

## 7. 発酵床養豚経営の技術検討 (1報)

養豚科：梶原浩昭・伊東壽夫

## 要 約

肥育豚の発酵床飼養について現地調査と発酵床の適正管理法について検討を行い、次のような結果を得た。  
 ・聞き取り調査では、発酵床に対して増体の向上、ストレスが軽減できる等の評価はあったが、肉質のばらつきや床の管理に労力がかかる等否定的な意見もあった。  
 ・飼育試験では、肥育が進むにつれて、水分の上昇と圧密により床に硬い盤が形成され、発酵温度は徐々に低下した。床底面から通気した区では発酵温度が比較的高めに推移し、また期間を通して床状態も良好で追加敷料も節約できたことから、発酵床管理に有効であると考えられる。

## 緒 言

発酵床での豚の飼養（発酵床養豚）は、施設費が安く、糞尿処理が低コストに行えるなどの理由から普及してきた。しかし、舎内環境調節や出荷作業の困難性、寄生虫を主とする疾病の伝播や、床の発酵管理などの問題点が普及当初より指摘されている<sup>1) 2) 3) 4)</sup>。1997年4月現在で県内327戸の養豚飼養戸数<sup>5)</sup>中、約83戸が発酵床を採用しており、発酵床養豚が定着した現状を踏まえ、本飼養法を養豚生産の一つの飼養方式として位置づけるため、この技術体系の実態の把握、生産性等を明かにする必要がある。そこで、今回は発酵床養豚の実態と諸問題を現地調査で把握するとともに、飼養試験において床の発酵管理を良好に維持するための方法について検討を行った。

## 材料および方法

## (1) 発酵床養豚の現地実態調査

実態調査は1997年3月に南高来郡内の発酵床養豚農家4戸を実施した。調査項目として経営形態、豚舎構造、飼養方式、敷料の種類および管理方法、環境・衛生対策の聞き取りを行った。また糞、敷料を採取しOリング法により虫卵検査を実施した。

## (2) 発酵床飼育試験

## 1) 試験期間

試験期間は1997年12月～1998年3月の冬期に実施した。

## 2) 豚房の構造

木造スレート豚舎において1区6㎡の豚房を高

さ90cmのコンパネで囲い、下から戻し堆肥20cm、モミガラ20cm、オガクズ10cmの厚さで敷料を投入し、発酵床を作成した。

## 3) 試験区分

1区（対照区）：床の手入れは泥ねい化した部分を全体に拡げ、モミガラとオガクズを同じ割合（重量比）で追加した。

2区（攪拌区）：1区の管理に加え、全体を小型管理機で攪拌した。

3区（通気区）：1区の管理に加え、ブロワーによる通気（69リットル/分・㎡）を床底部より行った。通気管は直径30mmの塩ビパイプを加工したものをを用いた（開孔率1%）。

床管理は泥ねい化した部分が全体の4割を越えた時期に行い、モミガラ、オガクズの追加は水分57%を目標に追加量を決定した。なお試験開始後、床が供試豚の体重で圧密されて低くなり、飼養に支障を来したため、18日目の12月22日に敷料の追加を行った。

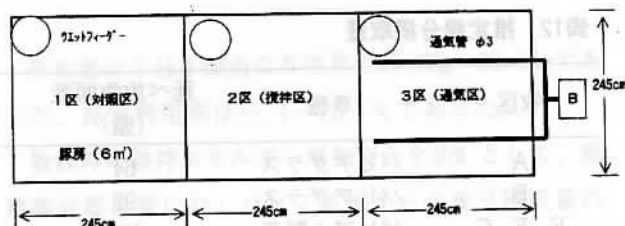


図1 試験区の平面図

## 4) 供試豚および飼養管理

供試豚は2腹分の産子を用い、1区につき去勢豚2頭、雌豚3頭の計5頭を区ごとに平均体重および腹が揃うように割り振った。飼料はウエットフィーダーにより市販飼料を自由給餌し、給水はウエットフィーダー内の給水器のみの自由給水とした。

試験は体重が概ね30kgから105kgで実施し、発酵床に導入する前にイベルメクチン剤により駆虫を行った。

## 5) 調査項目

調査は各区床を4分割し、それぞれ中央部の深さ20cmの発酵温度を毎日午前11時にサーミスター温度計で測定した。

開始1ヶ月後からは1週間ごとに温度測定と同部位の敷料を採取混合し水分%の測定と中央部とふん場のアンモニア濃度を高さ10cmで検知管によって測定した。また泥ねい部分の割合を観察し、床の手入れ時期を決定した。

## 結果および考察

## (1) 発酵床養豚の現地実態調査

## 1) 発酵床の形態

調査した4戸の繁殖母豚は90~160頭で、零細な経営が多い本県では比較的大型経営に属する。発酵床方式の経験年数は4年から12年で、内3戸は8年以上であった。

豚舎構造はスレート葺きの一般豚舎を発酵床に改造したものや、発酵床の普及当初に見られたパイプハウスも屋根を畜産波板葺きに変更した豚舎が用いられていた。

1豚房当たりの面積はパイプハウスを採用している場合も一般豚舎と同様に20㎡前後で、1群を20頭程度に設定していた。千葉県での調査事例<sup>6)</sup>に多く見られた1棟を一つの豚房にした形態は見られず、個体管理や出荷労力の軽減対策として改善されたものと思われた。

床面の構造は4戸中3戸がコンクリート打ちで、敷料交換の作業性や寄生虫などの衛生対策、また尿汚水の地下浸透防止を図るためにも必要な措置と思われた。

給餌方法は一部にドライフィーディングもあったが、全部の農家でこぼれ水対策にウエットフィーディングが採用されていた。

表1 発酵床調査農家概要

農家名	母豚頭数	労働力	発酵床形態							
			導入年数	豚舎構造	規模 (㎡)	豚房数	豚房面積 (㎡)	飼育密度 (頭/㎡) 夏0.8 冬0.8	床構造	給餌方法
Y農場	90	2.0	4	木造畜波	175	11	12.0	夏0.8 冬0.8	土間	W
H農場	100	2.0	10	木造スレート	609	25	16.0 24.0	夏1.0 冬1.0	コンクリ	W, D
M農場	135	3.5	12	パイプハウス畜波	810	17	18.0 21.0	夏1.0 冬1.0	コンクリ	W
K農場	160	2.0	8	パイプハウス畜波 鉄骨スレート	655	21	22.5 32.4	夏1.0 冬1.0	コンクリ	W, D

注) 給餌方法のWはウエットフィーディング、Dはドライフィーディング。

## 2) 発酵床の管理方法

敷料の厚さは30~80cmで幅が見られ、1戸の農家で床が乾燥しやすい夏は薄く、発酵が進まない冬は厚くするような対策がとられていた。

敷料の材料は経費や堆肥の流通性、また発酵の通気性からかモミガラを採用が多かったが、モミガラを単独で用いるより、オガクズを混合した方

が床は良好に保たれること<sup>7)</sup>から、オガクズの利用も考慮すべきと思われた。

敷料の構成は3戸でモミガラ、オガクズが20~40%に対し、有機物の分解が進んだ戻し堆肥が60~80%と多くなっている。良好に発酵させるためには未分解の有機物の割合を高くする必要があり、また戻し堆肥の複数回の利用は寄生虫の発生も懸念

される。さらにふん尿の成分が敷料中に蓄積されるため、耕種サイドで利用しにくい堆肥になる恐れがある。したがって戻し堆肥の割合は50%程度に抑え、1年1回は全部交換することが望まれる。床の手入れについては、1戸で以前床の切り返しを実施していたが、重労働のため中止しており、現在は4戸とも水分の多い部分への敷料追加のみになっていた。また、1戸の農家では環境悪化が予想される飼養後半の肥育期をスノコ豚舎に移動する方法が取られていた。

舎内の環境対策では全戸巻き上げカーテンやファンの設置、散水の措置が取られていた。寄生虫は投薬等の対策が取られており、糞、敷料の検査でも鞭虫、回虫の虫卵は検出されなかった。

広い面積で飼養する発酵床飼養では、豊富な運動量と不断給餌により厚脂になりやすいと言われているが<sup>6)</sup>、今回調査した農家は豚房面積が12~32㎡で、一般豚舎と変わらないためか、特に厚脂に対して大きな問題とはなっていなかった。

表2 発酵床の管理方法

農家名	敷料の材料、管理方法等	環境対策	寄生虫対策	厚脂対策
Y農場	<ul style="list-style-type: none"> <li>・40~60kgの育成豚を飼養後、1週間程度攪拌堆積。オガクズを追加後、次の豚を導入する。</li> <li>・厚さ夏冬とも70cm(オガクズ30%、戻し堆肥70%)</li> <li>・泥ねい化がひどくなれば、オガクズを追加する。</li> <li>・肥育期はスノコ豚舎で飼養する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・巻上カーテンによる換気調整。</li> <li>・動噴での散水</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・分娩前に駆虫薬注射。</li> <li>・移動前にフェンベンダゾール剤添加(3回実施)</li> </ul>	特に実施していない。
H農場	<ul style="list-style-type: none"> <li>・厚さ30cm, 冬40~50cm。(モミガラ20%, 戻し堆肥80%)</li> <li>・一豚房をあけておいて堆積発酵後、順次移動させる。</li> <li>・泥ねい化前にモミガラの追加。</li> <li>・飼料に発酵菌(E.M)添加。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ファン, 巻上カーテンによる換気調整。</li> <li>・動噴での散水。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・移動前にイベルメクチン剤の注射。</li> </ul>	特に実施していない。
M農場	<ul style="list-style-type: none"> <li>・厚さ夏冬とも50cm。(モミガラ30~40%, 戻し堆肥60~70%)</li> <li>・出荷後3日程度堆積発酵。</li> <li>・寝場所を中心にモミガラ追加。</li> <li>・敷料に発酵菌(E.M)添加。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ファン, 巻上カーテンによる換気調整。</li> <li>・散水の配管設置。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・移動前にフェンベンダゾール剤添加(2回実施)。</li> </ul>	10%程度の発生なので特に実施していない。
K農場	<ul style="list-style-type: none"> <li>・厚さ夏冬とも60~80cm。モミガラ主体で1年1回全部交換。</li> <li>・泥ねい部分にモミガラの追加。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ファン, 巻上カーテンによる換気調整。</li> <li>・散水の配水管設置。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・移動前にイベルメクチン剤の注射。</li> <li>・フルベンタゾール剤の飼料添加。</li> </ul>	特に実施していない。

2) 発酵床の評価

発酵床に対する評価はストレスが軽減でき、豚が健康的になり、増体も向上する等の評価はあったが、肉質のばらつきや床の管理に労力がかかる等否定的

な意見もあった。また計画中の污水处理施設の完成を待って、スノコ方式に変更予定の農家もあって、発酵床養豚の管理の難しさが実感された。

表3 発酵床の評価

Y農場	・スノコ豚舎よりストレスの軽減が見られ、豚がのびのびしている。
H農場	・豚のストレスは少なく、増体はよいが、厚脂が多く上物率が落ちる傾向がある。床の管理、手入れに労力がかかる。計画中の污水处理施設ができれば、スノコ方式に変えたい。
M農場	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発酵床での豚はのびのびしている。</li> <li>・肥育の半分は発酵床方式であるが、全部を発酵床で飼養するには労力がかかる。</li> </ul>
K農場	・管理に目が届きにくいせいか、肉質のばらつきがやすい。

(2) 発酵床飼育試験

全区で飼育期間が進むにつれて、敷料の分解が進み、豚の体重による圧密化で、床に硬い盤が形成される状態になった。通気性が悪くなったことで発酵温度は徐々に低下し、最高温度でも終了時には30℃前後までに低下した。

2区において前半は1区と比べ、発酵温度が高めに推移していたのかかわらず、床の泥ねい化が進むのが早く、アンモニア発生も多かった。後半においては発酵温度も低く推移し、床の状態も他の区と比べ悪化した。これは攪拌により下層の高水分の敷料が掘り起こされ、表層の通気性が早めに低下することで、発酵が逆に抑制されたものと思われた。山本<sup>9)</sup>は発酵床の攪拌は1週間ごとに行うことで、良好に管理できることを報告している。今回の試験のように平均3週間に1回の割合では、攪拌が逆に床の状態を悪化させる結果となった。

3区は敷料の湿りが見えだした試験開始後18日目の12月22日から通気を開始した。当初連続通気を行っていたが、冬期の冷風を通気することが部分的に温度

低下を招いたため、41日目の1月16日から昼間の8時間通気に変更した。その後発酵温度は上昇し、他区と比べ泥ねい化も抑えられ、アンモニア発生も比較的少なく推移した。また通気管周辺では送風による乾燥効果も認められた。

床の手入れ回数は1区4回、2区4回、3区3回で、敷料の追加量は1区41.0kg/m<sup>2</sup>、2区25.3kg/m<sup>2</sup>、3区27.2kg/m<sup>2</sup>となった。3区は手入れ回数で1区より1回少なく、また敷料の追加量は34%低減できた。

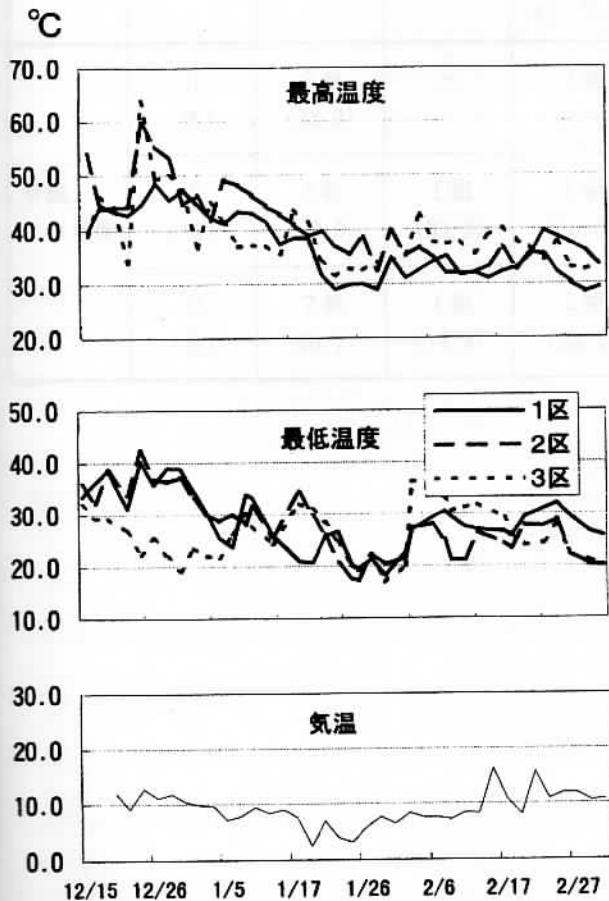


図2 床管理の違いによる温度推移

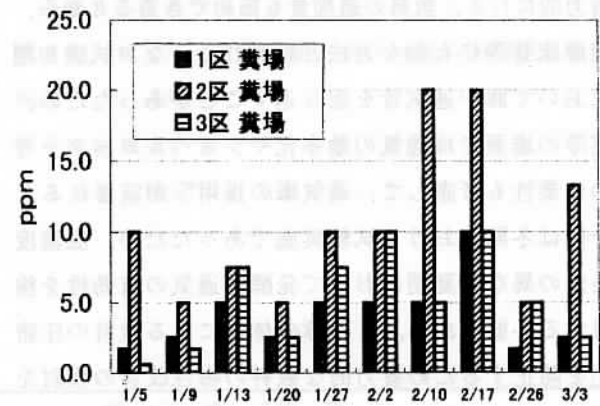


図3 床管理の違いによるアンモニア濃度の推移

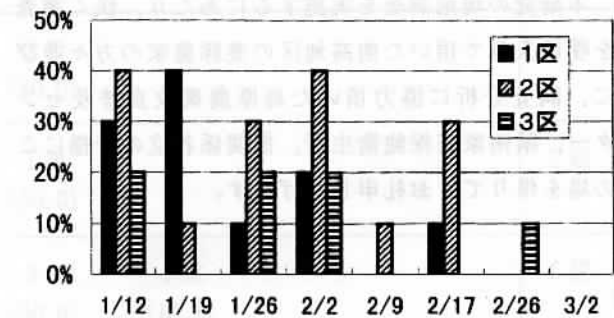


図4 床管理の違いによる泥ねい化の場合

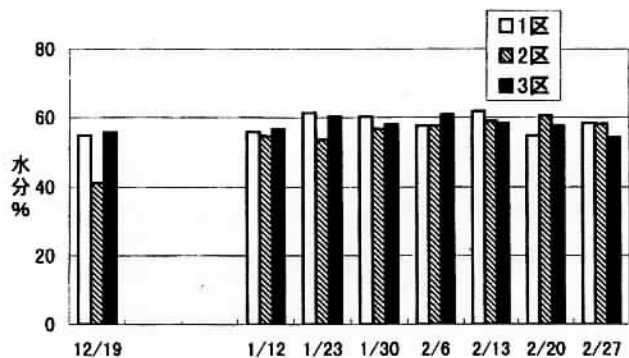


図5 床管理の違いによる敷料水分



表4 床管理における敷料の追加量および手入れ回数 (kg/m<sup>2</sup>, 回)

	1区	2区	3区
モミガラ	20.5	12.6	13.6
オガクズ	20.5	12.6	13.6
合計	41.0	25.3	27.2
月日	12/22, 1/20 2/2, 2/19	12/22, 1/13 2/2, 2/19	12/22, 1/14 2/2
回数	4	4	3

以上より発酵床の底面からの通気は床の手入れが省力的に行え、敷料の追加量も節約できることから、発酵床管理に有効な方法と思われる。なお試験初期において豚が通気管を掘り返すことがあったため、実際の場面では通気の効率化やショベルローダー等の作業性も考慮して、通気床の採用<sup>9)</sup>が望まれる。今回は冬期における試験実施であったため、温湿度条件の異なる夏期において発酵床通気の有効性を検討する必要がある。また豚の体重による敷料の圧密化を防止するため省力的な敷料の物性改善の検討を行う必要がある。

### 謝 辞

本研究の現地調査を実施するにあたり、快く調査を受け入れて頂いた南高地区の養豚農家の方々並びに、調査分析に協力頂いた島原農業改良普及センター、県南家畜保健衛生所、他関係各位の皆様にごこの場を借りて、お礼申し上げます。

### 参考文献

- 1) 関哲夫, 佐々木博美: 静岡県養豚試験場報告, 32, 75-89(1985)
- 2) 田中喜文, 石井雅彦, 山本昌司: 山梨県畜産試験場研究報告, 33, 36-46(1986)
- 3) 大兼政雄二, 野口剛, 立花文夫, 姥貝弘之: 全農飼料畜産中央研究所試験研究報告, 16, 399-417(1987)
- 4) 渡辺学, 石田文洋, 山下勝郎, 平詔亨: 畜産の研究, 39, 3, 108-110(1985)
- 5) 長崎県農林部畜産課: 家畜・家禽飼養頭羽数等調べ(1997)
- 6) 高島聖二, 小島隆一, 杉本清美, 曾根一幸: 千葉県畜産センター研究報告, 18, 89-92(1994)
- 7) 山本剛, 内山健太郎, 設楽修: 兵庫県中央農業技術センター研究報告〔畜産編〕, 28, 17-20(1992)
- 8) 山本剛, 斎藤健光, 設楽修: 兵庫県中央農業技術センター研究報告〔畜産編〕, 27, 27-32(1991)
- 9) 中央畜産会: 堆肥化施設設計マニュアル(1987)

