

## 畜産経営における悪臭対策(2)

本誌第5号(1999年6月)に、悪臭を発生させないことが最も効率のよい悪臭対策になることを述べました。畜産農家にとって実施可能な悪臭対策とは、発生させてしまった悪臭を脱臭・消臭することではなく、発生させないことなのです。

悪臭発生を抑制する方法「きれいな畜舎と、すばやく確実なふん尿処理」は悪臭対策と言うよりも畜産経営の基本ですから、畜産の基本を守って体力の強い経営を目指すことが、そのまま確実な悪臭対策につながることを述べました。

本号では悪臭を発生させない具体的な方法を述べるとともに、畜産が行わなければならない悪臭対策の限度を考えてみたいと思います。

### 【悪臭の正体と発生源】

的確な悪臭対策を実施するためには畜産経営から発生する様々な悪臭を整理することと、対策の対象となる具体的な悪臭を限定することが、まず必要になります。

畜産経営の様々な場所から発生する各種の悪臭ですが、その発生源は、いずれの場合も原則として家畜が排泄したふん尿です。つまり、ふん尿が畜舎にある時は畜舎の悪臭となり、排出されて舎外に貯蔵されるとふん置場、尿溜等の悪臭になり、ふん尿処理時には堆肥舎や污水处理施設の悪臭となって、農地還元時には運搬時や散布時の悪臭になるのです。

このように様々な場所で様々な悪臭の発生源になるふん尿ですが、家畜から排泄された直後のふん尿には独特のふん尿臭はあるものの悪臭防止法に定める悪臭物質(成分)の発生はほとんど認められません。

誰もが嫌いやな臭い悪臭は、ふん尿に含まれている分解され易い有機物が各種の微生物に分解される時に発生します。

ふん尿の状態、作用する微生物によって発生する悪臭物質は大きく異なります。一般に好気性微生物は空気中の酸素を利用してふん尿中の有機物を酸化分解しますので悪臭の発生は少ないのですが、酸素を利用できない嫌気性微生物は有機物の還元分解(この現象を腐敗と呼びます)を行いますので硫化水素や低級脂肪酸などの悪臭物質が大量に発生します。

腐った物を食べたり、腐った物に触れたり、周囲に腐った物が散乱するような生活環境は当然健康を脅かしますから、誰もが嫌悪感をもよおし、その場所から離れたい気持ちを起こすように、生命体への危険信号の役目を果たすのが悪臭なのです。ですから、ふん尿が腐敗した時に対策の対象とすべき悪臭が大量に発生するようになっているのです。

このことから、悪臭は嫌気性微生物の活動が活発になる条件、つまり、ふん尿の水分が多く内部が嫌気性になるほど、温度が高く腐敗菌の活動が高まるほど、時間が経過するほど腐敗が進行し、結果として大量の悪臭が発生することになります。

養豚での悪臭発生が多いことも、豚ふんに分解され易い有機物が多いことや尿汚水が混合して高水分となり、内部が嫌気性になり易いことなどが原因になっています。

### 【悪臭対策の基本と実際の対策】

このように、畜産経営における悪臭の正体と発生の原因が明らかになれば、悪臭に対する基本的な対策はおのずと判明してきます。

つまり、悪臭対策の基本は嫌気性微生物の活動を抑えることであり、畜舎内でふん尿分離を励行して内部の嫌気性進行を抑えるとともに、ふんと尿の好気性微生物による処理を行い易くすること、畜舎からふん尿を早期に搬出すること、好気性微生物により早期にふん尿の処理を行うこと、畜房の床をきれいにしておくことなどが畜産経営が実施しなければならない基本的な悪臭対策になってくるのです。

基本的な悪臭対策を具体的に実施する場合は、畜産経営から発生する全ての悪臭に対応できるオールマイティな悪臭対策などあるはずもないことを、まず認識する必要があります。畜産経営

からは様々な悪臭が様々な場所から発生しますので、対策の対象となる悪臭の種類を限定して、それぞれの悪臭ごとに有効な対策を考えることが必要になります。

### 【不用意に悪臭を発生させていませんか】

悪臭発生場所の密閉化は確実に低コストな悪臭対策ですが、意外と実施している畜産農家が少ないようです。開放型の悪臭発生場所で換気の不必要な場合は、すべて密閉化の対象になります。

例えば、ふんの堆積場所をビニールシートで覆ったり、振動篩などの固液分離機は簡単なビニールハウス内に納め、尿溜や汚水貯溜槽などには適当な蓋を設けるだけで確実に悪臭の拡散を防ぐことができます。

また、さして必要性があるとは思えない不用意なふん尿の堆積例や貯溜例が畜産農家には見られることがありますが、このような例は密閉化より先に改善しなければならない初歩的な悪臭対策になります。

### 【畜産経営にはふん尿処理施設の整備が必要です】

ふん尿処理を農地還元の形で行っている畜産農家も見られますが、嫌気性の状態で貯溜して腐敗させたふん尿の農地還元処理により、貯溜場所、運搬中、還元先の農地で悪臭問題が発生する場合があります。

畜産が実施できる悪臭対策にはコスト的な限界があり、このように発生するだけ発生させた悪臭にコスト面で対応できる技術はありません。

農地還元によるふん尿処理は、それが可能な経営や地域では最良の方法と言えますが、都市化と規模拡大が進めば還元利用時の悪臭問題が発生した後に、還元までのふん尿の貯溜問題、還元先の確保、還元のための労力、地下水汚染などの問題が発生してきます。

このため、悪臭問題が発生するような地域環境や飼養規模になった畜産経営では、いずれ、農地還元処理に代わる何らかのふん尿処理法を選択せざるを得なくなります。例えば、腐敗ふんの農地還元を新鮮ふんの堆肥化発酵処理に、腐敗尿汚水の農地還元を新鮮尿汚水の活性汚泥法汚水処理に変更することなどが、農地還元処理が引き起こす悪臭問題を根本的に解決することができる唯一の対策なのです。

悪臭問題をふん尿処理の問題として捕えるこのような考え方は、もっとも確実に効率的な最良の悪臭対策であるとともに、都市化の進行の中で規模拡大や経営効率の改善を目指す畜産経営が実施しなければならない基本的な経営体質の改善、強化策なのです。

### 【整備したふん尿処理施設を上手に使いこなす】

堆肥化施設や汚水処理施設を整備したにもかかわらず、それらの施設が悪臭の発生源になっている例も見られます。これらの施設は好気性微生物によるふん尿処理施設ですから、本来は悪臭発生の少ない施設です。

堆肥化施設や発酵堆肥からの悪臭発生は、酸素不足により好気性発酵が不十分となって、堆肥の内部で嫌気性の腐敗が同時に進行しているからです。

発酵を促進し、悪臭発生を抑えると称して市販されている特殊菌を使用しても、その菌が嫌気性菌であれば腐敗を促進するだけですし、堆肥化に有効な好気性菌であれば、酸素不足の状態でも活躍できるはずありません。

要するに発酵菌の問題ではなく、発酵条件(好気性菌の活動条件)である酸素の不足が問題なのですから、この問題を悪臭の問題として考えること自体が誤りであり、酸素の供給を増やし、十分な堆肥化発酵を行って良質の堆肥を生産することが、結果的に最良の悪臭対策になるのです。

汚水処理施設からの悪臭は流入する尿泥水と曝気槽から発生する可能性があります。尿泥水関係は前述したように汚水貯溜槽も固液分離機も密閉化による対応が可能です。

本来、悪臭が発生しない場所である曝気槽から悪臭発生が認められる場合は、酸素不足により曝気槽内部で嫌気性腐敗が進行していることが考えられます。悪臭が発生するほど酸素が不足している曝気槽では活性汚泥微生物の浄化機能が損なわれていますので汚水処理施設本来の機能を発揮することができません。このような酸素不足状態の汚水処理機能を持たない腐敗曝気槽の悪臭対策を考えるほど愚かなことはなく、当然、酸素の供給量を増やして、活性汚泥微生物が持つ汚水の浄化機能を復帰させることが、結果的に最良の悪臭対策になるのです。

### 【良いふん尿処理施設を選ぶ】

悪臭を発生させないふん尿処理施設は十分に機能を発揮し続けるふん尿処理施設であり、そのためには内部を常に好気的狀態に保つ必要があると言いました。つまり、畜産農家に負担できる程度のコストや管理労力で何年でも内部を常に好気狀態に保つことができるふん尿処理施設こそ畜産農家にとって「良いふん尿処理施設」でもあると言えます。

施設設置当初は十分な好気狀態であっても、堆肥内部の通気性を常に確保することが難しいふん堆肥化施設や送風装置の性能低下、散気装置の目詰まりが起き易い污水处理施設もありますので、処理施設を設置する時には、何年でも内部を好気狀態に保てるようになっているかどうかを厳しくチェックする必要があります。

設置後の年数が経過すると十分なふん尿処理ができない故に悪臭の発生源になっている施設が散見されますので、ふん尿処理施設を選ぶときは専門家によく相談して慎重に検討することが大切です。

### 【畜舎の悪臭対策】

畜舎の密閉化は換気の必要から不可能であり、その換気量は季節や天候により大きく変化するとともに、捕集することも難しく、脱臭処理することが物理的に経済的に困難な悪臭です。

このように、畜舎の有効な悪臭対策が見当たらない現状では、次々と市販される各種の消臭・脱臭剤の使用を希望する畜産農家も見られます。

散布型の消臭・脱臭剤は畜産以外の分野では効果の高い実用例も見られますが、散布面積の広い畜舎での使用はコストや労力の負担に耐えることができません。

また、家畜に給与するタイプの消臭・脱臭剤には家畜や生産物に対する安全性の心配がつきまとうと同時に、消臭・脱臭機構のはっきりしない物が多く、その効果も使用する農家によって異なり、消臭・脱臭剤給与後に畜舎の悪臭が軽減した例があると同時に増加した例も見られます。

たとえ畜舎の悪臭が軽減した場合でも、その軽減が家畜に給与した消臭・脱臭剤によるものか他の要因によるものか判断することが難しい程度の軽減状況しか得られていません。

したがって、低濃度で風量変化の大きい畜舎臭気の対策は、やはり、先に述べた基本に忠実な対策を着実に実行し確実な効果を挙げていく以外に方法がないと思われれます。

### 【きれいな畜舎と汚れた畜舎の臭気】

きれいな畜舎で家畜を飼養するという基本的な対策が畜舎の悪臭に及ぼす影響を実際に把握するため、家畜保健衛生所に依頼して、畜舎環境や清掃管理が良好で悪臭がその保健所管内で最も少ないと思われる豚舎(以後○豚舎)と、それらの状況が不良で悪臭が最も強いと思われる豚舎(以後●豚舎)を選定し、豚舎内の悪臭と悪臭防止法の規制地点である敷地境界線上の臭気を夏期に集中的に測定し、測定結果を表に示してみました。

豚舎からの発生量が多い悪臭物質はアンモニアと低級脂肪酸(プロピオン酸を除く)ですが、低級脂肪酸の中ではノルマル酪酸、ノルマル吉草酸の発生量が多くなっています。一方、硫黄化合物4物質の発生量は問題にならないほど少なく、プロピオン酸の発生量も低級脂肪酸でありながら問題にならないほどの低濃度になっています。

プロピオン酸を除く低級脂肪酸3物質とアンモニアは○豚舎内でも敷地境界許容限度濃度を超えて発生していますが、●豚舎のノルマル酪酸を除けば敷地境界線ではごく低濃度か、検出限界以下の濃度になっています。

臭気濃度は○豚舎内でも条例に定める指導基準を超える例があると同時に●豚舎では敷地境界線においても指導基準を超える濃度になっている例が多いため、養豚経営では臭気濃度が各悪臭物質より要注意であることがわかります。表を全体的に見ますと、当然ですが●豚舎の臭気濃度や悪臭物質濃度が○豚舎より高くなっています。このことから、畜舎環境の整備や清掃管理の励行により、豚舎臭気の抑制が可能であることがわかります。

敷地境界線における測定結果が悪臭防止法に定める許容限度濃度を超えている例は○豚舎にはありませんでしたが、●豚舎では臭気濃度が3例、ノルマル酪酸が1例ありました。

測定対象とした○豚舎と●豚舎は、各家畜保健衛生所管内で最も飼養環境の良好な養豚農家と、最も不良と思われる養豚農家を、職員が日常の業務を通じて選定したものですから、ほとんどの養豚農家の臭気は今回の測定範囲内に納まるものと思われれますが、その悪臭発生の程度には一般に考えるほどの差は見られず、法に定める許容限度濃度や県条例の指導基準値を基にして考える敷地境界線における悪臭物質濃度には、実質的な意味での大きな差は生じていない結果になっています。

ただ、●豚舎のいくつかに臭気対策の必要な例が見られますが、法や指導基準に対する違反

程度は、そう大きなものではなく、畜舎環境の整備や清掃管理の励行などを普通の養豚農家と同程度に実施することにより、少なくとも豚舎臭気については、悪臭防止法や県条例の指導基準を守って、養豚経営を続けることが可能になると考えられます。

豚舎の臭気測定結果

悪臭物質	○豚1	○豚2	○豚3	○豚4	●豚1	●豚2	●豚3	●豚4
アンモニア (1.0)	<u>1.2</u> n.d.	<u>1.0</u> n.d.	n.d. n.d.	<u>2.0</u> 0.2	<u>2.0</u> n.d.	<u>4.0</u> 0.1	<u>3.5</u> n.d.	0.5 0.2
メチルメルカプタン (0.002)	0.0005	0.0002	0.0004	0.0011	0.0011	0.0002	0.0007	<u>0.0054</u>
硫化水素 (0.02)	n.d.	0.0011	0.0034	0.0022	0.0002	0.0007	0.0017	<u>0.0455</u>
硫化メチル (0.01)	n.d.	0.0011	0.0002	0.0008	n.d.	0.0019	0.0006	0.0005
二硫化メチル (0.009)	n.d.	0.0004	n.d.	n.d.	n.d.	0.0009	n.d.	n.d.
プロピオン酸 (0.03)	0.0083 0.0018	0.0021 0.0034	0.0015 n.d.	<u>0.0476</u> <u>0.0031</u>	0.0297 0.0018	0.0130 0.0060	<u>0.1318</u> <u>0.0016</u>	0.0092 0.0019
ノルマル酪酸 (0.001)	<u>0.0064</u> n.d.	<u>0.0017</u> n.d.	<u>0.0027</u> n.d.	<u>0.0252</u> n.d.	<u>0.0185</u> n.d.	<u>0.0123</u> <u>0.0017</u>	<u>0.0665</u> n.d.	<u>0.0066</u> n.d.
ノルマル吉草酸 (0.0009)	<u>0.0024</u> n.d.	<u>0.0020</u> n.d.	<u>0.0031</u> n.d.	<u>0.0066</u> n.d.	<u>0.0054</u> n.d.	<u>0.0032</u> n.d.	<u>0.0088</u> n.d.	<u>0.0043</u> n.d.
イソ吉草酸 (0.001)	<u>0.0010</u> n.d.	n.d. n.d.	n.d. n.d.	<u>0.0042</u> n.d.	<u>0.0303</u> n.d.	<u>0.0012</u> n.d.	<u>0.0045</u> n.d.	<u>0.0021</u> n.d.
臭気濃度 (10)	<u>37</u> <10	<u>26</u> <10	<10 <10	<10 <10	<u>37</u> <10	<u>56</u> <u>10</u>	<u>174</u> <u>10</u>	<10 <u>37</u>

注)単位:ppm、( )内は敷地境界線における許容限度濃度、指導基準。○は畜舎環境や清掃管理の良好な豚舎、●はそれらが不良な豚舎を示す。アンダーラインは敷地境界線許容限度濃度・指導基準以上、各項目下段の数値は敷地境界線における測定値、空欄は未測定、n.d.は検出限界以下を示す。

### 【悪臭対策のまとめ】

悪臭問題は他の環境問題と異なり、対策の効果を判断する相手が人間の嗅覚(往々にして様々な思考や要因に影響される)ですから、際限のない対策を次々と要求される場合もあります。

このような形の悪臭問題に対しては、個々の畜産農家が的確な判断と懸命の努力をしても、解決のはかれる問題ではなく、指導機関や行政も含めた畜産関係者全員の協力による努力と決断が必要になります。

### 【悪臭関連苦情と法律】

的確な対策を講じても、懸命な努力をしても、無臭の畜産経営を実現することはできませんし、悪臭関連の苦情をなくすこともできません。

苦情は必ずしも、悪臭が法の許容限度濃度や条例の指導基準値を超えた場合に発生するとは限りません。

事実、苦情により実施された悪臭濃度調査でこれまでの規制物質において悪臭防止法に違反した例はほとんどありませんでした。

低級脂肪酸4物質が追加規制されたり、臭気濃度の指導基準が定められた地域も出てきたため、畜産臭気も許容限度濃度や指導基準値に触れるようになってきました。

しかし、これらの法規制や指導基準は悪臭を排出するすべての工場や事業所を対象にしたものであり、その規制値とは、法に許容限度と明記されているように社会的に許容される悪臭の限度濃度を示したものであることを忘れてはなりません。

つまり、定められた許容限度濃度や指導基準値から判断すると、畜産経営の悪臭、特に畜舎からの悪臭は工場などから排出される悪臭と比べてはるかに低いことがわかりますし、努力して低濃度化することにより社会的に許容してもらえらる程度の悪臭であることもわかります。したがって、規制や指導が強化されたことにより、畜産経営にもようやく悪臭対策の努力目標が見えてきたと考えることもできるのです。

幸いにも、その目標は畜産経営にとっては達成することがそう難しくない数値であり、努力して規制値をクリアした人や、元から許容限度以下の悪臭濃度である畜産経営にとっては、最近の規制強化が、法律や指導基準を守って畜産経営を営んでいることを社会に理解してもらう良い機会になると同時に、周囲(社会)に許容限度以下である悪臭濃度の許容を願うチャンスであると考えられることもできます。

### 【悪臭対策の本質】

ほとんどの人が悪臭対策ほど困難なものはないと考え、対策技術の未確立をその理由に挙げる人も多くいます。

しかし、これまで述べてきたことにより、悪臭対策を困難にしているのは対策技術の未開発や未確立ではなく、畜産経営における基本的な環境整備対策の不備を、単なる悪臭問題としてとらえる誤った考え方や、対策の目標を無臭化や苦情の絶滅などとする無理な考え方が原因であることがわかります。

また、対策技術が未開発や未確立であるとする一般的な認識が、科学的根拠に乏しい魔法、もしくは宗教のような悪臭対策技術を横行させる原因にもなり、それらが引き起こす結果が悪臭対策技術の未整備感をさらに増長し、技術的な混乱を大きなものにしています。

養豚経営において独立した悪臭問題は少なく、そのほとんどがふん尿処理などの環境保全問題や家畜の保健衛生(環境)問題と共通した問題であり、その意味では、地域との調和や家畜の健康管理を考える意欲的な畜産経営、つまり、成績の良い畜産経営を目指すことが、最良の悪臭対策になることを忘れてはなりません。

### 【悪臭対策の目標】

これまでに悪臭対策の具体的な到達目標が明確に示されたことも、畜産関係者の中で真剣に検討されたこともないように思われますが、具体的な到達目標が定まらなければ対策の考えようがなく、ましてや、畜産経営の完全無臭化や悪臭関連苦情の絶滅を目標にした対策などあるはずもないのです。

畜産経営が実施可能な悪臭対策の目標が定まらなくとも、畜産経営が社会の一員である以上、定められた法律の内容、具体的には悪臭防止法や条例に定める基準を守って畜産経営を営む義務があります。

為すべき義務を守ってこそ、畜産を営む権利が認められるのですから、法律の遵守を悪臭対策の到達目標に定めることは当然であると同時に、必要で十分な目標として畜産関係者が認識する必要があります。

先行した畜舎汚水対策や汚水処理技術の目標が、水質汚濁防止法の遵守であることは広く畜産関係者に認識されているのですから、悪臭問題でも同様の認識を持って、対策や処理技術を考えることにより、悪臭対策の困難性は大幅に解消されるのです。

