

猪糞尿排泄物對環境衛生污染調查試驗

(I) 細菌種類及數量之調查

李新進 邱仕炎 吳義興 楊揚輝

台灣省家畜衛生試驗所

從北部、中部及南部地區四十個養豬場所採八十個猪糞尿排泄物樣品，在需氧狀態培養後計算排放之糞尿所含細菌之平均總數。結果顯示在未經任何處理之糞尿樣品中每毫升含有 3.9×10^{10} 個細菌，經貯存池除去糞便后排放之樣品每毫升含有細菌 1.6×10^9 個，糞尿經養魚池后再行排放者每毫升含有 8.9×10^7 個細菌，但經沼氣發酵池處理后再排放者每毫升則含有 1.0×10^5 個細菌。於所分離之 1,120 菌株中，經生化鑑定結果，大腸桿菌計有 784 株（佔 70%），Shigella 屬有 101 株（佔 9%），沙門氏桿菌屬計 90 株（佔 8%）、Proteus 屬有 56 株（佔 5%），其餘為 Chromobacterium violaceum, Aeromonas hydrophila, Citrobacter diversus, Enterobacter agglomerans, Morganella morganii, Pasteurella multacida, Vibrio, Klebsiella, Ozaenae 及 Providencia alcalifaciens。

猪糞尿排泄物 (Poreine excreta, 簡稱排泄物) 之處理方法很多 (4.5a, 5b, 6)，過去以排泄物作為肥料對作物及養殖業的影響之調查研究較多，而對微生物尤以細菌之研究報告則甚缺乏。排泄物對環境衛生之污染已有許多研究報告。曾氏 (3) 及鍾氏 (2, 7) 之研究指出觀光客腹瀉，沙門氏菌症及耶爾西尼菌症等均可能由排泄物之傳播而引起的人類疾病。當含有過量有機物質之排泄物排入水溝中，可消耗水中氧氣，致水中生物無法生存，間接影響對環境淨化能力 (4.5a, 6)，並使水稻和蒿苳深具毒性。同時排泄物之臭味使蚊蠅滋生妨碍觀瞻 (2, 3, 5a, 7)，亦直接影響環境衛生。排泄物若排入河川則可能污染自來水飲用水源 (2, 3, 5a)，對人類健康造成危害。鑒於以上之事實，為防止疾病之傳播，極需明瞭及探討排泄物中微生物對環境衛生污染情形，俾能對養豬場排泄物處理方式謀求改進提供參考。

材料與方法

取 樣：

從北部、中部及南部共計 40 個養豬場採取 80 個樣品。在排泄物未經處理即排放到水溝之養豬場，其排泄物排入水溝前及排入水溝后 500 ~ 1,000 公尺處各採一樣品。於排泄物經處理再行排放之養豬場，在排入處理池即發酵池或貯存池或養魚池前及剛出處理池後各採一樣品。採樣方法係以滅菌塑膠吸管，吸取各排泄物約 50ml 分別置於滅菌之塑膠瓶。所採樣品則保存於用碎冰塊或冷冰棒冷却之冷藏箱中，攜回試驗室備用。

需氧菌總菌數之計算：

所採之糞尿樣品以滅菌 PBS (PH: 7.0) 做連續 10 倍稀釋。從 10^{-6} ~ 10^{-10} 之稀釋倍數之樣品中各取 1 ml 置於滅菌塑膠培養皿。每個培養皿加入含 5% 馬血清之 TSA 培養基 (Difco) 約 10ml，平放於室溫，俟冷却凝固后，培養皿倒置於 37°C 恒溫箱培養三天，取出計算細菌之數目。

需氧菌之培養與分離：

以 1 ml 之糞尿接種到 tetrathionate broth (Difco)，及以劃綫法接種於 MacConkey agar (Difco) 及 TSA-Blood agar (Difco)。於 37°C 培養 18 小時，取出 tetrathionate

broth 再以劃綫法接種於 *Salmonella-Shigella arga* (Difco) 及 Brilliant green agar (Difco), 再培養 18 小時后。選取適宜菌落再以 TSA-Serum, MacConkey agar, *Salmonella-Shigella agar* 及 Brilliant Green Agar 之試管斜面培養基做純粹培養。

細菌之塗抹與鏡檢：

經純粹培養后之細菌以革蘭氏染色法及一般染色法染色並以顯微鏡鏡檢。

生化性狀之鑑定：

取鏡檢后之革蘭氏陰性桿菌，進行進一步生化性狀之鑑定，包括 TSI agar, Urease, Citrate, SIM, MR-VP, Ornithine decarboxylase 及 Oxidase 等試驗鑑定結果以輔助葡萄糖發酵性革蘭氏陰性桿菌鑑定用之電腦密碼系統 (1a, 1b)，鑑定細菌之屬種。

結 果

本試驗係調查從北部、中部及南部 40 戶養豬場之排泄物所含細菌種類及細菌總數。在所有接受調查之養豬戶中有 28 戶 (70%) 養豬場之糞尿未經過任何處理即直接排入水溝或農田或山坡地。另養豬場之糞尿經處理后再排放者計有 12 戶 (30%)，其中經養魚池后排放者有 6 戶 (15%)，經貯存池除去糞便后排放者有 5 戶 (12.5%) 及經沼氣醱酵池排放者有 1 戶 (2.5%)。

排放之糞尿經處理接種后，在需氧狀態下培養，其平均所含細菌數目如表 1 及細菌之種類如表 2。未經處理之糞尿所含之平均細菌總數為 3.9×10^{10} 個。經貯存池除去糞便後排放者，每毫升含有細菌 1.6×10^9 個，經養魚池再排放者每毫升含有 8.9×10^7 個細菌，經沼氣醱酵池排放者每毫升含有 1.0×10^6 個細菌。從 40 戶養豬場之糞尿分離之 1,120 菌株，經生化鑑定及電腦密碼系統之追蹤結果計有大腸桿菌 784 株 (70%)，*Shigella* 菌 101 株 (9%)，*Salmonella* 菌 90 株 (8%)，*Proteus* 菌 56 株 (5%)，及其餘菌株如 *Chromobacterium violaceum*, *Aeromonas hydrophila*, *Citrobacter diversus*, *Enterobacter agglomerans*, *Morganella morganii*, *Pasteurella multacida*, *Vibrio*, *Klebsiella ozaenae* 及 *Providencia alcalifaciens*。在未處理之糞尿排入水溝中至 500 到 1,000 公尺處所採之樣品，經測定結果仍能測出與養豬場所排放之少部份相同之細菌。

表 1 養豬場排放之糞尿經不同方式處理后所含之總菌數

糞尿排放處理方式	需氧菌總數 (毫升)
未經處理即排放	3.9×10^{10}
經貯存池后再排放	1.6×10^9
經養魚池后再排放	8.9×10^7
經醱酵池后再排放	1.0×10^6

表 2 養豬場排放之糞尿經不同方式處理后所含革蘭氏陰性桿菌之種類

糞尿排放處理方式	細 菌 種 類									
	Ecoli		Shigella		Salmonella		Proteus		其 他	
	數目	%	數目	%	數目	%	數目	%	數目	%
未經處理即排放	429	38.3	60	5.3	47	4.2	31	2.8	41	3.6
經貯存池后再排放	243	21.7	23	2.1	26	2.3	18	1.6	24	2.1
經養魚池后再排放	112	10.0	18	1.6	17	1.5	6	0.5	21	1.9
經醱酵池后再排放	0	0	0	0	0	0	1	0.1	3	0.3
合 計	784	70	101	9.0	90	8.0	56	5.1	89	7.9

討 論

由豬所排出糞尿中所含細菌之種類極其繁多。本調查試驗限於人力及時間，僅做需氧菌菌數之計算及需氧菌革蘭氏陰性桿菌之菌種鑑定。有關糞尿中細菌含量之調查，在國內除曾氏⁽³⁾之報告外，尚無其他資料可供參考。本試驗結果顯示豬糞尿未經任何處理而排放者，所含細菌相當高，比曾氏⁽³⁾調查嘉新畜牧場放流水所含大腸桿菌屬（ $1.6 \times 10^7 \sim 7.9 \times 10^8 / 100 \text{ ml}$ ）數目還高。又台灣區雜糧發展基金會於民國71年之本省養豬場糞尿污染成果總報告⁽⁶⁾指出本省養豬場所排放之糞尿經沈澱池者佔41.5%，未經任何處理者佔41.1%。由此推測本省養豬場所排放之糞尿對環境之污染可能已經相當嚴重。就衛生觀點來說，養豬場之糞尿未經處理或處理不當如貯存池或沈澱池，其糞尿所產生之臭味，使人難聞，亦容易造成蚊蠅滋生和妨礙觀瞻。據鍾氏^(2,7)之報告指出畜牧場之放流水會傳染水媒疾病，它是一種潛在性的危險。在水中之病原微生物，藉著多種途徑流轉，其危害既廣且深。因此養豬場排放之糞尿處理實在有必要輔導改善。依據雲林縣政府對養豬專業區糞尿污染處理示範⁽⁴⁾時所設計之沼氣醱酵處理方式，可除去大部份細菌及臭味，值得推廣使用。

參 考 文 獻

1. A. 蔡文城(1981) 輔助葡萄糖醱酵性革蘭氏陰性桿菌鑑定用之電腦密碼系統。合記圖出版社。
1. B. 蔡文城(1984) 糞便的培養。實用臨床微生物診斷學，第15章179～196頁，九州圖書文物有限公司。
2. 鍾金湯、曾惠中、及沈韶儀(1984) 加強畜產環境公害之研究，畜牧場放流水中微生物之抗藥研究，七十三年度畜產研究報告。
3. 曾惠中、王宗正(1982) 台灣省畜產飲用水與流放水之大腸菌類污染調查。東吳大學微生物系及台灣省畜產試驗所編印。
4. 雲林縣政府(1984) 養豬專業區糞尿污染處理示範計劃成果總報告。
5. A. 台灣區雜糧基金會(1982) 養豬場廢污處理法要輯。
5. B. 台灣區雜糧基金會(1982) 畜牧及飼料污染調查專輯。
6. 王銘堪(1982) 畜牧場污染防治。
7. Yuan, Yang, C.W., Liao, C.M., Hong and King-Thom Chung. (1980) Studies on the quantity and quality of Swine wastes voided. Proceeding of International Symposium on Biogas, Microalgae and Livestock Wastes, 303-315。

The investigation in environmental hygiene from porcine excreta

S.J. Lee., S.Y. Chiu., Y.S. Wu. and Y.H. Yang.

Taiwan Provincial Research Institute for Animal Health.

The samples of porcine excreta were collected from 40 pig farms locating in northern, central and southern Taiwan. Under aerobic condition, the mean value of total number of bacteria from the excreta that were non-treated, methane fermented pool, passed through fish pool, and treated in fecal pool were counted to be 3.9×10^{10} /ml, 1.0×10^5 /ml, 8.9×10^7 /ml and 1.6×10^9 /ml, respectively. All 1120 bacteria isolates including *Escherichia coli* 784 (about 70%), *shigella* 101 (about 9%), *salmonella* 90 (about 8%), *proteus* 56 (about 5%). The rest of isolates in this survey are *chromobacterium violaceum*, *aeromonas hydrophila*, *citrobacter diversus*, *enterobacter agglomerans*, *morganella morganii*, *pesteurella multacida*, *vibrio*, *klebsiella ozaenae* and *providencia alcalifaciens*.