

# 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」 の概要

プロジェクト主査  
杉山 真樹  
(木材加工・特性研究領域)

1

## 今、なぜ「木の良さ」を科学するか？

- 木材利用に対する一般消費者の関心の高まり
  - 「木育」、「木づかい運動」
  - 健康、癒やし効果への期待、環境指向“LOHAS”
- 行政施策の転換
  - 森林・林業再生プラン、公共建築物等木材利用促進法
  - グリーン購入法、木材利用ポイント、ウッドデザイン賞
  - 「みなとモデル」等地域の取り組み
- オリンピックを契機としたインフラ整備への期待
  - 持続可能性に配慮した運営計画（森林認証材など）
  - 地域資源の積極的活用
- 一方、木材利用が人間に及ぼす効果に関する科学的データは少ない

「木の良さ」について  
科学的裏付けのあるデータ蓄積が急務

2

## 「木の良さ」に関する研究の歴史

1. 木材の良さを木材の物理的性質から解明  
(1960年代～1990年代)
2. 生活環境に用いた木材が人間に与える  
影響の解明(1990年代～)
3. 木材利用による人間の生理的影響の  
直接的評価(2000年代～)

3

### 1) 木材の良さを木材の物理的性質 から解明(1960年代～1990年代)

#### 研究例

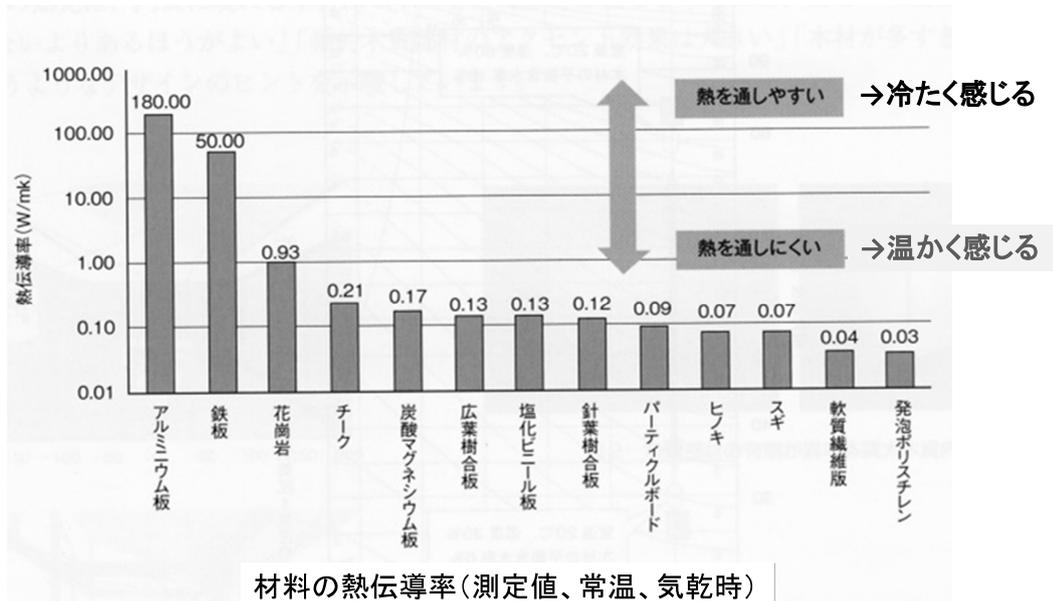
- 木材は生活環境に適した硬さ、衝撃吸収性、遮音性、耐熱性、調湿性を持つ
- 木材を含む建築仕上げ材の表面性と接触感の関係の解明 等

#### 問題点

- 木材の良さについてある程度説明できるが、心理的・生理的応答との因果関係が不明

4

## 触れても冷たさを感じにくい



(出典 信田聡:解説 木と健康・解説 地球環境問題と木材, (財)日本木材総合情報センター, 15, 1999)

5

## 2) 生活環境に用いた木材が人間に与える影響の解明(1990年代~)

### 研究例

- ・ 木造校舎とRC校舎の比較: 木造校舎のほうが教師のストレス-低、生徒の学習効率-高
- ・ 老人ホームにおける木質化施設と非木質化施設の比較: インフルエンザ罹患率-低、不眠の有訴率-低 等

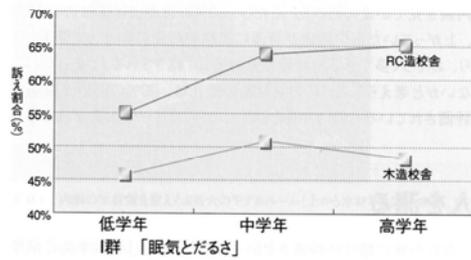
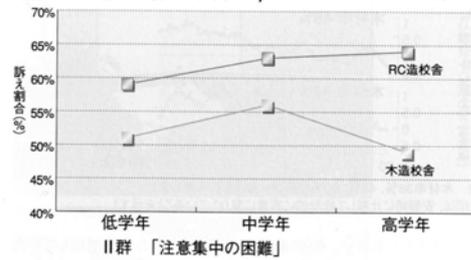
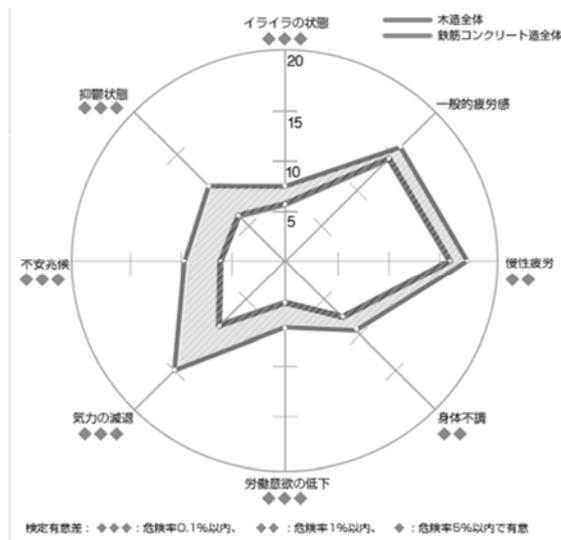
### 問題点

- ・ 事例研究にとどまっており、科学的な普遍性を確保するためにはさらなるデータ蓄積が必要
- ・ アンケート調査は設定条件で結果が大きく変わることがあり、人間の生理的変化を直接的に評価する手法が望まれている

6

## 木造校舎による疲労の低減

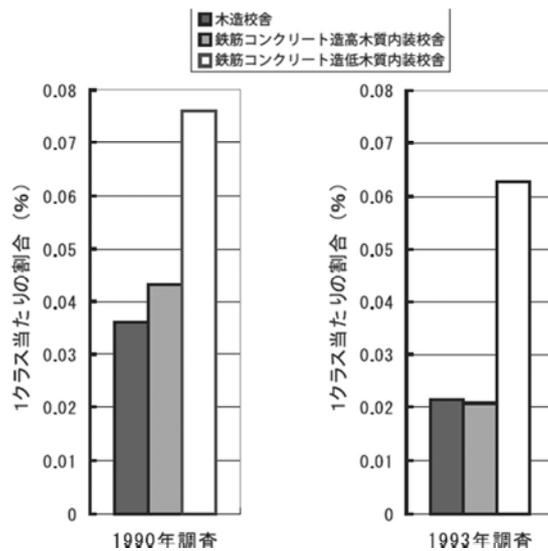
木造校舎86校(教師数545人)、RC造校舎187校(教師数1,110人)の比較



(出典 橋田紘洋編:木造校舎の教育環境,(財)日本住宅・木材情報センター, 2004)

## インフルエンザによる学級閉鎖割合

木造校舎  
 62校  
 RC造校舎  
 88校



木造校舎86校  
 (342学級)  
 RC造校舎187校  
 (574学級)

(出典 橋田紘洋編:木造校舎の教育環境,(財)日本住宅・木材技術センター, p.68, 2004)

### 3) 木材利用による人間の生理的影響の直接的評価(2000年代～)

#### 研究例

- スギのにおいを嗅ぐと血圧が下がる → ストレス緩和
- 木材に含まれる成分( $\alpha$ -ピネン、リモネン)を嗅ぐと脳活動が沈静化する → リラックスする
- クロス内装の部屋に入ると心拍数が上昇するのに対し、木質内装の場合、心拍数の上昇が抑制  
→ 生体への負荷が小さい

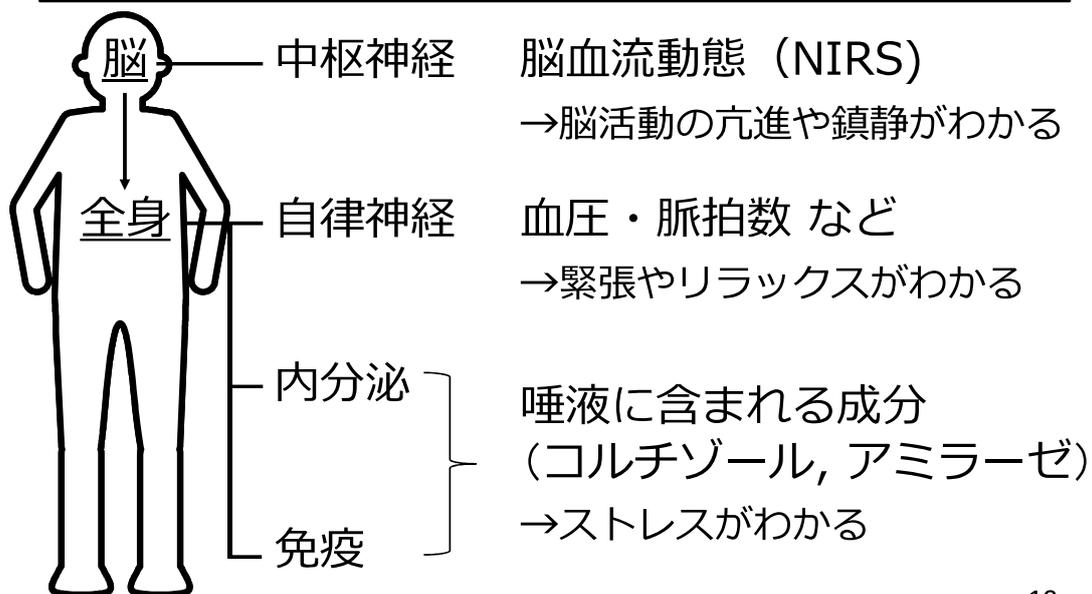
#### 問題点

- 新たな研究成果への期待は大きいが、測定装置が高価であること、医学分野との連携が不可欠であることから、現状では実施可能な研究機関が少ない

9

## 人の生理特性を測る

- 人の生理面の変化を数値化 → 客観的評価
- 測定結果が人の意思に左右されない → 科学的信頼性

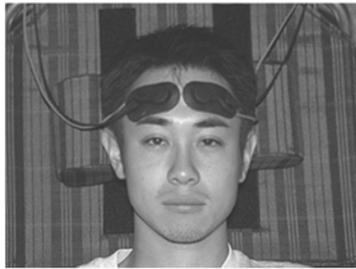


10

## 人の生理特性を測る方法

### 脳活動

- NIRS(近赤外分光法)  
センサ近辺の脳の深さ約1cm  
までの血中ヘモグロビン濃度  
から脳活動を評価



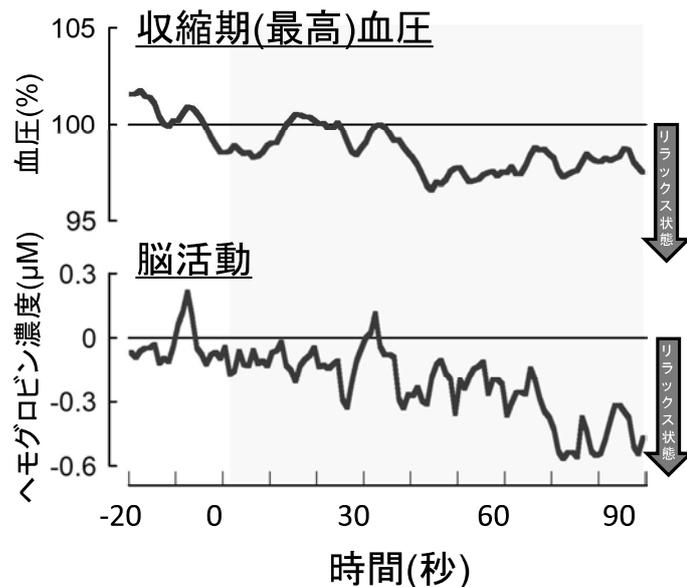
### 自律神経系活動

- 血圧・脈拍数測定  
血圧、脈拍数の変化や、心拍  
の変動から、交感神経・副交  
感神経の活動を評価



11

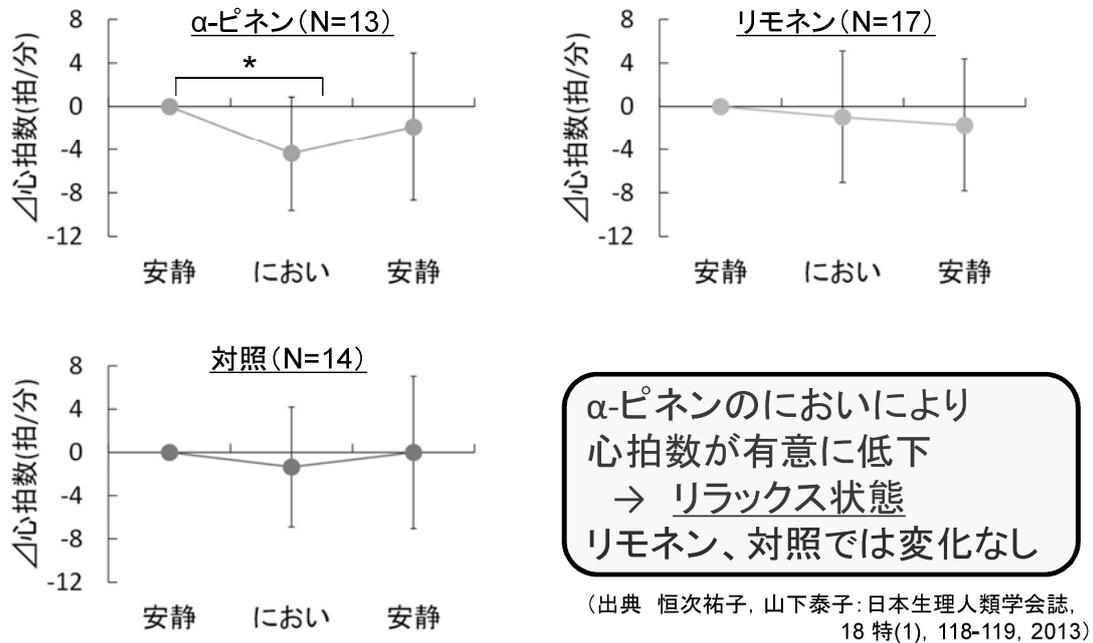
## 木材(スギ)の香りに対する生理応答



(出典 恒次祐子, 森川岳, 宮崎良文: 木材工業, 60(11), 598-602, 2005)

12

## においによる乳児の心拍数の変化

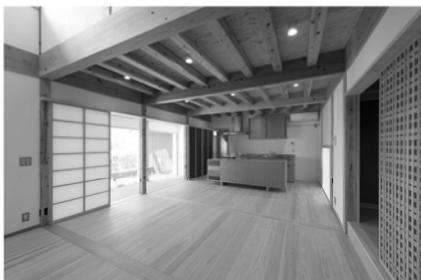


13

## 森林総研モデル木造住宅の建設



外観(南面)



室内(居間)

### 建設の経緯

- 従来、木質材料に関する研究開発は、実験室レベルのものが主体
- 森林総研で研究開発された各種の木質材料(厚物合板、異樹種集成材等)やその関連技術を応用したモデル木造住宅を本所敷地内に建設(森林総研交付金プロ:総工費3,885万円)
- 開発した材料の実際の木造住宅への適用に関する諸問題について、直接データを測定することが可能になった

### 実証的な研究を実施

- 実際の戸建て木造住宅を用いて、建設の初期から構造体の性能変化を経時的に測定
- 内装材に由来する快適性や音・振動に関する居住性を複合的かつ系統的に研究

14

## モデル木造住宅における 居住快適性評価



スギ板貼り内装



クロス貼り内装

### 実験

木材を内装に用いた居室における被験者の生理応答（脳活動、血圧、脈拍数、心拍変動性等）を測定。非木質内装の場合との比較を実施。

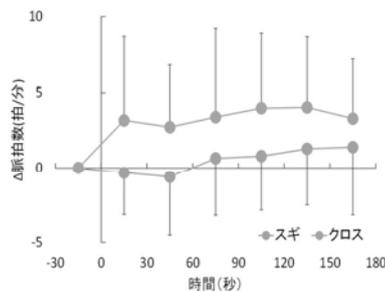


図 脈拍数の変化

### 結果

スギ板貼りの居室ではクロス貼り居室に比べて

- ・脈拍数の変化が少ない
- ・副交感神経の活動が高い

など、木材内装は生体に負担をかけず、リラックス状態をもたらすことを実証。

(出典 恒次祐子, 宮本康太, 小林久高, 杉本健一: 第63回 日本木材学会大会研究発表要旨集, G28-P-AM12, 2013) 15

## 木材の良さとは

- 木材の五感刺激が人間の生理・心理に作用し、(場合によっては)正の効果をもたらす。
  - におい: 緊張を緩和、リラックス
  - 見た目: まぶしさの緩和、青色光の吸収、リラックス、誘目性
  - 触り心地: 温冷感(あたたかみ)、硬軟感(やわらかい)、粗滑感(さらさら)、乾湿感(しっとり)
- ただし、研究事例は未だ十分とは言えず、さらなるデータ蓄積が必要。

## 「木の良さ」研究者としての心配 「木の良さ」に過度な期待が持たれていないか？

- インフルエンザにかかりにくい、認知症が改善する？
  - 経験的には理解できるが、健康効果の証明は極めて困難
- 木材は調湿機能抜群？
  - 内装だけで部屋丸ごと調湿できるかは疑問
- 断熱性が高く、木材を使うと省エネになる？
  - 金属より断熱性は高いが、グラスウールや発泡体に劣る

～木材研究者の危惧～  
過度な期待の先行は、木材利用に対する  
信頼を失う危険性をはらんでいる

17

## 今後行うべきこと

- 「木材の良さ」に関するしっかりとした科学的裏付けのあるデータを蓄積
- 木材に関する正しい情報（マイナスの情報も）をわかりやすく社会に発信
- さまざまな種類のデータを積み重ね、トータルとしての木材のバランスの良さをアピール

18

森林総合研究所運営費交付金プロジェクト(2015.4-2018.3)  
「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」  
(研究実施機関:森林総合研究所・京都大学大学院農学研究科)



生理指標による評価手法を最適化し、  
木材の手触りによる影響を解明



木目のコントラスト、誘目性を数値化し、  
心理・生理的影響との関係を解明



においによる影響評価を高度化し、  
実空間における評価を実施

「木材の良さ」を総合的に可視化

19

「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」の取組みにより、2015年12月に  
ウッドデザイン賞2015奨励賞を受賞しました。



20

## 得られた成果とその波及効果

- 「木材の良さ」を可視化  
快適効果を科学的に実証
- 
- ニーズに応える成果の受け渡し  
企業や団体が「木材の良さ」をアピール可能に
  - 公共建築物等への木材利用促進  
「木材の良さ」で高付加価値化を後押し

21

## 「木の良さ」研究 期待と不安

	期待要素	不安要素
産(木材産業・異業種)	「木の良さ」を製品開発・事業展開に活かしたい 異業種(ゼネコン、設計事務所、オフィス家具メーカー等)も木材利用に関心	自前で実証研究を行う予算・ノウハウがない 既往の研究データを製品開発や商品アピールに役立てる方法が分からない
学(大学・研究機関)	研究成果をもっと活用して欲しい 異分野と連携して研究を発展させたい	研究資源(人的資源、実験装置、研究資金)の不足 実験方法がまちまちでデータが蓄積して行かない
官(行政)	木材利用の価値向上、地域材利用拡大を図りたい 木材利用施策の根拠としての「木の良さ」の提示	専門的過ぎるデータは普及やアピールに向かない 話題性と科学的信頼性とのバランスが難しい
民(消費者)	「木の良さ」についてもっとよく知りたい	どの情報を信じれば良いか分からない

22

## 「木の良さ」研究をどう進めていくか？

- 研究資源の不足への対応
    - 研究グループ間の連携、役割分担が必要
    - 産業界による研究活動への参画・支援も効果的
  - データ蓄積の加速
    - 統一的な評価手法の確立が必要
    - 異分野、産業界と連携した研究規模の拡大も不可欠
  - 研究者の研究シーズと産業界のニーズのミスマッチへの対応
    - 相互のニーズのマッチングが必要
- 
- 産学官民が連携して研究を進めることが重要

23

## 最終目標として

科学的裏付けのある  
「木の良さ」を活かした  
心地よい生活環境の構築

を目指して

さらに研究を進めてまいります

24