

## 畜産臭気問題の現状と対策

(財) 畜産環境整備機構 畜産環境技術研究所  
主任研究員 山本朱美

### 1. はじめに

畜産経営の大規模化、宅地との混住化等畜産環境をめぐる情勢はますます厳しくなっている。特に、家畜排せつ物の管理・処理過程で発生する悪臭問題は、緊急に解決を図らなければならない重要な課題である。

畜舎施設の構造や飼養管理技術等に起因する悪臭苦情の低減に効果的な臭気対策等を抽出するため、主に臭気・苦情発生が少ない養豚農家、酪農家の実態調査および農家アンケート調査を行い、悪臭苦情低減に関する農家向けの事例解説集・DVDを作成した。本セミナーでは、この内容の一部を紹介する上で欠かせない、悪臭防止法や臭気に関する基礎知識についても言及する。

### 2. 畜産経営に伴う悪臭苦情の現状

農林水産省統計ではいずれの畜種でも、農家戸数は減少傾向にあるが、平均飼養頭羽数は増加傾向にあり、経営の大規模化が進行している。悪臭苦情の発生件数は、乳牛、豚で多くなっている。一方、悪臭苦情の発生率（苦情発生件数／全農家数）は、豚、にわとり、肉用牛、乳用牛の順で低くなっている（におい・かおり環境学会誌、40巻212-220頁（2009）引用）。

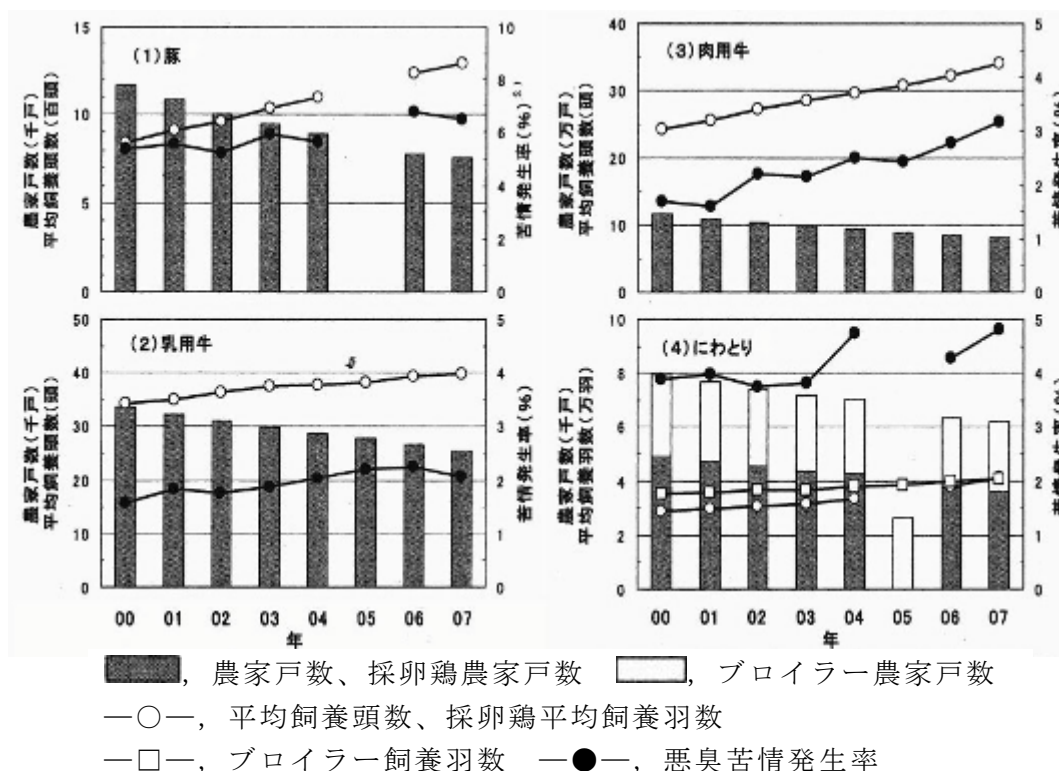


図1 各畜種毎の農家戸数（-□-）、平均飼養頭羽数（-○-、-□-）及び悪臭苦情発生率（-●-）の推移（農林水産省集計による）

におい・かおり環境学会誌、40巻、212-220頁（2009）引用

### 3. 悪臭防止法についての基礎知識

悪臭防止法は事業場等における事業活動に伴って発生する悪臭について、必要な規制等を行い、生活環境を保全し、国民の健康の保護に資することを目的としている。

#### 1) 規制基準値

##### ① 規制対象

においを排出する事業場は業種や規模が限定されていないため、規制地域内にある全ての工場、事業場が対象となる。しかし、住民の苦情申立てがあってから始動する。

##### ② 規制方式

においの排出経路に合わせて、事業場の敷地境界線における基準（1号基準）、気体排出口における基準（2号基準）、排水水における基準（3号基準）の3つの基準がある。



図2 悪臭防止法の規制基準

##### ③ 規制基準

「特定悪臭物質濃度」又は「臭気指数」のどちらかを都道府県知事が選択することとなっている。

ア. 特定悪臭物質の濃度規制とは、法で定めた22種類の物質濃度を規制するもので臭気指数とは、人の嗅覚を用いてにおいを総体的に捉える方法である。

イ. 悪臭防止法では特定悪臭物質濃度だけでは対応できない複合臭由来の苦情に対応するため、平成7年より嗅覚測定法による臭気指数規制の導入がはじまった。近年、多くの地方公共団体（平成21年度末で378市区町村、臭気対策セミナー講演資料集（平成22年度）1-5頁）で臭気指数規制の移行が進んでいる。

#### 2) 規制基準値はどうやって決めるの？

悪臭防止法では指定地域制度を導入している。都道府県知事、制令指定都市、中核市、特例市及び特別区の長が規制地域を指定し、規制基準を定める。なお、

悪臭防止問題は地域性の強い問題であることから、規制地域の指定及び規制基準の設定にあたっては、あらかじめ管轄の市町村長の意見を聞くことになっている。

もし、規制基準値に不適合で、市町村長が住民の生活が損なわれていると決める場合、所定の措置がとられる。

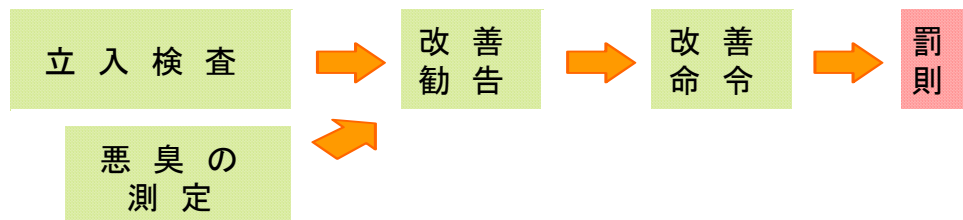


図3 苦情発生から立ち入り検査・解決までの手順

### 3) 規制基準には幅がある

悪臭防止法に定める悪臭物質の許容濃度および都道府県条例における臭気指数の基準（臭気指数 10～21）については、臭気強度 2.5～3.5 相当の値で設定している。臭気強度とは人の嗅覚で感じるにおいの強さの程度を 0～5 までの 6 段階で評価するものである。

この臭気強度 2.5～3.5 相当の値は「特定悪臭物質濃度」では表 1 のとおり特定悪臭物質毎の値の幅で、「臭気指数」は表 2 のとおり 10～21 の幅で決められている。

表 1 畜産に関する特定悪臭物質(22のうち10物質)の臭気強度と濃度の関係

臭気強度	1	2	2.5	3	3.5	4	5
アンモニア	0.1	0.6	1	2	5	10	40
メチルメルカプタン	0.0001	0.0007	0.002	0.004	0.01	0.03	0.2
硫化水素	0.0005	0.006	0.02	0.06	0.2	0.7	8
硫化メチル	0.0001	0.002	0.01	0.05	0.2	0.8	2
二硫化メチル	0.0003	0.003	0.009	0.03	0.1	0.3	3
プロピオン酸	0.002	0.01	0.03	0.07	0.2	0.4	2
ノルマル酪酸	0.00007	0.0004	0.001	0.002	0.006	0.02	0.09
ノルマル吉草酸	0.0001	0.0005	0.0009	0.002	0.004	0.008	0.04
イソ吉草酸	0.00005	0.0004	0.001	0.004	0.01	0.03	0.3
トリメチルアミン	0.0001	0.001	0.005	0.02	0.07	0.2	3

(ハンドブック悪臭防止法より引用)

表2 臭気強度と臭気指数との関係 (ハンドブック悪臭防止法より引用)

臭気強度	臭気指数の範囲			においの強さの程度
	養豚業	養牛業	養鶏業	
0				無臭
1				やっと感知できるにおい
2				何のにおいであるかわかる 弱いにおい
(2.5)	12	11	11	
3	15	16	14	楽に感知できるにおい
(3.5)	18	20	17	
4				強いにおい
5				強烈なにおい

畜種によって臭気強度に対応する臭気指数が異なる。これは、養牛業に比べ養豚・養鶏業の方が臭気の質が不快であることを示していると考えられる。

#### 4. 飼養規模拡大と混住化に伴う苦情の特徴

近年、田畑に囲まれた畜産農家や牧草地の近くに、新興住宅地が開発され、新規に住民が移り住むと、苦情が発生することが多いようである。また、気流の関係で、水平方向に臭気が住宅地まで流れた場合に、臭気の希釈・拡散効果が期待できずに苦情が発生しやすくなる。飼養規模や地理的な状況等にもよるが、臭気は約500m～1km先まで移動する。この混住化の問題については、住宅開発時に、特に、梅雨時から夏季にかけての臭気の拡散状況の把握が必ずしも十分とは言えないことも対応を難しくしているのではないかと考えられる。

#### 5. 実態調査事例

畜舎やふん尿処理施設が敷地境界線ぎりぎりに配置され、狭い道路や壁を挟んだ向かい側に民家が立地しているにもかかわらず、都市近郊部で苦情発生が少なく、養豚・酪農業を営んでいるケースもある。以下に調査事例の内容を簡潔に記載した。本稿の元となる冊子はHP上 (<http://www.chikusan-kankyo.jp/>) からダウンロードが可能です。

##### 1) 養豚農家

###### 事例1：開放豚舎が風の通り道（風向きが落とし穴）

半径1km以内に民家（新興住宅地を含む）があり、豚舎の建て替えを契機に、特に、夏季に苦情が多く出るようになりました。苦情の原因となっている臭質は豚舎臭で、豚舎内を自然の風が通り抜けるような豚舎の配置になっている。

###### 事例2：農場内の施設配置

開放型の肥育豚舎は繁殖豚舎に比べ、臭気の発生が強いため、肥育豚舎を農場の中心部に配置しています。離乳豚舎は民家側に配置し、脱臭装置を備えた密閉型、排気口は農場の中心部向けとし、民家への臭気拡散を防止している（図4）。

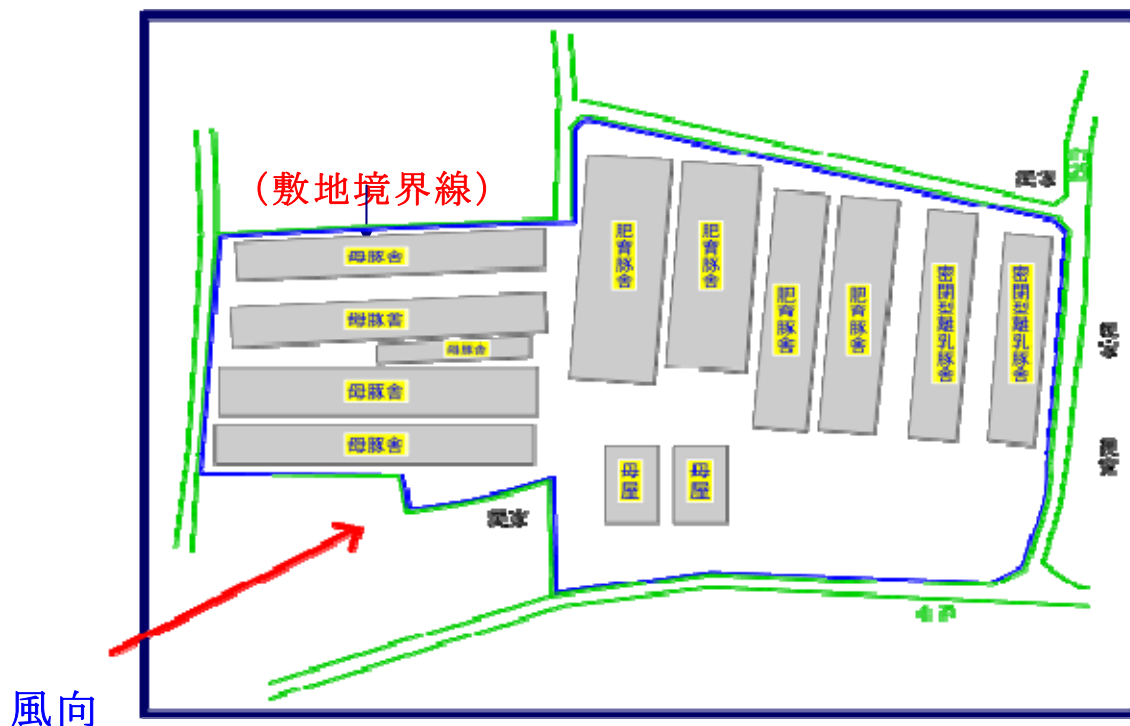


図4 施設配置の工夫による臭気対策

### 事例3：豚房への導入時にコンパネを活用して排せつ場所を認識させる

豚房（部分スノコ豚舎構造）に新しく豚を導入する場合に、コンパネを3日間、建てかけ、通路越しに見える豚を目隠し、平床にオガクズを敷くことで\*、約6割程度の豚房の床が汚れにくくなった。平床を休息場所と認識させる効果があった。



図5（左：導入した豚の落ち着いた様子、右：コンパネによる目隠しの様子）

### 【\*床への敷料の利用】

#### 1) 敷料の確保

オガクズが入手しづらい都市近郊の養豚農家の事例では、製品とならなかったウーロン茶・緑茶、もみ殻など、その時々々に安価で入手できる資材を利用している。

比較的小規模な経営でハウス豚舎を飼養している農場の事例では、古紙、オガ

クズ、麦稈を敷料に使用している。麦稈はこの農場で小麦を栽培するとともに近隣の農家からも入手している。

農村部でもオガクズの価格は高騰しているが、輸送費の面から近隣の市町村より入手することが望まれる。



ウーロン茶



緑茶



オガクズ



もみ殻

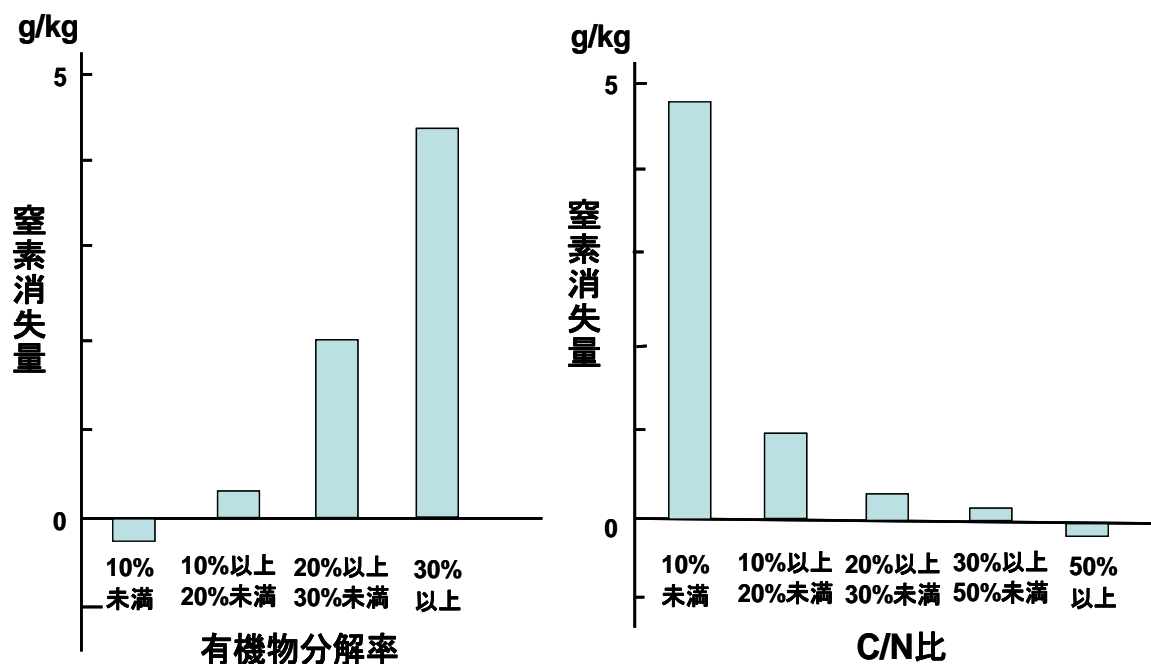


古紙

図6 敷料の確保

## 2) 敷料利用による快適な環境作りと堆肥化時のアンモニア揮散の減少

堆肥発酵中の窒素の消失量を調べると、有機物分解率が高くなると多くなり、堆肥のC/N比が高いと少なくなる傾向にある。なお、窒素の消失量が低いとアンモニア揮散量が低くなる。



悪臭防止技術の手引き (II) (養豚業編) 39 頁 (1989) 引用  
図7 敷料利用による堆肥化時の窒素消失量の減少

豚房の床へ敷料を敷くと、堆肥化時の原材料の C/N 比が高まり、堆肥化時のアンモニア発生の抑制が期待される。



図 8 子豚舎（全面平床）での乾草利用 図 9 母豚舎（ハウス豚舎）での麦稈利用

#### 事例 4：水張り豚舎とオゾン送風・曝気処理

通常のスノコ設置部分を水張り出来る水槽構造に改修し、ふん尿を水で希釈し、悪臭発生を抑制している。水槽の水抜きは毎日行い、ふん尿混合水は公共下水道へ放流する。豚舎から発生する臭気はオゾン送風と水槽内での曝気処理により処理している。都市近郊で、豚舎から民家まで約 4m の立地である。

#### 事例 5：フラッシング処理の導入と堆肥化装置の撤去

以前、大規模な苦情のあった養豚農家では、豚舎構造をスノコ・スクレーパー方式からフラッシング方式に変更したり、堆肥舎を撤去するなど、様々な工夫により臭気発生を少なくして、周辺住民への十分な配慮をしてから苦情がなくなった。

#### 事例 6：善意の臭気モニター

ある養豚場では良好な近所つきあいをしている。近所の方は、臭気発生があると善意で教えてくれるようで、苦情に発展する前に対処できるため、大変、助かっている。また、別な養豚場では、いつ臭気発生があったかを善意で教えていただけるようで、農場作業との関連性に役立っている。

## 2) 酪農家

#### 事例 7：固液分離機の導入

牛舎から搬出された生ふんを迅速に固液分離機にかけて、ダンプでハウス乾燥処理施設に運ぶ一連の作業を毎日（朝、夕）行っています。バークリーナーには水分が溜まった箇所がみあたらない（図 10）。牛舎、ハウス乾燥舎ともに臭気発生が低く、ハウス乾燥舎に特有のアンモニア臭がしなかった（表 3）。都市近郊で、ハウス乾燥舎から民家まで約 5m の立地である。

表 3 臭気調査結果

測定箇所	臭気指数相当値	アンモニア (ppm)
① 繋ぎ飼い牛舎	1.5 <sup>1)</sup> (1.6) <sup>2)</sup>	1
② ハウス乾燥舎内部	1.6 (1.6)	2

<sup>1)</sup> 畜環研式ニオイセンサによるバッグ測定値

<sup>2)</sup> 分析機関とのクロスチェック結果（臭気指数）

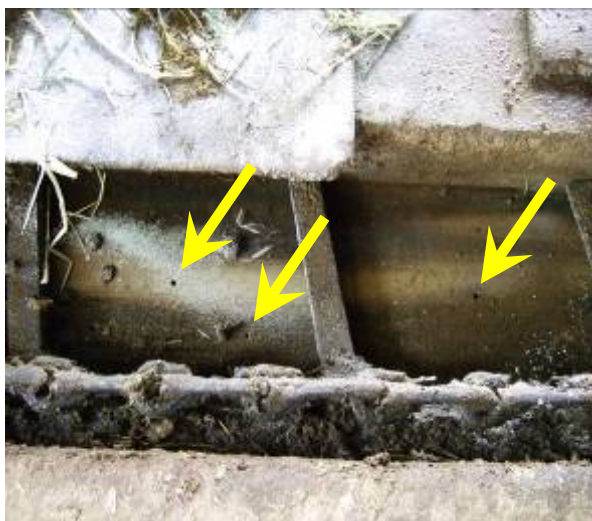


図 10 小孔（矢印先端）が詰まっていない（良好なふん尿分離）



図 11 舎外搬出、固液分離、ダンプ搬出



図 12 固液分離機



図 13 ハウス乾燥舎（ふんは浅く広げる）



## 6. 環境美化と近所とのコミュニケーション

苦情となっている臭気は規制値未満なのか、超えているのかによって対応は違ってくる。規制値未満の場合は、人文・社会的な対応をとるのが良い。具体的には、日頃のあいさつや環境美化が重要となる。規制値を超えている場合は、自然科学的な対応を基本とし、管理技術や畜舎構造を見直すと同時に、人文・社会的な対応も考慮すると良い。

### 1) あいさつ

近隣住民への対応として、あいさつは欠かせない。いつも強い臭気が立ちこめるのではなく、1年のうちの数日間のある時間帯に臭気が漂う場合は、環境美化と近所つきあいで、苦情を回避できる可能性が高くなる。堆肥化、散布、出荷などの作業に関係する臭気であれば、作業の前に近所に一言、声をかける配慮が必要となる。また、風向きを考慮して作業時間をきめることも重要である。

### 2) 畜舎周りの整理・整頓

畜舎周りの整理・整頓を日頃から心がける。また、畜舎脇への植栽や花壇の設置も有効である。アンケート調査で回答のあった樹種・選定理由を記す。

#### ①養豚での植栽

1. いちい（ふん尿に強い、早く大きくなる）
2. においヒバ・ヒバ（ふん尿に強い、早く大きくなる、香る、常緑樹）
3. サングソク（ふん尿に強い、早く大きくなる、丈夫、常緑樹）
4. さざんか（アンモニア吸着能が高い、目隠し）
5. 緑竹（早く大きくなる、目隠しに利用）
6. ホルト（早く大きくなる、目隠しに利用）
7. マサキ（常緑樹、低木で生け垣に適す）

下記は事例調査農家で撮影したベニカナメ、キンモクセイ、ツバキ、ヒバの例。



図 14 ベニカナメ



図 15 キンモクセイ



図 16 左：ヒバ 右：ツバキ（剪定は年1回）

## ②酪農での花壇

- |            |          |            |         |
|------------|----------|------------|---------|
| 1. コスモス    | 2. ヒマワリ  | 3. パンジー    | 4. サルビア |
| 5. マリーゴールド | 6. サファニア | 7. ベゴニア    | 8. ナデシコ |
| 9. マーガレット  | 10. ビオラ  | 11. チューリップ | 12. 日々草 |
| 13. 葉ボタン   |          |            |         |



図 17 牧場入り口の環境整備



図 18 牧場内の花壇

## 3) ハエ対策

ハエ対策は畜産経営者が注意すべき重要な問題である。ハエが発生し、近隣住宅へ飛来したり、洗濯物についたりすると、感情による臭気問題に発展するので、特に注意が必要となる。また、出荷時などの豚の鳴き声が臭気をイメージさせることがある。

ハエは生ふんに卵を産み付けるので、舎外に搬出したふんを迅速に移動し、堆肥化すべきである。なお、養豚では、畜舎のスノコ下の尿管の汚水でウジが生息していることが多い。

## 4) 公的機関への相談

畜産経営と住民との相互理解に、公的機関の果たす役割は大きいと考えられる。悪臭苦情が発生したら早急に解決することが重要である。経営者が直接、近隣住民から苦情が持ち込まれた場合、なるべく当事者同士間での解決は避け、是非、都道府県の所轄の公的機関（家畜保健衛生所、普及所）に相談し、アドバイスを受けるのも一つの方法である。

## 7. おわりに

畜産に関係する臭気対策を考える場合、苦情となっている臭気発生源がどこかを確認することが、はじめの一步である。堆肥の切り返しのような作業性との関連がある場合や堆肥化装置に付随する脱臭装置の資材が吸着能を超えていることが原因の場合は対策を講じやすい。

問題となってきている畜舎臭の臭気対策の基本は家畜の飼養管理の適正化である。床面の定期清掃によりじめじめと湿った箇所を作らないこと、下痢の発生防止等に努めることが効果的であるが、畜舎臭の抑臭の難しさは、堆肥臭に比べ低濃度臭気が大面積から発生することにある。なお、当研究所の成果として、豚の飼料成分の組成を変更すること（低タンパク質飼料）でアンモニア発生が抑制されることを付記する。

## 補足資料

### 【臭気分析について】

臭気の強さ等を測定する方法として公定法と簡易法がある。畜産関連施設における臭気の簡易測定については行政指導や裁判等の正式な場面でない限りすべてを公定法による必要はない。

例えば、アンモニアは比較的高濃度に発生するので通常の検知管法（簡易測定法）でよい。硫黄化合物と低級脂肪酸は検知管法では検出限界値を下回り、測定できないため公定法で測定する必要がある。これに嗅覚測定が加わることになる。

#### 1) 簡易測定法

精度や厳密性を犠牲にして大まかな分析結果を得るために途中の操作や条件を簡略化した測定方法である。手法、用具、時間、人員、経費等が節約される。

- ①悪臭苦情時における初期的指導のためのデータ収集
- ②悪臭を発生させている事業場における悪臭物質の排出実体の把握
- ③悪臭物質の排出低減・防止措置による改善状況の把握
- ④事業場の設置者による悪臭物質の自主測定

が活用法として、あげられる。

表4 公定法と簡易測定法の比較

比較項目	公定法		簡易測定法				
	嗅覚測定法	機器測定法	においセンサー法	におい識別装置法	検知管法	特定成分モニター法	二点比較法*1, 6-4 選択法*1
	三点比較式臭袋法	ガスクロマトグラフ法					
測定精度	◎	◎	○	○	○	○	○
敷地境界規制基準レベルまでの測定が可能	◎	◎	○*2	○*2	○*2	○*2	△
測定操作(臭気採取、分析)が簡単	△	△	◎	○	◎	◎	○
初期費用(機器購入費)が安価である	○	△	○	△	◎	○	○
測定費用(ランニング)が安価である	×	○	◎	◎	◎	◎	○
現場において短時間に結果が得られる	×	×	◎	○	◎	◎	○
連続測定が可能である	×	×	○	○	×	◎	×
複合臭の評価ができる	◎	△	○	○	×	×	◎

記号 ◎：優れている、○：良い、△：やや劣る、×：劣らないしは不適（比較は相対比較）

\*1：パネル人数2名で実施の場合 \*2：におい物質の種類による

（におい・かおり環境協会のデータを引用）

## 2) 三点比較式臭袋法（公定法）の概要

嗅覚測定法における臭気濃度の測定法の一つである。測定される臭気は容積 3L のポリエステル製バッグ（におい袋）の中で一定の希釈倍数に希釈される。パネルはその希釈された試料を嗅ぎ、においの有無を判定する。この際、3 点比較法を採用している。

判定試験におけるパネル（嗅覚検査を行う検査員の集団）の人数は 6 名以上で実施される。

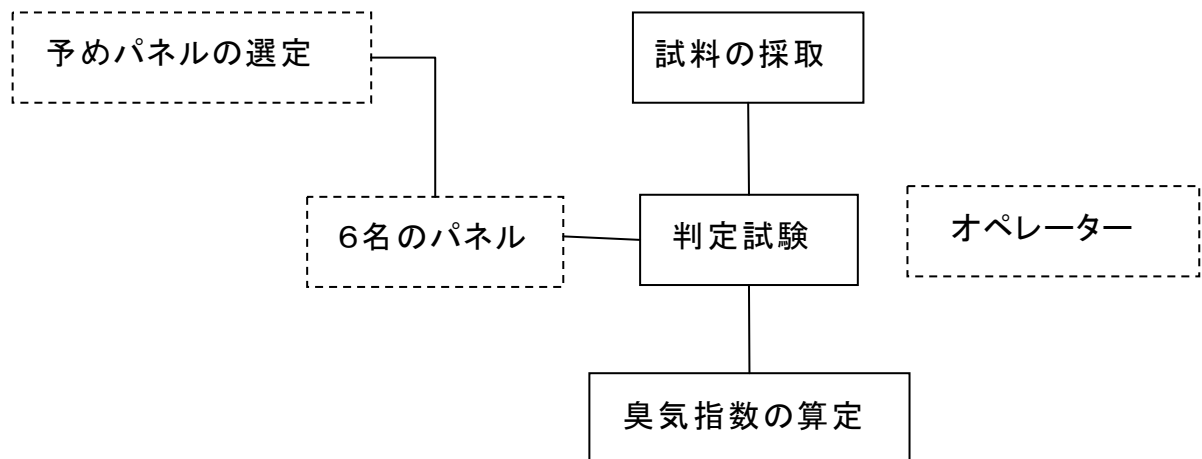


図 19 三点比較式臭袋法による臭気指数算定に関わるフロー



図 20 判定試験時のにおいの嗅ぎ方  
【最新】においの用語と解説 より引用

パネル選定試験の合格者が判定試験時のパネルとなることができる。パネル選定試験の合格者の嗅力は通常 5 年間は安定であると見なされる。

40 歳以上は人により嗅力の減退が見られるので 3 年おき位に再試験を行うのが安全である。

オペレーターとは嗅覚測定法における測定実施者をいう。パネル選定試験の実施、採取された臭気試料の調製、嗅覚測定室内の管理、結果の取りまとめなどを行う。また、オペレーター自身、嗅覚が正常でなくてはならない。