

シニアの健康・快適な衣生活を支援するための被服衛生学的研究

製品科学課 中橋美幸 京都女子大学 諸岡晴美

1. 緒言

加齢に伴う運動機能や生理機能の低下により、高齢者は暑さや寒さなどの環境変化に対する体温調節反応が低下する傾向がみられる。特に、寒冷環境下における反応の遅れが著しいため、低体温症にならないよう衣服等による行動性体温調節が必要である。この場合、カイロやヒーター内蔵型衣料による加温が体温維持の有用な方法の一つであるが、使用条件によっては低温やけどの発症につながることも危惧される。

本研究では、効果的な局所加温衣料開発を将来目標とし、まず基礎研究として、市販のヒーター内蔵ベストに着目し、その熱特性と着用時における熱的效果について明らかにすることを目的とした。

2. 実験方法

2.1 試料およびその熱特性

市販品の中から、頸部および背部にマイクロカーボンファイバーヒーターが配置されているヒーター内蔵ベストを選択した。ヒーターベスト裏側表面の頸部、背部に熱電対型センサを貼付し、ヒーターON後の温度変化を測定した。図1に示すように、ヒーター発熱5分後には、頸部、背部ともに45°C前後と最高値を示すものの、その後いったん低下し10分以後からは頸部で約42°C、背部で約41°Cと平衡状態となることがわかった。

2.2 サーマルマネキンを用いた実験方法

成人男性型のサーマルマネキン（京都電子工業（株）製）を用い、冬季を想定した18°C50%RHの人工気象室内で実験を行った。サーマルマネキンに、上衣としてハイネック長袖Tシャツ、ヒーター内蔵ベスト、フリースジャンパー、下衣として靴下、レギンス、スウェットパンツを順次着用させた。ヒートスイッチOFF状態で、サ

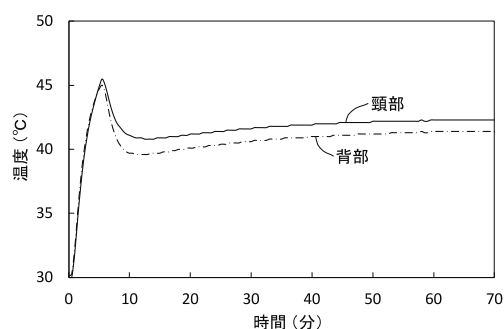


図1 ヒートスイッチON後におけるヒーター内蔵部分表面の温度変化

ーマルマネキン各部位の表面温度が33°Cの一定温を維持できる供給熱量を算出し、それらを用いて定電力制御を行った。ヒートスイッチONによる熱の伝わり方をみるために、熱電対型センサにより衣服最内層（サーマルマネキン表面とハイネック長袖Tシャツとの間の層）の温度を測定した。測定部位は、頸部、背部、胸部、腹部、腰部、大腿部、下腿部の7箇所とした。

3. 実験結果および考察

ヒーターON、OFF時における衣服最内層の平均温度を図2に示す。ヒーターON時では、ヒーターが内蔵されている頸部で約4°C、背部で約7°Cと衣服最内層の温度上昇が大きいものに対して、腰部では約0.8°Cの温度上昇であり、その他の部位ではほとんど温度上昇がみられなかった。ヒーターONによる衣服間隙内の対流や熱伝導等による熱的效果はほとんど確認できなかった。血液循環系や熱刺激に対するフィードバック効果をもたないサーマルマネキンでは、ヒーター部分のみの温度上昇となることがわかった。

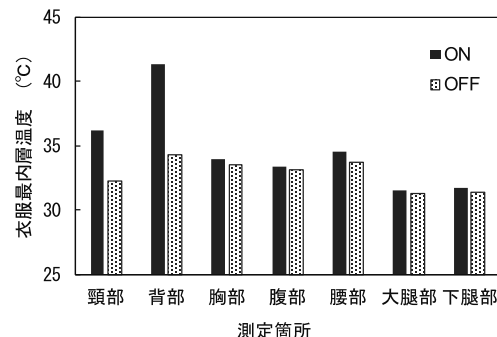


図2 ヒーターON、OFF時の衣服最内層の温度比較

4. 結言

局所加温衣料を開発するための基礎研究として、市販のヒーター内蔵ベストをサーマルマネキンに着用させ、その熱的效果を明らかにした。サーマルマネキンでは、衣服最内層の温度上昇はヒーター部分に限られることがわかった。今後は、人体への局所加温が血液循環系や自律神経系などの生理反応への影響について検討する予定である。

謝辞

本研究は科学研究費補助金（基盤研究（A）・課題番号：25242011）の助成を受けた。ここに謝意を示す。