

平成 26 年度 【 学園研究費助成金 < A > 】 研究成果報告書

学部名 生活科学部

フリガナ クラズミ ヨシヒト
氏名 藏澄 美仁

研究期間 平成 26 年度

研究課題名 夏季の設定冷房温度 28℃の視覚刺激による改善

研究組織

	氏名	学部	職位
研究代表者	藏澄美仁	生活科学部	教授
研究分担者			
研究分担者			

1. 本研究開始の背景や目的等 (200 字～300 字程度で記述)

我慢をする節約をする先の僅かな快適性に裏打ちされた満足感は、日本人がこよなく愛してきた生活感である。しかし、建物の高断熱高气密化や夏季の気温上昇に伴う室内空間の環境温度の高温化は、文化的な生活感では対処できない環境条件へと変わった。夏季の冷房温度を 28℃に設定するという省エネルギー的な観点からのスローガンは、便益や効果が小さくなり不満の原因となると考えられる。加えて、無理な温度設定は、意識の集中や健康被害へと影響を及ぼすと考えられる。気温 28℃は椅座位安静裸体人体が温熱的に中立な状態を保てる温熱環境である。熱中症の発症例や死亡例は室内環境での比率が高くなっている。そして、学校建築においてはエアコンの積極的な利用へと舵をきっているが、設定温度は 28℃として、集中して軽作業をおこなえる温熱環境とはなっていない。地球環境に優しく省エネルギー的な環境形成をする行動は容認するところであるが、対費用効果に応じた環境制御が必要と考えられる。人間の温熱感覚は、単に物理的な熱平衡のみで発現するものではない。音刺激や視覚刺激により高度な脳処理による快適感のズレが生じている。そこで、視覚刺激に着目して、人体に及ぼす温熱感覚のズレを定量的に把握することで、夏季の冷房設定温度 28℃を有効なものとする対策を検討した。

2. 研究方法等 (300 字程度で記述)

温熱環境を制御した実験空間にて、視覚刺激を与えることによる人体の温熱感覚の変化を被験者実験により明らかにした。環境履歴による人体影響を避けるために、気温と湿度、周壁温度、気流が調整された前室にて、統一した着衣を着用した状態で 60 分間曝露させた。その後、温熱環境が制御された実験空間に移動し、視覚刺激を与える実験をおこなった。設定温熱環境は、省エネルギーの設定目標とされている気温 28℃を中心としてやや涼しい 25℃とやや暑い 31℃の 3 段階とした。周囲壁温度と気温はほぼ同一の環境とした。相対湿度と気流速度は一定とした。視覚刺激は、地表面が砂利や土、コンクリート、緑で覆われている地点、緑のある場所とした。被験者は健康な青年 19 名で、身長・体重ともにほぼ標準偏差内の特異な体格の被験者ではなかった。被験者の着衣量は約 0.1clo で、被験者の作業状態は椅座安静状態とした。物理的な温熱環境要因と人体の生理的・心理的反応を測定した。温熱環境要因は気温と相対湿度、気流速度を測定した。人体の生理的反応は深部温と皮膚温を測定した。人体の心理的反応は温冷感、涼暖感、快適感評価の申告を受けた。開発した室内温熱環境指標 ETF と人体反応との関係より、視覚刺激が及ぼす体感温度への効果を明確にした。

3. 研究成果の概要 (600字～800字程度で記述)

視覚刺激に着目し、空調温度 28℃を基点として、やや不快となる温度領域の環境範囲内で、温熱環境条件と人体の心理・生理反応との関係を明らかにする被験者実験をおこなった。やや不快とされる温熱環境を視覚刺激で緩和させる効果があることを体感温度にて明らかにできれば、空調設備のランニングコストの対費用効果は大きくなると推察される。総合的な大脳刺激による体感温度の効果を明らかにし、積極的に室内空間に視覚刺激を組み込むことの意義を明らかにした。

1)ETF と平均皮膚温との関係より、温熱刺激では人体の生理量としての平均皮膚温に影響を及ぼすが、視覚刺激では平均皮膚温に影響を及ぼさないことを示した。

2)ETF と温熱感覚との関係より、ETF が 28-29℃程度よりも高いやや不快領域の ETF では、草木などの緑による自然景観要素を視覚刺激とする効果により温熱感覚が改善することを明らかにした。この効果は、視覚刺激に温熱環境条件の動的効果が予測される緑被率 70%未満の要素で顕著であった。

3)視覚刺激は、立体的な植生で奥行きが感じられ、温熱環境条件の動的効果が予測される緑被率 70%未満の要素が妥当であることを明らかにした。定性的な視覚刺激実験では、熱的な心理的負荷の軽減効果はやや不快領域の高温側あるいは低温側大きくなるとされている。立体的な植生による温熱感覚の改善効果は平面的な植生に比べて大きくなるとされているとされている。そして、遠近感によって奥行きが感じられる視覚刺激は温冷感を下げる効果があるとされている。これらの定性的な研究によって示されたことが、温熱環境評価指標 ETF を評価軸とした定量的な実験によっても明らかにされた。草木などの緑による自然景観要素を視覚刺激として呈示することによって、ETF が 28℃を超えるやや不快領域と考えられる設定温度の高い室内空調においても、温熱的不快感を緩和する効果を明らかにできたと考えられる。やや不自由な生活感を、日本人はこよなく愛してきた。我慢を強いられる可能性の高いやや暑い空調空間も、草木などの緑の視覚刺激により、環境に優しい省エネルギー的な空間にすることが可能であると考えられる。

今回の研究の範囲では、温熱環境の制御が緻密にできない環境下での被験者実験となっている。そして、被験者の申告値に大きな分散が認められる。今後は、人工気候室を用いた緻密な実験にて更に被験者数を増やし、温熱環境指標と心理申告値との明確な対応関係を明らかにしたいと考えている。加えて、脳波を用いた環境刺激と人体反応の経時変動も検討したいと考えている。

4. キーワード (本研究のキーワードを1以上8以内で記載)

①ETF	②緑	③温冷感	④快適感
⑤視覚刺激	⑥体感温度	⑦	⑧

5. 研究成果及び今後の展望 (公開した研究成果、今後の研究成果公開予定・方法等について記載すること。既に公開したものについては次の通り記載すること。著書は、著者名、書名、頁数、発行年月日、出版社名を記載。論文は、著書名、題名、掲載誌名、発行年、巻・号・頁を記載。学会発表は発表者名、発表標題、学会名、発表年月日を記載。著者名、発表者名が多い場合には主な者を記載し、他〇名等で省略可。発表数が多い場合には代表的なもののみ数件を記載。)

Yoshihito Kurazumi, Kenta Fukagawa, Emi Kondo, Tomonori Sakoi : Effects of visual stimuli upon thermal sense under air conditioning in summer, Journal of Ergonomics, 4(2), pp.1~7, 2014.

Yoshihito Kurazumi, Kenta Fukagawa, Emi Kondo, Tomonori Sakoi, Kunihito Tobita, Yoshiaki Yamato : Improvement of perceived temperature under 28°C of air conditioning control temperature, Healthy Building 2015, Colorado, USA, July 19-22, pp.1-4, 2015. (In Submission)