

# 悪臭について

## 第4回 臭気対策について

公益社団法人におい・かおり環境協会

### ■はじめに

本セミナーでは、苦情件数が多い悪臭について、公益社団法人におい・かおり環境協会から実務を通じて得られた知見や、悪臭に関連した規制、測定方法、対策技術等について、地方公共団体の公害関連部局担当職員の方に向けて分かりやすく解説しています。

これまで3回にわたって、においに関する基礎知識や悪臭防止法の規制基準等を解説してきました。

最終回となる本稿では、臭気対策について、基本的考え方のほか、飲食店や畜産農業・堆肥化施設における臭気対策、脱臭装置等について解説します。

### 1. 臭気防止対策の基本的考え方

臭気対策にあたっては、周辺環境、周辺への影響の程度、事業所の事業内容、各施設の状況、作業環境、脱臭装置メンテナンスの能力、事業所の経営状況等を十分考慮して、適切な対策を検討する必要があります。どの臭気発生事業所にも適用できる画一的な方法が必ずしも存在するわけではありません。臭気発生事業所の状況により、対策方法も異なってきます。以下の考え方を基本に、適切な臭気防止対策を検討することが必要です。

#### (1) においの特徴を十分理解すること

においは低濃度、多成分の混合体であること、また刺激量と感覚量との間には、対数関係で表される法則があることや、通常は快いにおいであっても、強さや継続時間、におう頻度及び嗅ぐ人の状態により、悪臭として感じられることがあることも理解しておかなくてはなりません。

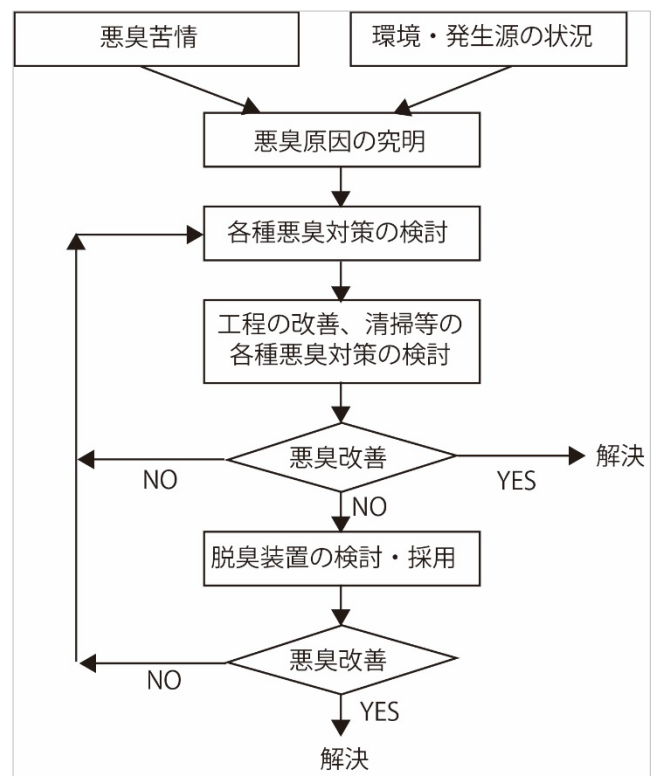


図1 悪臭防止対策の実施手順(引用図<sup>1)</sup>の改編)

### (2) 問題となる臭気発生源を特定すること

臭気対策を検討する場合、最初に行わなくてはならないことは「現状把握」です。すなわち、問題となる臭気はどこから発生して、周辺環境にどの程度の影響を与えているかを十分に把握しておかなくてはなりません。臭気の原因箇所を見つけるためには、事業所内及び事業所周辺をくまなく歩き、自分の鼻で確認することが重要です。状況に応じて臭気排出強度を算出することも有効です。

### (3) 臭気の少ない原材料への転換

臭気の発生要因を検討し、臭気を発生させない方法を考えることは有効な対策の一つです。臭気対策の場合、臭気を発生させてから除去するのは技術的にも、経済的にも負担がかかるケースが多いです。まずは、臭気発生の少ない代替物への転換をすることを検討します。

### (4) 臭気物質の発生抑制及び使用量の削減

臭気の大気中への発生を抑えるという観点から、蒸散防止対策も有効な方法です。特に、有機溶剤などの臭気物質は、非常に揮発性の高いものが多いです。保管容器等からの臭気物質の漏れがないかを、十分に点検する必要があります。また、使用量を削減して大気中への放出を抑制することが有効です。

### (5) 建屋等からの臭気の漏洩対策

事業所の建屋などからの漏洩が、悪臭被害の原因になる場合もあります。事業所の窓、出入口、壁の穴などの開放部からの臭気物質の漏れを少なくすることが大切です。建屋外の野積み原料や廃棄物が原因となったり、排水処理槽が問題となるケースもあります。

窓などから臭気が発生する場合は、漏洩部分

をふさぎ、陰圧にすることが有効であり、屋外にあるものからの臭気の漏洩については、簡易に適切なシートを被せるなり、カバーするなどの対策が考えられます。

### (6) 大気拡散及び大気希釈による対策

臭気の排出口の位置を高くしたり、排出口の向き・位置を変えたりすることなどがあげられます。この方法はイニシャルコストも比較的安く、ランニングコストもかからないことから、中小零細企業向けの対策として、広く採用されている対策です。排出口の高さについては、近隣の建物の最大高さの1.5倍以上に上げることが望ましいです。排出口の向きについては、臭気対策上、横向き、T型、H型より、上向きの方が有効な場合が多いです。

また、発生する臭気をいかに的確に集めるかという点が、ポイントとなります。この対策の中ではまず、臭気を集めるフードの位置、構造、ファンの能力が重要になります。

### (7) 既設の設備などの利用

既に設置されているボイラ等の燃焼炉がある場合は、臭気物質を含んだ排ガスを、その燃焼炉の燃焼用空気として、燃焼分解できないかを検討することも必要です。新たに燃焼脱臭装置を導入するよりも、既設の炉を利用するため、設備費及び燃料費が節約されるため、経済的に有効です。

### (8) 作業時間の見直し

対症療法的なものですが、対策の一つとして、臭気が発生する工程は、食事時を避けるようにしてみるのも、効果のあることがあります。周辺住民と事業所の位置関係から、陸風、海風を考慮して、事業所から周辺住民の方位に風が行

かない時間帯を考慮して、操業の時間帯を検討することも考えられます。

### (9) 脱臭装置の導入

(3)から(8)の各種臭気対策の検討を行った後、まだ臭気の問題が残り、解決できない場合には、脱臭装置の導入を検討することになります。脱臭装置には、様々な方法がありそれぞれの特徴を十分理解することが重要です。

## 2. 飲食店における臭気対策

環境省でまとめている令和元年度悪臭防止法施行状況調査の苦情の内訳をみると、野外焼却が最も多く全体の29.9%、次に多いのがサービス業・その他が15.3%、個人住宅・アパート・寮が12.3%になっています<sup>2)</sup>。悪臭防止法では事業所が指導の対象となるため、今回はサービス業・その他の中に含まれる飲食店の臭気対策について話をします。なお、臭気対策は先に述べたように臭気発生事業所の状況により、対策

方法も異なってきます。この対策を行えば必ず苦情が改善するという技術はないため、指導を行う上での参考としてください。

### 2-1. 飲食店におけるにおいの問題

コーヒーの焙煎の香りや焼く、煮る、炒めるなどの調理臭は、一般には美味しそうでいいにおいと感じられますが、近隣でいつも同じにおいを嗅がされている人にとっては我慢できない場合もあります。飲食業における仕込みの際や営業ピーク時にはかなり強いにおいが出る場合がありますし、廃棄した材料くずから発生する腐敗臭が加わる場合もあるからです。

飲食店は町の中で営業していることが多く、周りがビルに囲まれていたり、住宅と比較的近い距離に立地していたりすることがあります。このような条件では、換気扇やダクトから排出されたにおいはあまり拡散することなく、濃いまま近隣を漂い、悪臭苦情を引き起こすことがあります。

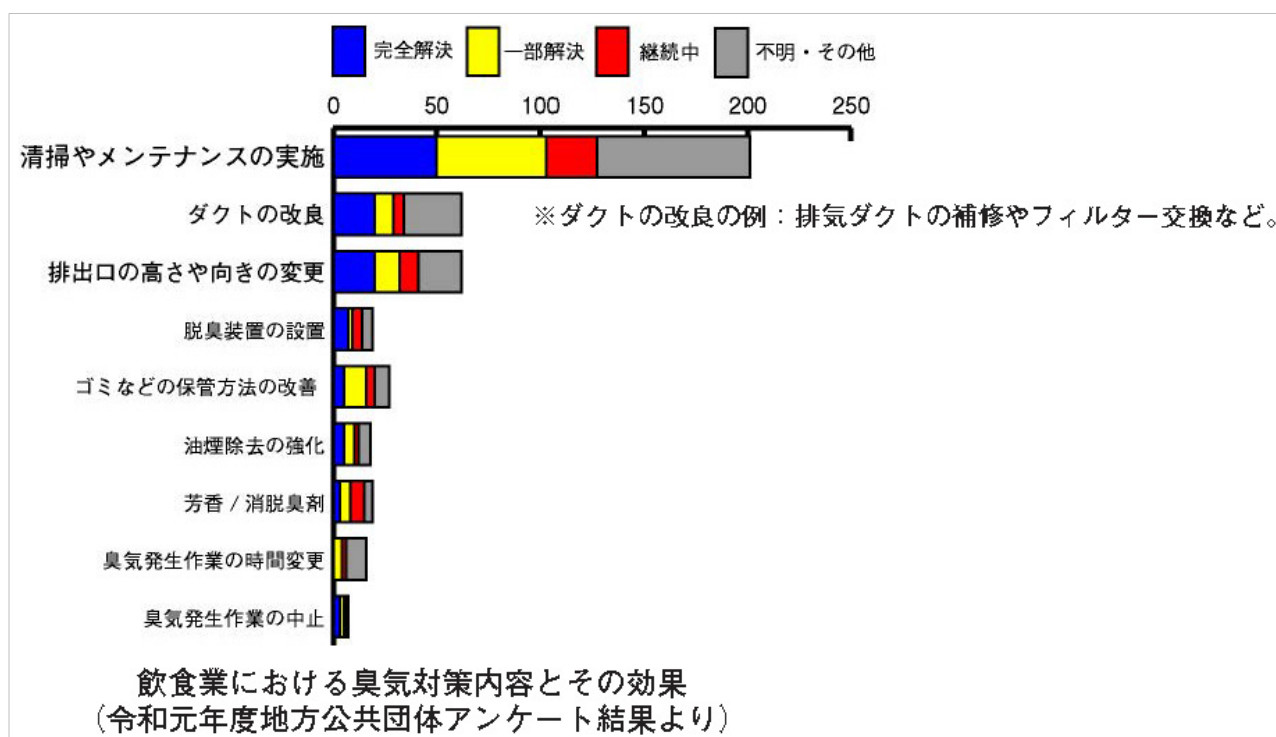


図2 飲食業における臭気対策内容とその効果<sup>3)</sup>

2-2. 飲食店における臭気対策のすすめ方

飲食店からにおいが漏れ出ていないかを確認し、もしにおいが周辺に漂っていたら、できることから少しずつ対策を進めていきます。店舗から出るにおいをできるだけ安く効果的に減らすには、においが広がらないうちにそのにおいを減らすことが大切です。また、飲食業における臭気対策内容とその効果について、図2のとおり脱臭装置や消臭剤での対応よりも

他にできる内容の方が臭気対策に効果があるというデータがありますので、脱臭装置を入れる前にできることを確認します。

(1) においを元から断つ工夫

作業工程の見直しや、日々のこまめな清掃の実施などにより、発生する臭気が大きく軽減されることがあります。以下のにおいの元をチェックし、対策方法を確認します。

場所	原因	対策
調理場	<ul style="list-style-type: none"> <li>・窓などから、においが漏れている。</li> <li>・においが強烈な工程がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・出入口を開け放しにしない。</li> <li>・清掃する。(排気ダクト、床や壁面)</li> <li>・調理時間(仕込みの時間)の変更。</li> <li>・においの強い工程を別の場所で作業する。</li> </ul>
排水	<ul style="list-style-type: none"> <li>・側溝に残った排水が腐っている。</li> <li>・固形残渣が混じっている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・清掃する。(グリストラップ、排水溝、側溝まで)</li> <li>・エアレーションタンクの散気装置を交換する。</li> <li>・下水道へ放流する。</li> </ul>
ゴミ置き場	<ul style="list-style-type: none"> <li>・回収するまでの期間が長い。</li> <li>・腐りやすい生ものがある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ゴミ容器の密閉化。</li> <li>・保管期間を短くする。</li> <li>・保管温度を低くする。</li> <li>・ゴミ置き場の清掃の徹底。</li> </ul>

表1 飲食店におけるチェック項目1

(2) においをできるだけ薄める工夫

高い所から臭気を含む空気を排出すると、臭気は拡散し薄くなります。そこで、排出ダクトの向きや高さを工夫します。

場所	原因	対策
排気口の近く(屋外)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・隣家に排気口が向いている。</li> <li>・狭い空間に排気している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・排気口の向きを変える。</li> <li>・排気口を延ばし高い所から排出する。</li> </ul>
調理場全体(室内)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・うまく換気されず、室内においがこもる。</li> <li>・排気口が油で汚れている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発生直後のにおいを室内に広がる前に、少風量で吸引する。</li> <li>・においの元の汚れを清掃する。</li> </ul>

表2 飲食店におけるチェック項目2

### 【排気口高さを延長できる場合】

ビルの1階から厨房排気をそのまま排出していたものを、排気ダクトをビルの屋上まで延長します。次に周りのビルに排気口が向かないように排出口の向きを決めます。



図3 排気口延長の例1

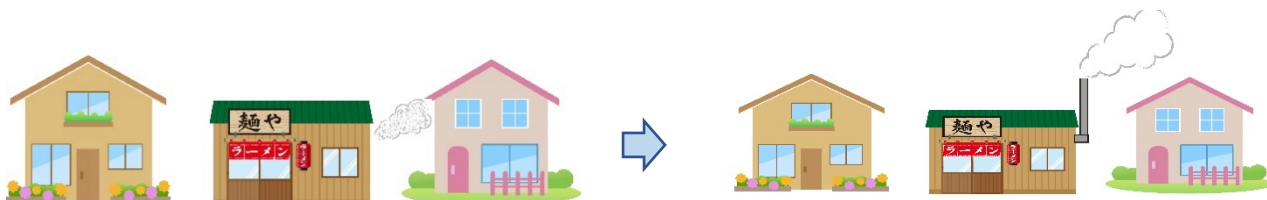


図4 排気口延長の例2

### 【排気口の高さを変更できない場合】

周辺の建物が排出口を高くしようとしている建物よりも高い場合には、無理に屋根の上まで排出口を持っていくことにより、隣ビルの上層階から別の苦情を生んでしまう場合もあり

ます。その場合には消臭剤なども活用しながら排気を行うこともあります。必ずしも排出口を高くすることが臭気対策に効果があるというわけではなく、周辺の状況を見て活用できそうか決める必要があります。



図5 排気口延長に向かない場合の例

### (3) 脱臭装置でにおいを除去

普段の清掃や排出口の向きなどを検討しそれでも解決しない場合には、費用がかかりますが脱臭装置の検討をします。脱臭装置については導入してからのランニングコストやメンテナンス場所も必要となるため、脱臭装置を適切に稼働させるためにもなるべく臭気はもとか

ら断ち、それでも対策が必要になった場合に脱臭装置の検討をします。

無料で脱臭装置を検索できるサイト『脱臭ナビ』(<https://dashdb.jp/>)を活用することも有効です。



(4) 飲食業の方のための臭気対策マニュアル

[http://www.env.go.jp/air/manual\\_2020.05rev.pdf](http://www.env.go.jp/air/manual_2020.05rev.pdf)



これまでも環境省などでは、自治体の方や飲食業を営んでいる方向けに臭気対策のマニュアルを作成しています。実際に対策の検討をする場合には、マニュアルなどを参考に臭気対策を実施したい事業所と同じような条件があるのか確認することも必要です。

3. 畜産農業、堆肥化施設における臭気対策

畜産農業や廃棄物処理業（堆肥を扱うもの）の業種に関しては、平成 27 年度に環境省事業にて実施した地方公共団体のアンケート調査結果より「長期間（3 年以上）にわたり解決せず、対応に苦慮されている苦情案件」が最も多い回答としてあがりました。

そこで、環境省では畜産農業（酪農、養豚、養鶏）と堆肥化施設・バイオマス活用施設に焦点をあて、事業者において臭気を排出しないための努力や苦情を軽減させる工夫等の参考となるような事例集を作成しました。また、群馬

県、埼玉県、新潟県の三県合同で畜産臭気対策マニュアルも作成されました。

3-1. 畜産農業におけるおのいの問題

群馬県、埼玉県、新潟県における三県農業関係公設試験研究機関における畜産環境に関する苦情件数の内訳を見ると、どの県においても苦情件数の7割以上が悪臭に関する苦情です。畜産臭気の特徴としては畜種によって臭気の成分が異なるということです。肉牛から出る主な臭気成分はアンモニアですが、豚ではノルマル酪酸などの低級脂肪酸とアンモニア、採卵鶏では硫化水素などの硫黄化合物とアンモニアとノルマル酪酸です。また、畜産臭気としてよくアンモニアのことを言われることがありますが、アンモニアを悪臭と認識するのは 1ppm 程度からですが、ノルマル酪酸などの低級脂肪酸は 1ppm よりも更に 1,000 倍薄い 1ppb から悪臭と感じます。低級脂肪酸はより低濃度で悪臭と感ずるため対策は難しくなります。さらに畜舎やふん置き場によってもにおいの強さなどが異なり、同じ畜産でも畜種や場所によって対策方法が異なります。

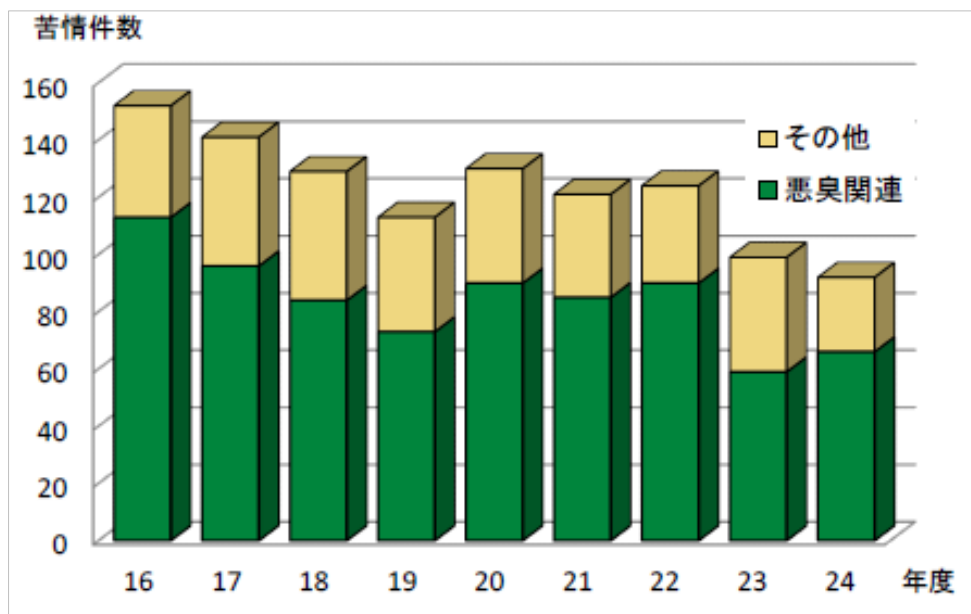


図6 群馬県における畜産環境に関する苦情件数の推移<sup>4)</sup>

### 3-2. 畜産農業における臭気対策のすすめ方

畜産臭気については、臭気発生のおくみを理解した上で場所ごとに対策を講じる必要があります。

#### (1) 畜舎における臭気対策

畜舎においては、ふん尿から発生する臭気が多いため、毎日の畜舎の清掃など基本的な管理が重要になります。ふんが家畜の動きにより拡散することで表面積が増えて臭気物質が揮散しやすくなる他、ふんが家畜の体に付着すると体温で温められて更に揮散しやすくなります。また、餌槽に残存した飼料や飛散した飼料が腐敗して臭気が発生します。そのため、畜舎や畜体を清潔に保つことが臭気発生を抑えることにつながります。

#### (2) ふん置き場における臭気対策

畜舎で発生したふんはその後、堆肥とするため一時的にふん置き場に置くことが多いため、ふん置き場に置く際にはできるだけふんと尿を分離した方がよいです。ふんに尿が混じると水分が多くなり嫌気状態となり臭気が発生しやすい状態になります。ふんの水分を低下させる方法としては、敷料の利用などが考えられます。

#### (3) 畜舎農業の脱臭装置

普段の畜舎清掃やふん尿の管理でも臭気の抑制ができない場合には消臭剤や脱臭装置の導入を検討します。脱臭装置以外にも畜舎周辺に植栽をすることで臭気を希釈する方法もあります。

### 3-3. 堆肥化施設・バイオマス活用施設におけるおいの問題

堆肥化施設で堆肥化される原料は、食品残渣や家畜ふん、脱水汚泥など様々ですが、悪臭苦情の原因となるのは、原料のおいより発酵時の臭気です。原料を堆積発酵させると、初期はアンモニアなどが一時的に発生しますが、好気性発酵が進むにつれて臭気発生量は減っていきます。しかし、原料に空気が入らないと嫌気性発酵となり硫黄化合物や低級脂肪酸類などの臭気物質が長期発生します。

これらのことから、堆積発酵させる場合の臭気対策としては、原料の通気性を確保して好気性発酵を促進させて臭気発生を抑制すると共に、発生した臭気を集めて処理することになります。

### 3-4. 堆肥化施設における臭気対策のすすめ方

#### (1) 堆肥化施設における臭気対策

堆肥化の発酵を始める前に原料の通気性を確保します。通気性の改善方法としては、戻し堆肥と副資材を混合させる例もあります。副資材としては、木質チップやもみ殻、おが粉などを利用します。次に発酵に適した攪拌や通気方法について確認をします。攪拌方法については機械で攪拌するパドル式や重機で攪拌するローダー等があり、通気については、手動で行うものや床面から行う方法があります。さらに、堆肥化を進めるにあたり、C/N比(全炭素(C)と全窒素(N)の比であり、炭素/窒素比や炭素率ともよばれます。)を調整することも臭気対策につながるため確認をします。一般に C/N 比が高いほど分解しにくく、低いほど分解しやすいと考えられています。したがって、有機資材の堆肥化を行う場合には、原料の C/N 比を 30~40

以下に調整する必要があります。家畜ふんは概して窒素含量が高く、牛ふんは15～20、豚ふんは10～15、鶏ふんは10以下として分解されま  
す。詳細については、次の3-5に掲げる悪臭対応事例集を参照してください。

**(2) 堆肥化施設における脱臭装置**

堆肥化施設においては施設の規模や付帯設備に応じて、燃焼法や生物脱臭法、消臭剤などを検討します。脱臭装置の導入時には施設内の臭気の漏洩を防止して施設内の臭気を漏れなく脱臭装置へ引き込むことが重要です。

**3-5. 畜産農業、堆肥化施設における臭気対策マニュアル**

畜産農業、堆肥化施設においては様々な情報があるため、以下のような資料を参考に臭気対策の検討をしてください。

**畜産臭気対策マニュアル**

[http://npdas.pref.niigata.lg.jp/nosoken\\_chikusan/5f0d6765f1339.pdf](http://npdas.pref.niigata.lg.jp/nosoken_chikusan/5f0d6765f1339.pdf)



**悪臭対応参考事例集 ～畜産農業編～**

[http://www.env.go.jp/air/post\\_32.html](http://www.env.go.jp/air/post_32.html)



**悪臭対応参考事例集 ～堆肥化施設・バイオマス活用施設編～**

[http://www.env.go.jp/air/post\\_33.html](http://www.env.go.jp/air/post_33.html)



**4. 脱臭装置について**

臭気防止対策の基本的な考え方でも述べた通り、脱臭装置の検討は最終段階に行います。これは当初より臭気対策を脱臭装置に依存してしまうと本来必要な脱臭効率よりもオーバースペックな装置を検討することとなり、導入後のランニングコストも上がってしまうためです。

物理的方法	水洗方式	水、活性炭懸濁液
	吸着方式	活性炭、ゼオライト
	冷却凝縮方式	水冷、空冷
	希釈方式	空気、大気拡散
化学的方法	薬液吸収方式	酸化吸収法
		酸・アルカリ吸収法
	化学吸着方式	イオン交換樹脂、吸着剤、酸性ガス吸着剤
	燃焼方式	直接燃焼法、触媒酸化法
	酸化分解による方式	オゾン酸化法、プラズマ脱臭法
生物的方法	中和剤による方式	消臭剤、防臭剤
	土壌脱臭方式	ソイルフィルター
	充填塔による方式	充填塔式生物脱臭法
感覚的方法	活性汚泥方式	活性汚泥ばっき法、活性汚泥スクラバー法
	芳香剤による方式	マスキング剤

表3 脱臭方式の分類(引用表<sup>5)</sup>の改編)



まず、悪臭は一般に微量で多成分の臭気物質を含んでいるガスで、臭気発生源によりその含有成分が異なっています。発生源により臭気の種類だけでなく、ガス温度や水分含有量も異なっているため、その臭気ガスの特性に合わせて脱臭方法を選ぶ必要があります。脱臭方法を選定するには前回までに解説をした機器分析を用いて臭気の種類を見極め、何の物質をどの程度削減すればにおいを感じなくなるかを考えます。さらに脱臭装置の効果を判定する場合には臭気指数を測定して判断するのが一般的です。

本章では、各種脱臭法の方式と主に使用されている発生源について紹介をしますので、最適な脱臭装置を選ぶ際の参考資料として活用をしていただきたいと思います。

#### 4-1. 各種脱臭方法の装置と特徴

脱臭方法には多くの方法があります。表3に示すように物理的、化学的及び生物的方法などに分類されます。通常、脱臭方法は一つの方法

だけで完全に処理することは難しく、いくつかの方法を組み合わせると一つの装置とすることが多いです。

#### 4-2. 業種別脱臭方式の選定

脱臭方式には多くの種類がありますが万能といえるものはなく、それぞれ、長所、短所を持っています。ある業種のある発生源の臭気を除去できる脱臭方法は、普通 5~6 種類考えられることが多いです。しかし、設置実績の多い方法は 1~2 種類に限られることもあります。

以下に近年悪臭苦情が多く、対策に苦慮している業種について、それぞれ主要な発生源と適用可能な脱臭方法をまとめましたので、脱臭方法を検討する際の参考にしていただきたいと思います。

なお、脱臭装置の原理などについては、防脱臭技術の適用に関する手引きをご覧ください。

<http://www.env.go.jp/air/akushu/tebiki/full.pdf>



業種	主な臭気発生源	適用可能な脱臭装置
畜産農業	畜舎、畜糞貯留場、堆肥化施設	土壌脱臭法、充填塔式生物脱臭法、薬液洗浄法、消・脱臭剤法
肥料、飼料製造工場	原料投入口、粉碎機、乾燥炉	薬液洗浄法、充填塔式生物脱臭法、吸着法、燃焼法、プラズマ脱臭法
食料品製造工場	原料置場、生ごみ置き場、排水処理施設、焙煎工程	薬液洗浄法、吸着法、土壌脱臭法、生物脱臭法、燃焼法、消・脱臭剤法
塗装・印刷工場	塗装ブース、乾燥・焼付工程、印刷機	燃焼法、吸着法、充填塔式生物脱臭法
コンポスト化施設	原料搬入・貯留槽、醗酵施設	薬液洗浄法、充填塔式生物脱臭法、土壌脱臭法、吸着法、オゾン酸化法
クリーニング店	乾燥機、衣類の取出し、乾燥、排水処理装置	吸着法、凝縮法
飲食店	調理機、排水処理施設	吸着法、消・脱臭剤法

表4 業種別発生源と脱臭方式の選定<sup>5)</sup>

## 5. おわりに

臭気対策が難しいのは、感覚公害であるために、事業者と苦情申立者とののにおいに関する考え方が異なるためです。また、苦情申立者から悪臭に対する苦情の相談があったがよく話を聞いてみると、事業所に入入りしている車の騒音についても強く訴えていました。このように悪臭以外の不快感が悪臭被害にもつながってしまうのも、悪臭公害の特徴でもあります。

悪臭公害が発生した場合には、苦情を訴えている人の話を十分に聞き、また、事業所内をしっかりと検証して、事業者の意見も把握する必要

があります。また、類似の事業所でどの程度まで臭気対策を実施しているかという情報を集めることも重要です。臭気対策はこの事業所であれば、この対策をしておけば大丈夫というものはありません。一つ一つの積み重ねが重要です。どのように対応してよいか分からない場合には、におい・かおり環境アドバイザー（公益社団法人におい・かおり環境協会の専門資格、臭気判定士資格を持っており尚且つにおい・かおりに関する知識と経験のある者）などの専門家にも気軽にご相談ください。

## 参考文献

- 1) 臭気対策行政ガイドブック  
：平成 14 年 4 月 環境省環境管理局大気生活環境室  
<http://www.env.go.jp/air/akushu/guidebook/full.pdf>
- 2) 令和元年度(平成 31 年度)悪臭防止法等施行状況調査の結果について  
：令和 3 年 3 月 環境省水・大気環境局大気環境課大気生活環境室  
[http://www.env.go.jp/air/R01akusyu\\_gaiyo.pdf](http://www.env.go.jp/air/R01akusyu_gaiyo.pdf)
- 3) 飲食業の方のための『臭気対策マニュアル』  
：令和 2 年 5 月 環境省水・大気環境局大気環境課大気生活環境室  
[http://www.env.go.jp/air/manual\\_2020.05rev.pdf](http://www.env.go.jp/air/manual_2020.05rev.pdf)
- 4) 畜産臭気対策マニュアル  
：平成 27 年 3 月群馬県畜産試験場、埼玉県農林総合研究センター 畜産研究所、  
新潟県農業総合研究所 畜産研究センター  
[http://npdas.pref.niigata.lg.jp/nosoken\\_chikusan/5f0d6765f1339.pdf](http://npdas.pref.niigata.lg.jp/nosoken_chikusan/5f0d6765f1339.pdf)
- 5) ハンドブック悪臭防止法 六訂版  
：2020 年 8 月 公益社団法人におい・かおり環境協会

### 【公害等調整委員会からのお知らせ】

公害等調整委員会（以下「公調委」という。）では、令和 3 年度は、新型コロナウイルスの感染防止のため、第 52 回公害紛争処理関係ブロック会議及び第 46 回公害苦情相談員等ブロック会議の開催を中止しましたが、地方公共団体の公害紛争・苦情処理担当職員の育成支援の一環として、誌上セミナー「悪臭について」を掲載してきました。

誌上セミナー「悪臭について」は、今回で終了となりますが、これまでの記事及び昨年度の誌上セミナー「騒音・低周波音について」の記事については、公調委のホームページ「地方公共団体の皆様へ」に掲載しています。

[https://www.soumu.go.jp/kouchoi/for\\_local-government.html](https://www.soumu.go.jp/kouchoi/for_local-government.html)



誌上セミナーが、地方公共団体の公害紛争・苦情処理部局で新たに担当となられた職員を始め関係者の皆様にご活用いただき、執務の一助となれば幸いです。