

2004年 4月 27日

環境・生命工学専攻	学籍番号	019407	指導教官 氏名	本間 宏 松本 博
申請者氏名	Listiani Nurul Huda			

論文要旨(博士)

論文題目	Development of Adaptive Model for Thermal Comfort in Hot and Humid Climate (蒸暑気候における温熱快適性の適応モデルの開発)
------	---

(要旨 1,200字程度)

この論文は合計144人の被験者を対象として体表面上へ与えた種々の温度および流速の局所気流の影響を調べた実験に基づいている。この研究では日本で、気温を夏期26~28℃、冬期22~24℃に設定した人工気象室内で夏と冬に実験を行なった。この実験では被験者は日本人学生で、後頭部とくるぶしに被験者に代謝熱のよって生じる自然対流境界層の外部より局所気流を当てた。局所気流が被験者へ与えた影響は、被験者の得た感覚および効果を8組の形容詞対の標尺上に印を付けてもらい、後にこれを数値化し、統計処理により解析する方法によって求めた。夏と冬で、また2部位で局所気流の感知にどのような差があるかを調べた。

夏期の実験において生じた感覚からは、くるぶしよりも後頭部の方が局所気流の温度と流速の変化にたいする温冷感と気流感に敏感であることが示された。被験者の解答は両部位とも流速変化にたいする感知は温度変化にたいする感知に比べて強かった。両部位とも遅い気流よりも早い気流の方が快適であると解答した。アメリカ空調学会の基準が推奨しているよりも早い1m/sの気流を後頭部は障害を生じないと容認したが、くるぶしは容認しなかった。後頭部はくるぶしよりも早い気流をより快適と判断した。ある気流にたいして快適感標尺において中立より不快側の解答を不満であると判断して不満率を求めた結果、くるぶしの方が後頭部よりも不満率が高かった。このことから冷房時に低温の空気はくるぶしに当てず、後頭部に当てる方が効果的であることが示された。

冬期の実験ではくるぶしが後頭部よりも低温の気流に対して敏感であったが、後頭部は高温で早い気流にたいしては敏感で不満率が多かった。これから低温気流を足元へ当てることは避けなければならないことが示された。これは従来、米国における実験に基づいて言われてきた、くるぶしの方が後頭部よりも低温気流にたいする許容度が広いということとは逆の結果である。冬においても温度上昇と、特に流速上昇が快適さを低下させるとは限らないことも分かった。

気流の効果に関する質問からは後頭部において新鮮感が発生すること、着座作業が助長される効果があることが分かった。

これらの結果に基づいて、気流の感覚にたいする5項目の質問の解答から温熱環境にたいする不満率を予測するためのモデルを導いた。このモデルは 実験における温熱環境の不満率を良く予測することが分かった。

冷房では後頭部で気流の起こす新鮮感を助長し、暖房では足元で感じる賊風感を防ぐことを空調設計に加えることにより空調、冷暖房技術を合理化し、このためのエネルギー消費の低減に結び付けることができることが示された。