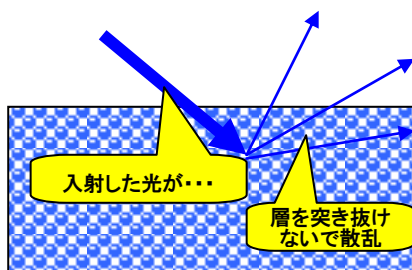
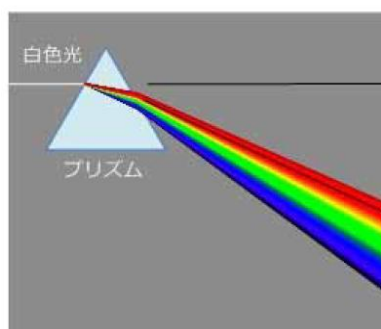


UV カット効果を塗膜に付与するには

UV 光を遮蔽するための UV カット剤は①UV 散乱剤と②UV 吸収剤に大別されます。化粧品等に採用されているのは「人体に無害」で「日焼けの原因になる比較的長波長の UV を遮蔽できる」点で専ら①UV 散乱剤ですが、塗料やプラスチック劣化防止の用途には「ごく少量の添加で効果が大きい」と「着色しない」点で②UV 吸収剤が採用されることが多いです。



①UV 散乱剤

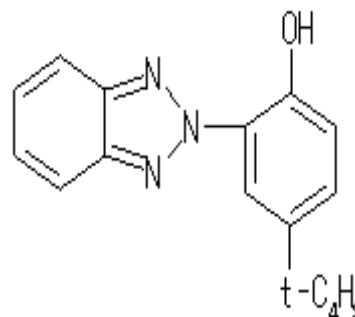
「散乱剤」と大仰に称していますが、顔料粒子のことです。光の屈折と散乱は光の波長が短いほど生じやすいので、波長の短い UV 光にはこの方法が最適です。左図の「プリズム」が顔料に相当しますが、その屈折率が高いほど散乱は起こりやすくなります。屈折率の高い顔料が①UV 散乱剤として利用できます。

一般的に白色顔料として使われている酸化チタンは、実はダイヤモンドをも凌ぐ、透明系顔料の中では最高の屈折率を示します。酸化チタンが①UV 散乱剤として好まれる主因はこれにあります。

顔料(鉱物名)	屈折率
炭酸カルシウム	1.58
硫酸バリウム	1.64
酸化アルミニウム	1.76
酸化亜鉛	1.95
ダイヤモンド	2.42
酸化チタン(ルチル)	2.71

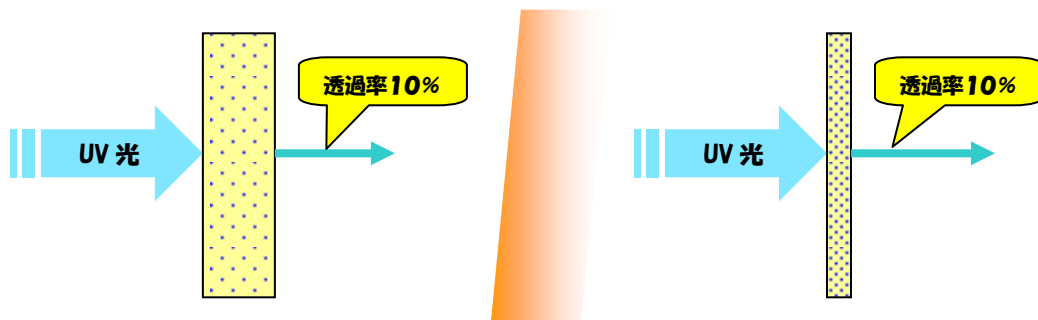
②UV 吸収剤

UV 光を吸収して、それを熱エネルギーに変換することを原理にしています。複雑な複素環構造で、ベンズトリアゾール系、ベンゾフェノン系、トリアジン系 etc.に大別されます。光散乱剤と異なり、350nm の有機物破壊力の高い短波長 UV 光のカットに適していますが、日焼けを防止できるわけではありません。毒性が高いこともあり化粧品には採用されていません。ただ、選択的に UV 光のみを吸収するため可視光線は透過し、透明性に影響を与えません。



塗料にはどのくらいの添加が適当か！？

塗料に UV カット剤を添加する目的は、その塗膜の高寿命化よりもむしろその下層の高寿命化とされる場合が多いので「UV 透過率」を低下させねばなりません。これは低ければ低いほどいいわけですが、コストや他の機能との兼ね合いもあり、一般的には10~30%程度にまで低下すれば許容されると見なされています。



たとえば、厚み $40\mu\text{m}$ のクリアー塗膜にUVカット剤を配合して透過率を10%にまで低下させる場合を想定します。その半分の塗膜厚で同じUVカット性能を得るにはUVカット剤の配合量を2倍にせねばなりません。(ペールの法則の最もやさしい表現)
通常、①UV散乱剤として超微粒子酸化チタンなら、塗膜中に1~3%程度、②UV吸収剤なら塗膜中に0.1~0.5%程度配合されていますから、薄膜にしたければそれを増やしていかなければなりません。

・・・問題は一般的な光触媒塗膜で、これは厚みが $1\mu\text{m}$ 程度しかありません。従来のクリアー塗料の $1/40$ 以下です。とても②UV吸収剤を添加する余地はありません!!! ②UV吸収剤を添加しすぎると光反応因子が増えすぎて耐候性を大幅に低下させます、これわかってない製品が今でも多いです。光触媒は①UV散乱剤である酸化チタンの一種ですから本来UVカット効果があるのですが、同様に配合量を極端に増やさなければなりません。つまり膜厚が薄くて減った分を単位面積当たりの酸化チタンの量を増やして挽回させるわけです。

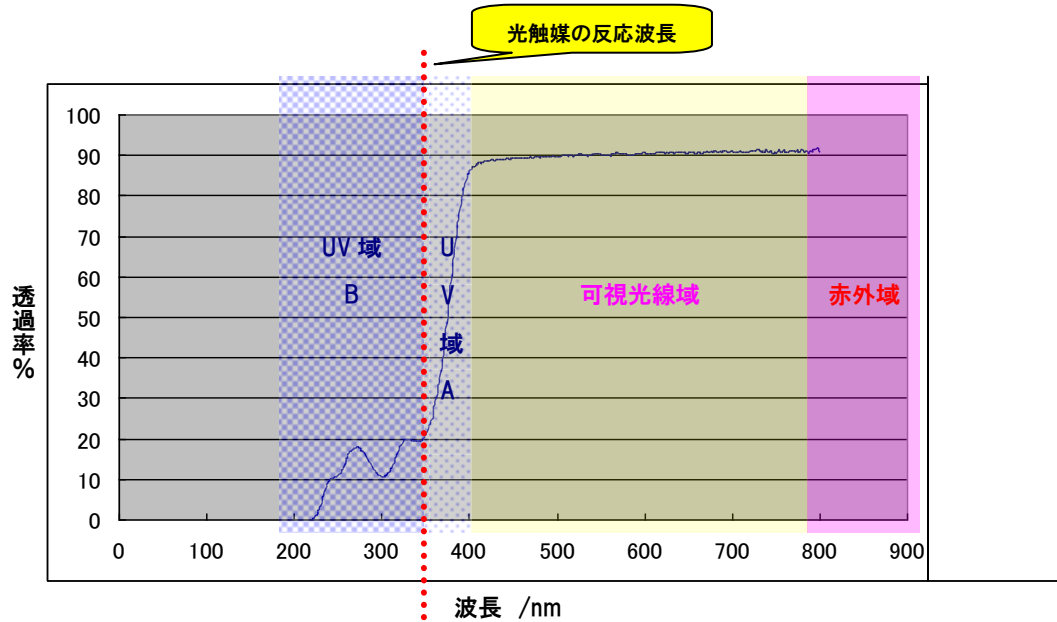
光触媒は、光劣化因子なのでこんなことすれば膜としての耐候性を落としますが、それはNafionバインダーの超耐候性と光安定性のお蔭でこの大量添加が可能になりました。

また、ふつう光触媒、つまり酸化チタンとしてしまうと透明度が格段に低下してしまいます。

本来、酸化チタンは白色顔料として利用されているのですから、この現象も当然のことではあります。

ところが、当社が採用している光触媒は超微粒子で、顔料の世界では「微粒子になると可視光透過性が上がる」という常識があります。

日焼け止めクリームに採用されているのと同じグレードです。これが透明でないと、海水浴のビキニのお姉さんがみんなバカ殿様のような顔になってしまいます。



以上の前提で結果、光触媒効果と UV 効果を併せ持つすぐれた外装保護剤としての光触媒クリアー塗料「NFE2(屋外用)」が完成しました。乾燥成膜0.2 μ m形成時のUV透過率を上図に示しますが有機ポリマーが破壊される危険なUV波長領域である350nm以下の短波長で透過率は20%以下になっています。

薄膜でも十分すぎる表面保護機能を有しています。

ところで、**有機系②UV吸収剤は有機系防カビ剤と同様に、人体に極めて有害です。**

当社製品は溶剤も含めてこのような人体に有害な成分をすべて排除して設計しております。