

JASV

No.8
2008.5

会報

Journal of The Japanese Association of Swine Veterinarians

目次

JASV会報第8号発行にあたって	石川 弘道	1
海外レポート 2008年アメリカ養豚獣医師協会年次研究会に参加して	呉 克昌	2
海外レポート アメリカ養豚産業の最新知見を活用する	大竹 聡	5
症例報告1 殺鼠剤誤食豚群への対応	志賀 明	10
新生子豚における母子免疫の影響	トーマス・モリター	13
2006ベンチマーキングのまとめ	伊藤 貢	19
診療所紹介13 村田動物診療所	村田 烝一	31
診療所紹介14 シガスワインクリニック	志賀 明	32
活動報告	伊藤 貢	33
会則・正会員名簿		37
新入会員紹介		39

有限責任中間法人

日本養豚開業獣医師協会

The Japanese Association of Swine Veterinarians

JASV 会報第 8 号発行にあたって

日本養豚開業獣医師協会 代表理事 石川 弘道

この巻頭言を書いている時に、ショッキングなニュースが入ってきました。「豚コレラウイルス抗体陽性豚が確認された」というものです。昨年4月1日、日本が晴れて豚コレラ清浄国の仲間入りした後も、その農場では豚コレラワクチンを接種し続けていたようです。

何を考えてワクチン接種を続けていたのでしょうか？理解に苦しむ行為です。かねてからわれわれは、獣医師による定期的な農場訪問によるサーベランスの重要性を強調し、できることであれば、それを義務付けるような形ができないかを考えてきました。今回問題になった農場には、管理獣医師はいなかったと聞きます。獣医師が介在していれば、このようなことは起こらなかったかもしれません。われわれとしては今後もサーベランス強化を訴えていきたいと考えています。

さて、来年はいよいよ日本でアジア養豚獣医学会（APVS）が10月26日から28日にかけて、茨城県つくば市で開催されます。柏崎守会長をはじめAPVS実行委員長の久保正法先生を中心に準備を進めているところです。APVS実行委員会としては、養豚生産者にも参加していただけるような企画を考えていますので、今から来年のカレンダーに予定を入れておいて下さい。多くの企業・団体からも御協力がいただけることになりました。この場を借りてお礼申し上げます。JASVとしてもAPVS成功に向けて努力していく所存です。

2008年5月

海外レポート①

2008年アメリカ養豚獣医師協会年次研究会 (AASV ミーティング) に参加して

(有)バリューファーム・コンサルティング 呉 克昌

毎年春に行われる AASV ミーティングに参加する機会を 3 年ぶりに得た。今年は、カルフォルニア州サンディエゴで 3 月 9 日～11 日の 3 日間、プレワークショップも含めると 4 日間開催された。55 の協賛会社、9 つのプレワークショップ、150 以上の口頭発表があり、活気のある会だった。少ない自由時間に、子供の頃あがれていたサンディエゴ Zoo にも行くことができ、感激した。以下には主観を中心に私の感じた AASV ミーティングを簡単にレポートする。

●エアフィルター技術の話題

プレワークショップの一つ、「豚舎のエアフィルター技術」に関するものに参加した。アメリカでは、ミネソタ大学の Scott Dee 博士を中心とする研究チームが PRRS ウイルスの伝播に関する研究を続けているが、その中で、PRRS ウイルスの空気感染防止を目的にしたエアフィルター設置実験豚舎での好結果を受けて、先進的な養豚獣医師の関与を中心に大規模 AI センターにエアフィルター (HEPA フィルターあるいは DOP95% フィルター; 0.3 μ 以上の粒子を 95% 除去できるフィルター) をつける動きがここ 2 年の間に広まってきている。ワークショップでは、大学の工学技術の専門家がフィルター設置に伴う圧力損失や換気量補正などの技術的課題や注意点について説明した他に、アメリカを代表する養豚専門獣医クリニック 2 か

所から実践例の報告があった。完璧を期すためには HEPA フィルターを設置した陽圧換気式豚舎が理想であるがコスト高となり、一部の AI センターで設置例があるのみである。一方、多くの AI センターが DOP95% フィルターを設置した陰圧換気式豚舎を採用し、今までのところ、良い結果が出ているとの報告があった。今後の更なる研究結果や実践例とその結果に注目し、日本での活用も具体的に模索したい課題であった。

また、同時に次のようなことを感じた。すなわち、アメリカでは養豚生産システムのほとんどがマルチサイトシステム (繁殖農場、離乳農場、肥育農場あるいは離乳・肥育農場を別の場所に位置させて、子豚の離乳以降は豚舎単位あるいは農場単位でオールイン・オールアウトさせるシステム) に移行しており、非常に大規模な繁殖農場が増えているのと同時に、より数少ない優秀な種雄遺伝子の活用を目的に、そうしたマルチサイトシステムの頂点に大規模 AI センターが位置する形が主流となってきている。生産性の面では究極のシステムのようにも見えるが、しかし AI センターにおける豚の健康状態が非常に重要な位置を占め、ここに精液を介して伝播するような疾病が侵入すれば、システム全体が大きな打撃を受けるシステムを作ってしまったとも言える。私は開業する前に、長年、種豚生産・販売会社に勤務していた経験から、防疫で重要なことは何はにおいても立地条件、その次に正しいシス

テムの構築と継続的なモニター、そして、最終的にはスタッフの継続的トレーニングとそれに伴うレベルアップ、そして高いモチベーションの維持が最も重要であることを知っている。アメリカのシステムはシャープで切れの良いナイフを通り越して、諸刃の剣となっていると同時に、正しく運用するスタッフの力に問題があるかもしれないことを想像する。これらのことを貴重な教訓に日本でのシステム構築や運用に最新の注意を払いたいと感じた。

● PCVADはワクチンで問題解決か

私がAASVミーティングに参加しなかった3年間の間に、PCVADの問題が北米で吹き荒れ、2007年ミーティングの抄録集を見るとPCVADに関するものがほとんどだったといっても過言ではないほどに多く、PCVADが大きな問題だったことが伺える。それに比較して、今回はPCVADをテーマとする口頭発表が150台中25台程度（17%）と多いが昨年ほどではなく、また発表の内容も実践例よりも学術的で細部に関するものが多く、最先端で活躍している養豚臨床獣医師の参加もあまり多くなかったように感じた。アメリカでは、すでに3社からPCV2不活化ワクチンが発売されており、PCVADはワクチン接種で「問題は解決済」といった雰囲気を感じさせた。

また、自分が年齢を重ねてきたせいか、今回強く感じたのは、参加者に若い獣医師が増えたことである。彼らの多くは企業獣医師か養豚専門獣医クリニックの若いスタッフのようであった。言い換えれば、カンパニー獣医師と高度専門化獣医師の需要が高まっているように見えた。養豚技術の専門性、高度化が進む中、より高い技術、情報、指導力を持った専門獣医師が要求されていることを体感した。

発表テーマが多かったのは、やはりPRRSに関するものだった。また、それらの発表には人の集まりも多かった。やはりPRRSは最大の課題であり、アメリカが国をあげて撲滅を目指している疾病だけあって、その疫学、伝播様式、制御に関する話題が盛んに発表されていた。

また、豚インフルエンザに関する発表も多くあった。PRRS同様、変異しやすいウィルスでH1型の変異株が多く出現しており、市販ワクチンのみの母豚への接種では十分な防御は得られず、農場で分離したインフルエンザウイルス株で作った不活化自家ワクチン（アメリカでは獣医師が関与すれば合法的に使用することができ、この点は日本とは大きく異なっている）と市販ワクチンを併せて使用するのが、現在のところ最も効果的だが、より効果の高い市販ワクチンの開発を求める声があった。別に、インフルエンザ研究の専門家のミネソタ大学のMarie Gramer博士と話す機会があったが、日本のH1型とアメリカのH1型とは遺伝的に大きく違うと話していた。しかし、日本国内での豚インフルエンザの変異やその影響などについては未知なことがほとんどで、日本でも今後、注意しなければいけない課題と感じた。

● Dr. Tim Loulaの記念講演

最後に、ハワード・ダン記念講演について少し触れてみたいと思う。毎年、もっとも影響を与えている獣医師の一人が講演を行っているが、今年は何度か来日の経験もある、ミネソタ州南部の養豚密集地帯で開業しているDr. Tim Loulaが行った。Dr. Loulaのクリニックは養豚専門で、他の6名の獣医師と一緒に活動を行っている。彼は最新式のコンピューターを搭載したブルドーザーという感じで、パワフルでパッション（情熱）に充ちた人物である。

数年前にある会社のセミナーで来日したときも、一度も日本の農場に行ったことがないという話だったので、私に連絡をくれれば連れて行くよ、という話をしたら、数日後に招聘元の会社社長から連絡があり、私のクライアント農場に行くことになった。渋滞で約束の時間を少し遅れて到着したDr. Loulaと合流し、農場の成績や概要の説明もそこそこに農場に入り、熱心に見て回った。肥育舎では不調豚の5頭を選び、淘汰・解剖することを提案し、すぐ実施したところ、肉眼的にPCVADと診断した。昼飯も抜きにして、最後は農場主と場長とのミーティングを済ませて、嬉々として帰っていった。そして、もっとも感心したのは、

翌日には農場訪問要約と訪問時にわからなくて宿題として持ち帰った課題に対する回答がメールで届いたことだった。その精力的な働きぶりや自分の仕事を心から好きで自信を持っていること、そして農場のために真剣に考える姿勢にプロとして大いに見習わなければならないと痛感した思い出がある。

今回は、「Use strength to stay in the game; 長所を伸ばして活用し、生き残ろう」をテーマに講演した。彼が30年間開業してきたなかで、ここ10年間のアメリカの養豚の構造変化はかつてないもので、養豚場の規模は大きくなり、より複雑に、より相互間の農場の影響を受けるようになってきたとしている。肥育豚群の大規模化、集団的なナイーブな豚群、豚の農場間輸送が増えたことによる防疫的リスクの増大、ピッグフローの理想と現実のギャップなどが関与している。そ

の中で、常に新たな技術に着目し、撲滅できる病気は撲滅していくこと（たとえば、カイセン、豚赤痢、萎縮性鼻炎、胸膜肺炎、マイコプラズマ肺炎）、そして、養豚獣医師は常に生産者にとって正しいと信じたことを自信を持って積極的に売り込まなければならないとした。そして、常にパッション（情熱）を持って業界を動かしていくことが必要だとしている。養豚の成功には、正しいシステムを構築して、適正な運営をしていくことが非常に重要であるが、そこに今後も大いに獣医師の関与が必要であり、専門獣医師にとって今後非常に良い時代となるだろうと結論付けた。こうしたパッションは、今後、PRRSの撲滅やさらなる疾病コントロールの革新という形で現われてくるだろうと考えます。

海外レポート②

アメリカ養豚産業の最新知見を活用する

— 2008年 AASV 学会報告 —

Swine Extension & Consulting (スワイン・エクステンション&コンサルティング)

大竹 聡 獣医師・獣医学博士

satoshiotake@hotmail.co.jp

以前誌面でも触れたことのある AASV (アメリカ養豚獣医師協会) 学会が先月カリフォルニア州サンディエゴで開催された。北アメリカ養豚産業においてエクステンション (産と学の橋渡し、研究知見の現場普及) の役割を果たしている学会が AASV 学会である。ただし、「学会」と言っても、いわゆる日本で言うところの「学術研究発表会」とは風貌が全く異なる。AASV 学会は、養豚生産者・獣医師・研究者・企業が同じテーブルに着いて情報収集・意見交換できるいわば「情報のプラットフォーム」であり、業界全体としての「整備された情報流通の経路」として機能している。今回はその学会からの最新知見をいくつかご報告したいと思う。

AASV とは？

この学会は American Association of Swine Veterinarians (AASV: アメリカ養豚獣医師協会) が年に1回主催するもので、今年が第39回目である。AASV は文字通り、養豚業界に携わる獣医師を主にメンバーとするネットワークである。アメリカ、カナダ、そしてメキシコが直轄地域だが、筆者のような北アメリカ以外の国籍メンバーも大勢いる。そのメンバー総数は毎年増加しており、今年で1600名を数える。北アメリカの養豚獣医師の資格を持つ者ほとんどが加盟している組織なので (しかも生産者であっても研究者であっても誰でもメンバーになれる)、AASV には立場による垣

根は皆無で、組織団体と呼ぶよりはむしろ、前述したように「ネットワーク」という感覚に近い非常に大きな器として北アメリカ養豚業界に浸透している。

この「垣根がない」というのが重要な肝で、AASV 学会が産官学の情報のプラットフォームとして機能している所以である。AASV のプレジデント (協会長) および副プレジデントの任期は必ず1年で、その候補者は選挙によって選ばれる (副プレジデントに選ばれると、自動的に次の年のプレジデントに就任する)。そして、そのプレジデントの人選は原則として必ず、プライベートの獣医師 (プライベート)、製薬会社などの企業に所属する獣医師 (インダストリー)、大学などの研究機関に所属する獣医師 (アカデミア)、の大きく3つのカテゴリーの間でローテーションが回されるような形になる。したがってボード (役員) は毎年この3つのカテゴリーからの獣医師により構成されることになり、そのボードがその年の学会テーマ・内容を創案し実行していく。ちなみに今年のプレジデントはダリル・オールセン先生 (アイオワのプライベート獣医師)、副プレジデントはケリー・ケファバー先生 (エランコ・アニマルヘルス) であった。

“得意なこと” を自分の武器にしろ！ :

ティム・ローラ先生のメッセージ

毎年 AASV 学会では総勢 150 以上の演題が発表される。現場症例、ワクチン試験、学生研究など内容は大

小多岐にわたるが、その中でも産業全体の将来像を示唆する視野の広い内容の基調講演をひとつ柱にするのがこの学会のお決まりである。いわば“今年のAASV学会の顔”とでも呼ぶべき講演だ。今年はその基調講演にティム・ローラ先生が選ばれた。ローラ先生は筆者も研修経験があるSwine Vet Center（ミネソタ州セント・ピーター）の開業養豚獣医師で、養豚獣医師歴30年以上の経験を持ち、アメリカ養豚業界における知名度では一・二を争う重鎮だ。そのローラ先生の講演からのメッセージが、「これからの養豚産業はますます厳しくなる。その中で生き残っていくためのカギは、“得意なこと”を自分の武器にすることだ！」というものであった。

彼は自身の長年の養豚獣医コンサルティングの経験の中から特に「北米養豚産業の疾病との闘いの歴史」について語り、上述のメッセージを伝える触媒としていた。はるか昔の豚コレラや疥癬の撲滅プロジェクトの旗手として活躍した彼からの「病気は無いに越したことはない。撲滅できる知識・技術があるならば、どんな病気でも撲滅に向かうべき。それが疾病対策の本来あるべき姿だ！」という言葉には非常に説得力がある。さらに、「知識・技術だけでは不十分だ。我々が発揮すべきなのは“問題解決力”である。日々の現場で発生する諸々の問題をとにかくどれだけ迅速に取り除くことができるか？それが自分自身にとっての“得意なこと”であり、セールスポイントでもある。そのようなセールスポイントを各々が見出し、それを武器として自分自身を“売り込む”姿勢が将来の業界で生き残るカギだ！」と持論を展開した。最後は、北米養豚産業が現在そして将来も直面するいくつかの課題を列挙し、「逆にこれらの課題は、我々にとっては自分自身を“売り込む”チャンスなのだ！」と締めくくるあたりは、如何にもローラ先生らしい前向きな気概に満ちた発言だなと筆者は感じた。彼の言及した今後の課題（つまりチャンス！ということになる）を以下にあげてみる。これらは今後の日本養豚産業でも当てはまることばかりではないだろうか。

- 1) 地域ぐるみ、さらには国をあげてのPRRS撲滅
- 2) 農場防疫（特に空気フィルターの現場活用）
- 3) サーコワクチン
- 4) 豚インフルエンザ対策
- 5) 動物福祉（特に妊豚の群飼システム）
- 6) 食品安全性
- 7) 飼養効率の改善
- 8) 疾病診断：最新技術の活用と迅速性

多岐にわたるトピック：今年は疾病関連が多かった

上述の基調講演以外でも、AASV学会の諸々の発表タイトルをざっと舐めるだけでも「現在の養豚産業で重要視されている事項は何か？」をリアルタイムで把握することができる。前日2日間で行われる複数の同時進行ワークショップまで含めると（実はこのワークショップこそが本当に身になる情報源なのだが、これらについてはまた場を変えて改めて情報提供させていただく）、疾病、生産管理、財務分析、栄養、動物福祉・・・などほとんどの分野を網羅する。しかし今年はワークショップや基調講演も含めて特に疾病関連のトピックが例年よりも多かったことが一つの特徴だと言えそうだ。その中でも今回特に目立った知見や象徴的なトピックをここではご紹介する。

I ■ PRRS 対策のネクスト・ステージ： もうワンランク上の農場防疫法

PRRSの撲滅が、業界の最重要タスクの一つとなっていることはもはや疑う余地がないだろう。地域ぐるみの撲滅プロジェクトのアップデート、農場防疫のリスク分析、空気フィルターの実用化、モニタリング法の研究と現場検証…。もはやPRRSは「農場にある疾病の一つ」という位置付けではなく、業界全体が団結して何か一つの目的を達成しようとするモチベーションそのものになっている。北アメリカのPRRSに対する取り組みは、全ての養豚疾病対策の本来あるべき姿と今後の将来像、即ち、①農場防疫（バイオセキュリティ）、②疫学研究、③地域ぐるみで取り組む意識、を克明に映し出している鏡であると改めて確信した。

- PRRS 免疫安定化から始まり撲滅に進むためのテクニックはすでに出尽くしたと言える（フィードバック、ワクチン、血清接種、農場閉鎖、摘発・淘汰、パーシャルデポピュレーション…）。それぞれの方法において利点・欠点を踏まえて現場での実績が蓄積されている。いまだに新しい強毒株が周期的に出現して猛威をふるっているが（1-84株、1-?-2株）、被害が出たときの「火消し」方法は基本的に同じ。つまり PRRS という病気の本質的な性質を理解して現場応用してきた今までの蓄積が功を奏しているということだ。そして、現在と将来における PRRS 対策法は「農場防疫学」に集約される。
- PRRS 農場防疫法の最終形が確立されつつある。現場で実践可能かつ効果的な空気フィルター（DOP 95%フィルター：MARV16）の現場検証研究（Dee, Pitkin, 大竹）によると、一年を通して、空気フィルターを設置していない豚舎では 120m 離れた急性感染農場から PRRS の伝播が何度か確認された（虫、空気からもウイルスが検出。ウイルスは MN-184 株）。対して、同じサイト内の空気フィルターを設置した豚舎では一度も伝播がみられなかった。また、天候のデータ（温度、湿度、風速、風向き、降水量、紫外線量、気圧、など）をすべて分析して、PRRS が地域伝播しやすい条件（リスクの高い日）・しにくい条件（リスクの低い日）まで確定できつつある。結論として、「株や天候によっては空気伝播の可能性も無視できない場合があることがわかった。実際それが示唆されるような現場症例も最近ある（特に AI センターで）。であれば、その少ないリスクをも摘み取らなければならない。地域ぐるみで PRRS 撲滅を達成するためには！」「当然、空気フィルターは、人やトラックの防疫が完璧である前提での話。今までどおり人・トラックの防疫が最優先であることに変わりはない！」ということだ。この研究に続く農場防疫（バイオセキュリティ）の最終結論を出すプロジェクトを、現在ミネソタで Dee 先生と筆者で進行中である。また機会を改めて随時アップデートしていきたい。
- AI センターおよび母豚繁殖舎における PRRS 空気フ

ィルターの現場実践例（Reicks, Feder）。10 以上の AI センターにおける空気フィルター実践の報告。MN-184 株による伝播を過去何度か経験していた AI センターでもフィルター設置後は伝播が一切見られていないので、空気フィルターは非常に有望だという結論。「近い将来、空気フィルター設置は、AI センターと繁殖舎における農場防疫法の標準レベルになるのではないか。」とまで言われている。フィルター設置の費用対効果や経営的メリット（ペイバック期限）、換気量の調整、設置時に留意すべき具体的なノウハウ、などが蓄積されてきている。また、前述のミネソタ大のプロジェクトにおける天候のデータと結論を現場でも活用して、例えばフィルターを交換する時期やフィルターの部分的使用など、コスト削減の工夫なども紹介されていた。

- PRRS 農場防疫リスク査定ツール（Holtkamp, Melody）。このツールがウェブ上で使用可能になった（ただし使用するためにはトレーニングを受けて認定資格を得なければならない。筆者がその認定資格を取得しているので、興味のある方は筆者まで直接ご連絡いただきたい。別途に対応させていただく）。今後は時機を見て、空気フィルターなど新知見も組み込んでツールを改定する必要もあるかもしれない。

II ■ サーク：市販ワクチンの普及により、早くも「もはや過去の病気」の気配

前回に引き続き、PCV2 市販ワクチンの現場での効果報告やサーコに関する研究報告が多くあった。アメリカで発売されている製品（3社。すべて子豚打ち）は、どれも非常に良い効果が現場で証明されている。両方の株（PCV2a と PCV2b）に対し同様の効果が示されている。肉豚でのサーコ疾病（PCVAD）対策は市販ワクチンでほぼ決まり、と言っても過言ではない状況だ。「アメリカのサーコ問題（PCVAD）は遅かれ早かれ、ワクチンでほとんどカタがつくだろう・・・。」とまで言われている。

- USDA（アメリカ農務省）主導によるアメリカ全土

におけるPCVAD（サーコ）に関するアンケート分析調査（Haley）。2006年の段階において、アメリカ全土で34%以上の生産者がPCVADの症状を認めている（ただし、これらの全ての農場がサーコ市販ワクチンを使用しているわけではないので、この数字がイコールでサーコ市販ワクチン普及率とはならない）。

- アメリカでは昨年12月ごろから、需要に見合った市販ワクチンの供給体制が整った。今後はそれぞれの製品の比較試験や価格競争が現れてくると予想する。
- 現在アメリカで販売・使用されている3社のワクチンの比較試験。効果および安全性（接種部位のリアクションの有無）について（Kolb）。カナダのある農場では、ある特定のサーコ市販ワクチンをマイコプラズマワクチンと併用した場合（同時接種ではない）、その接種時期によっては、重篤なアレルギー反応を示したという報告も（個人情報）。サーコワクチン接種週齢・回数・ドースの現場での試行錯誤（個人情報）。
- 繁殖母豚群におけるサーコの意義は？通常母豚は症状は出さないが、その免疫状態のバラツキが後の子豚の発症に影響しているであろうことはわかっている。繁殖母豚群でできるサーコ対策は？AIセンターからの精液はサーコウイルス・フリーにすべきか？ここら辺のポイントに今後は焦点が当てられてくるのではないだろうか。

Ⅲ ■ 豚インフルエンザに 注目

インフルエンザウイルスには人インフルエンザウイルス、鳥インフルエンザウイルス、そして豚インフルエンザウイルスが存在する。一つのウイルス粒子の中に複数にバラけた遺伝子パーツを同時に保有しており、この遺伝子パーツの組み合わせで容易に新しい株が出現し、問題となる。豚は豚インフルエンザウイルスだけでなく人インフルエンザウイルスと鳥インフルエンザウイルスにも感染することが可能。したがって、豚はインフルエンザウイルスが種を跨いだ遺伝子組み換

えを引き起こす宿主であると考えられており、昔から公衆衛生の観点から研究されてきた。

日本ではほとんど問題視されていない（もしくは気づかないだけかも？）豚インフルエンザだが、アメリカではここ10年ほど前からにわかに重要視されてきた。上述した公衆衛生上の観点からではなく、実際に農場で経済被害を及ぼす養豚疾病としてである。数年前から豚インフルエンザは、サーコを発症させる複合感染としてPRRSと並び現場で重要視されており、現在のアメリカ三大重要疾病は、①PRRS、②サーコ、③豚インフルエンザ、と言われているほどだ。

- 現在、アメリカでは3つの型の豚インフルエンザウイルスが存在する（H1N1、H3N2、H1N2）。1998年まではH1N1がアメリカに循環する唯一の株で、その当時は豚インフルエンザの被害はほとんどなかった。多くの豚が抗体陽性でH1N1に対し免疫がついていたからだ。しかし、1998年にH3N2、その数年後にH1N2という新しい株が出現してからは豚インフルエンザの被害が多くでるようになり、現在ではPRRS・サーコの次に重要な疾病であると言われるほどだ（Gramer）。
- なぜにわかに被害が出始めたかということ、既存の豚が新しく出現した株に対して免疫をもっていなかったため。そして、この3つの型のウイルスは一つの農場や生産システムの中に同居して循環することが知られており、頻繁な遺伝子組み換えにより発症する株の種類を変えている。それが現場でインフルエンザが問題になる理由である（Gramer）。
- 豚インフルエンザの症状は、母豚の強い発熱・食滞・まれにセキ、子豚で発熱・強いセキ・呼吸不全・発育遅延。早いもので15日齢ほどの若齢子豚から症状が見られることも少なくない。対策の肝は、まずやはり①母子感染を防ぐこと（胎盤感染はしないが）と②肉豚でのオールイン・アウトの徹底により水平感染の防ぐこと（Wagner）。
- アメリカでは豚インフルエンザの母豚ワクチネーションが一般的。しかし市販不活化ワクチンはその効果の程度に差があり必ずしも100%ではない。株の違いを考慮して、自家ワクチンを用いる対策もしば

しば行われる。不活化ウイルスではなく生きたウイルスによる暴露が最も確実に防御免疫を誘導できるので、ギルトの自然馴致もプログラムに組み込むところもある。サーコの前例もあってか、現場ではより効果的な豚インフルエンザ市販ワクチンが待望されている (Wagner)。

- 肉豚での豚インフルエンザの問題は、PRRS・サーコ・マイコが加わると途端に発症程度が増悪する。豚インフルエンザの子豚ワクチネーションはあまりポピュラーではないが、これらの複合疾病を確実に抑えることとオールイン・アウトを徹底させることが、肉豚フローでの豚インフルエンザ対策の全て (Wagner)。
- 現在ミネソタ大学では豚インフルエンザウイルスの疫学研究が盛んに行われている。株遺伝子の違いを常にモニタリングして、農場防疫 (バイオセキュリティ) や自家ワクチン親株選抜に活用するデータバンクとシステムの構築。このように、現場で何が今問題となっているのか? をリアルタイムですくい上げて、産・学連携で大規模に研究・対策を立てる瞬発力と馬力こそがアメリカ養豚産業の凄みだ、と筆者はいつも感じる。

IV. 飼料コストとの闘い

前回同様、穀物価格の高騰はアメリカ養豚生産者をますます圧迫してきている。最近では昨年と比較すると豚価も下がってきているので (2008年4月現在)、飼料コストとの闘いはさらに切実味を帯びてきている。「我々は養豚経営を行ううえで、すでに“バイオ・エネルギー”時代に突入した！」と明言されていたことから象徴されるとおり、バイオ・エタノールによる穀物価格高騰の波に対し、何らかの具体的対策を講じる必要に迫られていることは間違いない。その問題に対し、アメリカはどのように取り組んでいるのか? 現場でできることは何か?

アメリカ養豚産業の飼料原料の主役は今後もトウモロコシ・大豆であることは間違いない。トウモロコシ価格高騰がプレッシャーになっているが、穀物市場の

原理でアメリカ中西部においてはトウモロコシの価格と比例して大豆・麦など全ての穀物原料の価格も同じく引きあがる。したがって結局、常にアメリカ中西部ではトウモロコシが相対的に最も“安い”畜産用穀物となる。DDGS (発酵トウモロコシ蒸留粕) の添加割合もだいたい解明されてきた。したがって、飼料コストとの闘いであるにも関わらず、飼料の中身そのものが大きく変更されることは今後も無いであろう (少なくともアメリカ中西部では。サスカチュワンなどのカナダ西部ではバイプロダクトによるリキッドフィーディングが比較的普及している)。どこでコストを削減するかと言えば、バジェットフィーディングなどのさらなる厳密な実践と死亡・増体悪化を招く疾病をさらに徹底的に叩いていく、という方法しかない。今回の学会で疾病のトピックが特に多かったこと、さらに哺乳豚の下痢やマイコプラズマなど今までPRRSやサーコの派手さの影にまぎれていた病気にもいくらか焦点が当てられていたことからそれは強く示唆される。

最後に

筆者が毎年AASVに参加して、今年で12年目になる。その中で筆者が毎回必ず感じるのが、彼らの「自分たちの仕事に誇りを持つ。楽しもう。この仕事に従事していることを祝おう！」という業界全体の雰囲気だ。参加者の大半が家族同伴であったり (特に今年はカリフォルニア州サンディエゴ)、盛大にレセプションを催したりという活動は、そのような前向きで明るい雰囲気こそが業界のネットワーク作りを広く促すために大事なのだ、という意識が根本から染み付いている表れのように感じる。学会で得られる個々の情報や技術の中には日本の土台では明日・明後日すぐには使えないものも多くあるだろう。しかし、このモチベーションと刺激だけは即効性をもってあらゆる面で必ず反映していることを筆者自身いつも実感する。読者の皆様も一度は足を運ばれることを強くお勧めしたい。日本で養豚に携わる者ならずべて、「いつかは、日本でもこのような活気に満ちた養豚大会ができたらいいな」と必ず思うはずだ。

殺鼠剤誤食豚群への対応

(有)シガスワインクリニック 志賀 明

はじめに

最近の養豚情勢は、サーコウイルス関連疾病等の浸潤によって、生産性の低下が大きな問題となっている。これらの疾病をコントロールするためにバイオセキュリティの改善が強く叫ばれており、実際に衛生レベルにより疾病発生の度合いに大きな差が出ている。バイオセキュリティを強化する中で、衛生害虫対策は必須の事項であり、その中でもネズミ対策はなかなかうまくいっていない農場が多いようである。ネズミ対策の多くは、有効な殺鼠剤を適切な箇所に根気強く与え続けることが肝腎で、養豚現場で使われている殺鼠剤の多くはクマリン系殺鼠剤である。

今回、収容していた豚房から逃亡し豚舎の通路脇に置いていた殺鼠剤を誤食した豚群への対応について報告する。

農場の状況と発生経過

発生農場は母豚300頭一貫経営農場で、2008年2月4日に逃亡した豚群が殺鼠剤（ブロマジオロン0.005%含有）約400gを誤食したことに気づき、筆者

へ連絡があった。誤食した豚群は肉豚舎の22頭収容（写真1）の1豚房のドアが開き、通路に全頭が逃亡し、通路の脇のH形鋼の部分（写真2）に無造作に置いてあった1kg入りの殺鼠剤の残り400gのほとんど全量を誤食していたとのことだった。

誤食した豚群は約190日齢で、出荷残りの体重70kg～105kgの発育遅延豚だった。豚房を空けるために、2月4日の週に早出しする予定だった。

ブロマジオロン製剤について

ブロマジオロンはクマリン系殺鼠剤（表1）で、経口摂取で嘔吐や食欲不振、出血等の有害性があり（表2）、急性毒性はラットで0.49mg/kgである（表3）。取り扱い上の注意として、家畜またはペット等が誤食した場合には直ちに獣医師の診察を受けること等が示されている（表4）。また、殺鼠剤（ワルファリン製剤）の誤食誤飲に対する医療機関での措置は胃洗浄や下剤の投与と中毒症状が発現された場合にはビタミンKを投与する（表5）。



写真1 誤食豚群（出荷残りではらついている。）



写真2 殺鼠剤を置いていた通路脇のH鋼の部分

誤食豚群への対応

畜主からの連絡を聞いて、まず誤食豚に対する対応を確認するため、殺鼠剤販売メーカーへ連絡をとったが、豚の誤食は想定していないとのことで、よきアドバイスはしてもらえなかった。

ブロマジオリオン製剤の経口摂取による有害性の症状(表2)が発現しているかどうかを確認したが、嘔吐や出血等の特別な症状は確認されなかった。翌日の農場訪問時にも特に異常は見られなかった。

次に、誤食豚は中毒症状を発現していないものの、摂取した殺鼠剤の解毒措置として2月6～7日の2日間、ビタミンK1剤(ビタミンK1注)をフィットナジオン®として体重1kg当たり1mgを全頭に筋注した。

その後、誤食前より呼吸異常を呈していた2頭が死亡したが、特に中毒症状を示す豚は見られなかった。

出荷にともなう対応とその結果

次に、誤食豚群に対しては以下の項目について検討した。

- ① 出荷してよいかどうか？
- ② 出荷するまでにはどういう措置をすればよいのか？
- ③ 出荷する場合の時期はいつごろが適当か？

ブロマジオリオン製剤の使用説明書の注意事項には誤食したときには獣医師の診察を受けること(表4)とは記されているが休薬期間等については示されていない。そこで、出荷すると場の食肉衛生検査所に連絡を取って、事情を説明し対応について指示を仰いだ。最初は殺鼠剤を食べた豚は常識的には出荷するべきではない旨の指摘を受けたが、臨床的に中毒症状は出ていないこと、使用説明書には誤食しても出荷してはいけないとは記載されていないこと、解毒剤のビタミンK1剤を投与したこと等を説明し、出荷に向けた検討をお願いした。検査所サイドとして薬物の体内動態や毒性、残留期間等について検討し、後日連絡することだった。

ブロマジオリオンの急性毒性は表3の通りで、仮に誤食した豚群の中の1頭が400gすべてを誤食したとしても体重90kgとしてブロマジオリオン0.22mg/kgであり、最も感受性の高いと思われるラットのLD50値

表1 殺鼠剤の系統分類

- | | |
|----------------------|--|
| (1)クマリン系殺鼠剤 | 蓄積性の血液凝固阻止作用
クマテトラリル、フマリン、ワルファリン、ブロマジオリオン |
| (2)α-ナフチルチオウレア(アンツウ) | 肺胞内液体貯留、呼吸困難 |
| (3)シリロシド | 強心配糖体、刺激過敏、痙攣、呼吸麻痺 |
| (4)ノルボルマイド | 血管停滞、酸素欠乏 |

表2 ブロマジオリオンの有害性

- | | | |
|------------|---|---|
| (1)経口摂取 | → | 嘔吐感をともない、嘔吐、食欲不振、急激ななどの渴き、昏睡、下痢、出血等の症状となる。 |
| (2)皮膚接触 | → | 通常、皮膚と接触する程度では刺激性は弱い。 |
| (3)目に入った場合 | → | 目に入った場合には、中程度の刺激性がある。 |
| (4)吸入した場合 | → | 製剤中の主成分濃度が低いので刺激性は弱い。通常の使用では、製剤が吸入される危険性は少ない。 |

表3 ブロマジオリオンの急性毒性

	LD50	動物	投与ルート
(1)	0.49 mg/kg	ラット	経口
(2)	2.10 mg/kg	ウサギ	皮膚
(3)	8.10 mg/kg	イヌ	経口
(4)	>25 mg/kg	ネコ	経口
(5)	1.00 mg/kg	ウサギ	経口
(6)	1.60 mg/kg	ウズラ	経口

0.49mg/kgレベル以下である。また、ワルファリンの半減期は37時間であり(表5)、ブロマジオリオンは他のクマリン系殺鼠剤よりも吸収、排泄も早い物質である。

これらのことを考慮して、食肉衛生検査所の見解として、以下の出荷条件が出された。

- ① 最低でも誤食後の2週間を休薬期間として出荷しないこと。
- ② 出荷前に再度、中毒症状の有無を確認すること。
- ③ 出荷日は事前に連絡し、誤食豚全頭をまとめてと殺すること。

出荷条件を確認するために、2月16日に豚群観察に出向いたが、中毒症状を呈している豚は確認されな

った。食肉衛生検査所との打ち合わせ通り、2月19日以降の出荷を計画するようにと伝えた。実際には出荷およびと畜日は2月28日だった。事前に食肉衛生検査所にはと畜日を連絡し、厳重かつ慎重な検査をお願いした。

と畜された20頭の検査結果は19頭が内臓全廃、1頭が全廃棄だった。全廃棄の1頭は横隔膜に出血病変が確認され、出血性炎症として全廃棄としたとのことだった。しかし、直接殺鼠剤中毒による出血性病変と判断したというわけではないが、可能性をすべて否定できないとのことと全廃棄としたとのことだった。また、他の19頭の内臓全廃は発育不良豚は概ね内臓全廃になることが多く、今回も特別な措置ではないとのことだった。

この結果を農場に連絡すると、畜主は十分に納得し、今後の殺鼠剤の管理等には十分に注意し、二度とこんなことのないようにしていきたいとのことだった。

おわりに

食品の安全・安心が叫ばれる中、養豚現場でもHACCPやトレサビリティの導入によって、消費者への安全・安心をアピールする農場も出てきている。そんな中で、今回、養豚現場で日常的に汎用している殺鼠剤の誤食という突発的な出来事がおこり、その対応を求められた症例である。

殺鼠剤中毒の報告はワルファリンによる出血性病変の発現等の報告があり、それらとは場出荷豚での摘発の報告であるが、今回のように養豚現場で誤食が確認された場合の対処等の報告は見当たらない。

また、今回のような投与薬剤が判明しているケースでは、食肉の安全性を確保するために2006年5月に施行されたポジティブリスト制度の考え方からすると、残留検査を実施することが一番確かな判断だと考えられる。当該食肉衛生検査所としても残留検査を試みる予定だったが、このブロマジオリンについての検査準備が整わず、今回は残留検査はできなかったとのことだった。実際、長崎県の食肉衛生検査所の報告では他のクマリン系殺鼠剤とともにブロマジオリンの残留検査も試みている報告がある。ブロマジオリン製剤は養

表4 ブロマジオリン製剤の使用上の注意【取り扱い上の注意】

(1)	家畜・家禽が直接または間接的に摂取できるところに使用しないこと。
(2)	家畜・家禽の飼料、飼料箱、飲水、飲水器等に薬剤を直接散布または混入しないようにすること。
(3)	本剤を使用する際は、飲食物および観賞魚・小鳥などのペット類、飼料などに混入しないようにすること。
(4)	万一家畜またはペットが誤食した場合には、直ちに獣医師の診察を受けること。
(5)	製品の外観または内容物に異常が認められたものはしやうしないこと。
(6)	本剤は他の薬剤と混合して使用しないこと。
(7)	開封後、残った薬剤は必ず密封し、速やかに使用すること。
(8)	使用済みの空容器等は適切に処分すること。

表5 医療機関でのワルファリン誤食誤飲の場合の措置等

発現する主な中毒症状	プロトロンビン時間の延長と出血傾向 歯肉出血、鼻出血、関節腔出血、皮下出血斑。 より重度になると、出血性貧血、出血性ショックによる死亡。 中毒量でのプロトロンビン時間延長は24時間以内に表れ、36～72時間がピーク。
処置	大量服用の場合 催吐・胃洗浄 吸着剤と塩類下剤の投与 出血傾向の場合 ビタミンK投与
体内動態	吸収 消化管から完全吸収、経皮吸収もされる 分布 血中アルブミンとの結合性が高く、血中に多く分布し、次いで肝、肺、心、腎等の組織に分布 排泄 未変化体での腎排泄は1%以下 半減期は37時間 腸肝循環し腎排泄しない

(急性中毒情報ファイル、急性中毒処置の手引きより)

豚現場では汎用されている殺鼠剤のひとつなので、食肉衛生検査所としてもチェック体制の整備が必要と考えられる。

一方、今回のような殺鼠剤の誤食はどの養豚現場でも起こる可能性がある。毒劇物の殺鼠剤の管理について生産現場はもちろんのこと、われわれ臨床獣医師も十分に留意し、今回のような誤食やそれによる中毒等が起こることのないような監視体制を構築していく必要性を強く感じた。

新生子豚における母子免疫の影響

—ファイザー養豚シンポジウム2008より—

ミネソタ大学獣医学部獣医臨床疫学科教授 トーマス・モリター博士

はじめに

新生子豚の免疫の仕組みや疾病の防御における免疫の役割が重要であるにもかかわらず、明らかになっていることが驚くほど少ないことは永年、豚の免疫を研究してきた私にとって大きな問題でした。そこで本日は、豚の基本的な免疫の機能・仕組みを再確認し、その後引き続いて、マイコプラズマ感染における免疫応答、初乳を介して移行する液性免疫と細胞性免疫の重要性について皆さんと考えてみたいと思います。

初乳の重要性と移行免疫

そもそもなぜ子豚は初乳を介しての母子免疫が必要なのでしょう？これは胎盤の解剖学的な構造にその理由があります。解剖学的には豚の胎盤を上皮絨毛膜性胎盤と呼び、非常に壁が厚く、何層も重なった構造になっており、ほとんどのウイルス、細菌や免疫成分、免疫細胞や抗体などは胎盤を一切通過できません。つまり子豚は全く免疫成分を持っていない状態で産まれてくるということです。これは免疫が子豚で機能しないということではなく、免疫機構が未熟であるということです。この状態で移行免疫を得るためには、必ず初乳を介して免疫成分を摂取しなければいけないということになります。

動物種によって胎盤の構造が違い、それが移行抗体を受け取る割合の違いとなります。牛、馬、豚などでは、100%初乳から、犬や猫では多少胎盤を通過しますが、霊長類やげっ歯類では逆に多くの抗体が胎盤経由となります。

従って、子豚が生きていくためには初乳は非常に重要であり、実験的に産まれてすぐ離乳し初乳を摂取させなかった子豚は、初乳を飲ませて24時間後に離乳した子豚と比較すると、生存率はきわめて低く、生後6週から90kgまでの間に全て死亡しました。

初乳を介した移行免疫の重要性は以前から指摘されていましたが、この初乳の中の免疫成分はほとんど抗体だけだとされてきました。ところが、実際に初乳の成分を調べると非常に多くの細胞が含まれていることが分かってきました。つまり、免疫グロブリン（抗体）以外にリンパ球（白血球）、上皮細胞及びその他種々のタンパク質も含めて非常にバラエティに富む成分が初乳には含まれているわけです。

授乳期（初乳から通常の乳まで）の母乳に分泌される抗体、その免疫グロブリンの種類別（IgA、IgM、IgG）の比率には、初乳の時期とその後の通常乳の時期との間に大きな違いが見られます。初乳ではIgGが主役で、その後はIgAの比率が大きくなります。全体の絶対量は初乳時期が非常に多く、その後は急激に減少します。

母豚からの移行抗体は、対象となる病原体の種類に

よってその免疫の持続期間に大きな差があります。例えばパルボウイルスに対する移行抗体は、子豚に吸収されてから20週ぐらいまで体内で持続します。対照的に、大腸菌やオーエスキー病ウイルス(豚ヘルペスウイルス1型)に対する移行抗体などは、圧倒的に短い時間で消失します。いずれにしてもその後、子豚は病原体に暴露され、自分で抗体を獲得するわけですが、そのときに移行抗体がまだ残っている時期とオーバーラップする時期があります。この際に移行抗体、移行免疫の干渉作用として問題視される場合があります。

移行抗体が確実に子豚に吸収されるためには、ただ子豚が初乳を飲むだけではなくて、その初乳が腸管から血液中に吸収される必要があります。ところが、腸管が初乳を吸収できる期間は解剖学的に非常に短く、生後すぐの時期には腸管に大きな窓があり、それを通して初乳中の移行抗体が容易に吸収され、循環血液中に移動します。時間が経過し24時間後ぐらいになると、その窓が縮小し、抗体の吸収度合いが低下します。36時間ぐらいになると、窓が完全に閉まり、胃の中のpH変化も加わり、免疫成分は循環血液に全く移行することができなくなってしまふと考えられます。

このように移行抗体を吸収できる期間は、生後24～36時間ぐらいまでだとされていますが、われわれの研究結果では、マイコプラズマの場合はもっと短いことがわかりました。これについては後ほど述べます。

この腸管の窓が閉じるプロセスは、子豚が最初に乳頭をくわえて乳を飲み始め、胃の表面がそのタンパク質(抗体)に接触した瞬間から始まります。さらに重要なことは、初乳には移行抗体、つまり液性免疫成分だけでなく、Tリンパ球などの免疫細胞も含めた細胞性免疫成分も含まれ、母豚から子豚へ移行するということです。

初乳には1ccあたり1000万個以上の細胞成分が含まれ、主なものは好中球/マクロファージ、乳腺細胞などがはがれ落ちた上皮細胞などであり、免疫的に非常に重要なTリンパ球も通常の乳と比べて非常に多く、2割(約200万個/cc)近く含まれています。

また免疫成分の由来により、新生子豚の腸管上皮を介して腸管内から循環血液中に移行できないものもあ

ります。抗体に関しては、初乳を介した産みの親からの移行抗体、産みの親ではなくて違う母豚からの抗体、異なる動物種、例えば牛由来の抗体、これら全てが循環血液中に移行することができます。ところが、免疫細胞については唯一自分の生みの親からの免疫細胞のみが無事に腸管壁をくぐり抜けて循環血液中に移行でき、産みの親からの免疫細胞を人工的に加熱処理して不活化したもの、生きていけれども産みの親ではなくて違う母豚からの免疫細胞、牛由来の免疫細胞などは通過できません。このことは、2002年のトゥボリーとバーナーの研究発表により確認されていますが、彼らが使った抗体や免疫細胞は何かの病原体に対して刺激を受け、特異的な機能を持っている免疫成分ではありません。また、通過した後の活性や持続性は確認しておらず、あくまで移行の可否だけを見たものです。

移行免疫細胞の役割と特徴

次に、母子移行免疫における免疫細胞の成分の役割と特徴に関して、われわれがここ4～5年で行ってきた研究を紹介します。

最初に、母子移行免疫における免疫リンパ球の機能的役割を確認するために、母豚の血液中と初乳中における液性免疫、細胞性免疫、両方の成分の活性、さらに、その初乳を飲んだ後の子豚の血液中における両成分の活性を調べました。

母豚の血液中と初乳中において、IgGとIgA、2種類の抗体は、血液中でのパターンが初乳中にも同じように反映され、濃度は初乳の方が高いことがわかりました。一方、細胞性免疫の成分であるTリンパ球をサブグループ毎に見ると、母豚の血液に見られるパターンと、初乳で見られるパターンが明らかに異なり、抗体と異なって血液中でのパターンが反映されていないということがわかりました。

子豚では、IgG、IgAともに、子豚が初乳を摂取する前の血液中には全く認められません。初乳を摂取した後、IgG、IgAともに血液中に大量に確認され、子豚が移行抗体を確実に吸収できるということを再確認しました。そして細胞性免疫成分に関しては、子豚が

初乳を飲む前と比較すると、初乳を飲んだ後ではリンパ球の量が非常に多くなり、Tリンパ球のサブグループ別の血液中のパターンと、哺乳をした後のパターンは非常に似ていることが判明しました。

ここまでの話は、既に研究結果として報告されていますが、実験に使われた免疫細胞は、特定の病原体に対する特異的な免疫情報を記憶し、免疫機能を有しているという意味での免疫細胞ではありません。そこで実際に移行した免疫細胞が正しく免疫細胞として機能しているのかを確認する試験を行いました。

試験管内における抗原特異刺激増殖能試験で、免疫細胞がその特異的な刺激に対して反応するかどうかを調べることによって、その免疫細胞の機能の有無を確認することができます。母豚にマイコプラズマワクチンを投与し、体内にマイコプラズマの刺激を受けてその記憶を保持する免疫細胞を産生させます。そして、このマイコプラズマワクチン投与母豚と、マイコプラズマワクチン無投与母豚の初乳から免疫細胞を分離し、それらを試験管内でマイコプラズマの抗原を使って刺激したときに、マイコプラズマワクチンを投与した母豚の初乳由来免疫細胞はマイコプラズマ抗原刺激を受けて増殖しました。一方、マイコプラズマワクチン無投与母豚の初乳由来免疫細胞は、抗原刺激を受けても増殖しませんでした。

子豚でも同様な結果が見られます。マイコプラズマワクチン無投与母豚の子豚は、初乳を飲む前も、飲んだ後も、血液中のリンパ球を分離して、マイコプラズマで刺激しても全く増殖が見られませんでした。

一方、マイコプラズマワクチン投与母豚の子豚においては、初乳を飲む前と飲んだ後の血液からリンパ球を分離して、試験管内でマイコプラズマの抗原で刺激してみたところ、初乳を飲んだ後の子豚においてのみマイコプラズマ特異リンパ球が非常に多く確認でき、マイコプラズマ抗原で増殖し機能しているリンパ球が大量に存在することがわかりました。

以上の知見から、いくつかの疑問が生じます。細胞性免疫の成分であるTリンパ球（免疫細胞）移行時に認められる選択プロセスの機序が不明であること。母子移行Tリンパ球は、実際に新生子豚に摂取吸収され

た後も、本来の免疫活性能力を保っているのか。活性能力を保っているとして、移行Tリンパ球は、その後の抗原刺激、例えばワクチネーションなどにより、さらに活性化するのか。さらに、その活性が、疾病の発症を防御する機能的役割を有しているのか。これらの疑問に答えるために、われわれはマイコプラズマ・ハイオニューモニエをモデルとして、次に紹介する研究を行いました。

マイコプラズマ・ハイオニューモニエ 免疫細胞の移行

マイコプラズマの免疫に関しては、以前から細胞性免疫の重要性が示唆され、1970年代に細胞性免疫の指標であるDTH反応、いわゆるツベルクリン反応の存在を示す研究がなされ、アイオワ大学のアイリーン・タッカー先生らは、Tリンパ球の増殖がマイコプラズマの免疫において非常に重要な役割を果たしていることを指摘しています。さらに、私が決定的な根拠と考えているのは、人工的に豚から胸腺を除去し、マイコプラズマで攻撃すると、非常に重篤な肺炎症状が発現する現象です。胸腺はTリンパ球の最初の産生部位であり、初期に胸腺を除去された豚にはTリンパ球は存在しなくなります。従ってこの現象はマイコプラズマの免疫に、細胞性免疫が重要であることの証明となります。

現場でのマイコプラズマ対策として、母豚のみ、母豚と子豚、最近になって試されるようになってきた若齢豚へのワクチン投与など、多様なワクチネーションプログラムや抗生物質の投与などが一般的に行われています。

これらの対策においては、通常は抗体価の動きが免疫に関する指標とされており、ここで指摘している細胞性免疫の重要性については考慮されていません。ところが、血清中のマイコプラズマ抗体価は防御免疫とは直接的な関係はないということが文献ではっきりと証明されています。

ミネソタ大学のカルロス・ピジョアン先生の研究データは、母豚のワクチネーションと抗生物質投与を組み合わせた対策が、離乳時の子豚のマイコプラズマの

保有率を有意に低減することを示しました。

マイコプラズマの免疫において、移行免疫の干渉作用の影響が指摘されてきましたが、抗体価そのものは、疾病を発症する防御免疫と直接の関連はないのに、この指摘は移行抗体のみを念頭に抗体価に基づいたデータのみで論じられてきました。一方、マイコプラズマの免疫で重要とされている細胞性免疫、すなわち移行Tリンパ球に関する研究は全くありません。マイコプラズマ特異リンパ球が、母豚から子豚へ移行するのかどうか？そしてそのリンパ球が移行したあと、子豚の体内で機能活性があるのかということについてはいまままで調べられていません。これがわれわれの研究課題です。

母豚にレスピシユアを、分娩前5週と3週の2回投与し、ワクチン投与母豚群と、ワクチン非投与母豚群の両群において、分娩された子豚への免疫細胞の移行をツベルクリン反応で確認し、さらに、それら子豚の血液中から分離したTリンパ球を、試験管内でマイコプラズマ抗原に刺激させ、Tリンパ球細胞の増殖の程度により、結果を再確認しました。

マイコプラズマ抗原でツベルクリン反応が見られたものはワクチン投与母豚の子豚だけでした。またワクチン投与母豚の初乳中には、マイコプラズマ抗原の刺激により増殖する機能を有するマイコプラズマ特異リンパ球が見られました。さらに、ワクチン投与母豚の初乳を飲んだ子豚の血液中にのみ、同様にマイコプラズマ特異リンパ球が確認されました。

マイコプラズマに特異的な細胞性免疫反応が、ワクチン投与母豚からその子豚へ確実に移行することが確認されました。ツベルクリン反応とは、遅延型免疫過敏反応のことで、要するに2次免疫応答です。すなわち、抗原を記憶した免疫細胞が2回目に同じ抗原を暴露されることによって細胞の増殖を始めることです。この反応が子豚に認められたということは、ワクチン投与母豚で産生されたマイコプラズマ特異リンパ球が初乳を介して、子豚へ移行し、その機能をまだ有していたということです。

細胞性免疫、移行細胞性免疫が重要だということは、より効果的なマイコプラズマ対策を実施するのに

役立つと考えられます。今の時点では、マイコプラズマに特異的な免疫細胞が新生子豚に移行し、その後も機能しているということまでわかりましたが、実際に子豚のマイコプラズマ肺炎の発症を防ぐかどうか、また防御免疫にリンパ球が直接的に貢献しているかどうかは、はっきりと証明されていません。

里子と免疫移行

冒頭で申し上げたように、免疫細胞は生みの親由来のものしか吸収されないのが、里子のタイミングの違いが、マイコプラズマ特異細胞性免疫と液性免疫の両方の母子移行にどう影響を及ぼすかということを探りました。

マイコプラズマ陰性農場において、マイコプラズマ陰性の未経産豚にレスピシユアを分娩前5週と3週の2回投与し、その子豚の移行免疫を液性免疫はELISA、細胞性免疫はツベルクリン反応および抗原特異刺激増殖能試験を用いて調べました。

ワクチン投与母豚およびワクチン無投与母豚間で里子をした場合、あるいはワクチン投与母豚およびワクチン投与母豚の間で里子をした場合、各々の子豚を異なったタイミングで里子をしたときに、子豚の免疫指標がどのように変化するかを観察しました。

里子のタイミングは出生直後、哺乳開始6時間後、12時間後、20時間後の4グループとし、対照として、ワクチン投与母豚の子豚で里子をしていないグループ、同じくワクチン無投与母豚の子豚で里子をしていないグループも設定しました。

その結果、母豚においては、マイコプラズマワクチン投与母豚の血液中に、ばらつきはあるものの、明らかに有意に高い値抗体価の上昇が見られます。それを反映する形で、ワクチン投与母豚の初乳中でのみ移行抗体が認められます。子豚においては、里子をしていない対照群において、ワクチン無投与母豚から生まれた子豚の血液中にはマイコプラズマの抗体は一切見られません。それに対してワクチン投与母豚から初乳を摂取した子豚で、里子をしていないグループには抗体が見られます。

ワクチン投与母豚の子豚を、ワクチン無投与母豚に里子をつけた場合、生後すぐに里子をしたものに関しては移行抗体が全く見られず、6時間後以降のものはワクチン無投与母豚に付けたものであっても抗体が見られました。つまり、少なくとも6時間まで母豚に付けていれば、十分な移行抗体が、子豚へ移行されているということがわかります。

ワクチン投与母豚から生まれた子豚を、ワクチン投与母豚に里子を付けた場合、どのタイミングであってもその抗体価が有意に、高く見られました。生後すぐに自分の生みの親ではない母豚に里子をした場合、その母豚がワクチンを投与されていれば、初乳から移行抗体が吸収されています。

最後のグループは、その逆のパターンですが、これは非常に興味深い結果が得られました。ワクチン無投与母豚の子豚を、ワクチン投与母豚に付けるというパターンです。生後すぐに里子した場合は、非常に高い移行抗体が吸収されたのが確認されました。ただし、6時間後のものは、抗体は見られるものの、生後すぐに里子に出した子豚と比較すると有意に低い値となり、さらに12時間後のものは、さらに低い値の移行抗体しか確認されませんでした。そして、20時間後に里子をした場合は、全く移行抗体が認められず、ワクチン投与母豚に里子したにもかかわらず、全く移行抗体の吸収が確認されなかったということです。

つまり、冒頭で一般的に24時間から36時間までが、移行抗体の吸収の最終的な限界だといわれているということを紹介しましたが、実際はもっと早く、20時間後には、あるいはそれよりも短い間に、移行抗体の吸収機能が閉鎖してしまうということです。

移行免疫細胞であるTリンパ球については、ワクチン投与母豚の血液中において、マイコプラズマ特異リンパ球が確認され、さらにその子豚で里子をしていないものには、生みの親からマイコプラズマ特異リンパ球の移行が確認されました。また、ワクチン無投与母豚の子豚で里子をしていないものは、全くマイコプラズマ特異リンパ球は確認されませんでした。

里子をしたものに関しては、ワクチン投与母豚の子豚を生後すぐに里子をした場合、もしくは6時間後に

里子をした場合は、里子先の母豚がワクチンをしているか、していないかにかかわらず、マイコプラズマ特異リンパ球は子豚に移行せず、生みの親からしか移行できないという事実を反映する結果となっています。

それとは対照的に、12時間後、20時間後に里子をしたものは、里子をするまでは子豚の生みの親から初乳を飲んでいるため、同様に里子先の母豚がワクチンをしているか、していないかにかかわらず、マイコプラズマ特異リンパ球を吸収していることが確認できました。

最後のグループ、ワクチン無投与母豚からワクチン投与母豚に付けるというパターンでは、どの時期で里子しても、リンパ球は子豚へ移行しないと予測していましたが、しかし生後すぐに里子に出した2頭の子豚で反応が見られました。これは予測に反したことなのですが、後で調べてみたところ、里子を付けた先の母豚（ワクチン投与）が、里子に出す前の元親と遺伝学的に非常に近い母豚であって、生後すぐに里子したため、マイコプラズマ特異リンパ球が、生みの親ではない母豚から移行したと考えています。

この研究の結論として、液性免疫と細胞性免疫の成分、抗体とTリンパ球は、母豚から初乳を介して子豚へ移行できる。つまり抗原刺激をしていない抗体や細胞の移行だけでなく、母豚にワクチンを投与して、マイコプラズマを記憶させた、マイコプラズマ特異的抗体およびリンパ球も子豚へ移行できるということが確認されました。そして、抗体の移行は生後12時間以内に起こるもので、今まで言われていたような24時間、36時間後では遅すぎることも示唆されました。

移行抗体は、生みの親でも異なる親でも関係なく移行できるが、対照的に、免疫細胞は自分の生みの親からしか移行できないということも、今回のデータで確認できました。

以上を考慮すると、現場で行われている里子は、タイミングとどの母豚に里子するかというポイントで、移行免疫に多大な影響を与えるということが結論づけられると思います。

今後の課題

今後のわれわれの研究課題は、免疫細胞移行のプロセスにおける選択性の具体的なメカニズムを解明することにあります。また、遺伝要因に関してはジョージア大学のデビッド先生の研究による、牛における接着因子である CD62 がその選択性にかかわっているというデータがあり、今後は豚でもそのようなマーカーがあるのか調べて行きたいと思えます。

次に、母子移行免疫細胞が、移行した子豚において、その後の疾病の暴露に対し、発症防御にどの様に関与するかを調べていきたいと思っています。具体的には、例えば、マイコプラズマ特異抗体や特異細胞を各々成分別に分離し、それらの子豚に与えて、その後チャレンジ試験をして行くことで、どの成分が発症防御にかかわっているのかを調べて行くことを考えております。さらに、移行免疫細胞が移行免疫としてだけではなくて、その後に子豚が獲得する免疫の程度、もしくは時期に関して、どのように関連しているのかということも調べたいと思っております。

最後に、現場の皆さんに対する有益な情報として、テイクホームメッセージをまとめて終わりたいと思えます。

- ① 新生子豚にとって移行免疫、特に細胞性免疫が非常に重要な役割を果たす。
- ② 液性免疫と細胞性免疫の両方が初乳を介して免疫移行する。
- ③ レスピシユアを投与した母豚から、液性免疫と細胞性免疫の両方を子豚に賦与することができた。
- ④ 里子は子豚への移行免疫賦与に多大な影響を与え、里子を実施する時期は、生後 6 時間から 12 時間よりも前は適切ではない。
- ⑤ 細胞性免疫においてマイコプラズマ特異リンパ球は、生みの親からのみ子豚へ移行する。
- ⑥ マイコプラズマ抗体の移行時期は、これまでの説よりはるかに短く、生後 6 時間から 12 時間ぐらいまでである。

移行抗体と移行免疫細胞の両方に関して、子豚において抗体および細胞が存在するだけではなくて、その後のマイコプラズマ肺炎の発症を防ぐ防御免疫があるのかどうか。つまり高いレベル、あるいは低いレベルの移行免疫の存在下において、例えば 7 日齢のタイミングで子豚へワクチネーションした場合に、その子豚にどのようなことが起こるのかということ、現在調べている最中です。具体的なデータはこれからですが、予想としては、移行抗体による液性免疫の干渉作用は起こり得るかもしれないが、細胞性免疫 (Tリンパ球) においては干渉作用は見られないと思います。干渉されるどころか、さらに刺激されて免疫機能が高まるかもしれないし、子豚の免疫応答が長く続くかもしれないということも予想できます。したがって、マイコプラズマ肺炎の発症抑制に関するメカニズムが、抗体のレベルとは関連しないことも、予想をしております。

最後に毎年 9 月にミネソタ州のセントポールで、国際的な豚病専門学会リーマン学会が開催されます。今回紹介した多くの研究データは本学会での発表から引用したものであり、養豚獣医師から生産者向けまで幅広い研究データが多く発表されるこの学会に、皆さんが参加されることを期待すると共に、ぜひそこでまたお会いできることを楽しみにしております。

(本稿は、2008 年 4 月 2 日に東京 京王プラザホテルで開催した「ファイザー養豚シンポジウム」における特別講演の要旨です。誌面の関係と、わかりやすくするため編集及び修正を行ったことをお断りします。

文責：ファイザー(株)アニマルヘルス事業部 LS ビジネス統括部 マーケティング部 横山)

2006 ベンチマーキングのまとめ

(有)あかばね動物クリニック 伊藤 貢

1. はじめに

報告するデータは2006年の集計になります。JASVが行うベンチマーキング事業も今回で3回目になり、分析の内容を毎年検討、改善してきています。2005年から順位を表示、2006年は枝肉販売価格から飼料費と衛生費を引いた金額をもう一つのランキングとして提示しました。また、現在集計中の2007年調査からは事故頭数と経営形態について新しい項目を加えました。少しでも日本の養豚の現状を把握し、自分の農場の長所短所が、どの順位にいるかで判断がつくような、分かりやすいベンチマーキングを心掛けています。まだまだ、足りない点がありますが、皆様の意見加えながら、今後もベンチマーキング事業を続けていきたいと思えます。

2. アンケート結果

アンケート調査は、2006年1月1日～12月31日の1年間の成績について、正会員の契約農場に対して実施しました。今回の結果は、正会員30人の内、回答があった10人の調査結果をまとめたものです。

アンケート内容はアンケート調査票（表1）の①～⑭までのデータ項目に記入してもらう方法を取り、結果の各項目については、14のデータ項目を元に記載してある計算方法で実施しました。

調査農場は79件で、総母豚頭数は29,510頭、1農場の平均母豚飼養頭数は374頭、最小頭数は46頭、

最大頭数は4446頭で、中央値は198頭でした。この様な調査では飼養頭数に大きな差があること、また正規分布していないため、中央値が今回の調査の平均的な飼養頭数に近いと推測されます。したがって、図表での平均的な基準頭数を198頭としましたのでご了承下さい。

1) 地域

地域は、21道県にわたり、全国を4区に分けて比較した結果、地域による偏りはなく、ほぼ全国のデータを反映していると考えます。各地域の農場数、母豚数、平均、中央値を表2に示しました。

平均母豚飼養頭数は、関東が660頭で最も多く、次に東北・北海道が343頭、九州・山陰が255頭、東海北陸が231頭となり、中央値は関東270頭、東北・北海道231頭、東海・北陸171頭、九州・山陰125頭でした。

(参考 中央値とは、たとえば10農場のデータの場合、小さいものから順に並べた時に中央にくる数値のことで、この場合は5番目と6番目の平均の値)

2) 品種

表3に雄と雌の品種について示しましたが、農場数の算出は、1農場に複数品種が存在する場合は各品種に加算しました。

雄の品種は、デュロックが57と最も多く、次にラ

表1 アンケート調査票

	例	規定、計算方式
①氏名		
②品種 雄		
③品種 めす		
④地区 県		
⑤常時母豚数	155	候補豚は交配で稼動母豚として繰り入れる。月末在庫頭数の平均を常時母豚数とする。
⑥出荷頭数	2,842	廃用種豚は入れない。自家生産の種豚候補豚は種豚繰り入れ時に出荷とみなす。
⑦候補繰入頭数		
⑧出荷枝肉重量 (kg)	196,883	廃用種豚は入れない。 自家生産の種豚候補豚は種豚繰り入れ頭数×当期の平均枝肉重量として計算する。
⑨総枝肉販売金額	83,480,078	消費税込枝肉販売金額。 自家生産の種豚候補豚は種豚繰り入れ頭数×当期の平均枝肉重量×平均枝肉価格として計算する。
⑩総飼料使用量 (kg)	974,200	当期の購入量。棚卸は見ない。
⑪飼料金額	47,356,956	消費税込。棚卸は見ない。
⑫ワクチン・抗菌剤費用		当期の消費税込のワクチンと抗菌剤の購入金額。棚卸は見ない。
⑬離乳以降の肉豚在庫頭数	1,410	月末在庫の平均とする。
⑭哺乳豚在庫頭数		月末在庫の平均とする。
出荷枝肉重量 自家更新	196,883	
総枝肉販売金額 自家更新	83,480,078	
1kg当たり枝肉価格	424	枝肉販売金額÷枝肉重量
1kg当たり生体単価	275.6	枝肉販売金額÷出荷体重
総出荷生体重 (kg)	302,897	不明の時は、枝肉重量÷0.65
1kg当たり飼料価格	48.6	飼料金額÷総飼料使用量
1母豚当たり出荷頭数	18.3	出荷頭数÷常時母豚数
1母豚当たり出荷枝肉重量(kg)	1269	総出荷枝肉重量÷常時母豚
農場生体FCR	3.22	飼料使用量÷出荷体重
農場枝肉FCR	4.95	飼料使用量÷出荷枝肉重量
肥育日数	181.1	365日÷(出荷頭数÷肉豚在庫頭数)
出荷日令	0.0	365日÷{ 出荷頭数÷(肉豚在庫頭数+哺乳豚在庫頭数) }
肉豚1頭当りワクチン・抗菌剤費		ワクチン・抗菌剤費用÷出荷頭数
売上飼料比率 (%)	56.7	飼料金額÷枝肉販売金額×100
生産性指数 (E F I)	5.69	1母豚当たり出荷頭数÷農場要求率 6 : minimum 7 : good 8 : excellent
経営指数 (E C I)	5.67	1kg当たり生体価格÷1kg当たりの飼料価格 6 : minimum 6.7 : good 7.5 : excellent
生産性経営指数 (E E I)	32.28	生産性指数×経営指数 36～40 : minimum 41～49 : fine 50～59 : good 60～ : excellent
M. N養豚経営指数	0.92	(総枝肉販売金額÷常時母豚数)÷(1kg当たり飼料価格×1000)÷12 目標1.35以上、1.0以下要注意

表2 地域別の調査数と平均母豚数

地域	農場数	母豚数	平均母豚数	中央値
関東	21	13,869	660	270.0
東北・北海道	16	5,480	343	231.5
東海・北陸	23	5,318	231	171.1
九州・山陰	19	4,843	255	125.0
総計	79	29,510	374	198.0

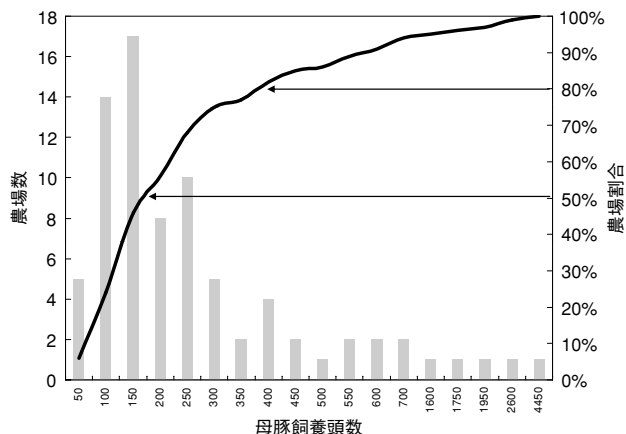


図1 母豚飼養頭数の分布と農場数の割合

表3 豚の品種

雄豚品種	農場数	雌豚品種	農場数
デュロック	57	LW	39
ランドレース	6	WL	22
ハイポー	5	ハイポー	5
大ヨークシャー	4	コツワルド	4
ケンボロー	4	ケンボロー	4
パークシャー	1	コツワルド×ランドレース	3
デカルブ	1	大ヨークシャー	3
未回答	11	デュロック	2
		ランドレース	2
		パークシャー	1
		デカルブ	1
	78		86

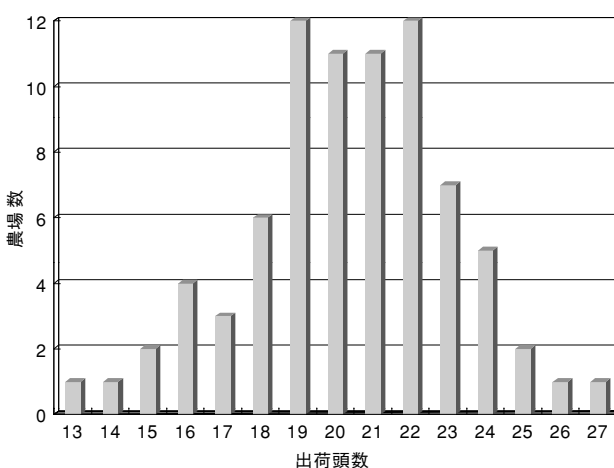


図2-1 年間1母豚当たりの出荷頭数

ンドレース6、ハイポー5、大ヨークシャー4、ケンボロー4でした。

雌の品種は、LWが39、WLが22、次にハイブリットがハイポー、ケンボロー、コツワルドと続きます。圧倒的にLWとWLが多く、その内でもLWの方が好まれていることが分かりました。

3) 母豚飼養頭数

母豚飼養頭数は、79農場全体で29,510頭、平均値374頭、最高4,446頭、最低46頭でした。これは日本の総母豚飼養頭数を915,000頭とした場合の3%にあたります。飼養頭数の差は100倍近くになり、規模に差がある業種であることが分かります。中央値は198頭で、200頭以下の農場が44農場あります。これは全体の56%に相当し、500頭以上の農場は11農場です。

2005年の集計も同様の結果であることから、参加農場に200頭以下の家族経営の養豚場が多いことが分かります(図1)。

母豚飼養頭数と各項目の相関係数は、肉豚1頭当たりのワクチン・抗菌剤費0.270、飼料価格-0.210、売上飼料比率-0.171、年間出荷頭数-0.147、1母豚当たり出荷枝肉重量-0.145でした。

相関係数から推測すると、母豚飼養頭数が増加すると、ワクチン・抗菌剤費が増加し、飼料価格が安くなる、そして出荷頭数は減少する傾向が見られました。

4) 年間1母豚当たりの出荷頭数

年間1母豚当たりの出荷頭数は、2006年が20.3頭、2005年が20.5頭、2004年が20.4頭と横ばい状態で、2006年の出荷頭数の分布を図2-1に示しました。分布

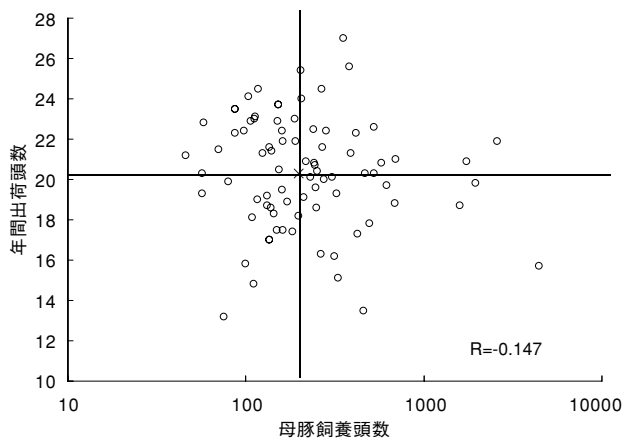


図 2-2 母豚飼養頭数と出荷頭数の関係

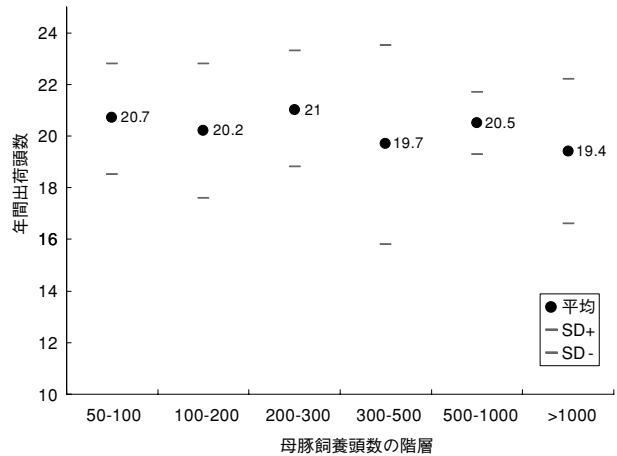


図 2-3 母豚飼養頭数別の出荷頭数の成績

表 4-1 母豚飼養頭数別の出荷頭数

飼養頭数 (以上-未満)	データ数	平均	最高	最低	標準偏差	最高-最低
50-100	10	20.7	23.5	13.2	2.145	10.3
100-200	30	20.2	24.5	14.8	2.602	9.7
200-300	16	21.0	25.4	16.3	2.246	9.1
300-500	12	19.7	27.0	13.5	3.867	13.5
500-1000	6	20.5	22.6	18.8	1.188	3.8
>1000	5	19.4	21.9	15.7	2.789	6.2

表 4-2 地域別の年間出荷頭数

	平均	最高	最低	標準偏差
東北・北海道	21.2	25.4	13.5	2.7
九州・山陰	21.1	27.0	14.8	2.8
関東	20.2	24.0	15.7	2.2
東海・北陸	19.2	24.1	13.2	2.7
総計	20.3	27.0	13.2	2.7

については2005年とほぼ同じ傾向を示し、19頭から22頭を出荷する農場が多く見られ、46農場ありました。最低は13.2頭、最高は27.0頭でした。これまでは東北・北海道の農場が、2004年に26.2頭を示していましたので、最高成績が更新されました。地域は、九州・山陰の農場です。

年間1母豚当たりの出荷頭数と各項目間の相関係数は、1母豚当たり出荷枝肉重量0.962、農場生体FCR-0.405、肉豚1頭当たりのワクチン・抗菌剤費-0.217、飼料価格0.176、飼養母豚数-0.147、枝肉価格0.002でした。以下に、母豚規模と各項目との関係を詳しく見ていきます。

4-1) 母豚飼養頭数と出荷頭数との関係

母豚飼養頭数と出荷頭数の関係について図2-2に示

しました。相関係数は-0.147で、飼養頭数の増加により出荷頭数は減少する傾向が見られましたが、両者における関係はかなり低いと推測します。

母豚飼養頭数を規模別に区分して、平均、最高、最低、標準偏差、最高から最低を減じた値を求め、表4-1に示しました。飼養規模別では200頭以上300頭未満が21.0頭でもっとも高く、次いで50頭以上100頭未満、500頭以上1000頭未満の順になります。一番成績が悪いのは300頭以上500頭未満でした。

農場の規模別内のバラツキについても検討しました。図2-3は、母豚飼養頭数の階層と平均、平均に標準偏差を加減した結果です。飼養頭数内での差が少なかったのは500頭以上1000頭未満の階層で、実際には500頭～700頭までの規模になります。逆にバラツキが大きかったのは300頭以上500頭未満でした。

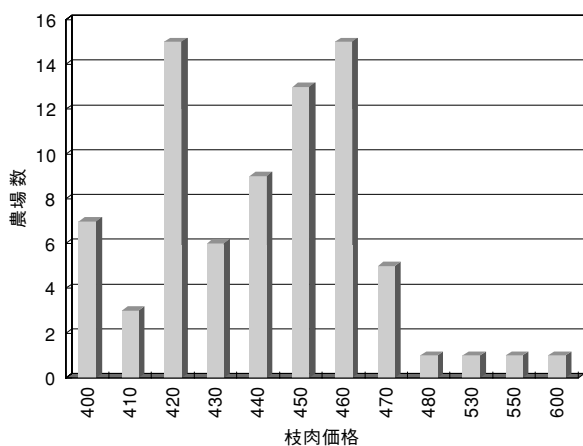


図 3-1 枝肉価格の分布

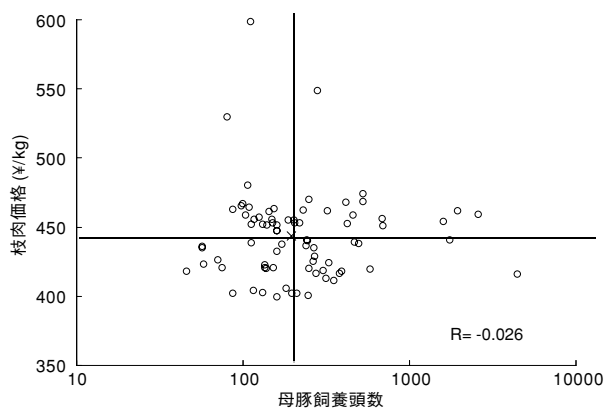


図 3-2 母豚飼養頭数と枝肉価格の関係

表 5-1 母豚飼養頭数別の枝肉価格

飼養頭数 (以上-未満)	平均	最高	最低	標準偏差
50-100	442	529	402	34.61
100-200	446	598	399	36.51
200-300	443	548	400	33.47
300-500	435	468	411	19.85
500-1000	454	474	419	19.10
>1000	446	462	416	16.79
総計	443	598	399	31.86

表 5-2 地域別の枝肉価格

	平均	最高	最低	標準偏差
九州・山陰	458	598	404	44.1
東海・北陸	440	468	402	20.8
東北・北海道	439	480	417	17.9
関東	438	548	399	34.0
総計	443	598	399	31.9

4-2) 地域別の出荷頭数

地域別に出荷頭数を比較しました(表4-2)。東北・北海道21.2頭、九州・山陰21.1頭、関東20.2頭、東海・北陸19.2頭で、成績の良かった地域に比べ悪い地域は2頭の差が見られました。これは、2005年と同様の結果でした。

5) 枝肉価格

枝肉価格は399.2～598.4円で、平均は2006年443.5円、2005年451.1円、2004年437.2円で、2006年は2005年を下回りました。参考として、東京食肉市場の平均は2006年432円、2005年435円、2004年411円で、どの年も東京の平均価格を上回っています。

枝肉価格別の分布は420円と、450～460円の2峰性を示し、最高は598.4円で、2005年の632.4円より

も下回りました(図3-1)。

5-1) 母豚飼養頭数と枝肉価格の関係

母豚飼養頭数と枝肉価格の関係について、図3-2に示しました。両者の相関係数は-0.026で、ほとんど相関がないことが分かります。しかし、母豚飼養頭数を階層別にして比較した結果、表5、図3-3に示すように、母豚飼養頭数が500頭を越えた場合に高く取引されている傾向が見られ、各農場のバラツキも(標準偏差)小さいことがうかがえます。

一方300頭以下では、各農場間の価格差が大きく、今回の調査で一番高く取引している農場も一番安く取引している農場も、100頭以上200頭未満の層でした。300頭以上500頭未満の農場は、平均枝肉価格が安く、また農場間のバラツキも小さいことから、規模に対し

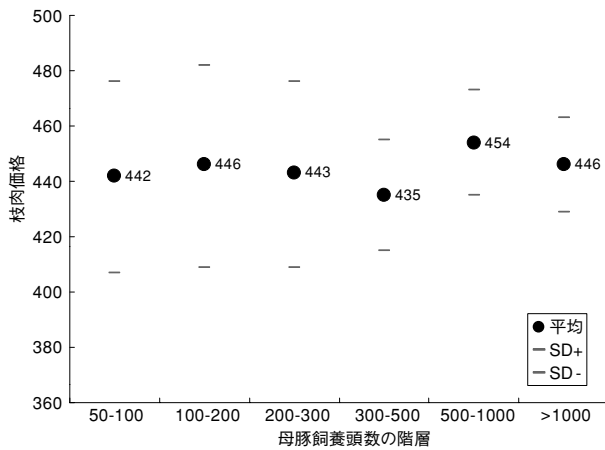


図 3-3 母豚飼養頭数別の枝肉価格

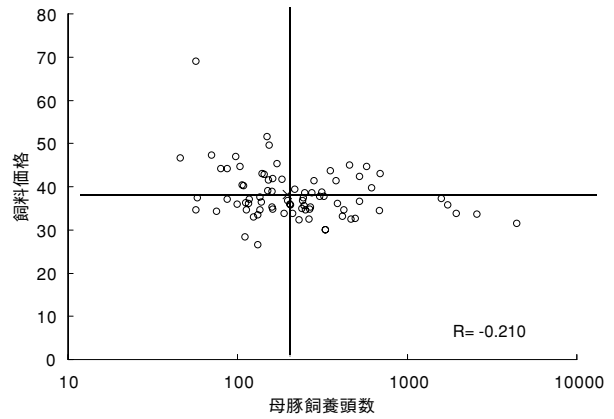


図 4-2 母豚飼養頭数と飼料価格の関係

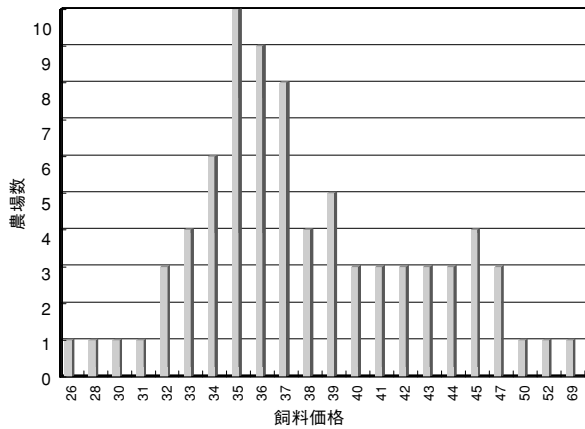


図 4-1 飼料価格の分布

表 6-1 母豚飼養頭数別の飼料価格

飼養頭数 (以上-未満)	データ 数	平均	最高	最低	標準偏差
50-100	10	44.1	68.9	34.2	9.6
100-200	29	38.3	51.6	26.5	5.5
200-300	16	36.0	41.3	32.2	2.4
300-500	12	36.9	44.9	29.9	4.5
500-1000	6	40.1	44.6	34.5	3.6
>1000	5	34.3	37.1	31.5	1.9
総計	78	38.2	68.9	26.5	6.0

での販売対策が十分施されていないことが推測されます。

5-2) 地域別の枝肉価格

地域別の枝肉価格は、九州・山陰458円、他は440円でほぼ横並びの結果となりました。

6) 飼料価格

飼料価格はkg当たり単価26.5円から68.9円でした。2006年の平均は38.2円となり、一方2005年36.9円、2004年38.5円で、2005年に比べ飼料価格が上昇しました。飼料価格の分布で最も多いのは35円、次に36円、37円と続きます(図4-1)。

飼料価格と各項目の相関係数は、売上飼料比率0.581、農場生体FCR-0.370、母豚飼養頭数-0.210、

1母豚当たり出荷枝肉重量0.196です。飼料価格と売上飼料比率を規模別に分析すると、100頭以上の母豚飼養頭数で高い相関が見られました。また、飼料価格と農場要求率や1母豚当たりの出荷枝肉重量の改善が見られることから、単に飼料価格を追求することだけが経営に効果的であるとは言い切れない一面があることも分かります。

6-1) 母豚飼養頭数と飼料価格

母豚飼養頭数と飼料価格の関係を図4-2に示しました。相関係数は-0.210で飼養頭数が増加すると飼料価格が安くなる傾向が見られます。母豚飼養頭数の階層で飼料価格を表6-1に、その平均と標準偏差を図4-3に示しました。1000頭以上は平均34.3円で50頭以上100頭未満に比べ約10円の違いがあり、階層間で

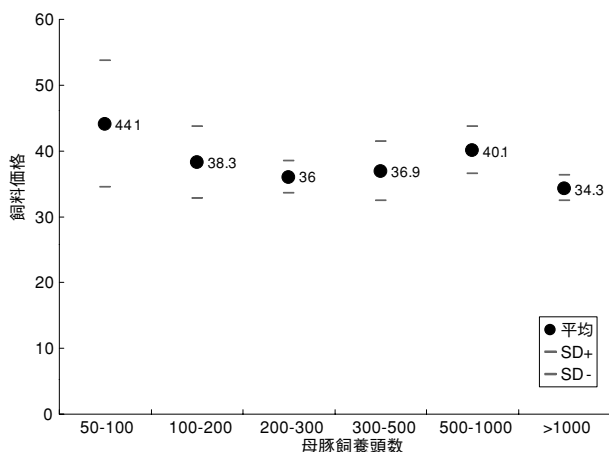


図 4-3 母豚飼養頭数別の飼料価格

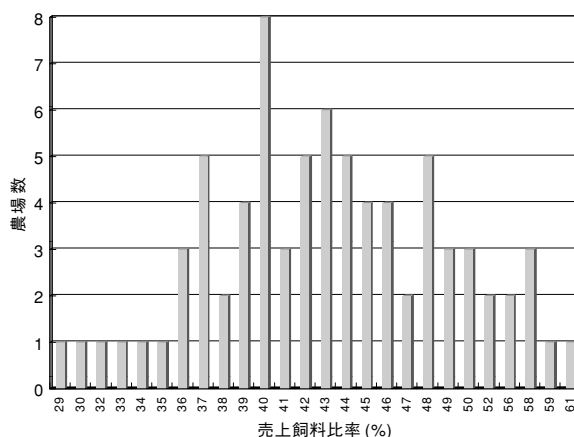


図 5-1 売上飼料比率の分布

表 6-2 地域別の飼料価格

	データ	平均	最高	最低	標準偏差
東海・北陸	23	36.7	49.6	26.5	5.0
関東	21	37.8	68.9	31.5	7.6
東北・北海道	16	38.6	44.9	34.5	3.3
九州・山陰	18	40.4	51.6	28.3	6.0
総計	78	38.2	68.9	26.5	6.0

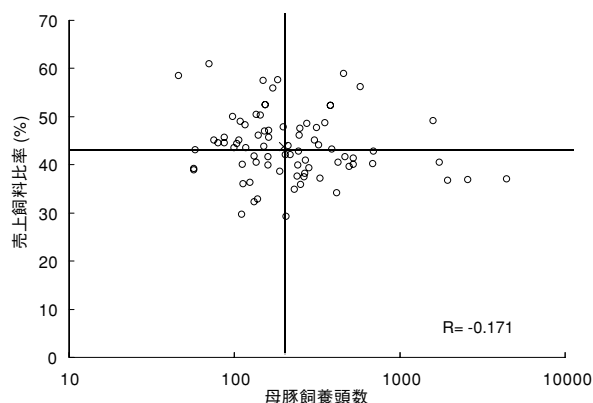


図 5-2 母豚飼養頭数と売上飼料比率の関係

のバラツキも少なく、スケールメリットが強く感じられる結果となりました。

6-2) 地域別の飼料価格

地域別の飼料価格は、東海・北陸 36.7円、関東 37.8円、東北・北海道 38.6円、九州・山陰 40.4円でした。この傾向は、2005年、2004年も同様の結果です(表6-2)。

7) 売上飼料比率

売上飼料比率は、飼料金額を枝肉販売金額で除した値で、生産コストの中で占める割合が最も多い飼料がどの程度の費用の割合を占めているか見るための項目です。

売上飼料比率の分布は 29.2% から 60.9% で、2006

年の平均が 43.6% となり、これまでの 2005 年 41.2%、2004 年 44.5% と比べ飼料価格同様 2005 年より比率が上がりました(図 5-1)。

売上飼料比率と他の項目との相関係数は、飼料価格 0.452、枝肉価格 -0.313、農場生体 FCR 0.175、飼養母豚頭数 -0.171 でした。枝肉価格よりも飼料価格の相関が強いことが分かります。この他の要因として農場生体 FCR にも低い相関がありました。

7-1) 母豚飼養頭数と売上飼料比率

母豚飼養頭数と売上飼料比率の相関係数は -0.171 で、低い相関が見られます(図 5-2)。これは、飼料価格が母豚飼養頭数と高い相関があることから、売上飼料比率に強く影響する飼料価格に反映するためと考えられます。特に 1000 頭以上と 100 頭以上 200 頭未満

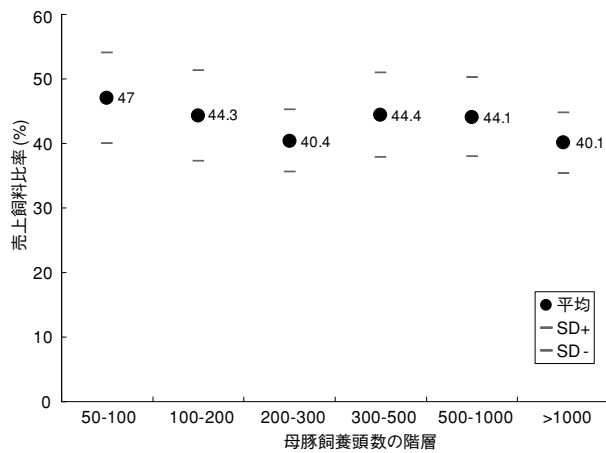


図 5-3 母豚飼養頭数別の売上飼料比率

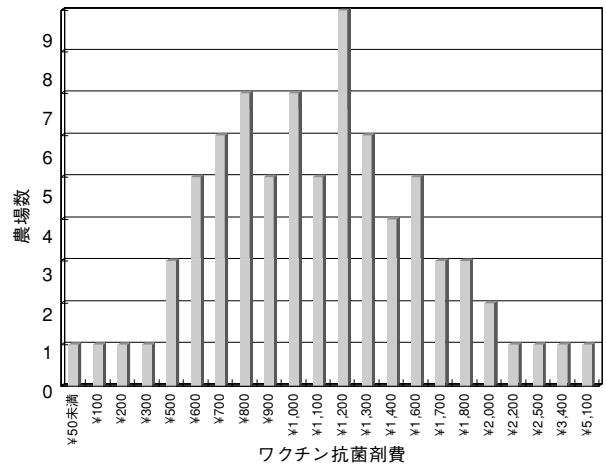


図 6-1 肉豚当たりのワクチン抗菌剤費の分布

表 7-1 母豚飼養頭数別の売上飼料比率

飼養頭数 (以上-未満)	データ	平均	最高	最低	標準偏差
50-100	10	47.0	60.9	38.9	7.0
100-200	29	44.3	57.6	29.6	7.0
200-300	16	40.4	48.5	29.2	4.8
300-500	12	44.4	58.9	34.1	6.5
500-1000	5	44.1	56.1	40.0	6.1
>1000	5	40.1	49.1	36.8	4.7
総計	77	43.6	60.9	29.2	6.7

表 7-2 地域別の売上飼料比率

	データ	平均	最高	最低	標準偏差
関東	20	41.4	47.6	29.2	4.6
東海・北陸	23	42.6	57.6	32.2	6.6
東北・北海道	16	45.0	58.9	38.2	5.6
九州・山陰	18	46.0	60.9	29.6	8.3
総計	77	43.6	60.9	29.2	6.7

において売上飼料比率が低い傾向にありました。

7-2) 地域別の売上飼料比率

地域別の売上飼料比率は関東が最も低くて41.4%、他は東海・北陸42.6%、東北・北海道45.0%、九州・山陰46.0%の順となり、東海・北陸は飼料価格が最も安いにもかかわらず、関東と1.2%も差がついています。これは、枝肉価格と出荷頭数が低いためと思われる。

8) ワクチン・抗菌剤費

衛生費については、正会員間でもその算出方法について多くの意見が出ましたが、とりあえずワクチン費と抗菌剤費の二つに限定して調査をしました。衛生費としては片手落ちの観もありますが、重要な二つの項

目に的を絞って傾向を見ることにしたものです。

分布について図6-1に示しましたが、肉豚1頭当たり37円から5,051円となり、大きな差ができました。一方、その平均は2006年が1,179円、2005年1,063円、2004年1,179円と、2005年に比べワクチン・抗菌剤費が上がっています。

ワクチン・抗菌剤費と他の項目との相関係数は、母豚飼養頭数0.270、年間出荷頭数-0.216、1母豚当たり出荷枝肉重量 -0.197で、出荷成績が良くなるとワクチン・抗菌剤費が低くなる傾向が見られました。

8-1) 母豚飼養頭数とワクチン・抗菌剤費

母豚飼養頭数とワクチン・抗菌剤費との関係では、相関係数は0.270であり、飼養頭数が増加すると費用も増加する傾向を示します(図6-2)。母豚飼養頭数の

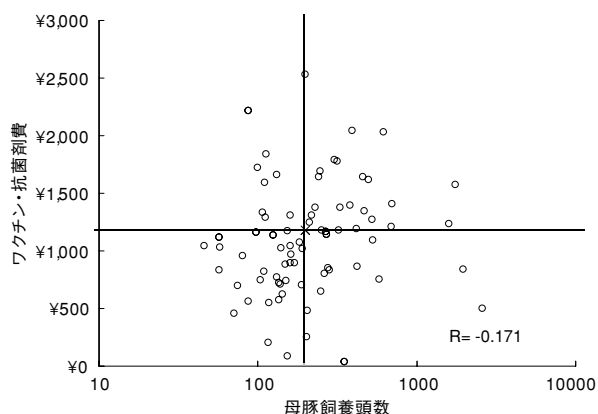


図 6-2 母豚飼養頭数と肉豚1頭当たりワクチン・抗菌剤費の関係

表 8-2 地域別のワクチン・抗菌剤費

	データ	平均	最高	最低	標準偏差
九州・山陰	19	998	1,841	37	463
東北・北海道	15	1,047	1,791	87	457
東海・北陸	23	1,265	5,051	573	920
関東	21	1,341	3,377	480	674
総計	78	1,179	5,051	37	696

表 8-1 母豚飼養頭数別のワクチン・抗菌剤費

飼養頭数 (以上-未満)	データ	平均	最高	最低	標準偏差
50-100	10	1,006	2,215	454	462
100-200	30	1,021	2,529	87	490
200-300	15	1,311	5,051	252	1,073
300-500	12	1,355	2,043	37	502
500-1000	6	1,295	2,030	756	385
>1000	5	1,506	3,377	501	1,003
総計	78	1,179	5,051	37	696

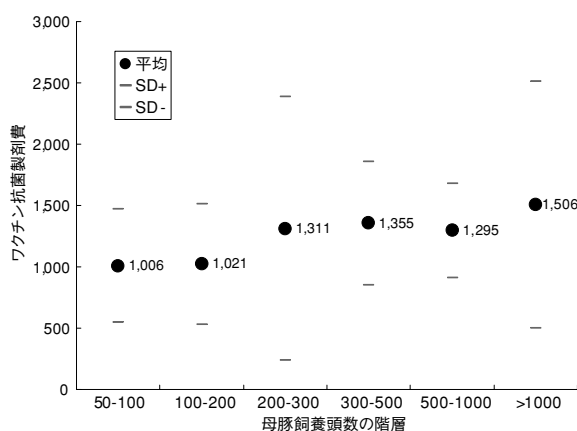


図 6-3 母豚飼養頭数別のワクチン抗菌製剤費

階層とワクチン・抗菌剤費は、表 8-1、図 6-3 の相関係数が示すように、右肩上がりの傾向です。また、1000 頭以上と 200 頭から 300 頭未満でバラツキが大きいことも分かります。

8-2) 地域別のワクチン・抗菌剤費

地域別に見たワクチン・抗菌剤費は、地域差が大きく 300 円以上となりました。表 8-2 に示すとおり、九州・山陰 998 円、東北・北海道 1,047 円、東海・北陸 1,265 円、関東がもっとも高く 1,341 円でした。サーコウイルス 2 型で騒がれている関東と九州ですが、九州ではもっとも小額という結果になりました。これは地域内のバラツキも小さいことから、騒がれているのは一部の農場であるか、あるいは成績の悪い農場の調査が今回の中に入っていないかということになります。

現在集計を進めている 2007 年の調査からは、項目に事故頭数を加えたので、そのあたりの問題にも分析を入れる予定です。

9) 農場生体 FCR

農場生体 FCR は 1.6 ~ 4.1 であり、その分布を図 7-1 に示しました。最も多かったのは 3.3 と 3.4、次に 3.2 と 3.5 であり、3.2 から 3.5 が 50 農場でした。平均は 2006 年 3.30、2005 年 3.29、2004 年 3.28 で僅かであるが増加しています。

相関係数は、1 母豚当たりの出荷枝肉重量 -0.496、出荷頭数 -0.405、飼料価格 -0.400、売上飼料比率 0.346、枝肉価格 0.188 であり、飼料価格が高いと農場生体 FCR が改善される傾向があり、これは飼料品質との関係が推測できます。

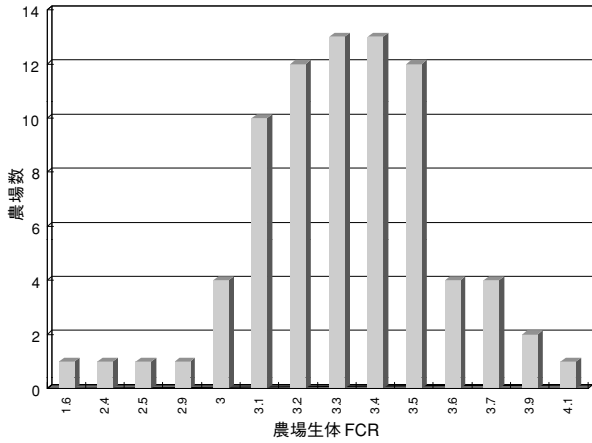


図 7-1 農場生体 FCR の分布

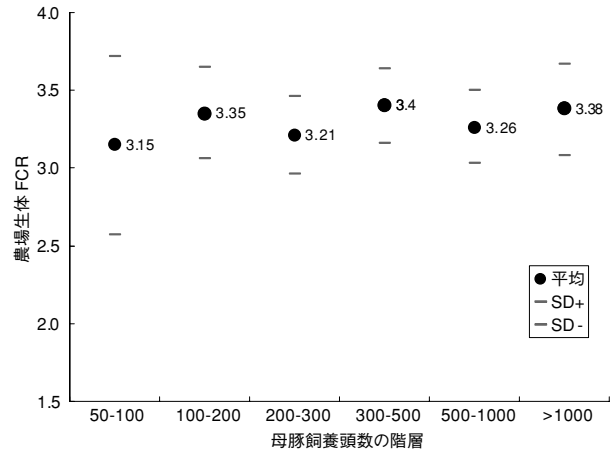


図 7-3 母豚飼養頭数別の農場生体 FCR

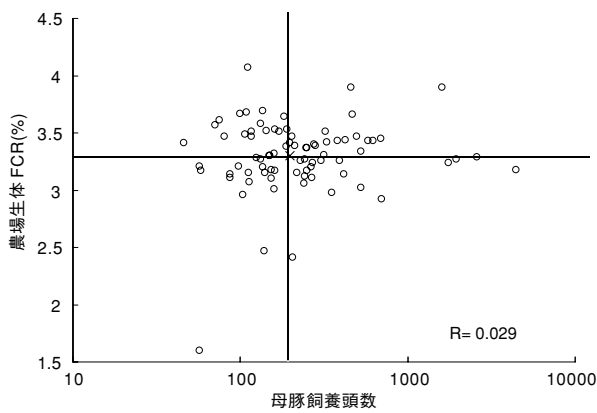


図 7-2 母豚飼養頭数と農場生体 FCR の関係

表 9-2 地域別の農場生体 FCR

	データ	平均	最高	最低	標準偏差
関東	21	3.20	3.66	1.60	0.43
東海・北陸	23	3.32	3.69	2.47	0.27
東北・北海道	16	3.32	3.90	2.92	0.26
九州・山陰	19	3.38	4.07	2.98	0.25
総計	79	3.30	4.07	1.60	0.32

表 9-1 母豚飼養頭数別の農場生体 FCR

飼養頭数 (以上-未満)	データ	平均	最高	最低	標準偏差
50-100	10	3.15	3.61	1.60	0.58
100-200	30	3.35	4.07	2.47	0.30
200-300	16	3.21	3.47	2.41	0.25
300-500	12	3.40	3.90	2.98	0.24
500-1000	6	3.26	3.45	2.92	0.24
>1500	5	3.38	3.90	3.18	0.30
平均	79	3.30	4.07	1.60	0.33

表 10-1 母豚飼養頭数別の生産性経営指数 (EEI)

飼養頭数 (以上-未満)	データ	平均	最高	最低	標準偏差
50-100	10	44.7	52.9	29.3	7.9
100-200	29	46.8	64.1	30.2	9.8
200-300	16	53.2	82.1	39.1	10.5
300-500	12	45.1	65.4	23.0	10.0
500-1000	5	47.7	54.7	37.1	5.9
>1000	5	49.1	59.4	38.0	7.8
総計	77	47.8	82.1	23.0	9.9

9-1) 母豚飼養頭数と農場生体 FCR

母豚飼養頭数と農場生体 FCR の相関は、0.029 で関係なく、肉豚 1 頭当たりのワクチン・抗菌剤費の次に相関関係を示さない項目でした (図 7-2)。母豚飼養頭数の階層による分析結果を表 9-1、図 7-3 に示しましたが、50 頭以上 100 頭未満の階層が最も低いもののバラツキも多いのに比べ、比較的バラツキも少なく、FCR

が低いのは 200 頭以上 300 頭未満と 500 頭以上 1000 頭未満でした。逆に一番悪いのは 300 頭以上 500 頭未満でした。

9-2) 地域別の農場生体 FCR

地域別の農場生体 FCR は、関東 3.20、東海・北陸 3.32、東北・北海道 3.32、九州・山陰 3.38 でした。

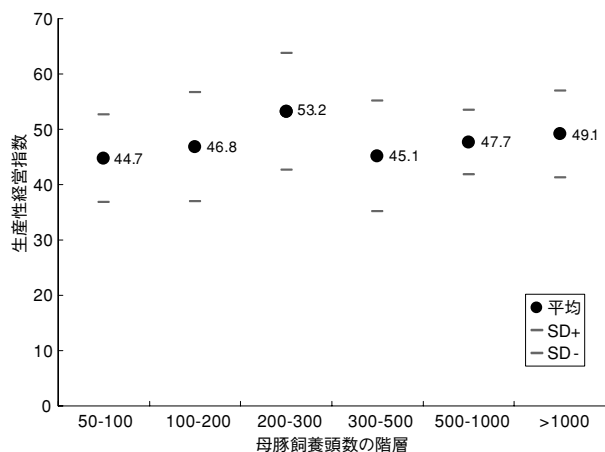


図 8-1 母豚飼養頭数別の生産性経営指数 (EEI)

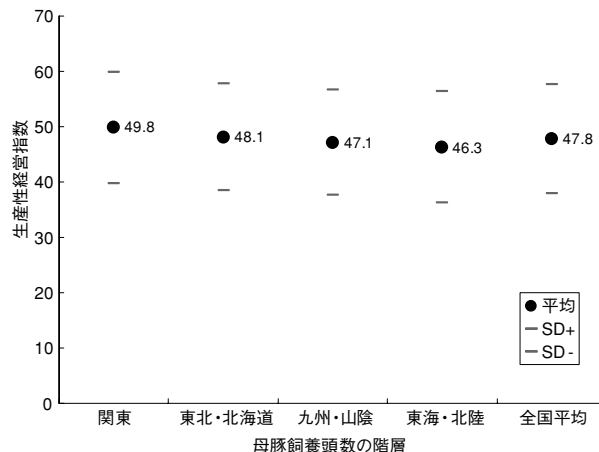


図 8-2 地域別の生産性経営指数 (EEI)

表 10-2 地域別の生産性経営指数 (EEI)

	平均	最高	最低	標準偏差
関東	49.8	82.1	34.0	10.0
東北・北海道	48.1	64.1	23.0	9.6
九州・山陰	47.1	64.1	30.4	9.4
東海・北陸	46.3	65.4	29.3	10.0
総計	47.8	82.1	23.0	9.9

表 11 各項目間の相関係数

	母豚飼養頭数	年間出荷頭数	枝肉価格	飼料価格	肉豚1頭当たりワクチン・抗菌剤費	売上飼料比率 (%)	1母豚当たり出荷枝肉重量	農場生体 FCR
母豚飼養頭数	1.000	-0.147	-0.026	-0.210	0.270	-0.171	-0.145	0.029
年間出荷頭数	-0.147	1.000	-0.025	0.103	-0.216	-0.083	0.962	-0.405
枝肉価格	-0.026	0.002	1.000	0.006	-0.075	-0.313	-0.050	0.188
飼料価格	-0.210	0.176	-0.019	1.000	-0.163	0.452	0.187	-0.400
肉豚1頭当たりワクチン・抗菌剤費	0.270	-0.217	-0.105	-0.121	1.000	-0.153	-0.196	0.006
売上飼料比率 (%)	-0.171	-0.091	-0.313	0.581	-0.133	1.000	-0.129	0.346
1母豚当たり出荷枝肉重量 (kg)	-0.145	0.962	0.064	0.196	-0.197	-0.022	1.000	-0.496
農場生体 FCR	0.029	-0.405	-0.004	-0.370	0.008	0.175	-0.496	1.000