

着衣の色，素材と日射透過率， 日射反射率，日射吸収率の関係

北海道大学 乗原浩平
(共同研究者) 室内気候研究工房 窪田英樹
北海道大学 濱田靖弘
同 中村真人

Relationship between Colors and Solar Transmittance, Reflectance and Absorptance of Clothing with Different Fabrics

by

Kouhei Kuwabara, Yasuhiro Hamada, Makoto Nakamura
Graduate School of Engineering,
Hokkaido University
Hideki Kubota
Atelier for indoor climate research

ABSTRACT

Color value and solar transmittance τ_{cl} , reflectance ρ_{cl} , and absorptance a_{cl} of clothing with different fabrics and luminance reflectance were measured in order to evaluate the effect of the different types of clothing on solar heat load received by the human body. Seven clothing were selected: 100% cotton T-shirt, 100% polyester T-shirt, 74% polyester/26% cotton T-shirt, 75% polyester/25% cotton mesh T-shirt, 100% nylon long-sleeved working shirt, 100% cotton sheeting working trousers and 60% cotton/40% polyester twill trousers. Mean skin temperature was calculated by using a simple model for predicting mean skin temperature based on solar operative temperature considering solar transmittance and reflectance of clothing. There was a liner relationship between luminance reflectance and solar reflectance and transmittance

of clothing. The difference in solar reflectance of 100% cotton T-shirt and the others was less than 0.1. The difference in the solar transmittance of 100% cotton T-shirt and the others was distributed within ± 0.1 . Mean skin temperature was calculated in the following case: case I) τ_{cl} , ρ_{cl} , a_{cl} of 100% cotton T-shirt, case II) ρ_{cl} , $\tau_{cl} + 0.1$, $a_{cl} - 0.1$, case III) ρ_{cl} , $\tau_{cl} - 0.1$, $a_{cl} + 0.1$. Mean skin temperature in case III was lower than the others. This result indicates that decreasing solar radiation absorbed by skin surface decreases solar heat load received by the human body.

要 旨

衣服による日射受熱量の低減効果を検証することを目的として、視感反射率と素材の異なる衣服の表色値と日射透過率、日射反射率を測定し、平均皮膚温に与える影響を検証した。選定した衣服は、色と素材の異なる4種類の半袖Tシャツと1種類の長袖作業シャツ、2種類のパンツである。色彩色差計により表色値を測定し、全天日射計、アルベドメーターを用いて日射反射率と日射透過率を測定した。平均皮膚温は、衣服の日射透過率と日射反射率を考慮した日射作用温度を含む平均皮膚温予測式より計算した。結果、視感反射率と日射反射率、日射透過率は比例関係にあり、綿100%Tシャツを基準として素材による反射率の違いは0.1以下であったのに対し、透過率は ± 0.1 程度のばらつきがみられた。そこで日射反射率の等しい衣服で日射透過率を0.1増減させた場合に平均皮膚温に及ぼす影響を計算した結果、日射透過率 $- 0.1$ 、日射吸収率 $+ 0.1$ の場合に平均皮膚温が低くなった。このことから、皮膚表面で直接吸収される日射量を少なくすることが日射受熱量の低減に繋がることが示された。