaは0.049m²・bは0.050m²少ない値を示している。着用衣服はa・b被験者ともに上衣は、運動シャツ（ポリエステル50%・綿50%）とシャツ（綿100%）・下衣はトレーニングパンツ（ポリエステル65%・綿35%）とズロース・ソックス（おのおの綿100%）で運動靴を着用した。

表1 被験者の状態及び着衣状況

被験者	年齢 (歳)	身長 (cm)	体重 (kg)	体表面積 (m ²)	着用衣服	衣服重量 (g)
a	8	121.3	20.4	0.84	運動シャツ・トレーニングパンツ シャツ・ズロース・ソックス・運動靴	472.0
b	11	145.0	34.8	1.12	運動シャツ・トレーニングパンツ シャツ・ズロース・ソックス・運動靴	537.0

3) 測定項目・実験順序

安静時並びに歩行時の測定項目及び実験順序を表2に示した。また、表3に皮膚温の測定部位を表わした。測定部位は額・胸・腹・前膊・大腿・下腿の6点で行ない、平均皮膚温は倉田氏の6点法による。

表2 測定項目・実験順序

安静時	30分	入室 気温・気湿・気圧測定 安静
	5	体重測定 測定器貼布
		舌下温測定
	5	呼気採集
	30	
	5	呼気採集
	5	舌下温測定
	5	体重測定 測定器貼布
	5	舌下温測定
	歩行時	5
10		
5		呼気採集
5		
5		舌下温測定 体重測定

表3 皮膚温測定部位

測定部位	位置
額	額中央眉上2cm
胸	左乳線と第4肋骨の交点
腹	剣状突起直下
前膊	左前膊内面中央線にて前膊下 $\frac{1}{3}$ の点
大腿	左大腿前面中央線にてソケイ線と膝蓋上端との間の下 $\frac{1}{3}$ の点
下腿	左下腿前面中央線にて下腿下 $\frac{1}{3}$ の点

4) 測定状態

図1は被験者aの体重を測定している状態である。図2は被験者aの安静時における舌下温測定の状態である、図3は被験者bの安静時呼気採集の状態である。図4は被験者aの歩行時における舌下温測定の状態である。

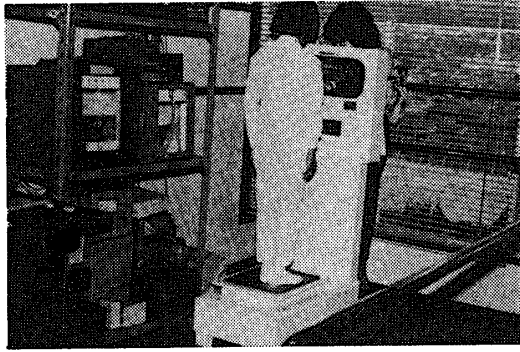


図1 体重測定の状態

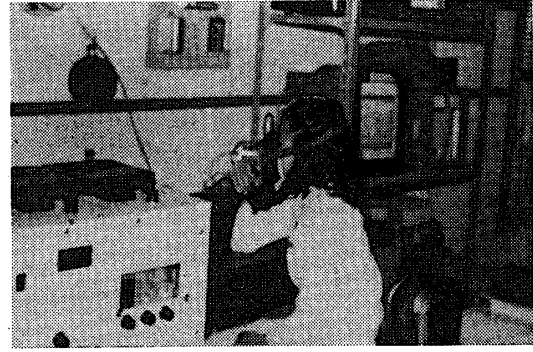


図3 呼気採集の状態

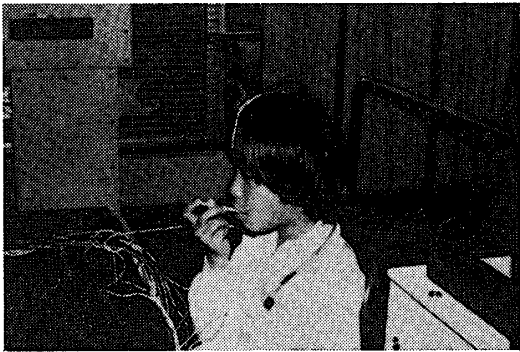


図2 舌下温測定の状態



図4 歩行時舌下温測定の状態

実験結果

実験の結果表4に被験者別の安静時並びに歩行時の舌下温を示している。舌下温は安静時・

表4 舌下温 (単位 °C)

被験者	測定時	安静 (60分)				歩行 (30分)			
		1	2	3	平均	1	2	3	平均
a	前	37.3	37.3	37.8	37.5	36.8	36.9	37.0	36.9
	後	37.2	36.8	37.0	37.0	36.9	37.2	37.2	37.1
b	前	36.9	36.8	36.8	36.8	36.8	36.5	36.6	36.6
	後	36.7	36.5	36.7	36.6	36.7	36.6	36.6	36.6

歩行時いずれの場合も運動状態による差は少なく、被験者別に比較してみると a 被験者は b 被験者よ

りも全体に高い。また安静時と歩行時による舌下温の変動は a・b 被験者ともに安静時では呼気採集前の方が採集後より舌下温は高く、歩行時では安静時と反対に呼気採集後の方が高くなっているが、その変動は軽度であった。成人女子の舌下温と比較してみると、安静時では a 被験者は成人女子より高い値を示しているが、b 被験者は成人女子とほぼ同様である。歩行時では a・b 被験者ともに成人女子と同じような傾向を示した。

表5は被験者別の安静時並びに歩行時の体重減少量である。安静時と歩行時の減少量を比較してみると、安静60分後であるのに対し、歩行30分後の減少量がほぼ同じような数値を示していることから、あきらかに歩行時減少量の方が大きいことがわかる。また被験者別による体重減少量の差が認められた。なお、成人女子と比較してみると安静時では、7.5~9.5g 学童の

表5 体重減少量

(単位 g/h)

被験者	状態 減少量	安 静 (60分)				歩 行 (30分)			
		1	2	3	平均	1	2	3	平均
a		36.0	32.0	36.0	34.7	36.9	33.0	36.0	35.0
b		38.0	37.0	35.0	36.7	33.0	30.0	30.0	31.0

方が体重減少量が大きく、歩行時でも同様なことが認められた。

表6 平均皮膚温 (単位℃)

被験者	状態 安静 (60分)	歩行 (30分)
a	33.2	33.1
b	33.0	32.6

表6は被験者別・状態別の平均皮膚温である。安静時と歩行時を比較してみると、安静時平均皮膚温に比べ歩行時の方が低い。いずれの場合にも平均皮膚温は33.0℃前後であり、成人女子の平均皮膚温31.9℃に比べ高い値である。

図5に被験者別・状態別による身体各部位

皮膚表面温度を示した。皮膚温を部位別にみると安静時・歩行時ともに腹部皮膚温が最も高く、胸部皮膚温は腹部よりやや低い。以下、安静時では額・前膊・大腿・下腿の順に皮膚温は低くなっている。この場合、身体軀幹部と下肢との温差は大きいことが認められた。また、成人女子と比較すると、成人女子も同様に腹部皮膚温が最も高く、学童よりも0.5℃前後高いが、その他の各部位については学童の方が1.0℃前後高くなっている。

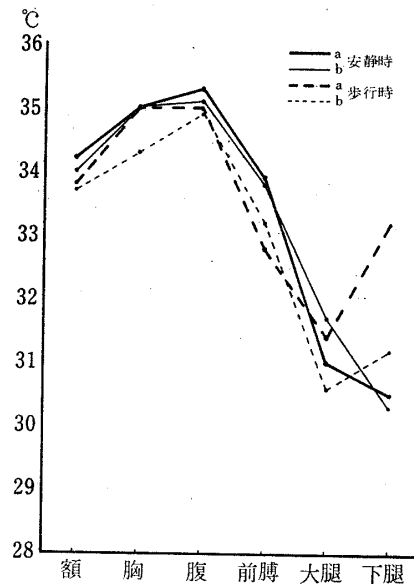


図5 部位別皮膚表面温度

被験者別による相違をみると、a被験者の方がb被験者より各部位において高い傾向がみられたが、学童に関する研究の中の安静時皮膚温と比較してみるとほぼ同じような値を示している。また安静時と歩行時の皮膚温を比較すると、歩行時皮膚温は安静時より各部位とも低い値を示しているが、下腿部のみは高くなっている。これは、成人女子の場合でも同様な傾向を示している。

図6は部位別衣服表面温度である。部位別にみると安静時においては前膊・大腿が高く、歩行時には胸・前膊が高い。安静時と歩行時についてみると、歩行時には腹部衣服表面温が低くなっているのに対し、胸部衣服表面温がわずかに高くなっている。また、被験者別相違が認められた。

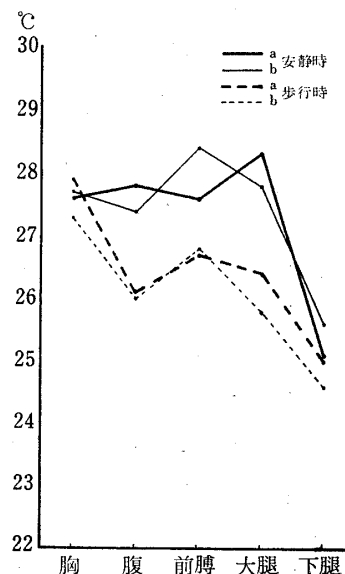


図6 部位別衣服表面温度

表7の胸部湿度についてみると、安静時では胸部衣服最内層湿度は、a被験者はb被験者より2%多く、歩行時においても同様に多くなっている。安静時と歩行時を比較すると、a・b被験者ともに安静時の方が大きい値を示している。胸部衣服表面湿度について

表7 胸部湿度
(単位%)

部位	被験者	状態	
		安静 (60分)	歩行 (30分)
衣服最内層	a	23	21
	b	21	19
衣服表面	a	32	32
	b	31	34

表8 産熱量
(単位 Cal/m²/hr)

被験者	状態	安静 (60分)	歩行 (30分)
		a	41.4
b	41.8	55.2	

は、安静の場合 a 被験者の方が 1% 多く、歩行時においては 2% b 被験者の方が多いたことが認められた。安静時と歩行時についてみると、衣服最内層湿度とは反対に安静時の方が低くなっている。

表 8 に状態別・被験者別の産熱量を示した。安静時並びに歩行時における産熱量は、被験者別にわずかであるが差がみられた。a 被験者の安静時産熱量 41.4cal/m²/hr に対し、b 被験者は 0.4cal/m²/hr 多い値を示している。歩行時の場合の産熱量は a 被験者 51.8cal/m²/hr に比べ、b 被験者は安静時と同じく 3.4cal/m²/hr 高くなっている。また、安静時と歩行時の産熱量には各被験者とも顕著な差が認められた。成人女子の場合と比較すると、安静時の場合 36.75cal/m²/hr に対して学童 a・b 被験者とも約 5.0cal/m²/hr 大きく、歩行時の場合も同じような傾向を示した。

考 察

以上の実験結果より、気温 21°C・湿度 45% の環境下における学童の安静時と歩行時の衣服の気温調節作用を比較検討した。

- 1) 舌下温については、安静時・歩行時における変動は軽度であった。
- 2) 体重減少量は安静時より歩行時の方が大きく、被験者別に差が認められた。
- 3) 平均皮膚温は安静時より歩行時平均皮膚温の方が低い。
- 4) 身体各部位皮膚温は、安静時・歩行時ともに腹部が最も高く、軀幹部と下肢との温差が認められた。また歩行時においては下腿部皮膚温のみ上昇した。衣服表面温については、安静時の方が歩行時より高く、被験者間に差が認められた。
- 5) 産熱量は、安静時より歩行時の方が大きく、被験者 a・b に相違がみられた。

結 論

学童 a・b 2 名の被験者による安静時・歩行時の着衣実験の測定結果から次の結論を得た。

- 1) 学童女兒は成人女子に比べ、安静時舌下温・平均皮膚温・体重減少量・産熱量等の値は優位である。
- 2) 学童女兒の歩行時における舌下温・体重減少量・産熱量等の値は安静時の場合より上昇は顕著である。

以上のようなことを考え合わせた衣服の設計が望まれる。

最後に、本研究を行なうにあたり、御指導いただきました奈良女子大学水梨サワ子教授並びに奈良女子大学被服生理学研究室の皆様へ厚く御礼申し上げます。

参 考 文 献

- 1) 中谷和・水梨サワ子：体温調節の見地からみた婦人服装の研究—衣服型に重点を置いて—, p. 303~207, 日本衛生学会誌, 27巻第3号, (1972)
- 2) 庄司光：新版被服衛生概説, p. 110~111, 光生館, (1974)

- 3) 沼尻幸吉：労働科学叢書37, 活動のエネルギー代謝, p. 276~279, 283~289, 労働科学研究所, (1974)
- 4) 渡辺ミチ：衣服衛生と着装, p. 27~29, 同文書院, (1972)
- 5) 小林収：小児の体温と発熱, p. 42, 金原出版, (1958)
- 6) 田多井吉之介・田多井恭子：最新被服衛生学, p. 174, 光生館, (1966)