

先端を熱溶解させ、指でつまんで密封した。また、少なくとも1日1回、200単位/mlのヘパリンソーダ液をチューブ内に注入し、血栓の形成を防いだ(図1)。

4. 捕縛および注射針刺痛付与実験： 上述した採血方法を基に、生後75日齢、26kgの子豚1頭を用い、捕縛や注射針を穿刺する行為が血液成分等にどの程度影響を与えるかを調べた。従来行われている採血方法にできるだけ似せるため、動物を横臥させ、且つ頸部に模擬の注射針を刺し、経時的に採血した。採血は、捕縛しない状態で2回、捕縛開始後5、10、15、20分、捕縛終了(解放)後10、40、70、100分時に行った。分析項目は血漿コルチゾール、血糖、血漿蛋白質、白血球数、白血球百分比、ヘマトクリット値、心拍数および直腸温であった。

結果と考察

1. 採血状況： 本方法による採血は最低でも60日間は可能であった。カテーテルは、動物の成長に伴って、60日間に10cm~15cm、皮下に進入した。長期に亘って採血するために最も大切な事は、採血用チューブを血管に挿入する際、如何にスムーズに挿入するかである。もしも、挿入に手間取ると、チューブの先端部分が汚れたり、かつチューブ挿入部位の血管の損傷、肥厚、またチューブでの血栓形成で、採血が途中でできなくなる場合が多かった。従って、チューブをよりスムーズに血管に挿入する方法を確立すれば、離乳直後から成豚まで連続した安静下採血が可能である。

2. 捕縛および注射針穿刺刺激時の血液成分等の変動： 図2、3に結果を示した。動物は捕縛することにより影響を受け、血漿コルチゾール、血糖、血漿蛋白質、総白血球数、ヘマトクリット値、心拍数および直腸温が5分以内にいづれも明瞭な上昇を示した。とりわけ、血漿コルチゾールと総白血球数については、捕縛を止めたのち1時間以上も高い値が続いた。また、白血球分画に関しては、捕縛等の刺激により分葉核好中球の減少と桿状核好中球の増加といった核形左方移動が認められた。

このように、子豚を捕縛して注射針を穿刺するといった行為は、予想以上に血液成分等に影

響を及ぼすものであることについて述べた。血液を採取する方法によっては、そのこと自体が生体はかなりストレスになるので、ストレスと生体の適応機構の関連性を追求する試験条件についてさらに検討を続けたい。

子豚の関節炎

農林水産省家畜衛生試験場研究第三部
病理第1研究室

乾 純 夫

生後1週から10日の頃に、子豚が歩行異常に陥り、淘汰されていることは表面に出ない問題のように思う。それは余りに若齢であるため、母豚の子育て失宜による損耗としているためであろう。いっぽう、肉豚、繁殖用種豚ではコリネバクテリウム菌(以下コ菌)感染が原因と考えられる関節や皮下膿瘍が多発し、その治療、予防法が求められている。この2つの問題が、北海道の中央部における養豚場で、どんな状態で認められるかを調べたところ、前者の多発する場合は1腹の子豚の10~30%に認め、断続的ながら発生があるとし、後者はとくに困った問題でないことがわかった。

そこで、歩行異常で淘汰された生後30日までの子豚を集めて、若干の病理学的検討を行なったので、その概要を述べる。

材料と方法

肢蹄異常による歩行障害で淘汰された生後5日から30日齢までの子豚18頭を、北海道内の6養豚場から集めた(表1)。

それぞれの養豚場では、繁殖雌雄豚を置き、子豚を生産し、肥育豚を出荷する一貫生産経営を行ない、完全配合飼料を不断給与していた。一部のものは、繁殖豚にのみ残飯を併せて与えていた。コンクリート床にはオガクズを散布していた。

病豚の四肢は肉眼的変化を調べた後、10%緩衝ホルマリン液で固定し、さらに5%硝酸で脱灰して蹄部から骨および関節結合を離さずに縦断半切し、適宜に分断し、パラフィン包埋、薄切した。パラフィン切片は主にヘマトキシリン・エオジン(HE)染色をし、必要に応じて菌染色と結合織染色を行なった。

表1 供 試 材 料

症 例 番 号	養豚場	種類*1	経 過 日 数	採材時 日 齢	異 常 肢*2				備 考
					RF	LF	RR	LR	
1	Se		0	5	○				
2	Hi	H	3	6	○	○			
3	Hi	H	3	6	○	○	○		
4	Ko			10	○		○	○	脊椎骨部小膿瘍
5	Se		9	13	○			○	
6	Se		10	21				○	
7	M	LHW		20	○	○	○		
8	Na	LH	7	22	○	○			腰椎骨部膿瘍
9	Na	LH	17	26					手関節皮膚痂皮
10	Ya			26			○		
11	Ya			26			○		皮下膿瘍
12	M	LW		26	○	○			
13	M	LHW		26	○	○	○		胸骨端部膿瘍
14	Na	LH		30	○		○		
15	Na	LH		30	○	○			
16	Na	LH		30		○	○	○	肺膿瘍
17	Na	LH	10	30	○				右肩端皮下膿瘍
18	Na	LH	18	30		○	○		

*1 H :ハンブシャー, L:ランドレース, W:大ヨークシャー

*2 RF, LF, RR, LR:肢の区分で右前, 左前, 右後, 左後を示す

○:腫脹, 熱感, 圧痛を認めるもの

結 果

肉眼的変化:四肢の蹄部には蹄部の腫脹と痂皮形成があり, 圧迫すると蹄炎部の病変の下から膿を排出する例もあった。軽度ないし中等度に腫脹した手関節, 肘関節, 足関節, 膝関節などでは, 滑液の増量があった。腫脹した関節には皮膚面の痂皮形成, 関節囊内灰白色クリーム状膿汁の貯留, 自潰した囊壁からの膿汁の流出がみられ, 関節部皮膚に欠損と痂皮形成のある例が多かったが, 関節囊内の変化を伴った症例はきわめて少なかった。

組織所見:蹄尖の上皮層における裂隙形成, 糜爛, 潰瘍を見出すものが多く, 上皮下組織の膿瘍形成と結合織における白血球浸潤を伴う軽い炎症性変化は指骨の化膿性滑液囊炎と連なるものがあった。関節および骨については滑液囊の類線維素の沈着を伴う絨毛の壊死, 膨化あるいは消失, 滑膜の水腫性膨化などがあって囊腔に少量の好中球, 単核性細胞から成る炎症性滲出物が貯留し, 所によっては膿瘍化があった。骨端部は滑液囊の化膿性炎による骨の融解, 壊

死, 骨端軟骨内の化膿性血管炎および骨形成層の化膿性壊死, 融解を伴う好中球の集積があって化膿性壊死性骨髄炎に連なる像がしばしば見られた。なお, 関節囊に起始する粗性結合織に漿液と炎症性細胞浸潤がしばしば見られた。

以上のような蹄, 関節の病変は各症例ごとに見出され, 蹄から関節へ及ぶ変化がうかがわれた。すなわち, 蹄炎部の糜爛, 欠損, これに接する上皮下織, 指骨関節囊および骨髄の滲出性, 化膿性炎が多く, さらに上位の関節囊, 骨髄にも同様の化膿性炎が認められた。ことに蹄部の変化は18例中12例(66.7%)に認められ, 蹄の裂傷に始まって急性から慢性にわたる化膿性炎の過程が見出された。18例では, 病変の分布, 広がりは一様ではなかったが, 蹄部の慢性化膿性炎があった12例のうち, 前肢のみに変化があったもの7例, 後肢のみのもの2例, 前後肢とももの4例であった。細菌学的検査を行なった症例からはコ菌, ブドウ球菌, レンサ球菌および大腸菌が検出された(表2)。

表2 四肢関節の病理組織学的変化

症例 番号	*1 分離菌	C. pyo. プロテ アーゼ 抗体価	*2 区分	前肢					後肢					
				蹄	関 節				蹄	関 節				
					中手 指節	手	肘	肩		中趾 節	足	膝	股	
1	Staph.		R	●	○							○	●	
			L	●	○	●				●				
2	C. pyo.	32	R	○				○	○			●	●	○
			L	○				●				○		
3	-	32	R	○		○	●	○				○	○	
			L	○		●	●	●		○			●	
4			R	●		○				●		●		
			L				○			○		○		
5	Staph. E. coli		R	○			●			○	○	○	●	○
			L							●	●	○		
6			R	●			●					○		
			L				●							
7			R	○			●	●	●	○		○	○	
			L			●	●	●		○				
8	C. pyo.	8	R	●										
			L	○										
9			R	●		○	○							
			L										○	
10	Staph.	0	R	○	○					●	○			
			L	○	○									
11	C. pyo. Strep.	0	R			○				○		●		
			L											
12			R	○		●		●	●	●	●	●	●	●
			L	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
13	Strep.	0	R	●				●	●					●
			L	○				●				○		
14	C. pyo.	4	R	●										
			L	●										
15		0	R			○								
			L	○		○				○		○		
16	C. pyo.	2	R	●	○	○	○			●			●	
			L	●	○			●	●	○		●	●	●
17			R					●				○	●	○
			L	●	○					○		●	●	○
18	C. pyo.	2	R									●	●	○
			L		○	●	●			○				

*1 C. pyo.:Corynebacterium pyogenes, Staph.:Staphylococcus, E. coli:Escherichia coli, Strep.:Streptococcus, - :陰性

*2 R:右, L:左

●:化膿性壊死性炎(骨髓, 滑液膜および関節滑液囊, 蹄), ○:滲出性炎

●:検査材料なし

考 察

1963年, Pennyら²⁾は, 豚の跛行原因には種々の化膿性細菌による化膿, 代謝障害などの非感染性要因をあげ, 腐蹄病に注目した。彼らは屠場で蹄の傷害を65%も見出した。その後, 1965

年, Pennyら³⁾および1972年, Wrightら⁴⁾は豚舎の床面が粗い所では蹄病変が多いことを認め, 実験の結果で, まず蹄の傷が重要であるが, それだけでは腐蹄病に至らず, 環境の汚染も加わっていることを示した。今回の検索症例の結果

は、PennyらおよびWrightらが述べた「腐蹄病の初期病変と考えられる傷害」に似た蹄の変化と思われた。いっぽう、DuthieとLancaster¹⁾は多発生関節炎による豚の脚弱症は骨端分離をとくにとりあげて、蹄の変化には言及していない。この点、今回の症例の検索で、蹄と関節炎に波及する像が認められたことは興味深い。

腐蹄病の起因菌は明らかにされていないが、今回の症例の細菌学的検査でも特定の起因菌は推定されなかった。

全身感染に継発した関節炎と外傷による原発性局所感染による関節炎とは区別し、前者を内因性発生、後者を外因性発生と考えたい。

この点、中島らは肉豚の関節炎あるいは成豚へコ菌の静脈内接種を行なった実験的関節炎でも化膿性骨髓炎および関節炎を見出し、幼豚期の感染巣から血行性伝搬し、骨髓炎から関節炎へと広がると考察して、前者の病理発生を論じた。(成果シリーズ,144)⁵⁾ 今回の症例は後者にあたり、1) 幼豚の関節炎は蹄の損傷に化膿菌増殖が加わって、化膿性炎を生じ、その後、2) 関節および骨を囲む粗性結合織において上行性に炎症が広がる過程で生じた諸関節の化膿性壊死性炎に始まり、3) 滑液嚢炎から骨髓炎に至るものと考えられた。その伝搬は関節嚢周囲、長管骨周囲の粗性結合織における滲出性炎の様相からリンパ行性であることが示唆された。

参 考 文 献

- 1) Duthie, I.F.&Lancaster, M.C.: Polyarthrititis and epiphysis of pigs in England. Vet.Rec. 76, 263-273 (1964).
- 2) Penny, R.H.C., Osborne, A.D.&Wright, A.I.:The causes and incidences of lameness in store and adult pigs. Vet.Rec. 47, 1225-1240 (1963).
- 3) Penny, R.H.C., Osborne, A.D.&Wright, A.I.:Foot-rot in pigs:Observations on the clinical disease. Vet.Rec.77, 1101-1108 (1965).
- 4) Wright, A.I.et al:Foot-rot in pigs:Experimental production of the disease. Vet. Rec. 90, 93-99 (1972).

5) 農林水産技術会議事務局成果シリーズ144: 豚のコリネバクテリウム病の防除に関する研究. 第1章 2. 病理組織学的診断法の検討. 18-31 (1982).

豚伝染性胃腸炎の免疫とワクチン

農林水産省家畜衛生試験場研究第二部ウイルス第2研究室

清水実嗣

豚伝染性胃腸炎(TGE)は、コロナウイルス科に属するウイルスの感染による急性疾患で、その伝染力は極めて強い。本病は年齢に関係なくすべての豚に感染し、激しい下痢と嘔吐に特徴づけられる胃腸炎をひき起すが、幼齢豚ほど重篤な症状を示し、致死率も高い。特に10日齢以下の子豚の致死率は100%に近く、養豚業に甚大な被害を与えている。

以上の理由で、本病の免疫および予防法の研究は、主として哺乳豚の感染を防御する立場から母子免疫を中心に行われてきたが、本病が小腸上皮細胞を主な標的とする定型的局所感染症であることから、その免疫機構は複雑であり、ワクチンの開発を困難にしていた。

しかし、近年、日本を含め多くの国々の研究者の努力により、TGEの免疫機構も明らかにされつつある。その中で特徴的なことは、TGEの能動免疫と受動免疫が相関すること、すなわち、能動免疫を獲得した個体において受動免疫も成立するという事実である。

今回は、TGEの免疫機構について現在まで明らかにされた点を要約し、ワクチンの開発の現状を併せて紹介した。

1. TGEの能動免疫

1) 能動免疫の成立

TGEウイルスに感染し、発病耐過した豚が再感染に抵抗する事実は、経験的に知られていた。このことは、実験的にも証明されている。強毒ウイルスを経口接種した豚では、接種後約7日目より血清中和抗体が出現し、1か月後に最高値64~256倍を示し、以後漸減する。このような豚では強固な免疫が成立しており、強毒ウイルスで再攻撃しても発病することなく感染に耐過する。この免疫は長期間持続し、実験的に