

山梨県における悪臭の実態

鷹野茂夫

中山 昭

悪臭防止法は昭和46年6月に成立し、悪臭の本格的規制への第一歩が踏み出された。悪臭は人の感覚器を直接刺激し、不快な感じを与えるので従来から騒音、振動と並んで苦情、陳情件数が極めて多い。地方自治体の中には広島県、大分県、高知県などのように、悪臭防止法が成立する以前に公害防止条例の中に悪臭発生施設の設置届出制、改善勧告等の規定措置をもうけてきたところもある。しかし特有の臭いをもつ化合物は40万種にも達するといわれ、そのうち人間の臭覚でかぎ分けられる数が4,000種にのぼるとい¹⁾対象物質の広汎さや、極めて微量でありながら臭覚を刺激する物質の定量法の問題、また畜産などの悪臭は臭いをもつ多くの物質の混在状態であるため、現在規制の対象になっている5物質のみでは苦情を処理しきれないなど、山積している問題は多い。

本県の悪臭苦情件数は昭和49年で公害苦情件数の30.1% (97件) を占め、騒音・振動の31.4% (98件) に次いで第2位で全国な²⁾の比率となっており、悪臭防止法の適用が急がれるところである。本県の悪臭発生施設は現在684事業所あり、内訳は畜産業620件(91%)、尿尿処理場26件(4%)、その他38件(5%)と畜産業が圧倒的に多い。悪臭の苦情件数も49年についてみると畜産関係27件で全体の28%を占めている。この場合、事業所とは畜産で牛20頭以上又は畜房200m²以上、馬50頭以上又は畜房500m²以上、豚50頭以上又は畜房50m²以上、鶏5,000羽以上の規模を有するものであり、この条件に満たない小規模の畜産業者を総合するとかなりの数にのぼると考えられる。

私達は昭和50年9月から10月までの2カ月間にわたり、県内の15事業所について畜産業を中心に、現在規制の対象になっているアンモニア、トリメチルアミン、硫化水素、硫化メチル、メチルメルカプタンの5物質と、昭和51年度中に新たに規制の対象に指定される二硫化メチル、スチレン、アセトアルデヒドのうち畜産業において特に問題となる二硫化メチルの計6物質を対象に、その実態を把握するため調査を行ったのでここに報告する。

試料の採取方法

1事業所ごとに発生源、発生源と敷地境界の間、敷地境界線上の各3地点(何れも風下の方向)で試料を採取した。アンモニア、トリメチルアミンの採取にはシュウ

酸濾紙^{3), 6)}を用い、試料空気を毎分5lの速度で5分間、計25lを吸引した。硫化水素、硫化メチル、メチルメルカプタン、二硫化メチルの採取には、リン酸コーティングした1lの真空ビンを用いた。シュウ酸濾紙は500mlの蒸留水にシュウ酸を飽和させ、グリセリン3mlを添加させた液に直径55mmのガラス繊維濾紙を浸し、70°Cで1時間乾燥後、デシケータ中で48時間以上乾燥させたものである。

分析方法

1) アンモニア

試料を採取した濾紙を蒸留水50mlで抽出し、No.5Cの濾紙でろ過後、この溶液の10mlを用いインドフェノール法⁴⁾で定量した。

2) トリメチルアミン

装置および条件

ガスクロマトグラフ：日立063型

カラム：ガラス製内径3mm、長さ3m

Diglycerol 15%, TEP 5%, NaOH 2%

on chromosorb W, AW-DMCS, 80~100 mesh

カラム温度 70°C

検出器 FID

検出器温度 130°C

注入口温度 130°C

N₂ 40ml/min

H₂ 0.9kg/cm²

Air 1.8kg/cm²

3) 硫化水素、硫化メチル、二硫化メチル、メチルメルカプタン

装置および条件

ガスクロマトグラフ：日立063型

カラム：テフロン製内径3mm、長さ6m

Polyphenylether 5% on chromosorb W,

AW-DMCS, 80~100 mesh

カラム温度 70°C

検出器 FPD (FID モニター付)

FPD 燃焼部温度 110°C

注入口温度 130°C

ホトマル印加電圧 750V

キャリアガス流量 N₂:40ml/min

H₂ 80ml/min
 O₂ 20ml/min
 N₂ 20ml/min

結果および考察

分析結果は表1に示す通りである。試料採取位置の欄でA, B, Cの表示は発生源, 発生源と敷地境界の間, 敷地境界線上の別である。分析値によれば敷地境界線上で

表1 悪臭物質測定結果表

分類	事業所	所在地	業種	規模	試料採取位置	(ppb) 硫化水素	(ppb) メチルメルカ プタン	(ppb) 硫 化 メ チ ル	(ppb) トリメチ ルアミン	(ppm) ア ン モ ア	(ppb) 二 硫 化 メ チ ル
畜 産	1	甲 府 市	豚	500頭	A	0.43	0.31	0.44	1.17	2.21	0.14
					B	1.21	1.50	1.42	0.87	4.00	0.28
					C	0.28	0.20	0.32	0	1.79	0.13
	2	山 梨 市	豚	140頭	A	0.18	0.21	0.37	119	3.37	0.23
					B	0.23	0	0.98	77.7	2.11	0
					B'	0.13	0.04	0.03	160	1.26	0.16
	3	山 梨 市	豚	60頭	A	0.16	0.16	0.03	114	1.89	0.11
					B	0.07	0	0.06	100	0.74	—
					C	0.16	0	0.38	132	1.68	0.10
	4	甲 西 町	豚	650頭	A	0.27	0.03	0.59	20.5	10.4	0
B					0.58	0.19	0.30	31.3	12.1	0.11	
C					0.13	0	0	0	8.42	0	
5	富士吉田市	豚	50頭	A	0.21	0.35	0.29	0	2.23	—	
				B	0.16	0	0.14	0	1.11	0	
				C	0.13	0	0.19	14.6	0	0	
6	大 月 市	牛	30頭	A	0.27	0	0.22	145	1.12	0.11	
				B	0.20	0.04	0.40	113	0.67	0.11	
				C	0.18	0.04	0.22	281	0.44	0	
7	市川大門町	乳牛	24頭	A	0.57	0.03	0.55	0	10.5	—	
				B	0.23	0.02	0.10	0	7.63	0	
				C	0.27	0.14	0.50	0	11.3	0	
8	甲 府 市	牛	30頭	A	0.07	0.47	0	8.18	4.84	0.16	
				B	0.20	0	0.25	0	3.05	0	
				C	0.23	0	0.02	0	1.84	0	
9	身 延 町	鶏	18,000羽	A	0.26	23.1	0.92	39.9	65.6	1.34	
				B	0.20	1.13	0.22	151	11.9	0.28	
				B'	0.28	0.08	0.26	167	0.44	0.12	
10	都 留 市	鶏	5,000羽	A	0.24	0.42	0.61	1.75	8.53	0.27	
				B	0.20	0.23	0.58	0	7.16	0.22	
				C	0.16	0.01	0.12	0	1.25	0	
11	都 留 市	食鳥 処理	—	A	2.40	12.0	1.16	41.4	1.00	0.70	
				B	0.20	0.73	0.28	21.5	0.67	0.31	
				B'	0.18	0.39	0.18	0	0	0.22	
12	石 和 町	と殺	—	A	0.27	0.62	0.42	0	2.51	0.29	
				B	0.28	0.24	0.22	0	2.85	0.22	
				B'	0.17	0.20	0.15	0	3.90	0.11	
13	塩 山 市	飼肥 料	—	A	1.91	70.3	2.70	32.7	3.16	—	
				B	0.24	0.33	0.22	0	1.42	0.18	
				C	0.22	0.25	0.23	0	1.92	0.18	
14	甲 府 市	ゴミ 焼却	—	A	11.4	0.52	0.22	16.3	5.00	0.13	
				B	4.16	0.27	0.14	54.7	4.62	0.10	
				B'	0.31	0.03	0.12	59.0	4.12	0.10	
15	韭 崎 市	尿尿 処理	—	A	38.0	1.24	0.27	104	9.22	0.12	
				B	0.57	0.03	0	111	6.81	0.10	
				C	0.34	1.44	0.31	133	5.98	—	

表2 悪臭物質別臭気強度別濃度 (単位: ppm)

悪臭物質	臭気強度	2.5	3.0	3.5
硫化水素		0.02	0.06	0.20
メチルメルカプタン		0.002	0.004	0.010
硫化メチル		0.01	0.05	0.20
トリメチルアミン		0.005	0.020	0.070
アンモニア		1	2	5
二硫化メチル		0.010	0.030	0.096

注) 6段階臭気強度表示法⁵⁾による。

表3 分類別の平均臭気度

悪臭物質 分類	臭気度					
	硫化水素	メチルメルカプタン	硫化メチル	トリメチルアミン	アンモニア	二硫化メチル
畜産	0	0.3	1.1	2.1	3.0	0.4
動物処理	0.3	1.2	1.4	1.0	2.6	0.9
焼却・尿処理	1.1	0.9	1.0	3.4	3.6	0.5
平均	0.5	0.8	1.2	2.2	3.1	0.6

出現した悪臭物質のうち悪臭防止法の規制基準に抵触するのはアンモニア、トリメチルアミンの2物質である。仮に調査の対象になった事業所が臭気度 2.5, 3.0, 3.5 で規制された場合、抵触率はアンモニアでそれぞれ80%, 40%, 30%となり、トリメチルアミンでは40%, 30%, 30%となる。畜産だけに限ってみるとアンモニアで75%, 25%, 25%, トリメチルアミンで38%, 25%, 25%である。

各物質の最高濃度と業種をみると硫化水素は尿処理場で38 ppb, 硫化メチル, メチルメルカプタンは飼肥料工場でそれぞれ70.3 ppb, 2.70 ppb, トリメチルアミンは畜産(牛)で281 ppb, アンモニア, 二硫化メチルは養鶏場でそれぞれ65.6 ppm, 1.34 ppbを検出した。現在規制の対象になっている5物質と二硫化メチルの臭気度と濃度の関係は表2⁵⁾に示したとおりである。二硫化メチルについては研究の結果, 現在公表されている⁶⁾数値をあげておいた。各悪臭物質の感能強度をみるために表2の臭気度と臭気物質濃度との関係から, 採取地点に関係なくすべての定量値を対応する臭気度に換算し業種別の平均を求めた。その結果を表3に示す。この表により臭気を代表する物質が業種によって異なり, また平均ではアンモニアの臭気度が全体の38%を占め最も高く, 次いでトリメチルアミン26%, 硫化メチル14%, メチルメルカプタン10%, 二硫化メチル7%, 硫化水素6%であることがわかる。各悪臭成分の出現度を業種別にみると畜産ではアンモニア, トリメチルアミン, 動物処

理ではアンモニア, 硫化メチル, 焼却・尿処理ではアンモニア, トリメチルアミンが上位を占める。特徴的なことは硫化水素やメチルメルカプタンが畜産でほとんど問題にならないこと, また動物処理のように比較的新しい動物を処理する業種ではアンモニア, トリメチルアミンが少なく, 焼却・尿処理など腐敗物を扱う業種は硫化水素が多く6物質とも平均して高い値となっている。以上, 臭気度を中心に考察を行ってきたがしかし, 臭いには相乗, 相殺効果のあることが知られており¹⁾筆者らが行った3点比較式臭袋法の結果でもアンモニアとトリメチルアミンの間には相殺効果のあることが予想されるような結果を得た。したがって以上の数値がそのまま臭気を代表するわけではなく, 悪臭問題の難しさの一端がここにもあると言えそうである。新たに追加予定である二硫化メチルについては比較的濃度の低い硫化水素, メチルメルカプタンと同程度であり, 上記業種の範囲で将来問題になることは少ないと考えられる。

今回アンモニア, トリメチルアミン捕集用に硫酸濾紙ではなくシュウ酸濾紙を用いたが, これは昭和49年に行った悪臭の予備調査の際, ブランクの変動が大きく, 定量に問題を生じたためである。今回使用したシュウ酸濾紙は回収率の実験において満足な結果を得たものである。

結 語

今回調査した悪臭の実態結果を比較的例数の多い畜産業についてみた場合, これらの事業所が一番基準のゆるい臭気度3.5で規制されたと仮定しても25%の多数が基準に抵触することになる。一般に畜産業は小規模の事業所が大半を占めるため畜房の清掃, 遮蔽物の採用等, 逐次改善していく必要があり今後の指導によるところが大きいと思われる。

文 献

- 1) 寺部本次: 空気汚染の化学150 (1966)
- 2) 環境庁編: 環境白書 昭和50年版
- 3) 大喜多敏一・貴船育英: 大気汚染研究, 10, 90 (1975)
- 4) 日本分析化学会関東支部編: 公害分析指針, 大気編
- 5) 中央公害対策審議会: 悪臭物質の指定および悪臭規制基準の範囲の設定等に関する基本的方針について(答申) (1972)
- 6) 環境庁大気保全局特殊公害課: 悪臭規制基準策定報告書 (1975)