

集約的に飼育された豚の福祉

<EC獣医学委員会報告書>

訳：(株)サンエスブリーディング 名越 仁 宣

序 文

評議会指令書91/630/EECは豚の保護に関して最低限の基準を定めている。この指令書には次のように述べられている：欧州委員会は、病理学、家畜飼養学、生理学および行動学的見地から豚の福祉に要求される条件を満たす集約的な豚飼育システムおよび異なった飼育システムの社会経済的な意味に関する報告書を獣医学小委員会の意見に基づいて作成し、1997年10月1日までに評議会に提出するよう求められた。

報告書は、様々な拘束状態で群飼養される母豚の福祉について特に考慮し、結論に沿った適切な提案がなされるであろう。

欧州委員会はそのような報告書を作成するよう獣医学小委員会（動物福祉部門）に要請した。

委員会は、集約的なシステムで飼養される豚の福祉、特に異なる飼養システムの社会経済学的な意味について、さらに詳細に検討するよう求められた。

委員会は、P.Jensen教授の委員長職のもとに専門家で構成する作業グループを設立した。

このグループのメンバーは、各国の代表としてではなく、彼らの専門分野での知識や技術を考慮して依頼された。（メンバー名は省略）

第一章 福祉の概念と測定法

1. 1 レポートの目的

豚の福祉に関する文献はたくさんある。ここで

は、特に豚舎システム、豚舎に直接的に関連している管理手順、給餌および健康を含めた良い福祉の維持についての文献について検討している。環境温度や光、日常の飼養管理と観察といった点に関しては、指令書91/630/EECによく記載されているので、福祉に関する新しい情報がある場合に限り論述する。また、感染症の予防と対策は豚の福祉にきわめて重要であるが、本報告書とは別個に論じられているので、ここでは豚舎構造や飼養管理システムの比較に関係する場合のみ考察する。

報告書の構成は次の通りである。

この第一章では、福祉の概念と必要性が紹介され、特に生理学、行動、健康状態の測定における動物福祉の評価方法の要約がある。

第二章では、生物学と豚の自然な行動を要約し、第三章においては、様々な豚の生産システムが述べられている。

豚の福祉に影響を与える飼養管理面の要因については、第四章に詳細に述べられている。

異なるシステムにおける豚の福祉の比較は、各々の農場経営面などとともに第五章で論評されている。

第六章では、この報告書で改善勧告される社会一経済学的影響について、いくつかのオリジナル研究結果を含め述べられている。

最後の第七章と第八章では、将来の研究に対する推奨とこの報告書の結論を要約している。

最後に、引用された膨大な参考文献のリストが添えられている。

1. 2 福祉

動物は生きている間、様々な困難なことに出会う。そして、生理的および行動による手段を用いて、困難に負けないで対抗しようと努める。

困難に負けてしまった結果として、例えば、発育や繁殖能力が低下したりする。

福祉は、最低レベルから最高レベルまで様々であり、ある程度は科学的かつ客観的に測定される。

定義に述べられているように、動物の状態には、健康面、生理機能、長期間にわたる虐待のみならず個々の動物の感情も含まれる。苦痛は、福祉が低レベルであることを端的に示すものなので、福祉を評価するには可能な限り動物がどのように感じているのか感情面の調査をするべきである。実際に、福祉の語意や感情を指す学術用語に限定している人もいるし、どのように取り扱われたかということに限定する人もいる。しかし、多くの人々は、福祉についてより広い見方をしている。

福祉の評価に適切な測定には、危害の程度、病気の発生率、痛みの反応、恐怖の影響や欲求不満にみられるような行動や生理学的な徴候などがある。困難に遭遇することと疾病や障害の間に密接な関係があることは、Moberg(1985)の「前病理学状態の概念」で力説されている。福祉の評価法に関する詳細は、Broom and Johnson(1993)をみていただきたい。

低レベルの福祉を来す状況や人の行いには、以下のものがある。

動物への直接的なダメージ；故意か偶然または無知のなせる怠慢；不適切または不十分な飼料；豚舎内、輸送時または市場で不適切な状態におく

こと；

病気；緊急事態に対する準備不足、と畜前およびと畜時の不適切な手順。

直接的なダメージには、動物を殴るとか怖がらせるとか、不必要な外科手術を施すことなどがある。

怠慢とは、給餌や清掃を適切にしないとか、病気になっても治療しないとか、ケガをした時、著しく平穏が乱された時、危険な時に適切に対処しないことである。

緊急事態には、火事や停電、または極端な気象条件などがある。このような緊急事態の際には、福祉は極端に低下するので早期に警告を発すること、電力供給のバックアップ、給水管の凍結を防止すること、暑熱時に十分な換気やシャワーを供給すること、火事の予防、消火活動、火事の場合全ての動物をすばやく避難させること、などに対して普段から用意がされていなければならない。

病気になった動物の福祉は多くの場合低下し、時には著しく低下するので、抗生物質の乱用による副作用や耐性菌の増加に気を配りながら病気を予防することが望ましい。病原体との接触を極力減らし、ワクチンを接種するとともに、罹患した場合は個体ごとに治療するというのが最も良い戦略である。

動物の取り扱い、輸送、出荷、と畜時には、その状況や方法によっては、しばしば福祉はきわめて低下するが、この報告書において非常に詳しく論じられている話題は、豚舎と豚の管理についてである。

上述の福祉に影響を及ぼす要因は、幾分重複はするが人の責任という見地から3つのカテゴリに分類される。

まず最初に、豚舎の設計と管理システムでは、農場経営者およびシステムデザイナーからアドバイスを受けた現場責任者の責任が大きい。彼らは、ほとんどの動物の福祉に多大な影響を持つ。

二番目には、給餌したり、空舎後きれいに清掃したり、動物に問題があるかどうかチェックしたり、治療や他の場所への移動、あるいは乗り物へ誘導するため、動物を取り扱うといった直接世話をする男性や女性が、動物の福祉に大変重要な影響を持っている。

三番目に、外科獣医師やトラックの運転手やと畜場員のような専門職の人である。これら三グループの人々のうち、誰も一人だけでは福祉が良好であると保証することはできない。

1. 3 ニーズ(必要)

ニーズとは、あるものを得るため、あるいはある特定の環境または肉体への刺激に応答するために動物が生物であることの当然の帰結として要求されるものである。

ニーズは、動物の各種の機能上のシステムと関係しているので基礎生物学によって決定される。

“ニーズ”という言葉は、生き残るのに不可欠に要求されるものと、少なくとも短期間の間に限れば生き残るのに必ずしも不可欠ではないが動物にとってある一定の重要性をもつようなものの両方を指して言う。動物にとってあまり重要でない“好み”に対しては、ニーズという言葉は用いられない。また重要度や緊急度が時と場合によって変化するようなものも含まれる。動物は倒れてくる木を速やかによける必要があり、さもないと死んでしまうし、生き残るために十分な食物を得る必要がある。またある栄養素を欠いた食事をとっていたために苦痛を伴った重度の臨床異常を引き

起こしたら、それなしでも長い間生き残るかもしれないが、その栄養素を含んだ食物が必要であると言わねばならない。ニーズによっては生涯のある時間にだけ存在することもある。例えば、巣を作り子の世話をする親の欲求は、その時期にはとても強い。それゆえ、生き残ることだけがあるものがニーズであるどうかを決定するための基準ではない。実際ニーズは短期間存在するものであり、食事をとったばかりの動物はしばらくは食物は全く必要としない。ニーズを不可欠なものとは分けようとするのは意味がない。なぜならば、異なるニーズは、それぞれ必要な時期においては最重要のものであり、そして個々の動物は自分のすべての力を生き残る機会に悪影響を及ぼさない目標のためにとっておこうとするからである。科学的な研究は、もし要求が満たされなかった場合どうなるかという事実、あるいは動物が好んだり忌避したりすることがいかに強いかという事実を示すことにより、要求がいかに重要であるかを明らかにしている。

家畜は、野生の祖先のニーズと同じような一連のニーズを持っている。人から逃げることと結びついた応答のようなものは低下するけれども、種の中で進化した、個々の環境との相互作用を制御するための全般的なメカニズムは家畜の中にまだ残っている。家畜としての豚は、第2章に記載されているようにある点では彼らの祖先から変化させられているが、全般的な機能においては祖先と多くの相似点がある。環境との相互作用を調節するシステムは、負のフィードバック制御によって機能するとともに、環境の変化が動物に影響を与える前に働くフィードフォワード制御によっても司られている。体の調子を整える能力は、個体に

としてはとても重要であり、環境の変化に対応できないことは、深刻な問題を引き起こしかねない。それゆえ動物は、刺激に反応して適切に生理学的および行動学的変化ができるよう、欲求に基づいた精巧な機構を持っている。ニーズのうちのあるものは、体温の低下や体液の高濃度化による衰弱が起こらなくするといったように単純であるが、あるものは生残性や繁殖性を高める機構の複雑な帰結である。例えば、ほとんどの動物は、実際に食物を得ることが必要であると同じように、食物を捜し回る行動をする必要があるし、雌鳥や母豚は、適切な温度状態で卵を生んだり子豚を分娩したりするのと同じように上手に巣を作る必要がある。動物は、もしそうできない場合には行動や生理面に異常を示す (Broom and Johnson 1991)。以下に様々な機能について、ニーズの説明とそれを満たすために 最初は若齢の動物が、次いで成熟した動物がなすべきことを述べる。

1. 十分な栄養を得、病気の発生を減らすために、幼い哺乳動物は、最初は初乳を次いで常乳を摂取して消化しなければならない。そのために進化した生物学的機構は探索行動であり、これにより乳首を見つけ、次いで乳首状のものをなめたり吸ったりすることになるのである。
2. 回復機能や、並んだ状態で餌を食べることが効率的ではない時間帯の危険を回避する機能は、休息や睡眠で供給される。十分な休息と睡眠をとるには、適切な床面で一定時間邪魔されないで睡眠姿勢をとることが必要である。
3. 危険を回避するためには、危険の原因を見つけたり、隠れたり、または必要なら逃避反応を示したりするために、周囲を探索することも必要である。探索行動は、効率的に食べ物を見つ

けだすという点でも有効である。探索することは全ての動物に必要であるが、隠れたり逃げたりするのは危険を察知した場合に必要となる。ひとはしばしば危険な肉食動物に対して家畜がとる典型的な反応を引き出してしまし、多くのできごとが隠れたり逃げたりといった試みをさせてしまう。

4. 骨や筋肉が正常に発達してケガを避けられるように、動物は、十分な運動をし、動き、不快感を起こさないような姿勢をとる必要がある。もし骨が、筋肉の働きや体の動きによって負荷をかけられなければ、骨減少症となるだろう。頻繁な間隔なら少しの運動量でも、正常な骨の発達には十分であろう。極端な運動不足は、筋肉の異常な発達を引き起こし、また関節の異常をも引き起こすかもしれない。これらの問題を予防または矯正するための生物学的な機構は、動物が定期的な運動を欲したり、ある運動を妨げられることから来る不快感から逃れようとするのである。
5. 腸の発達に重要なことは、ある種の食物を食べたいという強い好みと関連している。栄養素が不十分であれば、動物は、不足している栄養素を補うため様々な食物を食べたいと思う。
6. 病気や寄生は結果として不十分な福祉となり、動物はそれらを最小限にする機構を持っている。すなわち初乳を飲むこと、不可欠な食物を摂取すること、体をきれいに保つことなどである。豚は、自分の環境の小さな部分に局限して糞をしようとする。
7. 野生の有蹄類では、幼若動物が生き残るには母親がきわめて重要である。それゆえ、生まれてから早い時期の行動や生理面は母親との絆を

確立することに向けられ、母親から初乳、常乳、保護、さらに食べ物や危険についての情報などを得る。もしも、生まれて間もない時期に母親から引き離されると何らかの問題が起きる。

8. 群居する動物にとってその社会状況にうまく対処する能力は、重要であり必要なことである。社会的な能力を発達させるために、個々の動物は、自分と同種の動物に接近して相互に影響し合うことが必要である。

動物の生物学に関する全般的な研究により、これらの必要なものの一つ一つが動物にとっておそらく重要であろうと推測されるが、行動や生理面を測定することにより、それらがいかに重要かということがより鮮明になる。先ず、なめたり毛繕いをしたりといった頻繁で活発なあるいは試みるような行動は、必要度の指標となる。二番目には、嗜好性に関する実験的研究は有意義であり、ことに嗜好性の強さが評価できるならさらに価値がある。三番目には、農場におけるある条件のもとでは、動物は、制限を科されることになってある種の行動を示すことができなくなり、そのため異常な解剖学的発達や行動、生理が起きるかもしれない。劣悪な福祉の指標の範囲をできるだけ幅広くしてニーズの重要性を評価するために(2章参照)用いられるべきである。動物たちのニーズが満たされていないとき、部分的にしか満たされていない時には、動物への影響を測定する必要がある。

1. 4 ニーズ、自由(解放)および福祉

本報告書への序文では、動物のニーズが満たされて福祉が良好となるように、動物のニーズとニーズについて注意深く考察することの重要性が説明されている。同様にどのような自由が個々の動物

に与えられなければならないか述べる必要がある。ここでいう自由(解放)とは、ある行動を起こしたりあるいはある問題を避けることを自分で決定することができるかどうかということであり、拘束や障害が存在しないという意味である。自由(解放)のリストは、実際に動物を世話する人たちにとって有益なとりあえずの指針となる。例えば動物は、飢え、のどの渇き、不快、痛み、ケガ、恐れと苦悩などから解放され、正常な行動を表現する自由を持つべきである。しかしながら、これらの自由のどれであれ完全な形で与えられる可能性はほとんどないので、動物の正確なニーズについて、より詳細な知識が求められている。それゆえ、本報告書では、一般的な指針は与えられるべき自由について当然適用できるとしている。しかしニーズに関して示されているデータや結論は、動物基礎生物学や何が原因で福祉が良好になったり劣悪になったりするののかに関する科学的研究で得られた知見に基づいている。

1. 5 福祉の測定方法序論

動物の福祉が、どれほど良いかあるいは悪いかの指標は、行動、生理、損傷、健康の他の側面、発育、繁殖、平均余命などに分けられる。

行動や生理学的な測定方法は、動物が飼育されているシステムにうまく適応できるかどうかの能力を評価するのに永年にわたり用いられてきた(Wiepkema and van Adrichem 1987, Fraser and Broom 1990)。どちらの測定も有用であるが、動物福祉を査定する際には資料の収集と結果の解釈に注意を払わなければならない(Barnett and Hemsworth 1990, Rushen 1991, Dantzer 1991, Rushen and de Passillé 1992, Mason and Mendl 1993)。福祉は、負傷していたり病気

の状態にあるときの方がそうでないときよりも悪いが、そのことによりもたらされる結果は、軽微なものから重度なものまで幅がある。もし、発育または繁殖性が妨げられたり平均余命が減るようならば、このような影響をもたらさない場合より福祉はより劣悪となる。これらの指標のすべてを用いるに際しては、可能な時はいつでも個体がどう感じているかということを確認するが、福祉の良否の指標となるものは全て用いるべきである。矛盾した結果もあり得るし、著者により解釈が異なることもあり得る。また目的は豚の福祉の査定に有用な指標の使いかたを説明することにあるので、例証は豚に関する研究からだけ引用するとは限らない。

動物が困難に対処するには幅広い方法があり、また個々の動物がそのような対処をしない時には様々な結果となるので、福祉の査定には幅広い指標を用いることが重要である。

病気の臨床症状を示さず異常な行動も表さない個体が、環境に適應するのが困難だということを示唆する生理的な変化を示しているならその福祉は悪いということになる。また、発育が良くてもその行動に明らかに異常があれば、やはりその福祉は悪い。したがってわれわれは、苦痛を示すいかなる指標も見落とさず定量するとともに、福祉が劣悪でないかどうか別の角度から検討するよう努力すべきである。豚舎や飼養管理システムを設計あるいは改善しようとする際には、動物にとって何が重要であるかを確認しようとするのもまた重要である。動物の生物学的システムの機能に関するこのような研究は、動物のニーズを決定する試みの中で前節に記載されているように、良好な福祉あるいは劣悪な福祉が直接認められている

研究を補完するものである。

1. 6 行動の測定方法

行動様式における変化は、環境中の変化に対する動物の応答の中で最初に見つけられるものの一つである。行動は動物の欲求の結果として起こるので、行動様式の数量化は実際には欲求の測定である(Dellmeier 1989)。

行動に関する多様なパラメータが福祉を評価するのに用いられてきており、その中の特定の行動指標の妥当性が最近の論争の的になっている(Barnett and Hemsworth 1990, Rushen and de Passillé 1992, Mason and Mendl 1993)。福祉を査定するのに行動に関するパラメータを用いることに関しては、Dantzer and Morméde (1979), Dawkins (1980), Duncan and Dawkins (1983) and Broom and Johnson (1993)らの総説がある。

1. 6. 1 好きなもの(好み)の試験

好みの試験は、動物に選択肢を呈示するので、福祉の問題や試験している処置の利点について相対的な情報が得られるに過ぎない。

例えば、ある特定の豚舎設計が、実際に動物にストレスや苦痛を引き起こすかどうかということを確認することはできない(Rushen and de Passillé 1992)。さらに、短時間の刺激を受けた後に動物が選択する行動と、長時間の刺激を受けた後に選択する行動とでは明確に異なっているかもしれない。しかしながら好みの試験は、質問事項が直接動物に向けることができたときに答えるように設計されていけばたいへん有用である(Phillips *et al.* 1988, Farmer and Cristison 1982)。

動物の好みの強さとそれがニーズであるといえ

るかどうかは、動物の好みが否定された時に見せる異常行動様式の発生頻度およびストレスの生理学的指標を監視することによって査定することができる。また選択肢を実現するのがいかに困難かを測定することによっても好みの強さを定量化することが可能である。動物の欲求の強さを測る方法と指標については後述する。

1. 6. 2 嫌悪の試験

刺激に対する動物の嫌悪の程度を測定することは、短期間の苦痛を測る最も直接的な指標ではあるが、慢性的な苦痛を評価するのに有用であるかどうかは研究されていないので不明である。したがって福祉に対する豚舎構造の効果を評価するにはあまり役に立つとは考えられない。さらに嫌悪試験の結果は学習能力や記憶に影響を及ぼす要因によって混乱することもある。

1. 6. 3 行動のはく奪と意欲の測定

動物は自分がおかれた環境のせいでやりたいことができない場合でもその行動をなおもとりたいと欲している。したがって動物が非常に欲しているが実行できない行動様式は、異常な行動様式が起こることにより察知できる。一例を挙げると、動物はしたいと思っている行動を違った形や通常ではない状況で実行することもある。一見何の関連性もない活動もまた、行動が抑制された欲求不満を表しているのかもしれない。このような活動のいくつかは、そのような行動をとること自体あるいは過度にそのような行動をとることが、他の行動様式を強く欲しているのにそれができないことの結果であるので、再指向行動と名付けられている。動物が欲している行動様式の主体は、見たところ再指向活動と区別できないかもしれない。しかしそれは、特定の行動様式を表現するのに適

しているかどうかという点だけが異なっている実験環境の中で、再指向行動がどの程度実行されるかを比較することによって推測することができる。特定の行動様式をとろうとする欲求の強さを評価するには、さらに追加的な方法がとられることもある。また動物がある行動をとるチャンスを得るためにどの程度準備しているかは、費やされるエネルギーや時間の形で測定できる(Dawkins 1990)。

1. 6. 4 異常行動

異常行動とは、自由に行動できる条件下で同種の動物の大多数が示す行動と、様式、頻度あるいは状況において異なっている行動のことである。

採食、身繕い、性的行動などの異常が起こりうる。異常行動の一つの型は常同症である。常同症とは、明らかに目的のない動作が比較的いつも一定して繰り返されることである(Fraser and Broom 1990)。現在多くの議論が、常同症とその動物福祉に対する原因、機能、および結果に集中している。このことに関する多くの研究が、総説(Sambraus 1985, Dantzer 1986, Mason 1991)や書物(Lawrence and Rushen 1993)で紹介されている。適応するための仕組み等としての常同症の作用に関係なく、動物の行動に常同症が認められるということは、動物の環境中に動物福祉にとって明らかな問題があることを正確に指摘する手助けとなる。常同症は、動物が重度にあるいは慢性的に欲求不満になったときに発現する。それゆえ常同症が発現したということは、動物が適応することが難しく、福祉がなっていないことを示している。

他の異常行動には、肉体的な制限に直接起因するものや、いろいろな問題をうまく切り抜ける試

みの一部としての応答などがある。閉じこめられた動物たちは、ある種の動きを示すことができないとか、ある動作をするのにより時間がかかるとか、すべりやすい床にいる時はすべるかもしれない、また横たわる動作を工夫しなければならず、母親の乳首を吸えない動物は何か他のものを吸うかもしれない。

動きや、示される行動の多様性および刺激に対する反応性は、元気のある個体より元気がない個体の方がずっと小さいだろう。群の反応は、誇張されたり間違った方向へ向けられることがある。

1. 7 生理的測定

1. 7. 1 視床下部-下垂体-副腎皮質の活性

あらゆる種類の問題やあらゆる緊急な応答に対して共通してみられる一つの反応といったものはないが、副腎皮質の反応は様々な困難な状況においてみられ、福祉の評価には有益である。コルチゾルまたはコルチコステロン(糖質コルチコイド)が産生される目的は、来るべき活動に備えて余分にエネルギーを蓄えることにある。したがって、これらのホルモンは、もしかすると有害あるいは実際に有害であるときだけでなく、動物にとって害にならない状況でも産生され得る。求愛行動、交尾、活動的な獲物の追跡、あるいは授乳行動さえも、糖質コルチコイドの産生を伴うことがある。副腎皮質ホルモンの上昇は、動物にとって実際に問題があることを示唆することがある反面、福祉が悪いとかストレスがあるということの意味しないこともあるので、このようなホルモン濃度上昇の理由を考える際には注意しなければならない。しかし実際には、おかれている状況が動物にとって有益なのかその逆なのか普通はきわめて明白である。

たとえば動物が打たれたり、追いかけられたり、急勾配の傾斜を登らされたり、閉じ込められたりした時にコルチゾルレベルが上昇したならば、求愛への前兆や、授乳や、獲物の追跡ではなく、窮境に対する反応であるということに何の疑いもない。ある困難な状況において他の場面よりもコルチゾルの増加が大きければ、その状況の方が他の場面よりも動物にとって骨が折れる状況であると結論づけることができる。副腎皮質関係の測定をするときにはいつも、その動物に関する他の情報、特に行動面に関する情報を得ることが不可欠である。動物福祉を評価するのに体液中の糖質コルチコイド量の測定を行う際、他に考慮すべき事柄として、1. 反応の持続時間、2. 正常な副腎皮質活性の日々の変動範囲、3. 異なった種類の問題に対する反応の変動幅、の3点が上げられる。副腎皮質応答の解釈をめぐる問題点のうちのいくつかについては、Rushen (1991), Mason and Mendl (1993) および Broom and Johnson (1993)らにより議論されている。

1. ある出来事により動物が乱されて副腎皮質応答が起きる場合には、ほとんどの家畜では血中糖質コルチコイドの増加が明らかになるのに約2分かかる。それから5~20分後にはピークとなり15~40分後には下降し始める。大きい方の数字は、極度の応答の場合である。引き続き更なる反応が起こることもある。それゆえ、ちょっとした取り扱いとか短い輸送のような短期間の体験の影響は、血液中、唾液中、あるいはやや時間をおいてからなら尿中の糖質コルチコイド増加量を測定することによって、容易に評価することができる。豚舎の状態によっては、副腎皮質応答を断続的にもたらすことがあるが、ラ

ンダムサンプリングでは見逃してしまうかもしれない。安静時の値をたまに測定するよりもカニューレを挿入した動物を使って定期的に採血する方が信頼の高い情報が得られる(Ladewig and von Borrel 1988)。副腎皮質応答を頻繁に用いると合成酵素活性の増大をもたらすので、副腎機能試験により、動物が副腎皮質応答を頻繁に用いたかどうか明らかにすることができる。用いられる主な試験は、十分な量の副腎皮質刺激ホルモン(ACTH)を注射することによって、糖質コルチコイドを最大限に分泌させる試験である。この糖質コルチコイド産生応答の大きさが、豚舎状況により産生された副腎皮質応答の頻度や重篤度の指標となる。ある環境下では動物が、長い間ずっと困難な状況に置かれた後では、ACTHに対してより大きく応答するようである。例えば、しばしばケンカをして負けてしまった母豚では、闘争を避けた母豚や争いにはほとんど勝っている母豚よりも、ACTHに対するコルチゾルの応答がより大きくなる(Mendl et al. 1992)。狭いところで飼育された子牛(Friend et al. 1985)や高密度で飼育されている豚(Meunier-Salaun et al. 1987)もまた、ACTHに対して高い応答を示すと報告されている。しかし他の困難な状況は、副腎皮質活性の増大を来たさず、ACTH刺激後にコルチゾル産生を高めるといった結果にはならない。もし、その困難な状況が長引いて非常に厳しいものならば、副腎機能は損なわれ、ACTH注入に対する応答が減少するという結果になるかもしれない。それゆえ、ACTH刺激に対してコルチゾル応答が増大することは、福祉がなっていないことを示唆しているが、そのような応答がないか

らとって、その状況が動物にとって何も問題がないことを必ずしも意味しているわけではない。

2. 副腎からの糖質コルチコイドの放出は、24時間ごとおよびもっと頻繁な周期の両方で変動するので、その分泌様式は拍動性あるいは間欠的である。このことにより、豚舎状況の影響を評価するとき、糖質コルチコイドの内因性的変動が実験結果をあいまいなものにしないためには、きわめて頻繁にサンプリングすることが必要となる。副腎皮質ホルモンを測定するときには、内因性分泌の頻度や大きさを考慮しなければならないことは多くの研究により証明されている。さらに考慮しなければならないのは、副腎皮質ホルモンの血漿中濃度は、ホルモン分泌の割合だけでなく、血中からのクリアランス率にも依存しているということである。
3. 動物が嫌悪するような刺激は、それがどのような類のものかによってその刺激に対する動物の反応が異なってくる。恐怖や不安な状態は糖質コルチコイド量の増加を伴うが、苦痛は必ずしも血漿糖質コルチコイド濃度に影響するとは限らない(Rushen 1986, Bateson 1991)。それどころか、苦痛が長引けば副腎皮質ホルモン濃度を減少させることになりうる(Lay et al. 1992)。

動物種が異なれば、同じようなストレス因子に対しても全く異なった反応を示すかもしれない。例えば、雄牛は5週間の繋牧の後ではACTH刺激に対する副腎皮質ホルモン応答が減少する(Ladewig and Smidt 1989)が、雄豚は同期間の繋牧後においてACTHに対する応答が増加を示す(von Borell and Ladewig 1989)

と報告されている。苦痛に対する反応が動物種により異なることに関してはBateson (1991)の総説がある。副腎皮質の分泌活性化は、品種と個体によっても異なる(von Borell and Ladewig 1989, Zhang *et al.* 1990, von Borell and Ladewig 1992)。

副腎皮質活性の測定を福祉の判定に用いる際に最も重要なポイントは、サンプリングすること自体が副腎皮質応答を引き起こすことである。それゆえ、ACTH投与以外の全ての研究においては、サンプリング時の供試動物の精神的動揺によって誤った結果とならないように、血液や唾液を素速く採取することが不可欠である。サンプリング時の精神的動揺の影響は、人が近寄ることに完全に馴れている動物以外、人が近づくとすぐに始まる。唾液サンプルは血液よりも採取が簡単で、たいていの場合動物に与える精神的動揺はより少ない。

内因性オピオイドや神経ペプチドの研究もまた、豚の福祉を評価するのに役に立つかもしれない。

1. 7. 2 カテコールアミン

ノルアドレナリンとアドレナリンは、動物が刺激を認知してから1秒か2秒以内に放出されるので、サンプリングに関して副腎皮質ホルモンよりも難しい。したがってこれらは、今までのところ豚舎構造の影響を評価することには使われていない。しかしながら、カテコールアミン合成酵素の測定は有用かもしれない。

1. 7. 3 心拍数

心拍数は、糖質コルチコイドと同様、恐怖や不安以外の他の要因に影響される。心拍数のレベルは、動物の全身代謝要求量を反映し、日周期リズム

ムによってもまた影響を受ける。矛盾したりあるいはあいまいな結果を避けるには、代謝の結果なのか感情の結果なのかを見分け、測定そのものが動物に多大な精神的動揺を引き起こさないようにすることが重要である。心拍数の変化は、短期間の問題が動物に与える影響については有益な情報を提供するが、豚舎が豚に及ぼす長期間の影響についてはほとんど得るものがない。したがって行動面における活動性に関係した指標などの他の指標で心拍数の測定を補足することが必要不可欠である。さらに心拍数を測定するのに用いられる装置についても考慮すべきである。遠隔測定装置が最も効果的であるが、装置が動物の動きを妨げるかもしれない。また、行動指標の測定は、心拍数データの記録と同時に実施することが重要である。

1. 8 免疫応答

白血球数は、副腎皮質ホルモンレベルでのストレスによる変化に敏感であるが、ストレスに無関係な多くの要因によってもまた影響される。リンパ球に対する好酸球の割合やヘルパー-T細胞やサプレッサー-T細胞などある種のリンパ球の活性のような他の免疫学的指標は、白血球数より信頼できる。マイトジェンによるT細胞の増殖を試験管内でみるきわめて正確な方法がいくつか開発されている。そのような方法を用いる際に考えられる欠点は、免疫システムの反応性が、ある種の動物では加齢と共に低下するかもしれないということがある(Manser 1992)。このようなことはあるにせよ、リンパ球分裂の抑制レベルは、総リンパ球数、血漿中リンパ球の種類比率および遅延型過敏反応などの他の方法よりも福祉の指標として感度が高いことが証明されている。他に使用できる免疫学的指標には、ナチュラルキラー細胞の活性

がある。このような研究においては、急な出来事には敏感に反応するが動物には重大な影響は無いという免疫システムの機能上の変化と、動物にとって真の問題があることを示唆する変化とを見分けることが、必要である。

1. 9 ケガと病気

1. 9. 1 ケガ

他の豚や人によるケガや周囲にぶつかってできたケガは、動物福祉の研究においては量的に表される。たとえばKoning (1983)は、母豚の外傷の定量法について記載している。母豚または種雄豚では、ほとんどの外傷はケンカによって生じ、ひっかけ傷や切り傷である。母豚や未経産豚では、外陰部がしばしば標的になる。ケガの程度は、通常創傷の深さや長さによってスコア化される。このスコアは、完治に要する期間や治癒後に傷が残る期間とも関連している。外陰部へのかみ傷を言及に値するとして選んだ理由は、そのようなケガはおびただしい出血を来し、治癒後に外陰部が変形することがあるからである。

その他、豚の福祉の研究においてよく定量化される種類のケガには、尾かじりがある。尾かじりをする動機としては、攻撃というよりも、好奇心やいたずらやおそらく採食のようなものであろうが、かじられた豚にとって結果は深刻である。かじられた尾はさらにかじられやすく、そのため尾そのものがかじり切られた後で尾の付け根のところから腹部まで傷が達する程になる。また尾や近くの部位がかじられると結果として感染も起きやすくなる。

1. 9. 2 病気

病気の状態というのはそうでない状態より悪い状態であるので、あらゆる病気は結果として福祉

を悪化させる。したがって福祉の研究では豚の病気を査定する方法は特に重要である。病気の重要性は、ただ単に発生率やリスクに依るのではなく、病気の期間や罹患豚が体験する苦痛や不快感の強さにも依存する。豚舎システムやその運用を比較するには、感染症の発生頻度は適切な物差しである。病気の兆候を認識する技術は多数あるがここでは述べない。もしシステムがこの点に関して変動するとすれば、感染症は重要な要因となるであろうが一般的には変動しない。というのは、豚群間の疾病伝播の可能性に関連する最も重要な変動するものは、人の行為であるからである。とはいえ、若齢豚の疾病は飼養管理方法によって相当変動し得る。生産に関連する病気は、豚舎の状況や飼養管理に関する福祉を考える上できわめて適切である。生産に関する主な疾病は、跛行を来すような四肢の異常、尿路感染症、繁殖障害、乳房炎や泌乳に影響する他の疾病、心臓血管障害、関節障害等である。それぞれの場合で、重篤度の臨床的な分析は可能であり、頻度とひどさの程度を組み合わせた測定方法がシステムの評価に用いられる。

1. 10 発育、繁殖、平均寿命

成長期の動物が発育しない、あるいは成熟した動物が発情しても分娩にいたらない場合には福祉に問題がある。それ故これらを測定することによりとりわけ劣悪な福祉を見分けることができる。人為的な干渉がないにもかかわらず、豚舎構造や管理方法によって普通よりも短い平均余命という結果になるなら、福祉も劣悪である。

1. 11 結論

1. 豚には、その福祉を守るために満たされなければならない要求がある。その要求とは、十分

な栄養素を得ること、種特異的なふるまいをすること、十分な運動をしてかつ筋肉・骨・関節が発育不良とならないような動きや姿勢をとること、ケガや病気や寄生を避けること、適切な社会環境で生活することなどである。

2. 勧告：豚を飼養する人は、適切な豚舎、飼料、管理、ワクチネーション、予防的投薬や獣医師のアドバイスと治療などによって、健康を含めた豚の福祉が守られるということを保証すべきである。また豚の世話をする人は、体調や動作や姿勢、皮膚、目、耳、四肢、尾などの状態に福祉が劣悪なことを示す兆候がないかどうか毎日観察するべきである。病気の兆候は他にも、元気消失、食欲不振、苦しい息づかい、過度の流涎、陰部の分泌物、頻繁な咳、関節の腫脹、跛行や下痢などがある。さらに外部寄生虫、糞便性状、飼料と水の消費にもまた留意すべきである。
3. 豚の福祉は、好みや嫌悪の試験のような行動の測定、欲求や異常行動の測定、生理学的測定、健康状態の測定、産肉能力測定などのいろいろな方法を組み合わせて評価される。
4. 福祉についての結論は常に、正しく重み付けされ入手できる全ての測定に基づくべきであり、実験的狀況下での好みや他の試験あるいは疫学調査などだけに頼ってはいけない。やり方の修正を勧告する時には、たった一つかせいぜい二、三の要因の結果が変わるにすぎないような実験的研究の妥当性に関しては、注意深く検討しなければならない。実際に稼動している農場では、単一の変動要因の結果は他の要因によって誇張されたり逆に相殺されたりする可能性があり、個々のシステムが効果的に機能するかどうかは

飼養管理者にかかっている。それゆえ最終勧告を出す前に農場内調査が実施されることが、通常は望ましい。

第二章 豚の生物学と行動

2. 1 家畜化と歴史

豚の起源はヨーロッパ野生イノシシで、おそらく5000年から10000年前に家畜化された(Clutton-Brock 1981)。野生イノシシは広く旧世界(訳注：欧州・アジア・アフリカ)に分布し、様々な環境に生息する(Frädrieh 1974)。Sus(猪)属はきわめて多様な種からなり、5つの種といくつかの亜種がある(Groves 1991)。家畜化された豚は新世界(訳注：南北アメリカ大陸)に大量に持ち込まれて野生化し、しばしばやっかいもの扱いされるほど野生のまま繁殖され広まっていった。なかば自然のままの囲いの中で飼育されている野生猪、野生化した豚および家畜化された豚について研究することは、豚のありのままの行動を理解するのにうってつけである。家畜化と選抜は、豚の解剖学および生理学的な基本的様相を変えたが、家畜化される間に基本的な行動システムに大きな変化がなかったことは猪と豚の比較から明らかであり、遺伝的に異なる系統間における行動の差は、どちらかといえば量的なものようである(Frädrieh 1974, Graves 1984a)。豚の基本的な“型”を理解し、それにより豚の福祉には何が要求されるかを理解しようとするには、豚と近縁の野生動物の行動についても考慮に入れる必要がある。本章では、“野生豚”と“野生イノシシ”は、Sus scrofa 種の家畜化されていない個体のことであるが、“野生化豚”は、が人から特別に保護されることなく数世代を経過した家畜化された豚

のことである。「家畜豚」というのは野生化の経験のない家畜化された豚の品種のことであるが、あとで述べる観察の中には、研究目的のためになかば自然のままの囲いの中で飼育されている豚に関してなされたものがいくつかある。農場で飼育されている近代的な品種の豚は、多くの生物学的機能が祖先とは違うことを常に想起しなければならない。しかし一方では、家畜豚には野生イノシシの進化的適応の多くが何らかの形で残っているようにも思われる。この章で紹介されているような比較データを正確に分析することにより、豚にとって何が重要かということが理解され、他の章で述べられている福祉上の問題点の根拠が理解されよう。この章を読む際には、ある観察が上で述べたどの種類においてなされたものかに注目することが重要である。なぜならある観察が野生イノシシだけのものならせいぜい何かを暗示しうだけであるが、半自然条件下におかれた野生化豚および家畜豚のみならず野生猪も含めた観察なら、現代の豚に今も存在する基本的な進化的適応をよりよく反映しているからである。現代の家畜化された豚は、野生猪の行動的特徴を多く持ちつづけているが、捕食者(肉食動物)に対する反応の閾値のように変化してしまったものもある。

2. 2 社会構成と社会的行動

野生イノシシと野生化豚は共に群居性である(Frädrieh 1974, Graves 1984a)。基本的な社会単位は母系集団である。母親とその雌の子孫間の長期にわたる結びつきが群を形成しており(Mauget 1981)、最も普通の群頭数は2~6頭である(Graves 1984a)。母豚は、分娩から数週間ほとんど産子と一緒に見られる。一方、雄は成豚、若い豚とも、家族集団より短期間しか持続

しないと思われる雄だけの集団をしばしば形成するが、通常は単独である(Graves 1984a)。豚は被捕食動物であることから、群居する理由の一部は捕食動物に対抗する戦略であると考えられている。この戦略は、敵のいる前で警戒行動を調整する方法により支えられている。群居する性質は家畜豚にもみられる。彼らは集団内で年齢と大きさに基づいた安定で直線的な階層社会を形成している。個体識別はほとんど嗅覚に基づいており、一旦社会的な序列が確立すると視覚はあまり重要ではない。豚の発声法は数多くあるが、それらの中のあるものの機能および(あるいは)信号の内容についてのみ知られているにすぎない。これには、警戒の合図、授乳期に乳の出具合を知らせる母豚の鳴き声、子豚の“ねだる鳴き声”そして接触の鳴き声などがある(Algers 1984a, Jensen and Algers 1982, Kiley 1972b, Klingholz 1979a, Weary and Fraser 1995)。

2. 3 行動圏

野生イノシシと野生化豚は縄張りを持たない。すなわち、侵入者に対抗してある特定の地域を守ることはしない。しかし、いわゆる行動圏と呼ばれる限定された地域に住み、個体やグループによっては生息場所への適合度が高い。行動圏の大きさはさまざまであり、報告によって100ha以下から2,500ha以上までである(Barrett 1978, Kurz 1972, Mauget 1980)。雄は雌より広い行動圏を持つと報告されているが、行動圏の大きさは食物の入手度に強く左右されるようである。家畜豚の行動圏に関するデータはないが、なかば自然状態のままの囲いの中で飼育されている豚は、利用できる区域を拡大する傾向がある。

2. 4 活動パターンと体温調節

野生豚では、1日の活動様式は非常に様々であるが、狩猟の度合いに大きく左右される。すなわち、狩猟人口が多いところでは、活動リズムはより夜行性になる傾向がある(Graves 1984a)。天候もリズムを左右し、非常に暑い時期は消極的になる傾向がある。

スウェーデンにある半自然状態の囲いの中で飼育されている豚の研究では、活動は朝の数時間と午後遅くから夕方早い時間に集中していて、日中と夜間は休息时间であることが分かった。この研究では、活動時間内は採食エリア間を移動し、毎日使う数カ所の休憩場所のうちのひとつで休憩した。野生豚と野生イノシシでは、多かれ少なかれ常設休息エリアを持つことが知られており、そのような場所はしばしば、草や小枝や他の床敷き材で作られたベッドがあり休息用の巣となっている。施設内飼育豚においても、同様の床作り行動が知られている。豚は野生でも家畜でも、発汗やあえぎ呼吸による熱の発散に限りがあるので、暑いときの冷却はもっぱら泥浴びである。

2. 5 採食と栄養

あらゆる豚は雑食動物であり、おかれた環境に順応してたいいのものを食べるようになる。野生イノシシおよび野生化豚の食餌の基本は、通常は草、根、果物、イチゴのたぐい、種などの植物であるが、動物もかなりの部分を占める(Hanson 1959a)。野生化豚の胃内容物には、ミミズのような無脊椎動物やカエルや齧歯類のような小さな脊椎動物の残骸が見いだされている。家畜豚は、市販の完全配合飼料を給与されていても、半自然状態の囲いの中では、餌を探すのに6~8時間を費やしているという(Wood-Gush *et al.* 1990)。餌探しの多くは、鼻で草の根を掘ることであるが、

草を食べることや新芽を食べることも採食行動としてよくみられる。放し飼いにした母豚の給餌後の行動を詳細に観察した研究によると、しばしば、採餌行動を1~2時間念入りに続けるということが示されている。正確に言うとも採餌行動は季節によって変化し、植物が豊富な時期は草を食べることと新芽を食べることであるし、他の時期では鼻で草の根を掘ることがほとんどである。採餌行動において順応した実例として、野生化豚が新生子羊を襲い殺して食べるようになったという観察がされている。

2. 6 探索

豚のような雑食性動物では、探索行動は、採餌行動と密接に関係があると考えられる。探索行動は自然環境化では早期に発達し、放し飼いにされた豚の一日の中でかなりの時間を占めている(Petersen 1994)。豚は、探索行動にかりたてるような目新しい刺激が全くないときでさえも、探索したがることがある。

2. 7 生殖行動

野生イノシシと野生化豚は、はっきりした季節繁殖性を持ち、1回または2回の主要な交配時期があると多くの研究で報告されているが(Dzieciolowski *et al.* 1992, Mauget 1981)、家畜豚では通年繁殖性である。野生イノシシと野生化豚の繁殖時期には、雄が雌の群に入り、発情母豚に求愛する(Mauget 1981)。雌の発情期間は約72時間で、その間雌は活発に雄を探して雄のそばから離れない(Signoret *et al.* 1975)。雄の性行動には、嗅ぐ、尿をなめる、雌の体を鼻端でマッサージしたり押ししたりする、求愛の声を出す、口から泡を出す、フェロモンを含んだ尿を排泄するなどがある。このような刺激は母豚の許容行動

を促し、その後の受精率を向上させるのに相加的に働き、その効果は家畜豚で証明されている(Hemsworth 1978, Melrose 1971, Soede 1993)。これらの点に関しては、野生イノシシと家畜豚に基本的な差はない。

2. 8 分娩場所の選択

野生イノシシと野生化豚ともに平均約115日の妊娠期間のあと、分娩前の時期に、母豚は著しい行動の変化を見せる。野生イノシシと野生化豚における研究では、分娩の数週間前から行動の変化は始まることもあり、それは1日の大半を通常の行動圏の外で単独で過ごすことが多くなることでわかるという(Graves 1984b, Martys 1982)。半自然状態の囲いの中で飼育されている場合、母豚は分娩の24~48時間前に群を離れ、巣に適した場所を探して通常の行動圏から遠く離れた場所まで歩きまわる(Jensen 1987, Jensen 1988b)。そして最終的に選択される分娩場所は、通常の行動圏からよく離れており、水平方向の少なくとも一方は坂や大きな岩で守られ、垂直方向には木の枝で守られているという特徴があるという。

2. 9 巣作り

分娩場所が決まると、母豚は巣作りを始めるが、これは家畜豚ばかりでなく野生イノシシや野生化豚でも典型的な行動である。巣作りの開始は、野生イノシシでも家畜豚でも同じで、分娩のおよそ16~20時間前である(Gundlach 1968, Jensen 1989, Jensen *et al.* 1993)。野生豚でも自然環境下にある家畜豚でも、巣作りには、鼻や足で土を掘るという最初の段階に続いて、草や柔らかい材料を取って運んで並べるという二つの段階がある(Gundlach 1968, Jensen *et al.* 1993)。家畜豚の実験的研究により、行動は環境の変化に敏感で

はあるが本質的にはホルモンの変化によって誘発されるものであり、関連した刺激が完全になくても実行されることが明らかにされている(Jensen 1993, Lawrence *et al.* 1994)。巣は分娩の2~4時間前に完成し、その時点から母豚は野生豚も家畜豚も巣にずっと横たわる(Gundlach 1968, Jensen *et al.* 1993)。

2. 10 誕生と新生豚の行動

野生イノシシも野生化豚も家畜豚も、分娩中はほとんど横たわったままであり、大部分の他の哺乳動物の母親と異なり、子豚をなめたりしないし、また子豚がへその緒を裂いたり、胎膜からでてくるのを手助けしたりしない(Gundlach 1968, Jensen 1985, Martys 1982)。しかし放し飼いで下では、家畜母豚は分娩中に何度か立ち上がり、鼻をクンクン鳴らして子豚を嗅いだりするが、約4~6時間しか続かない(Jensen 1985)。家畜豚では、新生豚は分娩後30分以内にうまく乳頭を探り当て、数時間、別々の乳頭を試して初乳を摂取する(Fraser *et al.* 1995)。分娩後およそ20時間以内に初乳を摂取できなかった子豚は、ほとんど死を免れ得ない(English 1975, Fraser *et al.* 1995)。家畜豚では、約16時間以内に40~60分間隔の授乳パターンができ上がり、子豚はこのリズムに合わせて哺乳と休息を行うようになる(Castren *et al.* 1993, Fraser *et al.* 1995)。

2. 11 母性的行動

放し飼いで下では家畜母豚は、約10日間は子豚と一緒に巣やその近辺にとどまっている(Gundlach 1968, Jensen *et al.* 1991, Stangel and Jensen 1991)。この期間に、乳頭順位が形成され、使われない乳頭は乾乳するが、これは、野生イノシシでも報告されている(Gundlach

1968, Jensen *et al.* 1991, Stangel and Jensen 1991)。突然行われる巢の放棄は、子豚が“隠れるもの”から“従うもの”へと変化したことを示している(Jensen and Redbo 1987)。家畜豚での哺乳は、母豚が横たわって行われ(特に哺乳初期)、哺乳前マッサージ(約40~60秒)、射乳(約20秒)、哺乳後マッサージ(30秒~10分)という過程が繰り返されるのが特徴である(Fraser 1980)。哺乳中、母豚はリズムカルにブブブなくが、そのリズムは次第に速くなり、射乳前20秒くらいがピークとなる(Fraser 1980)。

2. 12 離乳

放し飼いにされた家畜豚では、生まれた最初の週に既に離乳の一部はある程度始まっているが(Jensen *et al.* 1991)、野生イノシシと同様、平均すると13~17週齢になるまで完了しない(Gundlach 1968, Jensen 1995, Newberry 1985)。放し飼いにされた家畜豚の離乳は、哺乳回数の漸減、子豚が哺乳を始めて母豚が終わらせる頻度の増加、哺乳前マッサージの増加と哺乳後マッサージの短縮、母豚が立って授乳する頻度の増加などが特徴である。これは、子豚に授乳し続ける労力が増大することに、母豚が気付くためと解釈されている(Jensen and Recen 1989, Jensen and Stangel 1992)。

2. 13 群の完成/混合

放し飼い下では家畜豚は、約10~14日齢時、分娩用の巢が放棄された後、群に入るが、それ以前には母豚や同腹子豚以外の豚に会うことはない(Jensen and Redbo 1987)。その後の数週間は、少しはケンカもするが高い社会的活動を見せ、群の一員として認められるようになる分娩後約8週頃には社会的活動は安定する(Petersen *et al.*

1989)。しかも群への統合が終わっても、同腹子豚間の絆は、群中の他の絆より強くあり続ける(Newberry 1988)。放し飼い下では、自分たちの母親とは違う母親から哺乳しがちな子豚がいる(Jensen and Stangel 1992)。ご都合主義的に数頭の母豚から哺乳する子豚もいる一方、完全に他の腹の子豚群に組み込まれるものもいる(Goetz and Troxler 1993)。このことは、このように複数の母豚から哺乳する子豚と接触する子豚に何らかの負の影響を及ぼすかもしれないので、複数の授乳母豚とその子豚が一群として飼育されている場合には、時として問題とみなされている(Goetz and Troxler 1995)。このように緩やかに群に統合されてゆく過程は、豚を混飼すると通常起こる激しい戦いとは鮮明なコントラストをなしている(Fraser and Rushen 1987)。

2. 14 性成熟

家畜豚の性成熟は7~8ヵ月齢で、18~24ヵ月齢の野生イノシシよりも早い(Mauget 1981, Prunier 1984)。成熟時期は、遺伝的、社会的、環境的要因に左右されるが、群飼されていたり、雄と接触があったり、空間が制限されていないとより早くなる(Brooks 1970, Ford 1978, Kirkwood 1979, Kirkwood 1981, Prunier 1984)。

2. 15 要約と結論

5. 放し飼い飼育では、豚は小さい群を形成し、様々な昼行性のリズムを示し、探索行動が強く発達する。分娩に際して母豚は群から離れ、分娩前に巢を作る。離乳は徐々に約13~17週後に完了し、子豚は多少のケンカをしつつ徐々に群に組み込まれてゆく。選抜は、豚の生物学の中の多くの面を変えたことを心に留めておくべきである。

第三章 生産システム—概要

この章は、養豚の現実と実際に使用されている豚舎システムの種類を簡潔に概説することを目的としている。

3. 1 養豚企業のタイプ

養豚企業は、子豚生産（母豚農場または繁殖農場）、購入子豚からの肉豚生産（肥育農場、仕上げ農場など）、両方の機能を1農場で行う一貫生産（一貫生産農場）に分けられる。最近現れてきたのは、「母豚溜まり」農場であるが、これは妊娠母豚を生産して分娩直前にサテライト農場へ送り、離乳時に連れ帰って再交配し、妊娠期をふたたび母豚溜まり農場で過ごすという方式である。典型的な繁殖農場は、生体重20～30kg（9～12週齢）で「離乳子豚」として販売するが、離乳直後の子豚やもっと大きい「肥育素豚」を売るところもある。肉豚は、一般的には生体重90～110kgで売られるが、典型的なと畜体重は国によって様々である。60kgでと畜された軽量豚「肉」を扱う市場が未だに残っている国もある。自家更新している農場もあるが、普通は種豚農場から購入することが多い。種雌豚と種雄豚は、5～6ヵ月齢で購入されるのが典型的であるが、3ヵ月齢で購入されて育成されることもある。種豚生産を専門にしている農場では、核農場が繁殖ピラミッドの頂点にあって、非常に高度な遺伝的選抜が行われている。そして、種豚生産農場向けの原種豚と販売用の繁殖用雄豚を生産する。増殖農場では、核農場から導入された母豚と雄豚を使って、肉豚生産農場向けに繁殖候補豚を生産する。大規模農場では、分娩と離乳と交配を週単位で行う連続的な流れを基本に運営するのが典型的である。しかし、その変法の3週間システムが、より大量の豚を一度に

扱える利点があるとして増加している（Le Denmat et al. 1984）。本システムでは、母豚を7集団に分け、3週間隔で分娩させる。これによって、分娩、離乳、交配または人工授精といった作業が週単位で実施できるので、それぞれの作業に集中できる。豚群をより大きくすることにより、徹底的に洗浄消毒された部屋単位でのオールイン・オールアウトが容易になり、同じ部屋に異なった日齢の豚が存在しないことから、水平感染の危険性が減少する。妊娠豚舎においてのみ、異なった集団の豚が同居する。

このやりかたをさらに拡大したものが、アイソウィーンまたはマルチサイトシステムである。このシステムでは、異なった日齢の豚の間で病気が伝播されることを防ぐため、母豚群、離乳豚群、肥育豚群は異なった農場で飼育される（5, 4参照）。

3. 2 豚舎システムの選択

養豚企業は、豚を屋外飼育したり、あるいは比較的広いものから極端に集約されたものまで様々な屋内豚舎設備で飼育している。

3. 2. 1 屋外システム

屋外において放し飼いで繁殖母豚を飼育するシステムは、多くの国で昔から用いられている（Thornton, 1988）。これは元来、農地一環輪作の一部か、農業生産に適さない土地を利用した低投資・低利益システムとして発展したものである。近年ヨーロッパのいくつかの国では、このシステムの人気が再び増加している。その理由として、投資コストが低くて融通が利くこと、豚にとって高福祉であると消費者が認めるような農場で生産される豚肉を求める消費者の要望が増加していることが上げられる。この方式は土壌と気候が適した地域でのみうまく行くのであって、EU内では

実施できるのは限られている。現在、英国の繁殖母豚の20~25%、フランスでは10%、その他の国では1%未満である。国レベルのいくつかの農場生産記録によると、現代の屋外飼育農場の平均生産成績（1母豚当たり年間離乳頭数）は屋内飼育農場と同レベルであるとしているが（MLC, 1995）、さらに多くの比較によると1~2頭少ない成績が得られている（Easicare, 1995; Dagorn et al. 1995）。繁殖豚はフェンスで囲ったパドックで群飼育するが、このパドックには乾乳母豚群と種雄豚群共用の小屋が、また分娩母豚群と授乳母豚群には1頭毎の小屋が付属している。共用の小屋は、波形鉄板製の半円アーチが最も典型的であるが、最近では大きな麦わら梱とポリプロピレンの屋根からできた大きなテントが人気になって来ている。分娩小屋は、波形鉄板製あるいは木製のより小さなアーチで、隔離されることもある。異なった作りのものも多くあり、中には床や補強棒をもつものもある。子豚は敷居や格子によって小屋から出られないが母豚は自由に出入りできる。ほとんどの屋外農場では、子豚は離乳時に屋内へ移動されるが、屋外離乳舎の使用が増加している。子豚があたりを自由に走り回れるようなシステムは一般的ではなく、ほとんどの企業が囲いのある運動場をもった隔離小屋を使っている。同じようなシステムは肥育豚用としてもあるが、作業管理と衛生の維持が難しいので普通は使われない。育成豚や肉豚用に、囲まれたパドックの中にテントを作るシステムもあるが、やはり一般的ではない。

3. 2. 2 屋内システム

a) 深いワラ床（またはオガ粉）豚舎

屋内システムは、糞尿処理方法によって3つに分類される。ワラ床の豚舎を使う農場の比率は、

EUの中でも国によって様々だが（付録6.4参照）、全体としてみると敷料を使わない豚舎がはるかに優勢である。

a) 深床方式（ワラ床またはおが屑床）

この方式では、豚がいる場所は吸収性の良い敷料を定期的に投入・除去することによって、清潔で乾燥した状態に保たれている。こういう豚舎では、豚は温度が快適で邪魔されない場所を選んで横になり、寒いか湿っているか隙間風が当たるような場所で排泄する等、横になる場所と排泄場所を分ける。農場機械化の進歩、特に大きなワラ梱を使用することにより、大規模豚舎の深床作りと清掃の自動化が可能となった。しかし、これらは、ワラまたは同じような材料が安くて豊富に手に入る地域でのみ実施できることである。この方式ではワラが普通の材料だが、最近、オガクズを使った深床豚舎が発達しており、これらの中には酵素・微生物混合物を定期的に入れて排泄物の嫌気的分解を促進させている場合もある（Kay and Smith, 1992）。

b) こすり落とし方式

この方式では、寝る場所と排泄場所は構造的に別個に作られており、糞は毎日のように排泄場所から取り除かれる。糞の除去は、トラクター連結あるいは自動化スクレイパーシステムによって行う。このシステムでは、敷料は使用しないか、またはわずかな量で足り、より狭い場所で豚を飼育できるという利点がある。最近発達しているのは「ストローフロー（わらの流れ）」方式で、敷料と労働力が少なく済み、床設計に新たな視点を提供している。この方式では、豚を傾斜のある豚房で飼育し、ワラは傾斜の頂上にあるディスペンサーから自由に取り出せる。新鮮なワラは、重力と豚

の活動によって徐々に底部にある糞用通路に落ちてきて、そこからは自動スクレイパーで除去される。

c) スノコ豚舎

スノコ床を設置することによって排泄物はスノコ床を通過して下に落ち、豚がいる場所とは異なった場所に溜まるので、敷料は普通使用されないが衛生状態が高く保たれている。敷料の必要がないということは、農地がないところでの適用を可能とし、また農場全体の労働需要を最小化するものである。本方式には、豚房全体がスノコになったものと、スノコの排泄場所と平床の寝る場所が組み合わせられたものがある。また、最近では、アンモニアの放出を低減させるように特別に設計されたスノコ豚舎が開発されてきている (den Hartog et al. 1996)。

3. 2. 3 環境コントロール

豚は、温度の快適性と良好な産肉性を達成するために一定の温度が必要であるが、それには多くの方法がある。どのような環境であれ最も適切な方法は、その地方の気候および敷料がどの程度利用できるかにかかっている。

a) 自然換気

自然換気だと豚舎内の気温を調整できる余地は少ない。それ故このようなシステムは、気候が十分暖かい地方か、豚が自分の周囲の温度を調節できるほど床敷きを深くできる場所でのみうまく機能する。より寒い所では、豚房を部分的に屋根(正面の遮蔽物はあってもなくても良い)で覆って小屋のようなものを設置してやり、豚房内で横たわる場所を与えてやるのが有用である。これにより、空気の流れと体表近くの熱の損失を制限するので、豚自身の熱により周囲を暖かくするこ

とができる。しかし、そのような小屋を設置すると空間が制限されて見通しが悪くなるので、敷料の供給、豚房の清掃、豚の観察といった作業が行いにくくなる等、管理は困難になる。

b) 制御された換気

温度環境のコントロールには、サーモスタットを使った換気制御システムを使用すればよい。このシステムと加温できる設備を組み合わせることで換気量を調節し、周囲の温度変化に関わらず設定温度を保つことができる。しかしこれにより豚舎への初期投資とランニングコストが増加する。豚舎構造の断熱材は、このような環境コントロールの維持に役立つ。ファンで制御する換気は、豚舎内が陽圧でも陰圧でも可能である。スノコの下に排気する与圧システムは、スラリーから有毒ガスが上昇するのを防いで、空気を清浄に保つ。異なった空気の流れを作ることでも可能であり、例えば、高速ジェット換気システムは、寝る場所と排泄する場所では異なった温度と空気スピードを適正に維持するように設計されており、一部スノコの豚房を清潔に保つのによい。

3. 3 種雄豚と交配

交配には、種雄豚を使った自然交配と人工授精(AI)が行われており、国によって、自然交配とAIの比率は様々である。ほとんどの農場は、例えばAIだけの農場でも発情刺激と発情鑑定のために、少なくとも1頭は種雄豚を飼育している。更新用種雄豚は、専門の種豚農場から5~6ヵ月齢で購入するのが普通である。多くは6~7ヵ月齢で供用を開始され、大きくなりすぎる2~3年後に売却され、遺伝的にさらに改良された次世代の種雄豚と更新される。成熟した種雄豚は、従業員の安全の確保と交配作業を容易にするため、個体

別豚房で飼育されている。屋外飼育農場ではグループ飼育が普通で、母豚群と一緒に飼われている種雄豚群によって、自然交配が行われる。AIセンターの種雄豚は個別別の豚房で飼育される。向きを変えることができない個別別ストールでの種雄豚の飼育は、以前は普通に行われていたが、現在は指令91/630の規定によって禁止されている。AI用種雄豚は、週に1～2回行われる精液採取に備えて、擬牝台に乗駕するトレーニングをされる。交配待ちの未経産豚と母豚は、発情鑑定と取り扱いを容易にするため、ほとんどは個別別か小頭数のグループで飼われる。豚舎設備は、後述の乾乳母豚の項で記載されている設備のいずれでもよい。未経産豚は、通常6～8ヵ月齢時の性成熟後2～3回目の発情時に種付けをする。経産豚は、離乳後4～7日目に来る最初の発情で交配されるのが一般的である。交配は、種雄豚の豚房か交配用に特別に設計された場所で行う。しかし時には、雄豚が母豚群と一緒に飼われて、発情が来たら交尾するということもある。妊娠しなかった母豚は、およそ21日後に再発情が来る。再発情が来なかった母豚は、交配28日後から超音波で妊娠鑑定できる。

3. 4 乾乳母豚と更新豚

更新用未経産豚は繁殖豚群に組み込まれるまでは、肉豚と同じように群飼されることが多い。そして最初の授乳期が完了するまで経産豚と分けられて飼育されるのがもっとも一般的である。繁殖豚は、離乳時または交配時に形成され分娩まで維持される変動のないグループとして、あるいは、既にいる母豚は分娩時に移動し代わりに新たに交配された母豚が入ってくるということを定期的に繰り返す流動的グループとして、個別別に飼育さ

れる。個別飼育は、完全に囲われたストールか、部分的に囲われたストールの中で首輪か腹帯で繋いで飼育する（EUでは2005年以降繋ぎは禁止されることになっている）。母豚ストールは、個別給餌ができ、闘争を防止し、管理が容易で設置面積が少なく済むため、EUでは最もよく使われている。しかし、いくつかの国では、妊豚用個別ストールの使用は、法律で禁止されたり、現在段階的に廃止されつつある。グループ飼育は国により様々であるが（付録6.4参照）、全体的にはEUではまだ少数である。

a) ストールでの個別飼育

個別別ストールは、一般的には0.6-0.7×2.0-2.1mの大きさで、母豚は向きを変えず糞は同じところに溜まる。ストールのデザインは数多くあるが、良いデザインのストールは、豚の大きさに合った幅があり、間仕切りは横木かメッシュなので視界はあるが闘争を防止し、尻止めはケガをしないように高さや位置が適切である。床はオールスノコや敷料床もあるが、部分スノコが最も一般的である。また体のサイズや状態が同じ母豚を隣接ストールで飼育できるように、1頭毎か4～6頭で共有の飼槽がある。給餌は、人がやるか自動式（1日に1～3回）で飼料はドライカウエット

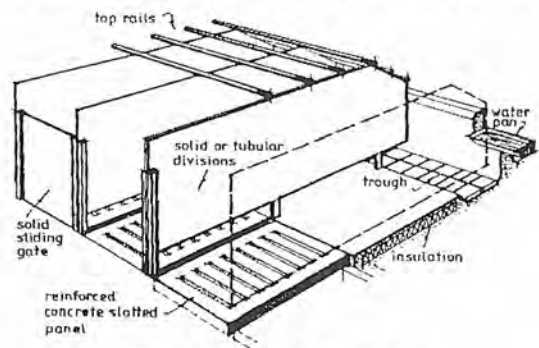


図3.1：妊豚用ストール豚舎

の別がある。ウェットフィーディングシステムには、乾燥飼料を水に落とし込む単純なものから、コンピュータ制御の中央混合装置からパイプラインで給与される複雑なものまで様々である。群飼豚舎のデザインは、一般に広まっている母豚飼料給与体系に大きく影響を受ける。乾乳母豚は、一日1～2回比較的少量の高栄養飼料が与えられるのが一般的であるが、群飼豚ではさまざまなやり方がある。

b) 床へのばらまき給餌による群飼豚舎

群飼母豚への伝統的な給餌法で、今もほとんどの屋外飼育農場で使われている方法は、群に給与する飼料全てを地面にばらまき、各個体に餌がなくなるまで食べさせるというものである。屋内飼育では、この種のシステムは肉豚用に開発された装置を用いて自動化されている。すなわち、オーガー（らせん状のきりのようなもの）で送られてきた飼料は計測されて分配缶に入れられ、日に1～2回床に落とされる（dump給与法：山積み給与法）か、広い範囲にばらまかれる（spin給与法：

回転給与法）。

c) 個別給餌ストール付群飼豚舎

ケンカさせないで1頭毎に正確に給餌するには、給与時に豚を1頭ずつ閉じ込めなければならない。これは、一時的に個別給餌ストールを使用することで可能である。これらのストールは、各豚1頭を収容するが、豚はここで一日に1～2回短時間個別に飼料を給与され、残りの時間は共有スペースで過ごす。もし、個別給餌ストールが毎日ほんの短時間しか使用されないなら、コストと専有面積といった点で割高になり、床給餌と比較すると初期投資が74%増加する(Edwards and Robertson, 1988)。このコストは、いくつかの豚群で時間を区切ってストールを使用することで減らすことができるが、労働力が増加するため一般的ではない。

仕切を入れた小部屋か自由に近づけるストールのある豚舎でやられているように、給餌ストールと休息場所を結合すると初期投資を大きく減らすことができる(Edwards, 1985; Hoofs, 1990) (図3.3)。これにより、用地費用と初期投資を23～24%減らすことができる(Edwards and Robinson, 1988)。食べるのが速い母豚が他の母豚をおしのけるのを防止するため、各ストールには手動式または母豚が操作できる後扉があることが望ましいが、給与レベルが同じの少頭数の母豚群には必要ないと思われる。

d) 自動フラットレート個別給餌の群飼豚舎

給餌ストールを短くすることでより一層コストを削減できるが、これは部分的なバリアだけがある豚房と考えればよい(Petherick et al. 1987)。これにより、豚房内に何か他の活動ができる余分な空間ができる。閉鎖ストールがないと、早食い

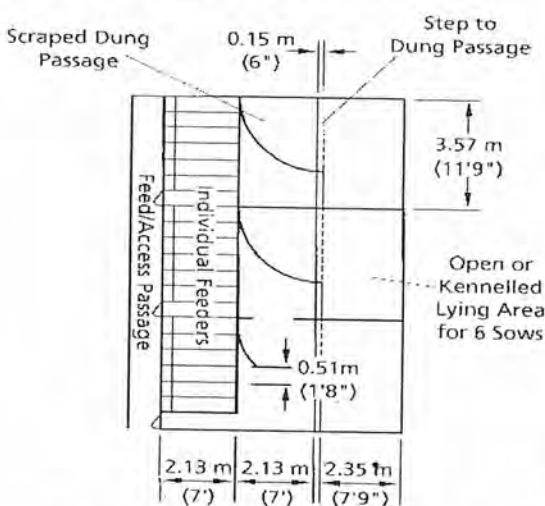


図3.2：個別給餌ストール付妊豚用群飼豚舎

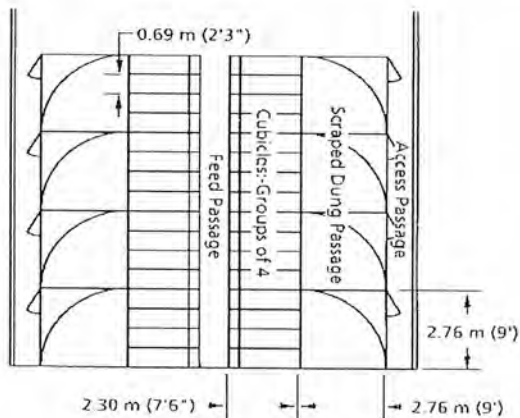


図3.3：妊豚用小部屋豚舎

の母豚による餌の横取りの問題は避けられない。この問題を最小限にする方法の一つは、'biological fixation' (Biofixまたは'trickle feed') システムの使用である。このシステムでは、飼料はオーガーにより各々の場所に一定の割合でちょっとずつ供給される。母豚は特別に速くは食べることができないので、給餌場所を動いても得にならない。したがって部分的なバリアがあればよい(Bengtsson et al. 1983; Hoofs, 1990)。同時給与方式では場所をとるが、その制約を解決する自動化均一個別給餌の別の方法として'two yard' システムがある(Hunter, 1988)。このシステムでは、それぞれの母豚群は、間に自動給餌ステーションがある2つの隣接した豚房にいる。最初全ての母豚は、ステーションへの入り口のある一方の豚房に入れられる。母豚は次々とステーションに入り、それが引き金となって、後扉を閉めて飼料が出てくるといった一連の操作が始まる。給餌が終わると、母豚は横の扉から別の豚房に出るが、この豚房は給餌器を通った豚だけを収容する。1日の終わりになってもまだ餌を食べていない母豚は、最初の豚房に残っているのですぐに分

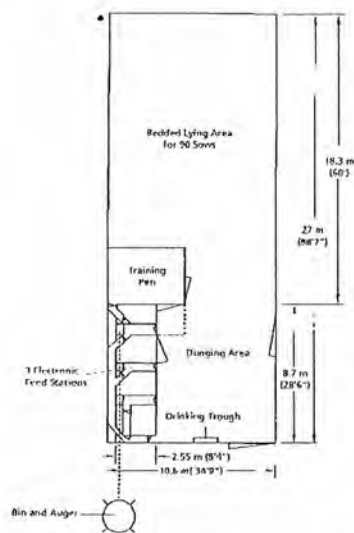


図3.4：電子母豚給餌器のある妊娠母豚用群飼豚舎

かる。

e) 自動個体識別・給与管理の群飼豚舎

特定の母豚群にタグを付けることにより、同一ステーションで4種類まで異なった給与レベルとすることができるので、2豚房システムを改良することによりある程度の個体別給与が可能である。このタグは個体識別ではなく、タグをつけた個体は給餌レベルが異なるということを示すにすぎない。乳牛用に発達したパーラー外給餌システムに基づいた個体別自動給餌システムの発達により、現在はより大きな改良が可能である。このシステムでは、中央コンピュータで制御された1つ、あるいはより多くのステーションで豚は次々に給餌される。各個体はステーションの入り口で、首輪や耳標につけられるかまたは埋め込まれた発信機によって識別される。次いで個体別に正確な飼料が計量され給与されるが、豚は、自身またはコンピュータによって動く扉付の専用給餌ストールによって、食べている間守られている。1つのステー

ションに、40~60頭の母豚を割り当てることができるので、非常に大きな豚群を安いコストの普通の豚舎で飼育することができる (Brade et al. 1986; Hunter, 1990) (図3.4)。

連続給餌に伴う問題を解決するために、母豚群はストールで同時に給餌されるが、電子工学的に識別された個体には異なる飼料を給与することもできるような新しいシステムが研究されている (Morris and Hurnik, 1990; Hoofs, 1990)。しかし、これらはまだ商業的には一般化していない。

f) 不断給餌システム

一般的な濃厚飼料を不断給餌すると、乾乳母豚は食べ過ぎて太ってしまうので普通は用いられない。この問題は、特別に配合設計された低栄養飼料の使用 (Brouns et al. 1990) と単純なホッパー給餌装置を設置することで解決できる。濃厚飼料は補助的として、サイレージのような粗飼料を不断給餌するやりかたもある (Livingstone and Fowler, 1983)。過肥にならずに不断給餌の利点を生かした別の方法として、インターバル給餌システムによるものがある (Mahan and Murray, 1977)。このようなシステムは、北アメリカでは発達して来たがヨーロッパでは広まっていない。このシステムでは、母豚は、2日目ごとに8時間あるいは1週間に2回24時間といった限られた時間帯だけ自由に飼料を食べることができる。

3. 5 分娩と授乳

妊豚は、分娩予定日 (交配115日後) の3~7日前に、妊娠豚舎から分娩舎へ移動されるのが一般的である。屋外システムでは、分娩母豚および授乳母豚は、個別分娩小屋に出入りできる個別別パドックかグループパドックで飼育される。屋内システムでは、この期間は分娩クレート (柵)

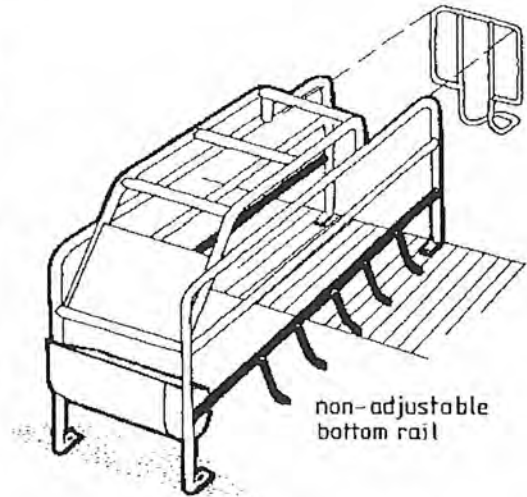


図3.5 : 典型的な分娩柵の設計図

を使うことが圧倒的に多い。この分娩柵は、2.0-2.4×0.6mのサイズが典型的で、母豚の動きを制限するように設計されており、子豚用の飼料が置いてある豚房の中央かそれより端よりに配置されている (図 3.5)。

この哺育エリアは、シンプルな熱源 (つり下げた電球か加温板) があるか、高温を維持するために周回が囲われている。部分柵中の母豚を繋ぐこ

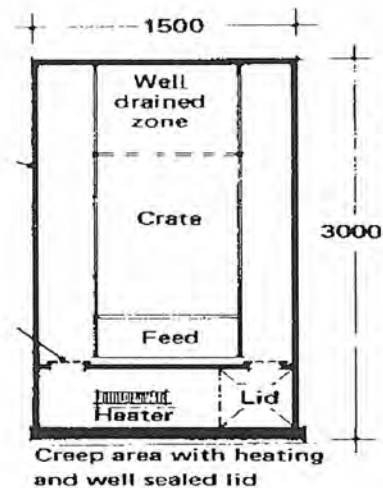


図3.6 : 分娩柵と哺乳箱のある分娩豚房案

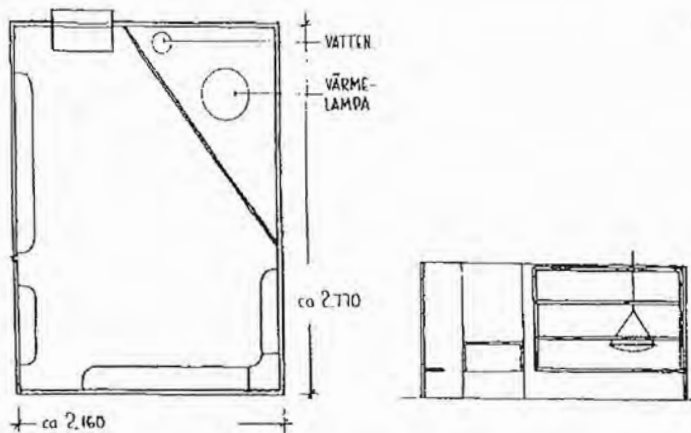


図3.7：分娩中母豚を束縛しない分娩豚房

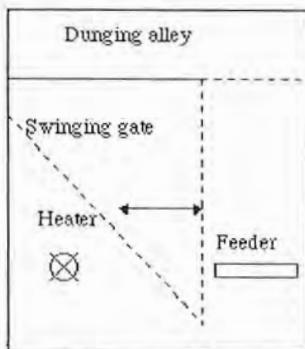


図3.8：仮柵のある非拘束分娩豚房

とはもう1つの選択肢であるが、指令91/630に基づきそのうちできなくなる。既にEU加盟国のいくつかでは、分娩柵の使用は分娩前後の期間だけに限定されている。しかしEU全体では、授乳期間中分娩柵を使う国が優勢である（付録6.4参照）。

最近いくつかの屋内群飼分娩システムが開発されているが、そこでは、母豚は個別に分娩用の巣を持つとともに共有エリアに出入りできるようになっている。これには、簡単な巣箱を持つもの

(Fisher, 1990; Algiers, 1991; Kavanagh, 1995), 加温哺育箱がある小さな四角い巣のような豚房 (van Putten and van de Burgwal, 1990; Houwers et al. 1992; Boe, 1993; Goetz and Troxler, 1993; Rudd et al. 1993), あるいは自由分娩システム (Baxter, 1991)のように特別に設計された高度に精巧な巣もある。しかし今のところまだどれも商業的にはさほど使われていない。母豚は1日に1～2回給餌されるか、あるいは不断給餌のこともある。子豚は普通1～2週齢で補助飼料を給与され始めるが、早期離乳(3週齢時)を行う企業では、人工乳前期飼料は給与しないところもある。大部分の母豚は、授乳期間中を分娩柵または個別豚房で過ごす。しかし時には、一旦子豚が安定すると、母豚と子豚は「多哺乳」システムで群飼されることがある(Wattanukul et al. 1997)が、その時期は2～3日齢から2週齢まで様々である。

3. 6 離乳と離乳豚

離乳は普通3～5週齢で突然行われるが、まだ8週齢くらいで離乳している農場もある(5.4章参照)。離乳の際、母豚は交配豚舎に移動され、子豚は一定期間分娩豚房に残されるか、直ちに離乳舎に移動される。

離乳豚舎には様々なものがある(Lean, 1988)。小頭数グループを収容する段になったケージ豚舎は、オールスノコ床で、周りは補助熱源によって高度に制御されている。平床豚舎もオールスノコ

であり、出入りを簡単にするため上が開いていて1列または2列になっている〔図3.9 a 参照〕。「バンガロー」は小屋方式の一つであり、囲いのある休息エリアと屋外にスノコの排泄エリアがある〔図3.9 b, c 参照〕。休息エリアは同様であるが、屋外部分がスクレイパーのついた通路となっているものも見られる。小屋は、発酵豚舎、特に片流れ豚舎〔図3.9 d 参照〕やワラを敷き詰めた大きな豚舎でも利用できる。離乳豚は高品質飼料を不断給餌されるが、消化不良を予防するために、離乳直後は飼料摂取を制限する企業もある。ウェットフィーディングシステムも「少量かつ頻繁」給餌あるいは不断給餌としてだんだん浸透してきている。集約的な豚舎では、子豚は第1離乳舎に入っ

てから2～4週間後に、より大型の第2離乳舎に移動される。しかし、もっと広い豚舎を使っている場合は、離乳豚は30～40kgまで同じ豚房で飼育されることもあり、中にはと畜まで飼育されることもある。

3. 7 肥育舎

肥育豚舎も、オールスノコ、部分スノコ〔図3.9 e ; 図3.10 参照〕の他、ワラやオガクズを使った敷料床で、敷料床部分のごく小さいが掻き取り式の排泄エリアがあるもの、全面が敷料の深床豚舎などがある。国によって違いはあるが、EUではオールスノコや部分スノコが多い(付録6.4 参照)。

飼料はウェットかドライである。ドライ飼料は

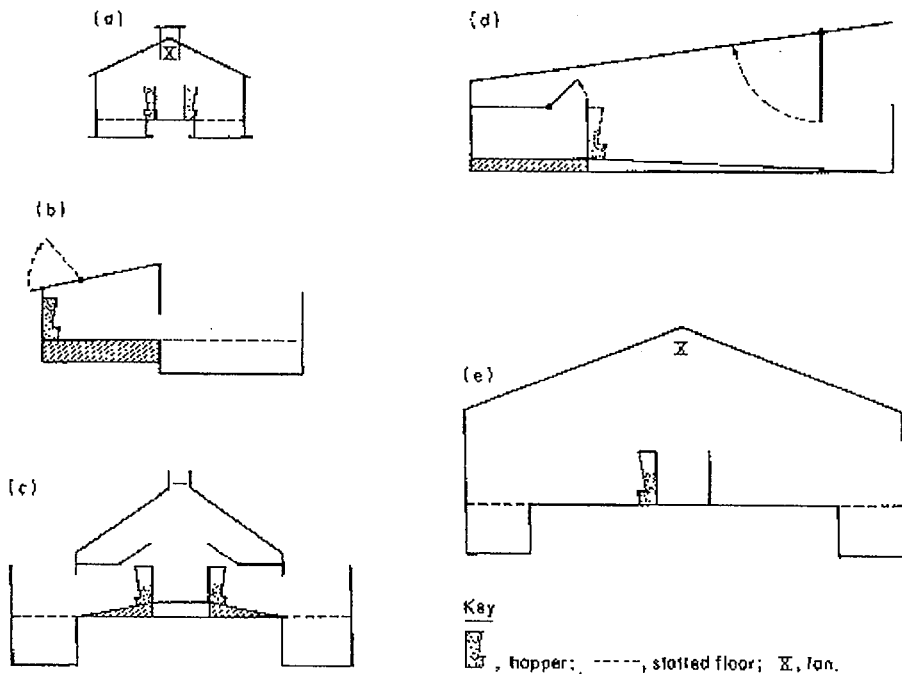


図3.9 離乳および育成豚舎 (a) フラットデッキ豚房, (b) 離乳豚房, (c) ベランダのついた豚房, (d) 片流れの離乳豚房, (e) 部分スノコ肉豚舎

1個あるいは複数個の給餌ホッパーで不断給餌されることが多いが、肥育後期には大貫や遺伝的に改良されていない豚の過肥を防ぐために、制限給餌されることもある。制限給餌では、日に2~3回長い飼槽にウェットかドライ飼料を給餌するか、休息場所の床にドライ飼料を広範囲にばらまいて給餌する。環境を制御した豚舎では、スペースを最も有効に使うために、育成から肥育期間にそれぞれ2~3回より大きな豚房に移動するのが普通である。もっと広い豚舎、例えば大きなワラ床の豚房では、同じ豚房ですっと飼育されることが

多い。

3. 8 結論

6. 産業ベースでは様々な飼養管理方法がとられている。養豚場は、子豚生産農場（母豚農場または繁殖農場）、子豚を購入して肉豚を生産する農場（肥育農場/仕上げ農場/給餌農場）、両方の機能を1つの農場で併せ持つ農場（一貫生産農場）に分化している。各タイプの企業において、その国の法律、地域状況、経済情勢によって豚舎システムがいくつか異なるというのは、当然ありうることである。

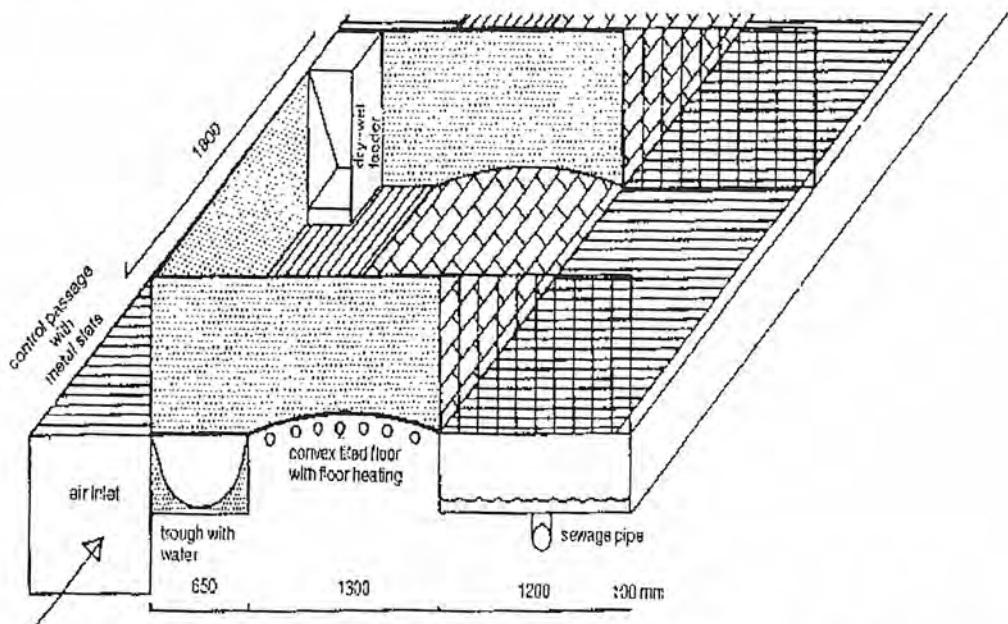


図3.10 : 環境汚染を最小限にするように設計された育成豚・肥育豚の豚房] (den Hartog et al. 1996)