

ニオイ放散・除去持続性評価装置

キーワード：芳香、消臭・脱臭、持続性、放散速度、臭気指数相当値

はじめに

ニオイを放つ芳香製品およびニオイを除去する消臭・脱臭製品の開発において、芳香および消臭・脱臭性能の「持続性」の評価は、製品の有効期間を推定するための重要な指針となります。

持続性の評価方法には、サンプリングバッグに試料と清浄空気または臭気ガスを密封し、芳香製品から放散されるニオイを測定、または、消臭・脱臭製品が除去した臭気ガスを測定¹⁾する方法があります。しかしながら、本方法では、測定を多数繰り返さなければならないため、非常に多くの工数を要します。このため、容器(チャンバー)内に試料を設置し、清浄空気または臭気ガスを連続的に通気する方法(連続通気法)が用いられています。

本シートでは、連続通気法を実施するために、当研究所が2014年9月に導入したニオイ放散・除去持続性評価装置(有限会社アドテック製ADPAC-A2)について、装置の概要を示すとともに、測定例を紹介します。

ニオイ放散・除去持続性評価装置の概要

本装置の外観を図1に示します。本装置は、清



図1 装置の外観

浄空気供給器、調湿器、流量調整器、臭気ガス発生器(ガスパーミエータ)、恒温槽、およびステンレスチャンバーから構成されます。また、本装置の仕様を表1に示します。

芳香製品から放散されるニオイの持続性の評価には、図2のように、「試料(芳香製品)を入れたチャンバー」を恒温槽内に設置し、チャンバー内に、一定湿度、一定流量の清浄空気を連続的に通気します。チャンバー出口には、芳香製品から放散されるニオイ物質を採取するための捕集管、吸引ポンプおよびサンプリングバッグを接続します。なお、捕集管には、有機系多孔質吸着材のTenax-TA(2,6-ジフェニル-p-フェニレンオキシド)が充填されており、チャンバー出口から放出される空気に含まれるニオイ物質を吸着(濃縮)します。

表1 装置の仕様

チャンバー容積	20 L
恒温槽温度	15~50 °C
清浄空気流量	最大 5 L/min
清浄空気湿度	10~95 %RH
清浄度	TVOC*濃度 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下
臭気物質	アンモニア、硫化水素、メチルメルカプタン、トリメチルアミン 酢酸、アセトアルデヒド
臭気ガス濃度	5~20 ppm
臭気ガス流量	0.2~1 L/min

(TVOC; 総揮発性有機化合物)

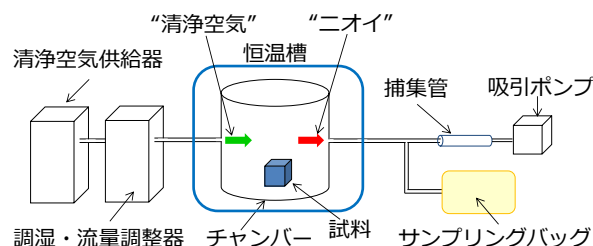


図2 ニオイ放散持続性評価の概念図

所定時間ごとに、ニオイ物質を捕集管に一定時間採取し、加熱脱着型のガスクロマトグラフ質量分析計 (GC/MS)²⁾ に捕集管を装填することにより、様々なニオイ物質の放散速度を測定します。ここで、放散速度とは、単位時間あたりの、試料の単位面積または個数あたりのニオイ物質の放散量であり、 $\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{h}$ または $\mu\text{g}/\text{個}\cdot\text{h}$ で表されます。同時に、チャンバー出口の空気 (5~10 L) をサンプリングバッグに捕集し、複合型ガスセンサ³⁾ により、臭気指数相当値を測定します。臭気指数相当値は、ニオイの強さを示す尺度であり、0 から 100 までの 2 桁の数値で表されます。放散速度および臭気指数相当値の経時変化 (減少の程度) から、芳香性能の持続性を評価します。

一方、消臭・脱臭性能の持続性の評価には、試料を入れたチャンバー内に、臭気ガス発生器から生成させた臭気ガスを、一定濃度および流量で連続的に通気します。所定時間ごとに、チャンバー出口から放出される臭気ガスをサンプリングバッグに採取し、臭気ガス濃度をガス検知管により測定します。消臭・脱臭性能が低下すると、臭気ガス濃度が増加するため、その経時変化から持続性を評価することができます。

測定例

導入した装置を利用し、一般住宅用の芳香製品 (柑橘系) の芳香性能の持続性を評価しました。使用状態の製品 1 個を入れたチャンバーを、28 °C の恒温槽内に設置後、清浄空気 (50% RH) を 0.167 L/min の流量で連続通気しました。この流量では、1 時間でチャンバー容積の半分の体積の空気が入れ替わることになります (換気率; 0.5 回/h)。ここでは、所定時間 (1、10、20 および 30 日後) ごとに、チャンバー出口から放出されるニオイ物質を捕集管およびサンプリングバッグに採取後、GC/MS および複合型ガスセンサにより放散速度 ($\mu\text{g}/\text{個}\cdot\text{h}$) および臭気指数相当値の経時変化を測定しました。とくに芳香製品から放散される複数のニオイ物質の

中から、柑橘系香りの主要成分となる *d*-リモネンについて、評価した結果を図 3 に示します。

図 3 から、*d*-リモネンの放散速度は時間経過に伴い徐々に減少しますが、30 日後も放散を持続しています。また、30 日後の臭気指数相当値は約 20 であり、これは、6 段階臭気強度表示法で約 3 (楽にニオイを感知できる強さ) に相当します。従って、芳香製品から、ニオイの発生が持続していることがわかります。

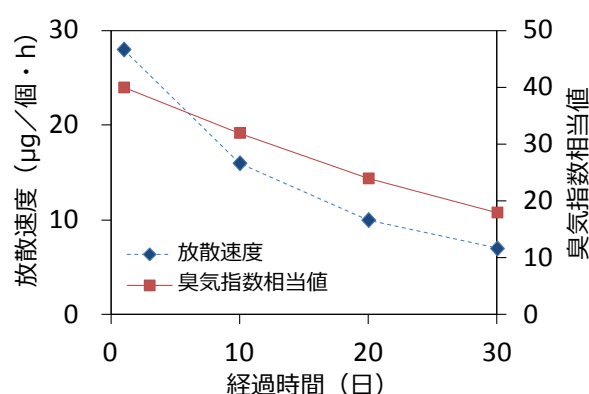


図 3 *d*-リモネンの放散速度および臭気指数相当値の経時変化

おわりに

本装置は、JIS A 1901「建築材料の揮発性有機化合物 (VOC)、ホルムアルデヒドおよび他のカルボニル化合物放散測定方法-小形チャンバー法」に準拠しています。そのため、フローリング材、壁紙、およびカーペット等の表面から放散する VOC (揮発性有機化合物: アルデヒド、トルエン、およびキシレン等) の測定も可能です。詳細は、担当者までお気軽にお問い合わせください。

参考資料 (ORIST テクニカルシート)

<https://orist.jp/technicalsheet.html>

- 1) No.14001 (2014)、サンプリングバッグを用いた静置法による消臭・脱臭製品の性能評価方法
- 2) No.13007 (2013)、ニオイ分析総合システム その 1 ニオイ嗅ぎガスクロマトグラフ質量分析計
- 3) No.13008 (2013)、ニオイ分析総合システム その 2 複合型ガスセンサー