

消臭剤による脱臭効果の研究

岩崎好陽 辰市祐久 茅島正資
中浦久雄
(大気保全部)

1 はじめに

多くの化学物質がにおいを持つため、悪臭公害の対象となる業種は広範囲に及んでいる。これらの悪臭公害に対処するため、悪臭除去方法として、燃焼法、吸着法など種々の方法が業種ごとに検討されているが、最近消臭剤による方法が注目されており、市場にも比較的多く現れるようになってきた。

この方法は他の脱臭方法に比べ、施設にかかるコストが比較的少なくてすむため、中小零細の悪臭発生源にとっては、非常に利点が多い。しかし、脱臭効率など基礎的なデータがまだ不十分なきらいがあり、この消臭剤による脱臭方法を総合的に評価することが難しかった。そのため、昭和61～62年度にかけ、比較的市場に出回っていると考えられる20種類の消臭剤について、2つの試験方法により除去効率の実験を行った。その結果を報告する。

2 実験

(1) 消臭剤

現在事業用の消臭剤は市場に数百種類は出回っているものと考えられるが、今回実験に用いた消臭剤は、それらの中から、液体の消臭剤15種類、固体の消臭剤5種類の計20種類を選んで行った。この他、活性炭及び水についても一部実験を行った。なお、液体の消臭剤のうち8種類は植物製油系、5種類は化学薬品系、2種類が天然系であった。

(2) 実験方法

消臭剤の脱臭効率については、現在規格化された試験方法がないため、以下に示す方法により脱臭効率の測定を行った。

① バブラー法

実験に用いた臭気としては、し尿臭、オフセット印刷

臭(以下オフ輪臭)など5種類である。これらの臭気についてはあらかじめ臭気濃度を測定した。次に図1に示すように、ミゼットインピンジャーに消臭剤を約20ml入れ、先の臭気を毎分1ℓの流速で、ダイヤフラムポンプにより通気したのち、分析用バッグに採取した。消臭剤の種類によっては、通気中に泡立つものがあり、その場合インピンジャーのすぐあとに、泡消しのための容器を付設した。次に分析用バッグ内の臭気の臭気濃度を測定し、脱臭効率を算出した。臭気濃度の測定はパネル6名による三点比較式臭袋法で行った。

今回の実験においては、硫化水素とメチルメルカプタンに対し同時にガスクロマトグラフにより除去効率を求めた。分析条件は

ガスクロ: ヒューレットパッカード5890型

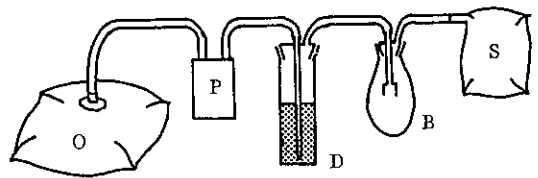
検出器: FPD

カラム: J&W DB-5, 30m×0.53mm I.D.
1.5μ film

キャリアー: ヘリウム 6ml/m

温度: OVEN 35℃, INJ.100℃, DET.220℃

注入: スプリットレス 0.5ml



O:原臭 P:ポンプ D:消臭剤
B:消泡ビン S:試料

図1 バブラー法の構成図

またバブラー法における脱臭剤の濃度は、スプレータイプについては原液のまま、それ以外は水で100倍に希釈して用いた。このときの消臭剤と通気ガス量との比(SV比)は3000であった。

また固体の消臭剤は大半は粒状のものであったが、ミゼットインピンジャーに充填した容量は、30mlであった。このときのSV比は2000であった。

② 無臭室法

簡易無臭室を作成し、その中で臭気と消臭剤をガス状で混合し、一定時間経過後、嗅覚パネルにより、臭気強度及び嫌悪性などを測定し、消臭剤による脱臭効果を調べた。実験に用いた臭気強度の尺度は6段階臭気強度表示法を用い、嫌悪性の尺度は9段階不快度表示法の一部を採用した。また、同時にそのときのにおいの質、及び刺激についても記入させた。実験に用いた簡易無臭室は図2に示すとおりであり、内容積は0.318m³、内壁はステンレス製であり、2つの攪はんファンが取り付けられている。パネルは前面のアクリル製の扉を外し、顔を無臭室の中に入れてそのにおいを嗅ぐ。この無臭室では同時に二人のパネルがにおいを嗅ぐことが出来る。

使用後の臭気は、無臭室の上部にあるダンパーを通り、活性炭槽、排気ファンを経て外部に排出される。

無臭室への臭気の注入はガラス製注射器を用いた。また消臭剤の注入は中の臭気を攪はんし、その中にガラス

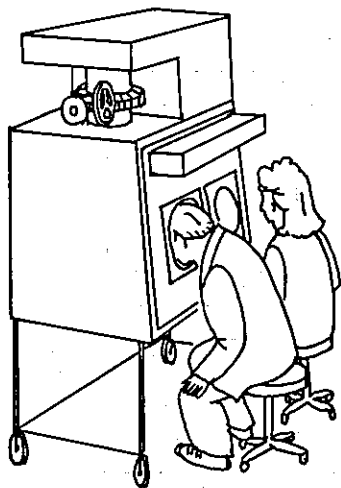


図2 簡易無臭室

製スプレーにより噴霧して入れた。消臭剤の噴霧の量は、噴霧の前後でスプレーごと計量し求めた。また噴霧量はおよそ0.5、1.0、1.5gの3段階に変化させて実験を行った。消臭剤を噴霧したのち1分間さらに攪はんし、その後ファンを止め、パネルにかがせた。パネルの人数は4～5名であり、すべて嗅覚スクリーニングテストに合格している。

3 結果及び考察

(1) バブラー法による実験結果

実験の結果を表1に示す。表1中の数値は、原臭の臭気濃度ないし単一成分濃度(C₁)に対し、消臭剤通過後の臭気濃度ないし単一成分濃度(C₀)の除去率

$$(C_1 - C_0) / C_1 \times 100$$

を%で表示したものである。C₀の方がC₁より高濃度になることもあったが、その場合同表においては除去率0とした。

この結果、し尿臭に対しては、各種の消臭剤とも除去率はそれほど高くはなく、液体消臭剤の平均脱臭効率は41%であり最大でも82%であった。オフ輪臭については固体消臭剤及び植物製油系液体消臭剤が高い脱臭効率を示した。し尿臭、オフ輪臭に対しては、水においてはほとんど除去されていないことは注目される。

硫化水素については消臭剤の種類により除去効率に大きな差があった。ガスクロによる除去効率と比較すると、多くは類似の傾向がみられたが、中には除去効率に大きな違いがあるものもある。その理由の一つとして、消臭剤自身のおい影響していること等が上げられる。

トリメチルアミンに関しては、水においても高い除去効果があるため、液体消臭剤については大半の実験を省略した。メチルメルカプタンについては液体の消臭剤は脱臭効率が非常に悪かった。

全体的に、今回実験した消臭剤については、固体消臭剤の場合、活性炭より優るものは少なかった。また液体消臭剤の場合、消臭剤自身のおいにより低い脱臭効率になったものがみうけられた。

(2) 簡易無臭室による実験結果

簡易無臭室による実験結果を表2に示す。表2には消臭剤を噴霧する前と噴霧後(大半は1.5ml注入時)の臭気強度の差を示した。不快度についても同様である。

表1 バブラー法を用いた脱臭効率実験結果

(単位 %)

消臭剤	種類	官能試験法					ガスクロ法	
		し尿臭	オフ輪臭	硫化水素	トリメチルアミン	メチルメルカプタン	硫化水素	メチルメルカプタン
A	固体脱臭剤			0	58		8	12
B			90	80	0		100	25
C			99	0	58		5	17
D			99	96	58		100	100
E			39	0	0		21	26
活性炭			98	92	76		100	100
F	液体脱臭剤 植物精油系	57	92	87			56	47
G		68	97	68			40	28
H		82	92	44		58	57	40
I		0	72	68		0	84	46
J		76	90	90			58	52
K		57	90	92			100	52
L	液体脱臭剤 化学薬品系	0	82	43		0	29	32
M		0	0	0		0	45	44
N		0	0	25	98	25	5	12
O		68	45	82	99	25	68	42
P	液体消臭剤	44	83	0			12	16
Q	天然系	44	94	0			8	15
水		0	0	0	99	0	14	16

表2 無臭室による脱臭効率実験結果

消臭剤	分類	硫化水素		トリメチルアミン		メチルメルカプタン		オフ輪臭	
		強度	快不快度	強度	快不快度	強度	快不快度	強度	快不快度
J	植物製油系	-0.1	-0.1	-0.7	-0.1	-0.5	0.3	0.3	0.5
K	"	-0.6	-0.3	-0.9	-0.4	-0.2	0	0.2	0.3
R	"	0.3	-1.1	0.1	-0.7	0	0	-0.2	0.2
I	"	-0.6	-0.5	-0.2	-0.5	-0.3	-0.5	0.4	0.5
S	"	-1.2	-0.7	-0.7	-0.3	-1.3	-0.2	-0.8	0.2
H	"	-0.5	-0.7	-0.3	-0.7	0.2	-1.8	0.3	0.2
F	"	-0.4	-0.3	-0.7	-0.5	-0.4	-0.3	-0.7	0.1
G	"	-0.3	-0.7	-0.2	0.2	0	0	-0.1	0.3
O	化学薬品系	-0.6	-0.3	-0.6	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	0.1
T	"	-0.8	-1.1	-0.7	-0.5	-0.5	-0.5	-0.6	-0.2
P	天然系	0.3	-0.3	-0.3	0.1	0	-0.2	0.4	0.6
Q	"	0.5	0.3	-0.2	-0.1	-0.5	0.2	-0.6	0
水		-0.2	0.4	-1.0	-0.2				
平均値 (水を除く)		-0.33	-0.48	-0.45	-0.31	-0.31	-0.27	-0.13	0.23

すなわち、表中の数値がマイナスの場合は、消臭剤の噴霧により臭気強度が減少したことを表し、快不快度については不快度が減少したことを示している。

硫化水素臭については、消臭剤S及びTについては臭気強度も不快度も確実に減少しているが、平均的には不快度は減少しているものの、臭気強度はそれ程は減少していないといえる。

今回実験した臭気の中ではトリメチルアミンが平均的には最も強度が減少している。しかし、水においてもかなりの減少率があることを考えると、消臭剤による効果と断定することはできない。

また消臭剤の中には、噴霧量を増すと強度が増すものもあり、消臭剤自身のおいが相当影響しているものと考えられる。