

目的 衣服の温熱的快適性は、人体-衣服-環境系での熱・水分・空気の移動に左右される。本研究では、着用状態を模擬した実験により、織物の通気抵抗、熱抵抗、水分移動抵抗を材料特性とし、皮膚と織物との間の空気層、環境の温度、湿度、風速、皮膚の温度、水蒸気圧などから、この系での熱・水分同時移動を予測する半理論式を導き、その予測精度を確かめる。

方法 恒温恒湿室内(20~21℃, 60~65%RH)に設置した風洞内(風速0.3~1.4m/s)に平板熱板を置き、これを一層の織物で空気層(0~8mm)を設けて被覆し、熱板から環境への定常熱移動量をThermo Labo II¹⁾により、以下の3つの条件で測定する。(A)熱板温度を環境温度より約10℃高温として水分移動を伴わない熱移動量を測定し、顕熱移動抵抗 R_t を求める。(B)湿潤濾紙を置いた熱板の温度を環境温度と同温とし、水の蒸発による熱移動量を測定し、水の蒸発潜熱から水分移動抵抗 W_t を求める。(C)湿潤濾紙を置いた熱板の温度を環境温度より約10℃高温とし、蒸発熱移動も含んだ熱移動量 Q_w を測定する。ここで、湿潤濾紙は発汗した皮膚を模擬している。(A),(B)で測定される R_t, W_t については、空気層、織物、織物表面から環境へ至る各熱抵抗と水分移動抵抗の直列モデルを仮定して、織物の通気抵抗、熱抵抗、水分移動抵抗、空気層、風速をパラメータとして半理論式を導き、その妥当性を検証する。また、(C)の熱・水分同時移動の系での Q_w を、顕熱移動と水分移動とが互いに独立に並列に生じると仮定して算出する。その計算には、(A),(B)で実測および上述の半理論式から計算される R_t, W_t を用い、各々予測される Q_w と(C)による Q_w の実測値とを比較し、予測精度を確かめる。試料は繊維の異なるポリエステル、羊毛、綿、絹などを含む織布30種である。

結果 (A),(B)の実験によって R_t, W_t の半理論式の妥当性が検証され、これらを用いて計算した Q_w は空気層3~8mmの範囲において、かなりの精度で予測できることを明らかにした。文献1)川端:織機誌, 40, 41(1987)