

우리나라 家畜에서 分離한 Salmonella 및 大腸菌의 耐性因子 R 의 分布*

全南大學校 醫科大學 細菌學教室
河 大 有 · 鄭 善 植

全南大學校 農科大學獸醫學科
康 炳 奎

—Abstract—

Distribution of R Factors in Salmonella and Escherichia Coli Isolated from Korean Domestic Animals*

Tai-You Ha, M. D. and Sun Sik Chung, M. D.

Dept. of Bacteriology, Chonnam University Medical School, Kwangju, Chonnam

Byung-Kyu Kang, M. V. S.

Dept. of Veterinary Medicine, Chonnam University Agricultural School

Recent reports confirm that R factors is widespread in Korea among Enterobacteriaceae isolated from humans. However, no reports have been made concerning the incidence of transferable drug resistance in domestic animals in this country.

A total of 211 isolates of Escherichia coli, including 94 strains from dogs, 76 strains from pigs, 30 strains from chickens, and 21 strains from cow milk, were examined for drug resistance and distribution of R factors. And, respective two strains of Salmonella E group and Salmonella choleraesuis which were isolated from dogs and pigs, respectively were also examined for the same purposes.

Of 211 strains of E. coli isolated, 66.8% were found to be resistant to 8 antibacterial agents such as streptomycin (SM), tetracycline (TC), chloramphenicol (CP), ampicillin sodium (AP), nalidixic acid (NA), gentamicin (GM), and polymyxin B (PX).

Among the isolates, 86.2% of the strains from dogs, 70% of the strains from chickens, 43.4% of the strains from pigs, and 28.6% of the strains from milk, respectively, were found to be resistant to the drugs.

The following percentage of resistance of E. coli to each individual drugs was encountered: of 94 strains from dogs, AP, 64.9%; SM, 20.2%; NA, 12.8%, CP and PX, 8.5% each; GM, 2.1% each; GM, 2.1%. Among 76 strains from pigs, 42.2% and 2.6% each were resistant to TC, AP and PX, respectively. Among 30 strains from chickens, 43.3% were resistant to SM, TC, AP, respectively, and no strains were resistant to the other drugs. No strains of the isolated from milk were resistant to the drugs, except that 28.6% were resistant to SM and AP, respectively.

Of the strains from dogs, multiply resistant strains (56.8%) were more than singly resistant one (43.2%) and sixteen different drug resistant patterns were observed. The most frequently encountered patterns were AP TC AP and SM CP AP NA.

* 本 研究費의 一部는 1970年度 財團法人 保健獎學會에서 補助받았음

Of the isolates from other sources, the most frequently encountered resistant patterns were as follows: TC among the strains from pigs; SM TC AP from chickens; SM AP from milk.

Of the resistant strains from dogs, 32% carried R factors and the most common resistance patterns of R factors were AP TC AP and SM TC CP, whereas 35.2% of the resistant strains from pigs carried R factors of which the most common encountered pattern was TC. Of the resistant strains from chickens, 46.9% carried R factors of which the most common patterns were SM TC TC AP and AP, whereas 50% of the resistant strains from milk carried R factors of which the most common pattern was SM.

Of 4 strains of Salmonella isolated, no strains were resistant to the drugs, except that only one strain of Salmonella E group isolated from a dog was resistant to AP. The strain did not harbor R factor.

細菌感染症에 對한 化學療法는 現代醫學이 이론 가 장 눈부신 成果中의 하나이지만 化學療法劑의 使用에 따라 藥劑耐性菌이 激增하고 있으며 特히 多劑耐性菌의 出現과 R 因子¹⁻³⁾의 廣範圍한 分布는 細菌遺傳學 및 臨床醫學的인 面에서 深刻한 問題로 擡頭되고 近代化 作業에 따라 産業發展에 隨伴되는 公害問題와도 比喩 되기도 한다⁴⁻⁷⁾. 落合⁸⁾等 및 秋葉⁹⁾에 依해서 Shigella 菌에서 發見된 多劑耐性이 混合培養時 大腸菌等 抗菌劑感受性菌에 傳達됨이 밝혀진 以來 Jacob와 Wollman¹⁰⁾에 依해서 提唱된 episome의 概念과 顯著히 發展된 細菌遺傳學의 手技를 導入하여 傳達性 또는 感染의 耐性(transferable or infectious drug resistance)^{3,5, 11,12)}은 從來 알려진 藥劑耐性과는 달리 細菌의 染色體遺傳자가 아니라 一種의 episome 또는 plasmid¹³⁾이며 染色體外 DNA 粒子로 이루어진 寄生的細胞質性因子 即 R 因子의 仲介에 依하여 傳達됨이 究明되었다. 1-3)

이 R 因子는 日本, 美國과 英國을 비롯하여 世界 各國에 널리 分布^{3,9,14)}되어 있으며 우리나라에서도 廣範圍하게 分布되어 있다. 4,5,7,15)

또한 動物의 成長發育을 促進할 目的으로 動物飼料에 penicillin, tetracycline 및 streptomycin 等 抗生劑를 添加하고 있고 家畜이 R 因子를 가지는菌(R⁺菌)을 많이 가지고 있어서 R 因子를 蔓延시키는 重要한 根源^{1,11,13,16,17)}일 것이라고 暗示되고 있다. 그러나 우리나라에 있어서는 사람으로부터 分離한 腸內細菌의 R 因子의 分布에 關하여는 數編의 報告^{4,5,15)}가 있으나 動物에서 分離한 菌의 그것에 關한 研究報告는 찾아볼 수 없다.

따라서 著者等은 우리 나라의 數編의 家畜과 牛乳에서 分離한 菌을 對象으로 R 因子의 分布狀況에 關하여 實驗하였던 바 興味있는 結果를 얻었기에 報告하고자 한다.

實驗材料 및 方法

檢査對象: 1969年 2月부터 1971年 3月까지 全羅南道 家畜保健所 및 全南大學校 農科大學附屬 家畜病院에서 取扱된 개(犬), 닭, 돼지와 光州市 屠殺場과 光州市 良洞市場의 家畜의 大便 또는 腸間膜淋巴腺과 光州市內 數個牧場에서 얻은 牛乳를 對象으로 하였다.

菌株의 分離 및 同定: 上記한 家畜의 大便을 採取하여 以前의 方法^{15,19)}에 準하여 菌株을 分離하였으며 屠殺된 개와 돼지의 境遇 腸間膜淋巴腺에서도 Lo¹⁹⁾이 記述한 方法에 따라 菌株을 分離하였다. 即 淋巴腺을 擠출하여 水道水 또는 滅菌 食鹽水로 洗滌하여 90% alcohol 液에 約 3~5分 담근다음 燻(flaming)고 마쇠기로 마쇠시켜 Selenite-F broth에 接種하고 增菌培養하여 Edwards等²⁰⁾의 簡易方法에 따라 同定하였다.

抗菌劑 및 抗菌劑感受性檢査: 寒天平板稀釋法을 使用하여 以前의 方法에 따라 實施하였다.

即 kanamycin sulfate(KM, 東亞製藥), 10 mcg/ml; streptomycin sulfate (SM, Squibb Institute), 10 mcg/ml; tetracycline hydrochloride (TC, Lederle Lab.) 30 mcg/ml; chloramphenicol (CP, 鍾根堂製藥), 30 mcg/ml; ampicillin sodium (AP, Beecham Reo, Lab) 10 mcg/ml; nalidixic acid (NA, Sterling-Winthrop Lab.) 50 mcg/ml; gentamicin (GM, Schering (Corp.) 10 mcg/ml; polymyxin B (PX, Burroughs Wellcome Co), 100 units/ml 等を 普通寒天培地 (pH 7.2)에 添加하여 檢査하였다. 判定은 寒天斜面培地에 繼代培養하면서 保營한 對數增殖期의 分離菌을 다시 Difcobrain heart infusion broth (BHIB)에 다시 一晝夜 培養하여 上記한 各 抗菌劑添加培地에 接種하여 37°C에 約 48時間 培養한 다음 繁殖하면 耐性, 그렇지 않으면 感受性으로 하였다.

培地: 接合試驗用 繁殖培地로는 BHIB 를 使用하였 으며 選擇培地로는 NA 100 mcg/ml (또는 SM 1mg/ml)와 上記 抗生劑感受性檢査用培地 製作時 添加한 抗 菌劑中 必要에 따라 1劑를 加한 寒天平板培地를 使用 하였다.

接合試驗에 使用한 菌株: 抗菌劑感受性檢査結果 1劑 또는 2劑以上의 藥劑에 耐性菌株를 donor로 使用하였 으며 recipient로서는 美國의 시카고 Michael Reese 病院의 Dr. S. Cohen 으로부터 分讓받은 E. coli K-12 F⁻ Na⁺ trg⁻와 Harvard大學의 Dr. D. H. Smith 로부 터 分讓받은 E. Coli K-12 F⁻, thi⁻, met⁻, thr⁻, leu⁻, lac⁻, SM^r 等 榮養要求株를 使用하였다. Donor의 對 照로는 美國 Montana大學의 Dr. N. D. Read 로 부터 分讓받은 R(SU SM TC) 因子를 가진 E. coli 20-IR 을 使用하였다.

藥劑耐性傳達試驗: R 因子의 傳達性檢査도 以前의 方法^{5, 10)}에 따라 實施하였다. 簡記하면, BHIB 에 1晝 夜 培養한 donor 및 recipient 培養液 各 1 ml 를 8ml의 BHIB 에 接種하여 37°C 에 約 18時間 混合培養한 後 converted recipient 를 檢出하기 위해서 混合培養液 0.2 ml 를 選擇培地에 接種하여 다시 37°C 에 約 48時 間 培養한後 100 集落 以上이 繁殖하면 耐性傳達 陽性으로 判定하고 그 以下의 集落數일때는 그 集落을 NA 또는 SM 添加 液體培地에 通過시켜 BBL 感受性檢査用 dish 로 R 因子傳達 與否를 判定하였으며 選擇培地상에 集落이 全然나타나지 않을 때는 耐性傳達 陰性으로 判定하였다. 이때 donar 및 recipient 의 自然突然變異의

發現與否 및 選擇培地의 選擇效果를 確認하였다.

實驗成績

耐性菌株의 分離率: 第1表에서 보는 바와 같이 개, 돼지, 닭 및 牛乳에서 分離된 大腸菌 211株中 66.8% 가 SM, TC, CP, AP, NA, GM 및 PX 中의 1劑 또는 그 以上의 藥劑에 耐性を 나타냈으며 檢査材料에 따라 耐性菌株 檢出率에 差異가 있었다. 即 개로부터

Table 1. Antibiotic Susceptibility of Escherichia coli isolated from domestic animals and cow's milk

Subjects	No. of isolates	Resistant strains		Sensitive strains	
		No.	%	No.	%
Dog	94	81	86.2	13	13.8
Pig	76	33	43.4	43	56.6
Chicken	30	21	70.0	12	30.0
Milk	21	6	28.6	15	71.4
Total	211	141	66.8	83	33.2

의 分離菌의 耐性菌 檢出率은 86.2%로서 가장 高率이고 닭으로부터의 分離菌의 그것은 70.0%로서 다음을 차지하고 돼지와 牛乳由來菌의 그것은 各各 43.4% 및 28.6%이었다.

Salmonella는 개 및 돼지에서 E₁ group 및 Salmonella

Table 2-1. Incidence of resistance to various chemotherapeutic agents and strains carrying R factor in Escherichia coli isolated from livestock and milk

Agents*	Ninety four strains from dog				Seventy six strains from pig			
	Resistant strains		Strains carrying R factor		Resistant strains		Strains carrying R factor	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
KM	0		0		0		0	
SM	19	20.2	10	52.6	0		0	
TC	33	35.1	12	36.4	32	42.2	11	34.4
CP	8	8.5	6	75.0	0		0	
AP	61	64.9	16	26.2	2	2.6	0	
NA	12	12.8	0		0		0	
GM	2	2.1	0		0		0	
PX	8	8.5	0		2	2.6	0	

* Abbreviations: KM; kanamycin
C P; chloramphenicol
GM; gentamicin

SM; streptomycin
AP; ampicillin
PX; polymixin B

TC; tetracycline
NA; nalidixic acid

Table 2-2. Incidence of resistance to various chemotherapeutic agents and strains carrying R factor in Escherichia coli isolated from livestock and milk

Agents*	Thirty strains from chicken				Twenty-one strains from cow's milk			
	Resistant strains		Strains carrying R factor		Resistant strains		Strains carrying R factor	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
KM	0		0		0		0	
SM	13	43.3	6	46.2	6	28.6	3	50.0
TC	13	43.3	6	46.2	0			
CP	0				0			
AP	13	43.3	5	38.9	6	28.6	0	
NA	0				0			
GM	0				0			
PX	0				0			

* Abbreviations: See Table 2-1.

Table 3. Resistance patterns and transfer characteristics of Drug-Resistant strain of Escherichia coli isolated from dogs

Resistance pattern	Incidence of pattern	No. of strains transferring resistance	Resistance transferred	
			Pattern	No.
TC *	3	1	TC	1
SM	2	1	SM	1
AP	30	9	AP	9
AP NA	4	0		
TC NA	2	0		
SM PX	2	0		
TC AP	14	4	TC AP	4
SM AP	3	1	SM	1
TC GM	2	0		
SM TC CP	2	2	SM TC CP	2
SM TC PX	2	1	SM TC	1
TC AP NA	2	1	TC	1
TC AP PX	2	1	TC AP	1
SM TC AP	2	1	SM TC AP	1
SM TC CP PX	2	1	SM TC CP	1
SM CP AP NA	6	3	SM CP	2
			SM CP AP	1
Total	81	26		26

* See Table 2.

choleraeuis가 各 2株(各 2.1%)가 分離되었는데 그중 개에서 分離된 E群 1株가 AP에만이 耐性일뿐 그외 3株는 抗菌劑에 모두 感受性이었다.

分離菌株의 各 抗菌劑에 對한 耐性菌株는 第 2表에서

와 같이 개에서 分離한 大腸菌 94株中 AP에 對하여 61株(64.9%)로 가장 많았고 TC(35.1%), SM(20.2%) NA (12.8%), CP 및 PX(各 8.5%) 및 GM(2.1%)의 順으로 耐性率이 低下되었으며 KM에 耐性株는 한

株도 없었다. 돼지에서 分離된 大腸菌 76 株는 개에서와는 對照的으로 TC 耐性菌이 32 株 (42.2%)로 가장 많고 AP 및 PX 耐性菌株는 各 2 株(各 2.6%)뿐이었으며 其他 抗菌劑에 對한 耐性株는 하나도 없었다. 닭 由來菌 30 株는 SM, TC 및 AP에 耐性株가 各 13 株(各 43.3%)이었으며 其他 抗菌劑에는 모두 感受性이었다. 牛乳에서 分離된 21 株는 SM 및 AP에 各 6 株(各 28.6%)가 耐性이었으며 다른 藥劑에는 모두 感受性이었다.

藥劑耐性類型 : 第3表에서 보는 바와같이 개에서 分離된 耐性菌 81 株中 1 劑耐性菌이 35 株(43.2%)이고 나머지 46 株(56.8%)가 多劑耐性菌으로 多劑耐성이 單劑耐性보다 많았으며 耐性類型은 16 種이었고 AP 耐性菌이 30 株로 가장 많고 TC AP 耐성이 14 로 다음을 차지 하였다. SM CP AP NA 5 劑耐性類型이 6 이었으며 SM, AP 및 TC 類型이 各 3, AP NA 類型이 4 이었다. 나머지 類型 即 SM TC NA, SM PX, TC

Table 4. Resistance pattern of R factor isolated from Escherichia coli in dogs

Resistant Pattern of R factor	No. of R factor isolated
TC *	2
SM	2
AP	9
TC AP	5
SM CP	2
SM TC	1
SM TC AP	1
SM TC CP	3
SM CP AP	1
Total	26

* See Table 2.

Table 5. Resistance pattern and transfer characteristics of durg-resistant strains of Escherichia coli isolated from pig, chicken, and cow's milk

Subjects	Resistant pattern	Incidence	Resistance transferred	
			Pattern	No.
Pig	TC *	32	TC *	11
	TC CP	1		0
Chicken	AP	5	AP	2
	SM TC	5	SM TC	3
	SM TC AP	8	SM TC AP	3
Cow's milk	SM AP	6	SM	3

* See Table 2

GM, SM TC CP, SM TC PX, TC AP NA, TC AP PX, SM TC AP 및 SM TC CP PX 等の 類型이 各 各 2 이었다.

돼지 由來菌 33 株中 TC 單劑에 耐性을 나타내는 菌은 第5表에서와 같이 32 株이었고 TC CP 類型을 나타내는 菌은 1 株뿐이었다. 닭 由來菌에 있어서는 AP 類型 및 SM TC 類型이 各 各 5, 그리고 SM TC AP 類型이 8 이었다. 牛乳에서 分離된 耐性菌에 있어서는 SM AP 類型이 6 뿐이었다.

耐性菌株中の R 因子 : 第3 및 4 表에서 보는 바와 같이 개에서 分離된 耐性大腸菌 81 株中 R⁺ 菌은 26 株(32.0%)이고 第5表에서 보는 바와 같이 돼지에서 分離된 耐性菌 33 株中 R⁺ 菌은 11 株(35.2%)이었으며 닭에서 分離된 耐性菌中 R⁺ 菌은 8 株(49.9%)이었다. 牛乳에서 分離된 耐性菌 6 株中 R⁺ 菌은 3 株(50%)이었다.

R 因子의 耐性類型은 개 由來菌에 있어서는 8 種이었고 9 株가 R (TC AP) 因子, 5 株가 R(TC AP) 因子, 3 株가 R(SM TC CP) 因子를 가지고 있었으며 R(TC) R(SM), R(SM CP), R(SM TC), R(SM TC AP) 및 R(SM CP AP) 因子를 가지는 菌이 各 各 1~2 株이었다. 또한 第5表에서와 같이 돼지에서 分離된 菌株에서는 11 株가 R(TC) 因子를 가지고 있었으며 닭 由來菌에 있어서는 各 3 株에서 R(SM TC) 및 R(SM TC AP) 因子가 2 株에서 R(AP)가 分離되었다. 牛乳에서 分離된 菌株로 부터는 3 株에서 R(SM) 因子가 分離되었다.

考 按

Anderson¹¹⁾은 家畜에서 Salmonella typhimurium 이 가장 頻繁히 分離되고 이들은 SM, TC, AP, sul-

fonamide (SU) 및 furazolidone (FU)等 抗菌劑에 耐性菌株가 많았으며 R⁺菌이 63%를 차지하고 R(AP SM SU TC Fu) 因子가 가장 많았다고 報告하고 사람으로부터 分離된 菌株에 있어서 보다 動物로부터 分離된 菌株에서 耐性菌檢出率이 높은 것은 動物飼料에 여러가지 抗菌劑을 配合하기 때문이며 家畜의 R⁺菌이 사람의 正常細菌叢 또는 腸內病原性菌에 R 因子를 傳達하는 重要한 根源인 것이라고 示唆하였다. Smith¹⁰⁾는 R 因子仲介에 依한 藥劑耐性이 動物腸管 및 사람의 腸管內에서 傳達됨을 報告하였고 Watanabe²⁾, Reed 等²¹⁾, Salzman 等²²⁾ 및 Taralmen 等도 最近 生體內에서의 R 因子의 傳達를 證明하였다.

本 實驗結果 分離菌 211 株中 66.8%가 本 實驗에서 使用한 抗菌劑에 耐性을 나타냈는데 健康人 및 患者에서 分離한 大腸菌을 對象으로한 姜⁴⁾의 26.7%, 河¹⁸⁾의 22%란 耐性菌分離率보다 顯著하게 高率이었다. 家畜의 種類에 따라 耐性菌의 檢出率을 보면 개에 있어서의 檢出率이 86.2%로 가장 高率이고 닭과 돼지에서의 그것은 各 各 70.0% 및 43.4%이었고 牛乳에서의 그것은 28.6%로 가장 低率이었는 데 Mitsuhashi¹⁾等은 돼지와 닭을 TC 만을 配合한 飼料를 먹여 飼育하면서 藥劑耐性菌의 檢出率을 檢査한 結果 돼지에서 分離한 菌은 全菌株가, 닭에서 分離한 菌株의 38%가 TC, CP, SM 및 SU 等 多劑에 耐性이었다고 報告하고 돼지에서의 耐性菌株의 分離率이 高率인 것은 授乳時 母豚으로부터 排泄된 耐性菌株에 依해서 애기돼지가 되기 때 문일 것이라고 論述하였지만 本 實驗에서 動物에 따라 생기는 耐性菌檢出率의 差異에 關한 原因은 本 實驗만 으로는 알 수 없었으나 이 點은 興味있는 結果이었다. 그리고 單劑 및 多劑耐性菌 特히 R⁺菌이 動物에서 더 우기 우리가 愛食하는 牛乳에서 比較的 高率로 檢出되고 R 因子가 相當히 廣範圍하게 分布되어 있다는 本 實驗結果는, Guinee 等²⁴⁾이 提唱한바와 같이 더욱 追究 되어야 할 課題이지만, Anderson¹¹⁾, Smith^{3, 16)}, 및 Watanabe 等²⁾의 動物由來의 R⁺菌이 사람에 있어서의 R⁺菌 蔓延의 感染源이 된다는 報告를 감안하면, 公衆 保健學의 見地에서 매우 重要한 資料를 提示한 成績이 라고 思料되었다.

本 檢索結果 개에서 *Salmonella* E 群이 2 株, 돼지에서 *Salmonella choleraesuis* 가 2 株 分離되었는데 *Salmonella* E 群中 한 株가 AP 耐性일 뿐 R 因子는 分離되지 않았지만, 家畜이 *Salmonellosis* 感染의 重要한 感染源의 하나이라는 點과 外國에 있어서는 家畜由來 *Salmonella* 菌이 AP 等 여러가지 抗菌劑에 耐性이고 R 因子가 廣

範圍하게 分布되어 있다는 報告^{11, 12, 16, 25)} 및 우리나라에 있어서 患者 및 健康人에서 分離한 *Salmonella* 菌의 22.4%가 藥劑耐性이고 耐性菌株의 76.9%가 R⁺菌이었다는 河¹⁸⁾의 報告, 그리고 *Shigella* 菌에도 R 因子가 蔓延하고 있다는 諸點을 考慮하면 感染源으로서의 家畜의 問題와 이에 따른 R 因子의 問題는 臨床醫學의 으나 豫防醫學의 面에서도 重大한 問題라 生覺되었다. 그리고 Cheng 等²⁰⁾에 依하면 臺灣에서는 1963 년부터 1967 年까지 개에서 41 株, 닭과 달걀에서 145 株, 오리 및 그 알에서 138 株, 돼지에서 25 株等 여러 가지 血清型의 *Salmonella* 가 分離되었다고 하며 Lo 等¹⁹⁾에 依하면 香港에서는 屠殺豚에서 *Salmonella choleraesuis* 가 가장 頻繁히(25%) 分離되고 그곳에서 豚肉이 愛食되고 있기 때문에 사람에 있어서도 *Salmonella choleraesuis* 의 感染이 매우 頻繁하며 豚肉을 愛食하는 中共에도 이 菌에 依한 感染이 많다¹⁰⁾고 하는데 犬肉과 豚肉을 愛食하는 習慣이 있는 우리나라에 있어서도 犬肉 또는 豚肉에 依해서 直接 또는 이 動物을 屠殺하는 過程에서 間接的으로 이 *Salmonella* 를 사람에게 傳播시킴으로서 *Salmonellosis* 를 發生시킬 수 있는 可能性이 었보였으며 이에 關한 더욱 廣範圍한 연구가 必要하리 라고 생각되었다.

要 約

개(犬)에서 94 株, 돼지에서 76 株, 닭에서 30 株 및 牛乳에서 21 株 都合 211 株의 大腸菌과 개에서 *Salmonella* E 群 2 株, 돼지에서 *Salmonella choleraesuis* 2 株를 分離하여 抗菌劑感受性檢査와 R 因子의 分布狀態를 檢査하였다.

1) 分離한 大腸菌 211 株의 66.8%가 KM, SM, TC, CP, AP, NA, GM 및 PX 等 抗菌劑에 耐性이었다. 개 由來菌의 86.2%, 닭 由來菌의 70%, 돼지 由來菌 43.4%, 牛乳 由來菌 28.6%가 抗菌劑에 耐性이었다.

2) 分離菌株의 各 抗菌劑에 對한 耐性菌檢出率은 개에 있어서는 AP(64.9%), TC(35.1%), SM(20.2%), NA(12.8%), CP 및 PX(各 8.5%), GM(2.1%)의 順으로 低下되었으며 돼지에 있어서는 TC(42.2%), AP 및 PX(各 2.6%)이었으며 다른 抗菌劑에는 모두 感受性이었다. 닭 由來菌은 SM, TC 및 AP에 各 43.3%가, 牛乳 由來菌은 SM 및 AP에 各 28.6%가 各各 耐性이었으며 其他 抗菌劑에는 모두 感受性이었다.

3) 개 由來菌에 있어서 多劑耐性菌(56.8%)이 單劑耐性菌(43.2%)보다 많았으며 耐性類型은 16 種이고 AP,

TC AP, SM CP AP NA 類型이 많았다.

4) 돼지由來菌은 TC 類型이, 닭由來菌은 SM TC AP 類型이, 牛乳由來菌은 SM AP 類型이 많았다.

5) 개에서 分離된 耐性菌株中 32%가, 돼지에서 그것中 35.2%가, 닭에서는 49.9%가, 그리고 牛乳에서는 50%가 各各 R 因子를 가지고 있었다.

6) R 因子의 類型은 개由來菌에서는 R(AP), R(TC AP) 및 R(SM TC CP) 因子가, 돼지由來菌에서는 R(TC) 因子가, 닭由來菌은 R(SM TC), R(SM TC AP) 및 R(AP) 因子가, 牛乳由來菌은 R(SM) 因子가 各各 많았다.

7) 分離된 Salmonella 4 株中 개에서 分離된 E 群 1 株가 AP 에만 耐性이었으며 다른 藥劑에는 모두 感受性이었다.

(本實驗에서 使用한 recipient 菌株를 分讓하여 주신 Dr. N.D. Reed, Dr. S. Cohen 및 Dr. D.H. Smith 께 感謝를 드린다.)

REFERENCES

- 1) Mitsuhashi, S., Hashimoto, H. and Suzuki, K.: *Drug resistance of enteric bacteria*, *J. Bacteriol.*, 94:1166-1169, 1967.
- 2) Watanabe, T.: *Infective heredity of multiple drug resistance in bacteria*, *Bacteriol. Rev.*, 27:87-115, 1963.
- 3) Smith, H.W.: *Transfer of antibiotic resistance from animal and human strains of Escherichia coli to resistant E. coli in the alimentary tract of man*, *Lancet* 1:1174-1176, 1969.
- 4) 姜尙遠: 韓國에서 分離한 藥劑耐性 傳達因子 및 Colicin 型別, *韓國의 현대의학*, 2:227-241, 1970.
- 5) Ha, T.Y., Chun, D.K. and Park, I.K.: *Resistance of Enterobacteriaceae to antibacterial drugs III. Distribution of R factors in Shigella isolated in Korea*, *J.K.M.A.*, 14:253-258, 1971.
- 6) 韓東燮: 細菌性痢疾의 抗菌療法, *대한의학협회지*, 13:15-19, 1970.
- 7) 朴承威: 한국에서 분리된 병원성세균의 항균제에 대한 감수성, *大韓微生物學會誌*, 5:1-8, 1970.
- 8) Ochiai, K., et al.: *Studies on the inheritance of drug resistance between Shigella strains and Escherichia coli. (in Japanese) Nippon Iji Shimpo*, No. 1861, p.34-46, 1959.
- 9) Akiba, T., et al.: *Studies on the mechanism of development of multiple drug resistant Shigella strains, (in Japanese) Nippon Iji Shimpo*, No. 1886, p. 45-50, 1960.
- 10) Jacob, F. and Wollman, E.L.: *Les episomes elements genetiques ajoutes*, *Compt. rend. acad. sci*, 247:154-156, 1958.
- 11) Anderson, E.S.: *Drug resistance in Salmonella typhimurium and its implications*, *Brit. Med. J.*, 3:333-339, 1968.
- 12) Walton, J.R.: *Infectious drug resistance in Escherichia coli isolated from healthy farm animals*, *Lancet*, 10:1300-1302, 1966.
- 13) Aden, D.P., et al.: *Transferable drug resistance among Enterobacteriaceae isolated from cases of neonatal diarrhea in calves and piglets*, *Applied Microbiol.*, 18:961-964, 1969.
- 14) Datta, N.: *Transmissible drug resistance in an epidemic strains of Salmonella typhimurium*, *J.Hyg.*, 60:301-310, 1962.
- 15) 河大有·朴日圭: 腸內細菌의 藥劑耐性 第2報 全南에서 分離한 Salmonella 의 耐性傳達因子 및 colicin 感受性, *대한의학협회지*, 14:67-72, 1971
- 16) Smith, H.W.: *Antimicrobial drugs in animal feeds*, *Nature*, 218:728-731, 1968.
- 17) Anderson, E.S.: *Origin of transferable drug resistance factors in the Enterobacteriaceae*, *Brit. Med. J.*, 2:1289-1290, 1965.
- 18) 河大有: 腸內細菌의 藥劑耐性 I. 大腸菌의 nalidixic acid 및 기타 항균제에 대한 내성, *大韓微生物學會誌*, 5:27-31, 1970.
- 19) Lo, C.B., et al.: *Salmonella serotypes isolated from pigs slaughtered in an Abattoir in Hong Kong*, *Tropical Med.*, 9:71-78, 1967.
- 20) Edwards, P.R. and Ewing, W.H.: *Identification of Enterobacteriaceae*, *Burgess Publishing Co.*, *Minneapolis, Minnesota, U.S.A.*, 1968 p. 61, 68.
- 21) Reed, N.D., et al.: *Transfer of infectious drug resistance in microbially defined mice*, *J. Bacteriol.*, 100:22-26, 1969.
- 22) Salzman, T.C. and Klemm, L.: *Transfer of antibiotic resistance (R factor) in the mouse intestine*, *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 128:

392-394, 1968.

- 23) Jarolmen, H., and Kemp, G.: *R factor transmission in vivo*, *J. Bacteriol.*, 99:487-490, 1969.
 - 24) Guinee, P., et al.: *Escherichia coli with resistance factors in Vegetarians, babies, and nonvegetarians*, *Applied Microbiol.*, 20:531-535, 1970.
 - 25) Moorhouse, E. C., et al.: *Isolation from sausages of antibiotic-resistant Escherichia coli with R factors*, *Lancet*, 5:50-52, 1969.
 - 26) Cheng, C. M., et al.: *Distribution of Salmonellae in Taiwan, especially among animals*, *Chinese J. Microbiol.*, 2:13-23, 1968.
 - 27) Huang, C. T. and Lo, C. B.: *Human infection with Salmonella choleraesuis in Hong Kong*, *J. Hyg. Camb.*, 65:149-163, 1967.
-