

## 下痢仔豚에서 分離한 大腸菌의 病原性에 관한 研究

金 丁 圭

鄭 英 彩

國立保健研究院

中央大學校 農科大學

### 緒 論

一般的으로 健康한 妊豚으로부터 分娩되는 어린 돼지가 正常的發育과 成長으로 經濟性이 良好하다는 것은 周知의 事實이라 하겠다. 그러나 間或 어린 돼지는 生後 약 5日에서 40日 사이에 下痢를 主徵으로 하는 原因不明의 仔豚下痢症에 罹患하는 경우가 많다. 이러한 仔豚下痢症의 原因에는 主로 飼養管理의 잘못이나, 病原性大腸菌, *Salmonella* 屬菌, 그리고 傳染性 胃腸炎비루스 등의 病因體들에 의한 것뿐 아니라 이와같은 病因體에 感染될 境遇 어린 仔豚의 發育不振과 成長障害를 일으킨다. 여기에서 著者들은 農家 또는 專業養豚場에서 거의 殘飯으로 飼育되는 妊豚들이 分娩한 生後 약 5일 경에서 40일 사이의 仔豚은 原因不明의 泄瀉症勢를 主徵으로 하는 不痢症에 罹患되는 事例들을 볼 수 있었고, 이러한 仔豚들은 發育不良狀態의 非正常的인 成長으로 一種의 仔豚萎縮을 일으켜 經濟的인 큰 損失을 미치는 것을 알았다. 이에 著者들은 專業養豚場 또는 農家에서 殘飯으로 飼養되는 哺乳中의 仔豚이 지니는 大腸菌의 病原性을 밝히기 위하여 菌을 分離하여 그들의 溶血性毒素의 生産能과 家兔皮膚에 있어서 壞死性毒素의 生産能, 그리고 家兔의 小腸內接種에 의한 起炎性을 調査하여 그 成績을 報告한다.

### 材料 및 方法

**實驗動物:** 供給材料는 京畿, 江原, 全羅北道地方의 農家 또는 專業養豚場에서 主로 殘飯으로 飼育되고 있는 哺乳中의 生後 약 6일에서 40일의 仔豚으로서 直腸, 肛門部位의 洗滌液, 氣管 및 肺의 內容物, 肝臟, 脾臟, 血液, 腸間膜淋巴 등으로부터 可檢物을 採取하였다.

**大腸菌 分離:** 大腸菌種의 分離培養用 選擇培地는 Ma Conkey agar (Difco), Levine E. M. B. agar (Difco),

desoxycholate agar (Difco) 및 血液寒天培地의 斜面 平板培地를 使用하였으며 試驗區는 下痢仔豚群, 其他疾病群과 (hog cholera, salmonellosis, 未知의 發育不振 및 疾患例), 正常仔豚群의 3區로 區分하였고, 大腸菌 培養材料의 採取 및 培養處理에 있어서는, 仔豚의 直腸과 肛門部位의 糞便洗滌液과 氣管 및 肺의 內容物質은 綿棒塗抹 (swab-applicator)로 適切히 採取하여 各材料別로 培養하였다. 特히 腸間膜淋巴 材料는 淋巴腺表面에 附着된 腸間膜 또는 腹膜脂肪組織을 除去한 다음, 外科用 가위로 약 1g 정도 切斷하여 乳鉢內에서 生理的食鹽水 9.0 ml로 약 10배 乳劑液 (肝臟 및 脾臟材料의 경우에서도 이와 同一한 處理)을 만들어 室溫에서 약 15分間 靜置한 後 上清液을 大腸菌 選擇分離培養用 培地에 接種하고, 37°C에서 16~24時間 동안 培養하였다.

**大腸菌의 同定:** 分離菌株의 大腸菌群으로의 同定은 아래와 같은 培養性 및 生化學的性狀<sup>1,4,7,9</sup>으로 施行하였다. 大腸菌의 培養性狀을 살피기 위해서 當初 大腸菌의 選擇分離用 平板培地에서 大腸菌의 定型的集落의 特性을 갖는 것을 移殖하였으며 各分離菌例別로 K. I. A. 培地 (Kligler Diron agar: Difco)에서의 乳酸과 포도당의 分解性, S. I. M. 培地 (sulfide indol motility medium: Difco)에서의 半斜面과 穿刺接種으로 H<sub>2</sub>S의 生産能, 運動性 및 Dindol 生産能, S. C. A. 培地 (Simmons citrate-agar: Difco)의 半斜面과 平面培地에서의 枸木緣酸鹽의 利用性 MR-VP 培地 (methyl red and Voges Proskauer medium: Difco)에서의 MR-VP 反應性을 確認했고 各培養菌例別로 IMVic system에 의거 大腸菌群型 I로 鑑別하였다. 그리고 大腸菌種의 生化學的性狀은 各分離大腸菌例를 塗抹染色標本法으로 形態와 Gram 染色性, 窒酸鹽培地에서의 窒酸鹽의 還元能, gelatin 培地에서의 gelatin 液化性, B. T. B 培地 (brom thymol blue medium: Difco)에서의 pH의 變化性, milk 培地에서의 milk의 凝固性, KCN 培地 (kalium cyanate medium)에서의 發育性試驗으로 確認하였다<sup>1,4,7,9</sup>. 한편 主要 標

類(adonitol, arabinose, lactose, glucose, trehalose) 培地(Barsiekow medium)에서의 分離菌株의 炭水化合物 分解에 따른 酸과 gas 生産性 如否는 14日 동안 觀察하였다.

大腸菌의 病原性 調査: 大腸菌分離菌株의 溶血毒素, 壞死毒素, 家兎小腸內 起炎性과 같은 病原性을 究明하기 위해서 다음과 같은 方法을 施行하였다.

1) 溶血毒素 生産能檢査: 馬赤血球液 peptone水培地の 調製<sup>13,15)</sup>는 말의 血液을 採取할때 血液 9.0 ml에 抗凝固劑인 10% sodium citrate 溶液 1.0 ml의 比로 加하여 採血하였고 다시 P. B. S. 液을 加하여 2,000 rpm에서 10分 동안 遠心沈澱 3回反復 洗滌하였다. 本洗滌馬赤血球沈澱液에 生理的食鹽水를 加하여 血液原容量이 되도록 하였다. 馬赤血球 peptone水培地는 1% peptone 水液 (pH 7.0~7.2) 2.0 ml에 上記의 馬赤血球浮遊液 2.0 ml를 混合해서 만들었다. 分離菌株의 培養은 nutrient broth 에서 4~6時間 동안 培養된 菌液을 馬赤血球 peptone水培地에 1~2 loop量씩 接種하였다. 이때에 對照試驗으로서 非接種培地, 單味馬赤血球液食鹽水培地에 各各 同一하게 接種해서 37°C에서 培養觀察하였다. 溶血毒生産能은 培養後 24 및 48時間에 各各 判讀하였으며, 赤血球의 溶血이 보이는 것을 陽性으로 判定하였다.

2) 壞死毒의 生産能檢査: 壞死毒의 生産能檢査用 家兎<sup>14,16)</sup>는 體重 1,300~1,500g의 白色家兎가 供試되었고 接種部位에 있어서 皮膚面의 處理는 家兎의 背部 兩側部位를 길이 20cm, 너비 10cm 정도의 範圍로 外科用 가위로서 削毛하였다. 削毛部位는 barium sulfate 軟膏劑로 깨끗이 脫毛處理한 다음 脫毛皮膚面을 蒸溜水로 깨끗하게 洗滌하였다. 그리고 接種試驗은 處理된 家兎

에 被檢菌液과 對照菌液(標準菌株: 055, 076, 0111, 02, 0115, 0138: *Escherichia centre*, Copenhagen, Denmark로부터 分讓되었음) 0.1 ml를 皮膚內接種하였다. 接種 72時間後에 被檢菌液과 對照菌液의 接種部位에 있어서의 反應이 2.0×2.0 mm 以上( $\pi r^2$ 值)일때를 陽性(+), 2.0 mm 以下の 注射針 刺入傷 정도를 陰性(-)으로 判定하였다.

3) 家兎小腸內에서의 起炎性檢査: 起炎性試驗은 體重 1,500~2,000g의 白色家兎가 供試되었고 家兎體의 處置는 약 16~24時間 동안 絶食시킨 다음 腹部 正中線을 中心으로 넓게 削毛하고, barium sulfate 軟膏劑로 脫毛시킨 皮膚表面을 蒸溜水로 깨끗하게 洗滌하였다. 家兎體의 全身麻酔는 蒸溜水에 10% chloral hydrate, 10% magnesium sulfate 溶液을 家兎耳靜脈內 注入으로 全身麻酔시켰다. 그리고 家兎體 腹部 正中線의 一側을 選定해서 外科의 手術法에 의거 消毒한 다음, 길이 3~4 cm를 切開하여 小腸을 露出시키고 小腸管 길이 7~8cm의 兩端을 各各 結扎하였다. 이에 peptone水 (pH 7.4) 培地에서 16~24時間 동안 培養한 分離菌液例과 對照例로써 單味結扎例, peptone水 (pH 7.4~7.2) 接種例 등을 各結扎小腸內에 1.0 ml씩 接種한 後, 試驗家兎는 外科的 處置를 適切히 하였다. 家兎小腸의 病變觀察은 被檢菌液群과 對照菌液群의 接種後 16~24時間內에 生存家兎의 生體剖檢으로 接種部位의 小腸內容과 粘膜의 變狀을 檢査하였다. 剖檢病變의 主要變狀所見은 接種部位의 腸炎發現인 것으로 主로 外科的切開術과 接種時의 機械的 損傷, 腸管의 膨滿, 粘膜의 充出血, 多量의 粘液性內容物, 浮腫, 鬱血, 出血, 壞死, catarrhal 性腸炎 등의 諸變狀을 觀察하였다.

Table 1. Isolation of *Escherichia coli* from Anus and Rectal Swabbings in Suckling Piglets

Treatments		No. of Total Piglets	No. of Diarrheal Piglets	No. of Other Disease (Hog Cholera)	No. of Healthy Piglets	No. of <i>Escherichia coli</i> Culturates
Districts						
Jeon-Bug	I-Ri	10	10	0	0	10
Gang-Weon	Chun-Cheon	2	2	0	0	2
	Gwang-Neung	7	1	6	0	7
Gyeong-Gi	An-Yang	6	6	0	0	6
	Su-Weon	3	1	2	0	3
	In-Cheon	2	2	0	0	2
	Pa-Ju	77	32	9	36	78
	III-Dong	7	7	0	0	7
Total		114	61	17	36	115

## 實 驗 成 績

仔豚材料로부터 大腸菌의 分離: 地域別 被檢仔豚 材料의 採取頭數는 全羅北道 裡里에서 10, 江原道 春川에서 2, 江陵에서 7, 京畿道 水原에서 3, 安養에서 6, 仁川에서 2, 坡州에서 77, 一東에서 7例 總 114頭이었고, 被檢仔豚 材料의 試驗群別 內容은 總材料頭數 114頭 中에서 下痢仔豚 61, 其他病仔豚 17, 正常仔豚 36頭가 供試되었다. 以上과 같은 各群別 材料로부터 大腸菌 分離 培養을 試圖한 結果, 大腸菌 115株를 分離同定할 수 있었다(Table 1).

下痢仔豚의 各臟器別組織에 있어서 大腸菌의 分布: 本試驗은 供試下痢仔豚 61頭 中에서 20頭를 隔離飼育하고, 隔離下痢仔豚을 治療하지 않은 放飼與件下에 培養材料의 採取는 斃死體 4頭가 病理解剖學的으로 剖檢되었고 이들의 腸間膜淋巴腺, 氣管 및 肺, 脾, 肝, 腎, 血液, 糞便材料別로 大腸菌의 分布狀態를 調査한 結果, 大腸菌種은 糞便에서 16, 腸間膜淋巴腺에서 5, 氣管 및 肺의 內容物에서 4株, 總25株가 大腸菌으로 分離同定되었다. 그리고 各下痢仔豚別의 剖檢所見에서는 腸間膜의 充血, 腸管内 上皮細胞組織의 充血性, 鬱血性과 潰瘍性 腸炎 등의 病變과 腸管內容物에서도 肉眼的으로 거의 同一하게 病變의 程度에 따라 差異는 있었으나 全例가 水樣性內容物 中에 gas性의 小氣泡가 混合된 黃灰白色의 樣相 등을 觀察할 수 있었다(Table 2).

以上の 試驗結果로 보아 下痢仔豚材料의 各臟器別 組織에 있어서 大腸菌群例의 分離는 下痢仔豚 20頭로부터 總 25株의 大腸菌株가 分離同定되었고 各臟器別 組織由

來 大腸菌의 分布內容은 糞便에서 16株(100%), 腸間膜 淋巴腺에서 5株(25%), 氣管 및 肺의 內容物에서 4株 (20.0%)가 分離되었다.

大腸菌의 培養 및 生化學的特性: 母豚에 따른 仔豚으로부터 大腸菌의 分離培養選擇用 平板培地에서 發育된 大腸菌集落의 培養性과 生化學的性狀試驗에 의거 仔豚 材料 114頭로부터 大腸菌 115株가 分離同定되었다. 그리고 試驗群別로 大腸菌의 主要 培養性 및 生化學的性狀의 檢討結果는 下痢仔豚群 61頭에서 分離된 大腸菌 65株, 其他疾病群 17頭에서 14株, 正常仔豚群 36頭에서 36株였다. 特히 IMVic<sup>5</sup>system에 의거 大腸菌種의 鑑別에 있어서, 仔豚由來 大腸菌 115株가 포도당과 乳糖의 分解性에서 酸과 gas 生産能의 陽性株였고, gelatin 液化性에서 全株가 陰性例였다. 그리고 indol, MR反應試驗에서도 全株가 陽性株였는데 反해 VP反應試驗에서 陰性株들이었는데 枸橼酸鹽의 利用性에서도 동일하게 陰性株들이었다(Table 3).

大腸菌의 病原性: 殘飯으로 飼育되는 哺乳仔豚에서 分離된 大腸菌 115株의 病原性은 大腸菌의 溶血毒, 壞死毒, 家兔小腸內의 起病性試驗法에 의거 實驗的으로 試驗 및 調査되었다. 仔豚由來 大腸菌株의 病原性에 있어서 溶血毒 生産株數의 陽性率은 24時間에서 18.3%, 48時間에서 37.4%이었고, 壞死毒 生産株數의 陽性率은 家兔皮膚에서 72時間에서 67.0%였다. 그리고 大腸菌 115株中 溶血性大腸菌 43株(37.4%)의 家兔小腸內接種에 따른 起炎性株數의 陽性率은 16~24時間에서 21株 (18.3%)였고, 試驗群別 大腸菌의 病原性試驗에 있어서 下痢仔豚由來 大腸菌例數 65株中 溶血毒 生産例數의 陽性率은 24時間에서 20.0%, 48時間에서 44.6%이었고

**Table 2.** Distribution of *Escherichia coli* in Various Organ Tissues of Diarrheal Suckling Piglets under Sow Fed on a Garbage

Diarrhal Piglet No.	Culturates of <i>E. coli</i> in Various Organ Tissues																				No. of <i>E. coli</i> Isolated
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Stool	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	⊗	⊗	C	C	⊗	C	C	⊗	16
Mes entry lymphnode	—	—	—	—	C	—	—	—	—	—	—	—	C	C	C	—	C	—	—	—	5
Lung	C	—	—	—	—	—	C	C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
Tracheal Contents	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	C	—	—	—	—	—	—	1
Spleen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
Kidney	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
Liver	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
Blood	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
Total	K	K	K	K	K	D	K	K	K	K	K	D	D	K	K	K	K	K	K	K	25

K; Killed

D: Died

⊗: Accidental death

C: *E. coli* isolated

壞死毒 生産例數의 陽性率은 家兔皮膚에 있어서 72時間에서 73.8%였으며, 溶血性大腸菌의 家兔小腸內 試驗에서는 起炎性的 陽性率이 16~24時間에서 24.6%(16株)였고 其他 疾病仔豚에서 分離된 大腸菌 14株中 溶血毒 生産例株의 陽性率은 24時間에서 21.4%, 48時間에서 28.6%였으며, 壞死毒의 陽性率은 家兔皮膚에서 72時間에 21.4%였고, 正常仔豚에서 分離된 大腸菌 36株中 溶血性大腸菌의 陽性率은 24時間에서 13.9%, 48時間에서 27.8%였다. 그리고 壞死毒의 陽性率은 72時間에서 72.2%였으며, 家兔小腸內 接種試驗에서는 起炎性的 陽

性率이 8.3%였음을 알 수 있었다(Table 4).

溶血性大腸菌의 家兔小腸內 起炎性: 仔豚材料에서 分離된 總溶血性大腸菌 43株中 家兔小腸內 接種試驗에 의거 起炎性的 陽性率은 48.8%(21株)이었음을 알 수 있었다. 各試驗群別로는 下痢仔豚群으로부터 分離된 溶血性大腸菌 29株中 起炎性的 陽性率은 55.2%(16株)이었고 其他病仔豚群에서 分離된 溶血性大腸菌 4株中 起炎性的 陽性率은 50.0%(2例)이었으며 正常仔豚群에서 分離된 溶血性大腸菌 10株中 起炎性的 陽性率은 30.0%(3株)였음을 알 수 있었다(Table 5).

**Table 3.** Main Biochemical Characteristics of *Escherichia coli* Isolated from Anus and Rectum of Suckling Piglets

Treatments Source	No. of Piglets Examined	No. of <i>E. coli</i> Isolated	Main Biochemical Properties and Characteristics							
			Lactose	Glucose	Indol	M. R.	V. P.	Citrate	Gelatin	H <sub>2</sub> S
Diarrheal Piglets	61	65	65*/65**	65/65	65/65	65/65	0/65	0/65	0/65	0/65
Other piglets (Hog Cholera)	17	14	14/14	14/14	14/14	14/14	0/14	0/14	0/14	0/14
Healthy Piglets	36	36	36/36	36/36	36/36	36/36	0/36	0/36	0/36	0/36
Total	114	115	115/115	115/115	115/115	115/115	0/115	0/115	0/115	0/115

\* Numerator: No. of positive cases

\*\* Denominator: No. of *Escherichia coli* isolated

**Table 4.** Pathogenicities of *Escherichia coli* Isolated from Suckling Piglets under Sow Fed on a Garbage

Sources	Pathogenicity Observ. (Hours) No. of <i>E. coli</i>	Hemolytic Toxin		Necrobiotic Toxin	Toxicity of Hemolytic <i>E. coli</i> (De's Test)**
		24	48	= Rabbit = 72	= Rabbit = 24
Diarrheal Piglets	65	13(20.0)*	29(44.6)	48(73.8)	16(24.6)
Other Diseases (Hog Cholera)	14	31(21.4)	4(28.6)	3(21.4)	2(14.3)
Healthy Piglets	36	5(13.9)	10(27.8)	26(72.2)	3(8.3)
Total	115	21(18.3)	43(37.4)	77(67.0)	21(18.3)

\*: Percentage

\*\* : De's test: Inoculation into rabbit intestine

**Table 5.** Toxicity of Hemolytic *Escherichia coli* Isolated from Suckling Piglets under Sow Fed on a Garbage

Treatment Sources	No. of Hemolytic <i>E. coli</i> Tested	Results of De's Test	
		No. of Negative (atoxic: %)	No. of Positive (toxic: %)
Diarrheal Piglets	29	13(44.8)*	16(55.2)
Other Disease(Hog Cholera)	4	2(50.0)	2(50.0)
Healthy Piglets	10	7(70.0)	3(30.0)
Total	43	22(51.2)	21(48.8)

\*: Percentage

## 考 察

本研究는 農家와 專業養豚場에서 哺乳中의 仔豚이 發育不振狀態에 있는 것을 많이 볼 수 있는바 이는 飼育管理의 不適合, 大腸菌症, *Salmonella*症, *Shigella*症, 바이러스性胃腸炎, 其他 많은 原因들이 있다고 하겠으나 以上과 같은 原因들 중에서 病原性大腸菌도 原因이 될 수 있다고 본다<sup>9-11)</sup>. 사람과 動物에 대한 大腸菌의 病原性은 幼兒의 胃腸炎<sup>7)</sup> 仔豚浮腫症 및 下痢症<sup>5,6)</sup>에 關여하게 된다는 것과, 動物由來 *E. coli*가 産科領域에서 病因으로 될 수 있고<sup>15)</sup>, 豚血中에서 溶血<sup>9)</sup>, 非溶血性 *E. coli*의 毒性<sup>2)</sup>과 馬流産時에 檢出되는 *E. coli*의 病原性<sup>15)</sup>, 그리고 擬似 cholera 患者의 糞便材料에서 cholera 菌이 檢出되지 않는 患者糞便으로부터 分離되는 大腸菌의 起病性이 각각 立證된 바 있다<sup>3)</sup>. 一般의 大腸菌은 腸管内에서 棲息하는 腸內細菌叢中 vitamine 合成의 生理的 役割에도 重要한 位置를 차지하고 있을뿐 아니라 모든 大腸菌種이 病原性細菌이라 할 수 없겠으므로 病原性 또는 非病原性大腸菌으로 鑑別한다는 것은 매우 쉬운 일이 아니라고 알려져 있다. 本 調査研究는 農家와 專業養豚場에서 飼育되는 生後 約 6일부터 40日 되는 仔豚의 肛門部位를 洗滌한 糞便과 各臟器組織材料를 分離培養用選擇 平板培地에서 大腸菌을 培養했고, 이의 培養性과 生學學的 性狀試驗法에 의거 處理한 結果, 大腸菌 115株가 分離同定되었다.

그리고 大腸菌 115株의 病原性檢討는 大腸菌의 溶血毒, 壞死毒과 De<sup>3)</sup> 등의 試驗法에 의거 家兔小腸內起炎性 등이 下痢仔豚群, 其他 病仔豚群, 正常仔豚群別로 調査 및 分析되었다. 前述된 試驗成績의 結果에서와 같이 大腸菌 115株는 IMVic system에 의거 鑑別되고, 그리고 一般의 大腸菌의 生化學的 特性으로서는 Gram 染色性이 陰性, 運動性은 陽性이었고 窒酸鹽의 還元性에서 陽性, urease와 KCN (kalium cyanate)에서의 發育性은 陰性이었을뿐 아니라 糖分解性에서 adonitol 이 陰性이었으며, arabinose와 trehalose에서 陽性性狀을 나타내는 것들만이 大腸菌株로 同定되었다. 大腸菌의 病原性試驗에 있어서도 溶血性大腸菌株는 仔豚으로부터 分離된 總大腸菌 115株 중에서 43株(37.4%)였었다. 그리고 各試驗群別 溶血性大腸菌의 株數는 下痢仔豚群(65株)에서 29株(44.6%), 其他病仔豚群(14株) 중에서 4株(28.6%), 正常仔豚群(36株) 중에서 10株(27.8%)가 溶血毒의 生産株였음을 밝힐 수 있었다.

이상과 같은 試驗結果는, Roberts<sup>10)</sup>가 病的豚材料에서 分離된 溶血性大腸菌은 그들의 病因에 關與되었다는

報告, 仔豚浮腫症의 臟器 및 糞便에서 97%의 溶血性大腸菌이 分離同定되었다는 結果<sup>15)</sup>와 거의 同一하였으나, 이에 反해 正常仔豚에서도 溶血性大腸菌이 分離同定되었다는 點은 本試驗의 結果와 相違하였다.

以上の 試驗結果는 飼料의 供給處에서 溶血性大腸菌이 飼料中에 混入 또는 汚染된 殘飯에 의한 母豚飼養에 따라 溶血性大腸菌이 仔豚에 感染된 結果로 보여졌다. 下痢仔豚 20頭의 臟器別 大腸菌의 分布는 糞便材料에서 100%(16株), 腸間膜淋巴腺에서 25%(5株), 氣管 및 肺臟의 內容物에서 20%(4株)였다. 이것은 大腸菌의 正常棲息處가 小腸末端에서 大腸에 이룬다고 報告한 內容<sup>15)</sup>으로 볼 때 腸間膜淋巴腺의 組織에 있어서의 大腸菌 25%의 分布推移는 大腸菌이 正常棲息場所로부터 離脫된 곳에 侵入된 것으로 볼 수 있었고, 이는 場所 및 條件에 따라 機病性細菌(opportunistic microorganisms)이라는 觀點으로 보아 腸間膜淋巴腺 組織에 大腸菌이 侵入된 機轉에 따른 生理的 意義에서도 次期 研究에서 追求가 要望되는 것으로 보았다(Table 2). 仔豚으로부터 分離된 大腸菌 115株에 대한 病原性의 調査成績으로 볼 때 家兔皮膚에 대한 壞死毒의 陽性率은 67.0%이었는데 比해 溶血毒의 陽性率은 37.4%였다. 이는 거의 30.0% 程度로 陽性率이 높았음을 알 수 있었다. 이것은 大腸菌 115株 중에서 溶血性大腸菌 43株外의 非溶血性大腸菌 34株가 壞死毒의 生産株로서, 이에 關與하였음을 알 수 있었다. 그리고 仔豚에서 分離된 大腸菌 115株中 溶血性大腸菌 43株(37.4%)의 De's 試驗의 成績에서와 같이 起炎性株(toxic case)의 陽性率은 21株(18.3%)였다(Table 4). 이와 같은 結果는 溶血性大腸菌 43株中 22株(51.2%)가 起炎性的 無毒株이었음을 알 수 있었다(Table 3, 4). 그리고 總溶血性大腸菌 43株中 起炎性的 陽性株는 21株(48.8%)였고 各試驗群別 起炎性的 陽性率은 下痢仔豚群과 其他疾病仔豚群에서 50~55%였는데 比해서 正常仔豚群에서는 30% 程度의 陽性率이었음을 밝힐 수 있었다(Table 5). 이는 養豚場에서의 境遇, 飼養者의 牧事用具 등의 洗滌된 汚物 및 汚水, 豚舍敷地가 人畜由來의 溶血性 및 非溶血性大腸菌에 汚染됨에 따라 飼料의 混入과 仔豚體에의 汚染에 따른 感染의 機會 등을 가질 수 있다고 推定하였다. 그리고 以上の 모든 試體成績의 結果로 보아 大腸菌 중에서 溶血性大腸菌은 勿論이거니와 非溶血性大腸菌 중에서도 사람 또는 動物에 病的 영향력을 줄 수 있다고 믿어진다. 또한 溶血性, 非溶血性大腸菌의 體內毒素을 靜脈에 接種한 경우, 豚體內에 있어서 尿酸과 bilirubin의 分泌量이 增加되었고, 白血球數가 減少되었다는 研究結果<sup>2)</sup>에서도 報告된 바 있다. 著者 등은 一般市販 家兔體

에 殘飯으로 飼育된 母豚으로부터의 仔豚에서 分離된 溶血性大腸菌을 家兔의 小腸內에 接種試驗한 結果로 보아 거의 病的仔豚材料에서 50% 以上の 起炎性陽性株數가 仔豚下痢症에 關여될 수 있는 것으로 볼 수 있었고 正常的仔豚의 材料에서도 30% 程度가 陽性株였다. 그러나 家兔小腸內起炎性的 生産株가 主로 泄瀉患者의 原因菌으로 大腸菌이 分離同定될 수 있는 傾向이 있으나 이것이 起病性에 絶對的指標가 될 수 없다는 報告<sup>3,12)</sup> 등으로 볼 때 著者들은 市販家兔와 無菌(germ free) 또는 特殊無菌(special pathogen free, S.P.F)의 家兔<sup>3,12)</sup>에 있어서의 大腸菌의 病原性에 對하여 더욱 많은 研究를 通해서 起病性的 比較 및 檢討가 있어야 할 것이다.

## 結 論

農家와 專業養豚場에서 殘飯으로 飼育되는 母豚이 分娩한 生後 6日부터 40日 되는 仔豚의 直腸과 肛門部位의 洗滌液으로부터 分離된 大腸菌의 病原性을 추구하기 위하여 分離菌株의 馬赤血球에 對한 溶血毒素의 生産性, 家兔皮膚에 對한 壞死毒素의 生産性 및 家兔의 小腸內에서의 起病性(De 試驗法)을 조사하여 얻어진 成績을 요약하면 다음과 같다.

1. 下痢仔豚으로부터 分離된 大腸菌 115株中 溶血性大腸菌은 43株(37.4%)였고 溶血性大腸菌의 分布는 下痢仔豚群에서 44.6%, 其他疾病 仔豚에서 28.6%, 正常仔豚에서 27.8%였다.

2. 大腸菌 115株 中에서 家兔皮膚에 對한 壞死毒의 生産株數는 77株(67%)였고 各試驗群別 壞死毒生産菌株의 分布는 下痢仔豚에서 73.8%, 其他病仔豚에서 21.4%, 正常仔豚에서 72.2% 등이었다.

3. 大腸菌 115株 中에서 家兔小腸內 起炎性的 陽性率은 18.3%(21株)였고 各試驗群別 起炎性的 陽性率은 下痢仔豚에서 24.6%, 其他病仔豚에서 14.3%, 正常仔豚에서 8.3%였다. 總溶血性大腸菌 43株 中에서 起炎性的 陽性率은 48.8%(21株)였으며, 各試驗群別에 있어서의 下痢仔豚(29株) 中 55.2%(16株), 其他病仔豚(4株) 中 50.0%(2株), 正常仔豚(10株) 中 30.0%(3株)였음을 밝혀냈다.

이상의 成績은 下痢仔豚에서 分離된 大腸菌의 病原性은 馬赤血球에 對한 溶血性과 家兔皮膚組織에 對한 壞死毒의 生産과는 相關關係가 낮으며 De 反應과 깊은 關係가 있다는 것을 뜻한다.

## 參 考 文 獻

1. Cowan, S. T.: 1974. Enterobacteriaceae. 8th

- ed., p. 290—296. in Buchanan, R.E. et al. Bergey's manual of determinative bacteriology; Williams and Wilkins Co., Baltimore.
2. Davis, J.W., and R.M. Smibert. 1963. The effect of hemolytic and none-hemolytic *Escherichia coli* endotoxin on the blood of swine. 24; 324—327.
3. De, S.N., K. Bhattacharya and J.K. Sarkar. 1960, J. Path. Bat., Cited from Sakasaki's report. 1960. Recent advance in medical science and biology. 1; 89—108.
4. Edwards, P.R. and W.H. Ewing. 1972. Identification of enterobacteriaceae. Third edition, authored by W.H. Ewing, p. 67—87.
5. Gregory, D.W.: 1955. Role of beta-hemolytic Coliform organisms in edema disease of swine. Vet. Med. 50: 609—610.
6. Gregory, D.W.: 1957. A review of the newer developments in edema disease of swine. Vet. Med., 52: 252—253.
7. Kauffmann, F. 1954. Enterobacteriaceae. 2nd edition, Munksgaard, Copenhagen.
8. Maejima, K. 1973. Some problem on the microbiological control for germ free rearing. Exp. Animals. 22: 226—229.
9. Kelent, A.E., S.G. Campbell and D.A. Barnum. 1959. Studies on haemolytic *E. coli* strains associated with oedema disease of swine. Canad. J. Comp. Med.: 23: 216—226.
10. Roberts, H.E. and T.F. Vallely.: 1959. An investigation in to the relationship of hemolytic *E. coli* to disease in pigs. Vet. Rec., 71: 846—851.
11. Sojka, W.J., R.G. Erskine, and M.R. Lloyd.: 1957. Hemolytic *E. coli* and oedema disease of pigs. Vet. Rec., 69: 293—301.
12. Yoshida T.: 1972. Hand rearing of the germ free rabbit. Exp. Animals. 21: 1—2.
13. 久米常夫, 佐佐木昇: 1959. 馬の流産又は子宮內膜炎檢出せられた *Escherichia*의 病原性に關する研究. 日細誌., 14: 6~9.
14. 久米常夫, 坂崎利一: 1960. 動物由來 *Escherichia* 의 病原性に關する研究. 日細誌. 15: 849~858.
15. 坂崎利一: 1962. 腸內細菌の病因論. 小兒科臨床(別冊) 15: 1~17.

## Studies on Pathogenicity of *Escherichia coli* Isolated from Diarrheal Piglets

Jung Kyu Kim, D. V. M., <sup>1</sup>M. S.

*National Institute of Health*

Yung Chai Chung, D. V. M., M. P. H., Ph. D.

*College of Agriculture, Chung-Ang University*

### Abstract

One hundred and fifteen strains of *Escherichia coli* were isolated from suckling piglets of sows fed on food-garbage and their hemolytic property on horse red blood cells, necrotizing activity in rabbit skin and inflammatory activity in rabbit intestine by De-test, were investigated. Out of 115 strains, 43(37.4%) strains were hemolytic, 77(67.0%) were necrotic, and 21(18.3%) were positive by De-test. Of 43 hemolytic strains, 29(37.4%) were isolated from the diarrheal piglets, 4(28.6%) from piglets suffering from hog cholera, salmonellosis or unknown diseases, and 10(27.8%) were from healthy piglets. Of 77 necrotizing strains, 48(73.8%) were originated from the diarrheal piglets, 3(21.4%) from hog cholera, salmonellosis or unknown diseases, and 26(72.2%) from healthy piglets.

Of 21 strains which showed positive De-test, 16(55.2%) were originated from the diarrheal piglets, 2(50.0%) from hog cholera, salmonellosis or unknown diseases, and 3(30.0%) from healthy piglets.

This result indicates that the pathogenicity of *E. coli* bear no relation to the production of hemolytic or necrotizing toxin but to inflammatory activity against rabbit intestinal wall.