

---

## 最近の環境問題の現状と水性塗料の紹介(2)

和信化学工業株式会社 小野田 了

---

### はじめに

今回は、塗料の組成と水性塗料というのはこういうものなんだ、ということを紹介します。

### 塗料の構成成分

塗料には、溶剤型、水系型があります。また、ウレタン塗料やラッカー、それから最近ではUV塗料や粉体塗料など、いろんな種類がありますが、基本的な塗料の構成成分は、近いものがあります。

塗料は、いわゆる塗膜成分という最終的に塗膜として残る固形分と、乾燥工程の最中に、空気中に飛んでいってしまう、非塗膜成分(揮発分)の2つで成り立っています。

最終的な塗料の塗膜性能は、基本的には塗膜成分の部分で出てきます。それでは、揮発成分は飛んでいってしまうだけだから何でも良いかという、塗料の使い方等の用途によって、求める流動性等が、変わってきます。そのため、溶剤型であれば有機溶剤、水系であれば水といった流動性等を与えるための揮発分が必要になります。

最終的に、塗膜成分として形成されるものとして、連続被膜を作る成分である樹脂があります。これは、塗膜性能を発揮するための骨格となっています。

それに加えて、例えば色を付けたいのであれば色の顔料、研磨性を重視したサンディング塗料などでは研磨剤など、その他にもいろいろな役目を持った添加剤があります。これは、分散性向上、塗膜のスリップ性、耐候性向上や消泡性・平滑性等を出すために添加します。これらの添加剤は、必ず入っている訳ではなく、用途に応じて添加されます。

それから、シンナーがあります。これはトルエン、

キシレンや酢酸ブチルなどの混合溶剤です。水性タイプであれば水ということになります。こういったシンナーは、例えばスプレーガンでうまく吹けるだとか、刷毛でうまく塗れるであるとかいったことのために必要な粘度調整をするために使用します。

### エマルジョンとは

次に、樹脂について簡単に話をしたいと思います。皆さんは、エマルジョンという言葉聞いたことがあるかと思います。例えば、牛乳とかマヨネーズは水の中に脂肪が溶けている訳ではなく、タンパク質を安定化剤として分散しているものです。こういう風に液体の中に、これらと溶けていない他のものが、分散したものをエマルジョンと言います。

塗料では、一つ一つが手をつないで、高分子化しているエマルジョンを使っています。その中でも、粒子がだんだん細かくなって、その樹脂そのものの透明度がだんだん増していくと、名前が変わってディスパージョンとか水溶性とか言う名前の区分がされます。

### 白いエマルジョンは透明になる

良く誤解されることには、白いエマルジョンは、塗っていただいた時点では白いんですが、その白いまま仕上がるのではないか、という風に誤解されていることが多くあります。もちろん、透明性がよいとか悪いとかはあるんですが、基本的には乾けば透明になります。

### 水性塗料は水に弱くない

また、「水性の樹脂は水性だから乾いたら水で溶けるのでは？」、ということも、よく言われますが、乾いてしまった後に水で溶けてダメになるようなものは、

一般的に使われていません。ただし、耐水性が良いもの、悪いものという塗料による差はあります。

### 水の特性

水性塗料は、溶剤系の塗料の有機溶剤の部分を、ただ水に置き換えたならそれで良いのではないかと、思われがちですが、なかなかそうはいきません。それが水の特製の違いと言うことになるんだと思います。第1表のように、トルエンやキシレンは、水より沸点は高く、アセトンはかなり低いのですが、蒸発速度は沸点だけで決まる訳ではなく、その他の要因も絡んでいます。

第1表 水の性質

	キシレン	アセトン	トルエン	水
沸 点 (°C)	144	56.5	110	100
比 重 (g/ml)	0.86	0.787	0.86	1
比 熱 (cal/g)	0.4	0.5	—	1
蒸 発 潜 熱 (cal/g)	94	135	86	540
蒸 発 速 度 (酢ブチ=100)	68	720	195	36
表 面 張 力 (dyne/cm)	30	24	29	73
凍 結 (°C)	-25	-95	—	0
蒸発速度比	1.9	20	5.4	1

蒸発速度は、アセトンは水の20倍、キシレンでも倍の早さです。ここにあげている溶剤は、水に比べると圧倒的に乾燥が早いと言えます。

また、水はここにあげている有機溶剤に比べて、表面張力が非常に大きいので、玉になって、被塗物、例えば木材になかなかなじんでいかない、といった特性を持ち合わせています。

### 水性塗料の構成

水性塗料は、エマルジョン樹脂が塗料の骨格となり、その性能を決めるといってよいものです。堅くしたければ堅い樹脂を、柔らかくしたければ柔らかい樹脂をと言うように選んで使用します。

塗膜の形成(造膜)を助ける造膜助剤は、有機溶剤です。つまり水性塗料にも有機溶剤が入っているということです。造膜というのは、塗膜形成の際、粒子が最終的に膜になるのに、水が蒸発して、粒子がだんだんくっついてきて、最終的にくっつききって塗膜が形成されることです。その丸い粒がうまくくっついてくれ

なくて、結合できないケースがあります。そういったときに、造膜助剤が入っていないとどうなるかという、塗装をしても爪でひっかけば、ぼろぼろ取れてしまうような、横のつながりが無い膜になる訳です。それを造膜助剤を数%添加することによって、粒子同士をうまくつなぎ合わせながら乾燥させます。もちろん樹脂の種類によっては、こういったものを必要としないものがありますし、また、低温の時に造膜性が悪くなるので、夏場は何とかなるだけけれど、冬場はどうもうまく造膜できないといったことがあります。

それから、水性塗料には水が入っていますので、寒冷地では、凍結する可能性があります。そのため、凍結安定剤と呼ばれている有機溶剤を添加していないと、一度凍った後、融解がうまくいかないといったケースが良くあります。これも、樹脂の種類によって違いますので、必ず入っているとは言い切れませんが、車のラジエターの不凍液に使われているエチレングルコースのようなグリコール類を数%塗料中に入れているケースが多くあります。

そういうものが入ってはいますが、凍るわけですから、当然目に見えないところで何らかのダメージが起きている可能性があります。それで、凍結が起きないような保管を心がけていただきたい訳です。

それから、消泡や平滑性など、いろいろな目的で添加剤が入っています。消泡に関しては、水の表面張力が大きいこともあり、泡がたちやすくて消えにくいといった傾向があるので、その対策としての添加剤を入れています。

また、塗装に適当な粘性を与えるために、増粘剤を入れます。例えば立面をできるだけ塗料がたれないように塗るとか、つや消し剤等粉が入った場合に、そういったものの沈殿・沈降をなるべく抑えるために、増粘させてなるべく粉が下に沈まないようにするためのものです。

その他にも、表面を手で触って、つるつるにしたいときに使うスリップ剤や、なるべく被塗物になじみやすくする湿潤剤、それから塗料としていろんな顔料を分散するための分散剤。さらに、大きくとらえれば防カビ剤も添加剤の一つとすることがいえるかと思えます。

### 水性塗料の利点

次に、水性塗料の利点について紹介します。

水性塗料の大きな利点の一つに、希釈が水でできる、と言うことがあります。有機溶剤の塗料の場合は、塗料用薄め液、ウレタンシンナーやラッカーシンナーなどが、別に必要になりますが、水性塗料の場合には水道をひねった水で基本的にできます。さらに、塗装用具、刷毛やローラーも水で洗浄できます。ただし、希釈する必要があるかどうかは、用途や塗料の種類で違います。

使用上の注意として重要なのが、下水・河川等には流せないと言うことです。確かに、水性塗料は環境に優しい塗料になってきていますが、イコール垂れ流しがOKと言うことではありませんので、誤解をなさらないようにしていただきたいと思います。

また、塗料が乾いてしまうと水にはなじみにくくなるので、水道水で刷毛、ローラーが洗えないということになります。そうしたときには、仕方がないので有機溶剤の助けを借りると言うことになります。ですから、乾かない状態で刷毛等を使っていただいて、水で洗っていただくのがベストではないかと思います。

また、溶剤型に比べれば圧倒的に低臭気であると言うことがあります。住まわれている普通の住宅であつ

たり、学校の教室であつたり、そういった所を塗って実際に住まわれている人のことを考えると当然臭気の少ない方がよいと言うことがいえます。

さらに、有機溶剤をメインに使っている溶剤型とは違いますので、火災の心配が少ない、ということが言えます。

### 水性塗料の欠点

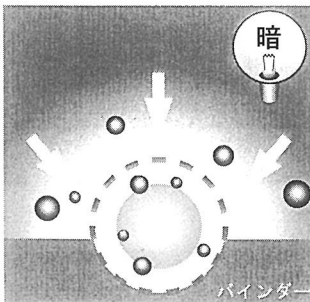
水性塗料のあまり良くない点では、表面張力が高く、ヌレ性、流れ込みが悪く、発泡しやすい。気温や湿度の影響を受けやすく、低温や高温な場所では、乾きが大幅に遅れるケースがあります。

### 光触媒を配合した塗料

最後に、塗られたその先に環境改善ができるという新しいタイプの機能性塗料を紹介します。これは、紫外線が当たることで、悪臭物質や空中浮遊菌などの有機物を分解する力を持っている、酸化チタンという光触媒を、塗料に配合したものです。

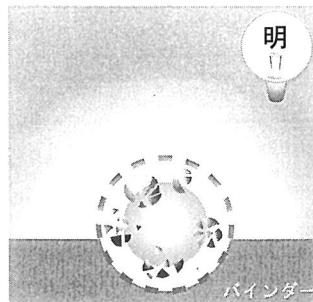
ちょっとおかしいと思われるでしょうが、有機物を分解する酸化チタンを有機物である塗料に加えると、塗料そのものを壊してしまいます。ですから、通常こういった水性塗料に酸化チタンを加える、ということ

#### マイクロカプセルが吸着



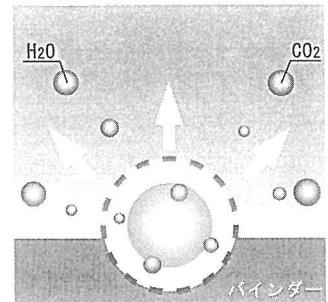
紫外線が当たらない時間帯は、悪臭や細菌を多孔質のカプセルが吸着します。これだけでも消臭・抗菌効果が得られます。

#### 光触媒効力で分解



紫外線が当たると、吸着された悪臭成分や細菌を直ちに分解するので、カプセルの吸着能力が飽和状態になることはありません。

#### 連続的に作用する消臭抗菌 消臭抗菌



酸化チタンは紫外線を吸収すると、活性酸素を発生させます。そして、その強力な酸化作用により、「悪臭・細菌」などの有機物質を分解して「水・二酸化炭素など」に変えてしまいます。

第1図 光触媒を配合した塗料の機能

は難しかったわけです。当社で開発したものは、中が中空になっていて、穴がいっぱい開いているマイクロカプセルと呼ばれる無機物の粉を作って、その中に酸化チタンを入れ、塗料中に分散したものです。マイクロカプセルは無機物なので、酸化チタンに壊されません。そうやって、光触媒の効果を塗膜に付与したタイプの塗料です。

例えば、天井などに塗っていただくと、アンモニア臭などのいろんな臭気を分解します。基本的には光触媒の機能は永遠です。この無機物のマイクロカプセルは、吸着という効果も持ち合わせているので、吸着・分解の繰り返しの中で、室内空気を浄化するというも

のです(第1図)。

#### おわりに

私共では、環境対応型商品として、水性塗料を主に設計して出していますが、水系と言っても実際には有機溶剤が入っていると聞いたことを含めて、問題点は必ずしも解決されていないと思います。ただ、こういった状況の中で、色々なことを模索して、さらに環境に優しいメーカーになりたいと思いますし、そういったものを提供したいと思っていますので、皆様のご協力をいただきますよう、よろしく申し上げます。

(文責：林産試験場 石井 誠)

---

## 社団法人北海道林産技術普及協会 創立50周年記念式典・祝賀会が挙行されました

去る、4月25日旭川市グランドホテルにおいて、会員、招待者合わせて90名の方々のご参列をいただき、本協会創立50周年記念式典・祝賀会が盛大に挙行されました。

式典では、会長が式辞を述べ、50年間機関誌「ウッディエイジ(木材の研究と普及)」の印刷にご尽力頂いた植平印刷株式会社様、50年間会員として本会の運営にご尽力頂いた伊藤組木材株式会社、株式会社イワクラ、昭和木材株式会社、丸玉産業株式会社、札幌ベニヤ株式会社、財団法人日本合板検査会北海道検査所、江野木材工業株式会社、株式会社大井製作所、天富木材株式会社、三津橋産業株式会社、濁川製材株式会社、株式会社箱崎様に会長より感謝状が贈呈されました。続いて、北海道水産林務部長大畑邦彦様、北海道森林管理局旭川分局長高澤修様、北海道木材協会会長三津橋貞夫様からお祝辞を頂きました。社団法人日本木材加工技術協会会長有馬孝禮様、財団法人日本住宅・木材技術センター理事長岡勝男様からの祝電をご披露し、閉会。引き続き祝賀会に移り、和やかな雰囲気の中、午後6時30分お開きとなりました。

