- 36, 829~834 (1983).
- 6) FITZGEORGE, R. B., et al.: *J. Hyg.*, 86, 343~351 (1981).
- 7) GRANT, I. H., et al.: *J. Clin. Microbiol.*, 11, 508~510 (1980).
- 8) GRUFFYDD-JONES, T. J., et al.: *Vet. Rec.*, 294 (1980).
- 9) HOISE, B. D., et al.: *Vet. Rec.*, 105, 80 (1979).
- 10) 板屋民子, ほか: 日獣会誌, 37, 435~440 (1984).
- 11) 伊藤 武, ほか: 感染症誌, 58, 393~398 (1984).
- 12) KAPPERUD, G. and ROSEF, O.: *Appl. Environ. Microbiol.*, 45, 375~380 (1983).
- 13) 金城俊夫, ほか: 第 97 回日本獣医学会講演要旨集, 215 (1984).
- 14) LUECHTEFELD, N. A. W., et al.: *J. Clin. Microbiol.*, 12, 406~408 (1980).
- 15) LUECHTEFELD, N. A. W., et al.: *J. Clin. Microbiol.*, 13, 438~443 (1981).
- 16) 松崎静枝, ほか: 感染症誌, 56, 845~850 (1982).
- 17) MENTZING, L. O.: *Lancet*, 352~354 (1981).
- 18) 光岡知足: 感染症誌, 45, 408~409 (1971).
- 19) PORTER, I. A. and REID, T. M. S.: *J. Hyg.*, 84, 415~419 (1980).
- 20) PRESCOTT, J. F. and KARMALL, M. A.: *Can. Med. Assoc. J.*, 119, 1001~1002 (1978).
- 21) RUIZ-PALACIOS, G. M., et al.: *Infect. Immun.*, 34, 250~255 (1981).
- 22) 篠原 楷, ほか: 食品衛研, 32, 891~898 (1982).
- 23) SKIRROW, M. B. and BENJAMIN, J.: *J. Clin. Pathol.*, 33, 1122 (1980).
- 24) SKIRROW, M. B. and BENJAMIN, J.: *Campylobacter-Epidemiology, Pathogenesis, and Biochemistry*, NEWELL, D. G., ed., 40~44, MTP Press Ltd., Lancaster (1982).
- 25) SVEDHEM, A. and NORKRANS, G.: *Lancet*, 713~714 (1980).
- 26) TRIBE, C. W. and FRANK, A.: *Vet. Rec.*, 106, 365~366 (1980).
- 27) 柳川義勢, ほか: 東京衛研年報, 34, 1~7 (1983).

家畜衛生

集団肥育豚群における呼吸器病の動態調査

平原 正* 大田外之* 安原寿雄* 山中盛正* 中井正久* 佐々木文存*

(昭和 60 年 2 月 22 日受理)

Epizootiological Survey on Respiratory Diseases in Fattening Pigs
TADASHI HIRAHARA et al. (Kyoto Biken Laboratories, Inc., Uji, Kyoto 611)

SUMMARY

A survey on respiratory diseases was conducted on a large fattening pig farm in Osaka from 1977 to 1978. Fattening pigs showed clinical respiratory signs relatively early after introduction. Condemnation by respiratory diseases began a half month after introduction. Its rate reached 21.4% at the end of the survey. There was an increase in antibodies against porcine parvovirus, influenza virus, *Haemophilus pleuropneumoniae* and *Bordetella bronchiseptica* following the appearance of respiratory signs.

Many strains of porcine enterovirus, porcine parvovirus, *Actinomyces pyogenes*, *Pasteurella multocida*, *Bordetella bronchiseptica*, *Haemophilus pleuropneumoniae*, and *Mycoplasma* were isolated from the respiratory tract in infected pigs. Autopsy on dead pigs revealed many cases of bronchopneumonia, peribronchitis and pleuropneumonia.

要 約

大規模養豚場における呼吸器病について、総合的な動態調査を行ったところ、次のような知見が得られた。

導入豚群には比較的早期に呼吸器症状を呈するものが急増し、半月後から淘汰例がみられ、全淘汰率は 21.4% に達した。

導入後、この肥育豚群には種々の病原体に対する抗体上昇がみられ、とりわけ豚パルボウイルス、

* (株)微生物化学研究所 (京都府宇治市梶島町 24-16)

集団肥育豚群における呼吸器病の動態調査

インフルエンザウイルスならびに *Haemophilus pleuropneumoniae*, *Bordetella bronchiseptica* の抗体は呼吸器病の発現に呼応した動きをみせた。

多くの発病豚の呼吸器系から豚エンテロウイルス、パルボウイルス、さらに *Actinomyces pyogenes*, *Pasteurella multocida*, *Bordetella bronchiseptica*, *Haemophilus pleuropneumoniae* ならびにマイコプラズマが分離された。

また、病理学的な検査では多くの例で気管支肺炎や気管支周囲炎、胸膜肺炎等が観察された。以上、大阪府下の一養豚場における肥育豚群の呼吸器病の発生状況と複合感染の実態を明らかにした。

豚の呼吸器病について、従来個々の病原体による発生報告はあっても、それらを総合的に調べた成績は少ない。われわれは、大規模養豚場における呼吸器病の実態を調べるため、1977年から1978年の間に某集団養豚場において、同一市場から導入された3群の肥育豚について、臨床観察、抗体測定、病原分離および病理学的検査を行い、総合的に調査したので報告する。

1. 材料と方法

1) 調査対象豚

調査した養豚場は、約3.5カ月齢豚を数日間隔で100～200頭宛導入し、常時約9,000頭を肥育する大阪府下の某大型養豚場である。

飼料はパン屑や残飯を主体とし、導入後1週間以内に豚コレラと豚丹毒のワクチン接種を受け、下痢あるいは呼吸器病の発生時には、適宜薬剤にて治療を受けていた。調査は1977年5月、9月および1978年1月に導入された3群、計423頭について実施した。

2) 臨床観察と検査材料の採取

導入時から出荷時までの約3カ月間、半月ごとに全頭の臨床観察を行い、呼吸器症状を示した豚の鼻汁拭い液の採取と、1カ月ごとに約20頭宛同一個体の採血を行い、死亡豚は剖検して病原検索と病理組織学的検査に供した。

3) 抗体の推移

豚パルボ（以下、PPVと略）、インフルエンザA豚型（Infl. A/S）、A香港型（A/W）、パラインフルエンザ（HVJ）、日本脳炎（JE）、ゲター（Getah）の各ウイルスは赤血球凝集抑制（HI）抗体を、豚コレラ（HC）と豚伝染性胃腸炎（TGE）ウイルスは中和抗体を、豚丹毒菌（Er）については生菌発育凝集（WP）抗体を、*Haemophilus pleuropneumoniae*（Hpl）と *Bordetella bronchiseptica*（Bb）は凝集抗体を、*Toxoplasma gondii*（Toxo）はラテックス凝集（LA）抗体をそれぞれ

常法にしたがって測定した。なお、各群の抗体価の推移は幾何平均値で比較した。

4) 病原の分離

ウイルスの分離に当たっては、臓器を抗生物質加磷酸緩衝食塩液（PBS）で10%乳剤とし、鼻汁採取綿は2mlのPBSに浸漬して、豚腎初代培養細胞（SK）と、豚腎継代細胞（ESK）で3代継代し、得られたウイルスのCPEとHA性について観察した。

細菌の検索では、抗生物質無添加の上記材料を鶏血液10%加ハートインフュージョン寒天培地（栄研）とDHL寒天培地（栄研）に塗布し、37℃48時間培養した。発育したコロニーのうち、代表的なものを純培養し、常法に従って同定した。

マイコプラズマはカナマイシンを2r/ml加えたGoodwin変法培地（LGM-5）に肺の20%乳剤を1/10量加えて、37℃で培養し、グルコース分解のみられたものは継代クローニングしてMetabolic Inhibitionテストにより同定した。

5) 病理検査

検査材料は10%ホルマリン液で固定後、常法にしたがってパラフィン包埋し、ヘマトキシリンエオジン染色を施し鏡検した。

図1 臨床症状の発現率（第1群）

2. 成 績

1) 臨 床 症 状

5月導入の第1群(198頭)は、半月後から発咳が7%, 元気食欲不振が5.5%に観察され、淘汰率は4.5%に及んだ。以後、発咳例は5.5~16.5%と比較的高率にみられたが、鼻漏は観察期間を通じて低率であった。

また、淘汰率は1.5, 2, 3カ月後にやや高く、7~10%を示した(図1)。

9月導入の第2群(124頭)は、導入時に発咳例が10%にみられ、その後も4~12%と比較的高率で、その影響からか半月後に15%, 1カ月後には5.5%の導入豚が淘汰された。鼻漏は2カ月後まで少なかったが、2.5カ月後には6%, 3カ月後に5.5%と上昇した(図2)。

1月導入の第3群(101頭)は、導入時にはほとんど臨床症状を認めなかったが、半月後には鼻漏が10%, 発咳が5%観察され、その後もとくに発咳が激しく、1カ月後には24%にも達し、以後5.5~18%の高率に観察された。鼻漏も2カ月後の11%を最高に各時期2~9%に観察された。しかし、この群の淘汰率はやや少なく、半月後に2%, 1カ月後に7%, 1.5カ月後に1%であった(図3)。

以上、1, 2, 3群を総合して図4に示したが、導入時には発咳の3.5%がやや目立つものの、その他の臨床症状はほとんどみられなかった。しかし、早くも半月後に鼻漏が2.5%, 発咳が7%, 元気食欲不振が3%, 淘汰は7.5%を示した。その後は、鼻漏、元気食欲不振は低率で5%以下であるが、発咳は常に10~12%を記録し、全淘汰率は21.4%に達した。

なお、本試験群には下痢症状はほとんど観察されなかった。

2) 抗体の推移

PPVに対するHI抗体についてみ

図2 臨床症状の発現率(第2群)

図3 臨床症状の発現率(第3群)

図4 臨床症状の発現率(総括)

集団肥育豚群における呼吸器病の動態調査

ると、導入時 40 倍以下の平均値を示した第 1 群と第 3 群では 2 カ月の間に急上昇し、1,280 倍以上に達したが、3 カ月後にはやや下降した。導入時に約 70 倍を示した第 2 群では 1 カ月後に 200 倍に上昇したが、以後下降した。

HVJ の HI 抗体は全期間、全例が陰性であった。

Infl. A/S の HI 抗体は 40 倍を示す豚が数例みられたが、各群の平均値は 10 倍前後でほとんど変動はみられなかった。

Infl. A/W の HI 抗体は、第 2 群では 1 カ月後に、第 3 群では 2 カ月と 3 カ月後にやや上昇した。

JE の HI 抗体は、第 2 群の導入時に少数例に陽性例がみられただけであった。

Geta の HI 抗体は、導入時より数例に陽性例はみられたが、平均値としては 10 倍以下で動きはみられなかった。

TGE 中和抗体は導入時は全例陰性で、その後少数例に陽性がみられ、第 1 群の平均値はわずかながら上昇した。

HC 中和抗体は、3 群とも導入時に平均値として約 12~50 倍を示したが、1 カ月後には 50~160 倍に上昇し、その後もその値を維持したが、それらの中には 2,048 倍以上を示す豚も数例みられた (図 5)。

Toxo の LA 抗体は、全例陰性であった。

豚丹毒菌に対する WP 抗体は、導入時全群が 16~20 倍の平均値がやや上昇する傾向を示した。

Hp の凝集抗体は、第 1 群は導入時約 15 倍の平均値が 2 カ月後には約 35 倍へと上昇し、3 カ月後にもほぼ同等の抗体価がみられた。

いっぽう、第 2 群、第 3 群は導入時 10 倍以下で、その後、わずかに上昇した。

Bb の凝集抗体は、導入時平均 20~40 倍であったが、1 カ月後には約 40~80 倍へ上昇し、その後やや下降した (図 6)。

3) ウイルス分離

検索した 193 例の鼻汁からは、導入時に PPV が 1 例分離された以外、すべて円形の CPE を呈するエンテロウイルス (SEV) で、各群ともに 1 カ月か 1.5 カ月後に

図5 抗体の推移

図6 抗体の推移

多く、計 29 例が分離された。

死亡豚のうち剖検した 34 頭の臓器については、気管と扁桃から 1 例宛、肺から 2 例の PPV が分離され、鼻甲介から 1 例、扁桃から 7 例の SEV が分離された (表 1)。

4) 細菌検索

鼻汁 193 例中、45 例 (23.3%) が *Actinomyces pyogenes* (Ap), *Pasteurella multocida* (Pm), Bb, *Erysipelothrix rhusiopathiae* (Er), Hpl で、これらの中では Ap が最も多く 29 例 (15.0%), Pm が 6 例 (3.1%), Bb が 5 例 (2.6%), Er が 4 例 (2.1%), Hpl が 1 例 (0.5%) の頻度で検出された (表 2)。

死亡豚 34 頭の臓器に関する病原菌の検索成績は、肺、気管、扁桃の各臓器ごとに検出例数を図 7 に示したが、Pm と Hpl および Bb は肺、気管、扁桃から 11~13 例宛、Ap は肺と気管から 5 例、*Mycoplasma hyopneumoniae* が肺から 3 例、*M. hyorhinis* が肺から 2 例検出された (図 7)。

表1 ウィルス分離成績

検査材料		経過月	導入時	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	合計
鼻汁	例数		20 1(1)	20 5	30 8	40 8	27 4	30 2	26 1	193 29(1)
臓器	例数			6	6	6	6	6	4	34
	鼻甲					1	1			1
	気管					(1)				(1)
	肺				(1)		(1)			(2)
	扁桃				1	3	2	1	(1)	7(1)

注) () 内は豚パルボウイルスで, 他はすべて豚エンテロウイルス

表2 鼻汁よりの主な病原菌検出頻度

経過月数	導入時	0.5	1.0	1.5	2.0	3.5	3.0	検出頻度 (総検査数=193)
検査例数	20	20	30	40	27	30	26	
<i>Actinomyces pyogenes</i>	7		3	1	2	5	11	27 (15.0%)
<i>Pasteurella multocida</i>	1			1	1		3	6 (3.1%)
<i>Bordetella bronchiseptica</i>					1	3	1	5 (2.6%)
<i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i>				1	2	1		4 (2.1%)
<i>Haemophilus pleuropneumoniae</i>				1				1 (0.5%)

図7 斃死豚からの主な呼吸器病原菌の検出成績

図8 病変の発現頻度

5) 病理検査

剖検した34頭について, 肺を中心とした病理変化例数を集計し, その検出率を図8に示したが, 気管支周囲炎と気管支肺炎が29%宛で最も多く, 次に線維索性胸膜肺炎が14%, 胸膜炎が11%, 肺膿瘍が6%, 鼻甲介変形も11%を示した(図8).

3. 考察

大阪府下の某大規模養豚場に導入された肥育素豚について, 初夏, 初秋, 真冬に1群宛抽出し, 実施した臨床観察成績では, 季節的な特徴はみられなかったが, 各群

ともに導入半月後から, 発咳や鼻漏が増加しはじめ, しかも全期間を通じて呼吸器症状が圧倒的に多く, 下痢はほとんど発生しなかった. 佐藤⁹⁾は1986年, 多頭肥育養豚場における診察病名を集計し, いわゆるインフルエンザ様疾患が最も多く約37%に達したことを報告しているが, 今回の調査と合わせ大規模養豚場においては, 呼吸器病はかなりの頻度で発生していると推察される. それらの結果としての淘汰豚も各群に増減はあるものの, 調査対象豚423頭中90頭(21.4%)に達したことは, とくに激しい集団疾病の発生をみた訳ではないだけに注目し得る.

呼吸器病の発生状況について病原の側からみてみると、まずウイルスについては、抗体の変動が最も大きいのは PPV であるが、DARBYSHIRE¹⁾は異常呼吸を示した子豚の肺から PPV を分離し、呼吸器病との関連を示唆したが、本ウイルスと豚の呼吸器病との関係は明らかにされていない。HC の抗体上昇は、導入前後 2 回のワクチン注射を受けており、それによる抗体上昇と考えられる。Infl. A/W は少数例ながら 320~640 倍を示すものもみられ、今回、ウイルスは分離されなかったが、本調査地区は 1969 年、杉村ら⁸⁾が A 香港型のウイルスを分離した養豚場と同一地域であり、呼吸器病発生の一因となった可能性も考えられよう。SEV は鼻汁や扁桃から多数例分離されたが、本ウイルスと豚の呼吸器病との関連については、1960 年 SIBALIN と LANNEK⁷⁾が子豚の肺炎例から SEV を分離して以来、DUNNE²⁾、VEZNIKOVA⁹⁾、GOIS³⁾ など、いくつかの報告はあるが、呼吸器病の起病性については未だ明らかにされていない。

その他、TGE, HVJ, JE, Getah ウイルス等については抗体の上昇も低いか、あるいは全例陰性であるため、呼吸器病との関連性は考えられない。

次に細菌についてみると、まず導入時の平均抗体価が 1 カ月後には約 2 倍に上昇した Bb の関与があげられる。周知のように本菌は幼齢期の子豚が感染した場合の萎縮性鼻炎の主要原因菌であるが、肥育期における呼吸器病との関連は必ずしも明らかにされていない。しかし、本菌は気道感染を起こすことから、まったくこれらの呼吸器症状と無関係とはいえない。Hpl については凝集抗体が急上昇した群もあり、死亡豚の肺病変部からの検出頻度は他の病原細菌よりも高く、すでにわが国においても Hpl による自然発生例も報告されており^{4,5)}、本調査豚における呼吸器病と本菌の関連は十分考えられるところである。その他、鼻汁から比較的多数検出された Ap や死亡豚の肺から数例検出された Pm, *M. hyopneumoniae* など

も、本調査豚の呼吸器病増悪に一役を担っていると考えられる。

以上、本調査豚について呼吸器病に係わっていたと考えられたいくつかの微生物を列挙したが、これらが何時、どのようにして豚群に浸潤していったのか明らかにすることはできなかった。しかし、今回の調査成績はこのような大規模養豚場における導入肥育群に多発する呼吸器病の発生が単に 1 ウイルス、1 細菌による単独感染によるものとは考え難く、比較的病原性の軽微なウイルスおよび細菌による複合感染という実態を如実に示しているものと考えられる。したがって、このような呼吸器病の防除対策を考えるには、病原検査を多角的に行う必要性を示すものであり、さらには発病要因としての環境条件や飼養管理の実態についても、今後検討しなければならない点である。

文 献

- 1) DARBYSHIRE, J. H. and ROBERTS, D. H.: *Symp. Acute Respirat. Disease, London, Feb, 1968 J. Clin. Pathol.*, 21 (2) 61 (1968).
- 2) DUNNE, H. W., GOBBLE, J. L., HOKANSON, J. E., et al.: *Am. J. Vet. Res.*, 26, 1284 (1965).
- 3) GOIS, M. and VALICEK, L.: *Doc. Vet. Brno.*, 6, 179 (1967).
- 4) 長江勘次郎, 藤原若彦, 河田治茂, ほか: 獣畜新報, 670, 11~17 (1977).
- 5) 尾田 進, 鶴巻藤太郎, 渡辺藤四郎, ほか: 日獣会誌, 28, 584~588 (1975).
- 6) 佐藤重雄: 日獣会誌, 21, 631~638 (1968).
- 7) SIBALIN, M. and LANNEK, N.: *Arch. Ges. Virusforsch.*, 10, 31, *Abstr. Vet. Bull.*, 30, 504 (1960).
- 8) 杉村崇明, 片岡敏明, 喜多英治, ほか: ウイルス, 25 (1~2) 19~24 (1975).
- 9) VEZNIKOVA, D., GOIS, M. and CERNY, M.: *Arch. Exp. Veterinaarmed*, 23, 59, *Abstr. Vet. Bull.*, 39, 781 (1969).