

安静時における着用快適性について

酒井清子・間瀬清美

The Comfortability-Analysis on Putting Clothes in Case of Being at a Standstill

Kiyoko SAKAI and Kiyomi MASE

緒 言

近年の衣料・衣服類は、形態ならびに新しい素材も導入され、多種多様である。衣服の着用快適性についても、さまざまな分野で研究が行われているが、人体に実際に着用した着用実験の快適性の研究例は、大変少ない。快適性の着用実験については、大変困難で生理学的にも問題が多い。

そこで衣服が人体に及ぼす影響、衣服着用時快適性について、生理学的にも問題のない条件のもとで実験を行い、人体の皮膚温について安静時の着用実験を行った。同時に着用時の着用感覚主観調査も行い、着用時の実験と感覚の両面から評価することを目的とした。

実 験 方 法

1. 実験期間

昭和62年8月の夏
期間

2. 実験環境条件

人工気候室内の環境条件を表1に示す。実験開始、終了時の乾球温、湿球温、黒球温、湿度、風速、気圧の数値である。室内の温度は25℃、湿度60%である。実験日の外気温は、9

時の温度26℃、湿度70%の状態、15時の温度28.9℃、湿度62%でやや蒸し暑い外気温の環境である。

3. 実験着衣の形態

図1に示す。実験着衣の形態は、一枚裁ち、前明き（腰下10cm）のワンピース形式で、衿型はショールカラー、袖型は長袖カフスなし、裾幅は余り広くない。開口部は（衿元、袖口、裾口）すべて開

表1 人工気候室内の環境条件

環境	調査日	8 / 3	
	状態	はじめ	おわり
乾球温		25℃	25℃
湿球温		20℃	20℃
黒球温		26℃	25.5℃
湿度		60%	60%
風速		0.31m/s	0.42m/s
気圧		757.4mmHg	757.4mmHg



図1 着衣の形態

放型とした。

実験着衣の材質は綿100%で、織物組織は平織である。衣服重量は、A被験者の実験着衣は300g。B被験者の実験着衣は250g。C被験者の実験着衣は245gで、実験着衣はすべて、個人別に採寸し、型紙を作り、制作した実験着衣である。着衣は実験開始前に水洗いをしたものをすべて使用した。

4. 実験対象

1) 成人女子22歳の健康な女子学生 (名古屋女子大学家政学部食物学専攻) 3名。

2) 被験者の3名の体型は、表2に身長・体重・体表面積・皮脂圧 (上腕部・背部) を示す。

被験者の体型の特徴は、次の様である。

A被験者は、大がら体型。

B被験者は、普通体型。

C被験者は、細身体型。

表2 被験者の体型

被験者		A	B	C
体型				
身長 (cm)		171.5	156.5	158.2
体重 (kg)		71.8	48.0	40.8
体表面積		1.86	1.46	1.38
皮脂圧	上腕部 (mm)	22.0	22.5	8.0
	背部 (mm)	27.0	19.0	13.5

5. 測定部位

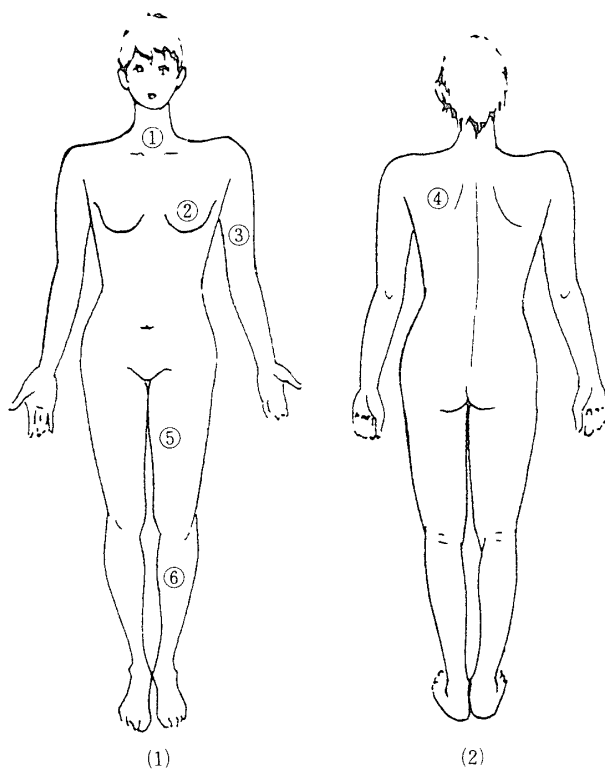


図2 測定部位

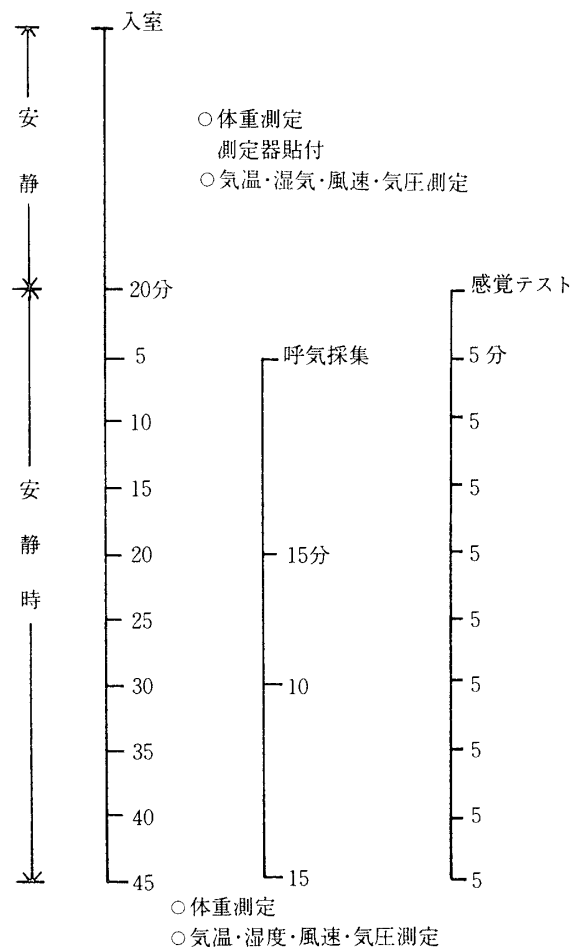


図3 実験順序

実験測定部位を図2に示す。(1)前人体、(2)後人体に皮膚温測定箇所を示す。①首、②左胸、③上膊、④左背、⑤大腿、⑥下腿の6箇所の皮膚温で6点法である。それに直腸温を含め、測定部位とした。

6. 実験順序

実験順序を図3に示す。人工気候室内の温・湿度を調節し、入室20分後に、室内の気温、湿度、風速、気圧を測定する。被験者は室内の環境になれるために、実験開始前の安静を20分間とった。

実験開始前に体重測定を行い、測定器（温度センサー）をそれぞれの部位（①～⑥）に貼付し、直腸温センサー、酸素マスクをつけ、実験開始の準備をする。実験は安静時45分間実験で図のように、皮膚温・直腸温の測定は5分毎に9回の測定回数で行う。呼気採集は、実験開始5分後より15分、10分（25分）、15分（45分）と3回採集する。着用感覚主観テストは皮膚温・直腸温測定と同様、実験開始より5分毎に9回調査した。

実験状況を図4に示す。被験者に各温度センサーをつけ、実験着衣を着用し、酸素マスクをつけ、安静時実験のため椅座時の形態写真である。

すべての実験が終了した後、被験者は再び体重測定を行い、測定器をはずす。更に人工気候室内の気温、湿度、風速、気圧を実験開始同様、終了後も測定する。



図4 実験状況

結果及び考察

実験中の人工気候室内の気温25℃、湿度60%での安静時実験の皮膚温と直腸温の変化は次の様である。

1. 皮膚温（平均皮膚温）

皮膚温は6点法をとる。被験者の平均皮膚温を図5に示す。平均皮膚温は各部位の温度をもとに次式により算出した。

$$T_s = \frac{\sum(a \times 9.8) + (b \times 16.6) + (c \times 16.2) + (d \times 19.6) + (e \times 17.2) + (f \times 20.6)}{100}$$

皮膚温の測定部位は図2に示す。

皮膚温の温度差の変化は、人工気候室内の温・湿度の影響を受けやすく、実験室内の温度25℃、湿度60%の環境の中での被験者の皮膚温にわずか温度差がみられた。皮膚温は、実験開始より45分後の終了までの結果、A被験者は他の被験者に比べ、低い皮膚温である。31.6℃、31.5℃、31.2℃と時間の経過とともに温度が低下し、40分後にやや上昇するが、また低下する。B被験者は33.5℃で、5分後32.5℃と低下し、33.5℃と再び上昇するが、実験開始より15分後より一定となり40分後32.5℃となる。45分後では0.6℃上昇している。C被験者は33.1℃で、5分後34.3℃と上昇し、10分後には32.9℃、25分後には32.5℃に低下し、その後、B被験者と同傾向を示している。

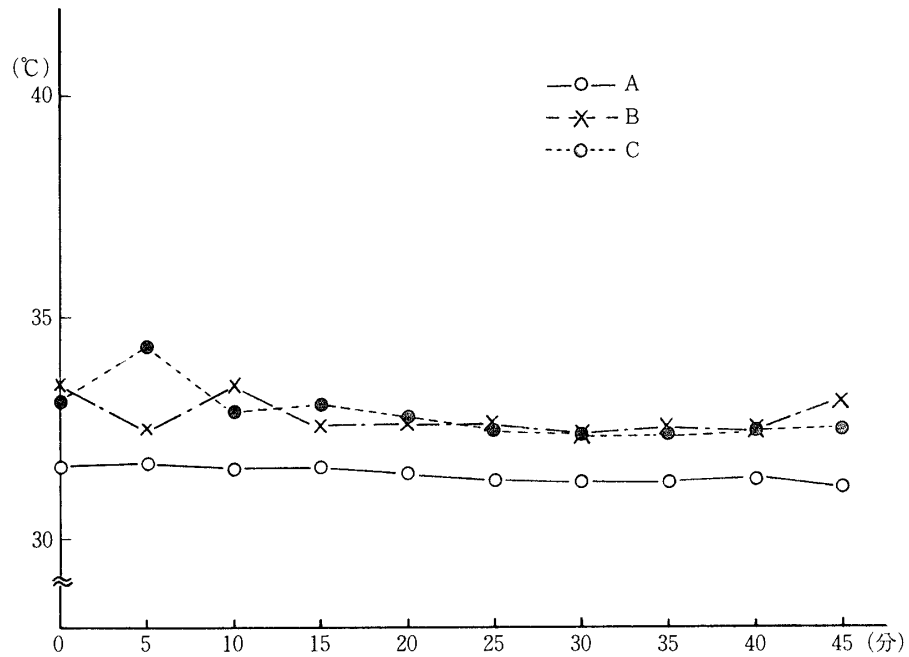


図5 平均皮膚温度

2. 直腸温

直腸温を図6に示す。A, B, Cいずれの被験者も同傾向を示しているが、被験者内で温度差がみられる。実験開始の温度はC被験者が37.9°Cと一番高く、次にA被験者37.7°C, B被験者37.1°Cである。25分後でもA被験者は37.4°C, B被験者は36.9°C, C被験者は37.8°CとC被験者が高く、実験終了45分後でもA被験者37.4°C, B被験者37.0°C, C被験者37.6°CとC被験者が高いが、推移は同傾向である。

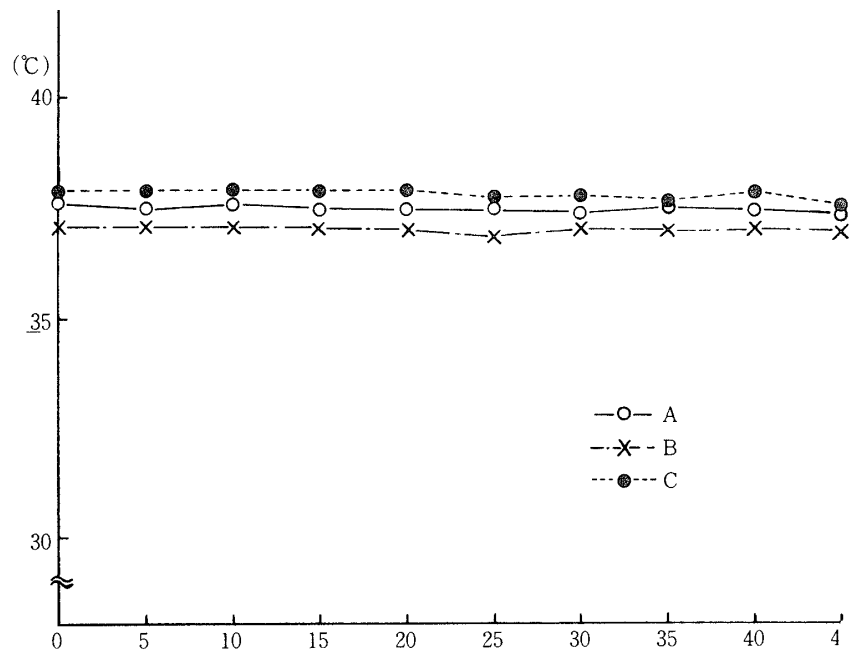


図6 直腸温度

3. 呼気採集

呼気採集 ($\dot{V}O_2/w$) は、実験開始より15分, 10分, 15分の3回を採集した。結果は次の様である。

A被験者は1回め5.11 g, 2回め4.61 g, 3回め4.87 g. B被験者は1回め5.35 g, 2回め5.47 g, 3回め5.10 g. C被験者は1回め6.86 g, 2回め7.30 g, 3回め6.07 gである。

A被験者は1回に比べ、2回は0.5 g 少なく、3回は、4.87 g と2回の採集より0.26 g 多い採集であった。B・C被験者は $\dot{V}O_2/w$ の量的な差はあるが、同傾向を示し、2回の採集が一番多く、1回に比べB被験者は0.12 g, C被験者は0.44 g と多い。結果より、3回の採集における $\dot{V}O_2/w$ 量はいずれもC被験者が多く、次にB・A被験者の順であるといえる。

いずれの被験者も安静時実験のため、個人差はあるが、 $\dot{V}O_2/w$ の採集量に余り差がないと推察される。

4. 着用感覚主観アンケート調査

着用感覚主観調査の内容を温度感覚、快適感覚、発汗状態、衣服のぬれ感・しめり感について実験中5分ごとに質問を被験者に調査用紙に記入させた。

温度感覚……非常に暑い・暑い・暖かい・少し暖かい・ふつう・少し涼しい・涼しい・寒い・非常に寒いの9段階評価。

快適感覚……非常に不快・不快・少し不快・快適の4段階評価。

発汗状態……びしょり・かなり汗ばむ・少し汗ばむ・全然なしの4段階評価

衣服のぬれ感・しめり感……びしょりぬれている・かなりぬれている・少しぬれている・湿っている・乾いているの5段階評価。

以上の項目で調査を行った。

温度感覚について図7に示す。

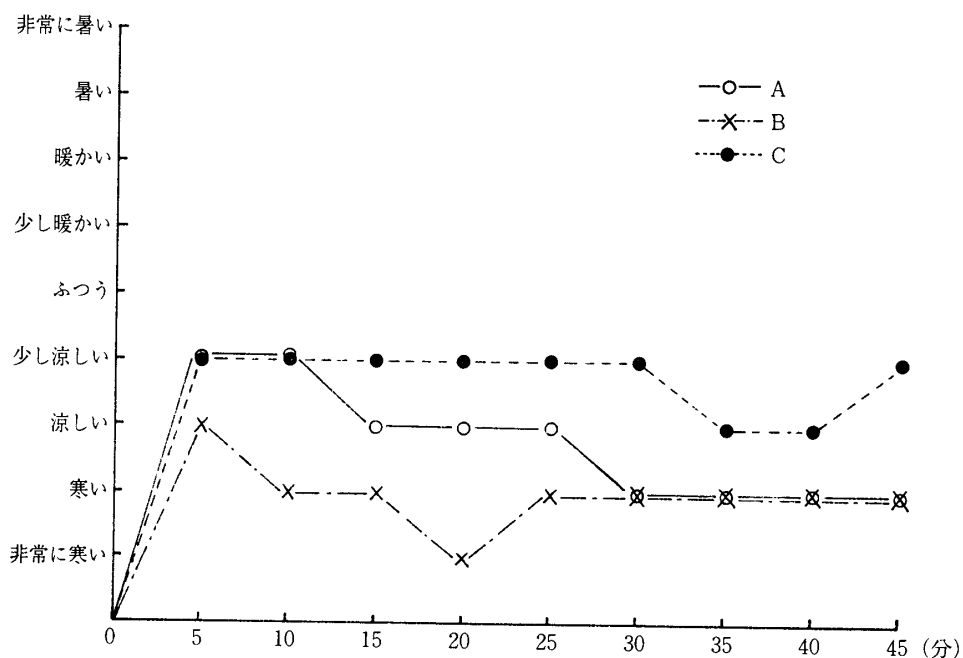


図7 温度感覚

A被験者は、実験開始5分~10分後は少し涼しいが、時間が経過するごとに、15分~25分の間は涼しい、実験終了45分は寒い感覚である。

B被験者は、実験開始5分後は涼しく、その後10分~15分後は寒い、20分後は非常に寒い、

25分～実験終了45分は寒い感覚である。

C被験者は、実験開始5分～30分後までは少し涼しく、35分～40分後は涼しい、45分には少し涼しい感覚である。

以上、温度感覚はいずれの被験者も、少し涼しい、涼しい、寒い感覚である。

快適感覚について図8に示す。

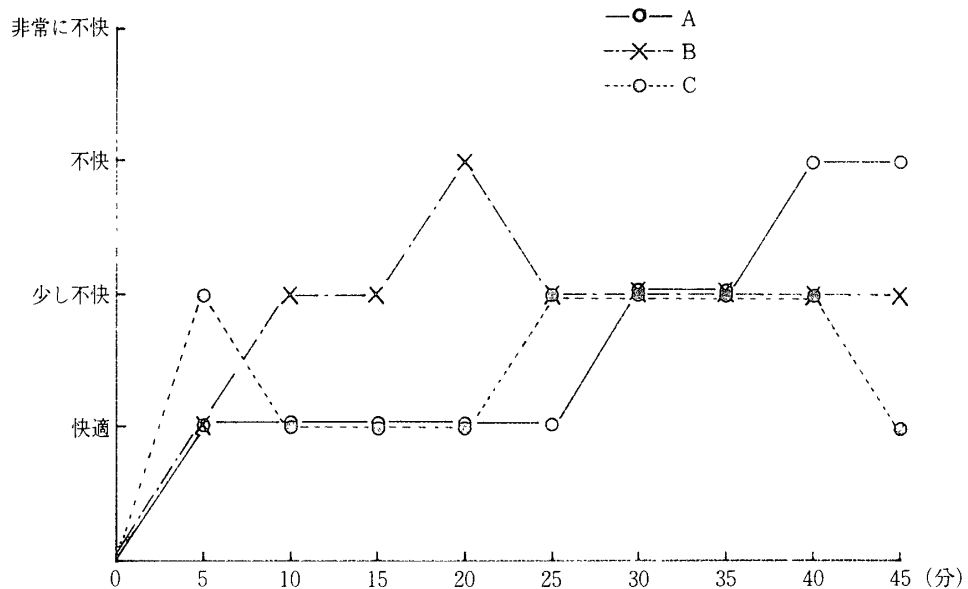


図8 快適感覚

A被験者は、実験開始5分～25分後までは快適で、その後30分～35分には少し不快、40分～45分には不快の感覚である。

B被験者は、実験開始5分後は、快適であるが、10分後より少し不快、20分では不快、25分～実験終了45分は、少し不快の感覚である。

C被験者は、実験開始5分で少し不快で、その後10分～20分後は快適で、25分～40分後まで少し不快、実験終了45分では、快適感覚である。

発汗状態、衣服のぬれ感・しめり感の感覚は、いずれの被験者も同傾向である。発汗状態では、発汗が全然なしの感覚である。衣服のぬれ感・しめり感の感覚では、乾いているといずれの被験者も同感覚である。

要 約

以上の実験結果より、次の事がいえる。

今回の実験は人工気候室内、温度25℃、湿度60%の環境温にした。被験者個々には多少の差はみられるが、全体として差があまり見られず、外気温に比べて人工気候室内の温度が低いため、安静時実験は運動動作をしないので、涼しい、寒い感覚であった。

1. 平均皮膚温は、3名の被験者中、A被験者が一番低い温度である。
2. 直腸温は、被験者内で多少温度差がみられるが、いずれの被験者も同傾向を示している。
3. 呼気採集は、安静時実験のため $\dot{V}O_2/w$ の採集量が少ない。
4. 着用感覚主観アンケート調査の温度感覚は大変個人差があるが、B被験者が他の被験者に比べ、温度感覚は寒いといっている。

快適感覚は、次の様である。A被験者は実験開始より実験終了の方が不快の感覚である。

B被験者は、実験はじめの方が不快である。C被験者は実験開始と終りが快適感をあげ、実験の中間が少し不快感覚である。

発汗状態は、いずれの被験者も全然、発汗がない。

衣服のぬれ感・しめり感についても、いずれの被験者も乾いているという感覚であった。

文 献

- 1) 中山昭雄編：温熱生理学，理工学社（1986）
- 2) 中島利誠訳：着心地の科学，光生館（1986）
- 3) 庄司 光：被服衛生概説，光生館（1962）