

夏期病室における全空気式誘引放射空調の熱的快適感評価に関する研究

正会員 ○丸山茜*
正会員 齋藤輝幸**

誘引放射空調 温冷感 熱的快適感
病室

1. 研究目的・背景

筆者らはこれまで、隣室や屋外から全空気式誘引放射空調設備(以下、誘引放射ユニット)の設置された執務室へ移動した後の心理反応に関する調査^{1),2)}を行ってきた。さらに病室へ誘引放射ユニットを設置した場合の適切な設定温度について検討することを目的とし、病室を模擬した実験室において生理的及び心理的応答を調査した。冬期に実施した実験の心理量の経時変化に着目した分析³⁾及び物理量と心理量の関係に着目した分析⁴⁾の結果は既報にて報告しており、本報では、夏期に実施した実験の物理量と心理量の関係に着目した分析結果を報告する。

2. 実験概要

2014年8月26~28日に、大阪にあるモデルルーム(以下、実験室)において各日とも2回に分けて実験を行った。図1に本実験で用いた実験室の平面図を示す。

実験時における被験者の移動スケジュール及び心理申告のタイミングを表1に示す。被験者はまず前室に集合し、実験説明や着替え、皮膚温計の装着を含めて30分前室に滞在した。その後実験室へ移動し、前半60分間は着座時を想定して、ベッド上で下半身のみ布団を掛け座った状態、後半30分間は就寝時を想定して、ベッド上で足先から肩まで布団を掛け横たわった状態をとった。被験者は健康な男性とし、各実験日とも1回につき4名、計8名ずつ参加した。表2に被験者の身体的特徴を示す。

3. 実験結果

3.1. 物理量

図2に各実験日の室内温熱環境計測結果を示す。室温、グローブ温度(以下、GT)はアメニティメータ(以下、AM-101。サンプリング間隔は5分間)の測定値であり、左図は窓側、右図は室中央に設置したAM-101の測定値を示す。実験日時に関係なく、室中央では室温とGTはほぼ同じ値、窓側では室温に比べてGTの方がやや高い傾向にある。

3.2. 生理量

図3は前半60分間における室温と平均皮膚温⁵⁾の関係を示しており、平均皮膚温は実験日時、場所別に被験者2

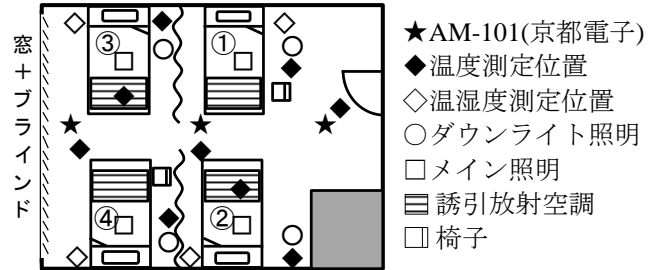


図1 実験室平面図

表2 被験者の身体的特徴

実験日	被験者人数(人)	年代	身長(cm)	体重(kg)
8/26	8	20~60	170.9±3.1	68.6±5.4
8/27	8	20~60	172.8±7.3	71.4±6.2
8/28	8	30~60	172.9±2.5	67.9±8.1

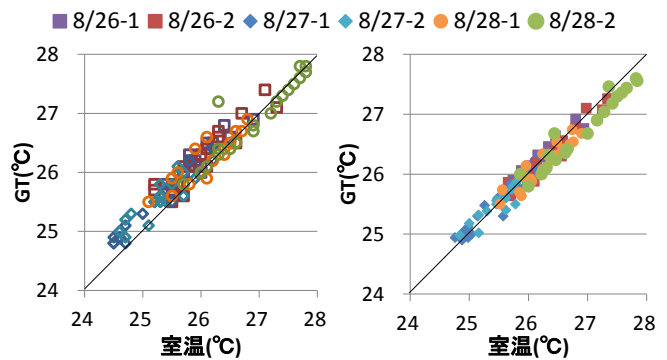


図2 室温×GT (左図：窓側、右図：室中央)

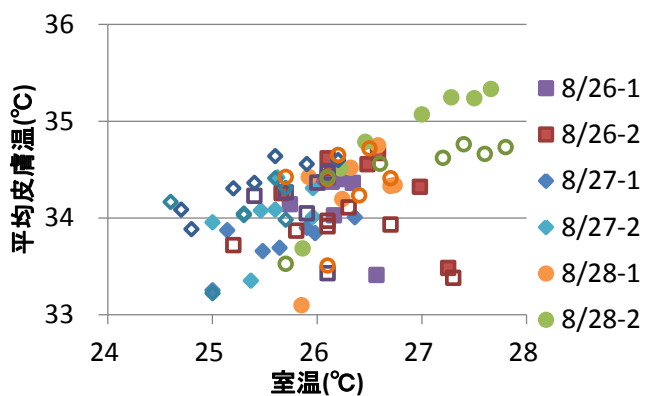


図3 室温×平均皮膚温 (前半60分間)

表1 実験フロー

時間	移動		前半						※姿勢 を変える	後半				
	0分	30分	0分	10分	20分	30分	40分	50分		60分	0分	10分	20分	30分
心理申告			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
被験者			着座姿勢(ベッド) ※布団は腰までかけている							就寝姿勢(ベッド) ※布団は肩までかけている				

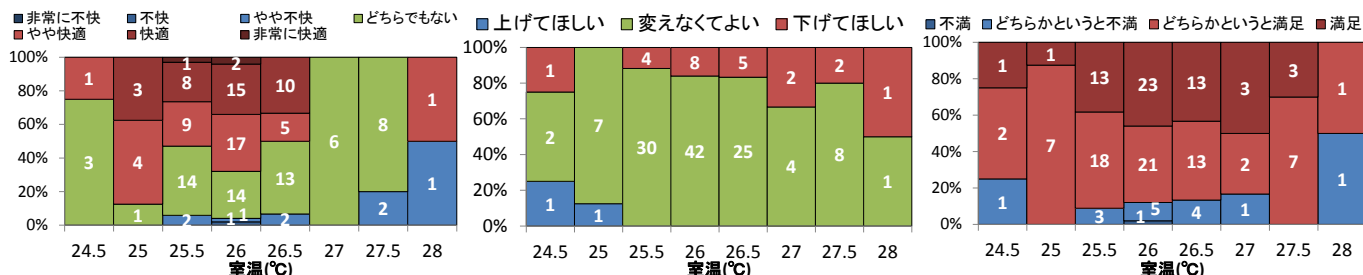


図4 室温×快適感 前半 60分間

図6 室温×室温希望 前半 60分間

図8 室温×満足感 前半 60分間

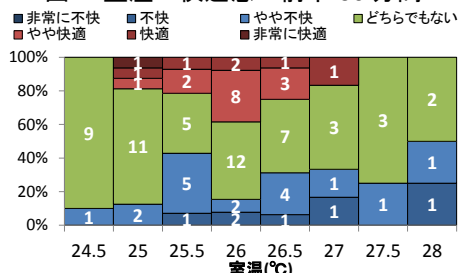


図5 室温×快適感 後半 30分間

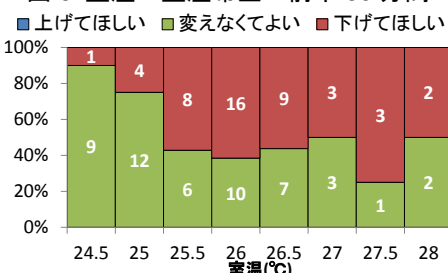


図7 室温×室温希望 後半 30分間

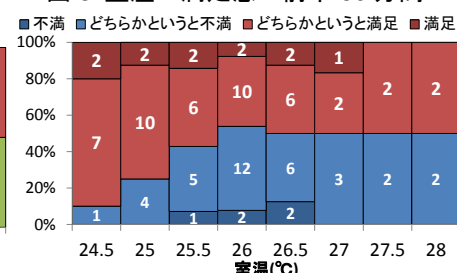


図9 室温×満足感 後半 30分間

名の平均値、室温は図 1 中の①②の被験者は室中央、③④の被験者は窓側に設置された AM-101 の測定値を示す。また図 3 中の塗りつぶしマークは室中央(被験者①②)、白抜きマークは窓側(被験者③④)である。

入室直後は布団を腰まで掛けた影響から下半身の皮膚温が一旦低い値となり、どの実験日においても室温に関係なく平均皮膚温が 33.5℃付近となっているが、それらを除けば全体的に平均皮膚温は室温にほぼ比例している。

3.3. 心理量

図 4~9 は室温と心理申告の関係である。図 1 中の①②の被験者は室中央、③④の被験者は窓側に設置された AM-101 で測定した室温を用いて申告結果を 0.5℃刻みで集計し、各温度帯別に申告の比率を求めたものである。ただし、実験開始直後である 1 回目の申告は分析から除外している。また、グラフ中の数字は申告数を表す。

図 4、5 の室温×快適感について、前半は 25~26.5℃の温度帯では快適側の申告が過半数を超えている。また申告数の少ない 28℃を除けば不快側の申告は常に 20%以下となっている。後半は室温が高くなるにつれて不快側の申告率が高くなっているが、24.5~25℃の温度帯では不快側の申告が 20%以下となっている。

図 6、7 の室温×室温希望について、前半は 25~27.5℃の温度帯では「変えなくてよい」の申告が 70%近くを占めている。後半は 24.5~25℃の温度帯では「変えなくてよい」の申告が 70%を超えており、25.5℃以上では「下げしてほしい」の申告が 50%を超えている。

図 8、9 の室温×満足感について、前半は申告数の少ない 28℃を除けば満足側の申告が常に 70%を超えており、「不満」と申告した被験者はほとんどいないことが分かる。後半は 24.5~25℃の温度帯では不満側は 30%以下だ

が、25.5℃以上では不満側が 50%近くを占めている。

4. まとめ

本報では、病室に誘引放射ユニットを設置した場合の適切な設定温度を検討するために被験者実験を行い、以下の結果を得た。

- (1) 入室直後は布団を掛けた影響から下半身の皮膚温が低い値となり、室温によらず平均皮膚温は常に 33.5℃付近となったが、それを除けば、場所による違いはあるものの室温の上昇に伴って平均皮膚温も上昇した。
- (2) 前半 60 分間の着座姿勢では室温 28℃を除くと不快側の申告は 20%以下であり、80%以上が「どちらでもない~非常に快適」、70%以上が満足側と申告している。また 25~27.5℃の温度帯では室温希望は「変えなくてよい」の申告が 70%近くを占めている。
- (3) 後半 30 分間の就寝姿勢では 24.5~25℃の温度帯では不快側、不満側の申告が少なく、室温希望も「変えなくてよい」の申告が 70%を超えている。

[参考文献]

- 1) 冨 寒月, 齋藤 輝幸, 久野 覚: 夏期における全空気式誘引放射空調の評価に関する研究, 空気調和・衛生工学会中部支部学術研究発表会論文集, 第 14 号, pp.9-12, 2013
- 2) 丸山 茜, 齋藤 輝幸: 夏期屋外から入室後における全空気式誘引放射空調の熱的快適性評価に関する研究 その 1, その 2, 日本建築学会大会学術講演会梗概集, D-2 環境工学 II, pp.461-464, 2014
- 3) 丸山 茜, 齋藤 輝幸: 病室における全空気式誘引放射空調の熱的快適感評価に関する研究 (第 1 報) 冬期着座姿勢と就寝姿勢における検討, 空気調和・衛生工学会大会, pp.169-172, 2014
- 4) 丸山 茜, 齋藤 輝幸: 冬期病室における全空気式誘引放射空調の熱的快適感評価に関する研究, 人間-生活環境系シンポジウム報告集 38, pp.213-216, 2014
- 5) Hardy, J. D. and E. F. DuBois: The technique of measuring radiation and convection, J. Nutr., 15(5), pp.461-475, 1938

[謝辞]

本研究の実施にあたり木村工機株式会社より大きな協力を得た。また被験者として多くの方に実験に参加して頂いた。記して感謝の意を表す。