

悪臭の感覚的測定と評価について

京都大学工学部 正員 西田 耕之助

悪臭は古くから感覚に訴える問題で、道義的な近隣迷惑とされてきたが、近年の深刻な悪臭紛争の類から生
 右環境の問題として、法的規制や損害賠償の対象となっている。しかし、悪臭事象の定義づけは曖昧なままで、
 問題解決の妨げになっている。すなわち、公害苦情の4/5を占める悪臭苦情の実態調査では、敷地境界で規制基準
 の上限(臭気強度5.5)を超えるものは各業種とも4~8%に過ぎ、殆んどは周辺で不快な臭気に悩まされている
 ものの悪臭は存在しないと言う矛盾が生じている。これは物質ごとの濃度で悪臭を規定したことに原因があり、
 臭気の複合性を無視したためである。これにたいして最近の反省から現実的な悪臭の把握が工夫され、自治体を
 中心に急速に普及しつつある²⁾

悪臭の測定は物質濃度分析と感覚的(官能)測定とに大別され、相互に固執する論義が多く、実際問題の解決
 のための手段である点を見失いがちである。

1. 悪臭の濃度測定

原因物質の分離、固定に利用できる物理、化学、手段は多く、結果の数量表示から客観的方法として絶対視さ
 れがちである。しかし、内容によっては相対値であることおよび臭気の完全分析の可能なものはなく、その方法
 で検出できる物質のみの分析である。とくに悪臭では、検知限界以下が問題となること、分析妨害物の共存から
 複雑な前処理を必須としており、操作の複雑化とともに信頼性が急減する。濃度分析の最大の弱点は結果を総合
 して臭気の強度、不快度を表わすことができないことである。実際の手法については多くの問題点が指摘されて
 いるが、実際試料の分析については曖昧なままとなっている。最近、TRSによるS分、THCによるHC、の連
 続測定も提唱されており、有機N化合物の連続測定装置や自動サンプリングなどの開発を進めている。

2. 感覚的測定

大気条件(温、湿度など);嗅覚疲労(順応)、嗜好(選択性)、物質濃度と組成、感覚的相互作用、持続性
 (間隔)などにおける知覚は影響されることから悪臭の一義的定義は容易でない。とゆえ、悪臭事象の現実
 的解決を目標とし、人間に不快感や嫌悪感を与える大気状態の把握が悪臭測定の直接の対象となり、人間の嗅覚
 に依存せざるを得ない。

従来の感覚的試験が定性的評価を主とし、結果の信頼性が低いとされた原因の究明は遅れがちであった。結局、
 測定手段と判断基準の不統一が最大の因子で、複合臭の集団としての嗅覚感受性には大差のない事が明らかにさ
 れた。また、感覚法は実際の苦情や紛争において被害側にも、とも兼得をもつ効果的方法となっている。

(1) 従来法

表-1 感覚測定法の比較

種々の手法、器具が工夫されているが結
 果が著しく異なる。主に試料を無臭の空
 気で希釈し、においが消失する希釈倍数(
 段階数)で表える。主にASTM(注射器
 法)、Dynamic Forced-Choice
 Triangle Olfactometer、セントメ
 ータ、臭袋(三点比較)、サイクロオルファ
 クターが、環境臭気の測定に容易で、かつ
 信頼性も良好なことから広く利用される。

対 象	方 法	セントメーター 法敷地境界上 D/T	注射器法 (ASTM) D/T		三点比較 臭袋法	サイクロオルファクター D/T	
			発生源	敷地境界	発生源	発生源	敷地境界
B (染 工)		7以下	2600	2以下	36,870	2,580	4以下
N (")		7~15	40	10	70	44	10
U (養 豚)		7以下	45	2以下	700	56	4以下
Y (化学工業)		15~31	20	8	1,550	20	12
K (")		15~31	64	2以下	1,460	460	10
L (")		7以下	128	4	4,360	300	4以下
F (養 豚)		15~31	20	2	30	20	10
I (乳 牛)		7以下	8	2以下	7	8	4以下
N (化 成)		31~170	200	16	880	130	22
D (印 刷)		7~15	18	2	150	134	10
被害者数 (人)		5	8		7	8	
備 考		50% 値	幾何平均値		PPT ₅₈	幾何平均値	

(2) 感覚法の特徴

嗅覚の鋭敏な検知能力から臭気の強さ、質、快不快性(嫌悪性)と瞬時に、心理因子をも含めて総合的に感覚量として捉えるところに特色をもち、悪臭現場や対策効果の判断にきわめて有利である。しかし、感受性の個人差、嗜好などの因子の影響も小さくないが、最大の変動要素はテスト法の内容、テスト試料の調製時の偶然誤差、判定の終末点の不統一である。これらの

点に注意すれば、6~12人の被検者群の嗅閾値(閾希釈倍数)の変動が10倍を超えることはない。通常、嗅ぎ分けテストは希釈率を増す下降法で試料が呈示される。点におきの消失点(認知閾)を、ついで、「何かあるように感じなくなる点」(検知閾)を判定させる方式が採られる。前者は質(不快性)の判断を伴うために大きな個人差はなく、後者は判断が困難で大きな差を生じる。すなわち、テスト空気の流れ、自信のない時には同じ応答を続ける被検者に理などによる。また、希釈率を減少する上昇法呈示では測定値の変動幅が非常に小さく、閾値濃度自体は下降法よりもやや大きい値となる。

結局、悪臭測定では原臭気の質、イメーの消失が判断基準とされるべきで、その場合には注射器法、三点比較臭袋法、サイクロオルファクター法の結果には大差がない。三点比較法は閾値が非常に低く、それだけ精度が高いとも言われるが、判定の終点が検知閾としていたため、基本は不快性におきの有無であり、「何かにおいがあのように感じるか否か」ではなく、また、実質的な意味の曖昧な「無臭」が限界点ではない事に留意すべきである。

(3) 感覚的測定法の比較

同じ試料、パネルでの比較例は表-1に示す。セントメーター法はフロリダ州など米国の各州市群で、注射器法はネソタ州などで、三点比較臭袋法は東京都などで悪臭規制に採用されている。臭袋法は試料の呈示法から静的嗅ぎ分けに近く、他は動的となる。現に悪臭苦情の頻発しているところでの測定結果で、注射器法とサイクロオルファクター法には大差がなく、臭袋法(三点)は高濃度臭気で前二者の10~80倍と大きく異なる。これには呈示方式や判断基準の相異および希釈精度の不安定性(臭袋)が原因している。

つぎに、手法の違いによる閾濃度を測定した結果は表-2の通りで、既知濃度の単品の閾希釈倍数から、および濃度と感覚的強度(6段階尺度)の関係式から強度=0の値を求め、臭袋法は上耳系列である。サイクロオルファクター法では無臭点、着臭点、幾何平均とも時期による大差はなく、安定した結果がえられ、注射器法とも大差がない。臭袋法はやや小さく三点比較法は1/10~1/100と低い。また回帰線から求めた値はやや小さく、各物質の閾値はある中をもって表わす事の妥当性を示している。

3. 悪臭の評価

表-2 閾値濃度(単物質)

() 内は90%レンジ

実験者名	方法	被検者数	閾値の計算方法	H ₂ S ppb	CH ₃ SH ppb	(CH ₃) ₂ S ppb	NH ₃ ppm
大沢 (1975,2)	注射器法	6-11	PPT.50	60.0 (16-225)		44.0 (055-36)	16.8 (32-90)
山川 (1975,3)	三点比較式臭袋法	6-11	PPT.50	1.0 (0275-205)		0.922 (0067-41)	2.63 (06-9)
加賀 (1979,2)	臭袋法	6-7	回帰直線からの無臭点	4.7	19.6		14.8
山川 (1975,3)	オルファクターメーター	6-11	無臭点、着臭点	39.5 (145-112)	3.95 (057-160)	2.6 (175-385)	5.4 (315-94)
桑田 (1976,2)	オルファクターメーター	6-7	無臭点、着臭点	20.1 (145-280)	9.23 (180-470)	21.6 (340-140)	29.4 (120-720)
				34.9 (270-440)	17.6 (660-460)	50.0 (190-136)	48.3 (280-840)
加賀 (1977,2)	オルファクターメーター	8-11	無臭点、着臭点、幾何平均、回帰直線からの無臭点	63.1 (191-209)	20.9 (10-447)	63.1 (98-398)	12.6 (60-266)
				39.8 (69-224)	17.4 (95-331)	75.9 (71-794)	21.9 (70-646)
				52.5 (178-159)	19.1 (10-430)	63.1 (10-437)	16.6 (75-400)
				25	10.72	64	16.6
児玉 (1979,2)	オルファクターメーター	6-7	回帰直線からの無臭点	65.1	0.822	2.20	32.6

(A) 環境庁6段階

0	1	2	3	4	5
無臭	ややつきとる感じ	何にかある(認知閾)	明らかに感じる	強いにおい	強いにおい

(C) α-6段階

0	1	2	3	4	5
感じない	かすかに感じる	やや強く感じる	強く感じる	非常に強く感じる	極端に強く感じる

(B) 東京都4段階

0	1	2	3
無臭	弱くにおう	はつきりににおう	強くにおう

表-3 臭気強度表示

人は日常生活で様々な場所に出入り、それぞれに特有のにおいを知覚するが、いわば固有の自然状態を受けとめている。また、芳香であっても持続すると嫌悪性が現れりする。それゆえ、特定の物質濃度が嗅覚値を超えるか否かで悪臭の判定は出来ない。さらに、全物質濃度が閾値以下であっても強い不快感を呈することも多く、濃度や組成で質が大きく変化することから臭気の現実的対策のための判定、評価は閾値（においがあるか否か）ではなく、不快性の有無または強度を基本としなければならない。すなわち、臭気の強度と質、不快度（嫌悪性）を包含した合理的な把握が必要となるが、これについての評価尺度、区分は未確立で、とくにそれらの判断基準の不統一が問題を混乱させている。

① 評価尺度（強度）

臭気の感覚的判定の重要因子の一つである。刺激の物理的大きさ S と感覚的強度 I との間には Weber-Fechner 則がほぼ成立することが多くの例から確かめられている。すなわち $I = K \log S/S_0$ 、 K = 定数、 S_0 = 刺激閾、 $S_0/S_0 = 1$ （弁別閾（JND））で、感覚的弁別などの間接的判定にもとずいて感覚尺度を構成する方法は一般的な心理学的測定法に用いられる。嗅覚では I はにおいの強度、 S_0 は嗅覚値、 K はポテンシャル係数とも呼ばれるにおいの特性（質）によって変化する。また、Stevens 則、 $\log I = n(\log K + \log S)$ も適用されるが、単一臭気、複合臭気ともに前者の適合性が優れていることが確かめられている。

つぎに、評定尺度に用いる段階数が問題となるが、臭気強度の表示には、3段階（弱、中、強）、5段階（無臭、検知閾、明確な不快性の認識、避ける、耐えられない）、6段階（無臭、非常に弱い、弱い、容易に認められる、強い、非常に強い）などがよく用いられる。しかし、段階数および適用語の妥当性にたいする検討例はきわめて少ない。

今日、環境庁表示（表-3）が一般的であるが、テストで完全無臭の条件がえられず、実際には相対的無臭であること、強度4と5では時間の要素が入ることから東京都の4段階もよく用いられる。これら是一種の序数尺度（数字は感覚順位を示す）であるが、間隔間の差は感覚上同程度に異なるとする感覚尺度として取扱われる。悪臭防止法では強度25と35が現判の上下限とされたが、間隔の中位の意味がきわめて曖昧となっている。

尺度の各カテゴリーを代表する値（中央値）を求めて等間隔性を検討した結果、環境庁尺度は応答の両端に著する確立が中央より大きい、強度2と3がは、きり別れられず、パネルにはどちらでもよいと解される表現となっている。また、らくに感知するが何のにおいか判らないと云う応答が多く、無臭の意味が判り難いことなどから再検討が必要と認められた。一方、 α -6段階は各カテゴリーの中心値はほぼ等間隔で、嗅覚応答は正規分布となり、W-F則に従う。この臭気強度と濃度（閾値濃度倍率）の対数との間の直線性には、強度3~4を超える領域の適合性は重要でない。すなわち、強い、耐えられない、極端に強い、烈しいは実際には許容できない臭気レベルで鮮明な区別に意味はない。しかし、無臭、感じる、らくに感じるなどの依拠領域は許容限界を定める上で、直線性、等間隔性が重要となる。

カテゴリーの適用語の選定のために行な、に検討の例

表-4 不快度尺度

(A) 環境庁表示

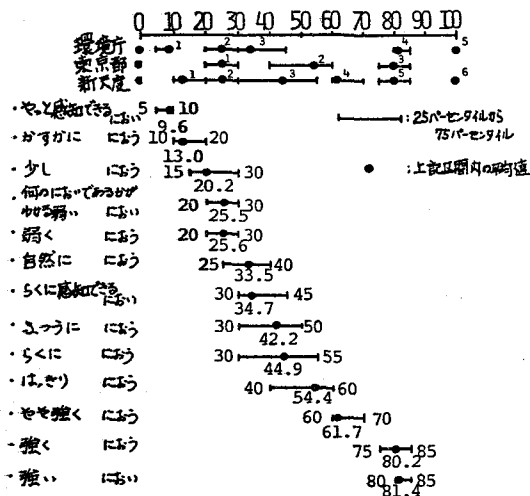
段階	内 容
0	快でも不快でもない
-1	やや不快
-2	不快
-3	非常に不快
-4	極端に不快

(B) 東京都表示（短時間表示）

段階	内 容
+1	やや快
0	快でも不快でもない
-1	やや不快
-2	不快
-3	非常に不快
-4	極端に不快

(C) 東京都表示（長時間表示）

段階	内 容
1	においは気にならない
2	まあ住んでもよい
3	できれば住みたくない
4	すぐ逃げ出したい



を図-1に示す。感じないを0、強烈なおも100とし、60人について等分尺度上に主観的程度を求めたもので、環境庁尺度の非等間隔性が判る。

② 不快度尺度

においの快-不快、嫌悪性(忌避)の判断は人間の嗅覚以外に方法はなく、その判定は嗜好、経験、先入観、慣性などが影響するが詳細は明らかでないがにおいの質、持続性、出現頻度などに大きく支配されることが経験的に認められている。表示尺度には表-4が使われる。内容の妥当性や間隔にたいする検討例はなく、ただ、単物質では強度、不快度と物質濃度の間にW-F則が成り立つと述べられている。また、嫌悪性表示は臭気の被害を捉える指標となるが、悪臭は苦情や陳情で始まり、対策による苦情の解消で終る事象であるから快側の表示は不要で、非常に不快と極端に不快の区別が容易でない、時間要素も支配することから4段階表示も使われる。これは、最初は芳香でも持続したり、高濃度、または頻発により不快性の現れる実例が多いためである。

③ 強度と不快度

感覚的測定は臭気の実感をよく捉えるから悪臭規制への発展が期待されるが、許容限界についての資料が少ない。通常、関係希釈倍数(臭気濃度)で決定されるが、判断基準、異質臭気と比較などの問題が残されている。実際には、単物質と複合系では関係希釈倍数と臭気強度の関係が大きく異なることから、一律現判には問題がある。すなわち、業種別に強度、快、不快度を検討した例は表-5で、A(魚腸骨化製)と卵に対する強度、不快度がほぼ同じ値となるが回歸線の傾きがやや小さいB(養豚MW)、卵に対する強度線の傾きが大きく、不快度線の傾きが小さいC(印刷)が特徴的で、Cの不快性は小さい。その他残飯養豚、養鶏など事業場ごとに特有の傾向もみられる。一般に、養豚、養鶏、獣骨処理、魚腸骨化製では強度と不快度値がほぼ等しく、養豚では強度2以上で、不快度値が大となり、獣骨では逆にやや小さくなる。また、畜産、化製では強度と不快度の相関性が大きく、個人差も小さいことから強度尺度のみで十分に捉えられ、染色、印刷、化学工場では強度値より不快度値がほぼ1~1.5低い。これらの事から、臭気の許容限度を認知閾(強度2)におくと希釈倍数は5~15倍で、業種による若干の相違を加味する必要があり、強度と不快度を含めた評価法の導入がのぞまれる。

④ 臭気の実

一般に、よく知られたにおい物質や発生源のイメージと重ねた言葉などで表現されるが、においを表現する語をもたない場合も多い。においの種類は受容体(2500)の組み合わせで数十万種に達すると云われ、におい物質の物理的因子に連続性のないことから取扱いが非常に困難となっている。従来から経験的な分類法が種々考察されているが、においの質は希釈によつて変化するなどから統一的分類には至っていない。そこで予じめ表現用語を分類した一覧表を与えるのが一般的で、この場合に、連想度の高い順に解答させた。パネルはにおい質の選択で暗黙のうちに一対比較をしているから、ある基準で一方の選択を求め、その結果の統合から個々の測定対象の尺度値を求めた。すなわち質の表現を一次元間隔尺度として表示し、定量化を計した。連想度の最高表現を原点とし、各表現までの距離で連想度を示すもので、この距離の大きなものは質の表現用語として不適切となる。その結果、NH₃、DMS、H₂S、MM、MAの二成分複合臭の質はそれぞれの単一成分に比べて表現が多様化し、NH₃とMA、H₂SとDMSには類似性が現れ、NH₃、MAは濃度による質の変化が非常に小さい。H₂SとMAは低濃度で質が不明瞭で、表現も多様となるが、高濃度では固定した表現となり、DMSは中間的である。単一臭気の適切な表現はNH₃; NH₃臭、H₂S; H₂S臭、糞臭、卵の腐敗臭、MM; 下水臭、ゴミ臭、糞糞、メルカプタン臭、MA; NH₃臭、魚臭、アミン臭、DMS;

表-5 関係希釈倍数と臭気感覚の関係(値)

	強度		不快度	
	1.5	2.0	1.5	2.0
Aタイプ	4	5~7	4	5~7
Bタイプ	5~7	11~15	5~7	11~15
Cタイプ	3~5	5~10	15~20	—

但し、強度・不快度は6段階表示

表-6 2成分臭気のK値と不快度・刺激性

	K 値	不快度	刺激性
MM+MA			
1	4.0	..	...
2	—	..	...
3	4.8	...	..
4	3.3	..	
5	4.0	...	
MM+DMS			
6	2.1	.	
7	3.3	.	
8	3.7	..	
9	2.5	..	
10	3.0	.	.
MA+DMS			
11	3.2	..	.
12	2.5	..	
13	3.6	...	...
14	3.9	...	...
15	3.3	...	...

・ 弱
.. 中
... 強

のり臭, 生臭い, ごみ臭(低濃度)となる。

二成分系(MA+DMS)では, MAの割合が増すにつれて多様な表現となり, 低濃度では割合の大きい成分が影響して, 質が不明瞭となる。高濃度では割合の大きい方の質に支配され, 単混合ではDMS(低濃度), MA(高濃度)が全体の質を支配するなど, さわめて多様である。

⑤ 複合臭気

実際の悪臭は複数の物質が複雑に作用し合って特有の質と強度, 不快度を知覚させ, それらの物質間には感覚的相互作用の存在することが知られている。複合系でのW-F則は $I_{\text{complex}} = K_{\text{complex}} \log(P\%)$ or $K_{\text{complex}} (\sum C_i/C_{thi})$ となる。 $P\%$: 閾希釈倍数(臭気濃度), C_i/C_{thi} : 濃度/閾値, K : 臭気の種類で決まる定数。

東京都のオーダ値($N = 10 \log S$, S : 臭気濃度)は $K = 10$ と決まっているので, K 値は物質で異なるから一般的な臭気強度尺度に拡張するには問題がある。

⑥ K値

物質濃度を変えてW-F則を検討した結果, 濃度の対数値と強度の間に高い相関性($r > 0.95$)があり, K 値は芳香性成分で1.5~2.5, 非刺激性不快臭で2.0~3.0, 刺激性不快臭で3~5以上を示した。複合系での例は表-6の通りで単物質の場合と同様の傾向が認められた。

⑦ 閾相当濃度

複合臭気の閾希釈倍数から求めた各物質の閾相当濃度は表-7に示す。単物質の値とは著しく異なり, 成分間の感覚的相乗作用が大きく影響している。すなわち, 組成が異なる臭気間の比較は物質濃度では困難であるが, 同業種で, 構成が類似

表-7 複合臭気の閾相当濃度

業 種	事業場	D/T.50	NH ₃	H ₂ S	CH ₃ SH	(CH ₃) ₂ S	PPB (CH ₃) ₃ N	C ₆ H ₅ CH	CH ₃ COOC ₂ H ₅	CH ₃ CH ₂ OH
養 豚 場	M	172	19	2.3	0.083	0.0048	ND	-	-	-
	N	173	13	0.11	ND	0.027	ND	-	-	-
	U	17.1	229	0.18	ND	0.014	ND	-	-	-
養 鶏 場	M	30.7	35	8.7	ND	0.30	ND	-	-	-
	T	46.8	94	0.039	ND	ND	ND	-	-	-
	N	8.7	100	0.31	0.016	0.013	0.39	-	-	-
獣 骨 化 成 場	N	13.8	11	0.54	ND	0.96	ND	-	-	-
	F	102	21	0.22	ND	0.14	ND	-	-	-
	K	94.8	43	0.14	0.0051	0.0056	ND	-	-	-
魚 腸 骨 化 成 場	W	357	1.3	0.38	0.076	0.0012	0.014	-	-	-
	N	164	4.9	0.023	0.0016	ND	ND	-	-	-
	Y	162	3.1	0.046	0.0036	0.0027	ND	-	-	-
染 色 工 場	K	40.8	33	-	-	-	-	-	-	-
	Y	105	13	-	-	-	-	ND	0.29x10 ³	ND
	M	133	1.9	-	-	-	-	-	-	-
印 刷 工 場	N	238	-	-	-	-	-	0.65x10 ³	ND	ND
	K	122	-	-	-	-	-	0.53x10 ³	0.97x10 ³	ND
	D	245	-	-	-	-	-	-	-	-
化 学 工 場-油 脂	N	551	-	-	-	-	-	-	-	-
	Y	480	1.2	-	-	-	-	-	-	-
	T	36.4	37	-	-	-	-	ND	ND	67.3x10 ³
臭気強度1(概知照)			100	0.5	0.1	0.3	0.1	-	-	-
2(認知照)			600	6	0.7	3	1	-	-	-

⑧ 臭気の付加性

臭気構成成分の濃度をそれぞれの閾値で割った値の総和, またはその最大値で臭気全体の程度($P\%$, 臭気強度)

を推定する手法もよく使われるが, 複合系での相互作用を考慮していないことになり, 実態との不一致が予想される。これについての検討例を表-8に示す。すなわち $(P\%)_T = a \sum C_i/S_{ui} + b$, $[C_i/S_{ui}]_{\text{max}}$ を求めた。物質数は5である。 $(P\%)_T$: 全体の $P\%$ =強度, C_i : 物質濃度, S_{ui} : 物質ごとの閾値, S_{ui} の値および C_i/S_{ui} の加算性と乗数にたいする等価性の問題は残るが, 上式が成立すると仮定する。検討の結果, $\sum C_i/S_{ui}$ の大半は $[C_i/S_{ui}]_{\text{max}}$ で占められる場合が多いものの, $(P\%)_T$ との対応関係は明らかでなく, 臭気の複雑性を示している。一般に, KP臭気のように構成成分と組成が安定していると, $(P\%)_T$ と4物質濃度の濃度の間に明らかな関係が認められ, 濃度から臭気の程度が推定できる。しかし, その

表-8 実測D/Tと $\sum C_i/S_{ui}$ $[C_i/S_{ui}]_{\text{max}}$

業 種	事業場	D/T ₅₀	$\sum C_i/S_{ui}$	$[C_i/S_{ui}]_{\text{max}}$
成 形 押 出 場	N	13.8	8.1	6.6
	F	102	14.5	7.05
	K	94.8	10.0	6.82
魚 処 理 場	W	357	62.2	38.9
	N	164	2.34	1.34
	Y	162	3.12	1.24
養 豚 場	M	172	92.2	66.0
	W	173	9.14	3.83
	U	17.1	7.17	6.53
養 鶏 場	M	30.7	51.1	44.7
	T	46.8	7.67	7.35
	N	8.71	2.15	1.45

他では物質濃度の一次結合として感覚量が把握されない。また、これらの重回帰式では同じ物質にたいする係数が業種で大きく異なり、主要成分がほぼ同程度に存在しても他物質の影響が非常に大きく、特定物質濃度で把握できない事を示している。

つぎに、し尿処理場(投入槽)臭気について物質濃度と臭との関係を検討した例を図-2に示す。生臭気の濃度比は NH_3 :3.7~4.5, H_2S :63~70 MM; 1.0, DMS:0.8~0.9, NH_3 除試料は, NH_3 :0, H_2S :1.5~1.5, MM:1.0, DMS:0.07~1.3, NH_3 添加試料は, NH_3 :111~857, H_2S :4~65, MM:1.0, DMS:0.4~1.1で、し尿臭気の強度はアンモニアの存在量および各成分の混合比で著しく影響されることが認められた。

おわりに

悪臭規制について、現状と現行法の問題点が明らかにされる中で、そ

の最大の要因が悪臭の判定、評価方法にあることが認識されつつあり、規制基準さえ満足できれば他の問題は無関係であるという姿勢に対する批判と相まって、感覚的判定の重要性が叫ばれ、国においても無視できない状況となっている。しかし、現行法との抵触、すなわち二重規制となるのではないが、規制が発生源側により厳しくなるのではないが、現行法制定時の濃度分析にたいする過大評価などのいささかから、消極的なものとなっている。しかし、昭和49年の徳島判決、昭和54年の名古屋判決などにみられるように、実際に動いた規制が違わない状況となっており、自治体を中心に悪臭の感覚的評価が推進されつつある。

参考文献

1. 山川正信, 西田耕之助; 官能試験法による臭気の評価, 大気汚染学会誌, 14(1), 1~11, 1979
2. 西田耕之助; 悪臭の評価と規制(Ⅰ)(Ⅱ), 悪臭の研究, 8(36), 17~30, 8(38), 9~22, 1979
3. Nishida K. et al; Experimental Investigations on the Combined Actions of Components Mixed in Odorous Gas, Memories of the Faculty of Engi, Kyoto University, XLI, 4, 552~565, 1979
4. 西田耕之助; サイクロオルファクター, 悪臭と官能試験, 241~295, 悪臭公害研究会, 1980

図-2 物質濃度と臭気係数 (し尿臭)

