

# 木の色

峯村伸哉 梅原勝雄<sup>\*1</sup>

## 色とは何か

我々がさまざまなものを見て、赤、緑、黄などと判断できるのは、光がそのものに当たり目に入ってくるからである。光は、電磁波と呼ばれるもののひとつであり、いろいろな波長の集合体である。このうち人間の目に色を感じさせるのは、380~780nmの光であり、可視光と呼ばれている。第1図には、電磁波の中での可視光の位置を示した。

いま、ある物体に可視光が当たったとき、全部の光が反射されたとすると、そのものは白色に見える。これとは反対に、全部の光が吸収されたとするとその物は黒色に見える。そして、可視光の一部が吸収された場合は、残りの光が目に入ってくることになり、その波長の種類と量により、さまざまな色を呈することに

なる。例えば、橙色はおよそ550nm以下の光の吸収で生ずる色である。

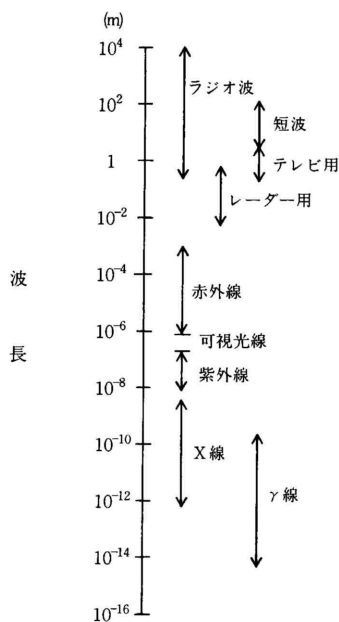
## 光を吸収する理由

物質は原子の集合体であり、原子は外側に電子の動く軌道をもつ。下のような、炭素原子と酸素原子、あ

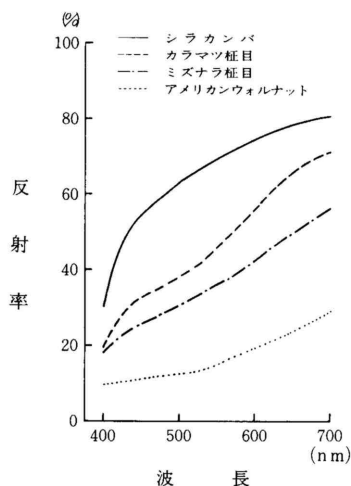


るいは炭素原子同士の結合では、まわりの原子との結合の仕方によって可視光を吸収することがあり、その場合にはこの構造をもつ物質は着色する。普通、電子は、ある一定のエネルギー状態のもとに軌道を回っている。この軌道の外側には、空の軌道があり、ここに飛び移るのにちょうど必要なエネルギーが与えられると、これを吸収して飛び移る性質がある。光はエネルギーをもった光子の集まりでもあり、この移行に必要なエネルギーが可視光の領域にあれば、これを吸収した物質は呈色するということになる。

木材の主要構成成分はセルロース、ヘミセルロース、リグニンであるが、このうちセルロースとヘミセルロースは、可視光を吸収しない。一方、リグニンは500nmまでの光は吸収できることが分かっている。ところで、多くの木材は濃色であり、500nm以上の光を吸収していると考えられる。第2図には、4種類の木材の反射率曲線を示したが、淡色のシラカンバ材でも500nm以上に吸収部をもっていることが分かる。このことから木材中には量的にはわずかであるが、材色に大きく関与する物質のあることが推定できる。このような物質としてキノン類、スチルベン類、フラボノイドなどが知られており、例えばチーク材のテクトキノン(黄)<sup>1)</sup>、タイワンヒノキ材のヒノキチン(赤紫)<sup>2)</sup>、がある。こ



第1図 電磁波の種類

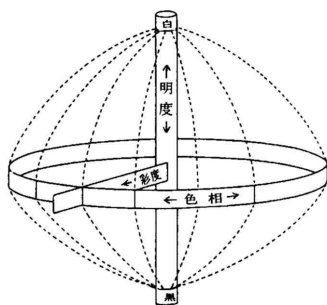


第2図 木材の分光反射率

れらは溶剤で抽出される物質であるが、通常、どんな溶剤を使って抽出してももとの材の色はあまり変化しないことが多い。このようなことから高分子の色素物質の存在が推定されており、例えば、スギの心材色はヒドロキスグレジノールの重合物であると考えられている<sup>3)</sup>

### 材色の数値化

人間の眼が識別できる色は450万とも言われている。これらはすべて球形の色立体に集約できる。この色立体は、第3図に示すように、中央部の上下に明るさを示す明度軸が貫いており、ここから四方に有彩色が伸張している。そして軸からの隔たりが大きいほど彩度は高くなる。また、広がり方向は色相を表している。



第3図 色立体

色を測る方法は二つに大別できる。すなわち、視感による方法と計器による方法である。前者は標準の色票と比較するものであり、どこでも手軽に使える利点がある。後者は器械を使うものであり、個人差をなくすることができる。使用器械には、分光反射率を測定するものと刺激値を直読するものがある。分光反射率の測定には分光光度計を用い、刺激値の直読には光電受光器とフィルターを組み合わせたカラーメータを用いる。ここで刺激値とは、赤、緑、青にそれぞれ感ずる視細胞への刺激の度合いを言う。

これらの数値化、言い換えれば色立体のなかでの位置の表示のためにさまざまな表色系が考案されている。マンセル表色系は色の三属性を基準とするもので、視感による測定値を“色相H・明度 / 彩度C”の形で表す。計器によるものの表示には、XYZ表色系、L\*a\*b\*表色系、Lab表色系、UVW表色系などがある。これらの表色系の測定値は相互変換が可能である。計器による測定値は互いに容易に一定の計算式で変換でき、視感によるものと計器によるものも一定の式<sup>4)</sup>又はチャート<sup>5)</sup>、で相互に変換できることが明らかにされている。

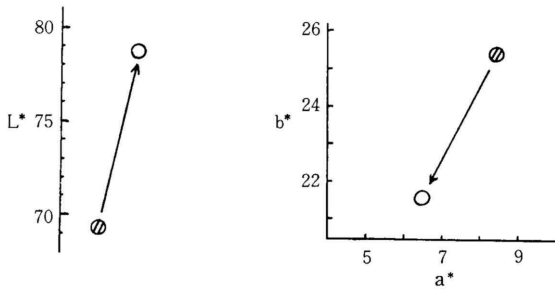
### 測色に及ぼす物理的因子

材色の測定にあたっては、いくつかの物理的因子の影響を考慮する必要がある。

照射方向：材面への光の入射角度を45度に固定し、照射方向を繊維方向に直交させて測色すると、平行にして測色する場合に比べて、明度が上昇し、彩度が減少する<sup>6)</sup>。第1表は代表的な日本産材100種について、両方向の材色をL\*a\*b\*系で測色し、その増減率を、針葉樹(N)と広葉樹(L)にわけて算出し、平均したものである。明度の増加率はNLともおよそ15%であり、彩度 $\sqrt{a^{*2}+b^{*2}}$ の減少率はNで19%、Lで24%である。a\*b\*も近似した数値で減少しているので色相は

第1表 平行方向の測色値に対する直交方向の測色値の増減率(%)

	L*	a*	b*
日本産材N	13.8	-16.0	-11.9
日本産材L	15.8	-18.5	-15.0



第4図 照射方向別のハルニレの色

- ◎ 繊維方向に平行に照射して測色
- 繊維方向と直交に照射して測色

ほとんど変化しない。この例として第4図にハルニレの色を示した。ここで図中のL\*は明度を表している。

照射方向によりこのような違いを示す理由としては、直交させて測色する場合は、光が細胞の中まで十分に入らずに表面で乱反射するのが多くなるからでないかと思われる。

水分：材の含水率と材色との関係では、含水率が高いと明度が低下し、彩度が増加する。この理由は、細胞内腔が水で満たされると、光が透過するようになっていわゆるぬれ色となり、光の散乱が減少するためと思われる。

表面粗さ：表面の粗さと材色との関係をみると、サンドペーパーの仕上げ面は手かんなの仕上げ面に比べて、明度が高く、赤みを示すa\*の値が低くなる。この理由は、表面に細かな凹凸ができて光が乱反射するためと思われる。

厚さ：材が薄いと下地の色が透けて見える。厚さが0.3mmの場合、下地の色が黒であるとそれが材色に影響することが知られている<sup>7)</sup>。

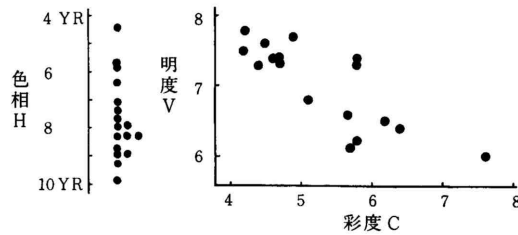
### 材の色

日本木材加工技術協会の材鑑を使用し、170の樹種について表面をスーパーサーフェーサで研削後、その材色を測定した。そしてNL別、地域別にその特徴を調べた。供試樹種の数はい次のとおりである。

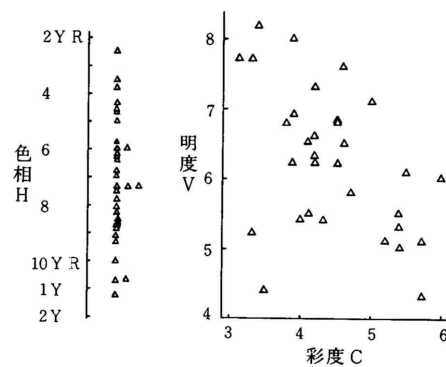
日本産材	N 18, L 32
北米材	N 9, L 16
南洋材	N 2, L 62
ソ連材	N 5
中南米材	L 3
アフリカ材	L 19
その他	N 3, L 1

材色は、照射方向が繊維方向に一致するようにして計器から直読した値を、JIS Z 8730の付表と、JIS Z 8721の色度図によってマンセル表色系の数値に換算し、表示した。

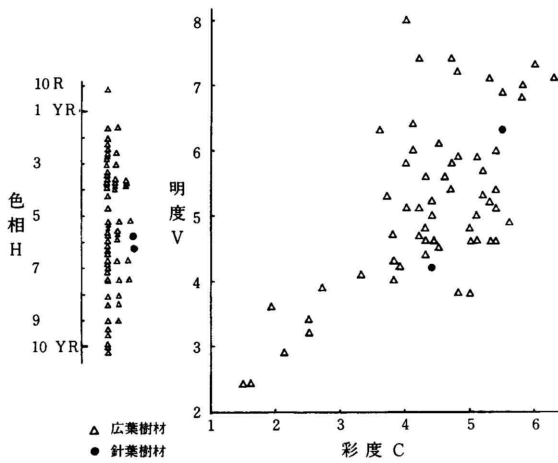
第5図には日本産材Nの色を、また第6図には日本産材Lの色を、それぞれ示した。NL別に比較してみると、色相はNが4~10YRと比較的狭い範囲に分布しているのに対し、Lは2YR - 1Yまでの広い範囲に分布している。ここでYRは黄赤、Yは黄である。明度についても同様の傾向がみられ、Lの分布範囲はNよりも大きい。彩度については、分布幅はNLとも同じであるが、NのほうがLよりも高い値のところに分



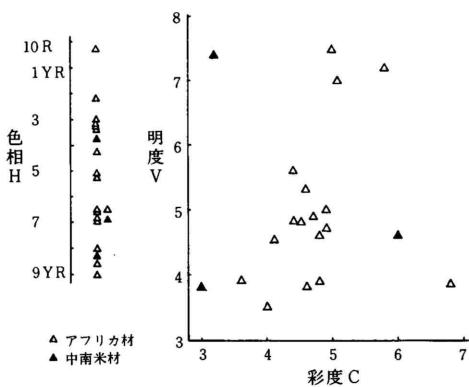
第5図 日本産針葉樹の色



第6図 日本産広葉樹の色



第7図 南洋材の色



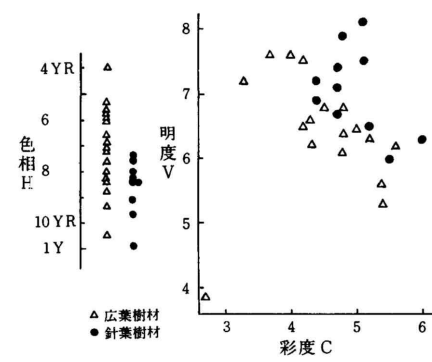
第8図 アフリカ・中南米広葉樹材の色

布している。また、Nの彩度と明度の間には、負の比例関係が認められ、彩度の高いものはだいたい明度が低い。

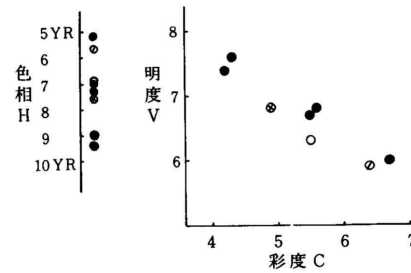
第7図には、南洋材の色を示した。南洋材はほとんどがLであるが、日本産材に比べて、彩度と明度の低いものが多い。彩度と明度の間には、正の比例関係がみられ、彩度の高いものはだいたい明度も高い。

第8図には、アフリカ材、中南米材の色を示した。おおむね、南洋材と類似した範囲に分布しているが、やや特異的なものとして中南米材には、彩度が低く、明度の高い材としてバルサがある。

第9図には、北米材の色を示した。ブラックウォルナットを除いて、明度と彩度の間に負の比例関係がみ



第9図 北米材の色



第10図 ソ連等の針葉樹材の色

られ、おおむね日本産材 Nの分布に類似している。

第10図には、ソ連を含めた上記以外の Nの色を示した。供試数は少ないものの、その分布は日本産材 Nに類似しており、彩度と明度の間に負の関係がみられる。

上記の日本産材、南洋材、アフリカ材、北米材、ソ連材について、三属性の最極値の樹種名とその数値を第2～4表に示した。これらの供試樹種の色の特徴を、NL別、地域別にみてもつぎのようなことが言える。

まず色相については、Nの分布範囲はLよりも狭い。すなわち第2表から明らかなように、Nが4.4YR～0.9Yの範囲に分布しているのに対し、Lは0.2YR～1.2Yに分布しており、LはNよりも1.6倍の広い範囲に存在している。

明度については、第3表から、Nの分布範囲が8.1～6.0であるのに対し、Lのそれは8.2～2.4となつて

第2表 色相の最極値の樹種名とその数値

区分	樹種名	
日本産材N	イチイ	コウヤマキ
	4.4YR	9.8YR
日本産材L	ダブノキ	ドロノキ
	2.5YR	1.2Y
南洋材L	シタン	カランバヤン
	0.2YR	0.3Y
アフリカ材L	アフリカンパドウク	アボジラ
	0.3YR	9.0YR
北米材N	ベイヒ	ベイヒバ
	7.4YR	0.9Y
北米材L	ブラックウォルナット	イエローポプラ
	4.0YR	0.5Y
ソ連材N	ダフリカカラマツ	エゾマツ
	5.2YR	9.4YR

第3表 明度の最極値の樹種名とその数値

区分	明度の高い材	明度の低い材
日本産材N	トドマツ	イチイ
	7.8	6.0
日本産材L	ドロノキ	ダブノキ
	8.2	4.3
南洋材L	エボジア	ローズウッドとタガヤサン
	8.0	2.4
アフリカ材L	アボジラ	サベリ
	7.5	3.5
北米材N	ベイヒバ	ベイスギ
	8.1	6.0
北米材L	イエローポプラ	ブラックウォルナット
	7.6	3.8
ソ連材N	エゾマツ	ダフリカカラマツ
	7.6	6.0

第4表 彩度の最極値の樹種名とその数値

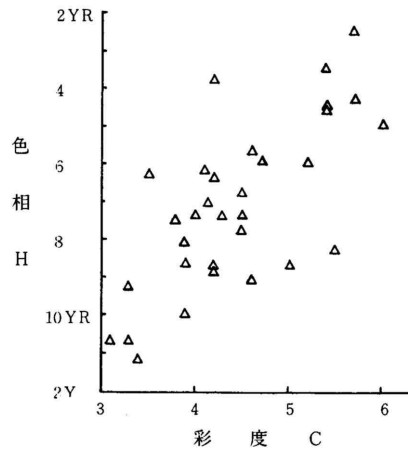
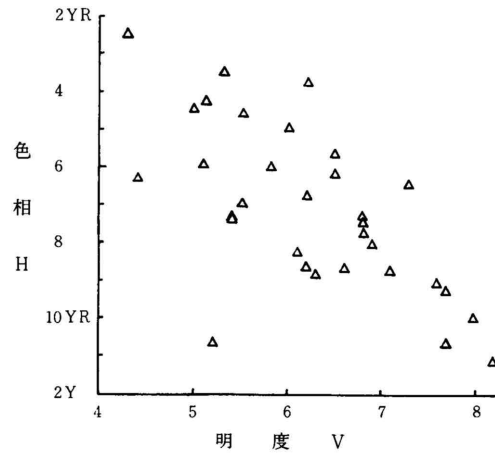
区分	彩度の高い材	彩度の低い材
日本産材N	イチイ	トドマツとモミ
	7.6	4.2
日本産材L	ヤマザクラ	サウグルミ
	6.0	3.1
南洋材L	スロアネア	ローズウッド
	6.3	1.5
アフリカ材L	アフリカンパドウク	ブビンガ
	6.8	3.6
北米材N	ベイスギ	ベイモミとベイツガ
	5.6	4.4
北米材L	ブラックチェリー	ブラックウォルナット
	5.6	2.7
ソ連材N	ダフリカカラマツ	トドマツ
	6.7	4.2

おり、Lには明度の低い材もあることが分かる。

彩度の分布範囲は、第4表から分かるように、Nは7.6~4.2、Lは6.8~1.5となっており、NはLよりも鮮やかさの高い範囲に分布していると言える。

また地域別では、寒いところに生育する材は、暖かいところのものに比べて、明度が高く、淡色であると言える。寒いところでは、細胞の増殖時期や代謝活動に制約を受けるため、色素物質の生成反応が十分に進まないためでないかと思われる。

なお第11図は、日本産材Lについて、色相と明度、色相と彩度の関係をそれぞれみたものである。図から明らかのように色相と明度の間には、明度が高くなる



第11図 日本産広葉樹材の色相と明度、色相と彩度の関係

と黄色味が増すことが分かる。また色相と彩度の間には、彩度が高くなると赤味が増していくことが分かる。このような傾向は、日本産材 N、北米材、南洋材など、いずれにも認められた。

### 慣用名に現れた木の色

我が国は温帯に属する多湿の国であり、木は昔から身近に豊富にあった。また輸入される木も多い。このため、さまざまな色を表現する指標として木に関連する言葉が多く使われてきた。関連文献の中から、材部ばかりでなく、樹皮、根、葉、花、実に関連するものも含めてまとめてみると、第 5 表のようになる。

表には、かん木は含めたが、亜かん木やつる植物は除いた。また、紅梅から作られた薄紅梅、茶色から作られた焦茶のような、二次的な誘導色名も含めた。さらにまた柿茶のように二つの部位に関連するものについては、その持つ意味を考えてウエイトの高い方に分類した。例えば柿茶の場合は茶色を帯びた柿色ということから、実として扱った。表から分かるように、樹木に関わる慣用色名の出現頻度は全体のほぼ 3 割に達する。表には載せていないが、二次的に誘導された色名を除いても 2 割になる。第 5 表のイの文献に現われた色名はほとんどロの文献に含まれている。出現数の多いロの文献に現われた色名のうち、材、樹皮、根に関するものを、そのマンセル値とともに第 6 表に示した。これらのかかわり方をみると、大多数のものはその色を例示する言葉として使われているが、一部のものはその色を定義づける言葉として用いられている。

表中の数種の色について説明すると以下のようである。

媚茶（こびちゃ）……やまもの皮で染める色。

似紫（にせむらさき）……すおうに明ばんを混ぜて染める色。

憲法色……やまもの皮で染める色。

香色（こういろ）……香木の皮で染める色。

梅染（うめぞめ）……紅梅の根を切り濃く煎じ出した液をつくり、この液で染める色。

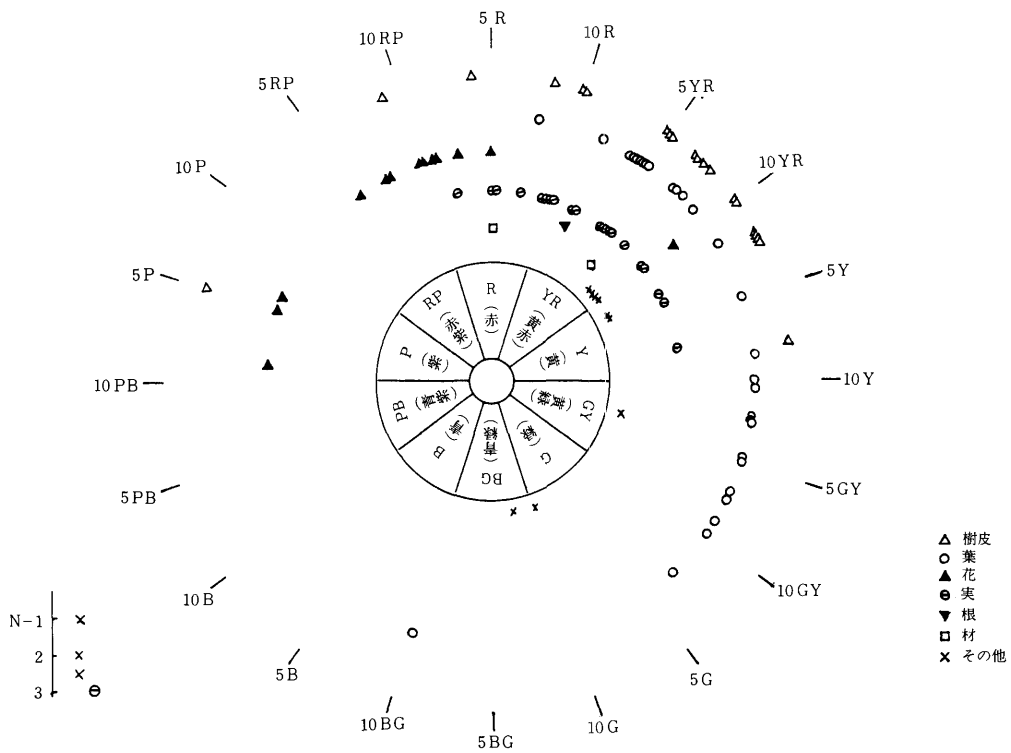
これらの慣用名のマンセル値を三属性にわけて第 12~14 図に示す。色相の分布をみると、樹皮に関するものは赤~黄赤~黄、葉は黄赤~黄~黄緑、花は紫~赤紫~赤、実は赤~黄赤~黄となっている。明度の分布はいずれも実際の木のそれとほぼ同じであるが、彩度

第 6 表 材、樹皮、根に関連する慣用色名

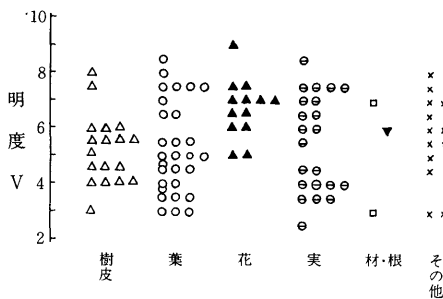
部位	色名	マンセル値	
材	マホガニー	5R	3.5 / 4
	伽羅色	6.5YR	7 / 6
樹皮	蘇芳	4R	4 / 7
	浅蘇芳	9R P	4.5 / 7.5
	檜皮色	7.5R	4 / 4.5
	媚茶	2.5Y	4.5 / 2.4
	樺色	10R	4.5 / 11
	肉桂色	10R	5.5 / 6
	胡桃色	5YR	5.5 / 6.5
	櫨色	5.5YR	5.5 / 4.5
	丁子色	7.5YR	6 / 6.5
	丁字茶	5YR	5 / 4.5
	枯色	10YR	7.5 / 4.5
	コルク色	7YR	5.5 / 4
	黄蘗色	8Y	8 / 8
	桑染	2.5Y	6.1 / 4
桑茶	10YR	6 / 6.5	
似紫	5P	4 / 6	
憲法色	10YR	3 / 1	
木蘭	2Y	7 / 5	
香色	2.5Y	7.5 / 4	
薄香	10YR	8 / 3	
赤香	10R	7.5 / 5	
焦香	5YR	5.5 / 5.5	
根	梅染	2.5YR	6 / 4

第 5 表 樹木関連慣用色名の文献における出現状況

記号	文献名	収録色名の総数	樹木の部位別の出現数						合計	樹木関連色名の出現率(%)
			材	樹皮	葉	花	実	その他		
イ	JIS Z 8102 〈物体色の色名〉	168	1	5	13	12	11	5	47	28
ロ	小学館刊『色の手帖』	358	3	21	30	16	25	18	113	32



第12図 樹木に関連する慣用色名の色相

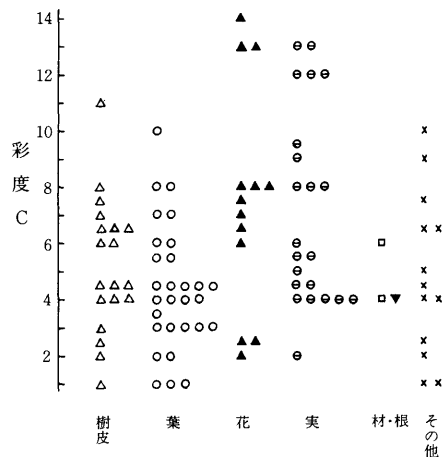


第13図 樹木に関連する慣用色名の明度

は実際の木のそれよりも高いものも含んであることが分かる。

木の色と用途

色は人間の感情にさまざまな働きかけをする。第2表から明らかなように、木材は黄赤 YR を中心とする色相をもつ。したがって暖かみや落ち着きをもつ色である。また、第2図の分光反射率曲線から分かるよう



第14図 樹木に関連する慣用色名の彩度

に、木材は目に有害な紫外光をよく吸収する。さらにまた、細胞の大きさの違いや道管の存在などが複雑に絡み合っ作りだす、独特の木目の美しさもある。したがって、どの木材も家具材や内装材として人の目に

触れる場所で使うのにふさわしい材料といえる。しかし、細かくみると木も個性のある色をもっており、その色を生かした使い方もみられる。そこでこのような色と用途の関係を、つぎに色相別にみている。

白色材：白の持つイメージは、清潔、質素、神聖、明るいなどである。清瀬感に結びつく用途としては、台所や食品関連があり、はし（シラカンバシナノキ）、つまようじ（シラカンバ）、まな板（ヤナギ）、かまぼこ板（トドマツ）、経木（エゾマツ）などがあげられる。質素な感じを与えるものとしては、和風建築に用いられる磨き丸太（辺材の白さを生かしたスギの小丸太）がある。

神聖きを与えるものとしては仏葬具や神葬具があり、柔らかな針葉樹や白色系の南洋材が多用される。

明るさに関連するものとしては障子の棧（スギの辺材）やフローリングがある。

白色材は着色用の素材としても有用であり、染色人工つき板の下地材、あるいは絵馬や羽子板の台板（キリ）、さらには、焼きごてで作る版画の台板などとしても使われる。

赤色材：赤は緑によく映える。緑の林の中に立つ建物の外装として、カラマツの羽目板やログハウスはよく調和する。

淡褐色材：ミズナラはその硬さと相まって、ライトトーンの家具材として汎用される。家具の流行色は景気の先行きを示す指標とされており、ミズナラのような明るい材が着色されずに多用されることは景気の回復を意味するとされている。

黒色材：黒色は厳かな落ち着いた感じを与える。床柱や仏壇、そろ盤玉には、コクタンが使われている。

灰黒色材：神代のスギやケヤキ、あるいは埋もれ木のナラやニレは灰黒色を呈し、風雅な趣のある落ち着いた感じを与える。和家具や工芸品、和風建築などに使われている。

混合使用：色の異なるものを組み合わせ、対比の面白さをねらう使い方があ。組み合わせ方は、同一材内、材色の異なる木材同士、木材と木材以外の材料、の三つに大別できる。

同一材面での使用例としては源平材がある。エンジュは硬くて傷のつきにくい材である。この心材は濃茶色であり、黄白色の辺材とよいコントラストをなす。そこで辺材をアクセントとして一部残した加工製品が、床柱、椅子、工芸品などに見られる。同じような使用例は、アサデ、イチイ、ヒノキ、スギなど、辺材の色

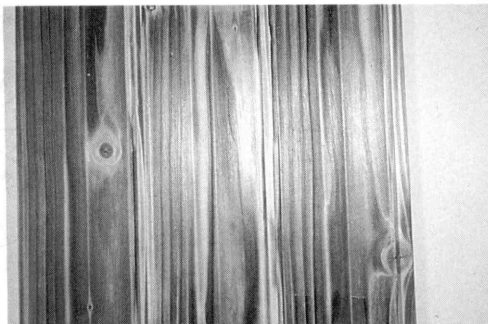


写真1 表面を焼いてエンボス加工したトドマツパネルボード

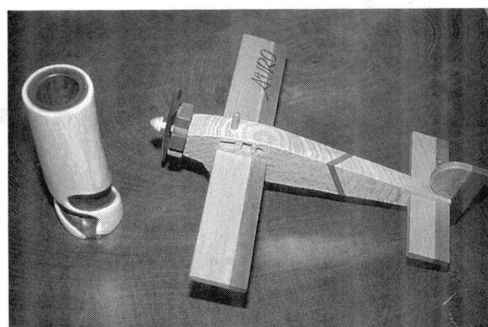


写真2 辺心の対比を利用したエンジュの花器(左)と、カバとセンの色違いを組み合わせた模型飛行機(右)

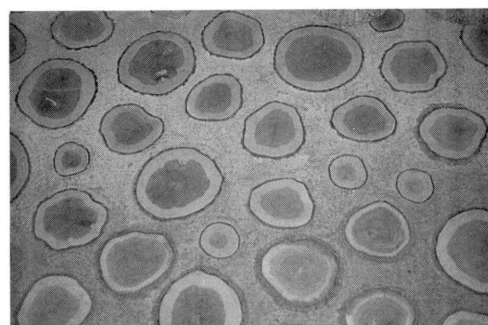


写真3 コンクリートの土間に埋め込んだ広葉樹の輪切材



違いの大きい材に見られる。

トドマツは木目があまりはっきりせず材面はとくに春材部が柔らかいので、家具や内装材の表面材料としてあまり適さない。しかしこの表面をナイロンブラシで強く研摩すると表層の春材部が削り取られ、その下から適度に抑え付けられて硬くなった新しい春材部が現われる。表面が凹凸になる結果、光の反射角度もさまざまになり、やや濃色の秋材部の色調も加わってエンボスの立体模様が形成される。この場合にあらかじめ表面を軽く焼いておいてからブラッシングすると、茶褐色の焼け色の濃淡も加味されて、コントラストの優れた表面材料となる。

材色の異なるものを組み合わせた例として、箱根の象眼細工があげられる。これは、赤、茶、白、黒など、さまざまな色の材を組み合わせて模様を作り、工芸品としたものである。使われる樹種は、黒がクロガキ、茶がイチイ、黄がウルシ、淡紅がサクラ、赤がローズウッド、ねずみが神代スギ、白がヒノキ辺材などとなっている。これに類似するものとして、色の異なる薄いつき板を台板の上に貼り合わせ、一枚の絵に仕上げられることも行われている。このような細工ものや絵への応用は日本ばかりでなくソ連でもみられる。

この他、淡色材と濃色材を組み合わせた例は、内装材や家具にもしばしばみられる。

木材以外の材料との組み合わせの例としては、瀬戸物のコーヒークップの把手にミズナラや埋もれ木のタモを使ったもの、木製のサイドボードの中央部にステンドグラスをはめこみ、裏から照明をあてて模様を浮き上がらせるようにしたもの、コンクリートの土間に輪切材を埋め込み木口面を露出させて、柔らかさをかもし出したものなどがある。

特異な例として淡色材の積層接着の際に接着剤に染

料を入れ、着色したグルーラインを形成させてアクセントを出したものもある。

写真1～3にこれらの一部を示した。

#### おわりに

木の部屋の中にいるとき、あるいは森の中で樹木に囲まれている時は、気持ちが大変落ち着くということをよく聞く。色の発現にかかわる物質の量はわずかであるが、木の色は人間に安らぎと潤いを与え、木の価値を高める重要な役割をはたしていると言える。木も人も細胞の集まりであり、また木の色は日本人の皮膚に近い色とも言われている。木は今後とも日本人の生活になくしてはならないものとして使われ続けていくであろう。

なお、本報告は第38回日本木材学会大会の抽出成分と木材利用研究会で述べたものを中心にまとめたものである。

#### 文 献

- 1) Romanis, R. : J. chem. Soc., **51**, 868 (1887)  
〔Sandermann, W. ほか1名: Holzforschung, **13**, 137 (1959)〕
- 2) 平尾: 日化, **47**, 666, 743 (1926)〔近藤民雄: 木材工業, **12**, 555 (1957)〕
- 3) 甲斐勇二ほか2名: 木材学会誌, **18**, 315 (1972)
- 4) 佐道健: 木材工業, **40**, 579 (1985)
- 5) 基太村洋子: 国立林試場報, No.266, 7 (1986)
- 6) 峯村伸哉, 梅原勝雄: 林産試研報, No.68, 96 (1979)
- 7) 佐道健ほか2名: 木材工業, **41**, 324 (1986)

—利用部 利用部長—

—\*性能部 接着塗装科—

(原稿受理 平1. 8. 16)