

におい識別装置を用いた有機溶剤の臭気特性に関する研究

日大生産工 ○高橋 岩仁 大木 宜章

1. 序文

生活空間において、においは常に存在し、無臭・無香空間はほとんど無い。においを感じさせる物質は20万から40万種といわれており、におい化学物を多く扱っている香料産業でも、汎用するのは800種くらいである。色には三原色、音には強弱、音色、大小の三要素、味にも基本となる味があるが（最近ではうま味を入れて5つといわれている）、においの原臭といわれるものは、まだ分かっていない。また、人によるにおいの感じ方も様々であり、さらには、同じ物質でも濃度の違いによりにおいの質も変化する。

このような複雑性を極めるにおいの分析は、嗅覚試験法と機器分析法に大別することができる。前者は、人間の嗅覚を用いて、官能的ににおいの強さおよび種類を知ることが目的であり、そういう意味から官能試験ともいわれる。後者は、数値的に臭気濃度、または臭気を構成する成分の分析を目的としたものである。しかし、両測定方法とも短所があり、嗅覚試験法は、数人の技能者が必要であり、また長時間の測定を要する。一方、機器分析法として多く用いられているGC法は、臭気成分の分離定量が可能であるが、対象とする臭気成分により用いるGCの検出器が異なり、複合臭や臭気物質が特定できない場合などは測定が困難である。簡易的な測定法で多く用いられているのは、検知管による分析法であるが、GC法と同様に不特定臭気の測定が困難であり、さらに複合臭の場合、互いの臭気が干渉するといった問題点もある。

本研究は、機器分析であるのにも係らず、官能試験に類似した測定が可能であるにおい識別装置を用いて、シックハウス症候群の要因と考えられる有機溶剤の臭気特性に関して研究を行った。



写真-1 におい識別装置FF-2A

表-1 9種の基準ガス

No.	分類	基準臭物質 (略称)	化学式
1	硫化水素	硫化水素 (H ₂ S)	H ₂ S
2	硫黄系ガス	メチルメルカプタン (MMC)	CH ₃ SH
3	アンモニア	アンモニア (NH ₃)	NH ₃
4	アミン系ガス	トリメチルアミン (TMA)	(CH ₃) ₃ N
5	有機酸ガス	プロピオン酸 (Pro)	C ₂ H ₅ COOH
6	芳香族系ガス	トルエン (tol)	C ₆ H ₅ CH ₃
7	エステル系ガス	酢酸ブチル (sb)	C ₆ H ₁₂ O ₂
8	アルデヒド系ガス	ブチルアルデヒド (bal)	C ₄ H ₈ O
9	炭化水素系ガス	ヘプタン (hep)	C ₇ H ₁₆

2. 測定装置および測定方法

2. 1 におい識別装置の概要

写真-1に本実験の臭気分析に使用したにおい識別装置FF-2A（島津製作所製）を示す。

この装置は、10個の小型金属酸化物半導体センサーを搭載しており、各センサーに9種の基準ガス（表-1）を記憶させ、サンプルガスをその基準ガスとの位置関係により類似度で表現できる。さらに、それぞれのにおいの強さを計算し、それら

Examination of Odor Characteristics of Organic Solvent

Using Fragrance and Flavor Analyzer

Iwahito TAKAHASHI and Takaaki OHOKI

の寄与を総合することによって臭気指数相当値を求めることができ、嗅覚試験法に類似した測定が可能な測器である。

ここで臭気指数について簡単に説明すると、環境庁が悪臭防止法で採用しているにおいの強さの表現方法であり、サンプリングした臭気を、無臭になるまで希釈したときに、その希釈倍率によってにおいの強さを表現する指標である。なお、希釈した倍率を臭気濃度と呼び、臭気指数は次式により求められる。

$$\text{臭気指数} = 10 \times \log_{10} (\text{臭気濃度}) \quad (1)$$

2. 2 測定方法

測定方法は、シックハウス症候群など室内汚染物質を想定した接着剤などの有機溶媒（表-2）をカラムに入れ、一定量のエアをカラム下部から流入し、カラム上部にサンプリングバックを取り付け、有機溶媒から発生した臭気を採取し、におい識別装置を用いて測定した。なお、本論文では、各サンプルをそれぞれA社、B社、C社と標記し、またカラム内に試料を入れていない状態をB. G. として比較検討した。

3. 実験結果および検討

図-1に9種基準ガスに対する類似度を示す。

これより、各サンプルとも、硫化水素、硫黄系、アンモニアではほぼ0であった。前記臭気以外で比較すると、A社は全体的に高く、エステル系で最大68%、芳香族系では66%であった。B社は芳香族系と炭化水素系の臭気がそれぞれ75%、69%と高く、それ以外の臭気はA社よりも低かった。C社はアミン系が60%と高いが、それ以外は50%以下で推移した。また、近年シックハウス症候群の原因物質として問題視されているアルデヒド系は、各社のアルデヒド排出に対する懸念から比較的低い値を示した。

図-2に各サンプルの臭気指数の結果を示す。

これより、B. G.は20と低く、それに比べ、各サンプルは高い値を示した。なお、(1)式からも分かる通り、臭気指数は臭気濃度の対数で表すため、多少の変動でも臭気濃度は大きく変動する。したがって、B. G.の臭気濃度は100であったのに対し、A社は1000と10倍の差が生じる結果となった。

No.	種類	表示成分
1	変成シリコーン樹脂系接着剤(A社)	変成シリコーン樹脂
2	変成シリコーン樹脂系接着剤(B社)	変成シリコーン樹脂
3	合成樹脂塗料(C社)	合成樹脂(ウレタン)
		顔料
		有機溶剤

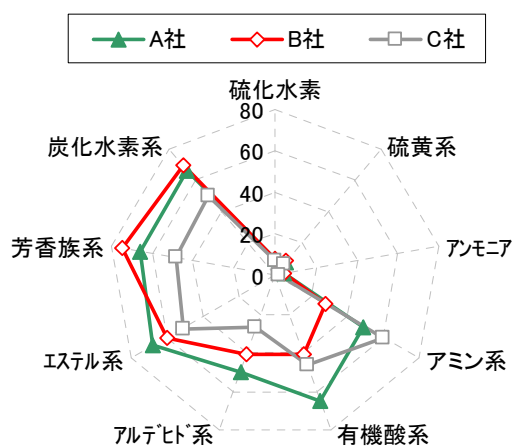


図-1 9種基準ガスに対する類似度

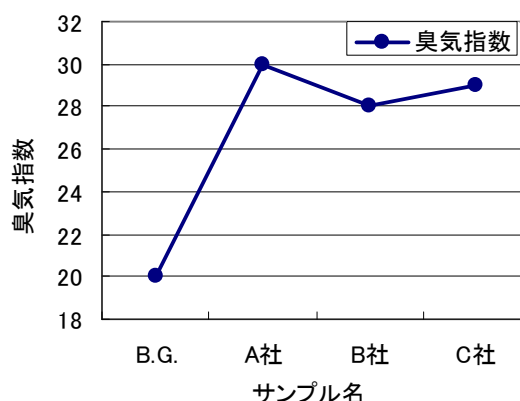


図-2 各サンプルの臭気指数

4. おわりに

におい識別装置を用いて、有機溶媒の9種基準ガスに対する類似度および臭気指数を測定した。

その結果、各社ともシックハウス症候群の代表的な原因物質であるアルデヒド系排出抑制に対する技術は進んでいるものの、他臭気では、未だ排出抑制が行われていないといえる。

今後は、シックハウス症候群の原因物質を基準ガスとして用い、さらにサンプル採取条件など変化させ、ガス発生要因などを検討する予定である。