

2023年4月27日

## 2022年度 総合文化研究所研究助成報告書

研究の種類 ※該当する( )に ○を付ける	・共同研究 (○)      ・個人研究 ( )	
研究代表者 (所属・職・氏名)	前田亜紀子	
研究課題名	生活環境における日常の衣服気候に関する研究	
研究分担者氏名	所属・職	役割分担
丸田直美	家政学部・被服学科 教授	研究計画・データ収集・データ分析・論文の作成
研究期間	2022年4月1日 ～ 2023年3月31日	

### 研究実績の概要 (1)

#### 1. 研究目的

衣服着用により、人体と衣服の間には、外界の温熱条件とは異なる局所的気候（衣服気候）が形成される。特に、皮膚表面と体幹部最内層衣服との間の空気層は、着衣時の快適感を左右する。この体幹部最内層の空気層が、温度  $32 \pm 1^\circ\text{C}$ 、相対湿度  $50 \pm 10\%$ 、気流  $0.25 \pm 0.15\text{m/sec}$  において、温熱的快適性が得られるとされている。本研究の目的の一つは、日常生活における衣服気候の変化を観察することで、衣服気候の快適域における着用衣服、行動、環境条件を抽出することである。二つ目は、季節や環境にあった衣服の選択がどのようになされているかアイテムや素材で分類することで、現代衣生活における快適な衣服のあり方を提案することである。三つ目として、季節や環境にあった衣服の選択によって、エアコンなどの空調の過度なエネルギー使用を低減することができるか検討することを目的とした。

#### 2. 方法

被験者は共立女子大学生 11 名 (21～22 歳) とし、計測実施時期は、夏期の 2022 年 6 月 16 日～8 月 4 日および、秋期の 2022 年 10 月 24 日～11 月 18 日であった。被験者の大学通学日に計測を実施し、計測時間は、自宅を出発してから帰宅するまでとした。衣服条件は被験者の私服とし、通学相応の日常着であればよいとした。測定項目は、衣服気候胸部最内層 1 点 (衣服内温度、衣服内湿度)、外環境測定 1 点 (気温、相対湿度)、主観申告 (温冷感、快適感)、行動調査、計測日の着用衣服調査であった。衣服気候および外環境測定は、超小型 IoT センサーモジュール (エレックス工業製  $\mu$ PRISM、EDAMP-2BA101、約 10g) を使用し、外環境は被験者が携行する鞆に装着して滞在場所の環境を測定した。主観申告は滞在場所や行動がダイナミックに変化する毎に行い、滞在場所と行動を記録させた。併せて、計測日に着用していた衣服とインナーの構成と素材を記録させた。

### 3. 結果及び考察

被験者全員の平均値を比較すると、夏期の衣服気候快適域は、温度  $34.06 \pm 0.85^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度  $73.93 \pm 11.97\%$  であり、快適域とされる衣服内温度より  $2^{\circ}\text{C}$ 、衣服内相対湿度より 23% 高値であった。秋期の衣服気候快適域は、温度  $33.93 \pm 1.01^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度  $57.96 \pm 12.24\%$  であり、快適域とされる衣服内温度より  $1^{\circ}\text{C}$ 、衣服内相対湿度より 7% 高値であった。

計測時期で比較すると、衣服内温度は秋期より夏期で  $0.13^{\circ}\text{C}$  高かったが有意差は認められなかった。衣服内相対湿度は秋期より夏期で 15.97% 高く、5% の危険率で有意差が認められた（図 1）。

被験者の着装の特徴としては、上衣はTシャツやブラウス、下衣はスカートやパンツのように上下で分かれている衣類を組み合わせることが多く、夏期のみワンピース着用率が 19% みられ、秋期は 0% であった。また、カーディガンやジャケットといった上衣に着脱できる衣服アイテム（ベストやジレを含む）の着用率は低く、夏期は約 10%、秋期は約 40% であった。

着装状態を衣服のアイテム毎に保温性の指標である clo 値（衣服の有効熱抵抗値）に換算して比較した結果、夏期の平均値は  $0.57\text{clo}$  であり、 $0.3 \sim 1.16\text{clo}$  の範囲にあった。秋期の平均値は  $1.03\text{clo}$  であり、 $0.62 \sim 1.56\text{clo}$  の範囲にあった。当然のことながら、夏期より秋期が約  $0.46\text{clo}$  高かった。

風速  $1 \sim 2\text{m/s}$  の戸外で歩行している人の clo 値と気温の関係を図 2 に示す。直線は快適性が得られる上限と下限であり、このゾーン内にあれば快適な状態にあるとされる。本研究結果の外気温と clo 値の関係を図にプロットすると、秋期は快適ゾーン内にあるが、夏期は気温に対して clo 値が高かったため、快適ゾーン外に位置した。このことから、秋期は快適な衣服を着用していると言えるが、夏期は着用過多だったと言える。1clo の定義は、気温  $20^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度 50% 以下、安静時において、温熱的にちょうどいい服装であることから、夏期の着衣量  $0.57\text{clo}$  以上は着用過多の状態と考えられる。しかしながら社会規範上、どんなに暑くても、これ以上、着衣量を減らすことは難しい状況にある。

高温多湿の日本の夏をより快適に過ごすためには、発汗時の吸湿吸汗性や蒸れ感を低減する素材、開口部のデザインといった衣服の機能が重要となる。さらに屋外では、紫外線や直射日光を遮断する必要があり、夏期でも長袖や上衣に着脱ができる衣服で調節することが望ましい。近年、接触冷感のあるインナーやTシャツが販売されており、これらを身体局所や衣服の選択肢に加えることで、衣服気候を快適域に近づけることができる。衣環境の改善はエネルギーの負荷低減に結びつくことが期待されることから、日常着の適切な衣服の選択が重視される。季節や気候に応じて衣服が変化する日本では、四季を通じた調査が不可欠であり、衣服に加え、行動や滞在場所の環境といった複合要因を継続して捉え、総合的な見地から、ヒトの快適性評価、衣生活の提案を行ってきたい。

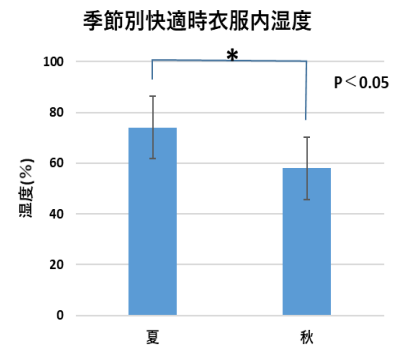


図 1 季節別快適時の衣服内相対湿度

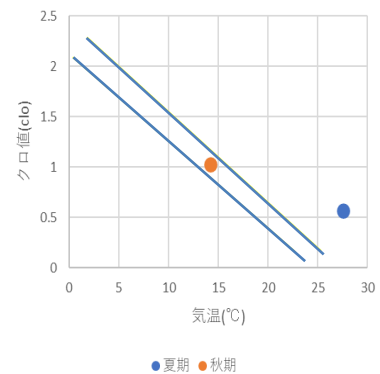


図 2 外気温と着衣のクロロ値の関係度

研究発表(印刷中も含む)雑誌および図書

2023 年度に論文投稿や学会発表を予定している。