

# 悪臭公害の評価方法の研究 (第1報)

石黒 辰吉 小山 功 小林 温子  
大平 俊男 福島 悠

## 1 まえがき

悪臭防止法が公布され、現在政令施行のための作業がすすめられている。とくに規制基準の上下幅や測定方法が、問題の焦点となっている。

われわれは東京都における主要な悪臭発生源である魚腸骨処理及び獣骨処理工場からの悪臭の捕集方法、臭気濃度試験の方法を再検討して、次にこれら発生源の周辺の悪臭について、パーヒューマーとモニターにより臭気濃度と臭気強度を調査した。さらに、悪臭の原因物質の代表成分の一つとして知られている5種類の単品について、単品単独の場合と相互に混合した場合、においがどのように変化するか、試験を行なった。以下その概要を示す。

## 2 発生源臭気の注射器法による臭気濃度試験

魚腸骨処理工場及び獣脂獣骨処理工場の乾燥機排気塔からの排ガスの臭気濃度測定を注射器法による官能試験で行なう場合、排ガスが高温多湿であるため、注射器の摺動面への吸着、試料を採取してから実際に測定を行なうまでの時間経過による減衰などが問題となる。そこで、特殊試料採取瓶を J. L. Mills らの報告に基づいて試作した。これは、試料を捕集する際、容量約 5ℓ の瓶を  $\frac{1}{10}$  気圧減圧しておき、試料採取口でコックを開いて大気圧に戻して試料を捕集する方法であり、これを注射器による捕集と同時に試みた。この方法を、仮に希釈瓶法と呼ぶとすると、この方法では試料捕集時に瞬時に10倍に希釈されるので、乾燥排気のような悪臭の場合瓶の壁に吸着する率は比較的少ないと考えられる。一方注射器で捕集する際は、5～6回引いて注射器壁全体に飽和させ原試料とした。

足立区のO工場(魚腸骨処理)と瑞穂町のF工場(獣脂獣骨処理)の乾燥機排気塔からの排気を上記2つの方法で捕集し、これを工場に近く、しかも工場の悪臭の影

響のない場所まで運び注射器法による注射器内試料の経時変化の臭気濃度試験を行なった。

魚腸骨悪臭については、注射器と希釈瓶のいずれの捕集方法で捕集した時も臭気濃度に差はみられなかった。獣脂獣骨悪臭の場合は、試験試料数が足りず両者の比較に結論を出すにいたらなかった。また、捕集後の経時変化は同一の日に試験を行なった場合、臭気濃度にほとんど影響を与えないことがわかった。

## 3 悪臭発生源周辺の悪臭に関する調査

悪臭発生源周辺の苦情をみると、悪臭又は異臭のために食欲が減退するとか、気分が悪い、頭が痛いなどといった訴えが多いが、これは悪臭の嫌悪性によるものである。ところが従来の悪臭の測定法では、臭気濃度のみ数値化し問題にしていたが、悪臭発生源周辺の悪臭の強さを表示するには、不快感、嫌悪度が非常に問題となるので、これらと臭気強度をあわせたものを客観的に表示する必要があり、これと臭気濃度、臭気成分濃度との対応が得られれば、より正確な悪臭の評価法を確立することができると思われる。そこで目的達成へのアプローチとして次の調査を行なった。

他の悪臭発生源の影響の少ない、魚腸骨処理工場と獣骨処理工場を調査対象に選び、悪臭の広がり、臭気強度、臭気濃度、住民の悪臭に対する反応を調査した。悪臭の広がり、臭気強度は、都民モニターにより行なった。モニターは、においの質のちがいが、においの強弱の判定ができるかどうかなどの嗅覚試験を行ない、合格した人をモニターとして採用した。また、今回のモニターは、全員女性で普段悪臭について清浄な地域に住んでいる人とした。臭気濃度は、モニターによる臭気強度調査と同時刻、同じ場所で悪臭をマイラーバックあるいは注射器にとり、においのない場所まで車で運び、香料会社の専門調香師(パーヒューマー)により、ASTM 注射

表1 悪臭工場調査概要

月 日	発生源臭気濃度	天候風向風速	工場からの距離	臭気濃度	臭気強度	モニター及びパーヒューマ-の感じ
8. 18 ○工場	モニター3グループ 各4名 パーヒューマ- 3名 その他 2名	晴 4~5 m/sec 午前 南東 午後 南	工場脇	50~100	4	魚油、腐敗肉臭 メルカプタン、アミンの におい
			300m 以内	100	3~4	腐敗した魚を焼いたよう なおい
			300 } 500m		2~3	風に乗ってにおってくる 魚のこげたにおい 太陽の照りつける漁港の におい
			500 } 800m		時々2	
9. 29 ○工場	モニター 19名 パーヒューマ- 4名 その他 3名 建物入口 1,000 平釜上 2,000 搾汁槽上 1,000 原料上 1,000 乾燥排気 400,000	午前 曇時々雨 午後 雨 3m/sec以下 北北東	300m 以内	10~100	3	吐き気、のどの痛み、気 分悪い
			300 } 500m	10~20	2	くさった魚、生魚 玉子のくさった 生ゴミのくさった 魚粕 魚のむずにおい
7. 9 F工場	モニター 13名 パーヒューマ- 3名 その他 2名	午前 晴 南東 0~2 m/sec 午後 薄曇 風なし	500m 以内	50~100	3~4	くさった肉をむした 吐き気、のどが痛い 獣のこげる ぬかのこげる くさった魚のこげる 獣脂のこげる 咳、呼吸困難
			500m } 1 km		1~2	骨の焼けた こげぬか臭 家畜小屋臭
			1 } 1.5km		1~2	骨を焼いた 骨のくさった こげぬか臭
9. 4 F工場	モニター 11名 パーヒューマ- 3名 その他 2名 乾燥棚上 50 ソリュブルドラム 500,000 クッカー 10~50	晴ときどぎ 曇 風ほとんど なし (1m/sec以下)	200m 以内	5~50	3~4	のどが痛い いらいらする 吐気、咳 気分悪い
			200 } 500m	原臭弱く におう	2~3	・くさったにおいに甘さ を加えたような ・甘い変なおいにする ばさを加えたような

(注) 1 調査対象

○工場 (魚腸骨処理) 足立区花畑町

原料処理量 1日約30トン

F工場 (獣脂獣骨処理) 西多摩郡瑞穂町

原料処理量 獣骨1日約35t、内臓脂1日25t

2 臭気濃度

パーヒューマ-による ASTM 注射器法による。

3 臭気強度

5段階表示 (0 におわない 1 わずかにおい 2 はっきりにおい 3 強くにおい 4 耐えられ  
ない)

器法で測定した。

住民アンケート調査では、いつどんなとき、どんなにおいがするか、その強さはどの程度か、また家族の中の誰がもっとも敏感かなどを面接して調査した。表1に調査の概要を示す。

この調査の結果、O工場の場合臭気は工場から300～500mではっきり感じる程度であり、300m以内ではかなり強い嫌悪性を感じる事がわかった。またF工場では2km離れても感じる事があり、500m以内ではかなり耐えがたい状態である事がわかった。

臭気濃度測定用の試料は、モニターによる臭気強度測定と同場所、同時刻に採取したものであるが、注射器による採取の場合は壁吸着が問題であるし、マイラーバックの場合は、捕集するのにどうしても3～5分はかかるのでこの間に臭気の強さが変化することが多いことが問題である。いずれにせよ臭気濃度と臭気強度の相関関係を得ようという試みは、今後さらに多くの手法で検討を続けたい。ただ魚腸骨臭と獣脂獣骨臭を比較した場合、臭気濃度を比較した場合、臭気濃度が同じ時、臭気強度は獣脂獣骨臭の方が高い値を示す傾向がみられた。

住民の聞きとり調査は主として主婦を対象に行なったが、においては、工場の風下になった時、梅雨期や夏期にとくにひどく、食事時、身体の具合の悪いときなどはたまらないといっている。このことから、住民の生活パターンの中で悪臭の影響を考えていかねばならないことが明らかとなった。

#### 4 悪臭の各成分間の相関関係の嗅覚試験

悪臭公害の原因物質として知られているものに、アンモニアやトリメチルアミンなどのアミン類、硫化水素やメルカプタン類などの含硫黄化合物、酪酸や吉草酸などのカルボン酸類等などがある。実際の悪臭公害の場合は、これらの物質が種々の条件下で複雑にからまりあって発生し、存在していると考えられる。そして2～3の悪臭発生業種については、ガスクロマトグラフィ等による機器分析により、どのような物質が発生しているか調査が進められつつある。これら悪臭単品（1成分）及びその混合物が、人間の感覚にどのような反応を与えるか客観的に把握していくことから悪臭全体を評価する方法を見出す手がかりとするため悪臭単品を次のように選び、

それを組み合わせ嗅覚試験を行なった。アンモニア、トリメチルアミン、硫化水素、メチルメルカプタン、イソ吉草酸の5種類の悪臭単品のそれぞれの閾値の10～100倍の濃度を、希釈瓶を用いて調製し、5名のパネルがそのにおいをかぎ、実験を行なった。

アンモニアとメチルメルカプタン、及びアンモニアと硫化水素との組み合わせでは、アンモニアの刺激臭が、硫化水素やメチルメルカプタンを添加することにより、より強まる傾向を示し、また、硫化水素やメチルメルカプタン単独の場合より、アンモニアを添加することにより、刺激が加わり嫌悪性が増す傾向がみられた。一方、トリメチルアミンとメチルメルカプタン、及びトリメチルアミンと硫化水素の場合は、両者ともかなり嫌悪性が強くなる。この場合は、それぞれの濃度に比例してその嫌悪性が高まる傾向があり、2者のおいが合成されるというよりは混合されたと感じる場合がほとんどである。イソ吉草酸とメチルメルカプタン、及びイソ吉草酸とトリメチルアミンの組み合わせでは、両者のおいが合成されて、嫌悪性が非常に増す場合がみられ、酸を混合する場合、その不快さと刺激の両方が複雑にからまり、特有の不快感、嫌悪性を増すものと思われた。

以上のように、悪臭単品を混合した場合、アンモニアのように不快感はありませんが刺激の強いもの、メルカプタン、アミンのように不快感、嫌悪性の強いもの、またイソ吉草酸のように不快感と刺激性の両者を兼ねそなえているものでは、それぞれ異なった挙動を示すことが判明した。なお今回用いた5物質単独の嫌悪感を濃度假定をしないで、各パネルに意見を出してもらったところ次の順位で嫌悪度が高かった。

メチルメルカプタン>イソ吉草酸>トリメチルアミン  
≧硫化水素>アンモニア

#### 5 今後の課題

悪臭公害を、悪臭の質、強度、広播性、認容性とさらに時間的要素を加えた方法などで評価していく方法の手がかりをつかむことができた。これらをもとに、モニターの可能性、容観性、悪臭の捕集やテスト方法の研究とつっこんでいきたい。さいわい、無臭室や試験室の一応の整備もすんだので、来年度（46年度）は、なんとか、方法論を確立したいと思っている。

参 考 資 料

- 1) J. L. Mills et. al. : Quantitative Odor Measurement. APCA 56 the Annual Meeting, Sheraton Cadillac Hotel, Detroit (1963. 6)
- 2) 増山元三郎監修：工業における官能検査ハンドブック，日科技連官能検査委員会編著
- 3) 土門 徹：悪臭公害調査においてはパネル選定と育成，産業公害，5(12) 20～23 (1969)
- 4) 松下秀鶴：臭気官能試験とその評価，悪臭公害対策セミナー (1969)
- 5) 重田芳広他：最近の悪臭公害調査事例，日本環境衛生センター JESC, 1-314～318 (1969)