

# JASV 会報第 4 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

JASV 会報は、会員の皆様に価値ある情報を提供するために、年 2 回発行しており、今回で第 4 号になります。会報には毎回学術的な内容、海外情報、アンケート調査報告、会員からの最新情報などが掲載されます。

今回は麻布大学の村上賢先生に病気の診断には欠かせないツールとなっている PCR 法について解説していただきました。その他ベンチマーキング（2004 年度）の集計結果、大群管理によるオートソーティングシステムについて、アメリカ養豚獣医学会参加報告など盛りだくさんの内容となっています。

この会報は会員の皆様以外にも、国、県の行政機関や獣医・畜産関係大学へも送らせていただいております。それは豚病をコントロールすることにより、日本の養豚生産性を向上するというわれわれの目的を達成するためには、産官学が協力することが不可欠だからと考えているからです。

その協力体制の芽も育ちつつあります。ひとつは昨年から取り組み始めた麻布大学との病性鑑定システムの構築があげられます。本年はこのシステムも本格的に動き始めます。また独立行政法人農業・生物系特定産業技術研究機構 動物衛生研究所との共同研究による「PRRS の制御を目的とした飼養衛生管理技術の高度化」という事業もスタートすることが決定しました。この研究は 3 年間継続しますが、これを契機とし、PMWS などの重要疾病に対しても積極的に取り組んでいきたいと考えています。

さらに 2009 年秋、日本で開催予定のアジア養豚獣医学会（APVS）の成功に向け、日本豚病研究会、日本養豚学会、SPF 豚研究会および JASV が協力していくことが確認されました。

このように JASV の活動は少しずつではありますが、確実に前進していると感じています。今後とも会員皆様のご協力をお願い致します。

2006 年 5 月

## PCR 技術講座①

## PCR による DNA の増幅について

麻布大学獣医学部 村上 賢

## はじめに

PCR (Polymerase Chain Reaction) はポリメラーゼ (DNA 合成酵素) 連鎖反応と訳され、試験管内 (*in vitro*) で酵素反応により標的の DNA 領域を増幅させる方法である。1983 年に K. マリスらによって考案された方法で (1993 年にノーベル医学生理学賞を受賞した)、それ以降、遺伝子診断や DNA 鑑定など DNA 解析には欠かせない方法となっている。

この方法が開発されるまでは、目的の DNA 領域を増幅するには、大腸菌を使った煩雑なクローニング技術を利用する必要があった。PCR では、わずかの血痕、口腔粘膜、1 本の体毛など微量組織からの DNA でも、原理的にはわずか 1 つの細胞からの DNA でも目的の DNA 領域を増幅させることができる。そのため、親子鑑定や犯罪捜査などに応用されている。血液や口腔粘膜、食品などから細菌やウイルスの DNA を特異的に PCR 増幅して検出することにより、それら微生物の感染や汚染の有無を判断することにも応用されている。

## 必要な材料

この便利で高感度な PCR を行う上で必要な材料は、増やしたい領域の元となる鋳型 DNA、DNA 合成のための基質となる dNTP (デオキシヌクレオシド 3 リン酸、すなわち 4 種類の塩基からなる dATP、dTTP、dGTP と dCTP を混ぜたもの)、あらかじめ化学合成

した 2 種類のプライマー DNA (増幅したい DNA 領域の末端部と相補的な塩基配列をもつ、通常、20 個程度のヌクレオチドからなる一本鎖 DNA)、それと DNA ポリメラーゼ (通常は、好熱性細菌 *Thermus aquaticus* 由来の DNA ポリメラーゼである耐熱性の Taq ポリメラーゼを使用する) だけである (図 1)。

これらを一つのチューブに入れた反応液を、サーマルサイクラー (PCR 装置) と呼ばれる、温度を周期的に可変できる装置にセットし、温度の上げ下げをするプログラムを数十回繰り返すだけで、簡単に短時間でたくさんの DNA を手に入れることができる。なお、PCR はきわめて高感度であるため、操作中における試料以外の DNA の混入には十分に注意をする必要がある。そうしないと、混入により予期しない増

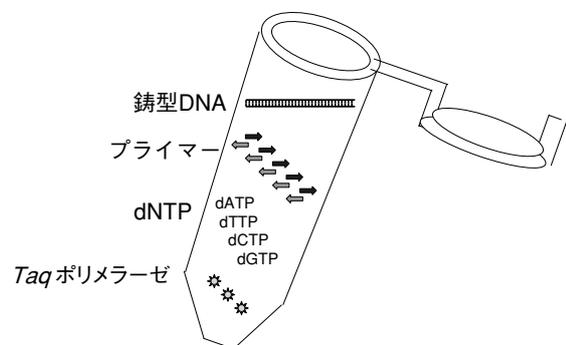


図 1 PCR の反応液

幅産物があり、誤った判定をしてしまうことがある。

### PCRの原理

PCRの原理の概略を図2に示す。図1の反応液を、まず短時間高温（約95℃）処理して鋳型となる二本鎖DNAを一本鎖に解離する（熱変性の段階）。つぎに、反応液の温度を下げると（通常50～60℃）、2種類の各プライマーはそれぞれの鋳型一本鎖DNAの相補的な塩基配列と水素結合する（アニーリングの段階）。引き続き、*Taq*ポリメラーゼが働く最適温度（72℃）にすると、おのこのプライマーから鋳型と相補的なdNTPが次々と付加されDNA合成が進行する（DNA伸長の段階）。この一連の増幅反応（変性→アニーリング→伸長）を繰り返すと、新たに合成されたDNA断片が順に鋳型となり、2つのプライマーに挟まれた目的のDNA領域が指数関数的に増幅される。通常は、この増幅反応を30回前後繰り返す。1回の増幅反応により増幅断片は2倍となり、30回の繰り返しでは $2^{30}$ 個の増幅断片となる（正確には、目的のDNA領域の断片は3回目の繰り返し後の8個の断片中に初めて2個（図2の丸で囲んだ増幅断片）現れるために、30回の繰り返しでは $2^{30} - 2 \times 30$ 個となるが、実質的にはすべての断片が目的の産物と考えて問題ない）。1回の増幅反応は通常数分間以内であり、1～2時間程度で30回の繰り返しは完了し、迅速に大量のDNA断片が得られる。

### 実験例

PCR技術を用いた実験の一例として、フェレットのアリエン病ウイルス（ADV）DNAの検出を図3に示した。フェレットの血清の数 $\mu$ L（血清中に存在するADV）を試料として、*Taq*ポリメラーゼ（TaKaRa *rTaq*）と付属のPCR緩衝液とdNTPおよびADVのカプシド遺伝子のDNA塩基配列に特異的な2種類のプライマーを用いて（反応液合計50 $\mu$ L）、変性（95℃、30秒）→アニーリング（60℃、30秒）→伸長（72℃、30秒）の反応を38回繰り返しPCRを行った。

5 $\mu$ LのPCR増幅産物をアガロースゲル電気泳動で

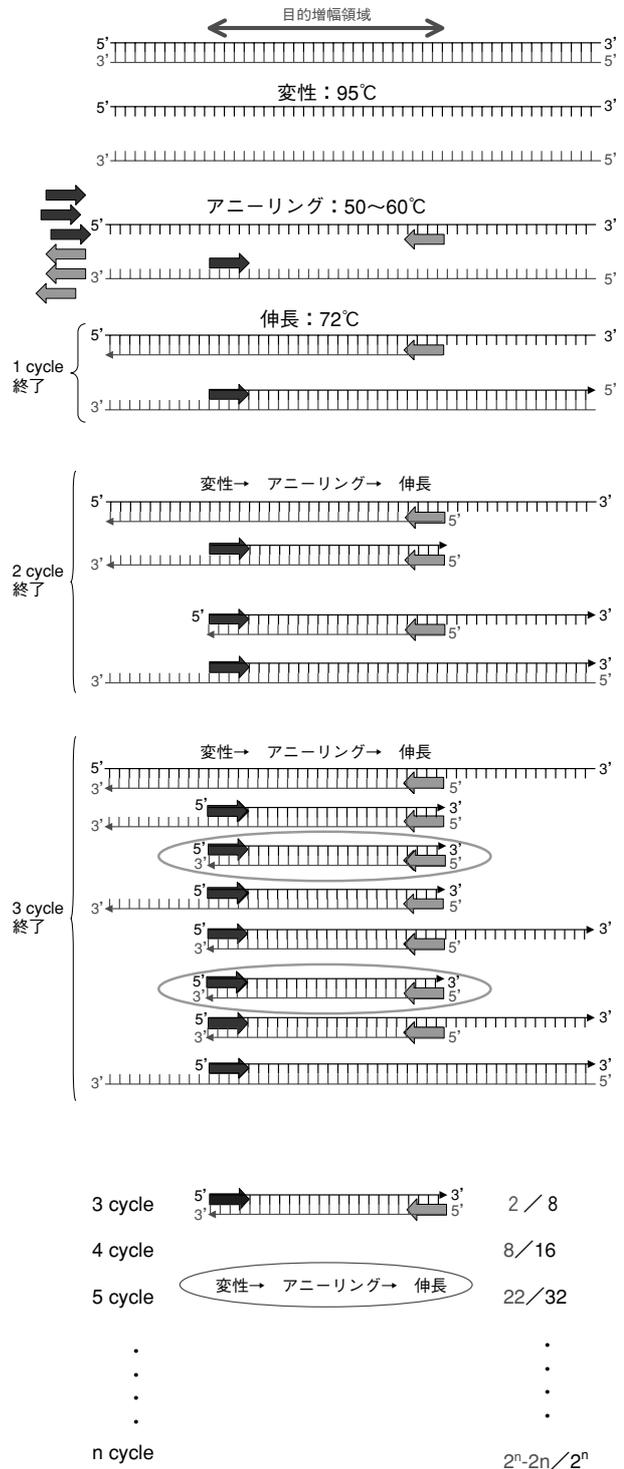
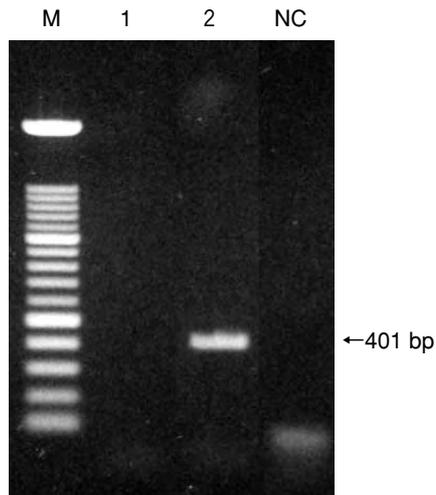


図2 PCRの原理



M : 分子量マーカー (100bpラダー)  
 1 : フェレット個体#1血清試料  
 2 : フェレット個体#2血清試料  
 NC : ネガティブコントロール (水)

図3 アリューシャン病ウイルスDNAのPCR増幅

分離後にエチジウムブロミド染色をした。レーン2ではADV由来の目的の大きさのDNA増幅断片 (401塩基対) が検出されており、フェレット個体#2はADV感染症と判断した。個体#1は陰性であった。また、ここでは示していないが、この増幅されたPCR産物を、塩基配列特異的に切断する制限酵素で処理し、切断断片の大きさを解析することにより、ADVの型 (ミンク型またはフェレット型) 判別をすることも可能である (Murakami M *et al.*: J. Vet. Diagn. Invest. 13, 337-340, 2001.)。

このようなPCRと制限酵素を組み合わせた解析法は、PCR-RFLP (Restriction Fragment Length Polymorphism : 制限酵素断片長多型) と呼ばれており、

家畜の遺伝疾患や感染症の診断にも広く利用されている手法の一つである。

PCR技術では、鋳型としてDNAだけでなく、RNAも使用することができる。その場合は、逆転写酵素によってRNAをあらかじめ相補的なDNA (cDNA) につくりかえておく必要がある。このようにして行うPCRをRT (reverse transcription) -PCRという。RT-PCRは遺伝子発現の解析 (mRNAの検出) やRNAウイルスの検出などに利用されている。

また、毎回の増幅反応で生じたDNA断片の量を蛍光物質を利用して正確に測定するリアルタイムPCRと呼ばれる方法もある (サーマルサイクラーの機能の他に蛍光物質を検出できる装置が必要となる)。これを用いれば、各種細胞で発現しているmRNA量の比較や感染しているウイルスの数など、定量的解析も可能である。PCR技術は簡便で応用性が非常に高く、現在の生命科学の基礎研究と応用研究 (実用的研究) のいずれにも必須の手法である。

#### 参考

- ・分子生物学の基礎・第4版 (George M. Malacinski 著, 川喜田正夫訳) 東京化学同人
- ・バイオテクノロジーのための基礎分子生物学 (大嶋泰治・北本勝ひこ・原島俊・宮川都吉編著) 化学同人
- ・Essential細胞生物学 (Bruce Albertsら著, 中村桂子, 松原謙一監訳) 南江堂
- ・生命科学 (東京大学教養学部理工系生命科学教科書編集委員会) 羊土社

## PCR 技術講座②

## PCR 検査の臨床現場での応用

(有)豊浦獣医科クリニック・SMC (株) 大井宗孝

## ■はじめに

最近では養豚家向けの雑誌などでも、PCRという言葉をよく目にするようになりました。筆者らの所属する(中)日本養豚開業獣医師協会が麻布大学の協力を得て進めている養豚臨床センター(PCC)の中でも、PCR検査は病理組織検査と併せて疾病診断の中心をなしています。PCRの基礎については、本誌(JASV会誌4号)で麻布大学獣医学部・分子生物学研究室教授の村上賢先生に解説をお願いしましたので、詳細はそちらを参考にして頂くことにして、ここではわれわれ養豚現場の臨床獣医師が現在利用しているPCR検査と今後の応用について話を進めたいと思います。

PCRはポリメラーゼ・チェーン・リアクションの頭文字です。日本語ではDNAポリメラーゼ連鎖反応などと訳されています。DNAはデオキシリボ核酸という化学物質で、長い二重らせん構造をしていて、その中に新しい細胞を作るための4種類の塩基が並んでいます。この塩基三個の並び方に基づいて、いろいろなタンパク質が作り出されることになります。PCRは、このDNAのある特定の部分を短時間で効率的に大量に増やすことのできる技術で、細胞のDNAがコピーされるときには、DNAの二重らせんがほどけて、1本ずつになり、それぞれの鎖を鋳型にしてペアになるDNAが合成されます。

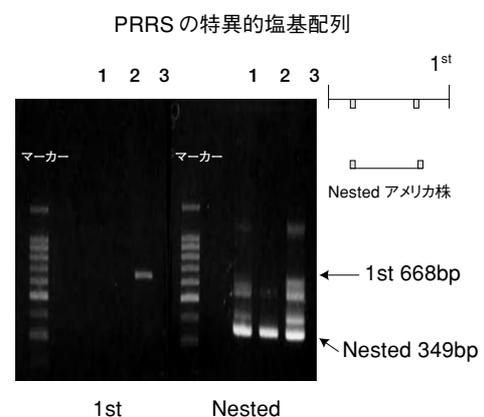
PCRは、このようなDNA複製の反応を人工的に繰り返し行う方法です。

## ■PCR検査の実際例

多くの養豚家が最も興味のあるPRRS(豚繁殖・呼吸障害症候群)について、筆者のLAB(エス・エム・シー(株))で行っているPCR検査を例に具体的に説明したいと思います。検体は、血清、精液、臓器などを用いますが、最近では精液によるPRRS伝播が問題となってきたことから、精液のPRRSウイルス検出の依頼が増えています。

PCRの手技は、まず増やしたいDNA試料(ここではPRRSが存在するかも知れない精液)に熱を加えて1本の鎖にします。次に、この試料の両端の塩基配列

写真1 PRRSのPCR検査(NestedPCR法)



写真提供：SMC(株)

にぴったりくっつく短いDNA断片（PRRSのプライマー）を結合させます。ここにDNAポリメラーゼという酵素を作用させると、プライマーを起点として試料のDNAを鋳型としたDNAが合成され、1本のDNAが2本になります。そして、再び熱を加えて同じ反応を繰り返せば、倍々に増えていきます。

もし精液中にPRRSのDNAが1分子あれば、理論的には20回の反応で、100万個（2の10乗）のPRRSのDNAが増える計算になります。自動化の進んだ現在のPCR装置では、1時間で数千万倍に増やすことができます。したがって、精液中のPRRSウイルスの有無がほぼ1日で判定できることになります（写真1 PRRSウイルスのバンド）。

表1は、A農場繫留雄豚のPRRSの抗体検査

表1 A農場 繫留雄豚検査結果

雄No	ELISA抗体	中和抗体	PCR
1	0.000	—	+
2	0.203	—	+
3	0.790	—	NT
4	0.184	+	—
5	0.768	+	—
6	0.905	+	—
7	0.118	—	—
8	0.220	—	—
9	1.627	+	—
10	0.118	+	—
11	0.556	—	—
12	0.154	—	+
13	0.456	+	—
14	0.180	—	—
15	0.523	—	—
16	0.154	—	—
17	0.125	—	—
18	0.140	—	—
19	0.722	—	—
20	0.218	—	NT
21	0.112	—	NT
22	0.290	—	+

(SMC未発表データ：2004)

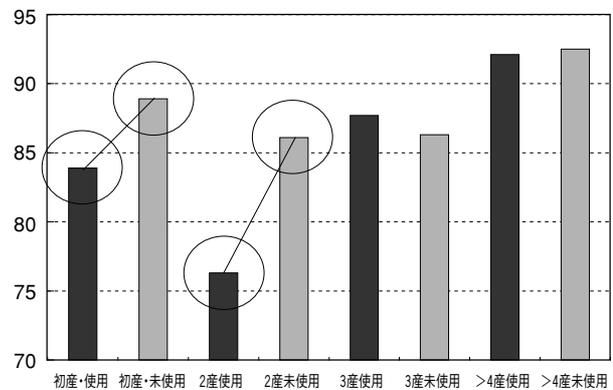
(ELISA抗体と中和抗体)とPCR検査の結果です。ELISA抗体と中和抗体が陰性の雄豚3頭は、PCRでは既に精液中にウイルスの存在が確認できます。当然ですが、このELISA陰性、PCR陽性の雄豚は後（3週間後）のELISA検査では当然陽性になっています。

多くのAIセンターでは、PRRS陰性の確認をPRRSのELISAによる抗体検査で行っています。AIセンターの定期的モニタリングでの抗体検査は、陰性状態の持続を確認する意味で重要です。しかし、感染後の抗体上昇より先にウイルスが精液や血中に出現してPRRSを伝播させる危険性を考えると、精液中のPRRSウイルスを検出できるPCR検査は、PRRS感染拡大を未然に防ぐ意味で大きな武器となります。

また、PRRSウイルスに汚染された精液は疾病の伝播だけでなく、受胎率にも悪影響を及ぼします。図1は、PRRS陽性農場でPRRS汚染精液とPRRS清浄精液を使用したケースでの受胎率の比較です。PRRS陽性農場にもかかわらず、PRRS汚染精液を使用した場合は明らかに分娩率が低下しており、その数字は産歴が低いほど悪い傾向がありました（SMC未発表データ、2004より）。

PRRSやその他伝染性疾病侵入防止のため、多くの農場で外部導入豚は一定の観察期間を設けて再度抗体検査を実施し、陰性を確認してから農場へ入れている

図1 PRRS汚染精液使用2農場の合計受胎率



(SMC未発表データ：2004)

図2 PRRSVおよびPCV2検査結果報告書

サンプルA

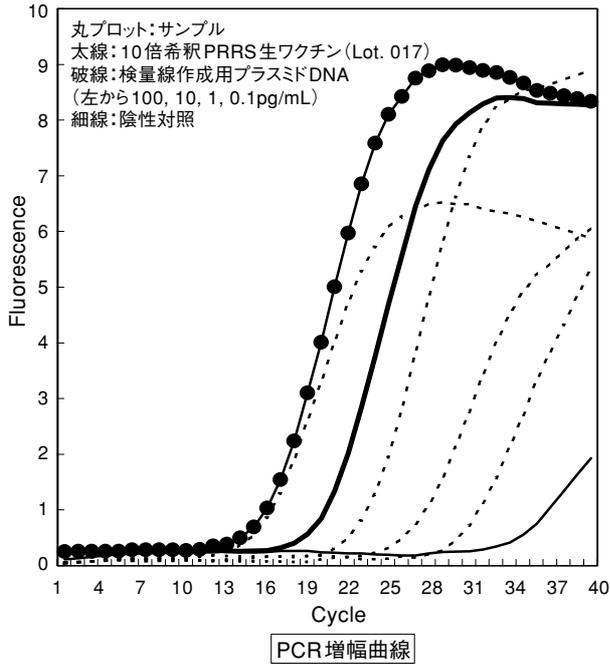
	プラスミドDNAに対する相対量	生ワクチンに対する相対量 (ワクチン原液を10,000とした値)
PRRSV	162.99 pg/mL	3020
PCV2	0.009 pg/mL*	—

\*ウイルス量が少なかつたため、正確な相対値の算出が不可能(数値は参考値)

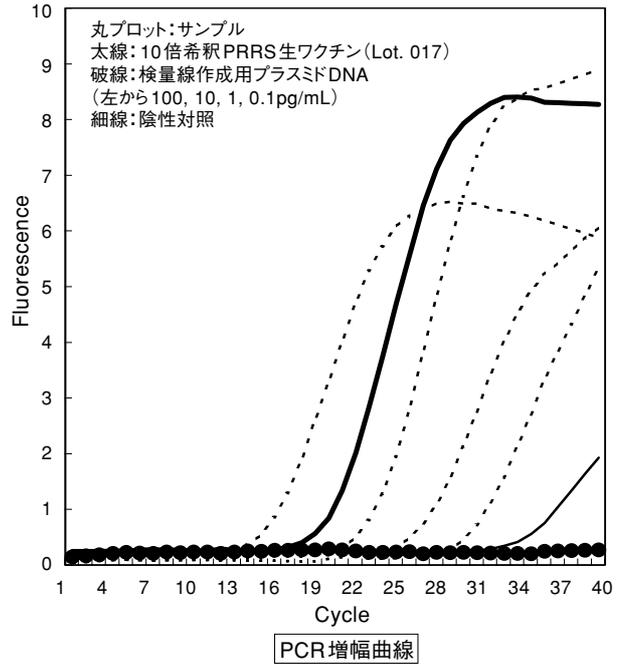
サンプルB

	プラスミドDNAに対する相対量	生ワクチンに対する相対量 (ワクチン原液を10,000とした値)
PRRSV	Not Detected	—
PCV2	2.02 pg/mL	—

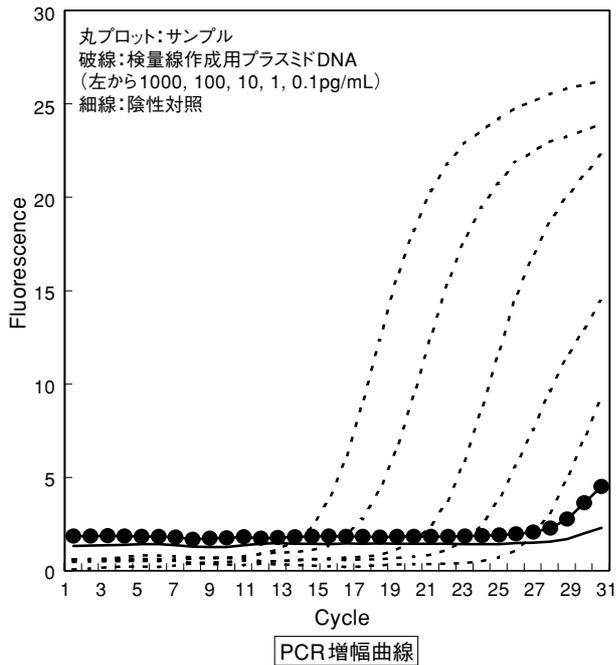
PRRSV



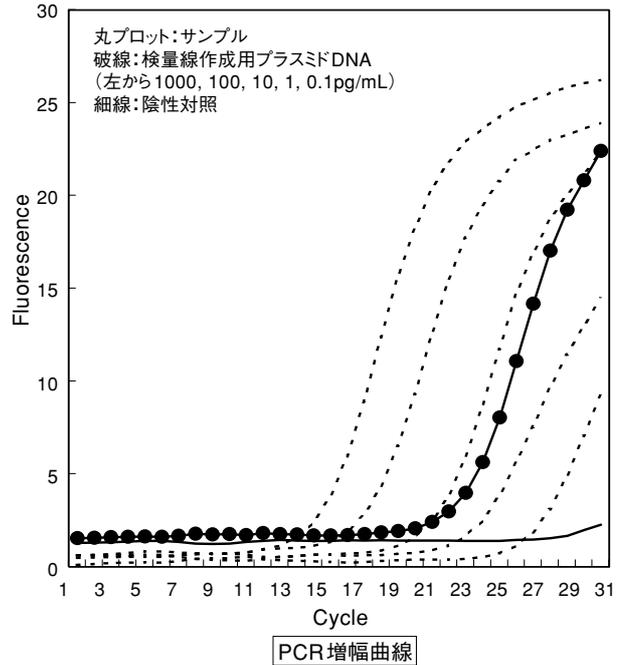
PRRSV



PCV2



PCV2



と思います。販売先のPRRS抗体陰性は確認していても、前述のように感染から抗体の検出までにはタイムラグが発生しますから、隔離観察はこのタイムラグによって発生する問題を防いでくれます。しかし、明確な隔離・観察施設を持たない農場では導入豚にウイルスが存在しないことを確認する意味で、導入時にPRRSのPCR検査を取り入れています。

現在PCR検査は、細菌病では増殖性腸炎（PPE）、大腸菌（浮腫病など）、パスツレラ症（DNTの有無）、胸膜肺炎（App）、サルモネラ症、豚赤痢などの診断、またウイルス病ではPRRS、PMWS（サーコウイルスⅡ型）、インフルエンザなどの呼吸器病やTGE（伝染性胃腸炎）・PED（豚流行性下痢症）などの消化器病の診断に広く応用されています。

## ■ PCR検査の今後

PCR検査の検査対象疾病は、今後も多くなっていくことが予想されますが、現行のPCR法は病原体のDNA（遺伝子）の有無を検査しています。したがって、その検体から病原体が検出されたとしても、必ずしもその病原体が疾病に関与していると断定することはできません。しかし、従来の病原体の有無だけをみるPCR検査から、その病原体の量を定量できる新たなリアルタイムPCR法という検査法が開発されました。

このリアルタイムPCR法を用いて検査をすると、PCRの増幅産物をエンドポイントで確認する従来の方法に比べて、病原体の正確な量を定量することができるので、複数の病原体が関与する最近の豚疾病の診断には威力を発揮します。もちろん確定診断は病理検査など更に精査することが必須ですが、この方法は病原体の量を比較できるので、有意に増量している病原体が関与しているのではないかと推測することができます。

図2のサンプルAとBはリアルタイムPCR法での検査結果です。子豚の血清を検査材料にPRRSウイルス（PRRSV）とサーコウイルスⅡ型（PCV2）を検査しました。Aサンプルの農場ではPRRSの抗体陽性豚が確認されており、離乳後子豚に腹壁がヘコヘコするなどの異常呼吸や衰弱豚が確認されています。畜主は衰

弱、消瘦して行くものの原因にPCV2によるPMWS（豚離乳後多臓器性発育不良症候群）も混在していると推測していました。しかし検査では、PRRSVが主体（左グラフ上段の丸プロットの線）でPCV2（左グラフ下段）はこの症例では関与していないことが推察できます。B農場（グラフ右の上段、下段）では反対にPRRSVは陰性でPCV2が検出されています。

このように、PCR検査は今後の豚疾病診断のための重要なツールとなるほか、農場防疫の面でも導入豚や精液の品質管理などにも利用範囲が広がることが予想されます。

近年のAI普及と共に流通する精液量も増え、精液による疾病侵入の話聞く機会が増えています。この流通精液による疾病の伝播を防ぐには精液から伝播する可能性がある疾病の検査は必須となります。現行の豚精液の保存期間を考えると採取してから短時間での結果が必要となりますが、PCRによる検査を利用すれば、迅速に結果を出すことができます。

（中）日本養豚開業獣医師協会では、今後、このPCR検査を含めた疾病診断を麻布大学PCCの協力を得て強力に推し進めます。このことが養豚現場の問題解決の一助になってくれると確信しています。

# アメリカ養豚獣医師学会 (AASV) 参加報告レポート

## — PMWS を中心に —

(有)サミットペテリナリーサービス 石川 弘道

2006年3月4日から7日にかけてミズリー州カンザスシティで開催されたアメリカ養豚獣医師学会(AASV)に参加する機会を得ました。昨年はカナダのトロントで開催され、JASV会員の呉克昌、大竹聡両先生によりJASV会報誌に参加報告を寄稿していただきましたので、日本でもなじみ深い学会になりつつあります。

演題別では、今回の学会でも最重要疾病はPRRSであり、15題の発表演題がありました。しかし今学会での特色は、従来北米ではあまり問題になっていなかった離乳後多臓器性発育不良症候群(PMWS)が、最近大きな問題になりつつあり、発表演題もPRRSに次ぐ8題の発表があったということでしょう。またPMWSはワークショップでも取り上げられていました。その他の疾病ではインフルエンザ6題、マイコプラズマ8題、サルモネラ4題、その他増殖性腸炎、動物愛護関連などでした。

### ● PMWS に関すること

PMWSの病気の定義としては、①消耗、呼吸困難、皮膚の蒼白、黄疸などの症状が認められること、②組織病変があること、③病変部に一致してサーコウイルス2型(PCV2)の存在が認められること、となっています。これらの3条件がそろわなければ、PMWSと診断はされません。したがって、リンパ節や脾臓などからPCV2が分離されても、組織病変がなければPMWSではないこととなります。その他の症状として、胃潰瘍が40%の症例で認められるということですので、剖検時には注意して観察した方がよさそうです。皮膚の蒼白は潰瘍によるものかもしれません。

PMWSの発生は主に5～10週齢の間ですが、最近では11週齢以降の肥育豚での発生も多くなってきているということです。また哺乳子豚の発生報告は、日本での3日齢での発生報告であり、哺乳中の発生報告は

これのみだそうです。日本人でありながらその事実を知りませんでした。

生きた豚を採材する場合は、パイエル板を含む腸管、リンパ節、肺、肝臓、腎臓が必要です。抗体検査はELISA、IFA、IPMA、中和で実施します。IFAは組織病変との関連がありません。感染21日から42日後で抗原検出は陰性になります。

アメリカでもPMWSの報告は増えています。一方、ヨーロッパでの発生はこの2～3年(2003～2005年)減少傾向にあります。その理由は定かではありませんが、想像されることはEpizootic(流行性)からEnzootic(土着性)へ移行したためかもしれないということです。しかし確たる説明はできていません。私見ですが、日本でも以前より発生がマイルドになったような気がします。

一方、カナダのケベック州では発生が増えています。

その発生パターンも変化していて、従来離乳舎に移動後3~4週で発生するパターンが多かったものが、現在は肥育舎へ移動後2~8週で発生するパターンが多くなっています。その原因として、モントリオール大学の Laura Batista は PCV2 の株の変異を主張していますが（別添文献参照）、その説に反対する学者もあり、今後議論の的になるでしょう。

PMWS 対策としては、①飼料へのビタミン E およびセレンの添加、②未経産豚への暴露（馴致）③マドック 20 の法則（別添参照）、④血清療法、などがあげられます。

ワクチンは 2004 年にフランスおよびドイツで、2005 年にはデンマークで販売が開始されました。これは不活化ワクチンで、種豚に接種する方法です。ワクチンを母豚に接種することにより自然感染より高いレベルの抗体を賦与し、子豚を移行抗体で感染を遅らせるというものです。日本でも数年後発売される見通しです。

ウイルス株による病原性の違いはあるようで、PCV2-4838 株は弱毒株、PCV2-40895 株は強毒株です。強毒株は組織でウイルスが増加しやすい傾向があります。PCV2 が感染して PMWS が発症するには、高いレベルのウイルス血症（high viremia）になる必要があります。high viremia になる条件は、① PRRS ウイルス、マイコプラズマ、パルボウイルスなどの病原体が混合感染する必要がある、② オイルアジュバント

（特に oil in water）による効果、③ウイルス株による違い、④品種の違い、などです。品種ではランドレースが感受性高いといわれています（デュロック、大ヨークに比べて）。

日本でもおなじみの Dr. Conner の報告では、25% 以上の死亡率を示した農場もあり、この農場では 12 週齢から 16 週齢で異なった繁殖農場から子豚を導入（change pig flow）して被害が大きくなっている、ということでした。日本でも複数の繁殖農場から 1 ヵ所の肥育豚場へ豚を移動した場合に事故が多くなる傾向がありますが、そのような農場は根本的にピッグフローを見直す必要が出てきそうです。

豚由来血漿蛋白の飼料添加による PCV2 伝播の可能性については、今のところの議論では可能性は低いという結論でした。その根拠としては血漿蛋白を投与した豚 2 頭の臓器から PCV2 抗原が検出されたものの、コントロール豚の 1 頭からも PCV2 検出されたためです。

対策としては PRRS の清浄化またはコントロール、豚インフルエンザも清浄化またはコントロールを目指すべきでしょう。パルボはワクチネーションで対応し、マイコプラズマはワクチネーションおよび抗生物質の利用で対応するとよいと考えられます。豚の入れ替えはある程度効果があります。馴致も一定の効果が期待でき、ストレスを軽減する管理が重要となります。

### マドック 20 の法則

#### 分娩舎

1. オールイン・オールアウト：群毎に豚房を空にし、洗浄・消毒を徹底する
2. 母豚を洗浄し、分娩前に駆虫を徹底する
3. 里子は制限する

#### 離乳舎

4. 豚房は小さめにし、きっちりと分離する
5. オールイン・オールアウト：群毎に豚房を空にし、洗浄・消毒を徹底する
6. 飼育密度を小さくする。3 頭 / m<sup>2</sup>
7. 給餌器へのアクセススペースを広げる。7cm / 頭以上
8. 換気の適正化。（アンモニア濃度 < 10ppm、炭酸ガス濃度 < 0.1%）
9. 温度の適正化
10. 豚群間で混飼をしない

#### 育成・肥育舎

11. 豚房は小さめにし、それぞれきっちりと分離する
12. オールイン・オールアウト：群毎に豚房を空にし、洗浄・消毒を徹底する
13. 離乳舎からの豚を豚房間で混飼しない
14. 肥育段階でも混飼しない
15. 飼育密度を大きくする。0.75 m<sup>2</sup> / 頭。豚房間で豚を混ぜない
16. 換気と温度の適正化

#### 追加事項

17. 適切なワクチネーション
18. 豚舎内のピッグフローや換気状態を変更しない
19. 厳格な衛生管理（去勢や投薬など）
20. 発育不良豚の早期隔離・淘汰

## ● PRRS に関すること

人工授精所からの感染が危惧されることから、雄豚のコントロールや農場防疫に関する演題が多くありました。その主な内容を羅列すると、以下のとおりです。

- ・ 精液中に PRRS ウイルスが 200TCID<sub>50</sub>/ml 以下では母豚は PRRS に感染しない。
- ・ 感染後 40 日で PRRSV 検出されなくなる（他の組織には長期間存在する。リンパ節、肺など）。
- ・ PCR では感染後 4 日で PRRSV が検出される（精液中）。血液中では 2 日で検出される。したがって陰

性農場へ精液を配布する場合は、精液を検査するより血液を毎日検査する必要がある。

- ・ PRRS ウイルスが風で運ばれる距離は 0.5 ~ 150m の距離が知られている。したがって AI センターで豚舎にフィルターを設置することにより、ウイルスの侵入を防ぐ試みが Dr. Dee らによって行われています。フィルターを設置することによりハエ、カの侵入を防ぐことも可能になります（HEPA フィルター、95% DOP 0.3 μm）。

## 参考文献

### ケベックにおける離乳後多臓器性発育不良症候群 (PMWS) : 新興疾病なのか?

Postweaning Multisystemic Wasting Syndrome (PMWS) in Quebec, is it emerging disease?

Laura Batista

The 37th Annual Meeting of the American Association of Swine Veterinarians Proceedings 383-386 (2006)

#### はじめに

カナダ・ケベック州において、2004 年秋から 2005 年春にかけて肥育農場である疾病が発生した。その疾病は 13 週齢から 18 週齢で発生し、呼吸困難、下痢、潰瘍、皮膚炎・腎症症候群を伴う消耗、貧血を示す豚が多く認められた。この突然の発生に、当初養豚獣医師は、急性の PRRS の発生を疑った。しかしながら今回の発生は、今まで報告されているような PRRS の発生とは異なっていた。そこで診断のために、血清、臓器、生体および死体を獣医学部および州の診断施設へ送付した。ほとんどの症例は、離乳後多臓器性発育不良症候群と診断された。そのいくつかは、PRRS ウイルス、豚インフルエンザウイルス、M.hypopneumoniae、H.parasuis、S.suis などとの混合感染を呈していた。1991 年にカナダで初めて PMWS の報告がなされた時点でも、ケベック州での発生は希であり、ほとんどの獣医師は PMWS を経験していなかった。2004 年秋以前は PMWS は肥育豚の病気ではなく、離乳期子豚の疾病であった。今日では PMWS はケベック州で重要な疾病となり、オンタリオ州、マニトバ州およびサスカチュワン州においても重要な疾病となりつつある。

#### 疫学調査

今までの疫学調査から以下のようなことが判明した。

1. 典型的な症状は、肥育舎移動後 4 週から 8 週の間で発症する
2. 一貫経営農場より、スリーサイトのような分離生産農場での発生が多かった
3. 複数農場からの導入している農場の方が、単一農場から豚を導入している農場より発生が多かった
4. 発生率および死亡率は常に PRRS 陽性農場の方が陰性農場より高かった
5. 発生率は 30 ~ 50 % であった
6. 死亡率は 7 ~ 30 % であった

#### 臨床症状

豚サーコウイルス 2 型 (PCV2) が関与する臨床症状は以下のような結果であった。

1. PMWS : 消耗、貧血および黄疸が感染豚の 80 % に認められた
2. 呼吸器病、間質性肺炎および他の病原体との混合感染が 40 % に認められた

3. 腸炎および潰瘍が40%に認められた
4. 皮膚炎腎症症候群が10%に認められた

獣医学部の診断施設および州の診断施設でPCV2関連疾病と診断された症例は、2004年以降急激に増加し、現在も増え続けている

### 診断

PMWSの診断として以下の4原則を充足することが求められる。

1. 信頼できる診断施設で、リンパ節（そけいリンパ節、腸間膜リンパ節、横隔膜リンパ節など）、回腸、肺、脾および腎臓について検査し、PCV2汚染農場を特定すること
2. 消耗、貧血、下痢および腹式呼吸といった臨床症状が認められること
3. 特徴的な組織病変が認められること
4. 病変部にIFA、免疫染色またはPCRでPCV2の存在が認められること

### 対策

PMWSのリスクファクターとして豚パルボウイルスおよびPRRSウイルスとの混合感染、大群管理、ストレス、里子の頻繁な実施、複数農場からの豚の導入などが報告されている。

対策としてはこれらの要因を取り除くことである。また免疫刺激がPMWSの引き金になるとの報告もある。以下にその対策を記す。

1. PRRSウイルス、豚インフルエンザウイルスおよびM.hypopneumoniae との混合感染を防ぐ
2. ワクチン接種がPMWSの引き金になっている可能性がある場合は、ワクチンまたはワクチンプログラムの変更を検討すべきである
3. 抗炎症剤の利用を検討する
4. 発症豚の隔離、淘汰
5. 可能な限り、豚の移動、群編成を最小にする
6. オールイン・オールアウトを厳守する
7. 飼育密度を下げる
8. 豚舎や車輛の有効な消毒方法を実施する
9. 品種による感受性は未だ不明であるが、品種による感受性の差がPMWS発症に関与していると思われるのであれば、品種を変えてみる

### 流行性PMWS増加説明のための仮説

1. PCV2の安定性に関しては多くの報告がされているが、私はPCV2が強毒株へと変異していると感じている。
2. 危険因子の存在
  - ・異なる病原体の存在
  - ・管理
3. 免疫刺激（あるワクチンのオイルアジュバント）
4. 品種
5. 要因X

### まとめ

ケベック州におけるPMWSは新興疾病か？私はそうは思わない。私は世界中でPCV2が変異を起こしていると考えている。この新たな発生は、農場が免疫状態に達したときに、軽減されるであろうか？その答えは時間と確実な調査が我々にその答えを与えてくれるだろう。

## 管理レポート

# オートソーティングシステム豚舎に 挑戦中!!

みどり家畜医院(宮崎県) 牛島 留理

### はじめに

肥育豚の体重を自動計量して出荷できる豚を自動的に選別する「オートソーティングシステム(自動計量機設置)」を装備した豚舎について紹介します。昨年10月の導入でまだ使用開始から日も浅く、現在も試行錯誤の段階ですが、今後の豚舎設計の参考になれば幸いです。

### 豚舎の概要

この豚舎は、オートソーティングシステム専用の新規農場として昨年10月に建設したもので、現在、5棟(1棟約500頭収容可能)で常時約2,000頭の肥育豚を飼養しており、敷料には全てオガクズを利用しています。豚舎のレイアウトは図に示したとおりで、概ね縦80m、幅8mであり、立地条件で棟により多少長かったり短かったりする場合があります。

写真1は豚舎内の全景で、中央に計量機が設置されており、奥が休息スペース、手前左がウェットフィーダーによる餌場、手前右が出荷スペースとなります。写真2は休息スペースの全景であり、概ね500頭が一群として飼養されます。飼養集団が大きいので、健康



写真1 豚舎内全景

図 豚舎レイアウト

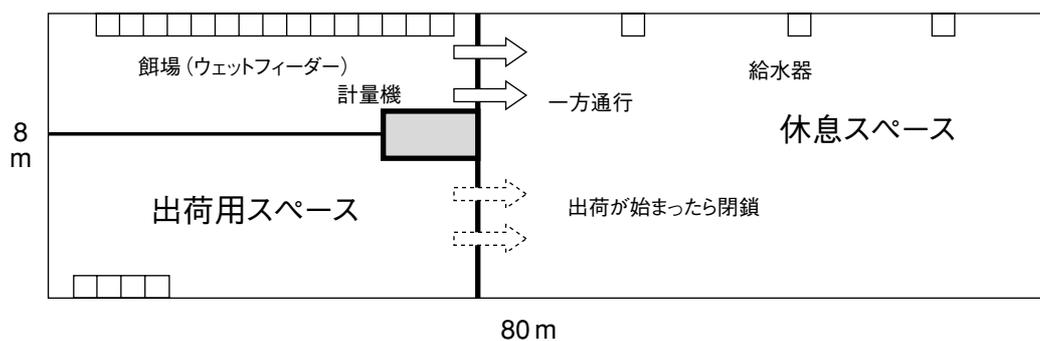




写真2 休息スペース



写真3 一方通行柵(矢印方向へ)の部分

観察(異常豚の発見)や注射による投薬・ワクチン接種がやりにくいことが想定されます。写真3は一方通行柵(矢印方向へ)の部分を示していますが、この段階ではまだ豚が小さいので、一方通行ゲートに加え、両方向通過ゲートも設置しています。

### 自動計量機設置の運転トラブル

自動計量機は、出荷できる豚を自動計量して、自動的に選別する装置であり、豚が計量機を通過する時(写真4)、目的の体重に達したら右(出荷スペース)、達しなかったら左(餌場)への扉が開き(写真5)、人の手を借りることなく出荷スペースへ誘導することができます(写真6)。こうした飼養システムは初めての導入なので、計量機の正常運転に関して分からないことだらけで、いろいろ試行錯誤をしました。



写真4 計量機を通過中の豚

自動計量機設置機の正常運転に関する主なトラブルとして、以下のようなことが確認されています。

- ①オガ粉や糞が計量機に溜まり、計量誤差が出る
- ②計量機に後続の豚の足が入るなどして、計量誤差が出る
- ③計量機自体の不調による計量誤差
- ④140日齢からいきなり計量機を通過させようとしたが、通過できずにエサを食べられない豚が続出し、一気に健康状態が悪くなり、治療が必要になった
- ⑤一方通行の柵を逆走して、計量機を通過しない豚



写真5 計量機を通過する時、目的の体重に達したら右(出荷スペース)、達しなかったら左(餌場)への扉が開く

がいる

- ⑥隔離するスペースがないため、何らかの理由で弱った豚は、他の豚からいじめられて衰弱が早い（死亡豚の半数はこれによる淘汰であった）
- ⑦出荷用スペースが狭く、出荷ピーク時には出荷用スペースで密飼状態になり、肉質が落ちる原因となる（ピーク時で1日50頭以上が出荷スペースに入る）
- ⑧餌場が広すぎると、エサを食べた後、餌場で寝てしまい、休息スペースに戻らない

こうしたトラブルは、システムを十分理解していなかったために起こったことで、その後の設備の改良と使用管理の改善の結果、現在ではその大半をクリアできるようになりました。

### 使用上の注意と飼育成績

長所と短所を含め、これまでにわれわれが感じた状況と肥育成績を紹介します。

まず、事故率の低さと病気になる個体の少なさに驚きました。導入前に一番懸念したことは、「病気が入ったら、その対応はどうしよう?」ということでした。500頭一群という大きな飼養集団では、病気はあつという間に広がり、それに対して一頭一頭注射をしていくことはできません。かといって、添加剤や飲水治療で十分な対応ができるのかも不安でした。

しかしながら、ほとんどの豚は出荷までずっと元気なのです。その要因は、発育良好豚のみを導入したこと、担当者によるきめ細かい管理という好条件に加え、豚は広いスペースを好きなところへ移動できるので、ストレスが少ないのも一因かと思われます。

あとは、とにかく計量の際の誤作動との闘いです。正常に計量しているか、いつも気にする必要があります。これだけは、いまだに悪戦苦闘中です。

その他、今後の管理ポイントとして、①病気の際の治療法を考えること、②豚が計量機を通過する際に様々なデータが記録されるので、成績の改善に活用すること、などを考えています。

これまでのところ、肥育成績は、事故率1.4%、飼



写真6 出荷スペースと選別された豚（豚舎は中央にエサ箱があるタイプ）

料要求率3.8、平均出荷日齢186.4日、平均出荷体重109.1kg、平均枝肉重量71.5kg、日増体量744gとなっています。

### まとめ

自動計量機設置装備（オートソーティングシステム）の豚舎の使用はまだ始まったばかりで、一概に「良い」とか「悪い」とかの評価は言えませんが、今のところは順調に進んでいます。何より、担当者の「何とかこの装置とシステムを攻略して、いい豚を作ってみせる!」という気合と努力が実を結んでいるようです。どんな機械でもそうですが、「自動システム」とはいえ、それを使いこなせるかは、結局は使う人の力量に左右されます。「機械まかせ」ではなく、「機械を使う人まかせ」にできる環境でこそ、功を奏するものなのでしょう。

これから初めての夏を迎えるに当たって、暑さ対策、換気、床の管理など、まだまだ注意すべき点はたくさん盛りですので、油断は禁物ですが、現在の段階では自動計量機なしの管理の時と遜色のない成績を得られていますので、ある程度の手応えを感じることができています。

## アンケート報告

## 2005 ベンチマーキングより

(有)あかばね動物クリニック 伊藤 貢

## 1. はじめに

JASV が設立され、3年目に入ろうとしています。はじめは、寝返りがやっとの赤ちゃんでしたが、ようやくひとり立ち歩きができるようになった、そんな感じのするこの1年でした。少しずつ、各事業の活動が始まりだしたからのように思います。

その活動の中で大きな柱の一つになっている養豚管理ソフトの統一については、残念ながら未だ先が見えていない状況であります。この課題は各方面からの期待も大きいようですが、一歩も進んでいないのが現状です。いろいろな取り組みはしておりますが、実になるようなものが見つかっていません。養豚ソフトを統一することは、日本の養豚の技術発展には必須事項であると考えます。“そんなもの、どのソフトでも同じ”と思われる人も多いですが、コンピュータから出た数値というものは、その取り方により、出てきたデータに若干の差が生じます。また、ソフトによっては大きく異なることもあり、異なったソフトでの農場間の成績を単純に比較検討することはできないのが現状です。みかんとりんごに比喻されるように、出てきた結果を比較することは難しいのです。

ソフトを統一することは、これらの障害を克服し、誰もが同一のものを使うことにより、同じ目線で数字を解釈することができます。また、今後日本のデータを蓄積し、分析していくことは、養豚の発展の上で、必要不可欠なことなのです。また、動き始めた麻布大

学との共同事業のPCC豚病診断システムのデータともリンクすることにより、更なる分析の中が広がります。病気を撲滅することを目標として、PCCを設立しましたが、日本の養豚現場で何が起きているか、どんな状況であるかをまず知ることから始まると思います。

今回は、統一の養豚ソフトがないため、各正会員の管理契約先の農場の生データを集計しました。分析前のデータであるため、比較検討する上での問題はありませぬ。

この調査で、全体の成績を把握することと、継続することにより、その成績の推移を見ることができます。第一回目であるため、データをとる上での、認識の違いもありました。また、もう少し、項目を増やすことも検討課題ですが、しばらくこの形でデータを集積していくつもりですので、今後ともご協力をお願いします。

データを扱う上で注意しなければ問題として浮上してきた個人情報保護法につきましては、その重要性について再認識し、それに対応していくつもりでありますので、重ねて調査のご協力をお願いします。

## 2. アンケート調査結果

アンケート調査は、2004年1月～12月の成績について、正会員によって契約対象農家に対して行われた。正会員数26人（調査当時25人）中、24人から返答がありました。対象農家は北海道～九州にわたり、四国・中国および沖縄地区を除く16都道府県、地区別

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

では、関東が30件、東海19件、九州15件、東北・北海道9件、不明4件で、合計73農場が調査に協力して頂きました。母豚頭数36,418頭、出荷頭数717,118頭でした。

アンケート調査の条件について、前ページの表1を参照下さい。

### 2-1 農場規模

農場の母豚飼養規模は、最低が48頭、最高が4654頭でした。約100倍の幅があり大きく経営内容が異なることが推測されます。全体の件数では、半数が200頭以下でした(図1)。全体の飼養頭数は、上位9農場だけで半数の飼養頭数を占めていて、大規模化が進んでいることが分かりました(図2)。

しかし、大規模化が進んではいらぬものの、農場の半数以上が家族養豚であるも分かりました。このことは、業界にとって大変重要であり、ただ頭数だけの養豚では、養豚の弱体化は避けられないので、家族養豚が活路を見いだせる日本式の養豚を作っていかなければ行けないと感じました。JASVは、これらのことも考慮に入れて今後のセミナーや活動内容を考えていくつもりでいます。

### 2-2 出荷頭数

1母豚当たり年間出荷頭数の分布を図3に示しました。最高26.23頭、最低14.09頭の出荷頭数で、大きな成績差がありました。最高の成績の母豚飼養頭数は208頭、最低は193頭でした。どちらも家族養豚でした。また、一番多かった出荷頭数は、21頭が13農場、次に、22頭が12農場、20頭が11農場で、20頭～22頭を出荷する農場が全体の約半数を占めていました。日本の養豚の母豚当たり

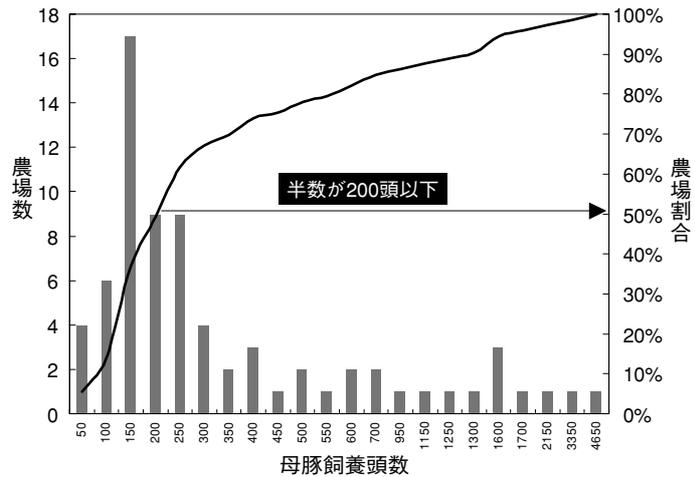


図1 母豚飼養頭数の分布と農場数割合

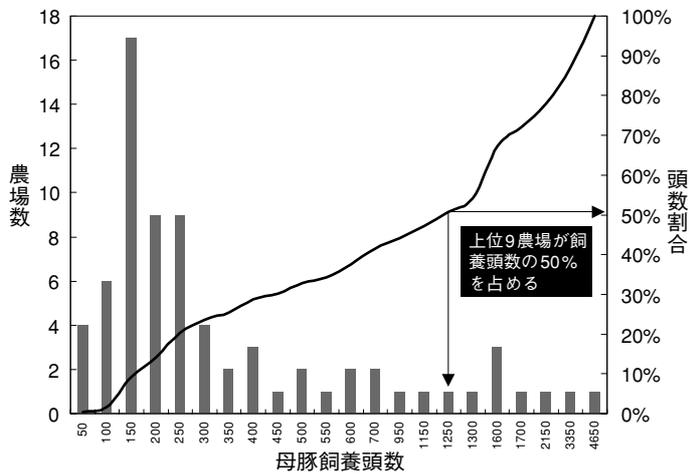


図2 母豚飼養頭数の分布と頭数割合

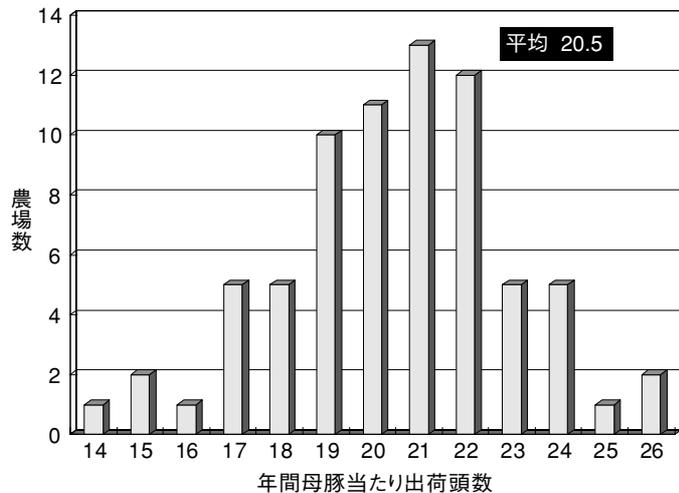


図3 出荷頭数の分布

の出荷頭数が18.1頭（2004年）であることから、管理契約をしている農場の方が平均よりも高い結果となりました。

母豚飼養規模から見た出荷頭数を図4に示しました。農場全体の平均は20.5頭であり、24頭以上を出荷している農場の規模は500頭以下がほとんどでした。また、18頭以下の出荷頭数の農場は飼養規模に関係なく分布していることが分かります。

地域別では、病気が多いと言われている、九州、関東地区の出荷頭数が高く、東海地区がもっとも低い結果でした。平均母豚飼養頭数は東海地区が289頭であるのに対し、他の地区が500頭を越えていることから、東海地区の調査対象農家は家族養豚が中心であることが分かります。

### 2-3 枝肉単価

2004年の枝肉価格は1kg当たり373～473円で、平均価格は437円でした。全体の分布では、図5に示したように、中心的な価格は440～460円のところが多いことが分かりました。また、図6に母豚飼養頭数との関係を示しましたが、特に規模別に傾向はなく、販売における飼養頭数の有利性は今回の調査からでは分かりませんでした。

地区別の枝肉価格は、東海地区は446円、九州地区は443円で、出荷頭数の一番良かった関東が429円、出荷成績と反対の結果でした。

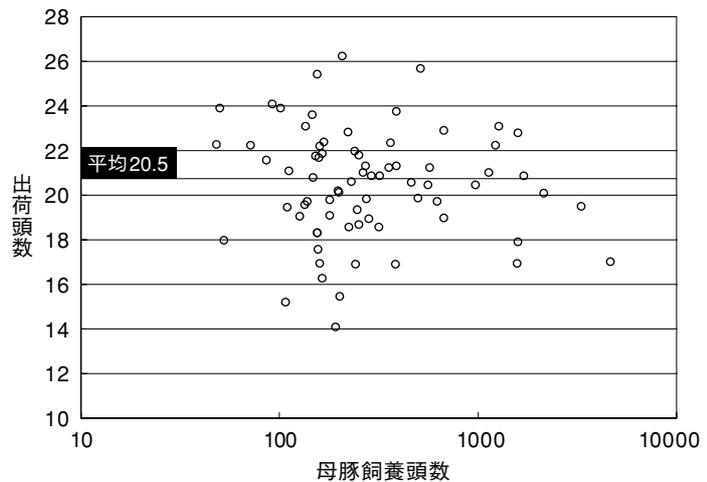


図4 母豚飼養規模と年間出荷頭数の関係

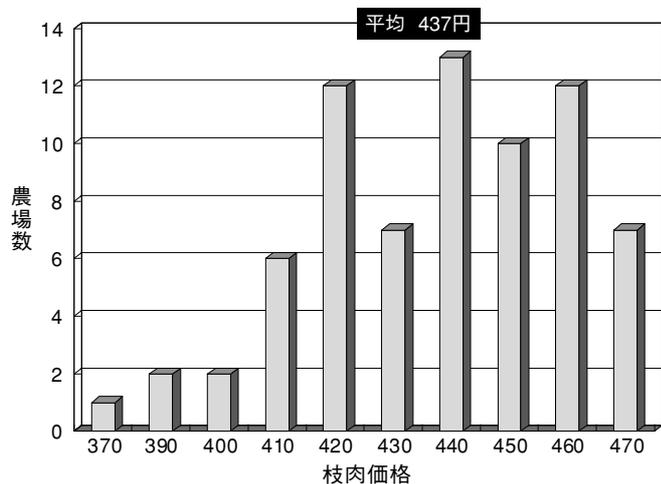


図5 枝肉価格の分布

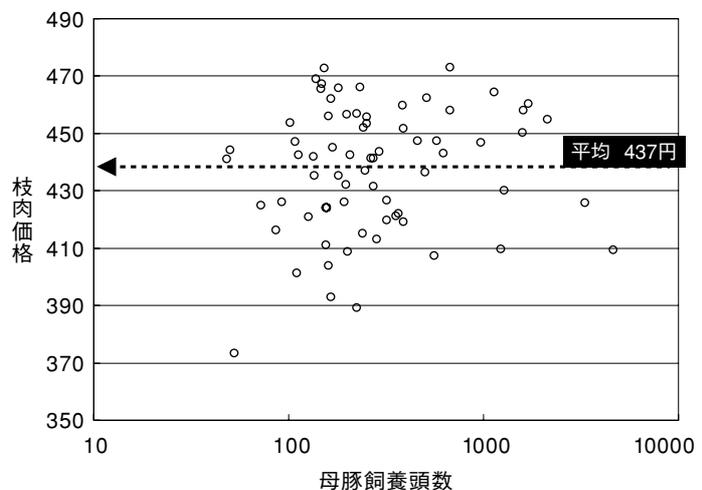


図6 母豚飼養規模と枝肉価格の関係

## 2-4 飼料価格

飼料価格は、27～53円の幅がありました。2004年の平均飼料価格は38.5円でした。その分布を図7に示し、母豚飼養規模との関係を図8に示しました。飼料価格はスケールメリットがあり、1000頭以上飼養層では35円以下でした。また、地域別の格差もあり、関東がもっとも低く36.6円でしたが、他の地域での差は大きくなく、東海が39.3円、九州が39.5円、東北北海道が39.9円でした。

飼料価格については、生産者の興味が高いところです。飼料価格は、農場要求率と飼料の適正な切り替えの徹底などで容易に下げる事が可能です。しかし、残念ながら単価を下げることに生産者の興味を中心に、他の要因についてはあまり興味を感じられないように思います。

砂漠に水をいくらあげても、それは一過性の水であって、植物が育つ水にはならない。やはり、根本的に土壌を改良して、保水力のある土にしなければ、砂漠には植物は育たない。生産者を見てみるとそんなことをふと感じる時があります。みなさんは違うと思いますが.....

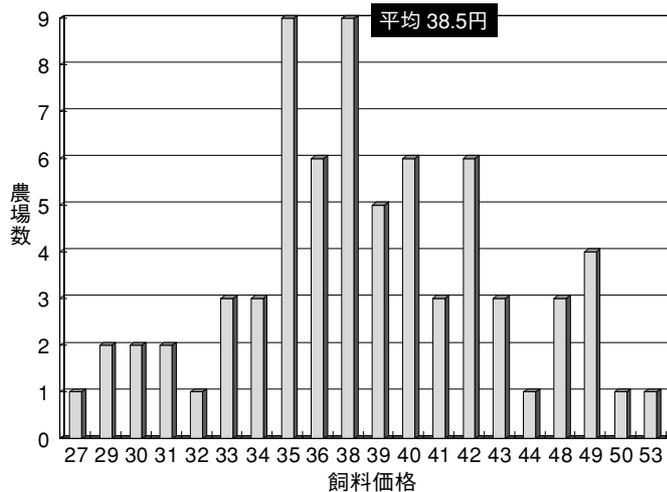


図7 飼料価格の分布

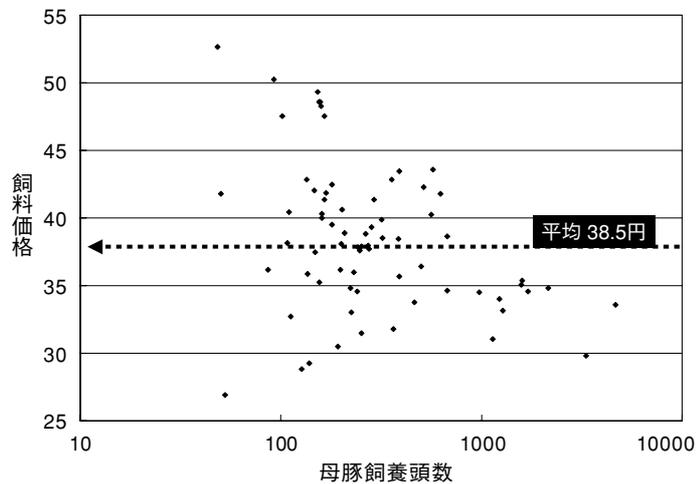


図8 母豚飼養規模と飼料価格の関係

## 2-5 売上飼料費比率

売上飼料費比率は、販売金額を1とした時、飼料費が販売金額の何パーセントであるかを示したものです。2004年の売上飼料費比率は、30.8～60.4%で、平均は44.5%でした。図9にその分布を示し、図10に母豚飼養規模と飼料費比率を示しました。飼料価格は前述のようにスケールメリットがありましたが、飼料価格が大きく作用するこの数値は、一般的に規模が大きなところにメリットがありました。地域別の比較では、飼料価格の安い関東が有利あると思われましたが、結

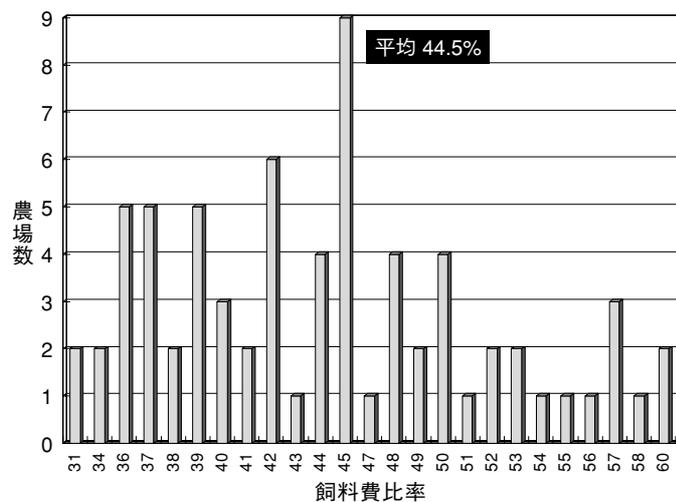


図9 飼料費比率の分布

果は東海が43.2%で、関東は43.4%と僅かに低価格でありました。次は九州で45.0円、東北・北海道が49.0円でした。スケールメリットのある項目なのに、飼養規模が一番小さい東海地区が一番良いのは、スケールメリットを越えて家族養豚が集まって作った組織の共同購入が大きな効果を上げたと思います。小さなところでも、大きな農場と同じ価格の実現を合い言葉に結集されたこの組織は、日本養豚事業協同組合の手本になっています。一人では力の限界があること、組織の力の偉大さを感じて欲しいです。

### 2-6 ワクチン・抗菌剤費用

アンケート調査では、衛生費については特にワクチンと抗菌剤の二つに絞って調査しました。二つに絞った訳は、今後抗菌剤の使用が制限され、疾病コントロールの主体がワクチンにシフトされることを考慮したことと、衛生費の定義を全員が同じ条件で調査できるためです。従って実際の衛生費とは若干異なることをご理解頂きたいと思います。

ワクチン・抗菌剤費用は、109～2748円、平均は1,222円でした。図11は、母豚飼養規模から見た、ワクチン・抗菌剤費用の分布を示したものです。傾向としては、規模が大きくなるにつれてワクチン・抗菌剤費用が低下しているのが分かりました。図12は、ワクチン・抗菌剤費用の分布を示しました。一番多かった金額は800円で、次は、700円と1,100円でした。

地区別のワクチン・抗菌剤費用は、東北・北海道が飛び抜けて少なく、491円でした。一番多かったのは、関東で東北・北海道のほぼ3倍の金額でした。800円以下に抑えたいところではありますが、

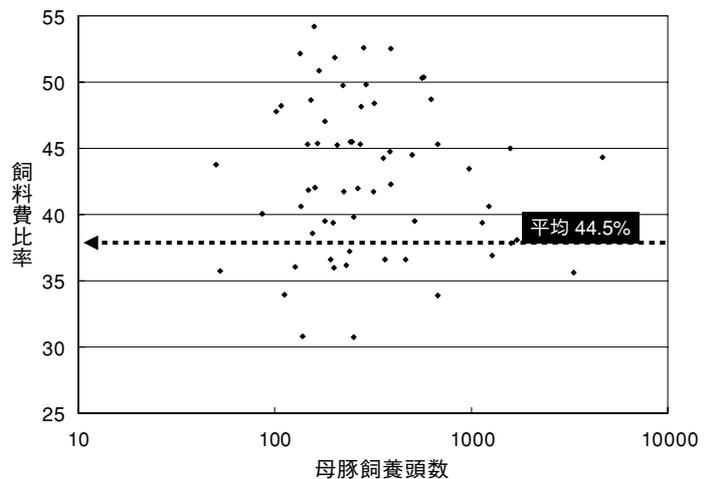


図10 母豚飼養規模と飼料費比率の関係

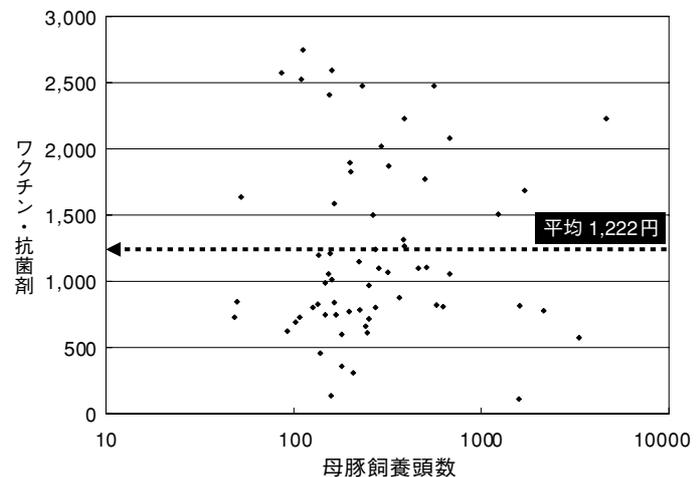


図11 母豚飼養規模とワクチン・抗菌剤費用の関係

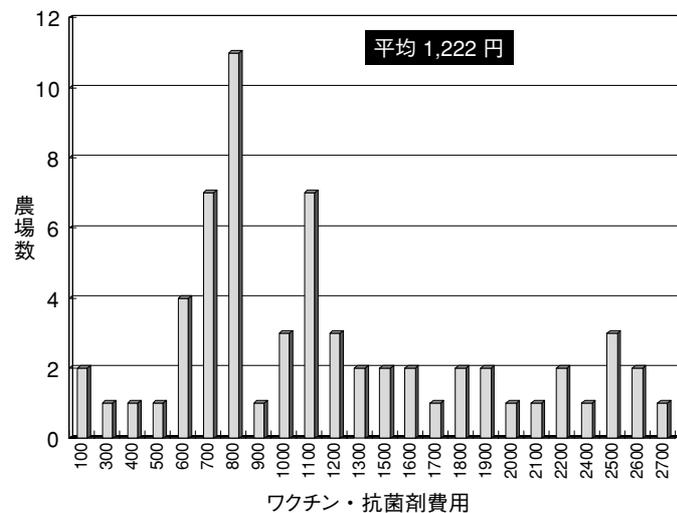


図12 ワクチン・抗菌剤費用の分布

まだ、2000円を超える農場もあり、病気対策をすすめて、ワクチン・抗菌剤費用を下げたいと思います。そのためにも麻布大学でのPCC豚病診断センターでの検査を一局に集中させることは、豚病の撲滅への大きな足がかりになると思います。

図13は、ワクチン・抗菌剤費用と母豚一頭当たりの出荷頭数との関係を示したものです。図13-1は、全データを示したものです。僅かに右下がり傾向であります。更に、データを母豚飼育頭数500頭以下の家族養豚を条件として抽出したものが、図13-2です。この様に500頭以下の家族を中心とした労働力の養豚場は、ワクチン・抗菌剤費用の高いものほど出荷頭数が少ない傾向が更に明確に出てきたと思います。

### 2-7 各地の養豚条件

地域によりそれぞれの項目毎に特徴がありました。図14は、その特徴を元に、どこの地域で養豚をやるのが適しているかを、地区別の平均値を元に算出してみました。単純利益は、母豚一頭当たりの出荷枝肉重量×枝肉単価－飼料費－ワクチン・抗菌剤費用の計算方法で算出しました。これによると、母豚当たり年間の利益が高かったのは、東海が353,906円が一番良く、ついで、関東の349,294円でした。東北・北海道が一番少なく322,000円でした。かなり大雑把な算出ですので、参考程度に納めておいて下さい。

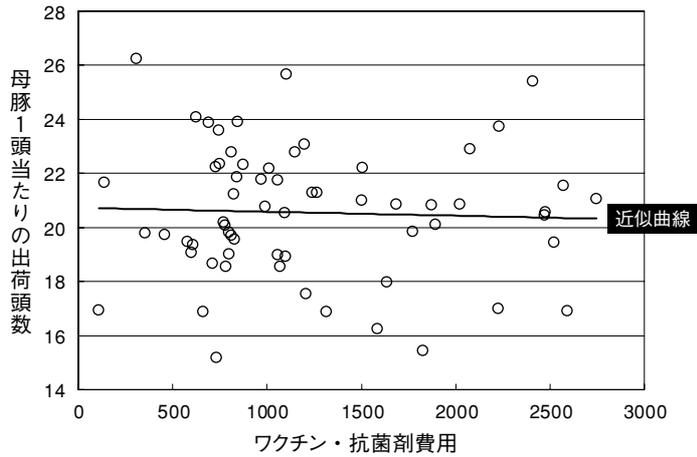


図13-1 地区別のワクチン・抗菌剤費用（全体）

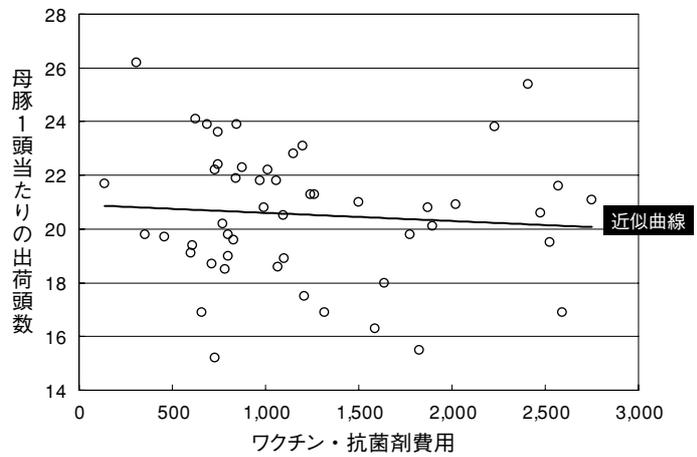


図13-2 地区別のワクチン・抗菌剤費用  
(母豚飼養頭数500頭以下の農場)

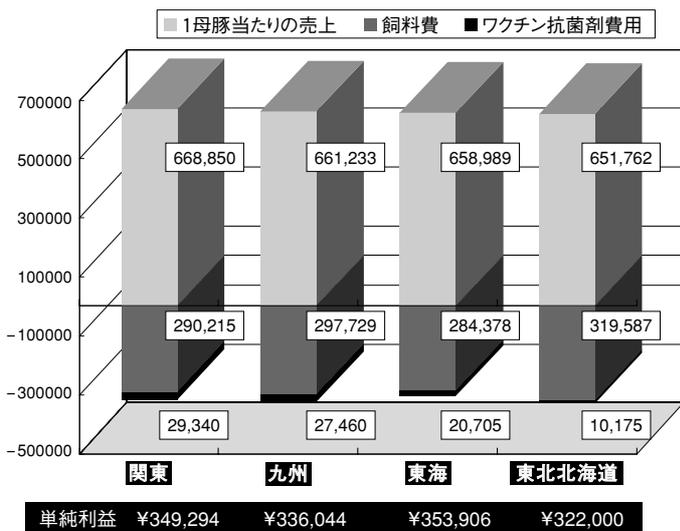


図14 各地区の総合評価

## 2-8 総合分析

### 1) 生産性指数EFI

一母豚当たりの出荷頭数を農場要求率で除した指数です。出荷頭数は、農場成績を示す大きな要因です。一方、要求率は費用を示す大きな要因で、この二大要因を用いて生産性について指数化したものです。良好は7~8未満で、8以上はとても良い状態です。図15が飼養規模、地域別に示したものです。規模との関係はありませんでした。また、地域別の関係もありませんでした。

### 2) 経営指数ECI

1kg当たりの生体価格を1kg当たりの飼料単価で除した指数です。どれだけ高く枝肉を売り、どれだけ安く飼料を購入しているか、経営者の手腕が問われる指数です。図16は、飼養規模、地域別に示したものです。6.7~7.5が良く、それ以上が大変良く、それ以下は悪い。結果は地域の差は無く、規模による差がはっきりしました。

### 3) 生産性経営指数EEI

生産性指数と経営指数を乗じた指数です。農場の状況を総合的に判断する指数と解釈して頂きたいです。40以上~50未満は普通、50以上~60未満は良好、それ以上は大変良い。結果は規模による差、地域による差はありませんでした(図17参照)。

### 4) M.N 養豚経営指数

$(\text{総枝肉販売金額} \div \text{常時母豚数}) \div (\text{1kg 当たり飼料価格} \times 1000) \div 12$  で表す指標です。目標を1.35以上で、1.0以下は要注意です。71農場のうち 25農場が1.35の目標数値に達していませんでした

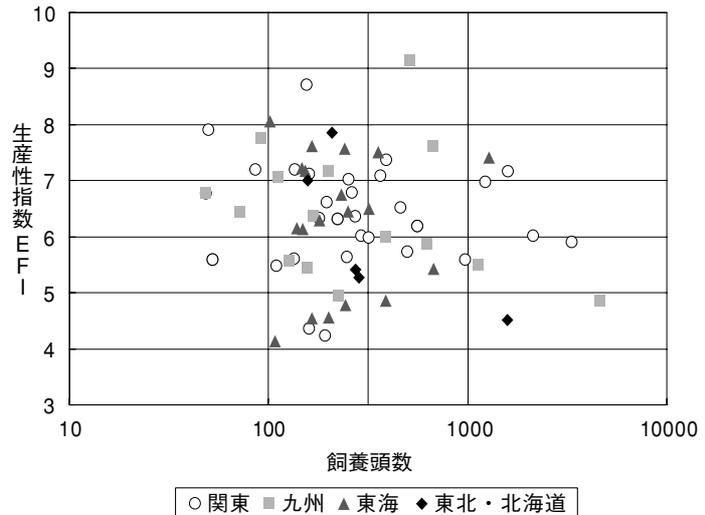


図15 各地区の総合評価 (生産性指数)

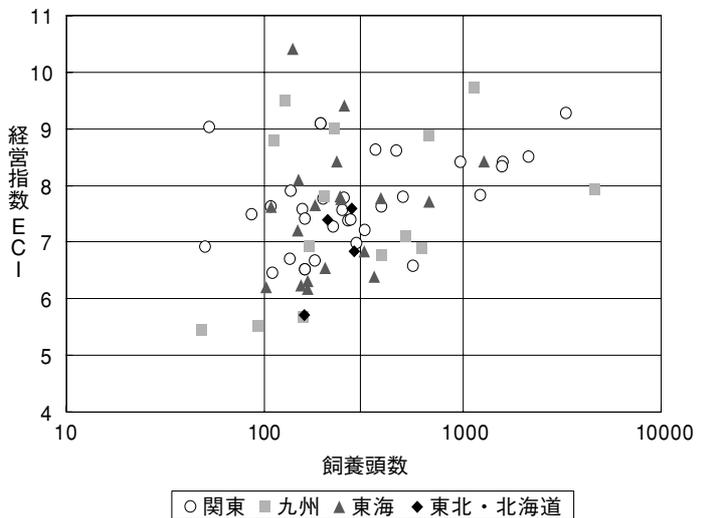


図16 各地区の総合評価 (経営指数)

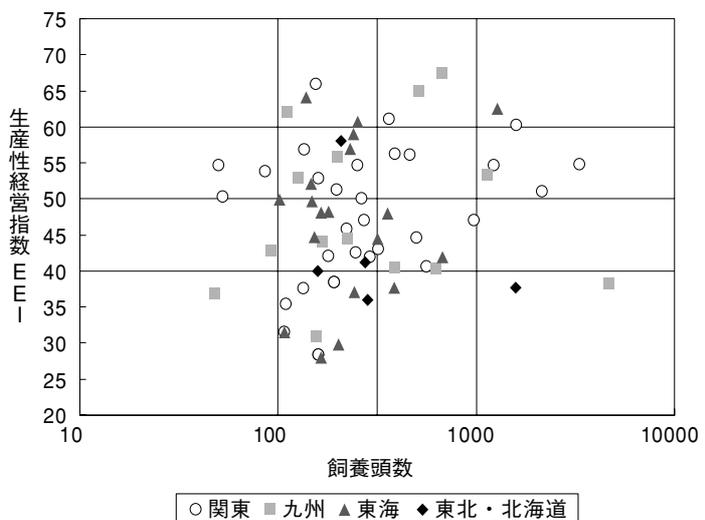


図17 各地区の総合評価 (生産性経営指数)

た。また、要注意とされる1.0以下の農場は6農場でした。今回調査した農場においては、成績としては全体に良いところが多かったと思われました（図18参照）。

### 5) 数字を見る上での注意点

今回の調査が初めてであることから、数字の取り方については、徹底したつもりではありますが、実際には農場のデータの取り方の問題で、価格が税込みの決まりが、税別になっていたり、また、枝肉価格に既にと場経費が引かれていると思われる数字も見受けられました。

これら一つずつ確認することが本来ではありますが、第一回目でデータの間違いを修正確認するだけで終わり、その確認まではできなかつたこと。また、できるだけ多くの農場の情報を集める目的のため、この様な形になったことをご理解の上、数字を見てください。

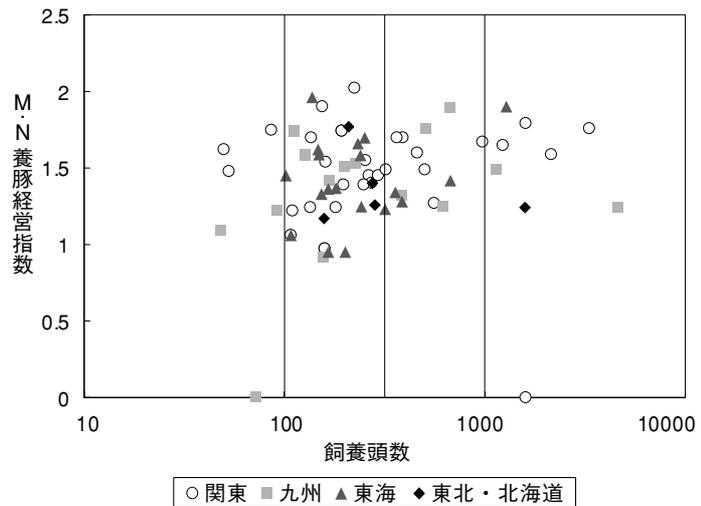


図18 各地区の総合評価（M.N養豚経営指数）

### おわりに

第一回のアンケート調査でしたが、正会員の先生方のご努力でこのような報告ができましたことを、この場を借りてお礼を申し上げます。数字的には、まだ、条件が十分に統一されていないと思われる部分もありましたが、回を重ねる毎にその精度を上げていきたいと思っております。曲がりなりにも、初めての数値が出たことは、今後の改善の指標となると思います。また、この分析については、大学との連携を取りながら、みなさんに還元することを最終目的としております。今後もこの事業は続けていきますので引き続きご協力をお願いいたします。



## 診療所紹介⑤

# スマイル動物医院



診療所の名称：スマイル動物医院

診療所の住所：〒899-0401 鹿児島県出水市高尾野町大久保2651-1

電話・FAX：0996-64-2025

生年月日：1936年10月17日

名前：内菌 隆義

出身大学：麻布獣医科大学獣医学科 卒業

### 職歴：

- 1962年 竹岸畜産工業（現プリマハム）株式会社入社。原料仕入、ハム・ソーセージの加工および品質管理、労務管理、食肉全般の営業に就く。
- 1987年 太平洋ブリーディング株式会社に出向。種豚の生産から販売、常務取締役として経営を統括。この時、米国の養豚を視察、種豚の導入や精液の輸入などを経験した。
- 1989年 共栄畜産株式会社に出向。常務取締役として、母豚1600頭一貫生産の経営全般を統括。規模拡大と畜舎のスクラップ&ビルド、生き物に優しい牧場の環境作り、安心・安全・美味しい豚肉のブランド化、コストダウン、防疫・疾病の管理、成績の向上を主な目標として取り組む。（プリマハム在職中、食肉の仕入から販売まで体験したこと、太平洋ブリーディングで学び、体験したことなど、大きく役立った。）
- 2002年 共栄畜産株式会社を退職後、内菌動物病院を開業、豚を主体に牛の診療、食肉・食鳥の検査に従事。
- 2005年 住居・診療所を新設、スマイル動物医院に改名。

### ●今後の抱負

養豚の管理獣医師を主体に、牛の地域防疫、小動物の診療を業として、地域の畜産振興や動物たちに少しでも貢献できるよう努力する。

養豚については、

- ① 消費者は食の安全・安心・法遵守の意識が高まっている中、獣医師の業と責任は重い。養豚経営は疾病や人の管理が重要である。管理獣医師として、過去の貴重な経験の上に、新しい知識・情報を取り入れ、経営や生産・疾病をサポートする。
- ② 防疫・疾病は畜舎環境や飼養・衛生管理によるところが大きい。現場主義で豚・環境・管理のあり方や生産・検査データなどを見聞して指導する。
- ③ 農場に信頼され、役に立つ管理獣医師でありたい。

### ●趣味

ゴルフ・家庭菜園・カラオケ





## 診療所紹介⑥

## (有)アークベテリナリーサービス



診療所の名称：	(有)アークベテリナリーサービス
診療所の住所：	〒013-0107 秋田県横手市平鹿町下吉田字高口東4-1
電話：	0182-24-2863
FAX：	0182-24-1869
名前：	武田 浩輝
出身大学：	麻布大学獣医学部 卒業

有限会社アークベテリナリーサービスとは—

### ●有限会社アークベテリナリーサービス

契約農場を巡回し、養豚場の疾病対策、衛生管理、生産管理の指導と、財務、畜舎建設・改築・改造にかかわる設計相談等の業務を主としています。さらに、通常の獣医診療業務としての治療やワクチン接種も行っています。業務の95%は養豚関係、残りは牛関係で、小動物は苦手なのでどうしてもという近所のお客さん以外は、仲間の小動物専門の先生を紹介し丁寧にお断りしています。

### ●有限会社アドバンス

物好きが長じて、現在母豚60頭規模の農場で肉豚生産をしています。目的はあくまでも肉豚生産ですが、試験農場的要素も多く、各種依頼試験に対応しています。現在も4つの試験が行われています。ゆくゆくはエクステンション的な要素を持たせたいと考えています。実際に自社農場での生産をすることにより、養豚農家の実情や問題点、指導内容の検討に役立っています。養豚農家に指導することと、実際に自分でやることとの大きなギャップに悩んでいるのが本音です。なかなか生産成績が上がりません。

### ●その他の部門

約2haの水田であきたこまちを生産し、約90㎡のビニールハウスでは夏はミニトマト、冬はつぼみ菜やさしびろ等の野菜を通年生産しています。このほか、約1haの畑で枝豆、サトイモ等の路地野菜の生産を行っています。自社生産の堆肥を利用したいいわゆる循環型農業を実践しており（本音は堆肥の処理）、この部門においてのモデル型農業のに取り組んでいます。

先日ある先生にお会いしたときに、養豚農家の指導のキーワードに“かわいそう”という言葉を使っているという話をされていました。この“かわいそう”という観点で生産現場を見ると、おもしろいことに豚にとって何が必要かが見えてくるような気がします。たとえば、離乳子豚が固まって寝ている状況を見て、温度不足のため“寒そうでかわいそう”となるわけです。私も今後の農家指導のキャッチフレーズに“かわいそう”を使ってみようと思います。

2足のわらじならず3足以上も履いて走り回っている状況で、写真を見ての通り自分の机の上も整理できないのが現状です。名前ばかりの理事で会員の皆様にはご迷惑ばかりおかけいたしておりますが、今後ともよろしくお願ひいたします。



# 第3回 JASV 九州会員連絡会開催報告

(有)シガスワインクリニック 志賀 明

九州会員連絡会は、JASVの正会員の中でも9名と大所帯な九州地区の養豚獣医師が、より多くの情報交換、勉強をしていこうと行われているもので、年2～3回の開催を目指しています。この連絡会は同時に、主に東京で行われるJASVの各活動に参加できなかった会員に対し、その結果や進行状況の報告を行い、意見を述べ合う場としても重要なものになっています。

さる1月に第3回の九州会員連絡会を開催しましたので、その内容を報告します。今回は九州会員全員とJASV理事の大井、呉両先生を加えて11名の参加で、有意義な会議でした。

## 記

- 開催日時 2006年1月21日 16：00～19：00
- 開催場所 宮崎県都城市 サンホテル都城 会議室
- 参加者 井頭、柳、内菌、上久保、岡田、松浦、藤原、牛島、志賀、大井、呉 計 11名
- 協議事項

1. 近況報告 各先生方の近況を1人ずつ話してもらいました。主な内容を以下に列挙します。

- ・ 離乳後の死亡が多い
- ・ 前年の夏場交配分の繁殖状況は11月、12月と芳しくない農場がある
- ・ 今冬の寒波による呼吸器病等の発生が増加している
- ・ 密集地域でもAI/AO等の基本的な管理ができている農場は死亡率低い
- ・ PRRS様の異常産の発生
- ・ 昨年末のTGEの発生
- ・ 流通精液のPRRS汚染の影響
- ・ PRRSの肉豚での発症
- ・ 消化器病（大腸菌症、サルモネラ、PPE）の増加
- ・ 薬剤残留の問題
- ・ ケタミンの問題

2. 活動経過について

- ① 2005年度のこれまでの活動報告
- ② 病性鑑定の件【大井先生】
- ③ ベンチマーキングの件
- ④ 動衛研との共同研究の件【呉先生】
- ⑤ APVSの件

開催予定は2009年11月26日から28日 つくば国際会議場

→ 参集目標人数600名、この週を養豚ウィークに！

- ⑥ 2月2日の衛生セミナーおよび賛助会員との意見交換会の件
- ⑦ 小委員会の件

3. その他

## JASV 活動報告

(2005.5～2006.4)

### 2005.5～12

- 5月19日 JASV 役員会 於：麻布大学  
PCC(病性鑑定センター) 麻布大学との打ち合わせ 於：麻布大学
- 6月24日 JASV 正会員情報交換会 於：八重洲クラブ  
農水省との意見交換会 於：農水省
- 7月8日、28日 JASV 監査
- 7月26日 JASV 役員会 於：はーといん乃木坂  
第3回通常総会 於：はーといん乃木坂  
JASV 衛生セミナー「アメリカにおける豚病性鑑定の実際と日本における豚疾病」  
講師 動物衛生研究所 川瀧健司先生
- 8月14日 病性鑑定打ち合わせ 於：麻布大学
- 8月26日 JASV 役員会 於：麻布大学  
病理解剖実習 於：麻布大学
- 9月6日 APVS 打ち合わせ 於：動物衛生研究所
- 9月19～21日 APVS 参加 於：フィリピン JASV 会員9名参加
- 9月19、20日 JASV 役員会およびAPVS 誘致会議 於：フィリピン
- 11月7日 日本獣医師会 山根新会長表敬訪問 於：東京・青山 日本獣医師会事務局
- 11月8日 JASV 役員会 於：八重洲富士屋ホテル  
正会員会議 於：東京国際フォーラム  
農水省との意見交換会 於：農水省
- 11月9日 PCC(病性鑑定センター) 麻布大学との打ち合わせ 於：麻布大学
- 11月25日 APVS 準備委員会 於：動物衛生研究所
- 12月16日 病性鑑定検査材料採材実習 於：麻布大学  
JASV 正会員忘年会
- 12月17日 JASV 役員会 於：畜産会館

### 2006.1～4

- 1月12日 PCC(病性鑑定センター) 麻布大学との打ち合わせ 於：麻布大学
- 1月15日 動衛研との共同研究 (PRRS 制御のための飼養衛生管理技術の高度化) 打ち合わせ 於：動物衛生研究所
- 1月19日 APVS 準備委員会 於：動物衛生研究所
- 1月21日 第3回JASV 九州会員連絡会 於：宮崎県・サンホテル都城
- 2月2日 衛生セミナー「生産性向上のための衛生管理のポイント」 講師 JASV 正会員10名 於：はーといん乃木坂
- 2月3日 賛助会員との意見交換会 於：はーといん乃木坂
- 2月10日 中間監査 於：事務局
- 3月31日 動衛研との共同研究 (PRRS 制御のための飼養衛生管理技術の高度化) 打ち合わせ 於：動物衛生研究所
- 4月22日 JASV 役員会 於：畜産会館



2月2日衛生セミナー

## JASV 活動報告

設立2年目のJASVの活動の中心は、豚病の撲滅に寄与するための病性鑑定システムの構築をめざして、麻布大学の協力の下、PCC（豚臨床センター）での病性鑑定依頼の開始に対応するために病性鑑定の試行や病理解剖実習を開催し、また採材用器材の準備等に取り組んできました。この病性鑑定システムは当面、病理組織検査等の大学でしかできない検査を中心に実施していく方針です。

また、養豚用ソフトの統一が実現していないため、まずは正会員の契約農場の成績を同じ項目でまとめ、それを集計して比較検討していこうというベンチマーキングの取り組みも始まりました（2004年1～12月の成績）。詳細は今号の伊藤先生のベンチマーキング報告記事をお読みください。まだ、参加農場数や調査項目に物足りない点もありますが、検討結果を還元した参加農場の反応は良好で、2005年分でも実施することになりましたので、ご協力をお願いいたします。

今年度はJASV衛生セミナーを2度にわたり実施しました。8月のセミナーは動衛研の川島先生による「米国における豚病性鑑定の実際と日本における豚疾病」のテーマで行ない、2月のセミナーではJASVの10名の正会員がスピーカーとなり、「生産性向上のための衛生管理のポイント」のテーマで実施し、参加者は200余名で盛況でした。

この一年での大きな出来事は、昨年9月にフィリピンで開催された第2回APVSの中で、2009年の第4回APVSの日本開催が決定したことでしょう。開催にむけて、現在、日本豚病研究会が中心となり準備を進めていますが、JASVとしても石川代表理事をはじめ、実行委員会に積極的にかかわって、日本での開催を成功させるために動き出しています。

これらのJASVの2年目の活動を振り返ると、まだまだ軌道に乗っていない状況ではありますが、進むべき方向に向けて多忙な日々の中で地道な活動を続けていると考えています。今年度よりベネットの中村さんに事務局の手伝いをしてもらい、会の運営もかなりスムーズになってきました。6月から始まる次年度では、麻布大学PCCセンターにおける病性鑑定システムが本格的に稼働を開始しますし、ベンチマーキングも2年目の集計が行われる予定です。

他方、5月29日よりポジティブリスト制度が施行され、消毒剤等の休業期間の新たな設定や大幅な延長等が行われます。この制度は養豚の生産性や防疫上に少なからず影響することが懸念され、私たち養豚獣医師としても大きな課題となりそうです。オーエスキー病撲滅事業が、全国各地で地域ごとの取り組みが遂行されている中で、この制度がこれら撲滅事業の障害にならなければと心配しています。

私たちJASVの活動は、養豚関係者にはかなり周知されてきましたが、今後も正会員を中心として、もっと幅広いテーマでより積極的な活動を推進していきたいものと考えます。

(志賀 明)

### 日本養豚開業獣医師協会 (JASV) 第4回通常総会のお知らせ

JASVは6月1日より新しい年度が始まります。通常総会、活動報告会、記念セミナーの内容が下記のように決まりましたのでお知らせいたします。正会員、一般会員、賛助会員の皆様には、追ってお知らせの文書を送付させていただきますが、ぜひご参加くださいますようお願い申し上げます。

開催日：2006年7月28日(金)

開催場所：はーといん乃木坂(東京)

進行予定：午前11時～12時30分 通常総会(正会員のみ)

午後1時30分～2時15分 JASV活動報告

午後2時15分～3時 ベンチマーキング報告

午後3時～3時30分 ポジティブリストの説明(農水省動物衛生課担当者)

午後3時30分～5時 記念講演

テーマ 「病理から見た複合感染の実態」

講師 久保 正法先生(動物衛生研究所疫学研究部)

午後5時15分～ 懇親会

なお、時間については変更の可能性がございます。お知らせの文書で確認をお願いいたします。

## 日本養豚開業獣医師協会会則

### 第1条 (名称)

本会は、「有限責任中間法人日本養豚開業獣医師協会」と称し、  
 英文名を The Japanese Association of Swine Veterinarians (略  
 称：JASV)とする。

### 第2条 (所在地)

本会は事務所を群馬県勢多郡新里村大字鶴ヶ谷382番地27に  
 置く。

### 第3条 (目的)

本会は、豚の健康と安全な豚肉生産の増進を図ることにより、  
 養豚生産者と消費者をつなぐ専門的かつ特異性ある養豚獣医  
 業の確立と普及に寄与し、両者の幸せと豊かな社会の発展に  
 貢献することを目的とするとともに、会員の教育、研究並び  
 に技術及び社会的地位の向上を図ることを目的とする。

### 第4条 (事業)

本会は、第3条の目的を達成するため、以下の事業を行う。

- ①社員の研究発表会、学術講演会等の開催並びに教育に関する事業
- ②機関紙等の刊行
- ③内外の関係学術団体との連絡及び提携
- ④生産工程管理及び生産情報公表に関する研究、教育、認証等の事業
- ⑤養豚獣医療に関する研究開発及び受託試験の実施
- ⑥養豚関連資材の研究開発及び普及等の事業
- ⑦養豚獣医師及び養豚に関する人材の研修、育成事業
- ⑧国民に対する養豚獣医療等に関する情報の提供及び啓蒙
- ⑨その他本法人の目的を達成するために必要な事業

### 第5条 (会員の資格、種別)

本会の会員は養豚関係の業務に携わり、本会の目的を十分理  
 解し、その活動に積極的に参加できる、個人及び法人でること  
 とし、以下の会員をもって構成する。

- ①正会員：豚の診療およびコンサルテーションを主たる業務とする開業獣医師。法人においては、その役員である獣医師個人。
  - ②一般会員：養豚生産者、正会員以外の獣医師、大学関係者、その他研究者・技術者等。法人加入ではなく、個人とする。
  - ③学生会員：将来、養豚に関わる業務に就くことを目指して勉学・研究に励む大学生等。
  - ④賛助会員：協会の目的、事業に賛同するメーカー、関連団体等。
- 2、正会員は総会構成員としての議決権を有する。  
 3、一般会員、学生会員と賛助会員は総会の議決権は有しない。

### 第6条 (入会金、会費)

入会金、会費は以下の通りと定める。

- ①正会員：入会金100,000円、年会費20,000円
  - ②一般会員：入会金20,000円、年会費20,000円
  - ③学生会員：年会費のみ2,000円
  - ④賛助会員：年会費のみ300,000円
- 2、会計年度は、毎年6月1日より5月31日とする。  
 3、会員は、年度途中で入会した場合であっても、入会金、年会費を全額納入するものとする。

4、既納の入会金、年会費は、いかなる理由があっても返還しない。

### 第7条 (入会)

本会に入会するには、所定の申し込み用紙を代表理事に提出し、理事会の承認を受けなければならない。ただし、正会員については、正会員1名以上の推薦があり、理事会で承認された者とする。

### 第8条 (退会および除名)

会員が退会するときは、書面にて代表理事に届け出ることとし、次の理事会で確認する。

2、会員が本会の名誉を著しく傷つけた場合、あるいは本会の目的から逸脱した行為活動を行ったり、会費を2年以上滞納した場合、理事会の決議を経て除名することができる。

### 第9条 (理事会)

本会には以下の役員を置き、理事会を構成する。

- ①代表理事 1名
  - ②理事 3名以上
  - ③監事 1名以上
- 2、理事、監事の選任は正会員2名以上の推薦を受け、理事会の2/3以上の賛成で決議される。役員の内任期は理事が2年、監事が4年とする。ただし、再任は妨げない。

### 第10条 (顧問)

本会には、運営に対して助言と協力をいただく若干名の顧問を置くことができる。顧問は理事会で決定する。顧問の内任期は、特に定めない。

### 第11条 (総会)

総会は通常総会および臨時総会とし、正会員で構成する。  
 2、通常総会は年1回開催し、代表理事が招集する。臨時総会は、理事会が必要と認めるとき、および正会員からの開催の請求があり理事会がこれを認めるときに代表理事が招集する。  
 3、総会は、正会員の過半数の出席をもって成立する。ただし、出席できない正会員はあらかじめ委任状を提出することで、出席したものとみなすことができる。  
 4、総会の議事は、出席者の過半数をもって決定する

### 第12条 (会の運営)

理事会が、本会の業務を執行する。その運営は、総会で承認を得ることとする。

### 第13条 (旅費および日当規程)

本会の理事会構成員が会の運営のために出張する場合にかかる旅費および日当は、別途定める規程に準じた費用を支給するものとする。その他の場合には、その都度検討し支給する。

### 附則

この会則は、平成16年6月1日より施行する。

平成16年6月1日

有限責任中間法人 日本養豚開業獣医師協会

## 編集 後記

皆さんはスカンクの臭いを嗅いだことがありますか。また、嗅ぎたいと思ったことはありますか？

私は、一晚経験しました。どんなにおいがするか知りたいでしょ。なかなか臭いの表現は難しいのですが、みんなが言っていたのは、フライパンを焦がした臭いとカメムシのクサイのをカクテルした様なものだと評論をしていました。

事のはじまりは、オハイオでのセミナー中滞在したホテルでの話です。同室の若い獣医さんが、スカンクの臭いが嗅ぎたいという好奇心に駆られ駐車場に出ると、沢山のスカンクがいたのだそうです。おもしろがって追いかけていたら、希望どおり臭いが嗅げました。本人は、とても満足して帰ってきました。ところが、そんな臭いをホテルに持ち込まれたものだから、大変な騒ぎ。彼は、すぐに入り口で捕らえられ、臭いを消す過酸化水素と重曹、それに何か書かれたレシピを渡されました。しかし、入手困難な場所でしたので、ホテル側はあるだけのトマトジュースを集めてきて、それをお風呂にいれ、入って体からの臭いを落とすように指示しました。しかし、既に部屋は充満した臭いで一杯です。われわれは、スカンクの臭いと一緒に一晚を過ごしました。窓は開けっ放し、入れ口のドアも開けたまま、それでも頭が痛くなりました。とても貴重な体験をしました。

今回、皆さんに紹介するベンチマーキングの報告は、こんな状況で書き上げました。スカンクの臭いとともにごさんのお手元にお届けします。

(伊藤 貢)



衛生セミナーでは正会員の先生方が講師をつとめ好評であった  
(講演後、壇上で質問を受ける講師)

---

## JASV 会報 第4号

2006年5月31日発行

発行 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)

代表理事 石川 弘道

事務局 〒376-0132 群馬県桐生市新里町鶴ヶ谷382-27  
(有)サミットベテリナリーサービス内  
TEL 0277-30-6355 FAX 0277-30-6356

---

日本養豚開業獣医師協会 賛助会員

---

あすか製薬(株)

出光興産(株)

イワタニ・ケンボロー(株)

(株)インターベツト

(財)化学及血清療法研究所

川崎三鷹製薬(株)

協同飼料(株)

共立製薬(株)

協和発酵工業(株)

コツワルドジャパン(株)

(株)サンエスブリーディング

三共ライフテック(株)

(株)シムコ

日清丸紅飼料(株)

日生研(株)

日本全薬工業(株)

ノバルティスアニマルヘルス(株)

バイエルメディカル(株)

バイオベツト(株)

(有)バブコックスワイン・ジャパン

(株)微生物化学研究所

ファイザー(株)

物産バイオテック(株)

ベーリンガーインゲルハイムベトメディカジャパン(株)

明治製薬(株)

メリアル・ジャパン(株)

ヨシモトポール(株)