

## 透湿カップ法による樹脂フィルムの臭気ガス透過性評価

キーワード：透湿カップ、樹脂フィルム、臭気ガス、透過性

### はじめに

最近、ホームセンターやインターネットショップにおいて、使用済みのおむつや簡易トイレ用凝固剤など、排泄物を含む廃棄物処理用樹脂製袋が多数販売されています。当所には、それらについて臭気ガスの透過性(廃棄物のおいしの漏れにくさ)に係る評価依頼が、非常に多く寄せられています。袋状試料については、その形状を利用するために、ガス注入口を取付後、開口部の熱融着を行い、約 2 L の評価用バッグを作製します。その後、ガス注入口より臭気ガスの評価用バッグ内に注入後、評価用バッグの外側に漏れたにおいの強さを測定します<sup>1)</sup>。

一方、樹脂フィルムのガス透過性試験には、ISO 15106 および JIS K 7129 に規定された等圧および差圧法による評価方法があります。ここでは、専用測定装置を使用せずに、より簡便に評価するために、JIS Z 0208<sup>2)</sup>を参考に製作されたねじ締付式透湿カップ(図 1、株式会社井元製作所製)を用いた事例を紹介します。



図 1 透湿カップの外観

### 評価方法

透湿カップは、本来、防湿を目的とする包装材料の透湿度を試験するための器具です。具体的には、カップ内に吸湿剤である塩化カルシウムを入れ、樹脂フィルムを透過し、カップ内に入った水蒸気量を測定します。臭気ガス透過性の評価では、逆に、カップ内にアンモニアや酢酸などの臭気物質溶液を入れ、樹脂フィルムを透過し、カップ外へ漏出した臭気物質のガス濃度を測定します。

まず、カップ内に臭気物質液体を注入後、直径 7 cm の円形にカットした樹脂フィルムをカップにかぶせ、リングで樹脂フィルムを押さえたのち、蝶ナットを締めてカップとリングとを固定します。

表 1 臭気物質と消臭カテゴリー<sup>3)</sup>

	汗臭	加齢臭	煙草臭	排泄臭
アンモニア	○	○	○	○
メチルメルカプタン				○
酢酸	○	○	○	○
アセトアルデヒド			○	

今回、臭気物質として、アンモニア、メチルメルカプタン、酢酸、およびアセトアルデヒドを選択しました。繊維評価技術協議会が定める「SEK マーク繊維製品認証基準<sup>3)</sup>における臭気物質と消臭カテゴリーの関係を表 1 に示します。ここで、アンモニアは 25 %アンモニア水、メチルメルカプタンは 20 %メチルメルカプタンナトリウム塩水溶液をそれぞれ使用し、カップ内への注入量は 1 mL としました。なお、酢酸およびアセトアルデヒドは試薬原液を使用し、0.1 mL を注入しました。

次に、30L サンプルングバッグ(ジーエルサイエンス株式会社製、スマートバッグ PA AA-30、以下、バッグと称します)の一隅をカットし、透湿カップをバッグ内に挿入後、クリップで開口部を塞ぎます(図 2)。その後、バッグ内に空気 30 L を注入し、20 °C の温度下で表 2 に示す株式会社ガステック製のガス検知管を用いてバッグ内の臭気物質のガス濃度を定期的に測定しました。

今回、樹脂フィルムの素材として、ポリエチレン(PE、厚さ 70 μm)、エチレン-ビニルアルコール共重合体(EVOH、厚さ 70 μm)、およびポリビニルアルコール(PVA、厚さ 53 μm)の 3 種類を選択しました。なお、PVA フィルムは、バッグの素材です。

30 L サンプルングバッグ



バッグの開口部を塞ぐクリップ

図 2 バッグ内に透湿カップを挿入した様子

表 2 測定に使用したガス検知管

臭気物質	型番	測定範囲
アンモニア	No.3L	0.5 ppm～78 ppm
	No.3La	2.5 ppm～200 ppm
メチルメルカプタン	No.70L	0.1 ppm～8 ppm
	No.71	0.25 ppm～140 ppm
酢酸	No.81L	0.125 ppm～25 ppm
	No.81	1 ppm～100 ppm
アセトアルデヒド	No.92L	1 ppm～20 ppm
	No.92	5 ppm～750 ppm

## 評価結果

バッグ内のアンモニア、メチルメルカプタン、酢酸、およびアセトアルデヒドのガス濃度に係る経時変化を図 3～6 にそれぞれ示します。特に、PVA フィルムについては、いずれもガス検知管の測定下限未満の濃度であり、非常に低い臭気透過性を示しました。また、図 3～6 から、わずか数時間の測定において、樹脂フィルムの素材により、臭気透過性が大きく異なり、簡便に評価することができました。

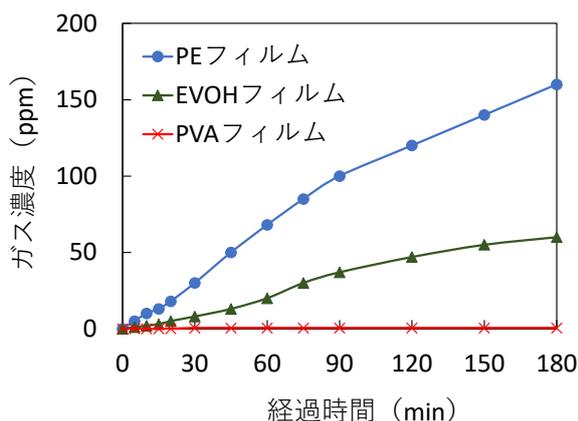


図 3 各フィルムのアンモニアガス透過性

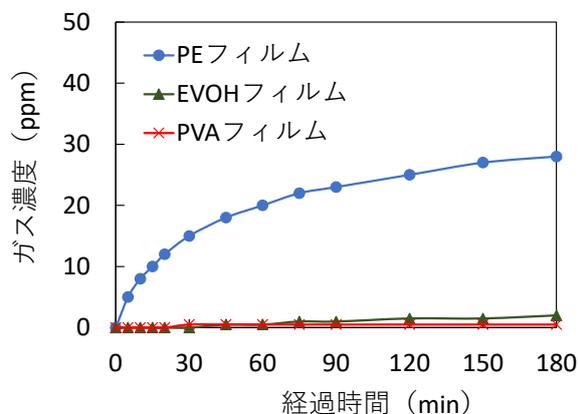


図 4 各フィルムのメチルメルカプタンガスの透過性

## 最後に

当所では、樹脂製の袋およびフィルムの臭気透過性評価だけでなく、異臭分析、各種消臭・脱臭製品の性能評価、模擬臭気の調製、および芳香製品の芳香持続性やマスキング効果など、において関連する幅広い分析・評価を多数実施しています。また、分析装置として、におい嗅ぎガスクロマトグラフ質量分析計およびにおい識別装置を保有しています。詳細は担当者までお気軽にお問い合わせください。皆様のご利用をお待ちしております。

## 参考文献

- ORIST テクニカルシート、No.18-16(2018)  
<https://orist.jp/content/files/technicalsheet/18-16.pdf>
- JIS Z 0208、防湿包装材料の透湿度試験方法(カップ法)
- 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、消臭性試験

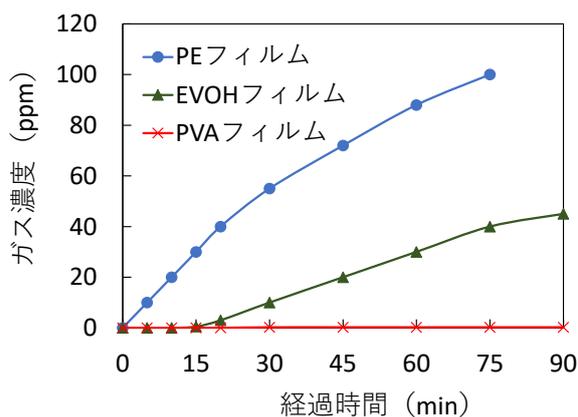


図 5 各フィルムの酢酸ガスの透過性

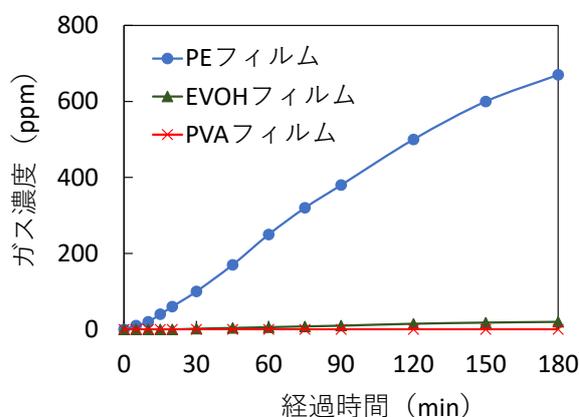


図 6 各フィルムのアセトアルデヒドガスの透過性