

日常暴露している光・温熱環境がヒトの明るさ感・温冷感に与える影響

Effect of Luminance and Thermal Environment in Occupants' Daily Life on Their Brightness and Thermal Sensations

会員外 ○楠美 静香 (札幌市立大学) 正会員 齊藤 雅也 (札幌市立大学)

Shizuka KUSUMI*¹ Masaya SAITO*¹

*¹ Sapporo City University

The purpose of this research is to confirm the effect of luminance and thermal environment in occupants' daily life on their brightness and thermal sensations. The subjective experiment for collegiate 21 students and 16 administrative staff was made in a daylighting room which was controlled around 20°C in autumn. Followings are the experimental results. 1) The subjects who are usually under the daylight in daytime felt appropriately "bright" sensation for the indoor luminance environment. On the other hand, the subjects who are usually under the electric lightings had brightness sensation between "slightly dark" and "bright". 2) The subjects who usually work under around 27°C as the room air temperature felt slightly colder than those who usually work under around 20°C.

1. はじめに

「ほどよい明るさ」や「温かさ」が得られる室内環境を実現するには、住まい手が光・熱・空気などの振る舞いに対する感覚を研ぎ澄まし、それらの情報を環境調整に上手く活かす必要がある。しかし現在、室内環境調整のほとんどは、電灯照明や空調機などの電気・機械設備システムに依存し、それらの制御下に身を長く曝すことで、ヒトが本来もつ環境に対する感覚を働かせずに、適切な環境調整行動をとれない懸念も指摘されている。

本研究では、日常曝露されている光・温熱環境の違いが、ヒトの明るさ感・温冷感にどのような影響をもたらすかを実験的に明らかにした。その結果と考察を述べる。

2. 実験概要

実験は2009年10月15、16、19～21日の5日間、札幌市立大学芸術の森キャンパスの教育研究A棟の前室と教員研究室の一室にて、学生21人、大学職員16人の計37人(男:8人、女:29人)を対象に行なった。被験者の曝露環境を整えるため、前室に被験者を3分間滞在させた。実験室の初期状態として、ブラインドは全て降ろし、スラット角度は90度とした。窓はすべて閉鎖、室内の蛍光灯はすべて消灯とした。室温を約20°Cに保つため、実験者がパネルヒーターを適宜調整した。前室は、吹き抜け側から入る日射を遮るためにロールスクリーンを降ろし、電灯は点灯とした。なお、前室と実験室のそれぞれの滞在场所と実験室のドア、窓際において水平面照度と鉛直面照度(以下、視野照度)、温湿度を15秒間隔で計測した。

被験者は「入室直後」と「入室3分後」に、室中央にあるソファの位置で明るさ感と温冷感に関わる申告をした。明るさ感には、①前室の明るさを1000として実験

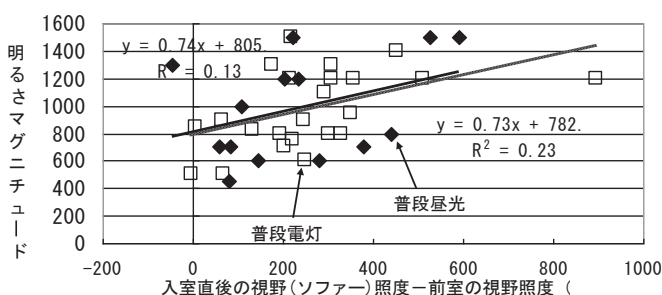


図-1 入室直後の視野照度差と明るさマグニチュード

室の明るさがどのくらいかの「明るさマグニチュード」の申告、②昼光照明を評価する際に採用されている明るさ感の5段階申告③そのときの明るさを「ほどよい」「適当でない」の二者択一の申告とした。

温冷感は、①想像温度の申告、②ASHRAE の7段階による温冷感申告、③そのときの温熱環境を「ほどよい」「適当でない」の二者択一の申告とした。その他、普段過ごしている光と温熱環境についてヒアリングをした。なお、明るさ感申告と温冷感申告は、線分内であれば直感でどの位置に印をつけても良いとした。

3. 結果と考察

被験者である大学生と大学職員は、普段、過ごしている光環境(照明方法)が大きく異なる。そこで、日中、電灯照明下にあまり居ない群「普通昼光(14人)」と、電灯照明下でかなりの時間を過ごす群「普通電灯(23人)」の二つに被験者をわけた。

図-1は、入室直後の室中央と前室の視野照度差に対する「明るさマグニチュード」である。「普通昼光」、「普通電灯」に関わらず、視野照度の差が300lx以上のとき(実験室>前室)、明るさマグニチュードは1000より大

きい。図-2は、入室直後の室中央での視野照度に対する明るさ感申告である。視野照度が同程度のとき、「普段昼光」の明るさ感は「普段電灯」のそれを大きく上回っている。明るさマグニチュードが同じでも、「普段昼光」と「普段電灯」とで明るさ感申告には顕著な差がある。

温熱環境も同様にして、実験期間中に概ね20℃前後の温熱環境(実験室とほぼ同じ)で過ごしていた「普段20℃(21人)」と、概ね27℃前後の暖房室(事務室)で過ごしていた「普段27℃(16人)」に被験者を分けた。

図-3は、入室直後の実際室温と想像温度の関係である。「普段20℃」と「普段27℃」の分布をみると、両者とも実際室温が高いと想像温度も高い傾向がある。また、両者の回帰直線から「普段20℃」は「普段27℃」よりも、実際室温より低い温度を想像する傾向がある。想像温度の平均は、「普段20℃」は約20℃、「普段27℃」は約21℃で、両者には1℃の差がある。

図-4は、入室直後の想像温度と温冷感申告の関係である。想像温度が23℃までは「普段20℃」の回帰直線が「普段27℃」の回帰直線を上回り、同じ温度を想像した時、「普段20℃」は「暑くも寒くもない」付近の-0.6~-0.2の申告が多いが、「普段27℃」は概ね「やや寒い」側の-1.2~-0.2の申告をする者が多い。「普段20℃」は、「普段27℃」よりも温冷感申告は若干高い傾向が見られる。以上から、普段、過ごしている室温の高低が想像温度・温冷感申告に影響を与えていると考えられる。

図-5は、入室直後と3分後の明るさ感・温冷感評価における「ほどよい」申告である。「普段昼光」と「普段電灯」の比較では、「普段電灯」より「普段昼光」が「ほどよい」申告の割合が多く、実験室の光環境を許容する傾向がある(フィッシャー直接確率計算法のp値:0.0114<0.05)。一方、「普段20℃」と「普段27℃」の比較では、「普段20℃」の「ほどよい」申告が「普段27℃」よりやや高く、「普段20℃」が実験室の温熱環境を許容している。入室3分後も両者に大きな差は見られない。

4. まとめ

普段、昼光照明で過ごすヒトの明るさ感は、電灯照明で過ごすヒトより昼光照明下で高く「ほどよい」光環境と認識する。また、普段、室温27℃前後の温熱環境で過ごすヒトは、室温20℃前後で過ごすヒトより20℃の環境下で温冷感申告はやや低く、想像温度はやや高い。

参考文献

- 1) 斉藤雅也：ヒトの想像温度と環境調整行動に関する研究 夏季の札幌における大学研究室を事例として, 日本建築学会環境系論文集, 第74巻 第646号, pp1299-1306, 2009. 12
- 2) 宮崎賢一・牧容子・宿谷昌則：光と熱の放射環境と明るさ感・温熱感の比較研究(その1 実験概要と物理量の測定結果), 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp. 507-508, 2007. 8

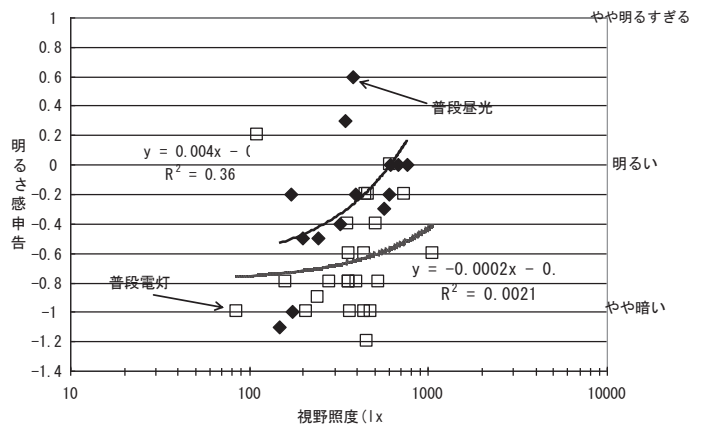


図-2 入室直後の視野照度と明るさ感申告

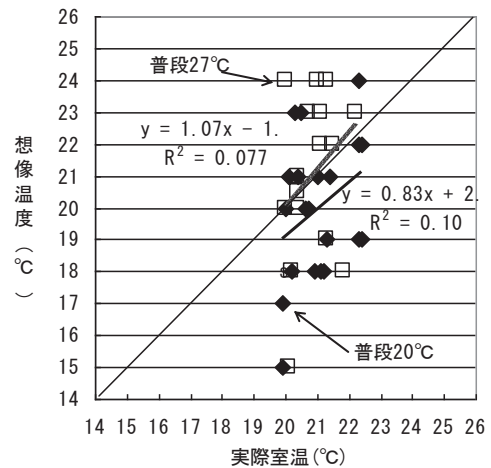


図-3 入室直後の実際室温と想像温度

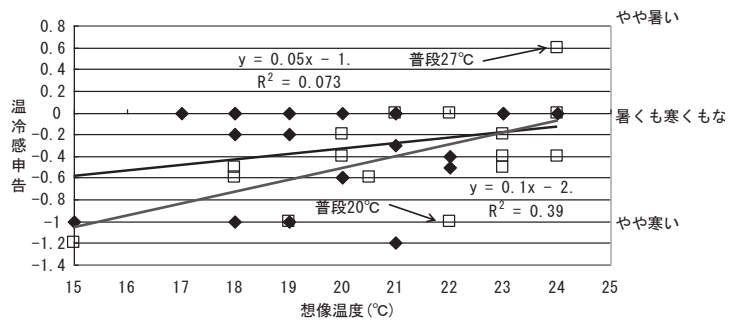


図-4 入室直後の想像温度と温冷感申告

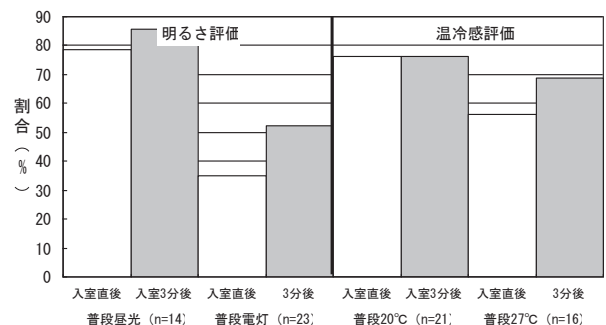


図-5 明るさ感・温冷感評価における「ほどよい」申告