

## サンプリングバッグを用いた特殊な消臭・脱臭性能および防臭性能評価方法

キーワード：サンプリングバッグ、消臭・脱臭性能、防臭性能、吸着保持性能、回復性能

### はじめに

当研究所では、ガスの吸着や透過がほとんどない、専用のサンプリングバッグ(ジーエルサイエンス株式会社、スマートバッグ PA 等)を用い、各種消臭・脱臭・防臭製品の性能評価を多数実施しています。

消臭・脱臭性能については、「SEK マーク繊維製品認証基準、消臭性試験」<sup>1)</sup>の規格を参考に評価しています。評価試料を入れたサンプリングバッグ内に臭気物質のガスを注入し、所定時間後に、サンプリングバッグ内の臭気物質のガス濃度をガス検知管およびガスクロマトグラフにより測定します。ここでは、上記の評価方法を応用した3つの具体的な事例を紹介します。

### 吸着保持性能評価<sup>2)</sup>

脱臭性能を示す吸着剤(活性炭、ゼオライト、および珪藻土等の多孔質体や、吸水性ポリマー)において、いったん吸着された臭気物質が放出されると、周囲に悪臭が漂うこととなります。そこで、吸着した臭気物質が再び放出されないかどうかを評価する場合に用いる方法です。評価方法を図1に示します。

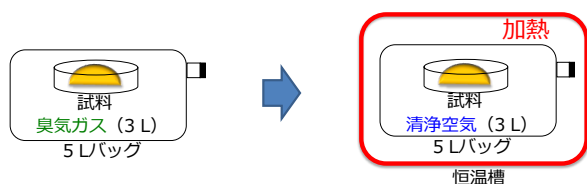


図1 吸着保持性能の評価

1回目の脱臭性能試験時に、通常使用する臭気物質およびそのガス濃度(初発濃度)を表1に示します。1回目の試験終了後、5Lサンプリングバッグから取り出した評価試料を、新しい5Lサンプリングバッグに再度挿入し、活性炭を通じた清浄空気を注入します。その後、40℃~60℃の恒温槽に、この新しい5Lサンプリングバッグを静置し、数日から数ヶ月間にわたり、定期的にガ

ス濃度の測定を行います。ガス検知管では臭気物質のガス濃度が検知限度未満であることを、また、ガスクロマトグラフでは臭気物質に該当するピークがみられないことを確認します。

表1 臭気物質および初発濃度<sup>1)</sup>

臭気物質	初発濃度 (ppm)
アンモニア	100
酢酸	30
硫化水素	4
メチルメルカプタン	8
トリメチルアミン	28
アセトアルデヒド	14
ピリジン	12
ノネナール	約 14
イソ吉草酸	約 38
インドール	約 33

### 回復性能評価

同一評価試料について、消臭・脱臭性能試験を繰り返し実施し、消臭・脱臭性能を示さなくなった状態から、加熱および水洗等の処理を行ったのち、再度、試験を行います。処理前後の消臭・脱臭性能を比較することにより、回復性能を評価できます。評価方法を図2に示します。

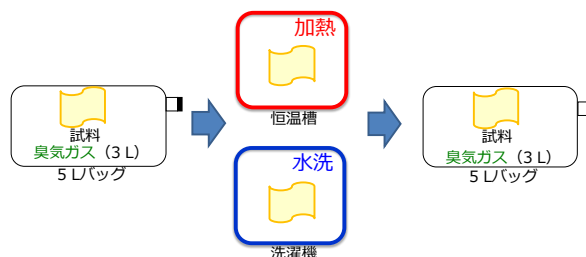


図2 回復性能の評価

消臭加工布(ポリエステル)について、臭気物質をアンモニア、初発濃度を100 ppm、ガス濃度の測定時間を2時間後として、回復性能を評価した事例を示します。試験を10回繰り返したのち、評価試料を5Lサンプリングバッグから取り出し、

加熱処理(80℃の恒温槽で1日間)と、水洗処理(家庭用洗濯機で1時間すすぎ後、自然乾燥1日間)をそれぞれ行った後、再度、同一条件で試験を行いました。

各測定時のアンモニアのガス濃度を表2に示します。試験1回目では20ppmまでガス濃度が減少しますが、繰り返し10回後では、90ppmとなり、明らかに消臭性能が低下しました。加熱処理では、消臭性能の回復は小さいですが、水洗処理では、ほぼ1回目(初期値)まで消臭性能が回復していることがわかります。これは、評価試料に結合したアンモニアが、水洗により、効率的に除去されたことを示しています。

表2 アンモニアのガス濃度

1回目	20ppm
繰り返し10回目	90ppm
加熱処理後	50ppm
水洗処理後	20ppm

### 防臭性能評価

防臭性能は、消臭・脱臭性能のように臭気物質のガス濃度を減少させる機能とは異なり、悪臭発生源からの臭気物質の生成および放散を抑制する機能です。そこで、サンプリングバッグ内に、評価試料および悪臭発生源を入れ、評価します。悪臭発生源としては、生ごみ、動物の死骸、および着用後の衣類等があります。評価試料の防臭性能を評価する場合には、対象となる悪臭発生源を調製する必要があります。ここでは、生ごみに対する事例を紹介します。

まず、表3に記載する各食材をフードプロセッサーで粉碎・均一化し、標準生ごみ<sup>3)</sup>を調製しました。次に、評価試料として標準生ごみ2gおよび市販の生ごみ用防臭剤(液体)100μLを混合し、シャーレに移しました。なお、市販品には、抗菌剤、エタノール、界面活性剤、および香料が含まれています。このシャーレを5Lサンプリングバッグ内に挿入し、空気3Lを注入後、密閉し、20℃で静置しました。また、ブランク試験として、空の5Lサンプリングバッグに標準生ごみのみを入れました。所定時間後に、5Lサンプリングバッグ内の空気についての強さ(臭気濃度相当値、無単位)をにおい識別装置(株式

会社島津製作所、FF-2020)により測定しました。なお、臭気濃度相当値は、5Lバッグ内の空気について、ほぼ無臭になるまで無臭空気希釈する時の希釈倍数に相当します。

試験開始から7日間の測定結果を表4に示します。1日後では、香料の影響により市販品の方が高い値を示しました。しかし、時間経過に従い、ブランク試験では標準生ごみの腐敗が進み、臭気濃度相当値の顕著な増加が見られますが、市販品では値が低いことから、腐敗の抑制効果、すなわち防臭性能を示していることがわかります。

表3 標準生ごみの組成<sup>3)</sup>

食材名	重量比率	処理方法
にんじん	18%	生のもの、皮を剥かず5cm角位にぶつ切り
キャベツ	18%	生のもの、5cm角位にぶつ切り
バナナの皮	10%	生のもの、中身を分離し、皮のみ
リンゴ	10%	生のもの、皮を剥かず5cm角位にぶつ切り
グレープフルーツの皮	10%	生のもの、中身を分離し、皮のみ
鳥骨	8%	鳥のモモあるいは手羽もとの骨を10分煮沸
魚	10%	冷凍した鰹の開き(干物)を3分煮沸
卵殻	2%	規定なし
米飯	10%	冷蔵保存の場合は、電子レンジで温め柔らかく
茶葉	4%	湯に15分浸漬後、脱水

表4 臭気濃度相当値

	1日後	3日後	7日後
ブランク試験	31	790	2500
市販品A	63	100	380
市販品B	100	150	520

### 最後に

当所では、消臭・脱臭性能の評価、芳香製品における放散持続性の評価、フィルムの臭気透過性の評価、およびマスキング性能の評価など、幅広い評価を多数実施しています。詳細は担当者までお気軽にお問い合わせください。

### 参考文献

- 1) 一般社団法人繊維評価技術協議会、SEK マーク繊維製品認証基準
- 2) 喜多幸司、技術情報協会、臭いの測定法と消臭・脱臭技術 事例集、303(2018)
- 3) 建設省、建築研究所報告「ディスプレイによる生ごみリサイクルシステムの開発」(1999)

発行日 2019年8月2日

作成者 高分子機能材料研究部 生活環境材料研究室 喜多 幸司

Phone:0725-51-2641

E-mail: kita@tri-osaka.jp