

屋内使用を考慮した TiO₂ 光触媒塗料の 脱臭効果に関する若干の検討

田谷 嘉浩

Some examination about deodorization ability of photocatalyst paint including TiO₂ which considered indoor use

Yoshihiro Taya

要 旨

光触媒塗料の屋内脱臭を目的とした使用について、その効果を調べるために、波長365nm、強度0.5W/m²程度の低強度な紫外線を照射し、初期濃度10ppm程度のアンモニアと酢酸の濃度経時変化を検知管より測定を行った。その結果、実験に使用した4種類の市販光触媒塗料のうち3種に、同様な脱臭効果が認められた。また、臭気濃度が低くなるにつれ脱臭効率が低下することがわかった。

1. はじめに

TiO₂に紫外線を照射すると、その表面に触媒作用による分解力と親水性が生じ、殺菌、脱臭、汚れ防止などに効果が有ることから、これを応用した製品が数多く商品化されている¹⁾。また、触媒作用は紫外線が照射される表面のみで起きることから、TiO₂を各種材料表面にコーティングすることで手軽に光触媒作用を持たせることができ、そのための塗料も多く商品化されている²⁾。最近では、これらの塗料を室内や車内の壁面や家具等

に塗布し、その効果を期待するビジネスも少なくない。

表2 各照明器具から1cm地点の波長365nm紫外線強度

照明器具の種類	紫外線強度 w/m ²
蛍光灯 30W	0.1 以下
装飾用ブラックライト球 60W	1.0~0.5
照明用クリプトン電球 100W	2.0~2.5

一方、光触媒作用には紫外線の照射が不可欠である。表1及び表2に屋内外各所と照明器具の紫外線強度を示す。屋内では屋外からの紫外線は少量であり、蛍光灯等の照明が発生する紫外線も極少量であることがわかる。そこで、本試験では市販されているTiO₂塗料を塗布した試験片を用い、屋内で期待できる微量の紫外線での脱臭効果について検討したので報告する。

2. 実験方法

2.1 実験装置

図1に脱臭試験装置の概略を示す。試験容器はアクリル性の3000ml容器を使用し、内部にファンを設置して臭気ガスを攪拌できるようにした。紫

表1 各場所の波長365nm紫外線強度

場所	紫外線強度 w/m ²
屋外	
晴れ・直射	12~8
晴れ・日陰	2~1.5
曇り	1~0.5
屋内(窓から50cm地点)	
晴れ・直射	1.5
晴れ・日陰	0.3
曇り	0.1

外線の照射には波長365nm, 4 Wの紫外線ランプを使用し、試料面平均で約0.5W/m²の紫外線が照射されるように設置した。臭気ガスのサンプリングは、容器上部のバルブを使用したガスサンプリングポートより検知管による吸引で行った。

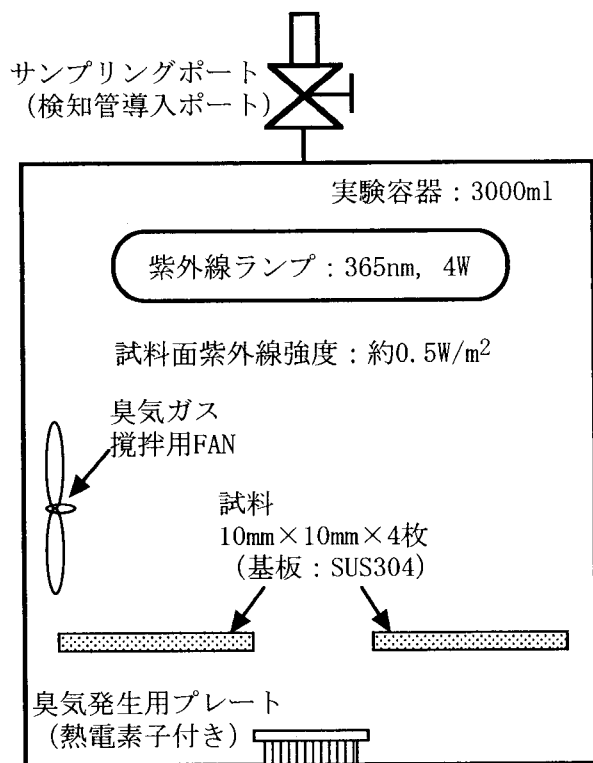


図1 脱臭試験装置

2.2 光触媒試料と臭気ガス

TiO₂光触媒試料は、10mm×10mmのSUS304板4枚片面に光触媒塗料を塗布したものを1組とし、市販されている塗料4種類について作製した。また、塗料を塗布しない試料も作製し、ブランク試料とした。臭気ガスは、28%アンモニア水5μlと、30%vol酢酸水溶液5μlをそれぞれ臭気源とする、アンモニア及び酢酸臭を使用した。

2.3 実験

所定の位置に光触媒試料を設置した後、臭気源溶液約5μlをマイクロピペットで実験容器内の臭気発生用プレート（熱電素子付き）に滴下し、紫外線ランプ及び臭気ガス攪拌用FANと熱電素子の電源を入れた。臭気源溶液が完全に蒸発した後、検知管により濃度を測定し、容器内部濃度が12ppm±1ppm時点を初期濃度として、以降30分毎に検知管にて濃度を測定した。

同様に、4種の光触媒試料及びブランク試料についてアンモニア及び酢酸の濃度経時変化を測定した。また、試料を設置しない測定も同様に行い、実験装置が持つ濃度の経時変化特性についても確認をした。

3. 実験結果及び考察

アンモニア及び酢酸の濃度経時変化を図2及び図3に示す。いずれの場合も、濃度は経時的に減少した。実験装置の特性とはほぼ同様な経時濃度変化が認められるものは、触媒効果がほとんど無かったと思われる。今回の試験では1試料を除く3試料において、光触媒による脱臭効果が認められた。

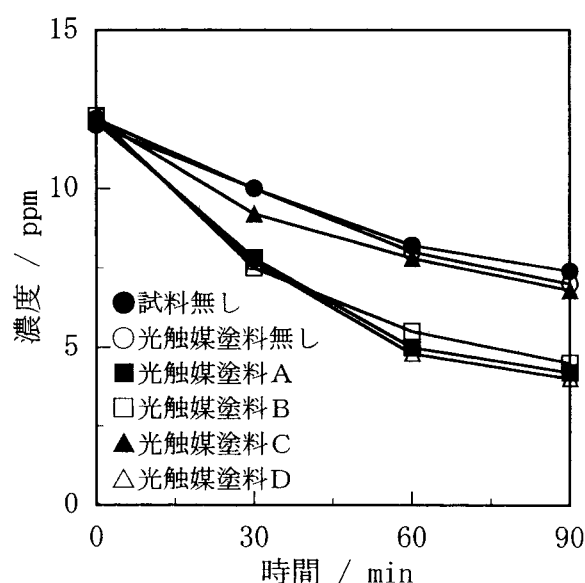


図2 アンモニア濃度の経時変化

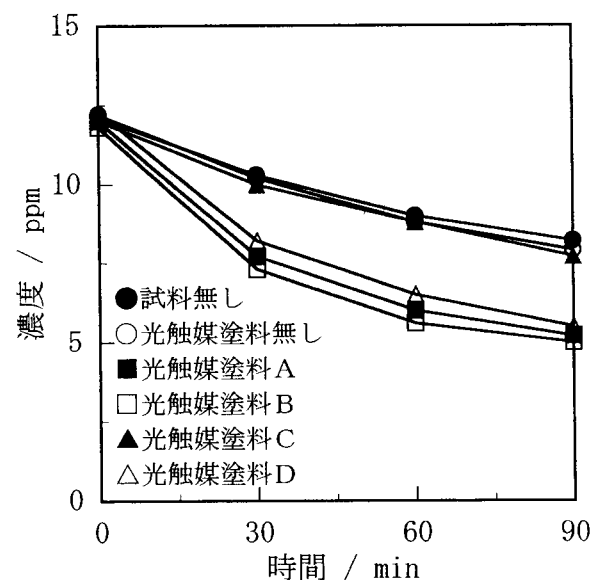


図3 酢酸濃度の経時変化

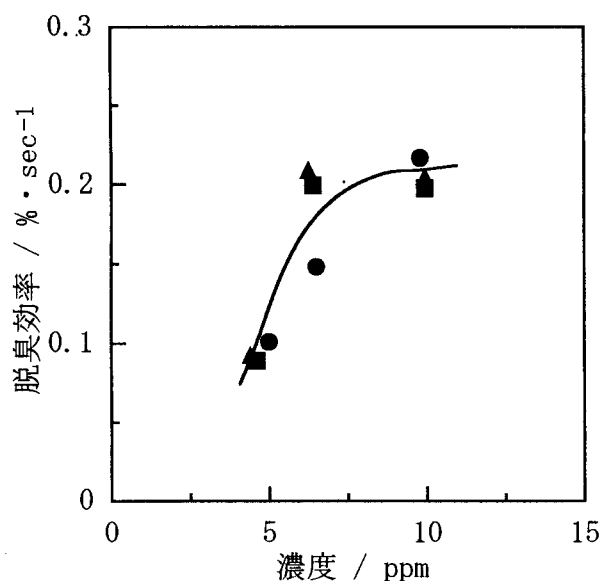


図4 アンモニア濃度に対する単位時間脱臭効率

図4に、脱臭効果が認められた光触媒試料の、アンモニア濃度に対する単位時間脱臭効率の変化を示す。低濃度になるに従って、脱臭効率が低下

することがわかる。これは酢酸においても同様な傾向を示すことから、光触媒塗料の塗布による脱臭効果は、高濃度な臭気においては比較的短時間で低濃度にすることが期待できるが、完全に除去するまでには時間を要すると考えられる。

4. ま と め

光触媒塗料の屋内脱臭を目的とした使用について、基礎的な検討を行った。その結果、屋外の10分の1以下の微量な紫外線においても、脱臭効果が期待できることがわかった。また脱臭効率は、臭気濃度が低くなるに従い低下することがわかった。

参 考 文 献

- 1) 藤嶋昭, 橋本和仁, 科学と工業, 49, 764-67 (1996)
- 2) 一ノ瀬弘道, 食品機械装置, 12, 70-77 (1998)