

## 畜舎等から発生する悪臭物質の環境濃度について

### (第二報)

公害室 宮里秀樹 大見謝辰男  
野島 巽 本成 充  
県公害対策課 我那覇 晃

#### はじめに

悪臭公害は全国的にみて漸次増加の傾向を示し地方公共団体に寄せられる公害苦情陳情件数の中でも、とりわけ悪臭に係わるものが目立っている。環境庁がこのほどまとめた昭和50年度の全国公害関係調査によると悪臭に係わる苦情陳情件数は、<sup>\*</sup>18,143件である。この全苦情件数のうち、<sup>\*</sup>88.4%は市町村での受付であり、残りが都道府県となっている。業種別にみると畜産業が<sup>\*</sup>31.3%と最も多く、ついでサービス業、その他の<sup>\*</sup>29.0%となっている。沖縄県での実状を昭和50年度の環境白書から調べてみると、公害苦情陳情件数として、悪臭に係わるものが、152件あり、これは全体(400件)の38%にあたり、トップを占めている。これを発生源別にみると、牧畜、養豚、養鶏の三者で、88件あり、これは全体の20%に当たる。また、昭和51年度の県公害白書では悪臭に係わる苦情件数は172件にふえておりこれは全体の44.1%に相当する。悪臭防止法は昭和46年6月1日、公布、一年の暫定期間の後、昭和47年、5月31日、政令、第207号で悪臭防止法施行令が制定された。この法律において、悪臭物質とは、当初、アンモニア、メチルメルカプタン、硫化水素、硫化メチル、トリメチルアミンの5物質であったが、昭和51年10月1日、悪臭防止法施行令等の一部改正で新たに、アセトアルデヒド、二硫化メチル、スチレンの3物質が追加され、現在では8物質が規制対象物質となっている。その結果、今まで規制が適用されなかった悪臭公害が、他の公害と同様に“排出等の

規制”の枠内に入れられ、悪臭物質の排出濃度が規制されることとなった。悪臭公害から、住民の生活環境を保全し、健康を保護するには、悪臭防止法を適用することであり、その為には、悪臭防止法、第3条での規制地域指定を行ない、第4条での規制基準値の設定を行なわなければならない。このような現状に鑑み、実態把握のため、畜舎等から発生する悪臭5物質の環境濃度を測定し若干の知見を得たので前回について第二報として報告する。

#### 測定方法

##### 1. 悪臭防止法の規定に準じて行なった。

###### ○硫化水素の標準液

硫化水素ガス(100%) 2 mlを注射器で取り、それをEtOH 100 mlに定容する。つぎに硫化水素濃度を $4 \mu\text{l} / \text{ml}$ になるように調整しこれを標準液とする。

###### ○メチルメルカプタンの標準液

メチルメルカプタン $1 \mu\text{g} / \mu\text{l}$ (ベンゼン溶液)の2 mlをベンゼンで200 mlに定容する。(5  $\mu\text{g} / \text{ml}$ )

###### ○硫化メチルの標準液

硫化メチル $0.1 \mu\text{g} / \mu\text{l}$ (ベンゼン溶液)の2 mlをベンゼンで50 mlに定容する(2  $\mu\text{g} / \text{ml}$ )

###### ○トリメチルアミンの標準液

トリメチルアミン $1 \mu\text{g} / \mu\text{l}$ (エタノール溶液)の4 mlをEtOHで50 mlに定容する。(80  $\mu\text{g} / \text{ml}$ )

2. 使用機種

○日立分光光度計 124形

○島津ガスクロマトグラフィー (GC 6 A)

(臭気分析付加装置)

GCの条件	FPD	FID
Carrier Gas N <sub>2</sub>	60ml/min.	60ml/min.
Sensitivity	1	10 <sup>2</sup>
Range	8(スタート)	32
Col. Temp.	70℃	70℃
Injection Temp.	150℃	150℃
H <sub>2</sub>	0.6kg/cm <sup>2</sup>	0.6kg/cm <sup>2</sup>
air	1.1kg/cm <sup>2</sup>	0.8kg/cm <sup>2</sup>

測定結果及び考察

養鶏場でのメチルメルカプタンの実測値(表1)をみてみるとメチルメルカプタンが全ての鶏舎から検出されており、その平均値も0.037ppmと悪臭防止法という規制基準範囲の上限に当たる臭気強度3.5(0.01ppm)をはるかに上まわっている。これは特筆に値することと思う。硫化水素については、その平均値が0.123ppmである。これは規制基準範囲(臭気強度2.5~3.5)内にあると考えられる。硫化メチルとトリメチルアミンについては、殆んどNDとなっており、また検出されたものも規制基準範囲以下で別に問題ないように思われる。アンモニアの実測値については硫化水素同様に判断して差しつかえないが、アンモニアの分析を行なう際に分析室の環境からの“汚染”に注意すべき事項があり、今後の分析に、なお課題を残していると判断している。現在、アンモニアの分析は窒素気流中のドライボックスの中でその操作は行ない、試薬については、それ専用以外の分析に用する試薬と別扱いとし、通常は、ドライボックスの中に保管している。アンモニア分析用硫酸濾紙の作成、アンモニア分析については、図Iを参照されたし。なお、アンモニア分析用濾紙はマッフル炉中で、500℃、1時間前処理したもの

を使用している。表II養豚場での実測値から、養鶏場同様に硫化水素とメチルメルカプタンが主に検出され、その平均値は硫化水素が、0.222ppm、メチルメルカプタンが、0.019ppmとなっている。これは養鶏場のそれと比較すると、硫化水素については養豚場での実測値が高く検出され、逆に、メチルメルカプタンは養鶏場で高く検出されている。養豚場での硫化メチルとトリメチルアミンについては、殆んどNDとなっており、養鶏場同様に解釈される。

表IV魚粉工場における悪臭物質の実測値

表V調査測定事業所数とその所在地

すでに第一報で報告したように、この工場は付近住民からの苦情も相変わらず多く、苦情を受けて調査を行なうと、たしかに強い悪臭を発生し、官能的に悪臭を評価すると臭気強度3.5以上は十分にあると判断される。しかし実際に、魚粉工場からの悪臭物質の環境濃度を測定してみると、工場内から、トリメチルアミンとメチルメルカプタンが確認されたものの、悪臭防止法で明示されている境界ではNDとなっている。

表I 養鶏場における悪臭物質の実測値

(単位 ppm)

養鶏場名	採気年月日	悪臭物質採集場所	悪臭物質				アンモニア
			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	
1	昭和51年5月20日	境界 I	0.040	0.009	0.003	—	4.50
		〃〃 II	0.033	0.009	0.002	—	—
2	5月25日	境界	ND	ND	ND	—	0.23
		境界 I	ND	0.12	ND	Trace	—
		〃〃 II	ND	0.061	ND	ND	—
3	6月8日	〃〃 III	ND	0.061	ND	ND	—
		境界風上	ND	ND	ND	—	—
		境界	ND	0.038	ND	—	—
4	6月16日	境界風上	ND	0.017	ND	—	—
		境界 I	0.33	0.079	ND	—	1.0
5	昭和52年3月9日	〃〃 II	0.034	0.023	ND	—	—
		境界	0.010	0.024	ND	ND	—
6	3月9日	境界	0.008	0.011	ND	ND	0.78
7	3月29日	境界 I	0.26	0.019	ND	—	—
		境界 II	0.032	0.003	ND	—	—
8	5月12日	境界 I	0.33	0.082	ND	ND	1.5
		境界 II	0.21	0.016	ND	—	—
9	6月14日	境界 I	0.74	0.10	ND	—	1.2
		境界 II	0.31	0.035	ND	—	—

表Ⅱ 養豚場における悪臭物質の実測値

(単位 ppm)

養豚場名	採気年月日	成分採気場所	成分				
			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
1	昭和51年 5月25日	畜舎内	4.4	0.037	Trace	—	—
		境界Ⅰ	1.5	ND	0.004	—	—
		境界Ⅱ	1.6	0.015	Trace	—	—
2	6月8日	境界Ⅰ	ND	0.17	ND	—	—
		境界Ⅱ	ND	0.086	ND	—	—
2	10月13日	境界Ⅰ	ND	ND	ND	—	—
		境界Ⅱ	0.110	ND	ND	—	—
3	昭和52年 2月15日	境界Ⅰ	ND	ND	ND	—	—
		境界Ⅱ	0.064	0.007	ND	—	—
4	〃	境界Ⅰ	0.270	ND	ND	—	—
		境界Ⅱ	0.260	0.006	ND	—	—
5	2月18日	境界Ⅰ	0.010	Trace	ND	—	—
		境界Ⅱ	0.018	0.003	ND	ND	0.29
6	〃	境界Ⅰ	0.011	Trace	ND	ND	—
		境界Ⅱ	0.028	0.005	ND	—	—
7	3月2日	境界	0.022	0.003	ND	—	—
8	3月9日	境界	0.017	0.007	ND	ND	0.70
9	〃	境界	0.012	0.003	ND	ND	0.83
10	〃	境界	0.009	Trace	ND	ND	0.70
11	3月29日	境界Ⅰ	0.064	0.04	ND	—	—
		境界Ⅱ	0.270	0.016	ND	—	—
12	5月12日	境界	0.110	0.008	ND	ND	0.60
13	5月19日	境界Ⅰ	0.280	0.056	ND	—	0.55
		境界Ⅱ	0.100	0.014	ND	—	—
14	〃	境界Ⅰ	0.130	0.014	ND	—	—
		境界Ⅱ	0.100	0.014	ND	—	—
15	〃	境界Ⅰ	0.120	0.008	ND	—	0.86
		境界Ⅱ	0.120	0.008	ND	—	0.86
16	5月23日	境界Ⅰ	0.020	0.006	ND	—	2.1
		境界Ⅱ	0.020	0.006	ND	—	2.1
17	〃	境界Ⅰ	0.640	0.051	ND	—	0.60
		境界Ⅱ	0.035	0.004	ND	—	—
18	〃	境界Ⅰ	0.040	0.003	ND	—	1.6
		境界Ⅱ	0.034	0.004	ND	—	—
19	6月14日	境界Ⅰ	0.716	0.056	ND	—	—
		境界Ⅱ	0.614	0.053	ND	—	—

表Ⅲ 養牛場における悪臭物質の実測値

(単位 ppm)

養牛場名	採気年月日	成分採気場所	成分				
			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
1	昭和52年 3月2日	境界	0.019	0.005	ND	ND	—

表Ⅳ 魚粉工場における悪臭物質の実測値

(単位 ppm)

魚粉工場	採気年月日	成分採気場所	成分				
			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
1	昭和51年 8月28日	工場内	—	—	—	0.001	—
		境界	—	—	—	Trace	—
	10月13日	工場内	ND	0.01	ND	ND	—
		境界Ⅰ	—	—	—	ND	—
		境界Ⅱ	ND	ND	ND	ND	—
		工場から 風下50m の場所	—	—	—	ND	—

表Ⅴ 調査測定事業所数及び所在地

市町村名	業種			
	養豚場	養鶏場	養牛場	魚粉工場
沖縄市	9	3	1	
名護市	3	2		
石垣市	3	1		
那覇市		1		
宜野湾市	1			
具志川市	1			1
糸満市		1		
本部町	1			
読谷村	1	1		
計	19	9	1	1

○魚粉工場から発する臭気強度と規制物質の定量

限界は次のように考えられる。

トリメチルアミン標準溶液80ng/μlの1μlが前述のガスクロマトグラフィ条件では定量限界である。アミン捕集装置で50l吸引し、トリメチルアミンの80ng絶対量を採取したと仮定すると

$$80\text{ng}/50\text{l} \quad \therefore 1.6\text{ng}/\text{l}$$

これは  $4 \times 10^{-4} \text{ μl}/\text{l} \quad \therefore 0.0004\text{ppm}$  である。

トリメチルアミンの法規制範囲、臭気強度 2.5~3.5に対応する濃度は、0.005~0.07ppmである。表Ⅳ某魚粉工場の工場内から採気したトリ

メチルアミンの定量値が、0.001ppm（計算値0.0007ppm）であった。しかし官能的には臭気強度4と判断された。ただしガスクロマトグラフのチャート紙には悪臭の原因物質と考えられる不明ピークが顕著に現われていたがその確認は行っていない。

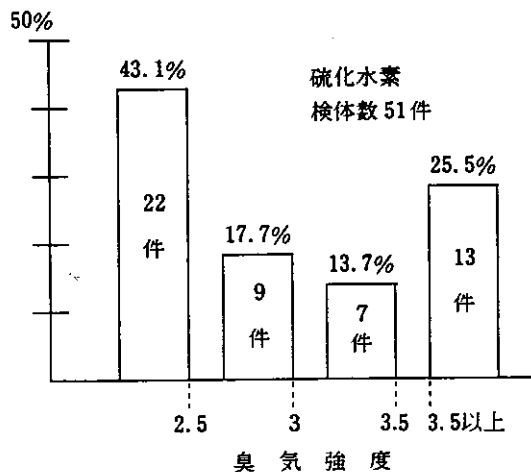
悪臭苦情は、時として、全量的な悪臭として捉えなければならない場合があり、悪臭防止法でのガスクロマトグラフィーによる物質規制、及びその濃度規制は説得力を欠いた、釈然としない問題を抱えていると言えるのではないだろうか。

図一 I アンモニア用硫酸濾紙の作成

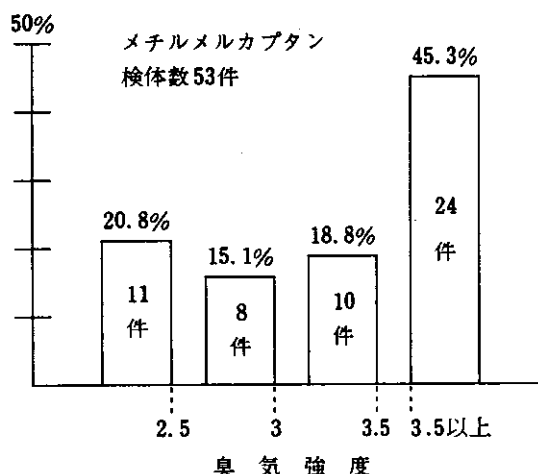
- アンモニアの分析操作と濾紙を硫酸に浸す操作は点線までの左図で行なう。
- 硫酸濾紙の乾燥操作は点線から右図で行なう。



図一 II 各規制基準値における測定件数とその割合



図一 III 各規制基準値における測定件数とその割合



悪臭防止法という規制基準値、臭気強度 2.5～3.5 に対応する濃度範囲で問題になるのは、今までの実測結果から判断すると、硫化水素とメチルメルカプタン等が考えられる。

図 II、図 III は硫化水素とメチルメルカプタンの実測値を規制基準値として、臭気強度 2.5、3.0、3.5 で線引きしたものである。硫化水素について臭気強度 2.5 で規制基準値を設定すると、規制基準値に適合するのは、43.1% であり、残りの 56.9% は規制基準値に適合しないということになる。臭気強度 3.0 で線引きすると、39.2% が規制基準値に適合しないということになる。一番ゆるい規制基準値、臭気強度 3.5 で線引きしたとしても規制基準値に適合しないのが 25.5% もあり、図 III のメチルメルカプタンについては、更に悪く、規制基準値、臭気強度 3.5 で線引き、すると 45.3% が規制基準値に適合しないという結果になる。

(第 9 回沖縄県公衆衛生学会 報告)

V 参考資料

悪臭防止法による悪臭成分の分析

(島津ガスクロマトグラフィー講座)

※昭和52年 8月1日付環境公害新聞からの記載