

## 光触媒材料の消臭試験方法

キーワード：光触媒、タバコ臭、テフロンバッグ、ガス、検知管、空気清浄機

### 概要

光触媒フィルター用紙のタバコ臭に対する消臭性能を評価してほしいとの要望が時折寄せられる。臭気ガス試験容器としてテフロンバッグ、ガス分析方法として検知管を用いる方法により、この評価が簡便にできるのでそれを紹介する。

### 解説

#### 【背景】

最近では健康、快適性の面から室内の空気汚染原因、例えば花粉や塵、タバコの煙や臭い、建材などから発生するホルムアルデヒド、トルエン等の有害ガスの除去のために空気清浄機を設置するところが増えている。この臭気や有害ガス成分の除去のために、空気清浄機のフィルターに活性炭やゼオライトのような吸着剤が使用されてきた。しかし、吸着剤の細孔がガス成分で埋まると効果がなくなるため、最近はこの吸着剤と併用して光触媒である酸化チタンの酸化作用を利用してガス成分を分解するフィルターがよく用いられている。このようなフィルターの消臭性の評価法としては、タバコの煙を発生させた1m<sup>3</sup>のボックス中で空気清浄機を運転し、タバコの臭気ガス成分の減少度合いを検知管で測定する方法がある。しかし、この試験方法では大きな設備を必要とし、また、フィルター材料をシート段階で評価することが難しい。そのため、シート状フィルター材料の簡易なタバコ消臭試験方法が必要となっている。

#### 【供試ガスの種類及び濃度】

タバコの煙の成分はタバコの葉の種類、喫煙方法などで異なり非常に多い。その主な臭気成分はニコチン、アルデヒド、酢酸、アンモニアである。この中で表1のアセトアルデヒド、アンモニア、酢酸ガスは検知管で分析が容易であり、また、日本電機工業会の家庭用空気清浄機規格の測定対象ガスであるのでこれらに対する測定結果を述べる。試験ガス濃度としては工業会の規格より3~5倍濃くし、また、試験時間も2時間の繰り返しが3回、計6時間とした。これは長期間効果が持続するかどうかを確かめるためである。表1の試験ガス濃度とするには市販の標準ガスを、試験の際、空気希釈する。酢酸のように標準ガスの作製が難しいものは密閉容器に少量の試薬を入れ、乾燥機や恒温恒湿槽などで一定温度に長時間保持し飽和状態にする。これにより既知濃度のガスが得ら

れる。例えば酢酸ならば25℃では約2.1%である。

#### 【テフロンバッグ(臭気ガス試験容器)】

テフロンバッグは2口で5Lのものを用いる。このバッグの紫外線透過性は酸化チタンの光触媒作用に必要とされる380 $\mu$ mの波長では95%以上の透過率である。

表1 供試ガスの種類と試験濃度

ガスの種類	試験ガス濃度	標準ガス濃度
アンモニア	150ppm	4500ppm
アセトアルデヒド	50ppm	1500ppm
酢酸	60ppm	—

#### 【操作】

図1のようにテフロンバッグの下端を約3cm切り、そこから試料(7×7cm)を入れ、切り目をセロファンテープで閉じる。その後、空気3Lを入れ、所定の試験ガス濃度になるように、シリンジ等を使用して標準ガスを注入する。このバッグをブラックライトの下に試料とランプの距離が10cmになるように置き、30, 60, 120分経過後の残留ガス濃度を検知管で測定する。次にバッグの試験ガスを抜き、新たに空気3Lを入れ、所定のガス濃度になるようシリンジなどでガスを注入する。以上の操作を繰り返し、試験ガスの注入を2回行う。なお、テフロンバッグへの空気の注入は、エアーポンプや、コンプレッサーから行うが、その際、流量計を用い、流量と時間で注入量を調節する。

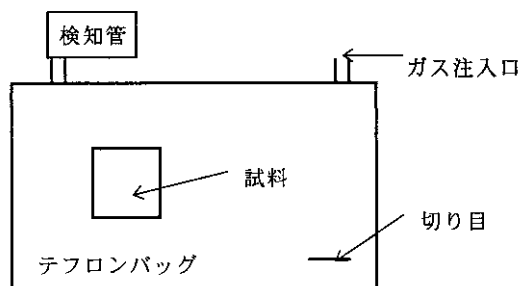


図1 測定システム概念図

### 【消臭試験例】

図2は試験ガスとしてはアンモニアガスを、試料としては酸化チタンを塗布したフィルター原紙を入れた場合の結果である。最初の30分でアンモニアガスの大部分が除去され、それ以後は除去効果がほとんどなくなっている。ガスの注入を3回行ってみると、第1回目のガス除去効果は高い。しかし、吸着作用の低下から、第2回、第3回の新たなガスの注入では、除去効果はかなり落ちる。図3は上記原紙と吸着剤(活性炭素繊維)を併用したときの結果で、アンモニアガスがさらに除去され、除去効果が高くなることわかる。

なお、この試験において注入したアンモニアガスはテフロンバッグ内壁にも吸着するが、消臭能の試料間比較はこの方法で十分である。試料の消臭能を直接測定したいときは、あらかじめバッグ内壁の吸着によるガスの減少を求めておいて、上記の測定結果からその分を差し引けばよい。

また、アルデヒド、酢酸についても、消臭効果を調べたが、ほぼ、同様の結果が得られており、本稿の方法はこれらのガスにも適用できる。

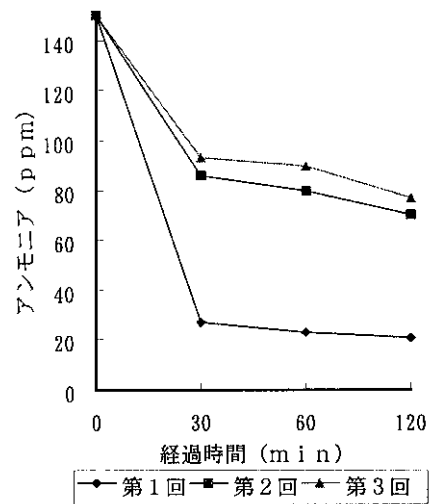


図2 酸化チタンを塗布したフィルター原紙のアンモニア除去効果

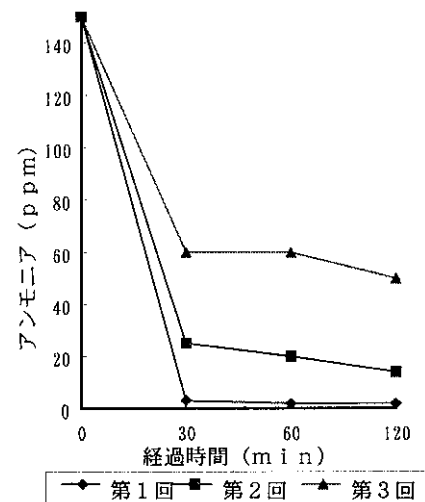


図3 フィルター原紙に活性炭素繊維を併用したときのアンモニア除去効果

本件のお問い合わせがありましたら、化学環境部環境・エネルギー・バイオ系 小河 宏  
化学環境部繊維応用系 喜多 幸司 まで。  
Phone:0725-51-2729 (小河) Phone:0725-51-2641 (喜多)  
(作成者 石川 剛/平成10年7月31日発行)