

G27-05-1615

塗装の異なる木材への手掌接触が生理応答に及ぼす影響

(国立研究開発法人森林総合研究所) ○池井晴美
(千葉大学環境健康フィールド科学センター) 宋チョロン、宮崎良文

【緒言】居住環境において、木材は家具や内装材として用いられ、その接触感はリラックス効果をもたらすことが経験的に知られている。しかし、木材のもたらす生理的リラックス効果に関する科学的エビデンスは皆無に近いのが現状である。さらに、実際の使用に際して、木材は塗装して用いられることがほとんどである。

そこで、本研究においては、無塗装および種々の塗装の異なる木材の手掌への接触が及ぼす生理的影響を副交感・交感神経活動（心拍変動性）、心拍数および脳前頭前野活動（近赤外時間分解分光法）を指標として調べた。

【実験方法】千葉大学環境健康フィールド科学センター内の室温 25°C、湿度 50%に調節した人工気候室において、被験者実験を行った。被験者は女子大学生 18 名（平均±標準偏差, 21.7±0.4 歳）とした。計測前に、実験の目的、計測の流れおよび測定指標について説明し、被験者全員から同意書を得た。なお、本実験は千葉大学環境健康フィールド科学センター倫理審査委員会の承認を得て実施した。

試料として、ホワイトオーク材無塗装、オイル塗装、ガラス塗装、ウレタン塗装、ウレタン塗装(厚塗)の平板(30×30×5cm)を用いた。被験者は、人工気候室に入室後、生理計測用のセンサーを装着し、椅坐位により安静状態を保った。その後、閉眼にて 30 秒間の安静状態をとり、実験者の合図を受け、肘を起点に腕を動かし、90 秒間材に接触した(図 1)。接触後、質問紙による印象評価を実施した。なお、順番の影響を避けるため、刺激順はランダムとした。

自律神経活動の指標として、心拍変動性(Heart rate variability; HRV)を用いた。R-R 間隔は、携帯用の心電図モニター(Activtracer AC-301A、GMS 社、東京)を用いて計測した。最大エントロピー法により R-R 間隔のスペクトル解析を実施し(MemCalc/Win、GMS 社)、低周波(LF)成分(0.04-0.15 Hz)、高周波(HF)成分(0.15-0.40 Hz)および LF/HF を算出した。HF を副交感神経活動の指標とし、LF/HF を交感神経活動の指標とした。なお R-R 間隔は、計測開始から終了まで連続的に計測し、前値 30 秒間の平均値との差分とした。

脳活動の指標として、近赤外分光法の一手法である時間分解分光法(Time-Resolved Spectroscopy; TRS)を用いた。センサーを前額部に装着し、前頭前野酸素化ヘモグロビン濃度を計測した(TRS-20、浜松ホトニクス社)。TRS-20 によって取得されるデータの多くは、1.0~1.2 秒間隔で計測されるため、線形補間後 1 秒毎のデータとし、前値 30 秒間の平均値との差分を求めた。

心理指標として、簡易型の SD 法による「快適感」、「自然感」、「リラックス感」を用いた。

統計検定は、生理指標においては対応のある t 検定、主観評価においてはウィルコクソンの符号付順位と検定を行った。有意水準は $p < 0.05$ とし、Holm 補正を行った。

【結果および考察】副交感神経活動の指標である HF を図 2 に示す。無塗装材接触における HF は、ガラス塗装、ウレタン塗装、およびウレタン塗装(厚塗)と比べ、有意に増加した。さらに、無塗装材では、接触時において接触前に比べ、有意に増加した。心拍数を図 3 に示す。無塗装材接触における心拍数は、ウレタン塗装(厚塗)と比べ、有意に減少した。さらに、無塗装材では、接触時において接触前に比べ、有意に減少した。交感神経活動の指標である LF/HF には、有意差はなかった。

右前頭前野における酸素化ヘモグロビン濃度を図 4 に示す。無塗装材接触における酸素化ヘモグロビン濃度は、ウレタン塗装(厚塗)と比べ、有意に低下した。左前頭前野においても同様の変化を示した。さらに、右前頭前野では、無塗装材において、接触前に比べ、接触時に酸素化ヘモグロビン濃度の有意な低下を認めた。

一方、簡易型 SD 法による「快適感」においては、『非常に快適』から『非常に不快』までの 13 段階で評価したところ、すべての素材において『どちらでもない』から『やや快適』の間と評価

され、差異はなかった。

以上より、無塗装材への接触は、(1)ガラス塗装、ウレタン塗装、およびウレタン塗装(厚塗)と比べ、副交感神経活動を有意に亢進させること、(2)ウレタン塗装(厚塗)と比べ、①心拍数を有意に減少させること、②脳前頭前野活動を鎮静化させることが示された。結論として、無塗装材への接触は、生理的リラックス効果をもたらすことが明らかとなった。

【謝辞】本研究は、株式会社マルホンおよび総合科学技術イノベーション会議戦略的イノベーション創造プログラム「次世代農林水産業創造技術」の助成を受けた。



図1. 実験風景および塗装の異なる木材平板5種類

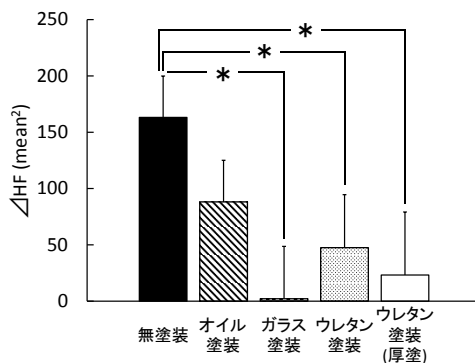


図2 副交感神経活動(ΔHF)の90秒間平均値(前値30秒間との差分)(N=18, 平均±SE, *p<0.05, 対応のあるt検定, Holm補正)

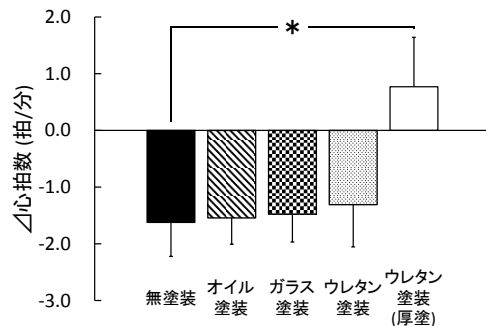


図3 Δ心拍数の90秒間平均値(前値30秒間との差分)(N=18, 平均±SE, *p<0.05, 対応のあるt検定, Holm補正)

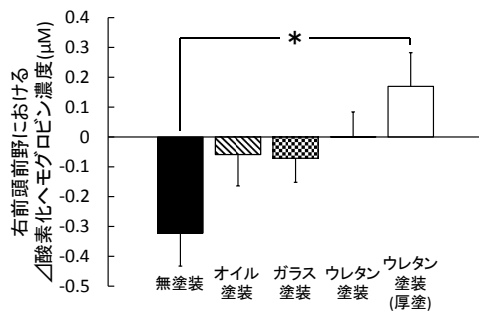


図4 左前頭前野におけるΔ酸素化ヘモグロビン濃度の90秒間平均値(前値30秒間との差分)(N=18, 平均±SE, *p<0.05, 対応のあるt検定, Holm補正)

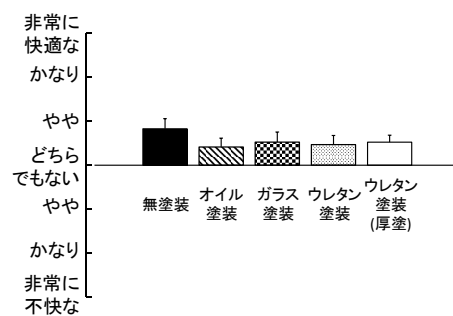


図5 簡易型SD法による「快適感」(N=18, 平均±SE, *p<0.05, 対応のあるt検定, Holm補正)