

## 臨床検査を農場成績改善に生かすために ～検査結果の読みのポイント～

矢原 芳博

(有)輝北ファーム・日清丸紅飼料(株)

All about SWINE 62, 14-17

### はじめに

SPF豚作出の試みが始まったのは、欧米では1950年代、これを受けて日本でも1960年代には、帝王切開術によるプライマリー SPF豚の作出が行われたと聞いています。当初は再現性の高い実験動物を得るといった目的があったようですが、畜産の分野においても、様々な議論や障害を乗り越えてでも、SPF豚作出に向けた歩みを始めたその大きな動機とは、疾病の排除による生産性の向上が養豚界における喫緊の課題であったからだと思います。「健康な豚を飼育することによって、高品質の豚肉を効率よく生産する」、「排除できる疾病は排除することで生産性を向上させる」というSPF豚の考え方は、現在においても色褪せない普遍的なパラダイムであり、これを60年以上前から提唱し、産業レベルにまで確立させた先達の先生方には頭の下がる思いです。

我々は養豚場における豚群の疾病浸潤状況をモニタリングする定期健康診断システムを1985年から商品化しており、これまで長年に渡り全国の養豚場のヘルスチェックに携わってきました。疾病を農場から排除しながらコントロールする事と、その状況をモニタリングしていく事は、両方とも非常に重要な事柄であり、本稿ではそのヘル

スチェックを担ってきた中での各疾病別の検査結果の読み方のポイントについていくつかご紹介させていただきます。

### システムパックについて

SPF豚のヘルスチェックにおいては、どの疾病を排除対象疾病として、どのように検査するか、という点が非常に重要になります。本誌61号(小林, 2022)には、SPFの取り組みが始まって以来対象としてきた疾病の変遷と、そのモニタリング方法についてまとめられていますが、新たな疾病の出現や、既知の疾病の再流行などにより、対象疾病はその都度増えてきております。そしてそれらの疾病のヘルスチェックの手法についても農場の階層に応じて具体的に決められています。

一方、我々の検査ラボでは、基本的には常在性

表1 システムパック採材頭数の1例

種豚	経産	パック案	
		1～2産豚	4
種豚	3産以上豚	4	
	育成豚	4	
	1ヵ月令		4
肥育豚	2ヵ月令		4
	3ヵ月令		4
	4ヵ月令		4
	5ヵ月令		4
	5.5ヵ月令		4
	6ヵ月令		4

表2 システムパック検査項目構成の1例

検査項目		パック案A		パック案B		備考
細菌検査						
鼻腔内検査		12				子豚1～3ヵ月令
糞便検査						
肺検査		3				農場死亡子豚
APP型別判定						
パストツレラ型別判定						
萎縮性鼻炎	AR	12	8	12	8	母豚+子豚1～2ヵ月令
胸膜肺炎	APP					
酵素抗体法 (Apx-IV)	ELISA	12	16	12	16	子豚1ヵ月令を除く
補体結合反応	CF					
血清型1型	-1		8			子豚4～5.5ヵ月令
血清型2型	-2		8			子豚4～5.5ヵ月令
血清型5型	-5		8			子豚4～5.5ヵ月令
マイコプラズマ肺炎	MPS	12	16	12	16	子豚1ヵ月令を除く
インフルエンザウイルス感染症	INF					
トキソプラズマ病	TP					
日本脳炎	JE					
バルボウイルス感染症	PPV					
アクチノマイセス感染症	AP					
オーエスキー病	AD					
豚の繁殖・呼吸障害症候群	PRRS	12	20	12	20	
豚丹毒	SE					
と場サーベイ						

の感染症を対象に、それらの疾病が養豚場内のどのステージでどの程度の浸潤状況なのかを見極めるため、「システムパック」という検査パッケージを提案しています。表1に示したのは母豚数100～500頭程度の一貫経営農場における、各ステージの採材頭数の1例です。農場内の各ステージをまんべんなく採材した検体について、各農場毎に問題となる疾病をピックアップして検査案を組み上げます。表2にその1例を示しましたが、検査案の組み立てはその農場の状況について農場の方々によく話し合う必要があります。

#### 検査結果の読みのポイント

このようにして実施した検査の結果から何を読み取るかが非常に重要です。基本的にはこのような疾病検査は定期的 to 実施していただくケースが多いので、陽性、陰性といった個別の結果を、過

去のデータや他の農場のデータとの比較によって相対的な変化を読み取っていく事が重要です。また、疾病ごとに検査結果の読みのポイントとなる部分について、いくつかご紹介します。

#### 1. 豚繁殖・呼吸障害症候群 (PRRS)

PRRSについては、改めてご紹介するまでもありませんが、1980年代後半から世界的に浸潤している新興感染症の1つであり、日本でも1990年代初めにすでに全国的に広まっていることが判りました。それ以降、養豚場内での疾病による経済的損失の主要な部分を占める重要疾病です。

PRRSの検査については、現在ELISA法による検査キットが広く使われており、本病が農場に入っているかどうかの判断に役立っています。さらに陽性農場においては、母豚群での免疫安定化の状況確認、子豚群での水平感染時期と程度の確

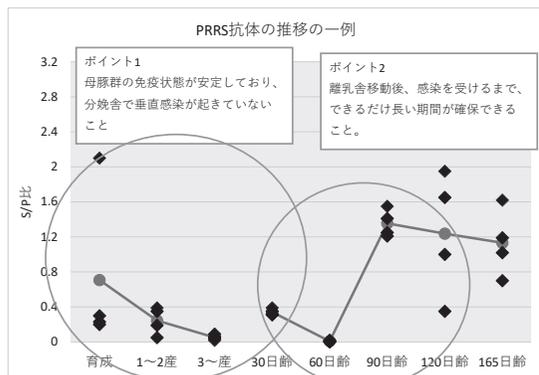


図3 PRRS抗体の読みのポイント

- ◆ 採材した個体のS/P比
- ステージ毎の平均S/P比

認が可能です。図1に、PRRS陽性農場における抗体推移の1例を示しましたが、この図の中で、①母豚群の抗体推移は経産豚で産次が進むにつれてレベルが下がっている事、②子豚群において、陽転日齢ができるだけ遅くなっている事、などのポイントを主に確認しながら、農場内の対策を検討しています。また、抗体検査と同時に、ステージ毎の血清をプールして遺伝子検査(PCR)を行い、血清中ウイルス遺伝子の有無を確認することで、農場の感染状況をより詳細に確認することができます。

PCRによって陽性が確認された検体については、検出されたウイルスの一部の遺伝子配列を調べることで、ウイルスの遺伝子型を比較することができます。農場から検出されたウイルス遺伝子がワクチン株に近いのか、それとも全く異なった、いわゆる野外株なのかを確認することで、そのウイルスがどこから来たものなのかを類推する大きな手掛かりになります。ただし、PRRSウイルスの変異は、非常に小刻みかつ不連続に起きるものなので、農場のウイルスがウイルス株か? 野外

株か? と二者択一的に決めつけるのは危険です。

## 2. 豚マイコプラズマ肺炎 (MPS)

MPSは、*Mycoplasma hyopneumoniae* (M.hp)によって引き起こされる慢性の肺炎です。本病の日本への浸潤は1960年代で、その頃急増していた海外からの生産性に優れた純粋種の導入に伴ったものといわれています。

MPS(当時は豚流行性肺炎(SEP)と呼ばれていた。)の病原体であるM.hpは、他の細菌性の疾病と比較して、発育速度が遅く、なおかつ感染初期は豚の気管支粘膜上の繊毛に取り付き、宿主である豚の免疫機構に察知されづらい特徴を持っていると言われています。このため、一般的に農場内の浸潤度を調査する目的で行われるELISAなどの血清抗体検査だけでは、感染時期の特定が難しいと言われています。また個体ごとの抗体価やELISA値とその豚の肺病変の程度は相関しないとも言われており、抗体検査のみで農場の状況を推察する事は難しいと言わざるを得ません。SPF豚のヘルスチェックでは、最初からこの事が把握されており、MPSの浸潤状況調査には、と場サーベイによる出荷豚の肺の病変検査を調査項目に組み入れております。但し、と畜場に足を運んでの病変検査は、昨今の新型コロナウイルスへの対応によると畜場内への入場制限などもあって、なかなか実施困難な状況になりつつあります。これを補完するために、食肉衛生検査所(食検)が提供する内臓廃棄データも使えるのではないかと考えます。すべての出荷豚を定点観測的に行う内臓検査のデータは、積み重ねる事で疾病浸潤度を表す貴重なデータとなります。MPSに関して言えば、できれば病変の程度を3段階に分け

て記録したデータがあれば浸潤度を推し量る材料として有益なデータになります。

### 3. 豚胸膜肺炎 (APP)

MPSと並んで、日本の養豚場内で最も浸潤度の高い肺炎として、APPが挙げられます。APPの血清抗体検査法として最近よく使用されるのが、Apx IVに対するELISA抗体測定です。すでに検査キットが市販されています。Apx IVはAPPの病原体である *Actinobacillus pleuropneumoniae* が産生する毒素ですが、現在市販されているワクチンを接種した豚には、この毒素に対する抗体は産生されません。ですからApx IVに対する抗体が上昇していれば、野外感染により抗体が上昇したものと判断できます。このため、ワクチン接種農場においてもAPP野外感染の浸潤状況をモニタリングできるという事で、広く普及している検査法です。但し、ELISAには、どうしても一定の割合で非特異反応が発生してしまいます。APP清浄農場において、Apx IV ELISA陽性の個体が、例えば数十検体検査して1検体だけに見られた、という場合には、慌てずに陽性個体と同群からの再度採血を行って再検査するなどの確認を行う必要があります。

### 4. 豚サーコウイルス2型 (PCV2)

2000年代後半に、世界的に多臓器不全(PMWS)などの症状を伴う事故率の上昇を引き起こしたPCV2ですが、ワクチンの開発により劇的に症状が改善されて、以後は大きな問題にはなっていないと認識されていました。しかし近年、PCV2ワクチン接種農場において、ワクチン接種前に見られたPMWS症状が現れ、離乳後事故率が上昇す

るといふ症例が散発しているという情報があります。PCV2の浸潤状況のモニタリングについては、抗体検査の診断的意義についていまだ様々な議論があり、一定した解釈が難しい状況であるため、我々のラボではPCRによる血清中のPCV2遺伝子の定量検査をルーティン検査として実施しています。PCV2ワクチン接種済みの農場で子豚の血清中からPCV2遺伝子が一定量以上検出された場合には、その遺伝子のシーケンスを解析して遺伝子型を調査します。現在までa～eの5つの遺伝子型が確認されており、近年の国内外の調査ではd型の検出頻度が高いことが知られていますが、d型の浸潤がワクチン接種農場でのPMWS症状発現にどのように関与しているかについては、まだわからない事が多いようです。

### まとめ

以上、養豚場におけるヘルスチェックにおいて、検査結果の解釈に関しての最近のポイントをご説明してきました。養豚場内における疾病の状況は時々刻々変化していきましますし、それに対抗するためのワクチンや抗菌薬についても新たな製品が生まれてきますので、疾病浸潤状況や疾病対策の効果を見極めるための検査手法およびその解釈についても、常に進歩が求められます。特にPCRをはじめとした遺伝子診断技術については、ここ数年で日常的なヘルスチェックの場面においてもどんどん使われるようになってきており、従来の抗体検査や菌分離、薬剤感受性試験などのデータと組み合わせ、より多角的な状況把握が可能になりつつあります。これらの診断法をSPF農場のヘルスステータス向上に結び付けていただければ幸いです。以上