



色の辺材において、照明条件に関係なく高かった。

- 2) 「好きな」「親しみやすい」といった嗜好性のイメージや「あたたかい」「ゆったりした」といった雰囲気性のイメージは、照明条件に関係なく節材が低かった。
- 3) オレンジ色光源下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「抑うつー落込み」「怒りー敵意」「混乱」といった気分が高まる傾向を示した。
- 4) 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った。

## 1. 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いる<sup>1)</sup>。しかし、その用途は、梱包用資材、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ない<sup>1)</sup>。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制限している。

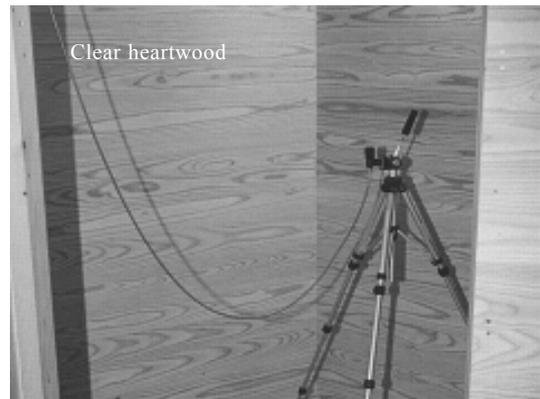
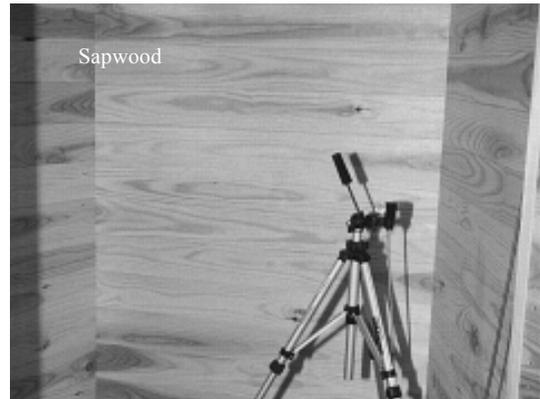
しかし、木目や色調などの視覚特性が人に与える心理的効果についての研究がなされるようになり、木目は「見た目によい」、「なごんだ」イメージを与えることや<sup>2)</sup>、節のある材が「自然に」見え「感じのよい」イメージを与えることなどが報告されている<sup>3)</sup>。

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テクスチャーが人に与える視覚効果についての検討を行ったので報告する。

## 2. 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羽目板(厚さ10mm、幅120mm、長さ方向=繊維方向)を作製した。このとき、辺材の木目が板目のみとなったので、心材・節材も同じように板目仕上げとし、これを内法1015×高さ1800mm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た(第1図)。

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6m、奥行2.5m、高さ2.5mの大きさの暗室内にボックスを設置した。ボックス内に肘掛付きの椅子と、足下付近に室温調整用の電気ストーブを置き、暗室内



第1図 供試体を配した部屋の概観

上: 辺材, 中: 心材, 下: 節材

Fig.1. Outline of the rooms created for the experiment.

Upper: The walls of the room paneled with sapwood;  
Middle: The walls of the room paneled with clear heartwood;  
Bottom: The walls of the room paneled with knotty heartwood.

第1表 照明の概要  
Table 1. Outline of lightings.

	照明A Lighting-A	照明B Lighting-B
種類 Type	反射型ランプ Reflector lamp	反射型ランプ Reflector lamp
色温度 (K) Color temperature	3200	5500
中心光度 (cd) Luminous intensity of light center	5000	2500
照射角度 (°) Illuminating angle	80	80
演色評価数 (R) Color rendering index	99.5	90.9
反射光の光源色 CIE (x,y) Illuminant color of reflected light	オレンジ(0.49~0.50, 0.40~0.41) Orange	白 (0.38, 0.35~0.37) White

は、20～25℃、湿度40～50%に調整して実験を行った。使用した照明は第1表に示す2種類で、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た(第2図)。

椅子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800mm<sup>4)</sup>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<sup>5)</sup>700lx程度に調整したところ、同じ高さにおける被験者正面羽目板の鉛直面照度は2000lxであった。照明Bの中心光度が2500cdなのに対して照明Aは5000cd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か所に設置した(第2図)。

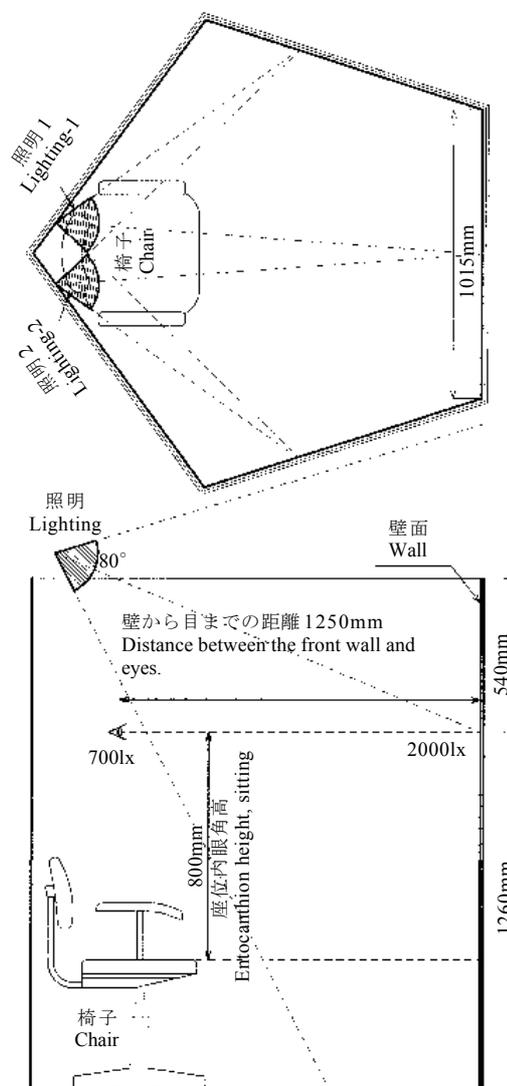
各試料において、照明A、Bの反射光を分光照度計で測定したところ、目の位置に当たる鉛直面の光源色は、照明Aが「オレンジ」、照明Bが「白」で試料による違いは認められなかった。

被験者は、ボックスに入ってからしばらくの間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POMS<sup>6)</sup>)に回答する作業を行った。被験者は、正常視力を有する林産試験場の男子職員12名(24～47歳)とした。

### 3. 試験結果と考察

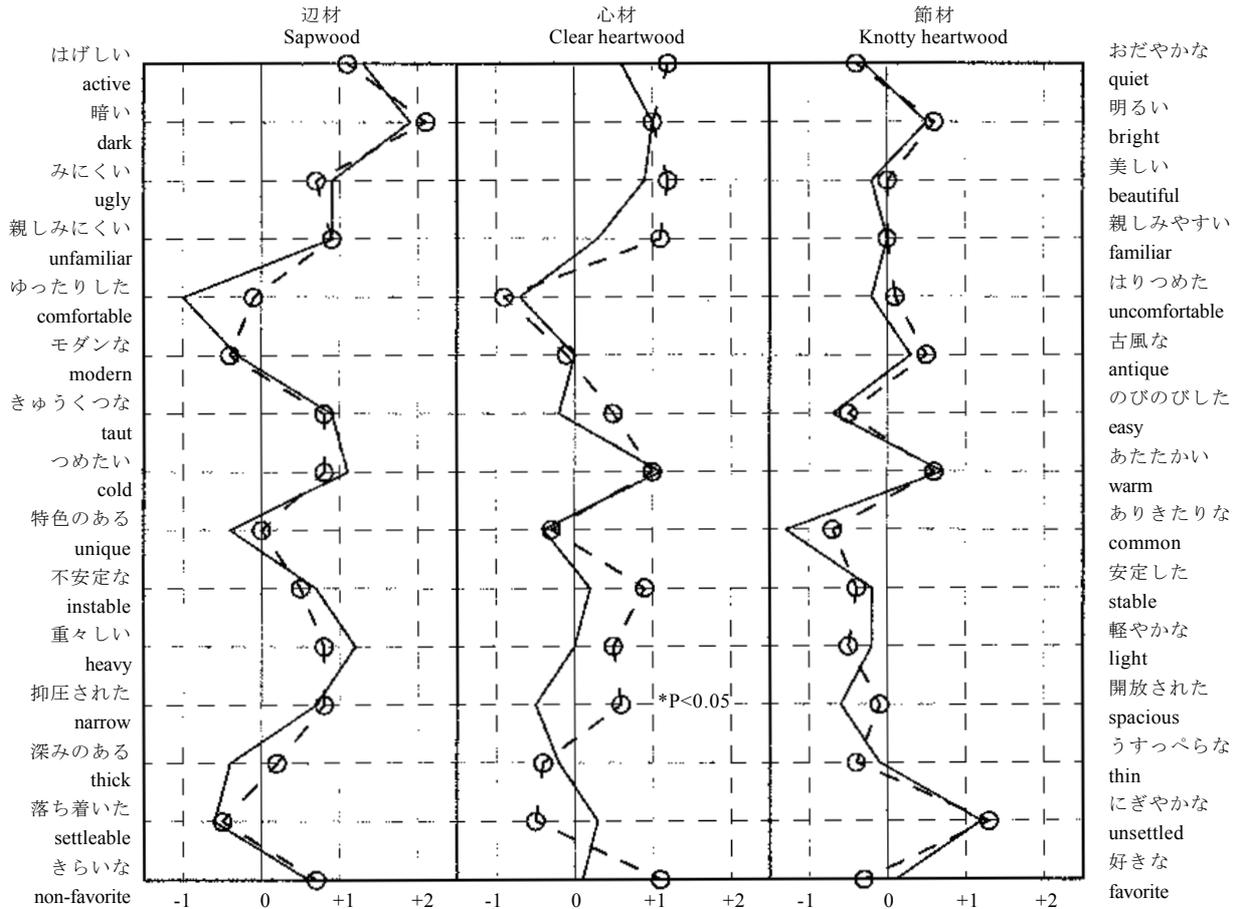
#### 3.1 イメージの評価結果

第3図に、平均SD得点プロフィールを示す。「開放されたー抑圧された」の項目において心材に違い(P<0.05)が認められ、色温度の高い白色照明が好まれ



第2図 供試部屋の概略図

Fig. 2. Schematic diagram of the rooms created for the experiment.



第3図 供試体ごとのイメージプロフィール

凡例) —○—: 照明A, ---○---: 照明B

Fig. 3. Image profiles in every specimen.

Legend) —○—: Lighting-A; ---○---: Lighting-B

る傾向が認められたが、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なかった。

また、照明条件ごとに試料の特徴を把握するため因子構造の検討を行った。各評定項目の因子負荷量および因子構造を第2, 3表に示す。

ここで、照明Aの第1因子は、「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」といった開放性を表す項目からなっており、前者を嗜好性因子 (E因子)、後者を開放性因子 (P因子) と意味づけE-P因子とし、第2因子は、「つめたい」「はりつめた」といった項目を含むことからネガティブな雰囲気因子 (nA因子) とした。

一方、照明Bでは、照明AのE因子とnA因子を意味づけた評定項目が第1因子となり、照明AのP因子を意味づけた評定項目が第2因子となった。このとき

のnA因子の因子負荷量はすべて負数となり、照明Aとは正反対の意味を持つためポジティブな雰囲気因子 (pA因子) とし、第1因子をE-pA因子、第2因子をP因子とした。各照明における因子得点布置図を第4, 5図に示す。

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、開放性の高いものとなり、nA因子の評価が高いのは節材で、最も「つめたい」「はりつめた」雰囲気となった。

照明Bでは、E-pA因子の評価が高いのは心材で、嗜好性の高いものとなったが、「つめたい」「はりつめた」雰囲気のしないものとして評価されていた。また、P因子の評価が最も高かったのは、照明A同様に辺材となった。

これらの結果から、「開放された」「のびのびした」と

第2表 因子構造及び因子得点（照明A）

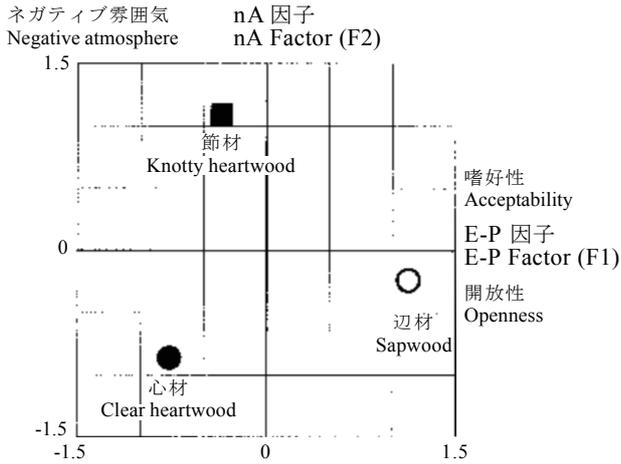
Table 2. Construction of factor and factor loading (Lighting-A).

因子 Factor	評定項目 Evaluation item	因子負荷量（バリマックス回転） Factor loading (after varimax rotation)			因子の解釈 Interpretation of factor	
		因子1 Factor1	因子2 Factor2	共通性 Communalities		
1	好きな favorite	0.979	-2.060	1.000	嗜好性 (Evaluation) Acceptability (E)	
	親しみやすい familiar	0.857	-0.515	1.000		
	安定した stable	0.786	-0.619	1.000		
	落ち着いた settleable	0.745	-0.668	1.000		
	開放された spacious	0.962	0.273	1.000		開放性 (Potency) Openness (P)
	軽やかな light	0.943	-0.333	1.000		
	のびのびした easy	0.869	0.495	1.000		
	深みのある thick	0.857	-0.515	1.000		
	明るい bright	0.843	0.537	1.000		
	モダンな modern	0.745	-0.668	1.000		
2	つめたい cold	-0.311	0.950	1.000	ネガティブ雰囲気 (Activity) Negative atmosphere (nA)	
	みにくい ugly	-0.311	0.950	1.000		
	はりつめた uncomfortable	-0.642	0.767	1.000		
	はげしい active	-0.695	0.719	1.000		
	特色のある unique	-0.311	0.950	1.000		
	固有値 Eigenvalue	13.51	1.49			
寄与率 (%) Proportion	90.05	9.95				

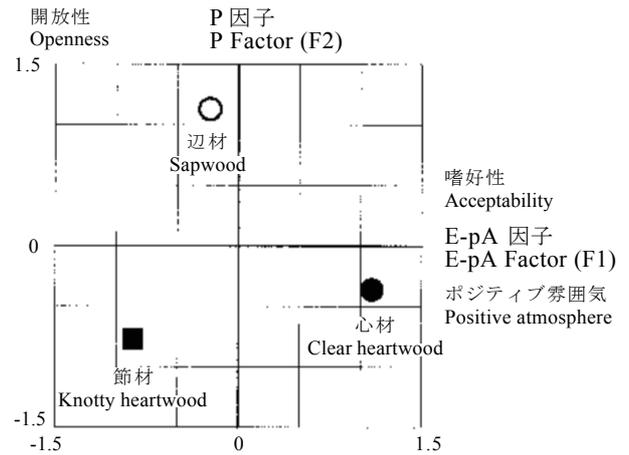
第3表 因子構造及び因子得点（照明B）

Table 3. Construction of factor and factor loading (Lighting-B).

因子 Factor	評定項目 Evaluation item	因子負荷量（バリマックス回転） Factor loading (after varimax rotation)			因子の解釈 Interpretation of factor			
		因子1 Factor1	因子2 Factor2	共通性 Communalities				
1	好きな favorite	0.904	0.427	1.000	嗜好性 (Evaluation) Acceptability (E)			
	親しみやすい familiar	0.841	0.540	1.000				
	安定した stable	0.906	0.423	1.000				
	落ち着いた settleable	0.746	0.666	1.000				
	つめたい cold	-0.989	-0.147	1.000		ポジティブ雰囲気 (Activity) Positive atmosphere (pA)		
	みにくい ugly	-0.955	-0.296	1.000				
	はりつめた uncomfortable	-0.990	0.136	1.000				
	はげしい active	-0.781	-0.624	1.000				
	2	開放された spacious	0.588	0.809			1.000	開放性 (Potency) Openness (P)
		軽やかな light	0.588	0.809			1.000	
のびのびした easy		-0.311	0.950	1.000				
深みのある thick		-0.129	0.991	1.000				
明るい bright		0.084	0.997	1.000				
モダンな modern		0.470	0.882	1.000				
特色のある unique	-0.311	0.950	1.000					
固有値 Eigenvalue	13.51	1.49						
寄与率 (%) Proportion	90.05	9.95						



第4図 因子得点布置図 (照明A)  
Fig. 4. The dispersion figure of factor score (Lighting-A).



第5図 因子得点布置図 (照明B)  
Fig. 5. The dispersion figure of factor score (Lighting-B).

第4表 POMS 得点結果

Table 4. Comparison of the scores on the POMS.

		照明A Lighting-A	照明B Lighting-B	照明効果 Differences in lighting effects
気分尺度 Mood scales	木目 Grain	平均 (S.D.) *P<0.05 Mean(S.D.)	平均 (S.D.) *P<0.05 Mean(S.D.)	**P<0.01, *P<0.05
<b>T-A</b>				
[緊張] [Tension]	S <sup>1)</sup> CH <sup>2)</sup>	0.50 (4.89) 5.44 (6.00)	-1.22 (3.49) -0.60 (5.30)	*
[不安] [Anxiety]	KH <sup>3)</sup>	1.00 (4.64)	-0.18 (1.94)	
<b>D</b>				
[抑うつ] [Depression]	S CH	1.90 (5.24) 5.33 (5.07)	-0.77 (4.89) -0.80 (3.91)	**
[落込み] [Dejection]	KH	2.30 (3.59)	-0.55 (4.30)	
<b>A-H</b>				
[怒り] [Anger]	S CH	2.20 (4.32) 7.67 (5.36)	1.33 (2.96) -0.10 (2.13)	**
[敵意] [Hostility]	KH	2.60 (3.16)	-0.18 (1.47)	*
<b>V</b>				
[活気] [Vigor]	S CH KH	5.50 (7.84) 6.89 (6.75) -0.10 (7.39)	2.67 (4.00) 0.00 (4.19) -1.91 (3.59)	*
<b>F</b>				
[疲労] [Fatigue]	S CH KH	2.90 (5.00) 6.22 (6.57) 5.00 (4.67)	2.22 (5.29) 1.00 (5.14) 1.91 (3.08)	
<b>C</b>				
[混乱] [Confusion]	S CH KH	3.60 (4.53) 9.22 (5.69) 3.20 (3.43)	-0.44 (3.43) 0.60 (2.99) 1.09 (2.87)	* **

1) 辺材, 2) 心材, 3) 節材  
1) Sapwood; 2) Clear heartwood; 3) Knotty heartwood

いった開放性のイメージは、心材・節材の重厚な色調に比べ淡色の辺材において、照明条件に関係なく高く、「好きな」「親しみやすい」といった嗜好性のイメージや「あたたかい」「ゆったりした」といった雰囲気性のイメージは、照明条件に関係なく節材が低くなる傾向が認められた。

### 3.2 気分の評価結果

被験者は、照明2条件×試料3条件のデータセット以外に、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に回答する作業を行った。部屋の大きさは1570×2640×高さ2600mm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が2000lx、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た。この時は照明Bのみを使用し、室温25℃、湿度50%の条件で行った。この条件での気分尺度を基準とし、照明2条件×試料3条件におけるPOMS得点との差を集計し解析を行った(第4表)。

照明条件の違いによる気分の評価では、心材において5つの気分尺度に大きな差が認められ、そのうちD、A-H、Cの気分尺度において特に大きな差がみられ、色温度の低い照明Aの得点が高くなる傾向が認められた。同様に、辺材では気分尺度C、節材では気分尺度A-Hにおいて、色温度の低い照明Aの得点が高かった。

木目の違いによる評価では、照明Aの条件で心材と節材でA-H、C、V、辺材と心材でA-H、Cの気分尺度に有意な差が認められ、いずれの場合も心材の得点が

高かった。照明Bの条件では、辺材と心材でVにおいて有意な差がみられ、辺材の得点が高かった。

これらの結果から、オレンジ色の光源下では、照明効果による影響が顕著に現れており、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くなる傾向が認められた。また、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傾向があった。

### 文 献

- 1) 季報 No.101, 北海道カラマツ・トドマツ等人工林材対策協議会(2000).
- 2) 増田稔: 木材学会誌, **38**, 1075-1081(1992).
- 3) 増田稔: 京都大学農学部演習林報告, No.59, 273-282(1987).
- 4) 通商産業省工業技術院生命工学技術研究所編: “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).
- 5) Kruithof, A. A. : Tubular luminescence lamps for general illumination, *Philips Tech.Review*, **6**, 119-125 (1941).
- 6) 日本版POMS検査用紙: 金子書房.

— 性能部 性能開発科 —  
— \* 1 技術部 加工科 —  
(原稿受理: 04.2.2)