光触媒のセルフクリーニング試験におけるオレイン酸塗布法の検討

光触媒、接触角測定
固体表面張力、界面張力

問い合わせ先：川崎技術支援部　光機能評価グループ
担当：齋藤歳夫
〒213-0012　川崎市高津区坂戸3-2-1　KSP東棟1F
TEL 044-819-2105

研究課題の目的や概要

酸化チタンの光触媒は日本発の先進技術として大きく発展してきた。その超親水性と酸化分解力によるセルフクリーニング機能を活用した材料・部材は広く産業に応用され環境浄化等のビジネスとして世界に普及し発展しつつある。またその過程でJISやISO国際標準が制定されて適正な評価方法が確立されてきた。
しかし光触媒機能評価法に幾つかの課題があると考える。例えばISO-27448では汚染物質としてオレイン酸を塗布するが、「手塗塗布」に対して「ディップ塗布」は分解時間が大きく異なる。（右図参照）
国際標準による評価は市場における商品の優劣に影響するため、差異のメカニズムを解明する必要がある。２つの評価方法の違いを明らかにするため、それぞれのオレイン酸付量を実測し、光触媒による分解速度を測定、更にサンプル表面の残存量と接触角の関係を調べた。

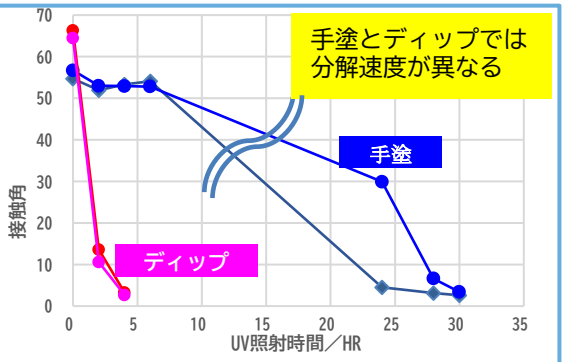

図1　オレイン酸の塗布方法の差異

研究成果

実験から「ディップ塗布」は「手塗塗布」に対して約1/10のオレイン酸の付量（各々0.2mg/100㎠、2mg/100㎠）であることが分かり、付量の違いが分解時間差の原因である。次に光触媒によるオレイン酸分解速度を調べた。分解速度は光触媒として日本曹達のビストレイターを使用するとUV照射下（2mW）では約0.03mg/hrの速度で分解する。またオレイン酸の残存量に対する水接触角は0.2mg/100㎠近傍から急速に低下する。
この量はディップ塗布付量の近傍であり、ディップ塗布ではUV光照射後すぐに接触角が低下するが、手塗の場合は約24時間は過剰オレイン酸の分解に費やされる。即ち接触角挙動の差異が説明できる。

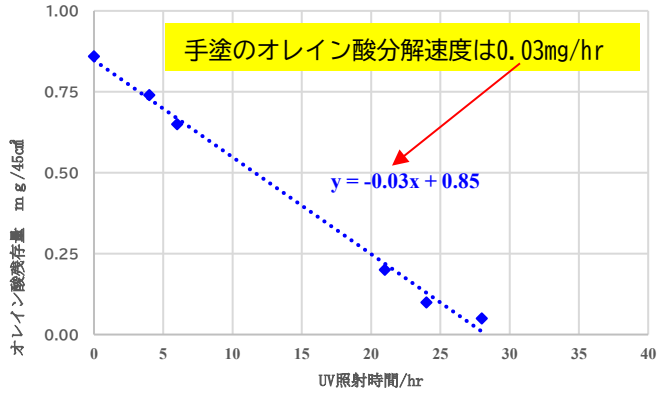

図2　オレイン酸のUV分解速度（手塗法）

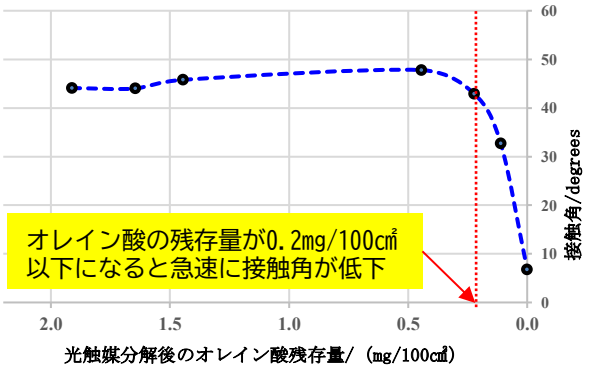

図3　オレイン酸残存量と接触角の変化

研究成果の特徴や優位性

水接触角測定においてオイン酸の塗布方法による分解時間の差異理由を解明した。KISTECは光触媒評価機関としてその知見を体系化し、業界共通の公知情報として提供する。
またディップ塗布で評価できない試料（表面が粗いため表面積が大きく初期接触角が20°以下）は、その優秀な光触媒機能をオレイン酸の付量が10倍の手塗塗布で評価せざるを得ず、分解時間が長くなり、一般ユーザーに対して性能が劣るように見えてしまう。従ってその対策も必要である。
対応の一つとして複数回ディップ塗布による付量調整が有効であることを確認している。これらの知見を基に、光触媒工業会や他機関と協力し、評価方法の合理化と公平性向上に向けた標準化提案を積極的に行っていきたい。

今後の展望

試料が粗面である光触媒材料について、初期接触角が20°以下である場合は手塗塗布ではなく、複数回ディップ塗布を提案する。下図は複数ディップ塗布で接触角が上昇する様子である。

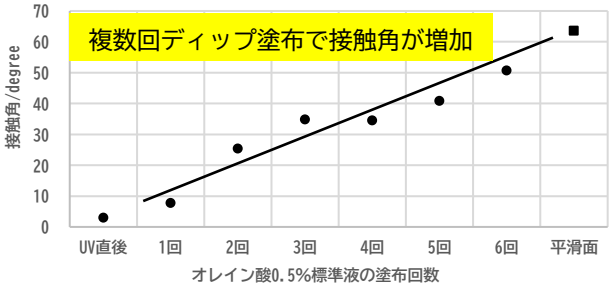

図4　オレイン酸液塗布回数によるスリガラス面の水接触角変化

KISTEC Innovation Hub 2026

地方独立行政法人
KISTEC 神奈川県立産業技術総合研究所

問い合わせ先
川崎技術支援部光機能評価グループ
TEL　044-819-2105