

木と人の関係 ーサイエンスの視点からー 第4回 「木に手で触ると」

千葉大学環境健康フィールド科学センター

池井 晴美

宮崎 良文

木材が人に快適性増進効果をもたらすことは、経験的に知られています。

令和元年10月に内閣府が行った「森林と生活に関する世論調査¹⁾」では、回答者の88.9%が「様々な建物や製品に木材を利用すべき」と答え、その理由として「触れた時にぬくもりを感じる」、「気持ちが落ち着く」等、木材が持つリラックス効果に期待するような意見を挙げています。

一方、木材が人の脳活動や自律神経活動といった生理応答に及ぼす影響に関する科学的データの蓄積は、現状、限られています。第3回「木材セラピー研究が進まないわけ」の「3) 世界における木材セラピー研究」にて既に紹介しましたが、2015年に学術論文データベースを用いて文献検索したところ、木材が人の生理応答に及ぼす影響に関するこれまでの研究(先行研究)において、査読者という匿名の研究者によって審査を受けた学術論文は33報ありました²⁾。それらの論文で対象としている木材由来の刺激を五感別に整理すると、におい(嗅覚)に関する研究が15報と最も多く、反対に、手や足で触る(触覚)研究は2報と極めて少ないことがわかりました。そこで、私たちは、研究例の最も多い嗅覚刺激と最も少ない触覚刺激を対象に、研究チームにて考案した脳活動・自律神経活動の同時計測プロトコルを用いて、木材セラピーが人にもたらす生理的リラックス効果について明らかにすることを目的として、研究をスタートさせました。

今回は、1) 私たちの研究チームで使用している脳活動および自律神経活動に関する生理応答計測法について簡単な解説を記した後、2) 木に手で触れるという触覚刺激が人の生理応答にもたらすリラックス効果に関して、最新の研究成果を紹介いたします。

1) 生理応答計測法³⁾

①脳活動

脳活動評価においては、近赤外分光法(NIRS, Near-infrared spectroscopy)による酸素化ヘモグロビン濃度計測が最近の主流です。

近赤外分光法とは、血中の酸素化・脱酸素化ヘモグロビンの近赤外光吸収特性を利用して、経時的に脳活動を計測する方法です。ヘモグロビンは、血液中で酸素を運搬する役割を担っており、動脈血中において酸素と結びつき、多くが酸素化ヘモグロビンとして存在しています。酸素化ヘモグロビン濃度は、組織に供給される酸素を反映しており、脳の局在部位が活動する時はその濃度が上昇し、反対にリラックスする時は低下することが知られています。

私たちの研究チームにおいては、高度な価値判断を司る「前頭前野」の酸素化ヘモグロビン濃度を計測しています。左右の前額部に、両面テープにて計測用プローブを装着し、近赤外光を照射して、戻ってきた光を検出します。NIRSは、脳波と比べて、被験者(実験に参加する方)への拘束や負担が少なく、測定部位の活動状態を毎秒計測できるという利点があります。

②自律神経活動

自律神経活動評価においては、リラックス時に高まる副交感神経活動とストレス時に高まる交感神経活動を分けて計測できる心拍変動性 (HRV, Heart rate variability) 計測を用いています。

心臓は、規則正しく脈を打っているように思われますが、実際には、1拍ごとの心拍間隔にゆらぎ(変動性)があります。この心拍変動性を周波数解析することによって、高周波 (HF, High frequency) 成分と低周波 (LF, Low frequency) 成分のピークが検出されます。HFはリラックス時に高まる副交感神経活動を反映し、LF/HFあるいはLF/(LF+HF)はストレス時に高まる交感神経活動を反映することが知られています。

心拍間隔の計測は、携帯型心電図計を用い、胸に三点の電極を装着する方法が一般的です。

③脳活動・自律神経活動の同時計測プロトコル

私たちの研究チームにおいては、脳活動の指標として、絶対値計測が可能な近赤外時間分解分光法による左右脳前頭前野活動計測、自律神経活動の指標として、心拍変動性による副交感・交感神経活動計測を同時に行うことにより、木材などの自然由来の刺激が人に及ぼす生理的影響について、総合的に解釈することを目指しています(図1)。



図1. 計測風景の例(ヒノキ手掌接触実験)⁴⁾を改変

2) 木に手で触ったときの生理的リラックス効果

まず、木材と他の建築素材の違いについて、調べました⁵⁾。

使用した接触用試験体を、図2に示します。木材は、机の天板などとして一般的に使用されている広葉樹材のホワイトオーク材・無塗装(300 × 300 mm)を用いました。比較のための試料は、建築現場でよく使われる素材として、大理石、タイル、ならびにステンレスの3種類を選択し、木材と同一サイズにて用意しました。



図2. 使用した接触用素材⁵⁾を改変

20歳代の女子大学生・大学院生18名(平均21.7歳)に協力いただき、目を閉じた状態で、各素材に手で90秒間触ってもらいました(図3)。木に触れることが人の生理応答に及ぼす影響を調べる初めての実験であったため、「素材を撫でる」という動的な接触は行わず、「素材の上に手のひらを置く」という単純な接触としました。



図3. 計測の様子⁵⁾を改変

その結果、木材に手で触ることによって、左右の脳前頭前野活動が低下し(図4)、副交感神経活動が上昇することがわかりました(図5)。つまり、木材を手で触ることは、高すぎる脳活動を鎮静化させ、リラックス時に高まる副交感神経活動を亢進させるという生理的リラックス効果をもたらすことが明らかになりました。

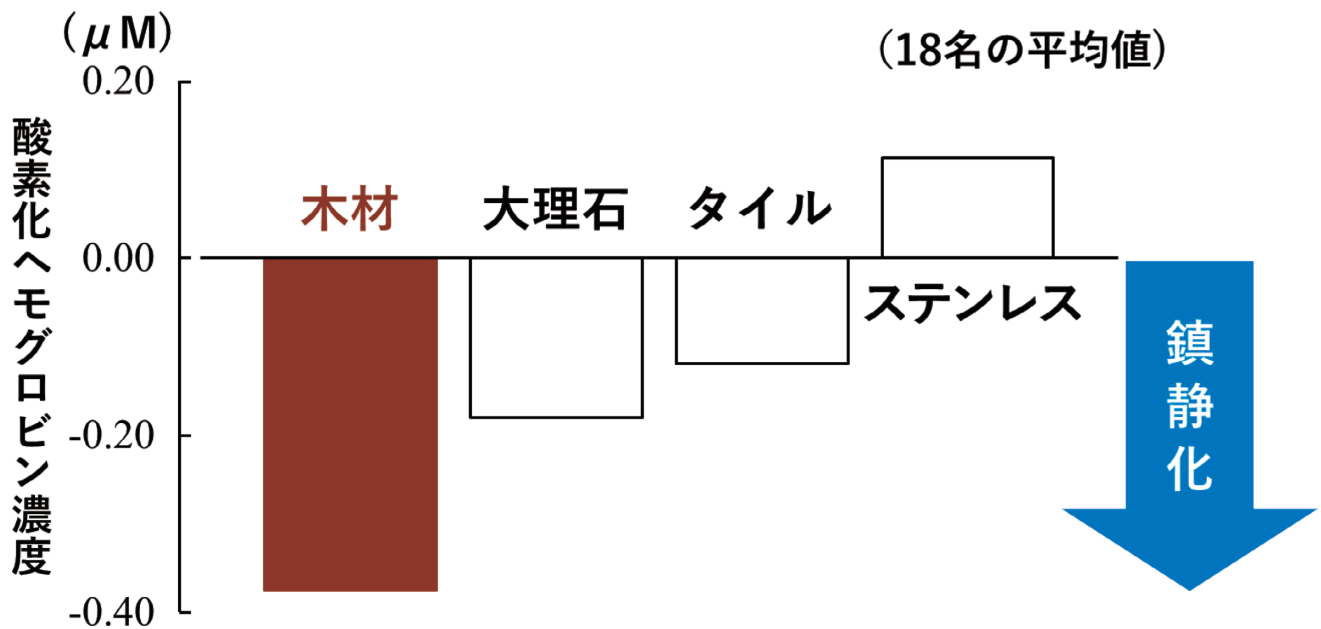
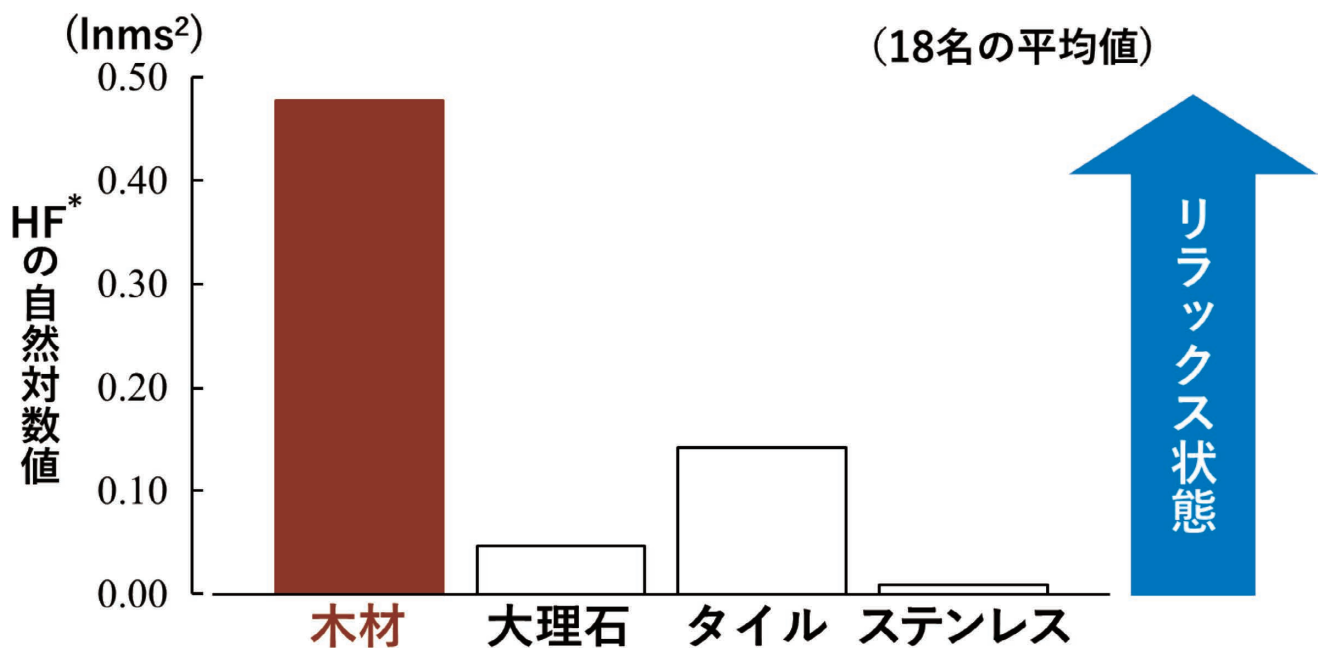


図4. 木材に手で触れたときの左前頭前野活動の変化：他素材との比較⁵⁾を改変



*HF (高周波成分) は、リラックス時に高まる副交感神経活動を反映

図5. 木材に手で触れたときの副交感神経活動の変化：他素材との比較⁵⁾を改変

日本の代表的な針葉樹材であるヒノキ⁴⁾とスギ⁶⁾についても、大理石と比べてみたところ、ホワイトオークと同様に、脳も体もリラックスすることがわかりました。

次に、無垢材と各種塗装材の比較を行いました⁷⁾。木材は、先ほどと同じくホワイトオーク材とし、塗装を施さない無垢材、オイル塗装材、ガラス塗装材、ウレタン塗装材、ウレタン塗装厚塗材の5種類を用意しました(図6)。

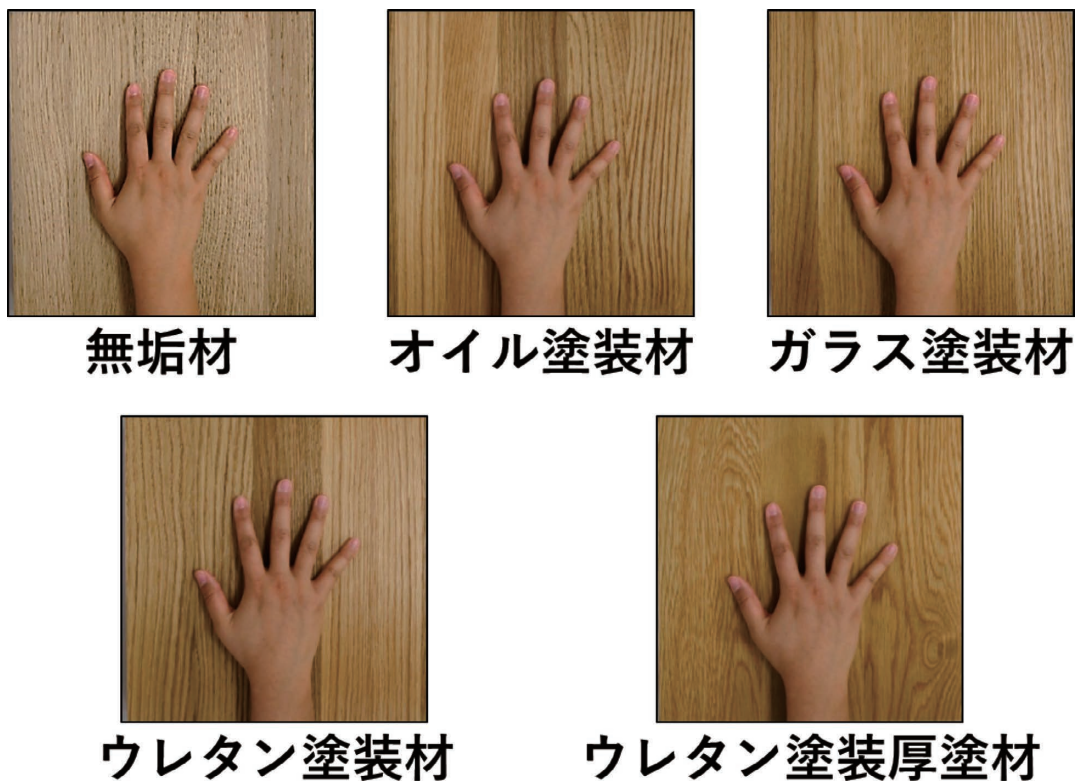


図6. 使用した接触用サンプル⁷⁾を改変

女子大学生18名(平均21.7歳)に各種木材を手で触ってもらったところ、無垢材に触れることによって、左右前頭前野活動は低下し(図7)、副交感神経活動は上昇しました(図8)。心拍数も、無垢材に触れることで、低下しました。無垢材は、各種塗装木材に比べて、リラックス効果をもたらすことが明らかとなりました。

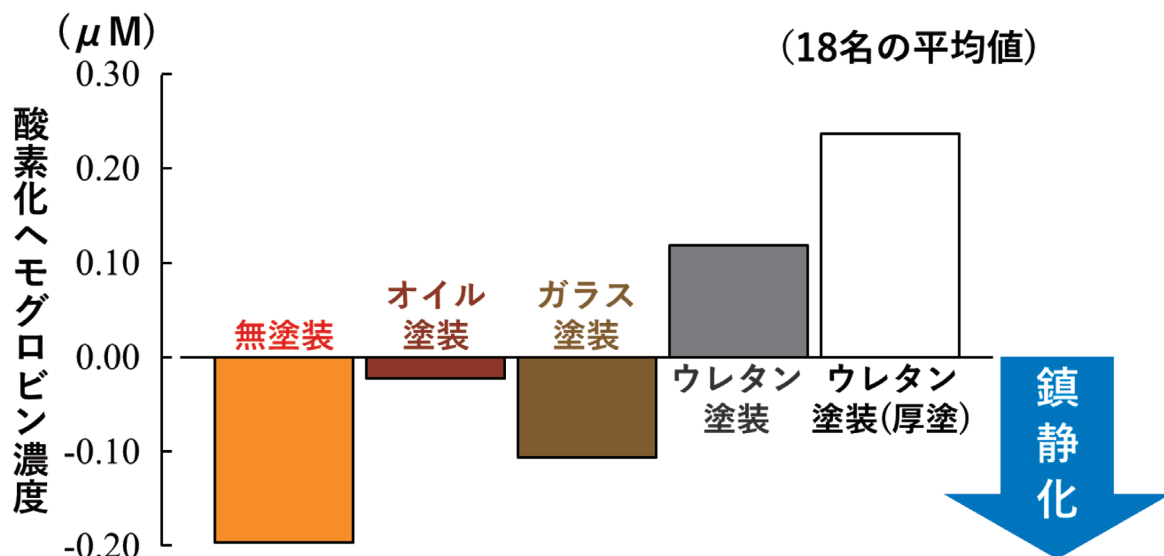


図7. 木材に手で触れたときの左前頭前野活動の変化：塗装木材との比較⁷⁾を改変

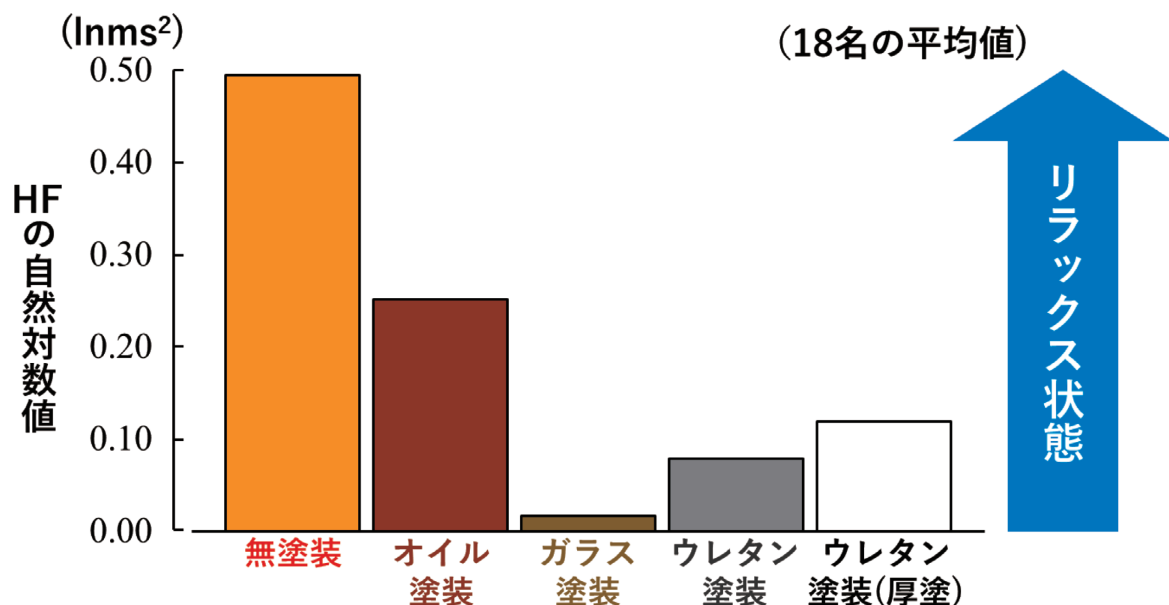


図8. 木材に手で触れたときの副交感神経活動の変化：塗装木材との比較⁷⁾を改変

おわりに

木材は、日常生活における身近な自然素材です。住宅の内装仕上げ材やテーブル等の家具としてはもちろん、食器類や子供用のおもちゃ等、幅広く活用されています。今回ご紹介したように、木に手で触れることは、私達を生理的にリラックスさせ、快適さをもたらすことが明らかになりつつあります。木材に触れて「ほっ」とした感じを覚えたとき、脳も体もリラックスしていると考えられます。私は、木製のスマートフォンケースを使用しています。手に馴染む触り心地が気に入っていて、ここ2年間ほど買い替えずに同じものをつけています。皆さんも、ぜひ好きな木製品を見つけて、その生理的リラックス効果を実感してみてください。

引用文献

- 1) 内閣府：森林と生活に関する世論調査報告書，2019年10月調査，<https://survey.gov-online.go.jp/r01/r01-sinrin/gairyaku.pdf> 2021年5月19日参照
- 2) Ikei H, Song C, Miyazaki Y: Physiological effects of wood on humans: a review. J. Wood Sci. 63, 1-23 (2017).
- 3) 池井晴美, 宋チヨロン, 宮崎良文: 木材の生理的快適性評価. “新世代木材・木質材料と木造建築技術”, 岡野健監修, 株式会社エヌ・ティー・エス, 東京, 2017, pp. 375-383.
- 4) Ikei H, Song C, Miyazaki Y: Physiological effects of touching hinoki cypress (*Chamaecyparis obtusa*). J. Wood Sci. 64, 226-236 (2018).
- 5) Ikei H, Song C, Miyazaki Y: Physiological Effects of Touching Wood. Int. J. Environ. Res. Public Health 14 (7), 801 (2017).
- 6) Ikei H, Song C, Miyazaki Y: Physiological effects of touching sugi (*Cryptomeria japonica*) with the palm of the hand. J. Wood Sci 65, 48 (2019).
- 7) Ikei H, Song C, Miyazaki Y: Physiological Effects of Touching Wood. Int. J. Environ. Res. Public Health 14 (7), 773 (2017).