

色彩と表面処理 21

第一部	人間と色彩	3
1	導入	4
2	物理的基礎、諸概念 振動周波数、反射度、基色、色彩論（原色、混色、混合色、補色、 隣色）多彩色、無彩色、色相、彩度、明度	5
3	色の心理的・生理的作用	8
3. 1	基本	8
3. 2	色の心理的作用	9
3. 3	色の生理的作用—カラーセラピー	10
4	色彩を与えるためのアドバイス	19
4. 1	居住領域	19
4. 2	作業領域	25
第二部	表面処理の生物学的価値	28
1	はじめに	28
1. 1	法的枠組みと環境マーク	
1. 1. 1	デコペイント指針	
1. 1. 2	化学物質条例REACH	
1. 1. 3	安全データ	
1. 1. 4	技術的指針	
1. 1. 5	GISコード/EMIコード	
1. 1. 6	ブルーエンジェル	
1. 1. 7	ナチュラル・プラス	
1. 1. 8	Rシンボル	
1. 1. 9	IBNのバウビオロジー的指針 〈翻訳は省略します〉	
1. 2	塗装材の構成要素 バインダー、溶剤、顔料、添加剤	31
1. 3	ナノテクノロジー	36
1. 4	遮蔽塗料	37
1. 5	基本的推奨事項	38

2	自然塗料 製造と使用	40
2.1	しっくい塗り壁面への塗装	43
2.1.1	下地処理	43
2.1.2	外部領域	44
	a) 石灰塗料 b) シリケート塗料 c) ファサードの藻と真菌類	
2.1.3	屋内領域	49
	a) 石灰塗料 b) シリケート塗料 c) 土塗料 d) 水性塗料	
	e) カゼイン塗料 f) 天然樹脂エマルジョン塗料 g) その他：卵エマルジョン、ぼかし塗り技法、繊維製の壁しっくい、防カビ塗料	
2.2	木材の表面処理	54
2.2.1	外部領域	60
	a) ソーダ・木灰処理による木材の古色化処理 b) ホウ酸塩処理	
	c) 亜麻仁油ワニス d) 天然樹脂油ニス	
2.2.2	屋内領域	63
	a) 天然樹脂による下塗り b) ハードオイル c) ロウ d) 天然樹脂油ニス	
	e) 天然樹脂ラッカー f) 木材クリーニング剤・ケア剤	
	g) 木床用石鹼	
2.2.3	そのほか	68
	a) 着色 b) 剥離ペースト c) 危険に関する重要注意事項	
2.2.4	木製の床、家具、内部ドア、窓の表面処理に関する推奨事項	70
2.3	自然塗料—自家製塗料の作り方	72
	自己確認問題	76

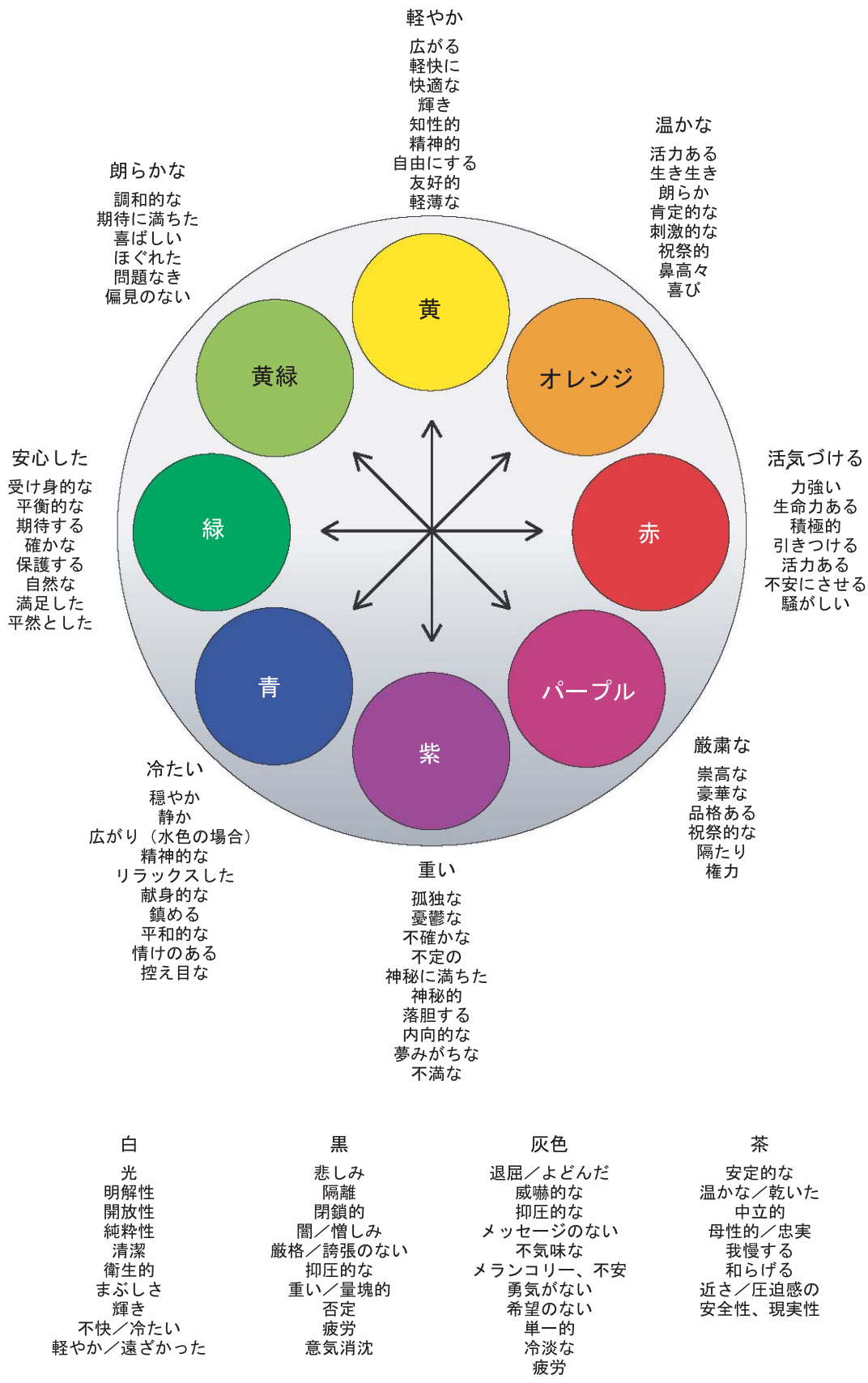


図1 色彩環に描かれた人間への色の作用
 （混合の割合によっては色の作用は大きく変化する）

色の種類	下から	側面から	上方から
暖かく、明るい色 (太陽の黄色、サーモンピンク)	引き揚げつつ 確かにつかみ、 歩む	温めつつ、活発な 近づきつつ	精神的、鼓舞しつつ
暖かく暗い色 (茶、オリーブグリーン)	しっかりとした、 地上的	力強く、近い 包みこむ	完結した、尊厳に満ちた、 重い
冷たく明るい色 (明るい青、トゥルキース)	平滑、走るために 鼓舞しつつ	涼しい、道を示しつつ 広がりつつ	明るく、高めつつ
冷たく、暗い色 (暗い緑、暗い青)	重くのしかかる 引き落とす	冷たく悲しい 合っている	威嚇的な、揮発しつつ
作用する色：	床で	壁面で	天井面で
赤	代表的な、 権力的な	近い、うるさい	食い込みつつ、不穏な、 重い
オレンジ	運動的な (刺激的な)	暖かい	強く、鼓舞しつつ、 品位を落とす、輝きつつ
黄色	高く揚げる、 迅速な	刺激的な	鼓舞しつつ、照らしつつ
緑	柔らかく維持 しつつ	周りを困う	困む、被う
青	解放しつつ	冷たく、遠い	精神的に止揚しつつ、 夢を形成しつつ
茶	地上的	しっかりとした	圧迫的に
黄土色	砂のような	軽やかに生気づけ	包みつつ
紫	妨げつつ	緩和させつつ	押し付けつつ
黒	深化しつつ	向きが変わる	重さをかけつつ、葬りつつ
	ひどく繊細に 触れられない	実体から遠く、弱く	透明な(透けて見える)
	接触が異質な	中立的な、 感覚的に情緒的な	無の

図4 居住領域における人間への色彩の作用

また環境保護にも貢献できると言える。ただし、使用にあたっては、様々なメーカーの製品を比較し、以下で述べる予防措置を取るようにしたい。また特に、塗料を扱う際に重要になるのは、毒物学・生態学的観点を考慮することだけではない。塗料、すなわち色彩を適切に扱うためには経験、芸術家としての目と心、発見することへの喜び、美的感覚、色彩が及ぼす作用についての知識も必要となる。色彩と感性的な関係を結ぶことが求められるのである。

合成塗料と植物塗料のライフサイクル

基準	合成塗料	自然塗料
物質の構成（産出と製造）		
・原料	大部分が石油	植物性・鉱物性・動物性産物
・分布	集中的（精油所）	地域的
・エネルギー消費と環境負荷	ほとんどの場合、高い	ほとんどの場合、低い
物質の使用（加工と利用）		
・室内環境の調整能力	劣る	優れている
・静電気発生	高	低
・加工	化学産業	中小企業
・修理可能性	一部は低い	通常は高い
・毒性	問題のある場合が多い	通常は問題がない
・におい	強烈、人工的	心地よい、ナチュラル
・色彩効果	けばけばしい、調和に欠ける	生き生きしている、調和が取れている
・触感	すべすべ、暖かみに欠ける	刺激的なテクスチャー
物質の分解（処理、再利用）		
・再利用	通常は不可能	一部は可能
・分解性	廃棄物処理場／特殊廃棄物	コンポスト化、腐敗分解
・生態系への再統合	非完結型の物質循環	完結型の物質循環

一覧6：合成塗料と植物塗料のライフサイクル

説明：この比較は、バウビオロジーの観点から見て最適な自然塗料を基準として考えたものであるため、主観に基づいたものと言える。しかし、自然製品であれば常に優れていて、合成製品は常に悪いという

1. 5 基本的推奨事項

以下に挙げる**原則**は、特に屋内と屋外において塗壁と木材の表面処理を行なうにあたり、色付き塗装と無色透明塗装の判断を下すための手がかりとなるものである。

- ・特に、木材、自然石、土などの自然建材では、材そのものが持つ表情を生かしたい。そのため、通常は着色は不必要である。場合によっては、材種独自の特性を、透明あるいはわずかに色調の入った表面処理剤でさらに強め、洗練させることが可能である。
- ・通常は、**自然塗料**（自然塗料メーカーによって全成分が表示されているもの、あるいは自家製）を使うこと。
- ・表面処理される材の**透湿性と吸湿性**は、塗装材によって大幅に損なわれてはならない。

塗料	Sd値*
純シリケート塗料、水性塗料、石灰塗料、カゼイン塗料、天然樹脂エマルジョン塗料、ロウ	<0.1
亜麻仁油ワニス、天然樹脂ニス	0.1-0.5
エマルジョン成分を5%含むシリケート塗料	>2.0
合成樹脂エマルジョン塗料（成分による）	<0.1から>2.0にまで及ぶ
天然樹脂ベースの油性塗料	>2.0
アクリルラッカー、アクリル樹脂ラッカー、アクリル酸エステルラッカー	0.5-2.0
天然樹脂ラッカー、アルキドラッカー、DDラッカー、PURラッカー、ポリウレタンラッカー、ポリエステルラッカー	>2-3
エポキシ樹脂ラッカー	7.5
塩化ビニルラッカー、ポリ塩化ビニルラッカー、メラミン樹脂ラッカー、フェノール尿素メラミンラッカー	10
* 塗層厚さ=0.2mmを基準とした概算値 Sd<0.5m=透湿性あり Sd=0.5~2.0m=透湿が妨げられる Sd>2.0m=透湿性なし	

一覧7：塗料の透湿性が等しい空気層厚さ（Sd値）

出典：生態学的観点から見た建材：州立建築・応用建築損害研究所(LBB)、アーヘン

ここ数年来、**エマルジョン石灰塗料**も販売されている。製造の際、ホワイトウォッシュが高速で攪拌されるが、それによって石灰が非常に小さな粒子に分離され、表面全体の広さが増す。これにより、堅牢性が高まり、接着性が改善され、凝結硬化も早くなる。エマルジョン石灰塗料は、屋内での使用に適しているほか、通常は石灰塗料の使用が適さない下地、例えば古いしっくい、コンクリート、石壁・組積壁、あるいはエマルジョン塗料の上への塗布にも適している。反対に古い油性塗装、プラスチック材の表面、屋外領域に使われているエマルジョン塗料などの上への塗布には適していない。これは、結露が凍ることでエマルジョン塗料とエマルジョン石灰塗料の結合部で塗料が破れる恐れがあるためである。

石灰には腐食性があるため、石灰を加工する際には防護服と防護メガネを着用し注意すること。シリケート塗料の場合と同様に、pH値は凝結硬化後もアルカリ性を保つため、石灰塗料で処理した表面には細菌や真菌類は繁殖できない。

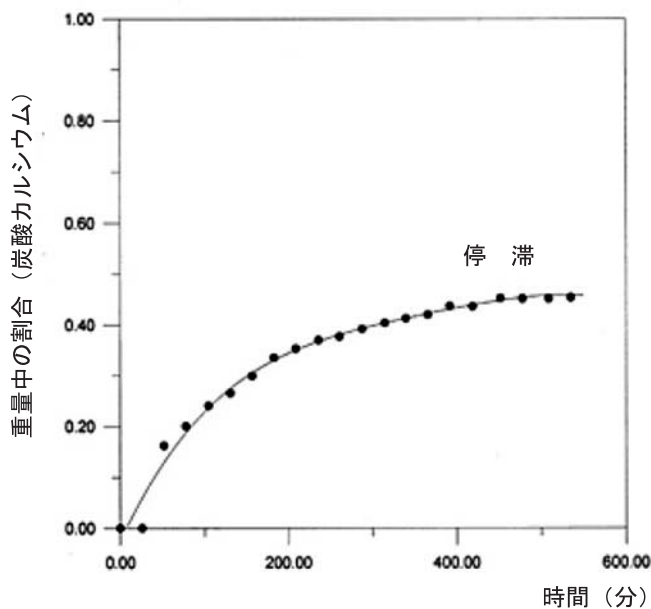


図4：従来の水酸化カルシウム（消石灰）の凝結硬化：
ゆっくりで不完全
出典：Kalk Kontor GmbH社、ジークブルク

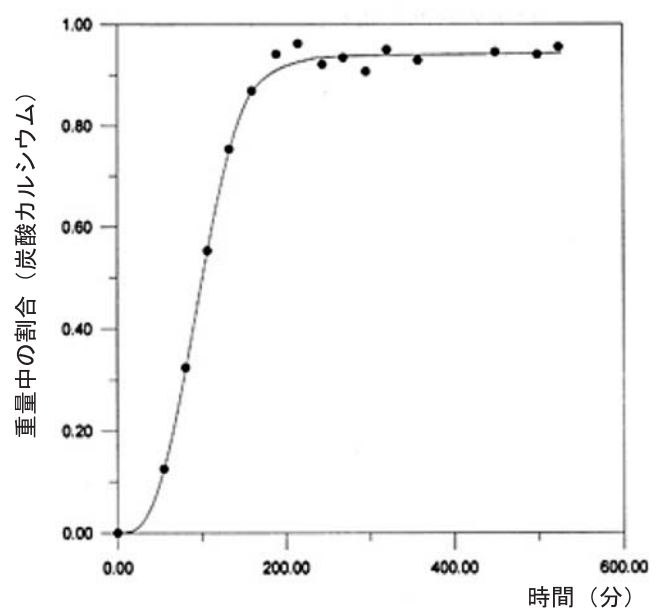


図5：エマルジョン化水酸化カルシウム（消石灰）の凝結硬化：
素早く、ほぼ完全
出典：Kalk Kontor GmbH社、ジークブルク

このタイプの塗料では、主に古い下地上での加工性と接着性を向上させるため、すでに生産段階で水ガラス、顔料、合成樹脂（通常はアクリル酸エステル）、あるいは天然樹脂が混ぜられている。このインスタント塗料の合成樹脂含有率は5%を超えてはならないことになっているが、壁で乾燥した状態では、含有率は約20%に上昇する。このため、塗料と下地との珪化が弱くなり、塗装の寿命が短くなるという結果になってしまう。

c) ファサードの藻と真菌類

しっくい塗ったファサードに藻や真菌類が繁殖するというケースは増えている。その理由としては以下のことが考えられる。

- ・気候の変化によって、冬が以前より温暖になり、湿気のある天候が増えた。
- ・空気中の二酸化硫黄負荷が低下し、窒素酸化物負荷が増加していること。
- ・ファサード部が日陰にあり、樹木や灌木から孢子が運ばれてくる（特に北・西向きファサードの場合）。
- ・すぐ近くに河川湖沼がある。
- ・構造的・建築的欠陥がある。例えば、
 - 軒の突き出し部がないか、あまりにも小さい
 - 台場部にはね水がかかる
 - 平面部が平らであるか、あるいはわずかに傾斜しているや、張り出した台座など
 - バルコニーやロジヤからの排水が直接ファサードに流れる
 - 雨樋が壊れているか、欠陥がある
 - しっくいにくっきりしたテクスチャーがあり、溝ができている



図6：軒の突き出し部が少ないため、藻が繁殖しているファサード
出典：Keimfarben GmbH社
www.keimfarben.de

2. 3 自然塗料 - 自家製塗料の作り方

しっくい面のための塗装

石灰塗料*¹ - 屋外領域、屋内領域

* 1
2. 1. 2aと2. 1. 3a参照

石灰（2～3年「水につけた」石灰＝ホワイトウオッシュが一番よい）を水（60%～70%）に溶かす。必要な場合には土顔料（最大で10%）を加える（多くの植物顔料は、強いアルカリ性の環境で分解されてしまう）。石灰塗料が退色しないよう、低脂肪フレッシュチーズを混ぜる（約5%）か、10リットルの塗料あたり大さじ3～5の亜麻仁油を混ぜる。

耐候性を高めるため、ホウ砂を溶かしたカゼイン、または亜麻仁油ワニス（10リットルあたり、約大さじ3～5）を加えてもよい*²。ホワイトセメントを添加（10%）しても、塗装の硬度が増す。

* 2
方法は「アルカリカゼイン」
の作り方と同じ

シリケート塗料 - 屋外領域、屋内領域*³

* 3
2. 1. 2bと2. 1. 3b参照

濃縮カリウムシリケート（水ガラス）を、石灰分を含まない水と1:1で希釈する。顔料（白土、色土、大理石粉）に石英粉（1/3）を混ぜ、同じく水と1:1で希釈する。これと、カリウムシリケートとをよく混ぜあわせる。塗層構造は、始めは油脂分が高く、その後低くなるようにする。つまり、下塗りの場合には、カリウムシリケートを半量の水で希釈する。塗料は作ったその日のうちに使い切る。数日であれば、密閉容器で保存することもできる*⁴。

* 4
テキスト15巻「建築構造」5.2
措置に関する記述を参照

水性塗料（拭っても剥がれない） - 屋内領域*⁵

* 5
2. 1. 3d参照

およそ50㎡分の量 :

のり100g（壁紙用など）を水2.5リットルと混ぜる。それとは別にチョーク5kgを水2.5リットルに混ぜる。どちらもおよそ30分そのまま休ませ、その後ひとつの容器にまとめて、よく混ぜる。場合によっては、さらに少々希釈する。

天井用の塗料を作る場合には、のりの分量を少なめにする。吸収力が強い下地の場合には、1:1で希釈した塗料で下塗りする。