「醗酵オガクズ豚舎」にみられた 急性豚鞭虫症の発生状況と寄生虫学的検査

藤原三男*¹⁾ 光畑 稔*²⁾ 池田逸夫*³⁾ 平 詔亭*⁴⁾

(昭和 59 年 12 月 21 日受理)

Occurrence and Parasitological Observation of Swine
Trichuriasis on a Farm Using Sawdust Fermentation Floor
MITSUO FUJIWARA (Veterinary Diagnostic Laboratory,
Prefecture of Okayama, Okayama 701-12) et al.

SUMMARY

In July, 1983, acute trichuriasis of occurred among swine on a breeding farm in Okayama Prefecture. The pig pens of the farm had a so-called sawdust fermentation floor which was composed of sawdust about 70cm in depth. Feces and urine were left in the pen to be treated by fermentation induced by sawdust and bacteria. The sawdust remained unchanged for about one year. Such pen was developed by a Japanese farmer in 1982 to save the cost of excreta disposal.

Diarrhea, mucus and bloody feces were observed in a herd of pigs about 4 months old. Of 363 pigs, eight died of the disease. In them, the colon, cecum, and rectum were parasitized with numerous immature *Trichuris suis* worms, affected with a severe inflammation. In two dead pigs the number of worms was 4,400 and 5,350 and the mean body length 10.6 and 18.4mm, respectively. No eggs were recovered from the feces. *Trichuris* eggs of the developing stage were detected in the sawdust of 20 of 50 pig pens. The disease was treated successfully with parbendazole or flubendazole.

要 約

1983年6月、岡山県下の一肥育養豚場において、水様性下痢、粘血便、飲水欲亢進および腰萎を主徴とする豚鞭虫症が発生し、4カ月齢の豚363頭中8頭が死亡した。この養豚場は1982年6月、「醗酵オガクズ豚舎」として開設されたもので、糞尿を豚舎外にだすことなく、多量のオガクズと菌類による醗酵によって舎内で処理する管理方式であった。病変は大腸にのみ認められた。すなわち、盲腸、結腸および直腸の粘膜には重度のカタル性炎があり、この部位に多数の線虫が寄生していた。剖検豚2例における寄生虫体数は4,400および5,350匹であり、虫体長の平均は10.6および18.4mmであった。これらの虫体は生殖器が未発達であったが、形態学的に豚鞭虫であると同定された。発症豚の糞便検査でも鞭虫卵は検出されなかった。全豚房のオガクズを浮遊法で検査したところ、発育している豚鞭虫卵がA豚舎で20/50房、B豚舎で9/50房から検出された。本症はParbendazoleまたはFlubendazoleの投与によって回復した。

鞭虫は人を含む多くの動物に普通にみられる線虫である。いずれの動物においても寄生率は高いが、動物個体

における寄生虫体数(寄生密度)が少ないため、病気としてはあまり問題にならないことが多い。しかし、鞭虫は他の消化管内寄生線虫にくらべて病害が強く、多数寄生の場合には致死経過をとることが知られている⁸⁾。

最近、豚の糞尿を豚舎内に敷いたオガクズを利用して醗酵処理し、糞尿を豚舎外に出さない「醗酵オガクズ豚舎」が普及しつつある。豚舎に敷いたオガクズは通常、半年間から1年間もの長期間更新しない。このような管

*¹⁾ 岡山県家畜病性鑑定所(岡山市西辛川1003)

*²⁾ 岡山県高梁家畜保健衛生所(岡山県高梁市上谷町4306-1)

*³⁾ 全国農業協同組合連合会家畜衛生研究所(千葉県佐倉市大蛇町7)

*⁴⁾ 農林水産省家畜衛生試験場九州支場(鹿児島市中山町2702)

理システムは、畜産公害の問題を背景に1982年に考案⁷⁾された日本独特の養豚方式である。この豚舎は糞尿処理等の管理面で利点があるが、その環境は、寄生虫卵の発育に好条件（養豚の友、昭和56年4月号、35～36）^{35, 36)}であり、とくに豚鞭虫症発生の危険は大きい。著者らは、開設後約1年目の「醱酵オガクズ豚舎」において急性豚鞭虫症の発生を確認した。

1. 発生豚舎の概要

発生があった養豚場は、1982年6月「醱酵オガクズ豚舎」として岡山県N市に新設された近代的設備を持った豚舎であった。経営は農協により、近隣の6戸の農家から2～2.5カ月齢の子豚を購入し、それを肥育する養豚場であった。この養豚場はA、Bの2豚舎からなり、各豚舎ともに50房、計100房から構成され、約1,000頭の豚を収容できる規模であった。

各豚房は面積12.4m²で、その内9m²は深さ約70cmにオガクズが敷かれていた。このオガクズはチョコレート色にみえ、その下部にはコンクリートが打たれ、糞尿が豚舎からまったく外に出ない構造であった。豚舎の床は、市販されている醱酵促進剤と新しいオガクズが定期的に追加されるとともに、1週間に2回程度パワーショベルによって攪拌されていた。糞尿処理は、このような管理下での醱酵によって順調に行われていた。豚舎開設以来の1年間、床のオガクズは更新されていなかったが、豚および豚舎は見掛け上きれいであり、悪臭やハエの発生もなかった。

2. 発生状況（表1）

発生はA豚舎にのみ認められた。すなわち、1983年6月22日、A豚舎の約4カ月齢の豚363頭中5頭に水様性下痢がみられたことに始まった。6月23日および24日には食欲不振、飲水欲亢進、水様性下痢および粘血便

を示す豚が増え、腰萎となって豚4頭が死亡（鑑定殺を含む）した。発症豚には抗生物質の投与による治療が試みられたが回復する傾向は認められなかった。そして、死亡した豚を解剖したところ大腸に小型の線虫の寄生を認めたため、6月25日から毎朝3日間、豚房単位で豚体重1kg当たりParbendazole 30mgを餌に混ぜて与えた。その後症状は回復に向かったが、さらに7月1日および3日に鑑定殺豚2頭を含む4頭が死亡した。結局、今回の事故での死亡率は通算8/363（2.2%）、そして最も高かった発病率は6月25日の46/359（12.8%）であった。

3. 病理学的所見

剖検所見により死亡豚および鑑定殺豚ともに大腸にのみ病変がみられた。盲腸および結腸は肥厚・腫大し、暗紫色を呈し、結腸の漿膜面には乳白色あるいは灰白色で柔らかい米粒大結節が散在していた。盲腸から直腸に至る内容は、粘血液を含む醬油柏様の泥状物で満たされ、この内容物を除去すると随所に出血をともなった偽膜様物が付着し、多数の線虫の寄生が見られた。

組織学的所見は盲腸、結腸、直腸ともほとんど類似したカタル性炎であった。絨毛間には線虫の横断面を認め、粘膜上皮には壊死や糜爛があった。粘膜固有層には充出血、好中球の浸潤、陰窩細胞の変性壊死がみられ、また一部の例には膿瘍が認められた。粘膜下織のリンパ濾胞は腫大し、網内系の活性化がみられた。

4. 剖検豚の寄生虫学的検査

死亡豚および鑑定殺豚各1例について寄生虫学的検査を行った。その結果、豚回虫、豚糞線虫、豚腸結節虫などの寄生はまったく認められなかったが、病変部である大腸に小型の線虫が寄生していた。虫体は生殖器管の発達が十分でなく、ほとんどが幼若虫であったが、頭部、尾部の形態および鞭虫特有の毛状突起を認めた雄虫を確

表1 A豚舎における豚鞭虫症の発生状況

1983年 月/日		6/22	6/23	6/24	6/25 ¹⁾	6/26 ¹⁾	6/27 ¹⁾	6/28	6/29	6/30	7/1	7/3	7/5	7/7
飼 育 頭 数 a 発生頭数		363	363	361	359	359	359	359	359	359	359	356	355	355
	死亡(鑑定殺)	0	2(1)	2(1)	0	0	0	0	0	0	3(2)	1	0	0
	重 症	0	7	19	17	15	14	7	6	4	1	1	0	0
	軽 症	5	36	25	29	28	27	16	7	5	4	3	2	0
	合 計 b	5	45	46	46	43	41	23	13	9	8	6	2	0
発 生 率 b/a		1.4	12.4	12.7	12.8	12.0	11.4	6.4	3.6	2.5	2.2	1.7	0.6	0
症 ²⁾ 状	食 欲	+	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+
	飲 水	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	+	+	+
	水 様 下 痢	++	++	++	++	++	+	—	—	—	—	+	+	—
	粘 血 便	—	++	++	++	++	+	+	+	+	+	+	—	—

注) 1) : Parbendazole を飼料に混じ、各豚房単位に給与

2) : 重症豚の主な臨床所見 {食欲と飲水 : — なし, + 普通, ++ 旺盛
水様下痢と粘血便 : — なし, + 軽度, ++ 重度

表2 豚 鞭 虫 の 寄 生 数 と 体 長

豚 番 号		035 (死亡)				036 (鑑定殺)				
寄 生 部 位		盲腸	結腸	直腸	計(平均)	盲腸	結腸	直腸	計(平均)	
寄生虫体数		2, 150	1, 600	650	4, 400	350	4, 200	800	5, 350	
検 査 番 号	虫体長 mm	1	12.0	9.8	17.1	20.4	18.5	27.5		
		2	8.9	11.7	6.0	19.5	35.0	5.9		
		3	8.9	9.6	6.9	12.2	12.5	8.1		
		4	11.8	7.8	14.1	14.8	11.2	31.0		
		5	16.2	6.8	4.6	31.5 ¹⁾	24.7	10.9		
		6	13.5	11.2	17.0	20.3	13.0	10.1		
		7	9.4	7.9	2.5	6.3	35.0	21.2		
		8	13.4	9.2	5.5	8.5	27.2 ¹⁾	14.6		
		9	14.5	11.2	19.2	4.5	24.1	12.0		
		10	6.3	9.5	15.3	13.5	27.5 ¹⁾	30.3		
平	均	11.49	9.47	10.82	(10.58)	15.15	22.87	17.16	(18.39)	
信 頼 限 界 ²⁾	{	上 限	13.68	10.63	15.30	(12.10)	20.93	29.18	23.98	(21.81)
		下 限	9.30	8.31	6.34	(9.06)	9.34	16.56	10.34	(14.98)

注) 1): 毛状突起を認めた雄虫 2): 95% 信頼限界

表3 豚房のオガクズの寄生虫検査成績

豚 房 No.	A 豚 舎						B 豚 舎					
	鞭 虫 卵					コ オ ク シ ン ジ ウ ム	鞭 虫 卵					コ オ ク シ ン ジ ウ ム
	単 細胞 卵	分 割 卵	含 子 虫 卵	崩 壊 した 卵	計		単 細胞 卵	分 割 卵	含 子 虫 卵	崩 壊 した 卵	計	
1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
2	•	•	•	•	•	1	•	•	•	•	•	•
3	•	•	•	•	•	2	•	•	•	•	•	•
4	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
5	•	•	•	•	•	•	1	•	•	1	•	•
6	•	•	•	•	•	•	•	1	•	1	•	•
7	•	•	•	•	•	•	1	•	•	1 ¹⁾	•	•
8	•	2	•	•	2	•	•	1	•	1	•	•
9	•	1	•	•	1	•	•	•	•	•	•	•
10	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1
11	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1
12	•	•	•	•	•	•	•	•	1	1	1	•
13	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
14	•	•	•	•	•	1	•	•	•	•	•	•
15	•	•	•	•	•	1	•	•	•	•	•	•
16	•	•	•	•	•	2	•	•	•	•	2	•
17	•	2	•	•	2	•	•	•	•	•	•	•
18	•	1	•	•	1	•	•	•	•	•	•	•
19	•	3	2	•	5	•	•	•	•	•	•	•
20	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
21	•	•	•	•	•	2	•	•	•	•	•	•
22	•	•	•	•	•	1	•	1	•	1	•	•
23	•	•	•	•	•	2	•	•	•	•	•	•
24	•	3	2	•	5	•	•	•	•	•	•	•
25	•	•	•	•	•	1	•	•	•	•	1	•
26	•	1	•	•	1	•	•	•	•	•	•	•
陽性豚房数												
0 18 5 2 20 16 1 6 1 2 9 7												

注) 1): ほかに豚回虫卵1個検出

認したこと等から豚鞭虫と同定された。

大腸の部位別にみた豚鞭虫の寄生数と体長は表2に示した。2例の豚における寄生虫体数は、それぞれ4,400および5,350匹に達し盲腸、結腸ばかりでなく、直腸にも寄生が認められた。虫体長の平均はそれぞれ10.58および18.39mmであったが、わずか5mm以下のものもあった。体長30mm以上の虫体でも、鞭虫の特徴的形態である前体部と後体部の太さの差異は不明瞭であり、雌虫の子宮内には、完成された虫卵はまったく認められなかった。そして糞便検査でも豚鞭虫卵は検出されなかった。

5. 豚房のオガクズの寄生虫検査成績 (表3)

浮遊法を応用した検査を行った。各豚房の任意の1箇所から採取したオガクズについて、それぞれ1gを9mlの飽和硫酸マグネシウム液に入れ、攪拌後60メッシュの金網で濾過した。この濾液を内径11mmの短試験管にとり30分静置後、最上層部の液約0.2mlをマックマスター計算盤の一室に入れ、数分後に全視野を鏡検した。豚鞭虫卵はその発育の状態から単細胞卵、分割卵、含子虫卵および崩壊した卵に分けられた。

検査の結果、発育している豚鞭虫卵およびコクシジウムオオシストがA、Bの両豚舎から検出された。豚鞭虫卵を検出した豚房数は、発生舎であるA豚舎で20/50、非発生舎であるB豚舎で9/50であった。A豚舎においては、発育中途の分割卵が18/50、含子虫卵が5/50の豚房から検出された。その他、線虫卵としてはB豚舎の1房から豚回虫卵が1個検出された。また、土壌線虫に由来すると思われる虫卵が多数検出されたが、これらのうちあるものは豚糞線虫卵あるいは豚腸結節虫卵と類似しており、虫卵での識別は困難であった。

6. Flubendazoleによる駆虫試験 (表4)

重症豚4頭を投薬群と対照群に2分し、前者にはFlubendazoleを10mg/kgで1日1回、3日間経口的に強制投与した。症状は初回投薬後2～3日から軽減した。そして初回投薬日から2週目に剖検したところ、投薬群では豚鞭虫の寄生をまったく認めず、また大腸病変もほとんど認めなかった。これに対して、対照群では多数の豚鞭虫および大腸に強い病変を認めた。

表4 Flubendazoleによる駆虫試験成績

処置群	豚番号	投薬量	寄生虫体数	大腸の病変
治療群 ¹⁾	038	10mg/kg×3日	0	+
	039	10mg/kg×3日	0	—
対照群	035	—	4,400	++
	036	—	5,350	++

注) 1): 初回投薬日より2週目殺

7. 考 察

本病発生の当初は豚赤痢、増殖性出血性腸炎、クロストリジウム感染症を疑い抗生物質などによる治療を試みたが、まったく無効であった。また細菌検索でも有意な菌は検出されなかった。寄生虫検査では、少数のコクシジウムおよびトリコモナスなどが検出された例もあったが主因とは考えにくかった。いっぽう、病変は大腸にのみ認められ、この部位に一致して多数の線虫の寄生を認めた。これらの線虫は形態学的検査から豚鞭虫の幼若虫であると同定された。また、大腸の病変については、芦沢らの報告²⁾および菊池・奥山の報告⁸⁾の病変とほぼ一致した。さらに、豚舎のオガクズから発育中途あるいは感染力のある子虫を含蔵した豚鞭虫卵を検出した。このような虫卵は普通検出されるものではない。その上、鞭虫に有効な駆虫薬の投与により治癒した。以上のことから、今回発生した疾病は急性豚鞭虫症であると判定された。

ところで鞭虫は、他の寄生虫にくらべて形態および生活様式等の面で特異であるといえる。病害性も強く人体寄生虫学の方でも話題にされている^{10,12)}。病原性が高い理由として、虫体の毒素産生および特徴的な寄生の仕方をすることが指摘されている^{2,3,6,10)}。いっぽう、豚鞭虫自然感染豚における虫体の寄生密度について、芦沢らの報告²⁾によれば、数千匹以上の寄生は頗ぶる多数寄生、と記されている。今回の発生例は、寄生虫体数が4,400または5,350匹もの例があり、豚鞭虫の重度寄生例といえる。これとは別に、犬鞭虫の寄生部位について菊池・奥山の報告⁸⁾では、大腸のみでなく回腸にも寄生していたと述べられているが、今回の例では回腸にはまったく寄生がなかった。

さて、わが国における急性豚鞭虫症の発生例としての論文は少ないが、以下に述べる4つの資料がある。それらは、1968年11月神奈川県下のT養豚場で150頭中15頭が死亡した例(平、未発表)、1974年4月埼玉県熊谷家畜保健衛生所管内で17頭中5頭が死亡した例(家畜衛生週報, No. 1355)、1982年5～10月鹿児島県北薩家畜保健衛生所管内の1,000～2,500頭を飼育する規模の3つの養豚場で12～35頭の死亡豚が出た例(家畜衛生週報, No. 1748)、そして1983年11月新潟県豊中市のS肥育農家で32頭中31頭が死亡した例(昭和58年度新潟県家畜保健衛生業績発表会集録, 83～92)である。

前述した神奈川県、埼玉県および新潟県での発生例における豚鞭虫の感染は豚舎の土壌に由来したものと考えられるが、鹿児島県の3つの発生例は「醗酵オガクズ豚舎」のオガクズによる感染である。この種の豚舎では糞尿処理施設が不要なこと等から最近全国的に普及しつつある。いっぽう、鞭虫卵の発育には30℃前後の高温下において1カ月程度を要する特徴¹⁴⁾がある。そのため、

「醗酵オガクズ豚舎」は鞭虫卵の発育にたいへん好都合であるといえる。さらに鞭虫卵の自然界における抵抗性は強く2年間⁵⁾あるいは7年間¹¹⁾も感染力を保持しているといわれている。したがって、「醗酵オガクズ豚舎」に豚鞭虫寄生豚が入れば、感染源となる成熟卵は月日が経過するとともに累積されることになる。

豚は土や小石等を積極的に食べる習性がある。とくに醗酵しているオガクズはいつも鼻で掘り返えし、好んで食べるようであった。今回の発生豚舎は、1982年6月に開設されたので、ちょうど1年目に発病したことになる。「醗酵オガクズ豚舎」では、糞尿が長期間舎内に残り、しかも消毒することが難しい。「醗酵オガクズ豚舎」でのトキソプラズマ症の集団発生例も報告⁹⁾されており、この種の豚舎では寄生虫症の発生に注意を要する。

稿を終わるに当たり、ご便宜をいただいた岡山県家畜病性鑑定所前所長の天野 毅氏および家畜衛生試験場寄生虫第2研究室長の伊藤進午博士に感謝致します。また、ご助言を賜った家畜衛生試験場九州支場長の秋葉和温博士、同場の久保正法技官および Flubendazole を提供

された藤沢薬品工業株式会社に謝意を表します。

引用文献

- 1) ALICATA, J. E.: *United State Department of Agriculture Technical Bulletin*, 489, 47~51 (1935).
- 2) 芦沢広三, ほか: 宮大農報, 22, 211~220 (1975).
- 3) 芦沢広三, ほか: 宮大農報, 27, 29~37 (1980).
- 4) BEER, R. J. S.: *Parasitology*, 67, 263~278 (1973).
- 5) HILL, H.: *J. Parasitol.*, 43, 104, (1957).
- 6) JENKINS, T.: *Parasitology*, 61, 357~374 (1970).
- 7) 亀山和夫: 畜産コンサルタント, 220, 28~30 (1983).
- 8) 菊池 滋, 奥山義光: 寄生虫学誌, 13, 11~24 (1964).
- 9) 北野良雄: 畜産の研究, 36, 625~630 (1982).
- 10) 森下哲夫: 日本における寄生虫学の研究, 1, 317~327 (1961).
- 11) 野田亮二: 獣医臨床寄生虫学 (獣医臨床寄生虫学編集委員会編) 309~314, 文永堂. 東京 (1979).
- 12) 横川宗雄: 寄生虫学誌, 19, 22~27 (1970).

子牛の下痢症に対するゲンタマイシンの治療効果

更科孝夫*¹⁾ 一条 茂*¹⁾ 納 敏*¹⁾ 瀬能 昇*²⁾ 細川一昭*³⁾

渡辺卓俊*⁴⁾ 吉田節男*⁵⁾ 赤島 章*⁵⁾ 佐々木滋*⁶⁾

(昭和 59 年 12 月 12 日受理)

Therapeutic Effect of Gentamicin on Diarrhea of Calves
TAKAO SARASHINA (Obihiro University of Agriculture
and Veterinary Medicine, Obihiro 080) et al.

SUMMARY

Gentamicin was administered orally to 104 calves with diarrhea in a feedlot in the Tokachi district, Hokkaido, over a period from July to December, 1982. As a result, 66.7% of 48 calves and 85.7% of the remaining 56 calves recovered after oral administration of 0.5 and 1.0 mg/kg twice a day for 3 days, respectively. There was no difference in the number of bacteria, including *Escherichia coli* and *Streptococcus*, between fecal samples collected before treatment and those after treatment.

E. coli strains with K-99 antigen were detected in 21.7% of 69 calves and 12.6% of 199 strains. *Salmonella typhimurium* was isolated from 14.7% of 102 fecal samples. In the group of 0.5 mg/kg dosage, a few calves changed to be positive for *S. typhimurium* after treatment. In the other group, however, few calves were found infected with *S. typhimurium*. *E. coli* and *S. typhimurium* were susceptible to gentamicin.

*¹⁾ 帯広畜産大学畜産学部 (北海道帯広市稲田町)

*²⁾ 北海道空知家畜保健衛生所 (北海道岩見沢市東 17-58)

*³⁾ 北海道根室家畜保健衛生所 (北海道野付郡別海町緑町 69)

*⁴⁾ 北海道石狩家畜保健衛生所 (札幌市豊平区羊ヶ丘 3)

*⁵⁾ 北海道十勝家畜保健衛生所 (北海道帯広市川西町基線 59-6)

*⁶⁾ 塩野義製薬株式会社 (大阪市東区道修町 3-12)