

## ニオイ分析総合システム その2 複合型ガスセンサー

キーワード：複合型ガスセンサー、ニオイの質と強さ、類似度、臭気寄与、臭気指数相当値

### はじめに

当所では、消臭・脱臭製品の性能評価や各種製品の異臭原因解析、芳香製品の持続性評価など、ニオイに係る技術支援を強化するために、昨年度末、ニオイ総合分析システムを導入しました。本システムは、複合型ガスセンサーとニオイ嗅ぎガスクロマトグラフ質量分析計から構成されています。本シートでは、複合型ガスセンサーの特徴と、ニオイの分析事例について紹介します。

### 複合型ガスセンサーの特徴<sup>1)</sup>

複合型ガスセンサーとは、高感度かつガス選択性が異なる複数の金属酸化半導体式ガスセンサーを配列させ、各ガスセンサーの出力値を統計的に解析することにより、ニオイの全体像を視覚化する装置のことです。複合型ガスセンサーは、ガスクロマトグラフ質量分析計のように、ニオイをニオイ物質ごとに分離して分析するのではなく、ニオイを集合体のまま測定し、ニオイの質（〇〇のようなニオイといった、我々の感じ方）やニオイの強さの違いを視覚化することにより、高精度でニオイの識別を行うことができます。

図1に、導入した複合型ガスセンサー（株式会社島津製作所、におい識別装置FF-2020 Sシステム）の外観写真を、表1に主な仕様を示します。本装置に採用されている解析手法のうち、絶対値表現解析方法は、指標となる官能基の異なる複数の基準物質を用いて、ニオイを視覚化（数値化）します。具体的には、複数のセンサーによる基準物質および測定試料から放散されるニオイの出力値の差を、複数の基準物質を軸としたレーダーチャート上に表示することによって、ニオイの質をパターンとして表現します。本装置では、その基準に指定された9種類のニオイ物質のガスを用いて比較を行うスタンダードモードと、測定者が任意のニオイを基準に設定できるユーザーモードの2通りの設定が可能です。解析結果の表示項目（指標）として、ニオイの質につい

ては、基準ガスとの類似性として示した「類似度」で表します。同様に、ニオイの強さについては、ニオイ全体へ及ぼす影響の程度を表す「臭気寄与」と、ニオイの強弱を相対的に表現する「臭気指数相当値」の2つの指標があります。

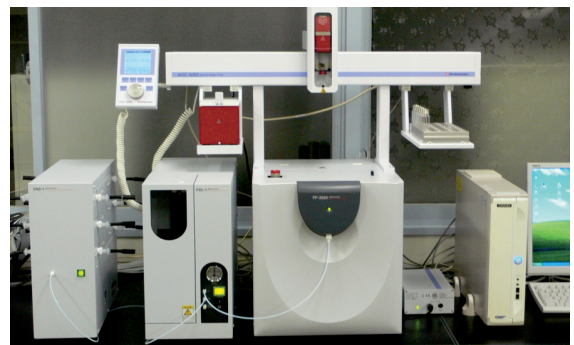


図1 複合型ガスセンサーの外観

表1 複合型ガスセンサーの主な仕様

導入方法	ダイレクトモード、捕集管モード、ハイブリッドモード
自動希釈比 (窒素ガス)	希釈なし～1:300
ノート測定	トップノート、ミドルノート、ラストノート
測定精度	Fine、Medium、Coarse
測定方法	絶対値表現解析、偏位臭マップ、主成分分析等

### ニオイの分析事例

市販の4種類の合板から放散するニオイの質と強さを比較するために、サンプリングバッグに試料と高純度窒素ガスを入れて、室温で1日静置後のニオイを測定しました。図2は、ニオイの質を比較するために、絶対値表現解析法（スタンダードモード）により導出された類似度を表したレーダーチャートです。図2から、試料A～Cの類似度のパターンと、試料Dのパターンとが大きく異なっている（ニオイの質がかなり異なる）ことが認められます。また、

図3は、ニオイの強さを、臭気指数相当値として表した結果であり、試料Dのニオイが一番強いことがわかります。このように、本装置を用いることにより、複数の試料間でのニオイの質と強さの違いを比較できます。

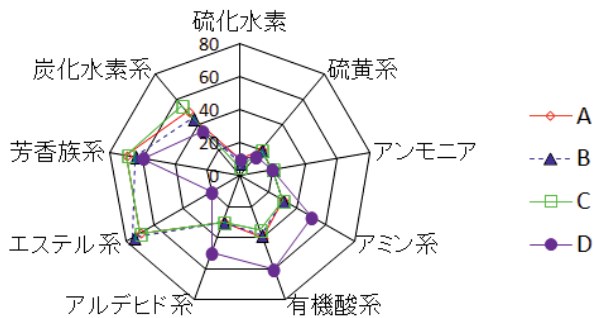


図2 類似度の測定結果

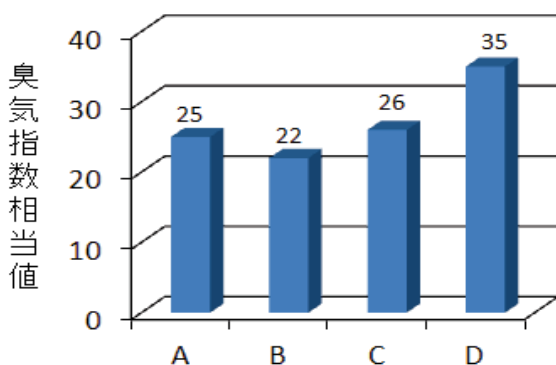


図3 臭気指数相当値の測定結果

次に、複数のニオイ物質から構成された臭気（複合臭気）を用いて消臭・脱臭性能評価を行いました。臭気源として、ご飯（炊飯した米）、魚類（めざしなど）、野菜類からなる標準生ごみを調製しました<sup>2)</sup>。これらを細かく裁断、混合し、密閉容器に入れ、40℃で3日間静置し、悪臭を発するようになったもの（ブランク試料）と、さらに活性炭を用いた固形脱臭剤、ならびに植物抽出物を用いたゼリー状消臭剤とをサンプリングバッグに入れた試料を40℃で静置しました。所定時間後にサンプリングバッグ内の空気を採取し、絶対値表現解析法（スタンダードモード）により臭気寄与と臭気指数相当値を測定した結果を図4、5に示します。図4から、標準生ごみのニオイは、閾値の小さい有機酸系、アミン系、

硫黄系の物質に強く影響を受けていることがわかります。また、図5に示すように、標準生ごみのみをサンプリングバッグに入れたブランク試験と比較して、脱臭剤および消臭剤を挿入したサンプリングバッグでは、臭気指数相当値が低く、ニオイが弱いことがわかります。

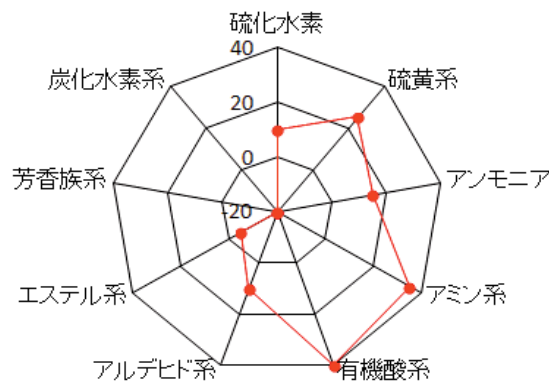


図4 臭気寄与の測定結果（24時間後）

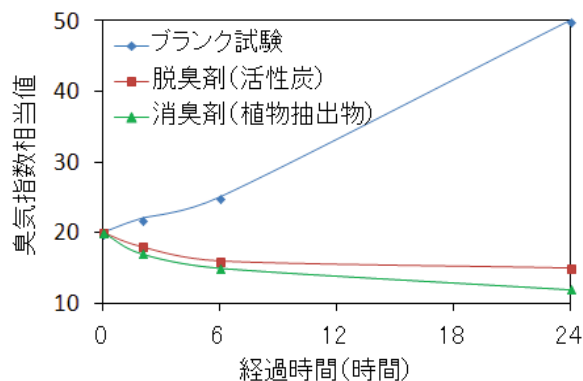


図5 臭気指数相当値の測定結果

#### おわりに

当科では、依頼試験はもとより、開放機器として皆様にご利用いただける体制をとっております。どうぞお気軽にご相談ください。

#### 参考文献

- 1) 喜多幸司：加工技術、第48巻8号、417-423 (2013)
- 2) 食品リサイクル機器連絡協議会、業務用生ごみ処理機性能基準 (2002)

作成者 繊維・高分子科 喜多 幸司 Phone 0725-51-2641  
 山下 怜子 Phone 0725-51-2727  
 発行日 2013年9月10日