

비둘기와 水生鳥類에서 分離한 *Salmonella*屬菌의 血清型 및 生物型

朴 魯 燦·崔 源 弼*·李 熙 碩*

慶北家畜衛生試驗所
慶北大學校 獸醫科大學*
(1990. 1. 13 접수)

Serotype and biotypes of *Salmonella* strains isolated from pigeons and aquatic birds

No-chan Park, Won-pil Choi*, Hi-suk Lee*

Kyungpook Animal Health Laboratory
College of Veterinary Medicine, Kyungpook National University*
(Received Jan 13, 1990)

Abstract: An attempt was made to isolate *Salmonella*(*S*) organisms from a total of 4,587 fecal samples of birds during the period from May 1987 to March 1988, and serotype and biotypes of the isolates were also investigated.

One hundred and sixty-six *Salmonella* strains were isolated from 151(3.3%) of 4,587 fecal samples of birds, and their serotype was all identified as *S typhimurium var copenhagen*. The positive samples of *S typhimurium var copenhagen* were 149 samples(5.1%) in pigeons and 2 samples (0.8%) in aquatic birds. No *Salmonella* was obtained from ducks, pheasant, and other birds.

The isolation frequencies of *S typhimurium var copenhagen* from pigeons varied from 1.1 to 12.8% at 5 parks, it was higher in September and November.

Biotypes of 166 *S typhimurium var copenhagen* strains isolated from pigeons and aquatic birds were all biotype 10 according to Brandis' method, and were biotype 25hi (78.3%), 27 hi (14.5%), 25 fhi (3.6%), 25 bhi (1.8%), 27 bhi (0.6%), 27 hiz (0.6%), and 9 hi (0.6%) according to Duguid's scheme. Appearance of different biotypes indicated the occurrence of exotic infection sources on the parks.

Key words: *Salmonella typhimurium var copenhagen*, pigeon, biotype, serotype.

緒 論

*Salmonella*屬菌은 사람과 動物에 感染하여 腸熱, 胃腸炎 및 敗血症을 일으키는 病原性 腸內細菌으로서 宿主가 多樣하고 動物과 사람相互間의 感染症을 誘發하는 人獸共通傳染病의 原因菌인 뿐만아니라, 특히 이 屬菌의 保菌動物이 사람에 대한 感染源이 되고 있어서

公衆衛生上 問題視되고 있다.¹⁻³ 따라서 이들 動物에서의 保菌狀況등을 把握하는 것은 사람 및 動物의 *Salmonella*感染症에 關한 疫學的 研究의 基礎資料가 되므로 그 重要性이 높게 認定되고 있다.

Salmon 및 Smith가 豚콜레라로 죽은 돼지에서 *Salmonella*(*S*) *choleraesuis*를 최초로 分離, 報告한 이래 *Salmonella* 屬菌은 사람과 各種 動物로 부터 分離되어

저 왔으며, 菌體 및 鞭毛抗原을 基礎로 하는 血清學的 同定法이 確立됨에 따라 더욱 多樣한 血清型이 分離되고 있어서 現在까지 *Arizona group*을 包含하여 2,000 餘種의 血清型이 알려져 있다.^{2,5,6}

이들 血清型中에서 *S typhi* 및 *S paratyphi A*는 사람에 주로 感染하며, *S dublin*은 牛에, *S choleraesuis*와 *S typhisuis*는 豚에, *S pullorum* 및 *S gallinarum*은 닭에, *S abortusovis*는 羊에 주로 感染하여 病原性을 나타내는 宿主 適應性 血清型이다.^{1,3,7-10} 한편 *S typhimurium*은 多樣한 宿主에 感染하여 病原性을 나타냄과 동시에 各種 動物로 부터 가장 많이 分離되는 血清型이어서 이 菌에 의한 感染症은 매우 重要視되고 있다.^{1,11-20}

우리나라에서 *S typhimurium*의 分離狀況을 보면 李동²¹은 사람으로부터 *S typhimurium* 92株를 分離하여 가장 많은 血清型임을 報告하였고, 崔동²²은 乳牛로부터 6株를, 그리고 養豚場의 돼지로 부터 18株를 分離하였으며²³, 李와 卓²⁴은 집단체사한 송아지에서, 卓 및 全²⁵과 卓^{26,27}은 닭, 犬, 사자, 너구리 및 쥐에서, 李동²⁸은 집단체사한 카나리아에서, 中岡²⁹과 甝³⁰은 飼料로 부터 *S typhimurium*을 分離, 報告하여 이 血清型이 우리나라에서도 廣範圍하게 分布되어 있음을 알 수 있다.

S typhimurium 感染症의 疫學的인 狀況을 把握하기 위하여 各種 生物學的 및 生化學的 性狀에 따라 여러 生物型으로 分類되어 지고 있으며 Brandis³¹는 糖分解能의 차이에 따라 11生物型으로, 그리고 Duguid et al³²은 2,030株를 使用하여 primary 및 secondary test에 의하여 144生物型으로 分類한 바 있다.

近年 우리나라에서도 動物由來 *Salmonella* 屬菌에 關하여 많은 研究이 이루어 지고 있으나, 주로 家畜을 對象으로 한 分離菌의 血清型同定등에 치우치고 있으며^{22,24-28,30}, 生物型 調査로는 崔동²³이 養豚場 및 屠畜場으로 부터 分離한 *S typhimurium* 18株에서 6種의 生物型을 分類한 報告에 불과하여 보다 廣範圍하고 體系的인 疫學的 研究이 絶실히 要求되고 있는 實情이다.

따라서 이 研究에서는 비둘기등의 各種 鳥類糞便으로 부터 *Salmonella* 屬菌을 分離하고 이들 菌의 血清型, 生物型등 疫學的 研究을 실시하였다.

材料 및 方法

供試材料: 1987年 5月부터 1988年 3月 사이 大邱, 釜山 및 서울지방에 位置한 6個公園에서 飼育되고 있는 비둘기의 糞便 2,947例, 水生鳥類 244例 및 기타鳥類(공작, 원앙이, 호로새, 黃金鷄, 덩복이, 백한, 앵

무새, 잉꼬, 당닭, 왜가리) 215例와 충북, 경기, 경북 및 경남지방의 個人農場에서 密集飼育되고 있는 오리 的 糞便 845例 및 鶯 336例등 총 4,587例의 鳥類糞便을 採取하였다. 즉, 新鮮한 糞을 滅菌綿棒으로 採取하였으며, 3個公園의 비둘기에 대하여는 2個月 間隔으로 6回 採取하여 材料로 供試하였다.

菌分離: 上記의 糞을 採取한 즉시 約 10倍量의 selenite F broth를 加한 後 實驗室로 運搬하여 37°C 18~48 時間 增菌하였으며, 이 增菌液 1白金耳를 *Salmonella-Shigella* agar (Difco) 및 MacConkey agar(Difco)에 도말하여 1夜 培養하였다. *Salmonella*屬菌으로 의심되는 乳糖 非分解性 集落을 材料당 3個이상 鈎菌한 後, triple sugar iron agar(Difco)에서 alkaline slant, acid butt를 나타내고 urease陰性인 菌에 대하여 生化學的 및 血清學的 檢査를 實施하였다.

生化學的 性狀檢査: Ewing⁵의 方法에 따라 IMViC, phenylalanine, deaminase, KCN, malonate, gelatin, H₂S 및 motility試驗과 maltose, sucrose, mannitol,

Table 1. Primary and secondary tests of Duguid's scheme

Primary tests

D-xylose not fermented in Bitter's medium (Xyl⁻ or Xyl^w)

meso-Inositol not fermented in peptone water at 37°C (Inl⁻)

L-rhamnose not fermented in peptone water (Rha⁻)

d-Tartrate not utilised (dT⁻)

m-Tartrate not utilised (mT⁻)

Secondary tests*

b = Non-haemagglutinating (Fim⁻)

c = Non-motile (Fla⁻)

d = l-Tartrate not utilised (lT⁻)

e = D-xylose not fermented in peptone water (Xyl⁻)

f = Trehalose not fermented (Tre⁻)

g = Glycerol not fermented

h = L-rhamnose not fermented in Bitter's medium though fermented in peptone water (Rha^w)

i = meso-Inositol not fermented at 25°C

j = Gas not produced from glucose

x = No growth without nicotinamide

y = No growth without cysteine

z = No growth without growth factor other than nicotinamide or cysteine

* Strains gave a positive reaction in all secondary tests were designated subtype a.

glucose, dulcitol, inositol, salicin, rhamnase, adonitol, trehalose分解能 등이 性状檢査를 實施하여 *Salmonella* 屬菌임을 推定하였다.

血清學的檢査: *Salmonella* 0群別血清 A, B, C₁, C₂, D, E는 農村振興廳 家畜衛生研究所로 부터 分讓받은 것이며, 菌體(O)因子血清(1, 4·5, 5, 12) 및 鞭毛(H)因子血清(a, b, g·m·s·t, i, r, 1·2, 1·5)은 Difco와 덴카生研(日本)에서 購入한 것을 使用하였다. 分離菌의 血清型을 同定하기 위한 凝集反應은 Ewing⁸의 方法에 따라 上記血清으로 slide 및 tube 凝集反應을 實施하였다.

生物型調查: Brandis³¹의 生物型은 rhamnase, inositol, Stern's glycerol, Bitter's xylose, xylose 및 trehalose 등의 糖分解能을 實施하여 分類하였다. Duguid et al³²의 生物型은 Table 1과 같이 5種의 生化學的 檢査로 primary type를 定하고, 10種의 生化學的 檢査結果를 조합하여 secondary type를 定하였고, 이에 따라서 full biotype으로 分類하였다. 上記檢査의 使用藥劑는 Sigma제품이며, m-tartrate inhibition 試驗은 Alfredson et al³³의 方法에 따라 實施하였다.

結 果

野生 및 公園鳥類의 糞便내 *Salmonella*屬菌의 分布狀況을 把握하기 위하여 1987年 5月부터 1988年 3月사이 大邱, 釜山 및 서울지방의 6個公園에서 飼育되는 비둘기의 糞便 2,947例, 水生鳥類 244例 및 기타鳥類(공작, 원앙이, 호로새, 黃金鷄, 덩북이, 백한, 앵무새, 잉꼬, 당닭, 왜가리) 215例와 충북, 경기, 경북

Table 2. Isolation frequency of *S typhimurium* var *copenhagen* in fecal samples of various birds

Birds	No. of samples examined	No. of samples isolated	%	No. of strains isolated
Pigeon	2,947	149	5.1	164 ^c
Duck	845	0	0	0
Pheasant	336	0	0	0
Aquatic birds ^a	244	2	0.8	2
Other birds ^b	215	0	0	0
Total	4,587	151	3.3	166

a, Included goose, swan, crane, pintail, etc.

b, Included peacock, mandarin duck, guinea fowl, golden pheasant, water cock, silver pheasant, parrot, parakeet, bantam, and heron.

c, From each of the 15 fecal samples, two different biotypes or drug resistant patterns were isolated.

Table 3. Isolation frequency of *S typhimurium* var *copenhagen* from pigeons in 6 parks

Park	No. of samples examined	No. of positive samples	%
Taegu A	840	26	3.1
Pusan B	931	65	7.0
Pusan C	574	7	1.2
Seoul D	390	50	12.8
Seoul E	93	1	1.1
Seoul F	119	0	0
Total	2,947	149	5.1

및 경남지방의 個人農場에서 飼育되는 오리의 糞便 845例와 꿩 336例 등 총 4,587例의 糞便으로 부터 *Salmonella*屬菌을 分離하고 分離菌의 血清型을 調査한 結果는 Table 2와 같다.

총 4,587例 中 151例(3.3%)에서 166株의 *Salmonella*屬菌이 分離되었으며, 이들의 血清型은 모두 *S typhimurium* var *copenhagen*으로 同定되었다.

鳥類別로는 비둘기 糞便 2,947例 中 149例(5.1%)에서 164株, 水生鳥類 糞便 244例 中 2例(0.8%)에서 2株의 *S typhimurium* var *copenhagen*이 分離되었으며, 오리, 꿩, 공작, 원앙이, 호로새, 黃金鷄, 덩북이, 백한 등에서는 *Salmonella*屬菌이 分離되지 않았다.

비둘기의 棲息公園에 따른 *Salmonella*屬菌의 分離狀況은 Table 3과 같이 大邱 A公園에서는 840例 中 26例(3.1%)에서, 釜山 B公園 931例 中 65例(7.0%)에서, 釜山 C公園 574例 中 7例(1.2%)에서, 서울 D公園 390例 中 50例(12.8%)에서, 서울 E公園 93例 中 1例(1.1%)에서 *S typhimurium* var *copenhagen*이 分離되었으며, 서울 F公園의 비둘기 糞便 119例에서는 *Salmonella*屬菌이 分離되지 않았다.

비둘기에 있어서 *Salmonella*屬菌의 月別 分離率을 調査하기 위하여 大邱 및 釜山の 3個 公園에 대해서 2個月 間隔으로 6回 菌分離를 실시하였던 結果는 Table 4에서와 같이 5월이 3.0% (12/400), 7월이 1.5%(5/329), 9월이 12.0%(56/466), 11월이 6.4%(25/388)의 分離率을 나타내었으며, 1月 및 3月에는 *Salmonella*屬菌이 分離되지 않았다. 또한 各 公園別로 0~24.0%의 多樣한 分離率을 나타내었으며, 釜山 B公園에서는 7월에 2.2%이었으나 9월에는 24.0%이어서 2個月 사이에도 顯격한 分離率의 차이를 나타내고 있었다.

한편 *S typhimurium*感染症의 疫學狀況을 알아보기 위하여 비둘기 및 水生鳥類 由來 *S typhimurium* var

Table 4. Monthly isolation frequencies of *S typhimurium* var *copenhagen* from pigeons

Park	Month					
	87.5	7	9	11	88.1	3
Taegu A	10/102*(9.8)	3/138(2.2)	12/171 (7.0)	1/140 (0.7)	0/147(0)	0/142(0)
Pusan B	2/208 (1.0)	2/ 93(2.2)	42/175(24.0)	19/158(12.0)	0/149(0)	0/148(0)
Pusan C	0/ 90 (0)	0/ 98(0)	2/120 (1.7)	5/ 90 (5.6)	0/106(0)	0/ 70(0)
Total	12/400 (3.0)	5/329(1.5)	56/466(12.0)	25/388 (6.4)	0/402(0)	0/360(0)

* No. of positive samples/No. of samples tested.
 Figures in parentheses are percentages.

Table 5. Distribution of biotypes according to Duguid's and Brandis' scheme in 166 *S typhimurium* var *copenhagen* strains isolated from pigeons and aquatic birds

Brandis' scheme	Duguid's scheme			
	Primary type	%	Secondary type	%
25(139)	83.7	hi (130)*	78.3	
		fhi (6)	3.6	
		bhi(3)	1.8	
10(166)	15.7	hi (24)	14.5	
		bhi(1)	0.6	
		hiz(1)*	0.6	
9 (1)	0.6	hi (1)	0.6	

Figures in parentheses are numbers of positive strains.

* One strain was isolated from aquatic birds, respectively.

copenhagen 166株에 대한 生物型을 調査한 結果는 Table 5와 같다.

Brandis法³¹에 의해서는 全菌株가 biotype 10이었으며, Duguid et al³²의 方法(Table 1)에 의해서는 primary type에서 biotype 25 (139株, 83.7%), 27 (26株, 15.7%), 9(1株, 0.6%)등 3種으로, secondary type에서 biotype hi (155株, 93.4%), bhi (4株, 2.4%), fhi (6株, 3.6%) 및 hiz(1株, 0.6%)등 4種으로 分類되어, biotype 25hi (130株, 78.3%), 27hi (24株, 14.5%), 25fhi(6株, 3.6%), 25bhi(3株, 1.8%), 27bhi(1株, 0.6%), 27hiz(1株, 0.6%) 및 9hi(1株, 0.6%) 등 7個의 生物型으로 分類되었다. 水生鳥類由來 2株의 生物型은 biotype 25hi 및 27hiz이며, 大邱 A公園內에 棲息하는 水生鳥類로 부터 分離된 兩株이었다.

비둘기의 棲息公園에 따른 生物型은 Table 6과 같다. 大邱 A公園에서는 3個 生物型으로 biotype 25hi(24株),

Table 6. Distribution of the Duguid's full biotypes of 164 *S typhimurium* var *copenhagen* strains isolated from pigeons in 5 parks

Park	No. of isolates	Full biotype					
		25hi	27hi	25fhi	25bhi	27bhi	9hi
Taegu A	29	24	2	3			
Pusan B	72	52	13	3	2	1	1
Pusan C	7	2	5				
Seoul D	55	50	4		1		
Seoul E	1	1					
Total	164	129	24	6	3	1	1

25fhi(3株), 27hi(2株)가, 釜山 B公園에는 6個 生物型으로 biotype 25hi(52株), 27hi(13株), 25fhi(3株), 25bhi(2株), 27bhi(1株) 및 9hi(1株)가, 釜山 C公園에서는 2個 生物型으로 biotype 27hi(5株) 및 25hi(2株)가, 서울 D公園에서는 3個 生物型으로 biotype 25hi(50株), 27hi(4株) 및 25bhi(1株)가, 그리고 서울 E公園에서는 1個 生物型으로 biotype 25hi(1株)가 分布하고 있었으며, 各公園別로 biotype 25hi와 27hi가 主流을 이루고 있었다. 한편 生物型에 있어서 biotype 25fhi는 大邱 A 및 釜山 B公園, biotype 25bhi는 釜山 B 및 서울 D公園, biotype 27bhi와 9hi는 釜山 B公園의 비둘기에서만 分離되었다.

生物型的 月別 分布狀況은 Table 7과 같다. 大邱 A公園에서는 biotype 25hi가 5月, 7月, 9月 및 11월에, biotype 25fhi 및 27hi가 5월에 分離되었으며, 釜山 B公園에서는 biotype 25hi가 7月, 9月 및 11월에, 27hi가 9月 및 11월에, biotype 25bhi 5월에, biotype 25fhi, 27bhi 및 9hi가 9월에, 釜山 C公園에서는 biotype 27hi가 9月 및 11월에, biotype 25hi가 11월에 分離되었다. 그리고 서울 D公園에서는 biotype 25hi가 6月 및 8월에, biotype 27hi가 6월에, biotype 25bhi가 8월에 分

Table 7. Distribution of the full-biotypes of 164 *S typhimurium* var *copenhagen* strains isolated from pigeons by month

Park	Month(1987)					
	5	9	7	8	9	11
Taeju A	25hi (7) 25fhi(3) 27hi (2)		25hi(4)		25hi (12)	25hi (1)
Pusan B	25bhi(2)		25hi(2)		25hi (34) 27hi (8) 25fhi (3) 27bhi (1) 9hi (1)	25hi(16) 27hi (5)
Pusan C					27hi (2)	27hi (3) 25hi (2)
Seoul D		25hi(45) 27hi (4)		25hi (5) 25bhi(1)		
Seoul E		25hi (1)				

Figures in parentheses are positive strains.

離되었으며, 釜山 B公園에서는 9월에 特異하게 5個의 生物型이 分布하고 있었다.

考 察

*Salmonella*屬菌은 各種 動物에 感染하여 疾病을 일으킴으로써 많은 經濟的 損失을 招來할 뿐만 아니라 人獸共通傳染病의 原因菌으로서 重要視되고 있기 때문에 諸 外國에서는 이 屬菌에 關한 研究가 광범하게 이루어 지고 있으나,^{1,2,8,12-20,34-36} 우리나라에서는 주로 牛, 豚 및 鷄등을 대상으로 한 研究가 대부분을 차지하고 있으며,^{22-25,29,37} 野生 및 公園鳥類에 關한 疫學的인 研究는 거의 없는 實情이다.

특히 野生動物, 鳥類 및 齧齒類등은 自由生活을 하며 棲息處를 옮겨 다니는 習性을 가지 *Salmonella*屬菌의 重要한 汚染源으로 작용하고 있기 때문에 이들 動物에서의 保菌狀況등 疫學的인 調査가 더욱 要求되고 있다.¹

이 研究에서 公園 및 飼育場의 各種 鳥類糞便으로부터 *Salmonella*屬菌의 保菌狀況을 調査한 結果는 총 4,587例 中 151例 (3.3%)에서 166株의 *Salmonella*屬菌이 分離되었으며, 鳥類別로는 비둘기에서 5.1%, 水生鳥類에서 0.8%의 分離率을 나타내었고, 오리, 꿩, 공작, 흰안이, 호로새, 黃金鷄, 단복이, 백한등에서는 分離되지 않았다.

鳥類別 *Salmonella*屬菌의 保菌狀況을 보면 諸 外國

에서는 닭, 칠면조, 오리, 비둘기, 잉꼬 및 까마귀등 多樣한 鳥類에 分布하고 있음이 알려져 있으나,³⁸⁻⁴² 우리나라에서는 卓 및 全²⁵과 李²⁸에 의해 닭 및 카나리아에서의 分離例뿐이다. 따라서 이 試驗의 結果로 비둘기와 水生鳥類에서도 *Salmonella*屬菌이 汚染되어 있음을 알 수 있으며, 또한 비둘기는 사람이 많이 모이는 公園에 主로 棲息하며 活動반경도 넓기 때문에 사람 및 動物의 汚染源이 될 수 있어서 이에 대한 注意가 要求되어 진다.

한편 오리와 꿩은 密集飼育되고 있음에도 불구하고 *Salmonella* 屬菌이 전혀 分離되지 않는 것은 飼料에 抗生劑를 첨가하기 때문으로 推測되나, 그 正確한 이유는 不明한 實情이다.

우리나라의 家畜由來 *Salmonella* 屬菌의 分離率에 關하여 崔²²은 소에서 1.1%, 鄭 및 崔⁴³는 비육우와 유우에서 1.2%, 崔²³은 돼지에서 2.9%, 卓 및 全²⁵은 닭에서 5.0%, 金⁴⁴은 닭에서 1.57%의 分離率을 報告한 바 있다.

이 研究에서 비둘기로 부터 5.1%의 分離率을 나타내고 있는 것은 上記 닭에서의 分離率²⁵과는 類似하였으나, 牛에서의 分離率^{22,23,43} 보다는 높은 편이었다.

우리나라에서 動物由來 *Salmonella* 屬菌은 現在까지 31血清型이 알려져 있으나,²² *S typhimurium*은 牛, 豚, 鷄, 犬, 羊, 사자, 너구리, 쥐 및 카나리아로부터 分離되어 지고 있으며,²⁴⁻²⁷ *S typhimurium* var. *copenhagen*

은 사람과 飼料에서만 報告되어 있다.^{21,29,30}

諸 外國에서 비둘기 由來 *Salmonella* 屬菌의 血清型에 關한 調査에서 Pohl et al^{45,46}은 分離菌의 100%가, Smyser 및 Snoeyenbos⁴⁷은 分離菌의 93.9%가 *S typhimurium* var *copenhagen*이었음을 報告한 바 있다.

따라서 이 研究에서는 비둘기 및 水生鳥類로 부터 分離된 *Salmonella* 屬菌은 全菌株가 *S typhimurium* var *copenhagen*으로 밝혀지 비둘기에 主流을 이루는 血清型임을 알 수 있으며,^{45,46} 또한 우리나라의 動物로 부터는 최초로 分離, 報告되는 血清型인 것으로 思料된다.

6個 公園의 비둘기에서 *S typhimurium* var *copenhagen*의 汚染상태는 1個所를 제외한 5個 公園의 비둘기에 이 屬菌이 汚染되어 있었으며, 公園에 따른 分離率은 1.1~12.8%로 多樣하여 여러 先人들^{22,23,43}의 報告와 같이 棲息지역과 환경에 따른 차이로 생각된다.

Salmonella 屬菌의 月別 分離率에 關하여 Miyazaki et al⁴⁸은 비둘기 및 사람에서 주로 여름에 많이 分離되고, 겨울에는 顯著히 減少함을 報告하였고, 스위스의 Brunner et al⁴⁹도 환자에서 6月 및 7월에 많이 分離됨을 報告하였다.

우리나라에서는 崔 등^{22,23}이 돼지에서 8月부터 12月까지, 乳牛에서 여름과 가을철에 分離率이 높았음을 報告하였고, 鄭 및 崔⁴³은 여름과 가을에 分離率이 높은 것은 菌의 증식조건이 적당하고 汚染源에 노출될 기회가 많기 때문으로 推定하였다.

이와같이 *Salmonella* 屬菌은 주로 여름과 가을에 많이 分離되는 것으로 알려져 있으며, 本 研究에서도 9월이 12.0%, 11월이 6.4%로서 上記 先人들^{22,23,43,48,49}의 成績과 일치되고 있었으나, 7월(1.5%)은 分離率이 비교적 낮았다.

S typhimurium 感染症의 疫學狀況을 分析함에 있어서 Brandis³¹은 糖分解能에 따라 11生物型으로, Duguid et al³²은 各種 生物化學的 性狀檢査의 차이에 따라 144生物型으로 分類한 바 있으며, 그 後 여러 研究者^{23,38,42}들은 Duguid et al의 方法³²이 Brandis法³¹보다 有用함을 報告한 바 있다. 이 研究에서도 Brandis法³¹으로는 1個 生物型이, Duguid et al의 方法³²으로는 7個 生物型이 分類되고 있어서 先人들의 成績^{23,38,42}과 일치하였다.

日本の Ishiguro et al⁴²은 牛山來 *S typhimurium* var *copenhagen* 38株 및 *S typhimurium* 39株와 비둘기 由來 *S typhimurium* var *copenhagen* 28株에 대한 調査에서 牛로 부터 biotype 3a, 17a, 26a, 25a, 26d, 26f, 26h, 26j, 26dh, 26fj, 26fh, 3bh, 3h, 19h 및 25h가, 비둘기로부터 biotype 25hi, 27hi, 25fhi 및 3a

가 分離되었음을 報告하였다. Sawa 및 Hirai⁴¹은 비둘기로 부터 全菌株가 biotype 25hi가, Sawa et al³⁹은 피리세 및 잉꼬로 부터 biotype 25i, 27i, 25di 및 31i가 分離되었음을 報告하였고, 우리나라의 崔 등²³은 豚으로부터 biotype 1dh, 1a, 26ei, 1d, 3d 및 26i가 分離되었음을 報告한 바 있다.

이 研究에서 비둘기 由來 164株는 Brandis法³¹에 의해서는 全菌株가 biotype 10으로 同一하였으나, Duguid et al의 方法³²에 의해서는 biotype 25hi(77.7%), 27hi(14.5%), 25fhi(3.6%), 25bhi(1.8%), 27bhi(0.6%) 및 9hi(0.6%)등 6個 生物型으로 分類되었고, 水生鳥類로 부터 2株는 biotype 25hi 및 27hiz로 分類되었다.

따라서 비둘기 由來 菌株에서는 나라와 지역이 相異하여도 生物型이 類似하였으나,^{41,42} 다른 動物種로 부터 菌株에서의 生物型과는 많은 차이를 나타내고 있으며,^{23,39,42} 우리나라에서도 비둘기와 豚에서는 아주 다른 生物型的 *S typhimurium*이 分布하고 있음을 알 수 있었다. 앞으로 우리나라에서 사람과 動物로부터 *S typhimurium*의 生物型이 더 많이 밝혀지게 되면 宿主 상호간의 疫學關係가 명확해 지리라 생각된다.

또한 비둘기에서는 대부분의 生物型이 biotype 25hi 및 27hi이었으나, 釜山 B公園에서는 5월에 特異하게 biotype 25bhi만이 分離되었고, 9월에는 5個의 多様な 生物型이 分離되어서 對照를 이루고 있으며, 그리고 biotype 25fhi 및 25bhi는 2個 公園에서, biotype 27bhi 및 9hi는 1個 公園에서만 分離되고 있어서 外來性的 感染源이 流入되었거나 지역적으로 偏在하는 生物型일 것으로 생각된다. 그리고 大邱 A公園內에 비둘기와 같이 棲息하고 있는 水生鳥類에서도 2株가 biotype 25hi와 27hiz로 밝혀져 biotype 25hi 1株는 비둘기로부터 汚染된 것으로 推定되며, biotype 27hiz 1株는 비둘기에서 分離되지 않는 生物型이어서 그 汚染源은 비둘기가 아닌 것으로 推測되어 진다.

結 論

Salmonella 感染症의 疫學狀況을 把握하기 위하여 1987年 5月부터 1988年 3月사이 6個 公園의 비둘기 糞便 2,947例, 水生鳥類 244例 및 기타鳥類 215例와 飼育場의 오리 845例 및 鶩 336例등 총 4,587例의 분변으로부터 *Salmonella*(*S*) 屬菌을 分離하고, 이들 分離菌에 대한 血清型, 生物型등 疫學的 研究을 실시하였던 結果는 다음과 같다.

총 4,587例의 鳥類糞便 中 151例(3.3%)에서 166株의 *Salmonella* 屬菌이 分離되었으며, 이들의 血清型은 모두 *S typhimurium* var *copenhagen*으로 同定되었다.

鳥類別 *S typhimurium* var *copenhagen*의 分離率은 비둘기에서 5.1%(149/2,947), 水生鳥類에서 0.8%(2/244)이었으며, 오리, 평, 공작, 원앙이, 호르새, 黃金鷄, 덩복이, 백한등에서는 分離되지 않았다.

비둘기의 棲息公園에 따른 *S typhimurium* var *copenhagen*의 分離率은 大邱 A公園이 3.1%, 釜山 B公園이 7.0%, 釜山 C公園이 1.2%, 서울 D公園이 12.8%, 그리고 서울 E公園이 1.1%로 나타났고, 月別 分離率은 9월이 12.0%, 11월이 6.4%로서 비교적 높았다.

비둘기由來 164株 및 水生鳥類由來 2株의 生物型 分布는 Brandis法에서는 biotype 10의 동일한 生物型이었고, Duguid et al의 方法에 의해서는 biotype 25hi(78.3%), 27hi(14.5%), 25fhi(3.6%), 25bhi(1.8%), 27bhi(0.6%), 9hi(0.6%) 및 27hiz(0.6%)의 7個 生物型으로 分類되었다.

비둘기의 棲息公園別 生物型은 大邱 A公園에서는 3個 生物型(25hi, 25fhi, 27hi)이, 釜山 B公園 6個 生物型(25hi, 27hi, 25fhi, 25bhi, 27bhi, 9hi), 釜山 C公園 2個 生物型(27hi, 25hi), 서울 D公園 3個 生物型(25hi, 27hi, 25bhi), 그리고 서울 E公園에서는 1個 生物型(25hi)이 分布하고 있었다.

參 考 文 獻

- Linton AH. *Guideline on prevention and control of Salmonellosis*. WHO: 1983;10~128.
- WHO scientific working group. *Enteric infections due to Campylobacter, Yersinia, Salmonella, and Shigella*. WHO. Geneva: 1980;13~18.
- Gillespie JH, Timoney JF. *Hagan and Brunner's infectious diseases of domestic animals*. 8th ed. Cornell University Press: Ithaca, 1988;74~86.
- Salmon E, Smith T. Report on swine plaque. 2nd ed. *Ann Rep Bureau Animal Industry*, 1885.
- Ewing WH. *Edwards and Ewing's identification of Enterobacteriaceae*. 4th ed. Elsevier, 1986.
- Jubb KVF, Kenedy PC, Palmer N. *Pathology of domestic animals*. 3rd ed. Academic Press, 1985.
- Bulgin MS. *Salmonella dublin*: What veterinarians should know. *JAVMA* 1983;182:116~118.
- Reed WH, Olander HJ, Thacker HL. Studies on the pathogenesis of *Salmonella typhimurium* and *Salmonella choleraesuis* var *kunzendorf* infection in weanling pigs. *Am J Vet Res* 1986;47:75~83.
- Chikami GK, Fieffer J, Guiney DG. Plasmid-mediated virulence in *Salmonella dublin* demonstrated by use of a Tn5-oriT construct. *Infect Immun* 1985;50:420~424.
- Griffith RW, Kramer TT. Sensitivity of smooth *Salmonella cholerae-suis* var *kunzendorf* field strains to antibody complement under various conditions. *Am J Vet Res* 1982;43:1413~1417.
- McHugh GL, Moellering RC, Hopkins CC, et al. *Salmonella typhimurium* resistant to silver nitrate, chloramphenicol, and ampicillin. *The Lancet* 1975;7901~7905.
- Sato G, Furuta Y, Kodama H, et al. Enzootic occurrence of chloramphenicol-resistant *Salmonella typhimurium* var *copenhagen* in a calf population. *Am J Vet Res* 1975;36:839~841.
- Lintermans P, Pohl P. *Salmonella* infections in calves and piglets. *Ann Rech Vet* 1983;14:412~419.
- Murray CJ. Isolates of *Salmonella* and *Escherichia coli* serotyped at the *Salmonella* reference laboratory in 1982 and 1983 from veterinary and human sources. *Aust Vet J* 1984;61:273~274.
- Murray CJ. Isolates of *Salmonella* and *Escherichia coli* serotyped at the *Salmonella* reference laboratory in 1984 from veterinary and human sources. *Aust Vet J* 1986;63:192~193.
- Murray CJ. *Salmonella* and *Escherichia coli* from veterinary and human sources in Australia during 1985 and 1986. *Aust Vet J* 1987;64:256~257.
- Jeilly WJ, Forbes GI, Paterson GM, et al. Human and animal Salmonellosis in Scotland associated with environmental contamination, 1973~1979. *Vet Rec* 1981; 108:553~555.
- Threfall EJ, Ward LR, Rowe B. Epidemic spread of a chloramphenicol-resistant strain of *Salmonella typhimurium* phage type 104 in bovine animals in Britain. *Vet Rec* 1978;103:438~440.
- Timoney JF. The epidemiology and genetics of antibiotic resistance of *Salmonella typhimurium* isolated from diseased animals in New York. *J Infect Dis* 1978;137:67~73.
- Riley LW, Ceballos BSO, Trabulsi LR, et al. The significance of hospitals as reservoirs for endemic multiresistant *Salmonella typhimurium* causing infection in Urban Brazilian children. *J*

- Infect Dis* 1984;150:236~241.
21. 이복권, 김기상, 이영희 등. *Salmonella* 속균의 항균제 내성 및 R plasmid. 대한미생물학회지, 1988;23:567.
 22. 崔源弼, 李熙碩, 呂相建 等. 牛, 豚에서 分離한 *Salmonella* 由來 R plasmid의 遺傳學的 및 分子生物學的의 性狀에 관한 研究: 1. 乳牛에서 *Salmonella* 屬菌의 分布狀況 및 藥劑耐性, 大韓獸醫學會誌 1988;28:331~337.
 23. 崔源弼, 李熙碩, 呂相建 等. 양돈장에 있어서 *Salmonella* 감염증의 역학적 연구: 1. 발생 및 오염상황, 現情형과 *Salmonella typhimurium*의 생물형. 대한수의학회지, 1986;26:49~59.
 24. 李且秀, 卓鍊斌, 肥育用 혼스타인종 송아지에 발생한 *Salmonella* 感染症, 大韓獸醫學會誌 1979;15:505~510.
 25. 탁연빈, 전도기. 동물에 있어서 *Salmonella* 분포. 中央醫學 1971;20:259~263.
 26. Tak RB. Carriage of *Salmonella* in rats caught in Taegu area. *Central J Med* 1973;25:237.
 27. 卓鍊斌, 動物園에서 飼育하는 各種動物의 살모넬라屬菌分布. 韓國獸醫公衆保健學會誌, 1982;6:81~84.
 28. 李周默, 崔仁赫, 金平吉. 카나리아에서 발생한 살모넬라균증. 대한수의학회지, 1985;21:500~502.
 29. 中阿祐司, 金鍾培, 馬點述. 韓國에서 分離한 動物由來 *Salmonella*의 藥劑耐성과 plasmid의 檢出. 서울大學校 獸醫大論文集, 1985;10:145~154.
 30. 오경록, 안동수, 성이재 등. 동물성 단미사료에서 분리한 살모넬라 속균의 현정형. 韓國獸醫公衆保健學會誌, 1988;12:179~183.
 31. Brandis G. Die lysotypie von *Salmonella* der enteritisgruppe mit besonderer berucksichtichtigung von *S typhimurium*. *Zbl Bactl Ref* 1988;222:232~244.
 32. Duguid JP, Anderson ES, Alfredson GA, et al. A new biotyping scheme for *Salmonella typhimurium* and its phylogenetic significance. *J Med Microbiol* 1974;8:149~166.
 33. Alfredson GA, Barker RM, Old DC, et al. Use of tartaric acid isomers and citric acid in the biotyping of *Salmonella typhimurium*. *J Hyg Camb* 1972;70:651~666.
 34. Craven PC, Mackel DC, Baine WB, et al. International outbreak of *Salmonella eastbourne* infection traced to contaminated chocolate. *The Lancet* 1975;788~792.
 35. Rowe B, Threlfall EJ, Ward LR, et al. International spread of multiresistant strains of *Salmonella typhimurium* phage type 204 and 193 from Britain to Europe. *Vet Rec* 1979;105:468~469.
 36. Ryder RW, Blake PA, Murlin GP, et al. Increase in antibiotic resistance among isolates of *Salmonella* in the United States, 1967~1975. *J Infect Dis* 1980;142:485~491.
 37. 최원필, 이희석, 여상건 등. 牛, 豚에서 分離한 *Salmonella* 유래 R plasmid의 유전학적 및 분자생물학적 성상에 관한 연구: II. R plasmid의 비적합성 및 plasmid profile. 대한수의학회지 1989;29:59~67.
 38. Sato G, Ishiguro N, Asagi M, et al. Biochemical characteristics and in-vitro drug sensitivity of *Salmonella typhimurium, copenhagen* variety isolated from domestic and feral pigeons, crows, a kite, chickens and animals in Japan. *Jpn J Vet Sci* 1977;39:609~617.
 39. Sawa H, Hirai K, Kinjo T, et al. *Salmonella typhimurium* infection in imported passerine and psittasine birds. *Jpn J Vet Sci* 1981;43:967~969.
 40. Asagi M, Oka C, Sato G. Isolation of *Salmonella typhimurium* var *copenhagen* from crows in the city of Otaru. *Jpn J Vet Sci* 1967;38:521~522.
 41. Sawa H, Hirai K. An outbreak of *Salmonella typhimurium* subserovar *copenhagen* infection in pigeons imported from Hong Kong. *Jpn J Vet Sci* 1981;43:277~279.
 42. Ishiguro N, Sato G. Biotyping of *Salmonella typhimurium* strains isolated from animals and birds in northern Japan. *Am J Vet Res* 1981;42:896~897.
 43. 鄭錫贊, 崔源弼, 牛由來의 *Salmonella* 屬菌에 대하여, 大韓獸醫學會誌, 1986;26:79~85.
 44. 김경규, 윤용덕, 김봉환 등. 우리나라에 있어서 동물유래 *Salmonella* 속균의 분포조사, 농사지엄원구보고, 1971;14:69~73.
 45. Pohl P, Lintermans P, Schlicker C, et al. *Salmonella* des animaux, des viandes et des farines, isolées en Belgique au cours de 1982. *Ann Med Vet* 1983;127:603~613.

46. Pohl P, Lintermans P, Schlicker C, et al. *Salmonella* des animaux, des viandes et des farines, isolées en Belgique au cours de 1983. *Ann Med Vet* 1984;128:211~219.
47. Smyser CF, Snoeyenbos GH. A pigeon host-adapted type of *Salmonella typhimurium* var *copenhagen*. *Avian Diseases* 1972;16:279~297.
48. Miyazaki K, Nakamori J, Nishto T. Spread of *Salmonella* in public parks with pigeon droppings: comparison of serotypes between strains isolated from pigeons and human patients. *J Jpn Assoc Infect Dis* 1981;55:83~91.
49. Brunner F, Margadant A, Peduzzi R, et al. The plasmid patterns as an epidemiologic tool for *Salmonella typhimurium* epidemics: comparison with the lysotype. *J Infect Dis* 1983;148:7~11.