

光触媒の性能評価試験

キーワード：光触媒の性能評価、NO_x、NH₃、臭いセンサ、ホルマリン、検知テープ光電光度法

はじめに

ここ数年、光触媒の進歩は著しく、大気および居住環境の浄化などで実用期に入った。このため、基準になる性能評価試験の確立が急がれており、関係3団体により幹線道路のNO_x除去、超ぬれ性による防汚、気相や液相に有害物質の除去および抗菌について、規格案が検討されている。筆者が参加する名古屋地区の光触媒製品協議会(200社)では、品質保証された光触媒製品を提供するために、規格・基準および表示方法を検討している。

当所では、光触媒の開発に利用できる簡便で迅速な光触媒評価方法として、定電位電解方式のNO、NO₂センサを用いた連続流通式のNO_x除去性能評価装置⁽¹⁾を検討している。この方法は、JISへの採用が有力な化学発光方式に比べると感度は劣るものの、測定時間が数時間から数十分へ、価格が数分の一となるのでスクリーニングに利用できる。当所では依頼試験などに利用し、企業の光触媒開発を支援している。

また、同様な方式で、代表的な悪臭物質のNH₃や、微量で化学物質過敏症の原因となるホルマリンについても調べたので、測定例とともに紹介する。

NO_x 除去性能の試験と測定例

NO、NO₂センサを用いた塗料型光触媒の除去性能⁽¹⁾を図1と図2に示す。図1はNOをを供給した場合で、初期のNOの減少は吸着作用によるもので注意が必要である。ブラックライトの点灯で紫外線による分解が始まる。図2はNO₂(空気バランス)を供給したもので吸着の影響が大きく、紫外線照射の効果は小さい。微量ながらNOへの還元が観察される。

NH₃ 除去性能の試験と測定例

NH₃用のニオイ・センサ(新コスモス電機株、XP-329N)は高感度であるため、機器計測の可能

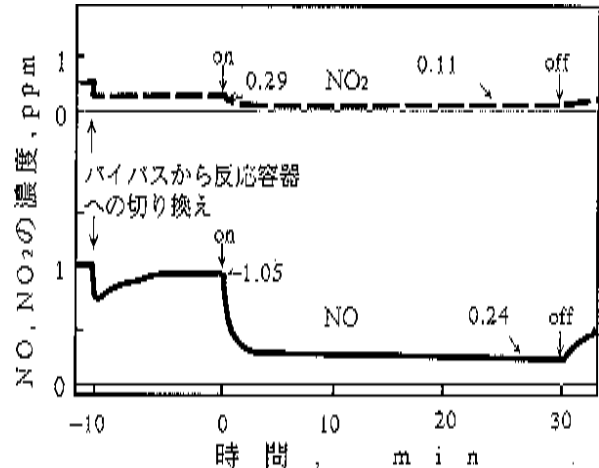


図1 塗料型光触媒のNO除去性能
(on, off はブラックライトの点灯。以下同じ)

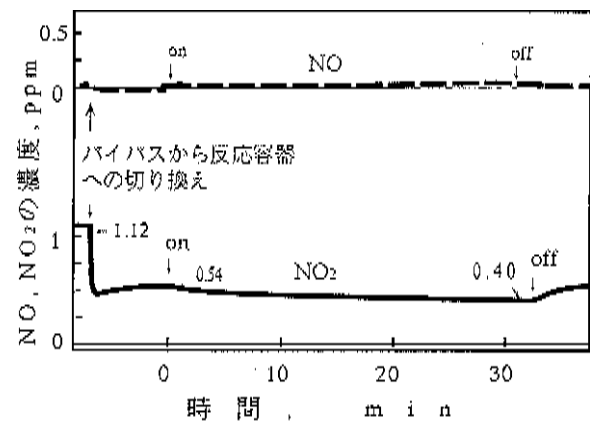


図2 塗料型光触媒のNO₂除去性能

性が期待された。200ppmのNH₃ガスの供給は流通法である。測定結果を図3に示す。初期の吸着の影響が大きく、飽和するまでに2時間を要した。紫外線の照射でNH₃の分解が確認されたが、このとき、NOも同時に生成した。このような予期せぬ有害物質の生成も重要な評価要素となる。ニオイ・センサは0点が不安定であるため、現時点では校正に検知管の併用が必要である。

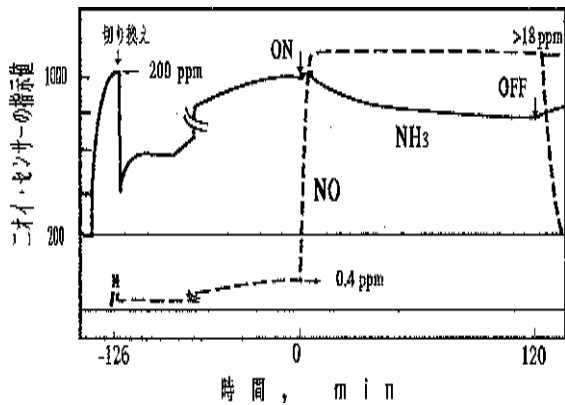


図3 自作光触媒のNH3除去性能

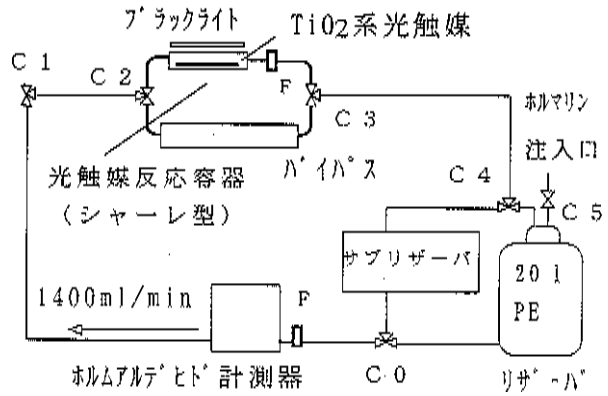


図4 光触媒によるホルマリン除去性能の試験(循環法)

ホルマリン除去性能の試験と測定例

ホルマリンは、ホルムアルデヒド(HCHO)37%とメタノール(安定化剤)8%および水を含む溶液を用いた。

HCHOの検知管を使用しない機器計測として、検知テープ光電光度計測器(理研計器株、FP-250FL)を使用した。この計測器を組み込んだ循環法による測定装置を図4に示す。

市販の空気清浄用光触媒の測定結果を図5に示す。この測定でも吸着過程における減少効果が大いので循環系の材質等の検討が必要である。次に、ホルマリン中のメタノールの光触媒上での反応を調べるために、メタノールが入ったシャーレをサブリアザーバーに入れて循環させたところ、容易にHCHOの発生が認められた。

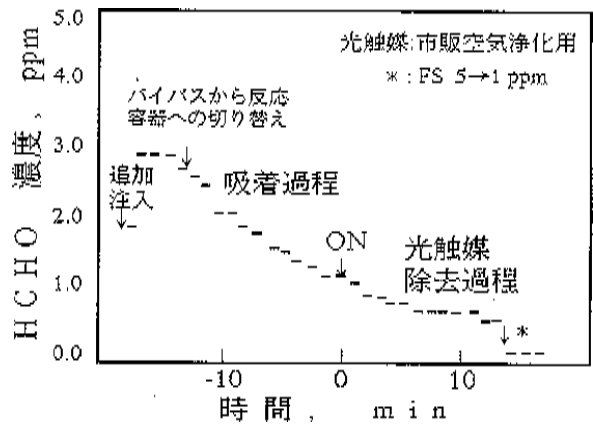


図5 市販光触媒のホルマリン除去性能

おわりに

TiO₂系光触媒によるNO_x、NH₃およびホルマリンの除去挙動を調べて、それぞれの測定方法が光触媒の性能評価に利用できることがわかった。光触媒の性能評価試験は、その用途や被処理物質に応じて試験方法を選択する必要がある現状から、一つの試験方法で代表できることが望まれる。また、循環系の吸着が問題となるので材質の検討が必要である。

参考

(1)森 正博:大阪府立産業技術総合研究所報告, No.14(2000),76

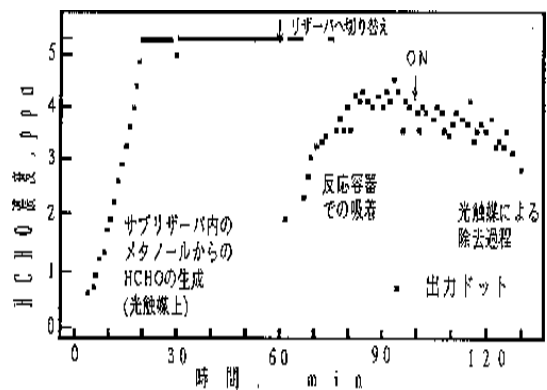


図6 メタノールからHCHOの生成とその除去