

【文献 B - 1 ~ B - 3】

「冷房空間と屋外の往来に伴う疲労感に関する研究(その1. ~その3.)」

武蔵工業大学 江頭寛基、宿谷昌則 他

日本建築学会学術講演梗概集 D-2 環境工学 2, vol.2001, pp.441-446 (2001)

夏季の冷房に起因すると考えられる 疲労 (疲れやだるさ) 感について、冷房空間と屋外の往来による影響を明らかにすることを目的として、実態調査と被験者実験を行った。実態調査は、2000年8月上旬~9月下旬にかけて、私たちがしばしば夏季に曝露され得る温熱環境について温度計測とアンケートによって行った。また、被験者実験は2000年8月25日と26日の2日間で行った。その結果、頻繁な往来や冷房空間での長期滞在、エネルギー<sup>1</sup>の大量消費が 疲労 感に影響していることが明らかとなった。

### 疲労 感を与える原因

#### (1) 建物内 (冷房空間) と屋外の往来頻度 (図1)

##### 頻繁な往来と 疲労 感の関係

内外の往来がよくある人・時々ある人(100人)の方が、あまりない人・全くない人(14人)に比べて、「疲労 をよく感じている」・「時々感じている」の回答率が23%多い。

このことから、冷房空間と屋外の往来に伴う 疲労 は、往来の頻度が多いと生じやすいと考えられた。

##### 往来頻度と温度差とヒートショック<sup>2</sup>の関係 (図2)

の原因として、内外温度差が大きい屋外(30~36)と冷房空間(23~25)の往来によって、ヒートショックでの生理現象(冷房室退室5分後に、鼓膜温は下降、皮膚温は2~3 上昇)が繰り返されることが考えられた。ここで被験者は「温度差が激しくて、暑いか寒いかわからない」とコメントしている。

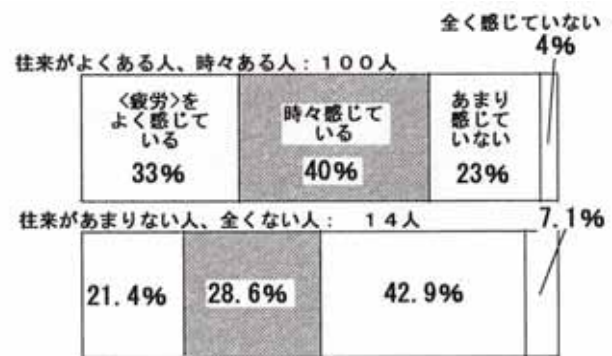


図1 冷房空間と屋外の往来の頻度による 疲労 の感じ方

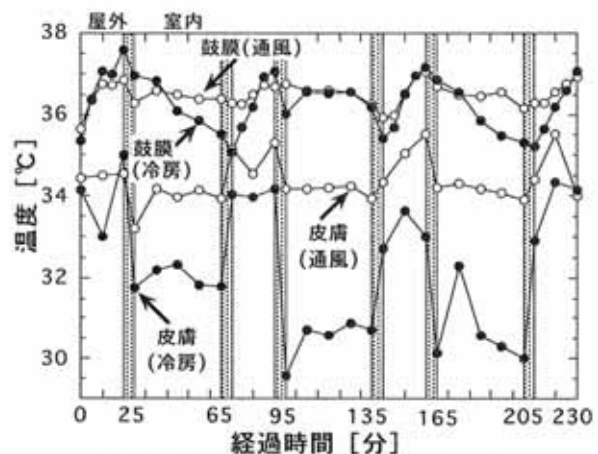


図2 被験者Aの皮膚温と鼓膜温

(2) 冷房空間での滞在時間

冷房空間における長時間滞在と 疲労 感の関係 (図3)

1日に冷房空間に滞在する時間が4時間以上の人(77人)の方が、4時間未満の人(37人)に比べて「疲労をよく感じている」、「時々感じている」の回答率が約20%多い。

このことから、冷房空間に長時間曝されるほど 疲労 は感じやすいと考えられた。

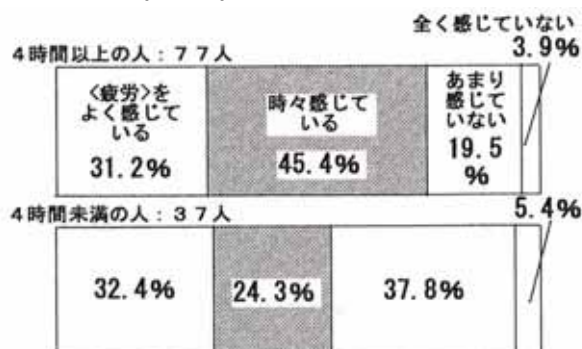


図3 1日あたり冷房空間に滞在した時間による 疲労 の感じ方

冷房空間における長時間滞在と体温調節機能の関係 (図4)

上記の原因として、冷房空間での長時間滞在により、身体が蓄冷し、屋外に出ても汗をかけないために、体温調節がうまく行われないことが考えられた。

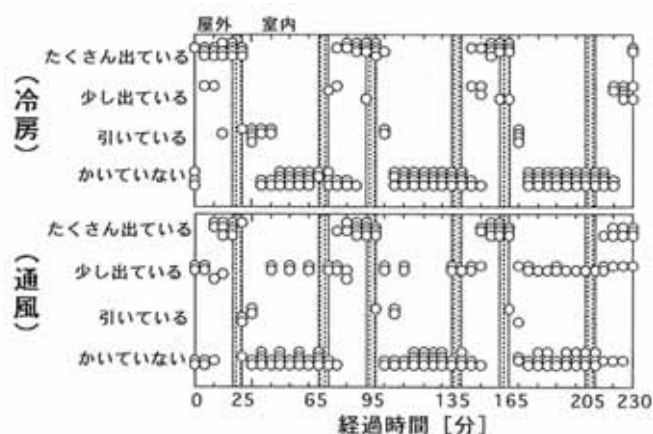


図4 被験者の汗の状態

(3) 建物内(冷房空間)と屋外の温度差 (図5)

近傍気温と外気温の経時変化および 疲労 の申告による調査を行ったところ、疲労 の申告は近傍気温が急激に変化しているところで見られた。このことから、内外温度差が大きい空間の往来が人体の生理機能に影響を与え、その結果 疲労 を感じるようになることが示唆された。

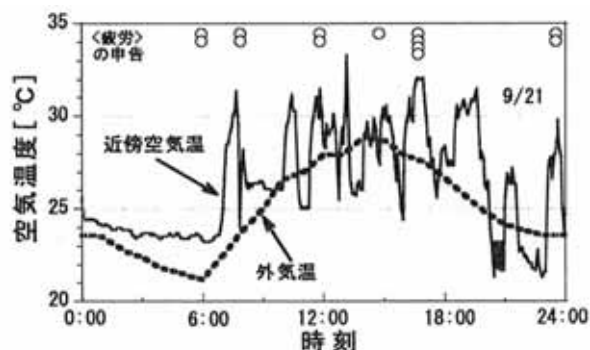


図5 20代男性(会社員)の近傍空気温度と外気温の経時変化と 疲労 の申告

#### (4) 人体のエクセルギー消費

エクセルギー大量消費と 疲労 感の関係 ( 図 6 )

定常的な環境における人体のエクセルギー消費速度に対して、冷房室と屋外を往来する人体の平均エクセルギー消費速度は約 1.3 倍に相当し、通風室と屋外を往来する場合はほぼ等倍であった。

このことから、冷房空間と屋外を往来した被験者に 疲労 をもたらしたのは、通常、人が消費しているエクセルギー量以上のエクセルギーを、内外温度差の大きい冷房室と屋外の往来によって消費しているためだと考えられる。

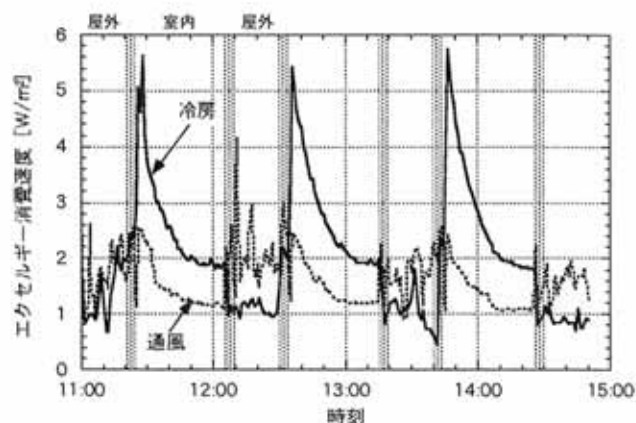


図6 人体近傍の空気温を環境温度とした場合のエクセルギー消費速度

#### 《用語》

- 1 エクセルギー：「利用可能なエネルギー」を示す言葉。エネルギーとは「仕事をする能力」を示す言葉だが、エネルギー量は全て利用できるわけではない。
- 2 ヒートショック：ヒートショックは急激な温度変化が体に及ぼす影響のこと。血圧が急変動したり、脈拍が早くなったりし、深刻な事故につながるケースがある。