

森林総合研究所運営費交付金プロジェクト 人間の快適性に及ぼす木材の触覚、視覚及び 嗅覚刺激の効果の解明 木材の触覚特性が人間の 生理・心理面に与える影響の解明

東京大学大学院 農学生命科学研究科 恒次祐子
森林総合研究所 木材加工・特性研究領域 杉山真樹

1

研究目的

- 木材への手掌による接触がもたらす影響を、生理・心理指標を用いて評価する手法を確立する
- 接触による影響に関するデータの蓄積を進め「木材の良さ」を接触感の面から可視化する

2

3年間で実施した内容の概略



- 手すり型試験体を握る動作による接触実験
→木材と他材料を比較
- 若年男性・女性を対象
- 接触時の生理指標および心理指標を測定

3

3年間で実施した内容の概略

年度	実施内容	成果
H27	20代男性を対象とし、手すり試験体への90秒間の接触による影響を検討	木材と対照とした他材料は生体に異なる影響を与える可能性
H28	20代女性を対象とし、手すり試験体への90秒間の接触による影響を検討	性差は認められず、男女をあわせた解析により無塗装木材と他材料とで生体影響に有意な差
H29	20代男性を対象とし、温冷感・生理応答と熱移動との関係を検討	主観的温冷感と材料－手掌間の熱流密度に有意な相関

4

確立された評価手法

- 刺激呈示方法：
縦手すりを握る（実生活に則した動作）
- 評価時間：
短時間（60秒間の閉眼安静→90秒間の接触）
- 測定指標：
印象評価，気分プロフィール検査
脳血液動態（前頭前野）
収縮期血圧，拡張期血圧，心拍数，心拍変動性
熱流密度，接触界面温度

5

得られた知見

1. 木材への手掌による接触は他材料と比較して
 - 主観的に「あたたかい」「やわらかい」
「自然な」という印象を与えた
 - 収縮期血圧の上昇が抑制された
2. 材料接触時の生理応答に性差は認められなかった
3. 材料接触時の主観的な温冷感は，熱流密度と関係していた

確立した評価手法により，木材と他材料への手掌による短時間接触がもたらす心理的・生理的影響の差異を抽出することができる可能性

6

研究成果の詳細

7

供試試料（手すり型試験体）

ヒノキ無塗装



ヒノキ塗装



ミズナラ無塗装



ミズナラ塗装



- $\phi 32\text{mm} \times \text{L}400\text{mm}$
- 木製試料
基材：ペーパー仕上げ
 ヒノキ #240
 ミズナラ #150
塗装：アクリルウレタン2回塗
 玄々化学工業（株）製

ポリエチレン

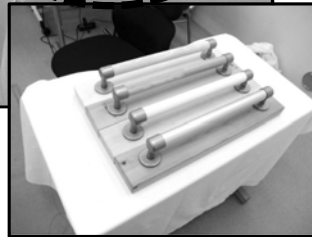
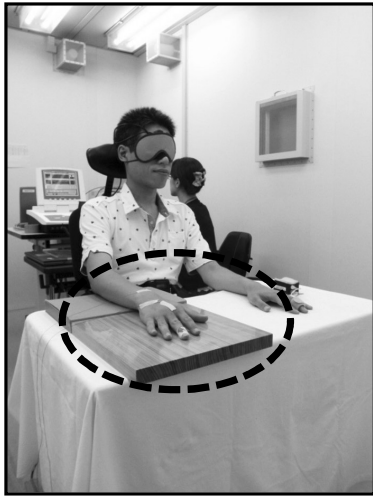


アルミニウム



8

予備的検討



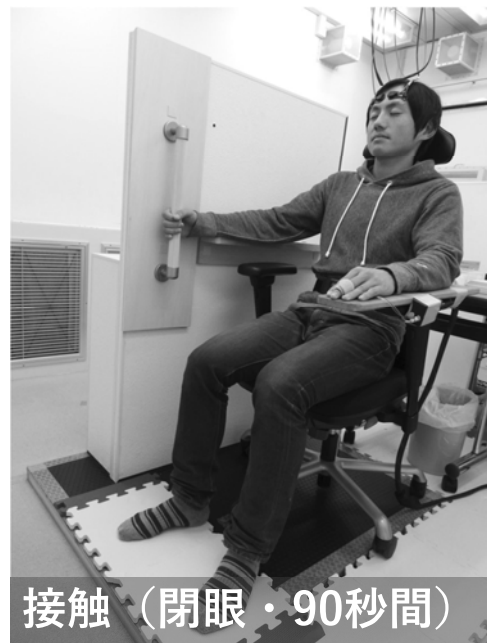
- 接触の個人差 ✕
- 平板 ✕ → 丸棒 ○
- 目隠し ✕
- 接触時間は短く

9

実験の様子



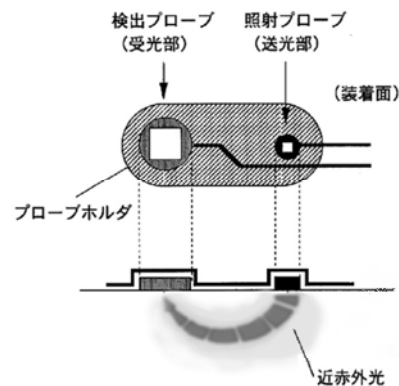
安静（閉眼・60秒間）



接触（閉眼・90秒間）

10

測定指標 (1) 脳血液動態



- ✓ センサー付近で脳の深さ約1cmまでの血流の増減を測定
- ✓ 被験者に負担をかけずに測定可能
- ✓ 1秒毎の連続データを取得することができる

11

測定指標 (2) 血圧・脈拍数

- ✓ 被験者に負担をかけずに測定可能
- ✓ 1秒毎の連続データを取得することができる



12

測定指標 (3) 印象評価・気分評価

1) 握った手自身の印象について、以下の対語に対して自分の感覚と最も近いと思われるあたりに / 印を付けてください。

例) 女性的な ————— / ————— 男性的な

冷たい ————— 温かい

やわらかい ————— かたい

弾力がある ————— 弾力がない

粗い ————— なめらかな

凹凸がある ————— 凹凸がない

湿った ————— 乾いた

蒸れる ————— 蒸れない

自然な ————— 人工的な

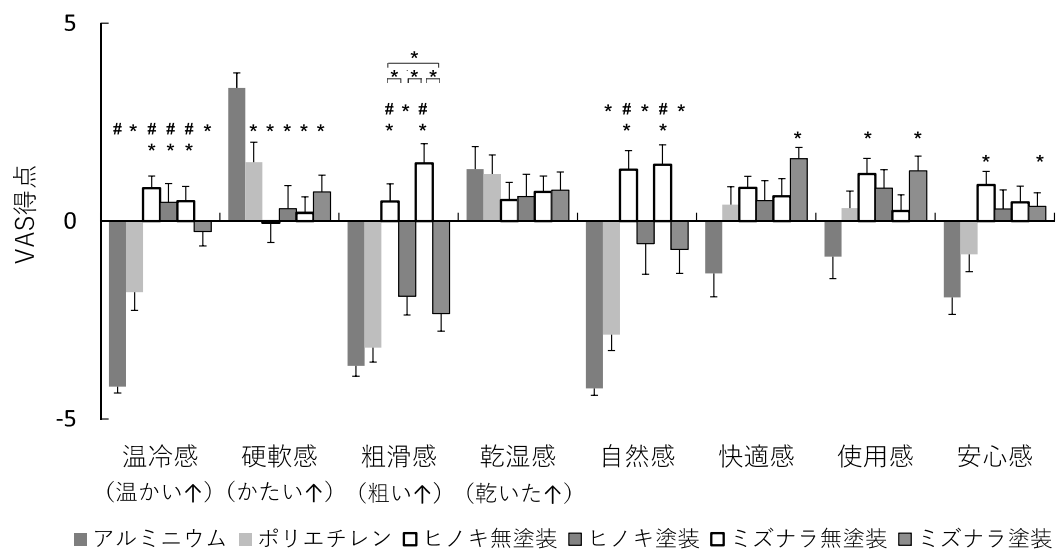
不快な ————— 快適な

すべる ————— すべらない



13

結果(1) 印象評価



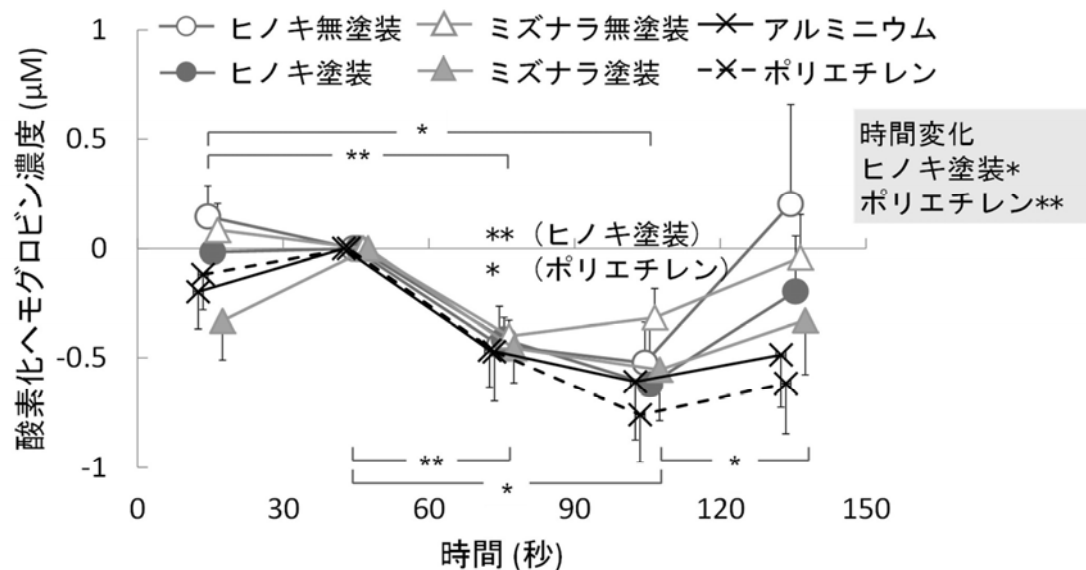
N=18 (20代男性), 平均値±標準誤差,

*: $p < 0.05$ (対アルミニウム), #: $p < 0.05$ (対ポリエチレン) (Wilcoxon符合付き順位和検定, Holm補正)

杉山真樹他, 日本木材学会大会研究発表要旨集, 66:G27-05-1630, 2016

14

結果(2) 脳血液動態 (左)



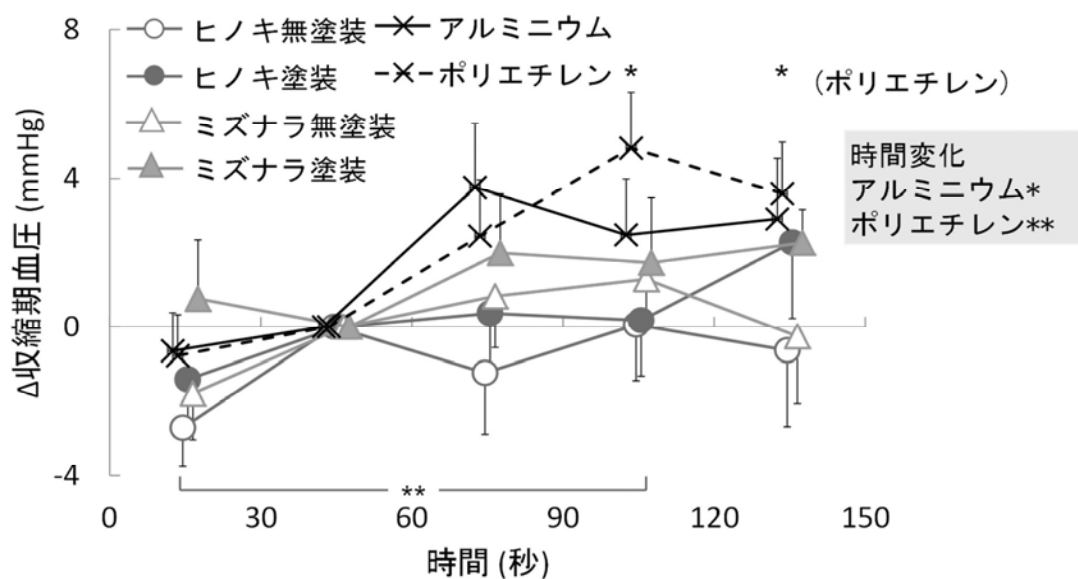
N=18 (20代男性), 平均値±標準誤差,

*, $p < 0.05$, **, $p < 0.01$ (分散分析, 多重比較・Bonferroni補正)

恒次祐子他, 日本木材学会大会研究発表要旨集, 66:G27-05-1645, 2016

15

結果(3) 収縮期血圧



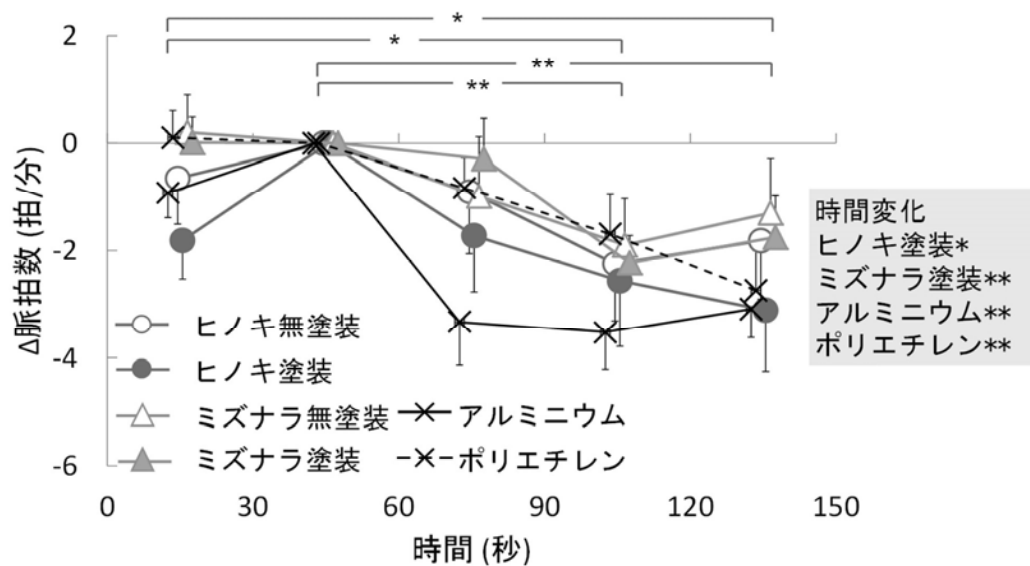
N=18 (20代男性), 平均値±標準誤差,

*, $p < 0.05$, **, $p < 0.01$ (分散分析, 多重比較・Bonferroni補正)

恒次祐子他, 日本木材学会大会研究発表要旨集, 66:G27-05-1645, 2016

16

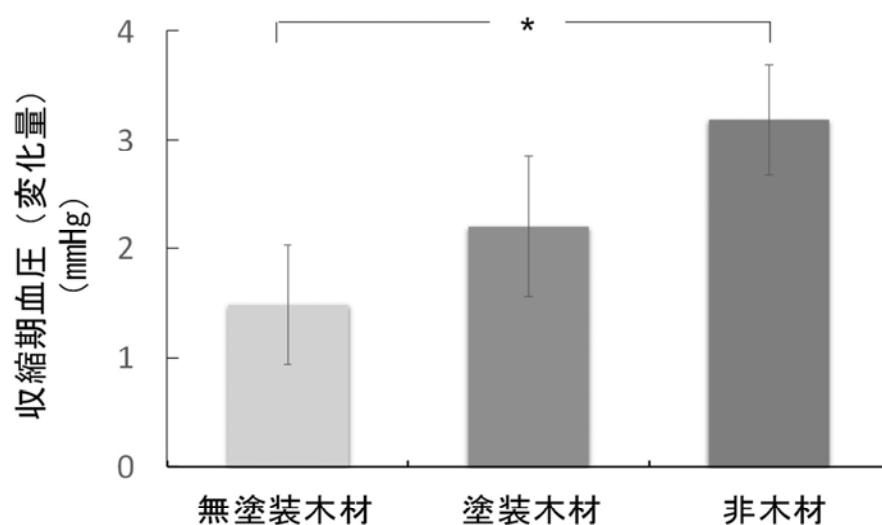
結果(4) 脈拍数



N=18 (20代男性), 平均値±標準誤差,
*: $p<0.05$, **: $p<0.01$ (分散分析, 多重比較・Bonferroni補正)
恒次祐子他, 日本木材学会大会研究発表要旨集, 66:G27-05-1645, 2016

17

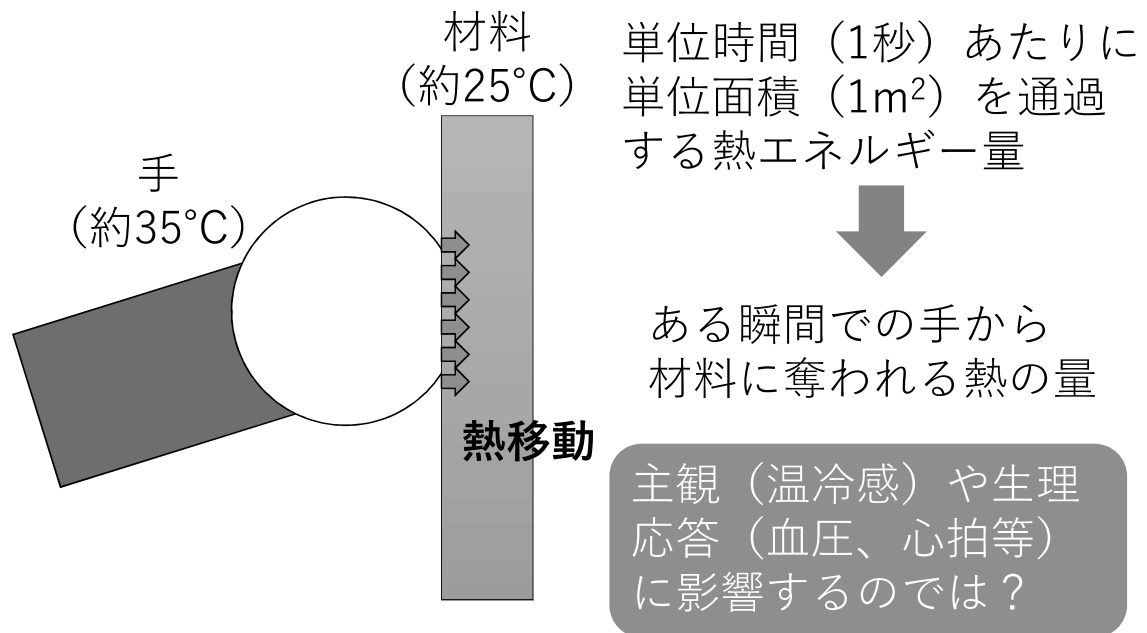
収縮期血圧 (まとめ)



N=39 (20代, 男性18名, 女性21名), 平均値±標準誤差, *: $p<0.05$
恒次祐子他, 日本木材学会大会研究発表要旨集, 66:G27-05-1645 (2016), 67:G17-09-1400 (2017)

18

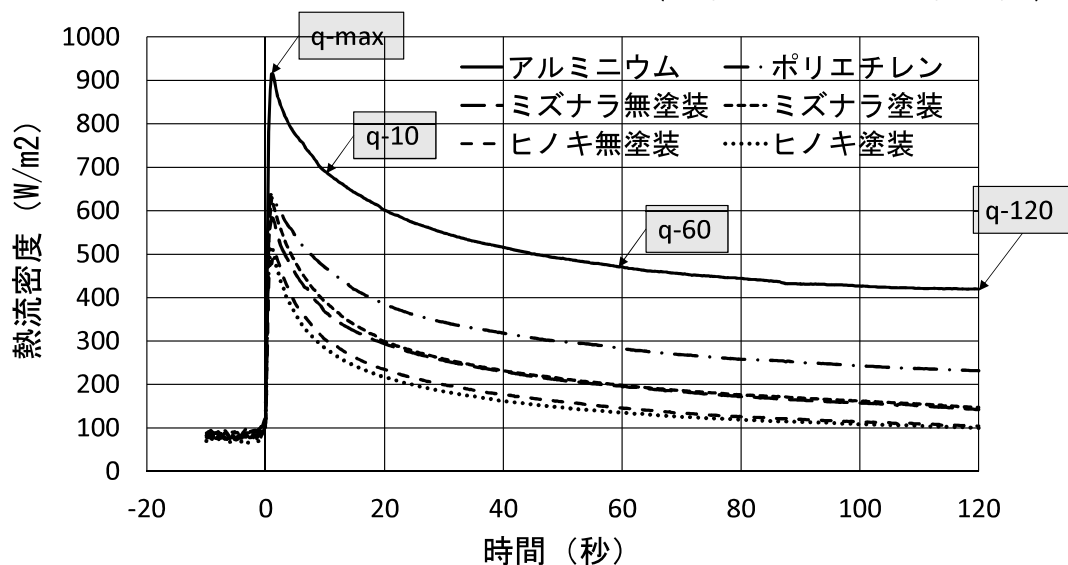
熱流密度（熱流束）とは



19

接触時間と熱流密度の関係

（20代男女7人の平均値）



杉山真樹他：第67回日本木材学会大会研究発表要旨集，G17-09-1415（2017）

20

温冷感と熱流密度の関係

- 接触開始10秒後以降の熱流密度と、温冷感との間に相関関係あり
- 各経過時間での熱流密度は、アルミニウム、ポリエチレンよりも、木材に接触した場合、有意に小さい（＝奪われる熱の量が小さい）
- 樹種の違い（ヒノキ・ミズナラ）および塗装の有無により熱流密度に差はない（＝奪われる熱の量は変わらない）

21

評価指標の適用可能性

測定指標		適用可能性
心理指標	印象評価	◎
	気分評価	○
生理指標	収縮期血圧	◎
	拡張期血圧	△
	脈拍数	△
	脳血液動態	△
	心拍変動性	×
熱特性	熱流密度	◎
	接触界面温度	△

20代男女被験者（女性21名，男性35名）の結果より

22

今後の展望

- 本研究により，手掌による材料への短時間接触がもたらす心理的・生理的影響を評価する手法を確立
- 研究の発展に向けて以下の検討が必要
 - ✓ 異なる被験者群
 - ✓ 手掌以外での接触
 - ✓ 接触時間による影響
 - ✓ 複合刺激による影響

➡「木の良さ」を活かした快適な環境の創生