



MPS様肺病変の程度と増体重への影響の程度

はじめに

マイコプラズマ・ハイオニューモニエ (Mhp) ワクチンは1990年代後半から使用され始め、効果が確認されて広く普及しています。しかしながらなお、マイコプラズマ性肺炎 (MPS) はなくなっておりません。ワクチンは肺病変や増体重抑制軽減効果はあっても完全な発症防御・感染防御ができないからです。「効果が確認されている」は、厳密には「非注射対照群より良い」ということであり、「非注射対照群より良ければ効果あり」とするのか、「自分が満足するレベルに達したら効果あり」とするのかは生産者の皆様の評価基準次第です。「MPS様肺病変の重篤度が増すごとに増体重に悪影響を及ぼす」ことはご経験上どなたも異論がないと思います。重要なのは、どれくらいの病変の程度でいくら損するかであり、それについていくつか学術研究報告がありますので、本号では、その評価基準の考え方について少しばかりの整理をしておきたいと思えます。

マイコプラズマ性肺炎 (MPS) 肺病変スコア

Mhp感染による肺病変の程度の判定方法はいくつかあるようです (表1)^{(1)~(8)}。詳細は省略しますが、それぞれの判定方法が微妙に異なることだけご理解頂ければ幸いです。国内のと畜検査でも、MPS病変を段階評価されている自治体があくつもあります。ただし、と畜検査がスピード優先にならざるを得ず、学術研究における方法と少し異なるようですので結果を見るときは注意した方がよさそうです。こちらは出荷豚の成績に直接関わることですので詳細に理解しておいた方がよいと思えます。さて、どう注意すべきか。

例えば、山形県・京都市の4段階法では、グレード2は「肺の全表面積に占めるMPS病変面積が10%以上~40%未満」^{(5) (6)}とあります。学術研究でよく実施されている「55点法」では病変がほとんど出ない後葉の下側は評価対象面積に入らないので、両自治体で実施されている方法を「55点法」に換算すれば (仮に0.55で割れば) 18~73%前後ということになります。一方、浜松市食検では

「全面積の10%以上を目安に++と判定」されている⁽⁸⁾ ですので、同様に55点法では「++は18%以上」と見ることができます。従って、「グレード2」「++」とはいっても幅が広く、被害の程度は18%相当以上か未満かで切るしかないさそう、ということになります。

「どう注意すべきか」をまとめると、食検で肺病変をグレード判定されている場合、①グレード評価の基準を聞き取っておくこと、②病変の程度から増体重抑制の程度を推測しておくこと、です。前者は出荷先に確認、後者は「55点法」による学術研究がありますので、換算値をイメージしながら以下をお読み頂ければ幸いです。「グレード1=10%未満」の評価が難しいところで、わずかな病変陽性も9.9% (55点法で18%に相当) も含まれるのでグレード1は真ん中をとって5% (55点法で9%) の病変ありとして厳しく評価しておいたが無難と思えます。もちろん、グレード2があつたら「明らかに異常」と捉えるべきです。

MPS肺病変の程度と増体重成績

MPS肺病変スコアと増体重成績について、2つの報告に基づいて影響度合いを枝肉価格400円/kg、飼料価格40円/kg、枝肉歩留率65%として、格付け、死亡率、豚舎回転率などへの影響はないものとして金額に換算してみました。(肺病変は枝肉格付けに対して影響するそうです。複数報告がある⁽⁹⁾⁽¹⁰⁾ので間違いないでしょう。ただし、損失額見積もりがややこしいのでここでは算出しませんことに致します。)

(1) Dawsonらの報告⁽¹¹⁾

(肺病変は「55点法」で評価) イギリスが6農場673頭、ドイツが3農場719頭の出荷豚のMPS様肺病変スコアと出荷成績の集計結果から、イギリスは $ADG(g) = 623 - 2.08 \times \text{肺病変スコア}(\%)$ 、ドイツが $ADG^*(g) = 642 - 1.72 \times \text{肺病変スコア}(\%)$ の回帰式で影響があると導かれています。ここではマイナス部分だけに着目して肺病変が5~30%の場合の損失額を算出してみました (表2)。(* ADG: 1日増体重)

(2) Burchの報告⁽¹²⁾

(肺病変は「55点法」で評価) 集計に供した規模は不明

ですが、 $ADG(g) = 750 - 3.74 \times \text{肺病変スコア}(\%)$ の回帰式が報告されています。同様に、換算損失額を表2に示します。

以上の結果から、枝肉重量低下分として計算すると、1頭あたり肺病変5%で400円前後、10%で800円前後の損失となります。上述のと畜検査でグレード2と評価された場合=18%以上を代入すると、1300円以上損していることになり、「明らかに異常である」「無視できない」ことをご理解頂けると幸いです。

MPS肺病変スコア評価の目安

以上のことから、「ワクチン非注射対照群に比べ肺病変・増体重抑制を軽減しているのがワクチンは効いている」という考え方は科学的であり正しいのですが、もっと進めて養豚経営の視点では「ワクチン注射群でも肺病変が●%以上あるようであれば改善の余地が大いにある」と考えた方がよさそうということがわかります。●には生産者の皆様の基準値が入ります。効果が高いといわれる2ショットタイプワクチンを普通のコンベ農場で試験した過去の弊所の臨床試験成績で、ワクチン注射群/非注射対照群の出荷時の肺病変スコアは3.7%/14.7% (軽減率74.7%)、3.0%/15.1% (軽減率79.7%)という結果が得られていること、5%程度であっても400円以上の損失がありそうなことから、(と畜検査では3%も5%も9%も同じ「グレード1」に含まれ実務的には区別できない課題は残されるもの)5%程度を目安にして不都合はなさそうです。

そういう観点で、これまで学術論文で発表されているMhpワクチンの有効性評価の成績を眺めてみましょう。

Mhpワクチン注射群のMPS肺病変スコア

上述のDawsonらの報告⁽¹¹⁾では、1ショットタイプワクチンの注射・非注射でデータが整理されています(表3)。報告では、「ワクチン注射によってトータルの肺病変スコアはイギリスでもドイツでも有意に軽減、増体重抑制はドイツで有意に軽減された」と記述されています。ワクチンの有効性は科学的に確認されているようです。ただし個人的に気になる部分は、ワクチン注射群で5%以上の数値が目立ち、軽減率でも結果的に50%未満の農場が多いことです。生産農場の豚ですのでワクチン効果に影響する要因は様々あるかもしれませんが、調査農場でたまたま低かったということもありうるためワクチンそのものがどうとは言え

ませんが、「ワクチン注射群で5%以上の肺病変スコアが目立つ、軽減率が低い」という調査結果の事実だけを見れば、上述の肺病変と増体重抑制の関係から無視はできないと考える必要がありそうです。

ワクチンの客観的評価のために調査対象のバイアスをなくす努力は必要で、①評価対象を増やす、②ワクチン効果に影響する要因を分析しひっくるめて評価する、の2点が課題として残ります。後者は別の機会に譲るとして、前者は、他にも報告事例がありますので、表4に野外農場におけるMhpワクチンの評価成績を抜粋してまとめてみました。情報抽出に偏りがないように「AASV Swine Information Library2011」内の抄録から「hyopneumoniae×vaccine」で検索・抽出し、出荷豚で肺病変スコアを評価されたデータ(条件不明を除外、数値として引用できるもの)のみ抜粋しました。結果は、ほとんどの報告でワクチン注射群は非注射対照群に対し有意に肺病変を軽減しているようです。ただし、1ショットタイプの3-5週齢投与⁽¹⁴⁾を除いて軽減率が低いものやワクチン注射群でも5%以上のものもあり、Dawsonらの報告⁽¹¹⁾と似た内容を確認できました。

以上のことから、皆様方の農場でも念のためにワクチン注射群の肺病変スコアが満足いく状態になっているかどうか確認されることをお勧め致します。

1ショットか2ショットか

どちらを選択すべきかの考え方は、本誌第29号に整理した以上のものはありません。ひと言でいうと「必要に応じて使い分ける」というのが基本だと思います。ただYeske氏が示した考え方⁽¹⁸⁾で国内の農場を眺めてみれば mismatchesの農場が多いように感じています。

弊所はレスピフェンドMHという2ショットタイプしか販売していませんが、切り換えて頂いた農場で「よさそうだ」という声を複数頂いているのも事実です。成績を見せて頂いた複数農場でいずれも比較対照より有意に肺病変陽性率が低い結果が得られています。だから2ショットがいい、というのは論理が飛躍しているので言うつもりはありませんが、その可能性は大いに残されており、数多くの事実を積み重ねて養豚経営に貢献できる資材かどうかの答えを出していきたいと考えております。「事実の前には謙虚な姿勢」で臨みます。肺病変スコアに満足できない結果をお持ちの場合は弊所までご一報ください。

表1 MPS肺病変スコアの評価方法

報告者	評価法	前葉	中葉	後葉	副葉
Goodwinら ⁽¹⁾	55点法	5×2×2(左右・裏表)	5×2×2(左右・裏表)	2.5×2×2(左右・裏表)	2.5×2(裏表)
		各葉の肺病変面積率を0.5ポイントずつ10or5段階評価、その合計値を55点で除した%で表示			
Hannanら ⁽²⁾	35点法	5×2(左右)	5×2(左右)	5×2(左右)	5
		各葉の肺病変面積率を1ポイントずつ5段階評価、その合計値を35点で除した%で表示			
Madecら ⁽³⁾	28点法	4×2(左右)	4×2(左右)	4×2(左右)	4
		各葉の肺病変面積率を1ポイントずつ4段階評価(なし;0、25%未満;1、25-49%;2、50-74%;3、75%以上;4)、スコアはその合計値(28点で除した%でもよさそう)。と畜検査スピードアップのため副葉を評価しない変法も ⁽⁴⁾			
複数	100点法	(あまり引用されていないので割愛致します)			
山形県 ⁽⁵⁾	4段階評価	(肺全体の面積に対し)なし;0、10%未満;1、10%以上~40%未満;2、40%以上;3			
京都市 ⁽⁶⁾					
富山県 ⁽⁷⁾	4段階評価	(MPS病変の面積が)なし;0、2.5-19cm ² ;1、20-49cm ² ;2、50cm ² 以上;3			
浜松市 ⁽⁸⁾	3段階評価	(肺全体の面積に対し)なし;0、10%未満;+、10%以上;++			

表2 肺病変スコアの程度と被害額換算

	55点法による肺病変スコア(%)						
	0	5	10	15	20	25	30
イギリス(出荷体重85kg) ⁽¹¹⁾	ADG(g) = 623 - 2.08 × 肺病変スコア(%)						
増体重抑制(g)/日	0	10.4	20.8	31.2	41.6	52.0	62.4
想定被害額(枝肉;円)	0	-369	-738	-1,107	-1,476	-1,845	-2,214
想定被害額(飼料;円)	0	-278	-565	-863	-1,171	-1,491	-1,822
ドイツ(出荷体重105kg) ⁽¹¹⁾	ADG(g) = 642 - 1.72 × 肺病変スコア(%)						
増体重抑制(g)/日	0	8.6	17.2	25.8	34.4	43	51.6
想定被害額(枝肉;円)	0	-366	-731	-1,097	-1,463	-1,829	-2,194
想定被害額(飼料;円)	0	-266	-540	-822	-1,111	-1,409	-1,715
Burch報告(35-100kg) ⁽¹²⁾	ADG(g) = 750 - 3.74 × 肺病変スコア(%)						
増体重抑制(g)/日	0	18.7	37.4	56.1	74.8	93.5	112.2
想定被害額(枝肉;円)	0	-421	-843	-1,264	-1,685	-2,107	-2,528
想定被害額(飼料;円)	0	-266	-546	-841	-1,152	-1,481	-1,829

想定被害額(枝肉;円)は、出荷時の枝肉重量減少分×400円で計算
 想定被害額(飼料;円)は、出荷体重到達遅延分の飼料費(1日3kgとして)計算

表3 1ショットタイプMhpワクチンの有効性

国	農場	ワクチン注射群		非注射対照群		肺病変 軽減率
		供試数	肺病変スコア (95%CI)	供試数	肺病変スコア (95%CI)	
イギリス	1	73	3.2 (2.1-4.7)	35	7.9 (5.0-12.3)	59.5
	2	51	12.1 (8.1-17.9)	26	19.6 (11.9-31.9)	38.3
	3	76	4.1 (2.8-5.9)	39	13.7 (9.0-20.6)	70.1
	4	43	21.4 (14.3-31.9)	23	33.0 (19.8-54.4)	35.2
	5	72	2.6 (1.6-3.9)	35	2.6 (1.4-4.4)	0.0
	6	64	3.2 (2.1-4.8)	32	4.9 (2.8-7.9)	34.7
	平均		5.7 (2.4-12.4)	平均	10.2 (4.5-21.8)	44.1
ドイツ	A	71	3.8 (2.6-5.4)	35	12.6 (8.1-19.3)	69.8
	B	75	1.3 (0.8-2.1)	40	2.2 (1.2-3.6)	40.9
	C	32	10.4 (6.4-16.4)	19	13.6 (7.5-24.0)	23.5
	平均		3.9 (1.0-11.3)	平均	7.7 (2.4-21.0)	49.4

Dawsonら, Vet. Rec., 151, 535-8, 2002を改変(肺病変軽減率は筆者が追記)

表4 ワクチン種類と出荷豚における肺病変軽減効果

報告者	ワクチン 種類	投与 日齢	肺病変スコア(%)					増体重 抑制軽減
			評価法	ワクチン 注射群	非注射 対照群	検定	軽減率	
Smithら ⁽¹³⁾	1ショット	7日齢	28点法	5.9	9.1	P=0.0457	35.2	P=0.152
Smithら ⁽¹⁴⁾	1ショット	3-5週齢	28点法	2.8	5.8	各農場の 比較検定 はない	51.7	各農場の 比較検定 はない
				2.6	6.7		61.2	
				5.0	17.8		71.9	
				1.8	5.0		64.0	
				0.8	6.2		87.1	
				2.9	8.0		63.8	
Lillieら ⁽¹⁵⁾	1ショット	26日齢	32点法 (28点変 法)	7.9	14.6	P=0.001	45.6	P=0.001
	1ショット	4日齢		9.7	14.6	P=0.001	33.4	P=0.001
	2ショット	4・26日齢		9.8	14.6	P=0.001	33.0	差なし
	1ショット	90日齢		9.8	14.6	P=0.001	32.8	P=0.001
Riceら ⁽¹⁶⁾	2ショット タイプ1回	10-13週齢	28点法	4.5	9.6	P<0.001	53.1	差なし
Pommierら ⁽¹⁷⁾	1ショット	10週齢前後	28点法	26.3	28.9	差なし	9.0	P=0.022

参考文献

- (1) Goodwinら, J. Hyg., Camb., 67, 465-76, 1969
- (2) Hannanら, Res. Vet. Sci., 33, 76-88, 1982
- (3) Madecら, Journ. Rech. Porc. Fr., 14, 405-12, 1982
- (4) Leneveuら, Intern. J. Appl. Res. Vet. Med., 3(3), 259-65, 2005
- (5) 村田ら(山形県), 臨床獣医, 22(4), 47-51, 2004
- (6) <http://www.city.kyoto.lg.jp/hokenfukushi/cmsfiles/contents/0000118/118367/06-1-2.pdf>
- (7) 松岡ら(富山県), 平成18年度富山県食肉検査所事業概要
- (8) 川倉, All About Swine, 27, 24-32, 2005
- (9) Ostanelloら, J. Vet. Med. A, 54, 70-5, 2007
- (10) 白石ら, 日獣会誌, 45, 881-4, 1992
- (11) Dawsonら, Vet. Rec., 151, 535-8, 2002
- (12) <http://www.octagon-services.co.uk/articles/EP.htm>
- (13) Smithら, Lemman 養豚学会抄録, 2003
- (14) Smithら, 17thIPVS 抄録, 2002
- (15) Lillieら, 18thIPVS 抄録, 2004
- (16) Riceら, 16thIPVS 抄録, 2000
- (17) Pommierら, 16thIPVS 抄録, 2000
- (18) Yeske, Pig Progress, 呼吸器病特集号: 8-9, 2003

お問い合わせ先; 明治アニマルヘルス株式会社 営業部学術課

TEL096-345-6505 FAX096-345-7879

meiji

明治アニマルヘルス株式会社

KM2202-4