

大気のおい(悪臭)測定

はじめに

以前は異臭といえば工場が主でしたが、最近では車の排ガスや生ごみなどの生活臭に対する苦情も多くなる傾向にあります。におい識別装置「FF-1」を悪臭分野に適用すると、臭気濃度や臭気指数を推定することは勿論のこととして、においの質を判定し、発生源の特定にも使えます。

サンプル

測定サンプルは次のとおりです。

塗装臭(メラミン)	ディーゼル排ガス臭	養鶏場	自動車排ガス
コーヒー焙煎臭	イースト原料臭	都市部(柿の木坂)	クラフトパルプ
オフセット印刷臭	バラ臭	都市部(松原橋)	都市部(八幡山)
ディーゼル車臭	塗装工場I	都市部(中原口)	都市部(井草)
スクリーン印刷臭	KP工場	養豚II	都市部(初台)
チューインガム臭	養豚場I	水産加工	都市部(亀戸)
下水臭	鯉節工場	塗装工場II	都市部(辰巳)
レンジリング臭	魚腸骨処理場	農業地	

サンプル名は、採取した場所・工場・においの種類等で示しています。

サンプル(大気)は間接捕集法を用い、におい袋に採取しました。

方法

サンプルの調製

採取した原臭を臭気濃度が300,100,30になるように、空気で希釈調整しサンプルとしました。

装置の測定工程と条件

測定工程	内容	条件	
a. サンプリング	捕集管にサンプルを捕集する	流量	165 ml/min
		時間	12 sec
b. ドライパージ	窒素を流しサンプルを乾燥する	温度	40
		時間	90 sec
c. 加熱追い出し	捕集管を加熱しサンプルを追い出す	昇温範囲	40 220

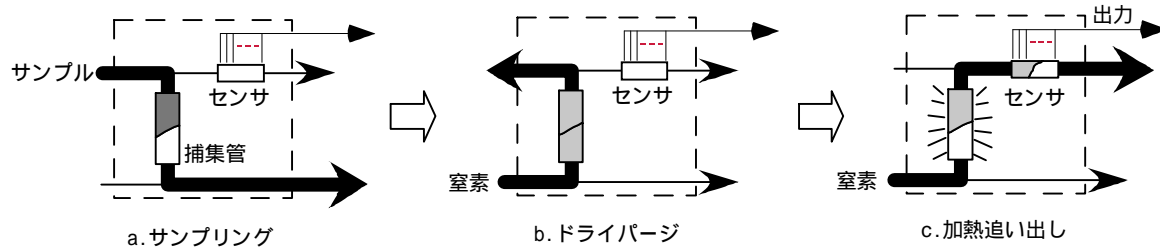


図1 FF-1の測定工程

解析方法

捕集管を加熱することにより、追い出された臭気成分が、センサ部に到達し、センサからは山形の信号が得られますが、今回はその各センサからの信号のうちピーク強度データを用いて解析しました。

識別結果は、希釈サンプルの中から、センサの出力値が同程度のものを選択し、主成分分析による解析を行いました。

臭気濃度の予測には、重回帰分析を使用しました。

識別結果（主成分分析）

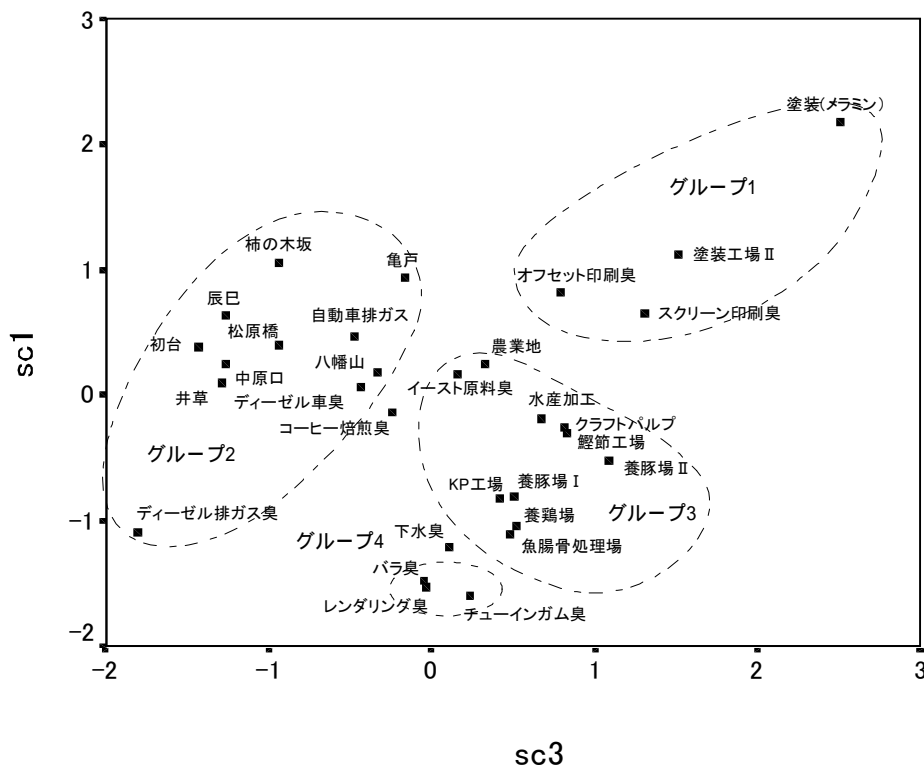


図2 主成分分析による識別結果（都市部は地名で示してあります）

識別結果の解釈

測定した31サンプルは主成分分析を用いた場合図2のように識別されました。点線で囲まれたグループ1は印刷臭や塗装臭に関連したサンプルが集まり、またグループ2は自動車排ガスに関連したサンプルが集まりました。そしてグループ3は、養鶏場・養豚場のように動物から発生するのにおいに関連したグループが集まりました。このように、主成分分析にかけることにより、においの種類により分類できることがわかります。

臭気濃度の推定（重回帰分析）

識別結果より、においが似ているグループ1,2,3,4、それぞれのグループ内での臭気濃度について、あらかじめ検量線を求めておけば、FF-1で予測できるかを検討しました。検量線の求め方は、臭気濃度を300,100,30に調整したサンプルについて、FF-1の測定結果との対応を重回帰分析を行うという方法を取りました。結果を図3に示します。

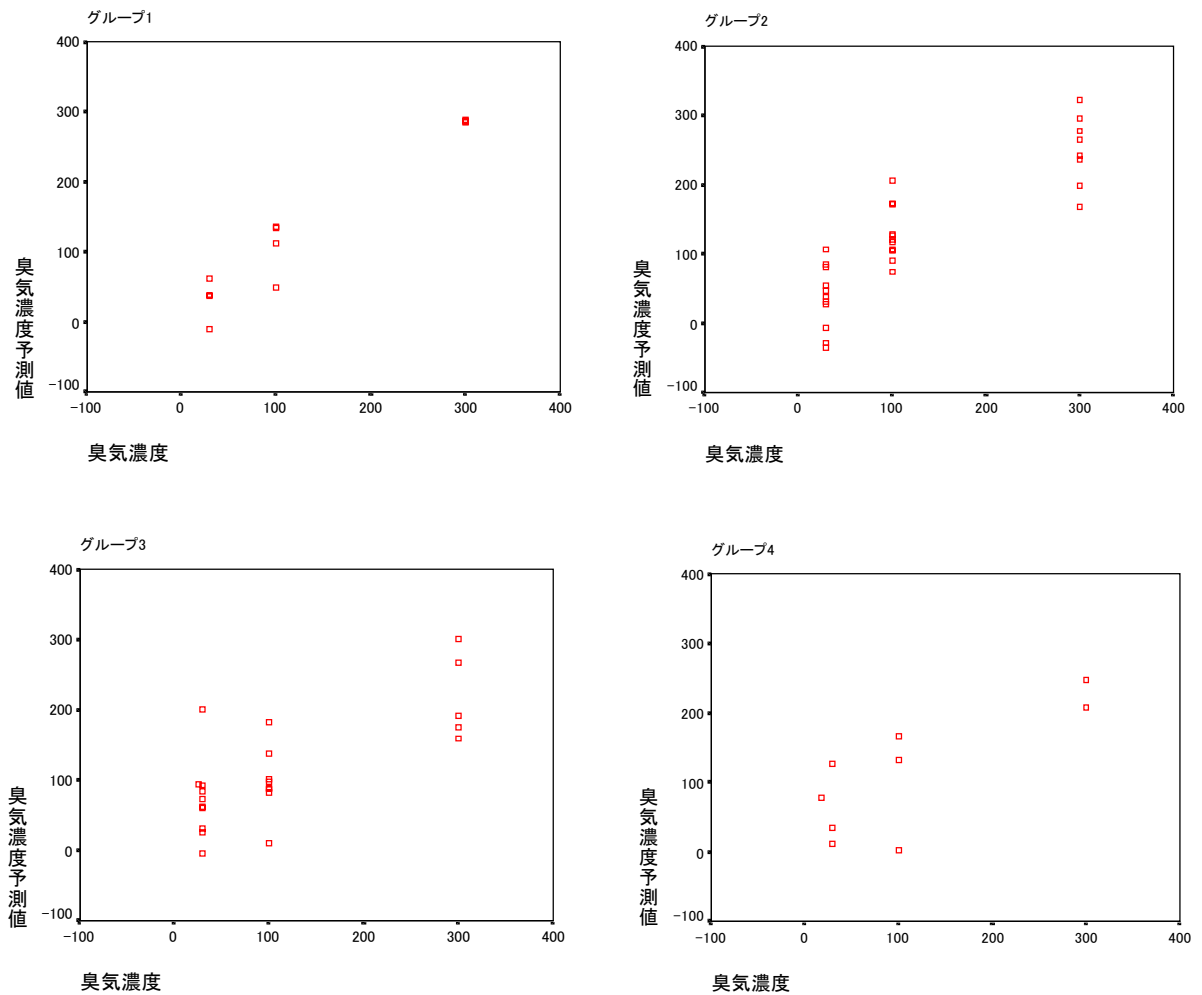


図3 重回帰分析による臭気濃度の予測

横軸がパネル（においを嗅ぐ人）が求めた臭気濃度で，縦軸が重回帰分析で求めた臭気濃度予測値です。

結果の利用法

異臭をFF-1で測定し解析することにより，どのような種類においかを識別することが可能となり，その質に適応する検量線を用いることにより臭気濃度（臭気指数）を予測できます。

重回帰分析

サンプル*i*を測定したときの臭気濃度を F_i ，センサの出力を $X_i(X_{i1}, X_{i2}, X_{i3}, X_{i4}, X_{i5}, X_{i6})$ とします。臭気濃度を予測する次の式を仮定します。

$$F_i = A_0 + A_1 \times X_{i1} + A_2 \times X_{i2} + A_3 \times X_{i3} + A_4 \times X_{i4} + A_5 \times X_{i5} + A_6 \times X_{i6}$$

サンプル*i* = 1 ~ Nにおいて上式で， A_0 から A_6 までの係数を重回帰分析により求めます。

係数が求まったら，次式に測定データを代入することで臭気濃度Fが求まります。

$$F = A_0 + A_1 \times X_1 + A_2 \times X_2 + A_3 \times X_3 + A_4 \times X_4 + A_5 \times X_5 + A_6 \times X_6$$

注) この測定は環境省環境管理局様からの委託事業の一環で行われました。