

人工照明下でのカラマツ内装材の評価

平 間 昭 光

キーワード：カラマツ，羽目板，SD法，感情プロフィール検査

はじめに

カラマツは、北海道の主要な森林資源であり、切り出される原木の径級構成は中大径化が進んできています。しかし、その用途は、用資材、パレット材などが主要部分を占めており建築用材としてはあまり使用されていません。特に、ねじれ・節が多いことや辺材と心材のカラーコントラストの大きさが、内装材としての用途を大きく制限しています。しかし、木目や色調などの視覚特性が人に与える心理的効果についての研究がなされるようになり、木目は「見た目によい」、¹⁾「なごんだ」イメージを与えることや、節のある材が「自然に」見え「感じのよい」イメージを与えることなどが報告されています²⁾。

ここでは、カラマツ中大径木の製材から、表面がおおむね辺材であるもの、心材で節のないもの、心材で節のあるものの3種類の羽目板を作製し、照明条件の違い(2種)によりそれぞれの素材の視覚特性が人に与える影響と心理的効果についての検討を行ったので紹介します。

実験概要

試料表面が「辺材」、「心材-節なし」(以下「心材」)、「心材-節あり」(以下「節材」)のプレーナー仕上げをした板目の羽目板(厚さ10×幅120mm)を作製しました。これを内径1,015×高さ1,800mmの正五角柱の試験ボックス内装材として横張りに施工しました(写真1~3)。床には、インシュレーションボードを敷き、天井面から照明で室内を照らし、外部からの光を遮断するため幅6,000×奥行2,500×高さ2,500mmの大きさの暗室内にボックスを設置しました。ボックス内にひじ掛付きのいすと、足下付近に室温調整用の電気ストーブを設置し、暗室内を20~25℃、湿度40~50%に調整して実験を行いました。

使用した照明は、住宅やオフィスなどで一般的に使



写真1 辺材

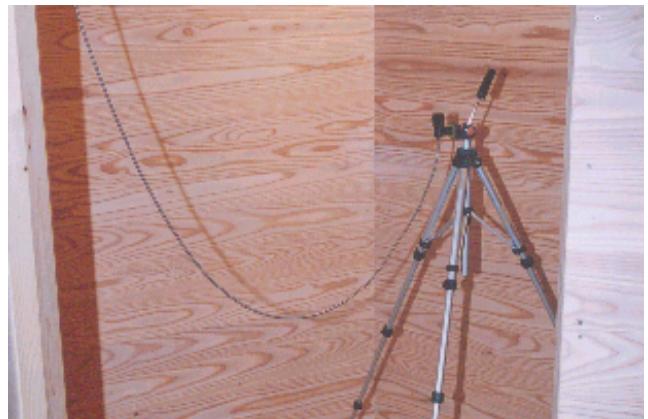


写真2 心材



写真3 節材

表1 照明の種類

種類	色温度(K)	中心光度(cd)	照射角度(度)
A: 白熱電球	3,200	5,000	80
B: 白熱電球	5,500	2,500	80

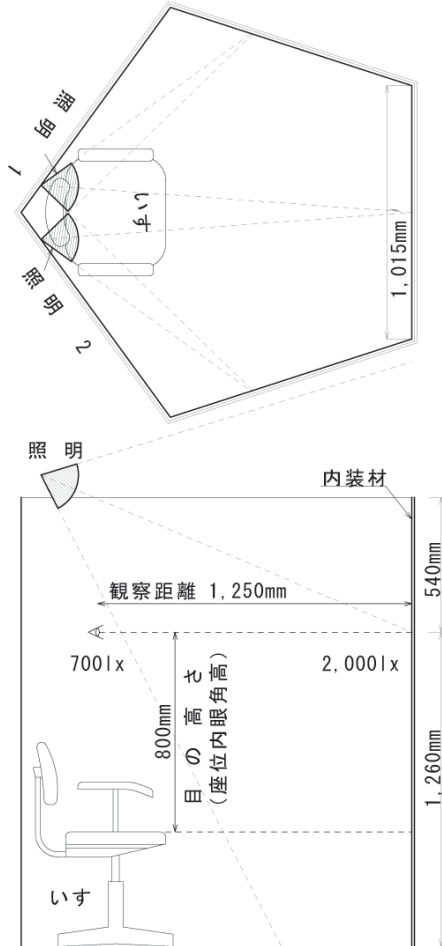


図1 試験ボックス

用されている光色のもの、色温度の低い照明A(3,200ケルビン(K))は白熱電球を、高い照明B(5,500K)は蛍光灯を想定しています(表1)。なお、照明器具は座位安静状態の被験者の視野に直接入らないように後部に設置しました(図1)。いすに座ったときの被験者の目の高さ(座位内眼角高)を青年男子平均の800mm³⁾として、目の位置に当たる鉛直面の照度が、2種類の色温度の違う照明で不快に感じないように700ルクス(lx)程度に調整しました⁴⁾。この時、同じ高さにおける被験者正面羽目板の鉛直面照度は2,000lxとなりました。照明Bの中心光度が2,500カンデラ(cd)なのに対して照明Aは5,000cdと倍の大きさなので、同じ照度に調整するため、Aは照明1の1か所に、Bは照明1と2の2か所に設置しました(図1)。各試料において、照明A、Bの反射光を分

光照射度で測定したところ、目の位置に当たる鉛直面の光源色は、照明Aが「オレンジ」、照明Bが「白」で試料による違いは認められませんでした。

被験者は、ボックスに入ってからしばらく安静状態を保った後、イメージ評価の15項目の質問紙(7段階SD法)に回答し、続いて気分を評価するための質問紙(日本版POMS⁵⁾)に回答する作業を行いました。被験者は、通常の視力を有する林産試験場の男子職員12名(24~47歳)で行いました。

イメージの評価結果

図2に、平均SD得点プロフィールを示します。いずれの試料においても照明条件の違いによる大きな差は認められませんでした。しかし、「開放された-抑圧された」の項目において心材に違い(有意水準5%)が認められました。

また、照明条件ごとに、評価項目相互に相関のあったイメージプロフィールを、直交した横軸・縦軸をもった因子空間に変換し、横の座標および縦の座標がどのような意味を持つのか分析を行いました。

その結果、照明Aでは、横軸が「好きな」「親しみやすい」といった嗜好性を表す項目と「開放された」「のびのびした」といった開放感を表す項目で構成されており、前者を嗜好性因子(E因子)、後者を解放性因子(P因子)と意味づけE-P因子としました。縦軸は、「つめたい」「はりつめた」といった項目で構成されていること

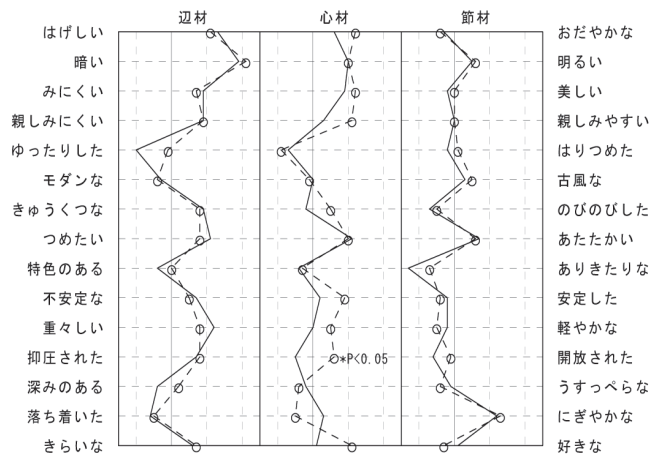


図2 平均SD得点プロフィール

凡例) 照明A: — 照明B: -○-

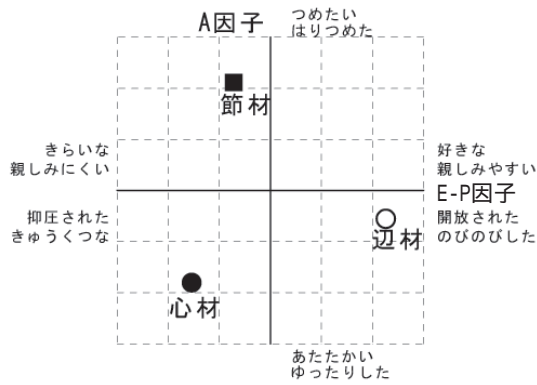


図3 因子得点布置図－照明 A

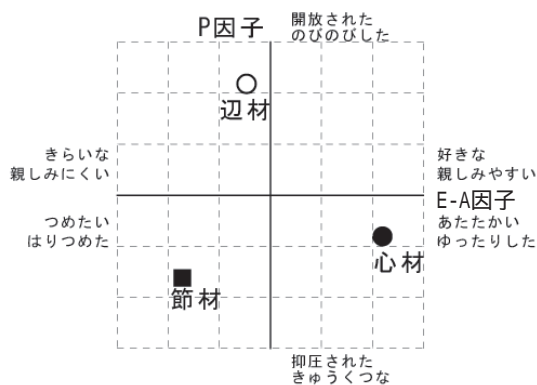


図4 因子得点布置図－照明 B

から雰囲気因子(A因子)と意味づけました。

一方、照明Bでは、E因子とA因子を意味づけた評定項目が横軸となり、P因子を意味づけた評定項目が縦軸となりました。そこで、横軸をE-A因子、縦軸をP因子とし、各照明における因子得点布置図を図3、4に示します。

照明Aでは、E-P因子の評価が高いのは辺材で、最も嗜好性、解放性の高いものとなりました。また、A因子の評価が高いのは節材で、最も「つめたい」「はりつめた」雰囲気のあるものとなりました。

照明Bでは、E-A因子の評価が高いのは心材で、嗜好性の高いもので、かつ最も「あたたかい」「ゆったりした」雰囲気のものとして評価されていました。また、P因子の評価が最も高かったのは、照明A同様に辺材となりました。

気分の評価結果

POMS(Profile of Mood States:感情プロフィール検査)は、気分を評価する質問紙法の一つとして開発さ

表2 POMSの得点結果

気分尺度	木目	照明 A		照明 B		照明効果 ?*P<0.05 **P<0.01
		平均 (SD)	*P<0.05	平均 (SD)	*P<0.05	
[緊張] [不安]	辺材	0.50 (4.89)		21.22 (3.49)		
	心材	5.44 (6.00)		20.60 (5.30)		* 有り
	節材	1.00 (4.64)		20.18 (1.94)		
[抑うつ] [落込み]	辺材	1.90 (5.24)		20.77 (4.89)		
	心材	5.33 (5.07)		20.80 (3.91)		** 有り
	節材	2.30 (3.59)		20.55 (4.30)		
[怒り] [敵意]	辺材	2.20 (4.32)		1.33 (2.96)		
	心材	7.67 (5.36)	≧*	20.10 (2.13)		** 有り
	節材	2.60 (3.16)	≧*	20.18 (1.47)		* 有り
[活気]	辺材	5.50 (7.84)		2.67 (4.00)		
	心材	6.89 (6.75)		0.00 (4.19)	≧*	* 有り
	節材	20.10 (7.39)	≧*	21.91 (3.59)		
[疲労]	辺材	2.90 (5.00)		2.22 (5.29)		
	心材	6.22 (6.57)		1.00 (5.14)		
	節材	5.00 (4.67)		1.91 (3.08)		
[混乱]	辺材	3.60 (4.53)	≧*	20.44 (3.43)		* 有り
	心材	9.22 (5.69)	≧*	0.60 (2.99)		** 有り
	節材	3.20 (3.43)	≧*	1.09 (2.87)		

れたもので、「緊張-不安」、「抑うつ-落込み」、「怒り-敵意」、「活気」、「疲労」、および「混乱」の六つの気分尺度を得点化して測定することができ、得点が高いほどその気分が高まっていることを示します。被験者には照明2条件×試料3条件のデータセット数以外に、水性アクリル系樹脂を主原料とした白色の織物調エンボス柄の壁紙を鉛直面に配した部屋の中でもPOMSに回答してもらいました。部屋の大きさは1,570×2,640×高さ2,600mmの直方体で、床面には白色のカーペットを敷き、試験ボックス同様、被験者正面の鉛直面照度を2,000lxとし目の位置に当たる鉛直面の照度がおおむね700lxになるように調整し、室温25℃、湿度50%の条件で行いました。このときのPOMS得点と照明2条件×試料3条件での各得点の差を集計したものを表2に示します。

各照明条件における気分の評価では、照明Aの心材において、「怒る」「いらいらする」などの項目で構成される気分尺度や「頭が混乱する」「集中できない」などの気分尺度が他の試料に比べて高くなりました。また、照明Bの辺材で、「生き生きする」「頭がさえる」などの気分尺度が節材に比べて高くなっていることがわかりました。

照明条件の違いによる気分の評価(表2照明効果)で

は、心材において五つの気分尺度に大きな差が認められました。特に、「悲しい」「気が重い」、「怒る」「いらいらする」や「頭が混乱する」「集中できない」などの気分尺度において顕著な差がみられ、照明Bより照明Aの得点が高くなりました。辺材では「頭が混乱する」「集中できない」などの気分尺度、節材では「怒る」「いらいらする」などの気分尺度において、照明Bより照明Aの得点が高くなりました。

まとめ

心材・節材の重厚な色調に比べ淡色の辺材において、「開放された」「のびのびした」といった開放性のイメージが照明条件に関係なく高くなりました(図3、図4のP因子)。

オレンジ色の光源下における嗜好性は、辺材>節材>心材の順で、白色の光源下では辺材>心材>節材となり、いずれの場合も辺材の評価が高いことがわかりました(図3、図4のE因子)。

すべての木目で「あたたかい」「ゆったりした」雰囲気醸し出されていますが、照明条件に関係なく心材>辺材>節材の順になっていることが確認できました(図2および図3、図4のA因子)。

オレンジ色の光源下では、辺材や節材よりも心材において、「怒る」「いらいらする」気分や「頭が混乱する」「集中できない」などのネガティブな気分が高まることがわかりました(表2)。

白色の光源下では、「活気がわいてくる」「生き生きする」などのポジティブな気分が、節材で低く辺材

で高くなることがわかりました(表2)。

白色よりオレンジ色光源でネガティブな気分が高まる傾向が見られ、特に心材において「抑うつ-落込み」「怒り-敵意」「混乱」といった気分が高まっていることがわかりました(表2の「得点結果」と「照明効果」)。

以上のように、色調の異なる辺材・心材や同じ色調の心材でも節の有無によって、それぞれの素材が人間に与える生理的・心理的評価に違いがあり、欠点と思われがちな節材も「混乱」や「怒り-敵意」といったネガティブな気分を和らげる効果がみられるなど、カラマツ材の建築装飾材、家具用材などの用途が期待できる結果となりました。近年は、天然材料の優れた特性が見直されてきており、快適で豊かな生活を演出する材料としてカラマツ材の用途をひろげる試みは、今後も大切な役割を担っていくと思われます。

参考資料

- 1) 増田稔：日本木材学会誌**38**，1075-1081(1987)。
- 2) 増田稔：京大農学部演習林報告No**59**，273-282(1987)。
- 3) 通商産業省工業技術院生命工学工業技術研究所編：「設計のための人体寸法データ集」，(社)人間生活工学研究センター(1996)。
- 4) Kruithof, A.A. : Tubular luminescence lamps for general illumination. Philips Tech. Review, **6**, 119-125(1941)。
- 5) 日本版POMS検査用紙：金子書房
(林産試験場 性能開発科)