

光触媒を用いた悪臭除去装置の作製 (IV)

1. 目的

本研究は、光触媒と紫外線 LED を組み合わせた小型悪臭除去装置の開発を目的としている。

LED の発熱は、他の光源に比べて少ないが、無視できる程度ではない。そこで、装置に組み込んだ紫外線 LED への冷却効果、及び、必要性について検討した。また、原料の光触媒 (二酸化チタン) は粉末、あるいは、ゾル状で供給されるが、装置に組み込むためには固定化処理が必要である。この装置では、粉末光触媒を焼成固化したものを使用しているが、処理温度と機械的強度の関係について、光触媒へのガラス粉添加の場合もあわせて検討した。

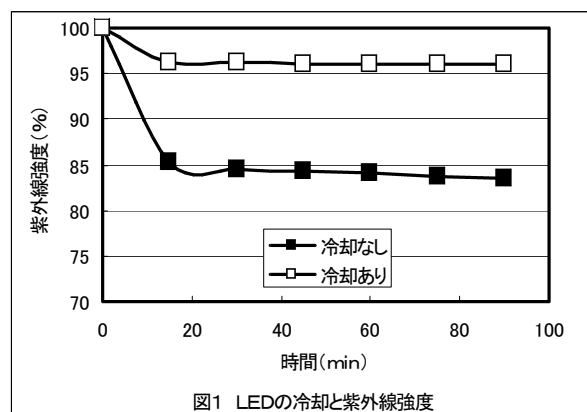
2. 実験方法

①紫外線 LED の冷却効果は、30x22mm の基盤に日亜化学工業 (株) 製 NSHU550A を 6 個取付け、約 9mm 離れた位置で、微風冷却の有無による紫外線強度の変化から測定した。測定は、25 °C の恒温室で実施した。

②光触媒の機械的強度試験は、次のように行った。まず、二酸化チタン粉末 (メリアム PC-500)、二酸化チタン・30%ガラス混合粉末を水で簡易造粒後、φ 40mm の金型を用い 16MPa で成形した。その試料を所定の温度で焼成した。焼成後の円板試料を、φ 35-25 の円筒上端に置き、円板試料の中央部、垂直方向から φ 5、球状 (R5) 先端のスチール棒で圧縮、その破壊応力から機械的強度を測定した。

3. 結果と考察

① LED 基盤の温度は、点灯 60 分後、約 38 °C まで上昇した。それと共に紫外線強度は約 85% まで低下した。それに対して微風冷却の場合、温度上昇は約 28 °C に抑制され、紫外線強度も 95% 以上維持された (図 1)。以上のことから、紫外線 LED への



冷却は効果的といえる。しかし、熱が蓄積しないような構造設計を行えば、約 85 % の紫外線強度を保つことができるので、装置設計は、コスト面を含めて考慮する必要がある。

②試料径と焼成温度の関係は図 2 のようになった。100%二酸化チタンの試料の焼成収縮は、700 °C 以上から急激に進行した。それは、光触媒活性の低下開始温度と対応している。ガラス粉末を混合した試料は、800 °C まで緩やかに収縮した。ガラス粉自体の軟化点は 720 °C であるが、混合体であるため、高温側に移行したものと考えられる。

光触媒試料の機械的強度と焼成温度との関係は、図 3 のようになった。600 ~ 800 °C 域において、100%二酸化チタン試料の機械的強度は 0.7 から 1.4MPa まで緩やかに上昇した。ガラス粉末混合試料の機械的強度は、750 °C から急激に上昇し、800 °C では 1.7MPa になった。しかし、700 °C より高温、特に 800 °C 以上では著しい光触媒活性の低下が認められるので、ガラス粉末添加の有意性はない。従って、本研究で使用する光触媒は、100%二酸化チタンを 700 °C 付近で焼成固化処理するのが適当と考えられる。

