皮膜形成材講座（第1講）
J. Jpn. Soc. Colour Mater., **95**〔1〕, 12-18 (2022)

皮膜形成材

小林敏勝*,†

*小林分散技研　京都府京都市伏見区深草北蓮池町895（〒612-0035）
† Corresponding Author, E-mail: tos_koba@f5.dion.ne.jp

（2021年10月9日受付，2021年11月16日受理）

要　　旨

良い皮膜を形成するためには，皮膜形成材の成分や造膜後の皮膜の構造などに関する知識が必要である。バインダー樹脂や硬化剤，各種添加剤などの皮膜形成材料，皮膜形成時の造膜メカニズムと硬化反応，皮膜構造の概要を示した。

キーワード：バインダー樹脂，硬化剤，造膜メカニズム，硬化反応，皮膜構造

1. はじめに

従来の「皮膜形成材」というと，塗料が代表的であるが，近年では，発光性や導電性の機能性粒子，抗菌性や撥水・撥油性の機能性材料などを，担持もしくは包含させた薄膜やパターンの形成が行われおり，これらを形成するための塗料状もしくはインキ状の組成物が製造されている。

今回から，皮膜形成材として連載が開始されるが，ここではおもに従来の塗料を題材として，バインダー樹脂や硬化剤，各種添加剤などの皮膜形成材料，皮膜形成時の造膜メカニズムと硬化反応，水性系や有機溶剤系など組成物設計の実際例等々について詳細に解説される予定である。

本稿では，その全体像を概観したい。

2. 塗料の機能と構成成分

2.1　機能

塗料の機能は「美観と保護」と呼ばれる。塗料は塗られた物（被塗物）の表面に色彩や光沢感，マット感，光輝感などの視覚的効果を付与することで，見た目を美しくする。この作用を「美観」の付与と言う。

また，塗料は被塗物が錆や腐食，紫外線，風化，などによって劣化することを防止する。この作用を「保護」と呼ぶ。被塗物の材質の違いによって劣化要因が異なる。**表-1**に被塗物の材質と劣化現象および劣化の要因を示す。塗料は，これらの劣化要因が被塗物と直接接触するのを防止したり，被塗物表面に到達する量や速度を抑制することで劣化を抑制する。

実際の塗装では，複数の塗料がシステムとして適用される場合が多く，たとえば，下塗り塗料が錆の抑制と被塗物への密着，上塗り塗料が美観の付与と紫外線の遮断というように，機能分担がなされている。

〔氏名〕こばやし　としかつ
〔現職〕小林分散技研 代表，東京理科大学理工学部客員教授
〔趣味〕旅行，ドライブ
〔経歴〕1980年京都大学大学院工学研究科工業化学専攻終了，日本ペイント㈱入社。1993年京都大学博士（工学）。2010年東京理科大学客員教授，日本ペイント㈱退職。2011年小林分散技研設立。

2.2　塗料の構成成分

塗料は，樹脂，顔料，溶剤と，少量の添加剤から構成される。これら各成分の塗料における役割は次のとおりである。

1.2.1　バインダー樹脂

塗膜の連続相となり，粒子状の固体である顔料を支持する成分である。塗膜の被塗物への密着や，塗膜を水や腐食物質が透過するのを抑制するのも樹脂の役割である。

硬化剤もしくは架橋剤と呼ばれる比較的低分子量の化学物質を樹脂と混合し，塗装の後に樹脂分子同士を架橋させて塗膜を強靭にするタイプの塗料も多数存在する。実際には，硬化剤の選択や，性質の異なる複数の樹脂を混合するなど，バインダーシステムとしての設計が重要である。

2.2.2　顔料

顔料は粒子径が数百nm～数十μm程度の固体粒子であり，球状，レンガ状，針状，鱗片状などさまざまな形状をしている。顔料は役割によって，着色顔料，光輝顔料，体質顔料，防錆顔料などと分類される。これら顔料の種類や機能，役割については他書[1-3]を参照されたい。

通常，一つの塗料には，複数種類の顔料が用いられる。塗料

表-1　被塗物の劣化現象と劣化要因

被塗物（基材）	劣化現象	おもな劣化要因
金属 鉄（鋼） アルミ マグネシウム	酸化（錆，腐食）	水，酸素 腐食物質（塩素イオン，酸，アルカリ）
セラミック系建材 コンクリート モルタル セメント 石材	アルカリ骨材反応 凍害 中性化（鉄筋の腐食） 塩害（鉄筋の腐食）	水，二酸化炭素，塩分
プラスチック	脆化，白化	紫外線
木材	腐食	菌，虫，紫外線，風雨

© 2022 Journal of the Japan Society of Colour Material