

従って、繁殖成績を向上させるためには、3～6産の母豚をより多く、より長く供用することである。

②繁殖豚の産次別構成

繁殖成績を継続的に維持向上させていくためには、適正な更新計画に基づく、繁殖母豚群の産次構成のバランスが重要なポイントになる。

このようなことから考え、母豚群の産次構成は、未經産豚：10～15%，1産～2産：30～35%，3～6産：40～50%，7産以上：10～15%程度が望ましい。

すなわち、働き盛りの母豚が常に50%前後になることが好ましいことになる。

4. 養豚技術の今後の検討課題

今後の養豚技術として、次のことが重要視される。

- 1) 育種改良の推進（種豚の能力の向上）
- 2) 養豚の「ロス」対策、特に飼育環境の整備、疾病のコントロールなど、集団飼育技術の確立。
- 3) 人工哺育技術の改善確立（繁殖成績の向上）
- 4) 環境保全対策、糞尿処理技術の確立
- 5) 新技術の開発、活用（バイオテク技術など）

さいごに

豚の飼養管理上の主な留意点についてのべたが、課題が大きすぎて十分な整理説明が出来なかったことをお詫びし、本研究会の益々のご発展を念願するものである。

住所：〒285 千葉県佐倉市岩富町台畑497

2. 醗酵オガクズ豚舎と内部寄生虫症

平 詔享（農林水産省家畜衛生試験場）

Taira,N.(1989). The new pig pen called "Sawdust fermentative floor system" and the parasitic diseases. Proc. Jpn. Pig Vet. Soc. 16:5-9

内部寄生虫とは一般に蠕虫(Helminth)を示し、主として吸虫、条虫及び線虫を意味する。内部寄生虫症の種類別重要性は、1980年代に入ってから歴史的変化を迎えた。豚では醗酵オガクズ豚舎の普及<sup>5)</sup>にともなう急性豚鞭虫症の全国的発生が特記される。本稿では、Iとしてオガクズを敷料とした豚舎における新しい線虫症の台頭を述べ、IIとして豚の主な寄生虫症、特に豚鞭虫症と肝白斑について述べる。

I. オガクズを敷料として豚舎における新しい線虫症の台頭

1. オガクズと寄生虫

豚の飼育形態が寄生虫の感染と密接な関係にある。豚舎の敷料や管理方法等の歴史については、著者の専門外であるが、この概要を把握しておくことは豚の寄生虫症を理解する上で重要である。その意味で、著者の若干の経験を基に表1を作成した。

糞尿を水洗等で機械的に除去するデンマーク式豚舎は古くから普及し、現在でも主流になっている。敷料は肥育豚には使用せず、分娩豚房において藁や乾草を用いている。1970年代は寄生虫症は減少したが、1980年代には醗酵オガクズ豚舎の登場・普及に平行し、キレイに管理されている養豚場を含めて急性豚鞭虫症が多発するようになった。

話のはわかるが、寄生虫卵の代表的な培養法として「びん培養法」<sup>4)</sup>がある。これは、オガクズの通気性を利用した糞便培養法である。新鮮な糞便とオガクズを混合し、湿った容器中で25～30℃に保つ方法であり、糞

表1. 豚舎の敷料管理方法等の特徴

項目	敷			料	
	なし	藁, 乾草		オガクズ	
日常管理 更新 単位 醗酵促進剤	水洗 ・ ×	交換 2～3日 ×	追加 約6月 ×	交換 2～3日 ×	追加(攪拌) 6～12月 ○
豚舎	名称	デンマーク式豚舎		重層型の豚舎	デンマーク式豚舎(すのこ床豚舎)
	登場年	古来から		1970年代	1970年代
	普及	一般的	少ない	少ない	多い
飼育する豚	肥育豚	初生豚(分娩舎)	肥育豚	初生豚(分娩舎)	肥育豚

\* 1) 利点：糞尿処理（公害防止），施設費が低コスト

便内の寄生虫卵は何れも順調に発育する。

豚鞭虫卵の発育には、他の卵と比べて高い温度を必要とする特徴があり、後述の醗酵オガクズ豚舎は特に鞭虫卵の発育に適している。豚鞭虫と豚回虫卵はオガクズの中では数年間もの長い期間、感染力をもっているといわれている。豚はオガクズを積極的に食べることから、豚鞭虫や豚回虫の濃厚感染が起こり易い。

## 2. 醗酵オガクズ豚舎

敷料としてのオガクズの利用は、1970年代の中頃に始まる<sup>5)</sup>。糞尿の水分吸収、保温及び護蹄に大きな利点があるとともに、取り扱いが容易であるため、畜産業におけるオガクズの利用は毎年増え、1970年代の後半の一時期には供給不足がおこった。以来、製材所から副次的に出るオガクズを利用する時代から、敷料生産を目的としたオガクズ製造機が登場し、材木の切れはしや脇材から大量のオガクズを製造する時代に移行した。

オガクズを使用し始めた当初は、主として糞尿の水分吸収が目的であり、比較的少量を豚舎の床に散布し、汚れたオガクズは日常の管理で豚舎外に出されていた。すなわち、オガクズが長期間、畜舎内にとどまることはなかった。ほぼこの時代に、床が汚れると乾燥した藁、落葉及び乾草を汚れに応じて重層する「重層型の豚舎」が出現した。これが醗酵オガクズ豚舎の前身である。重層型の豚舎では一部オガクズも使用されたようであるが、糞尿を積極的に醗酵させるアイデアはなかった(表1参照)。

醗酵オガクズ豚舎の特徴は、オガクズを厚さ30-70 cmに敷き込み、豚の糞尿をこのオガクズ層で醗酵処理し、糞尿を1肥育期間以上、豚舎外に出さない管理方式である。通常、酵素、菌体または菌種と称する醗酵促進剤を散布したまは豚の餌とともに食わせ、糞尿の醗酵を促す。長期間使用し、熟成されたオガクズは良質の堆肥として利用される。醗酵オガクズ豚舎は、オガクズ豚舎、オガコ豚舎、オガ床豚舎、敷き込み豚舎、踏み込み豚舎、ビニールハウス豚舎、ハウス豚舎あるいは酵素床とも言われ、日本で考案された独得の新しい管理方式<sup>5)</sup>である。

醗酵オガクズ豚舎は、特別な糞尿処理施設を作らなくても糞尿を処理できること、すなわち低コストで豚舎ができる大きなメリットがあるため全国的に普及している。現在、種々の醗酵促進剤と畜舎構造を組み合わせた多種の方式が試行されている。これらは次のように分類することができる。

### ★ 醗酵促進剤の使用方法から

A. 床に散布する散布型

B. 飼料に混ぜる混飼型

★ オガクズの敷き込み時における基礎醗酵層の設置の有無から

A. 豚糞導入型

B. 非道入型

★ 通常の管理下での床の湿り気の状態から

A. 湿潤型

B. 乾燥型

醗酵オガクズ豚舎における衛生上の問題点は、①病原体を含む糞尿が豚舎内に長期間累積されること、②醗酵によって糞尿処理するため、消毒が難しいこと、③豚が醗酵オガクズを積極的に食べることで、の3点に起因する疾病の発生である。

## II. 豚の内部寄生虫

### 1. 豚の主な内部寄生虫

豚では吸虫類と条虫類の寄生は希であり、疾病としては線虫類だけが対象となる。主な豚の内部寄生虫は豚鞭虫、豚回虫、豚肺虫、豚糞線虫、豚腸結節虫、紅色毛様線虫及び豚腎虫の7種であるが、疾病として現在問題になっているのは豚鞭虫と豚回虫である。

豚肺虫は1960年代までは多くみられ、食肉センターで豚肺虫の虫体を採取することは容易であった。しかし、現在ではときどき虫体がみられる程度で、豚肺虫はかなり減少している。腸結節虫も以前に比べてかなり少なくなり、話題にあがることはほとんどない。豚糞線虫は経皮感染のため、醗酵オガクズ豚舎では濃厚感染が問題になりそうであるが、現在までのところ本虫の濃厚感染例は確認されていない。紅色毛様線虫も限られた農場から検出される程度である。

また、豚腎虫は1980年代にも九州の種豚場の豚に見られたとの話があるが、虫体の確認はされていない。結局、20年以上もの間、日本での豚腎虫の寄生例は知られていない。

以下の各論では、現在、問題になっている豚鞭虫と豚回虫のについて述べる。

### 2. 豚鞭虫症

豚鞭虫 *Trichuris suis* は、古くからよく知られている寄生虫であるが、病気としては1980年代に入ってから初めて注目されるようになった。すなわち、図1のように、豚鞭虫症は最近台頭し急速に全国に蔓延した新しい疾病で、単独感染でも死亡事故をおこす特徴がある<sup>2, 8, 9, 10)</sup>。

#### 1) 発生状況と症状

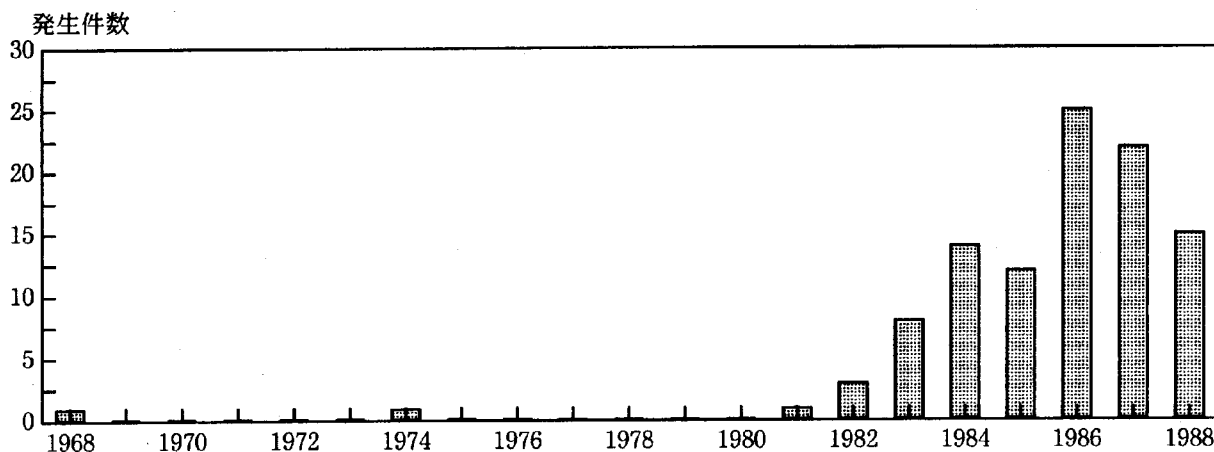


図1. 日本における急性豚鞭虫症の年次別発生状況（家畜衛生週報等の資料から作成）

豚鞭虫症は、醗酵オガクズ豚舎に多発する。新しいオガクズを敷き込んで、一肥育期間以上を過ぎてから発症する例が多い。症状は豚赤痢と似ており、暗赤色の血便、水様下痢便、腰のふらつき、座り込み等である。豚群に下痢が見られ始めると、同じ豚房の豚は次々に発症し、発症後数日後から死亡する豚がでてくる。死亡豚を開腹すると、大腸が暗赤色でそれを切開すると腸内容は黒色で悪臭を放すことが多い。この部位に豚鞭虫が寄生している。急性豚鞭虫症は幼若虫の寄生によっておこるのが普通であり、体長わずか2.2mm前後の小さな幼若虫だけの寄生による事故例もある<sup>9)</sup>。このような場合は、大腸粘膜をそのまま観察しても虫体を確認することはできない。鞭虫の成虫の形態は、細い前体部と太い後体部とが明瞭に区別できる特徴があるが、幼若虫ではこの特徴が明らかではない。

これまでの発生例を見ると、当初、豚赤痢等の微生物の感染を疑いサルファ剤や抗生物質を投与したが回復せず、死亡豚が出てから、その部検によって豚鞭虫症と診断された例<sup>1)</sup>も多い。

#### 2) 虫卵の発育と感染経路

糞便内に排泄された鞭虫卵は、そのままでは感染することなく、虫卵の中に子供を形成した成熟卵になって初めて豚に感染する。豚鞭虫卵の発育には、他の寄生虫のそれと比べて高温で長期間を要する特徴がある。すなわち鞭虫卵が成熟卵になるためには、30-35℃で約1か月間を要する。醗酵オガクズ豚舎のオガクズは比較的高温であるため、鞭虫卵の発育に大変適している<sup>5)</sup>。

豚鞭虫の感染は成熟卵を食べることによって感染する。豚は虫卵を含んだ醗酵しているオガクズを積極的に食べる。そのために、醗酵オガクズ豚舎の豚では特

に濃厚な感染がおこる。豚の小腸で孵化した子虫は、体内移行することなく直接、大腸に寄生する。感染後約28日で生殖器官が発達し虫体の後体部が膨大する。感染してから虫卵が糞便虫に排泄されるまでの期間、すなわち幼虫期は37-49日<sup>3)</sup>である。

#### 3) 診断

醗酵オガクズ豚舎に発生する。オガクズを敷き込んだ当初、豚は順調に発育するが、敷き込み後6-8か月から発症する例が多い。汚染オガクズを敷いた豚舎での発症時期は、導入後10-20日（平均14日）である。死亡豚は、導入後30-80日（平均45日）頃に見られることが多い<sup>9)</sup>。醗酵オガクズ豚舎で下痢や血便を示した死亡豚は必ず開腹し、本虫の寄生の有無も確認する必要がある。幼若虫だけの寄生の場合には、そのまま肉眼でも検出できない場合があるので、病変部の腸管を生理食塩水に浸漬し、粘膜を揉み洗うようにして寄生している虫体ははずし、この洗い液を100メッシュの金網を通し、残渣を虫体検索材料とする<sup>4)</sup>。

また、急性豚鞭虫症は、幼若虫の寄生で発症することが多いため、糞便検査は個体診断としての意味は少ない。糞便検査では当該豚から産卵された虫卵ではなく、消化管を素通りしたオガクズ中の虫卵が検出されることが多い。生前診断としては、臨床所見等を調べるとともに、オガクズからの鞭虫卵検出を行い虫卵の発育状況と虫卵密度から豚房単位で診断する。検査方法としては砂糖遠心浮遊法を行う<sup>5)、6)</sup>。

#### 4) 予防と治療法

醗酵オガクズ豚舎の環境は、豚鞭虫症が発生し易いため、開設当初から隔離豚舎等で必ず駆虫し、その後で豚を導入しオガクズ層に寄生虫卵を持ち込まないようにする。そして2)で述べたように幼虫期が37-39

日であることから、産卵前駆虫のため、1～2月に1回の間隔で駆虫することが望ましい。鞭虫の病原性は強いが、駆虫による治療効果は高く、重症豚でも投薬後2～3日で回復し予後良好である。駆虫薬としてはフルベンダゾール、パーベンダゾール、ジクロールボスそしてイベルメクチン等の製剤が有効である。

一旦、豚鞭虫症が発生した豚房のオガクズは、感染源となる成熟卵が沢山あるため、そのまま使用すればまた感染する。そのため、発生豚房のオガクズは原則として更新する。やむをえず更新できない場合には、約2週間隔での駆虫を繰り返す<sup>8)</sup>方法をとる。また、薬剤添加飼料により感染防止効果も大きい<sup>10)</sup>。

### 3. 豚回虫症（肝白斑）

ひと昔前、1960年代以前には、食肉センターに赴くと、小腸に豚回虫 *Ascaris suum* が沢山詰まった高密度寄生例にしばしば遭遇し、糞便検査では回虫卵が普通にみられた。現在では豚回虫の寄生率はかなり低下し、高密度寄生例も少なくなった。しかしその反面、豚回虫の感染によっておこる肝白斑が著しく増加した。肝白斑は、間質性肝炎、肝線虫症、ミルクスポット等とも言われている。

原因は種々議論されてきたが、主因は豚回虫の感染によるアレルギー説が広く支持されている<sup>7, 11, 12)</sup>。

#### 1) 肝白斑の発生状況と症状

食肉センターにおける処理豚の14%、多い農家では出荷豚の50～70%に肝白斑がみられ、食肉検査において肝が廃棄されている。また、最近、醗酵オガクズ豚舎の豚に肝白斑が高率に発生した事例も多い。特に基礎醗酵層設置型の醗酵オガクズ豚舎では、基礎醗酵層の“たね”そのものが回虫卵に汚染されており、これによって白斑が多発した例もある。

通常の少数の虫体寄生例では症状は認められない。またかなり重度の肝白斑の豚でも一般に良く発育しており、特異な症状は認められない。肝白斑の問題は臨床的な病害ではなく、出荷豚の肝廃棄による肉としての損失である。

豚回虫感染が肝白斑を作る<sup>7)</sup>ことは明らかであるが、肝白斑の原因をすべて豚回虫の感染と結びつけることには、若干の疑問が残る。以前に比べて、現在は豚の出荷日齢が短縮され、白斑が出やすい時期に豚が食肉センターに持ち込まれるため、結果として白斑が増加したとも解釈できる。しかし、豚回虫成虫の寄生率がこれほどまで極端に減少しているのに対して、肝白斑の発生率はあまりにも著しく増加している。となると、豚回虫以外の何かの病原体も、豚の肝白斑に直接関与

している可能性があるとも考えられる。

#### 2) 虫卵の発育と感染経路

糞便とともに排泄された豚回虫卵は厚い波状の蛋白質膜を持っている。これが外界で発育中に子虫を形成した成熟卵になる。成熟卵が豚に食われて感染するが、この虫卵は乾燥、寒冷及び薬剤等に対する抵抗性が強く、数年間もの長期間、感染力を持っているといわれている。豚に食われた成熟卵は胃または小腸で孵化がおこり肝、肺を通過し、口腔を経て小腸に達し成虫になる。このように豚回虫は複雑な体内移行を営む。幼若虫が肝を通るとき肝白斑を作り、肺を通るとき針状の出血点を作る。

#### 3) 診断

肝白斑の有無を知る生前診断法は、未だ試験段階のものが多い。肝白斑は感染後1～7日の幼若虫によっておこるが、成虫の産卵開始は感染後約2か月から始まるため、両者は感染後の時間が大きく異なっている。そのため肝白斑と豚回虫の成虫の寄生とは一致しない。また豚に食われた成熟卵はほとんど全て孵化し肝・肺を通過するが、その後小腸に達し成虫にまで発育するものは極めて少ない。豚回虫の感染成立条件は、未だに不明である。

糞便検査では、豚回虫の成虫の寄生が分かるが、幼若虫の寄生及び肝白斑の個体診断としては意味がない。

#### 4) 予防及び治療

予防法としては寄生虫の感染がないように清潔に飼育し、計画的な駆虫を行う。豚に駆虫薬を与えても、汚染豚舎では感染源となる成熟卵が分布しているのですぐには効果は期待できない。一旦、汚染された豚舎では成熟卵の完全な除去及び殺滅は難しい<sup>7)</sup>。有効な方法は、感染源である豚回虫成熟卵を封じ込めることであり、その方法としては、豚舎の床等に石灰水をスプレーで吹き付ける方法や、コンクリートで上塗りするモルタル加工がある。

豚回虫の成虫は薬剤によって駆虫することができるが、肝白斑は豚舎に既に分布している豚回虫の成熟卵を主因としたアレルギー反応によるため、駆虫しても短期間に効果が現れるものではない。汚染農場において肝白斑の発生を積極的に予防するには、敷料の更新、豚舎の消毒とともに、駆虫薬添加飼料<sup>10)</sup>の応用等を行う。

#### 参考文献

- 1) 藤原三男ほか：醗酵オガクズ豚舎にみられた急性豚鞭虫の発生状況と寄生虫学的検査，日獣会誌，38，

- 231-235(1985)。
- 2) 池田逸夫ほか：いわゆるオガクズ豚舎にみられた急性豚鞭虫症。II. 発生豚舎のオガクズ投与による豚での再現試験，第97回日本獣医学会講演要旨集，118(1984)。
- 3) 池田逸夫，平 詔享：いわゆるオガクズ豚舎にみられた急性豚鞭虫症。III. Primary SPF豚での感染試験，第98回日本獣医学会講演要旨集，109(1984)。
- 4) 石井俊雄ほか：家畜寄生虫病学実習・実験，文永堂，東京(1981)。
- 5) 平 詔享，池田逸夫：醗酵オガクズ豚舎における急性豚鞭虫症の発生状況，診断及び予防治療，家畜診療，260，5-17(1985)。
- 6) 平 詔享，手塚博愛：豚舎のオガクズからの豚鞭虫卵検出方法の検討，畜産の研究，39，1469-1472(1985)。
- 7) 平 詔享，吉原 忍：豚の肝白斑症—豚回虫による実験的な肝白斑の作出及び発生防除の試み—，獣畜新報，795，5-13(1987)。
- 8) 手塚博愛，平 詔享：一醗酵オガクズ豚舎の肥育豚における死亡事故と予防治療の試み，畜産の研究，40，745-748(1986)。
- 9) 渡辺 学ほか：多数の死亡豚をともなった醗酵オガクズ豚舎における豚鞭虫症の集団発生，畜産の研究，39，474-476(1985)。
- 10) 横峯 弘，平 詔享：一醗酵オガクズ豚舎における急性豚鞭虫症の発生状況と薬剤添加飼料による発症予防の試み，日本獣医師会誌，39，704-708(1986)。
- 11) 吉原 忍：豚の肝臓廃棄—肝白斑の実態とその対策—，獣医界，123，1-7(1983)。
- 12) 吉原 忍：豚の肝白斑症，日本獣医師会雑誌，39，137-144(1986)。

住所：〒305 つくば市観音台3-1-1

### 3. 臨床獣医師からみた豚の予防衛生

豊浦雅次(豊浦獣医科クリニック)

Toyoura, M(1989). The importance of systematic prophylactic hygiene in pig management was proved experimentally by clinical veterinarian. Proc. Jpn. Pig Vet. Soc. 16:9-13

今回は，長年，哺乳子豚の下痢及びその損耗に直面してきた農場において，数年にわたり生産者，獣医師及び周辺の人々によってそれらの問題を解決してきた

過程を述べることで，大型化した農場での臨床獣医師の対応について一考してみたい。

#### 1. 病勢

D農場は昭和53年に開場し，母豚規模1500頭の大型農場〈一貫経営〉として運営された。しかし，当初の計画通りの生産に入る頃から，分娩舎内で哺乳子豚の下痢及びその斃死による被害が続出した。発生当初は行政機関の検診により，豚伝染性胃腸炎(TGE)及び早発性大腸菌症の複合感染と診断され，消毒〈豚体噴霧消毒，踏み込み消毒など〉の徹底と哺乳子豚への抗生物質の注射が指示され，実施した。その結果一時的には終息したかのように見えたが，その後は周期性をもって下痢の発生がくりかえされた。そこで，生産者はTGEが第一原因と判断し，昭和56年12月よりTGEワクチン〈L-K方式〉を実施した。更に早発性大腸菌症対策として，授乳中，母豚の飼料に抗生物質を添加し，哺乳子豚へは，取り上げ時に抗生物質の注射及び経口投与を実施した。

しかし，発生がくりかえされたため，生産者及びこの問題に係わりのあった人々は全員，迷路に入ってしまったかのように思われた。そこで，これまで係わりのあった技術者及び生産責任者〈経営責任者をも含む〉が個々で対応するのをやめ，全体で推進会議を持った。会議では先ず今までの対応についての整理と今後の対策のすすめ方について話し合った。更に推進会議を定期的に開催し，その中で決められた方針に沿って実施することにした。この推進会議には現場従事者〈従業員〉も同等の立場で出席することとした。この推進会議の設立から約2年後に哺乳子豚の損耗の問題は解決していくが，その推移は図1のとおりである。

#### 2. 整理内容

##### 1) 病原微生物の検索

(1) 細菌の検索：下痢発症豚を定期的に殺処分し，大腸菌，クロストリジウム及びサルモネラについて検索した。その結果，毒素産生の大腸菌が数回分離され，大腸菌対策の継続的な実施が必要であった。

(2) 真菌の検索：後述するが，母豚血中のγ-グロブリン量が低かったので飼料変取の調査が必要であった。調査の結果，給飼ラインの最終飼槽口の附着飼料からフザリウムが検出された。そこで，飼料原料及び製造，配送過程の飼料についてカビ数，酸価度を調査した。その結果は，表1に示したように，カビ数では $10^5$ 個を越える場所が多々あり，飼料の給餌ラインの清掃および防バイ剤の継続使用が必要であった。

(3) ウイルスの検索：各ウイルス〈TGE，ロタ〉