

닭 티푸스의 발생상황과 *Salmonella gallinarum*의 항균제 감수성

박노찬, 도재철, 조광현, 장성준, 권헌일, 박덕상

경상북도 가축위생시험소

Prevalent Characteristics of Fowl Typhoid and Antibiotic Susceptibility of *Salmonella gallinarum*

No-Chan Park, Jae-Cheul Do, Kwang-Hyun Cho, Sung-Jun Chang, Heon-Il Kwon, Duk-Sang Park

Kyung Buk Veterinary Service Laboratory

Abstract

The present study was conducted to investigate the prevalent characteristics of Fowl Typhoid and antibiotic susceptibility of *Salmonella gallinarum* isolated from 56 infective or dead chickens of 20 egg laying farms in Kyung Buk province during the period from August to December 1994.

1. Among 416,000 chickens of 92 flocks in 20 egg laying farms, 17,360 chickens of 31 flocks were died of Fowl Typhoid.
2. *Salmonella gallinarum* was isolated from 56 chickens in liver and spleen, and then blood of infective chickens was positive to Pullorum antigen.
3. In the survey of gross lesion of 56 chickens, 43 chickens(76.8%) were swelled at liver, 39(69.6%) were swelled at spleen, 12(21.4%) were changed with bronze, 3(5.4%) were hemorrhagic in peritoneal cavity.
4. In transmission pattern, 4 farms were outbreaked the entrance of chicken house at first, but the others were outbreaked at various place. They were transmitted at right and left directions in flock.
5. 2 farms confirmed at the early stage of infection were eradicated by removing infective chickens and administrating antibiotics, but 18 farms at chronic stage were not.
6. The biochemical properties of 112 *Salmonella gallinarum* from chickens were generally identical to those of the referance, but H₂S was not productive, cellobiose was fermentive.
7. Minimum inhibitory concentration(MIC) of 20 isolates was performed by using 21 antibiotics, MICs of Amikacin(Ak), Gentamicin(Gm), Kanamycin(Km), and Tetracycline(Tc) were below 1.6 ug/ml, Ampicillin(Am), Furazolidone(Fu) and Neomycin(Nm) were below 3.1 ug/ml, Cephalothin(Ce), Cefazoline(Cf) and Chloramphenicol(Cm) were below 6.3 ug/ml, Nalidixic acid(Na), Polymyxin(Po) and Rifampicin(Rf) were below 12.5 ug/ml, Penicillin (Pm) was below 25 ug/ml,

Colistin(Co) and Streptomycin(Sm) were below 50 ug/ml, Sulfamerazine(Sr) and Sulfamethazine(St) were below 200 ug/ml, Lincomycin(Lm) and Spiramycin(Sp) were below 400 ug/ml, Bacitracin(Ba) was below 800 ug/ml.

8. Among the 20 isolates, all(100%) of those were sensitive to Ak, Am, Ce, Cf, Cm, Fu, Gm, Km, Na, Nm, Po, Rf, Sr, St and Tc, but 6 isolates(30%) were resistant to Co, 20(100%) to Ba, Lm, Pm, Sm, and Sp. The drug resistance patterns were simple which 6 strains were BaCoLmPmSmSp type, and 14 were BaLmPmSmSp type.

Key Words : Fowl Typhoid, *Salmonella gallinarum*, Antibiotic susceptibility

서 론

*Salmonella*속균은 동물과 사람에게 감염하여 장염, 위장염 및 패혈증을 일으키는 병원성 장내세균으로서 숙주가 다양하고 사람과 동물 상호간의 감염증을 유발하는 인수공통전염병의 원인균이며, 특히 이 속균의 보균동물이 사람에게 대한 감염원이 되고 있어 환경이나 식품오염을 통하여 식중독을 일으키므로 공중보건상 대단히 중요시 되고 있다.^{2, 3, 4, 5)}

*Salmonella*속균의 혈청형은 매우 많아 2,000여종 이상이 보고되고 있으며 보균동물에 따라 고유 숙주 적응성이 있는 균종과 숙주 적응성이 없는 균종으로 대별된다^{6, 7)}. *Salmonella*(S.) *typhi*와 *S. paratyphi*는 사람에게, *S. dublin*은 소에, *S. choleraesuis*는 돼지에, *S. abortus equi*는 말에, *S. abortus ovis*는 양에, *S. pullorum*과 *S. gallinarum*은 닭에 각각 친화성이 있는 균종이며, *S. typhimurium*과 *S. derby*등은 거의 대부분의 동물에 친화성을 나타내고 있어 비적응성 균종으로 분류된다.¹⁾

닭의 *Salmonella*감염증은 *S. pullorum*에 의한 추백리, *S. gallinarum*에 의한 티푸스, *S. typhimurium*등 기타 *Salmonella*균종에 의한 파라티푸스로 대별된다⁸⁾.

닭에서의 *Salmonella*증의 감염형태는 오염된 어분이 함유된 배합사료를 섭취하거나 보균동물의 배설물에 의해 감염되는 수평감염이 주를 이루나, 다른 동물과는 달리 특히 닭에서는 모계를 통한 난계대전염에 의한 전파도 가능한 전염병이다⁸⁾.

우리나라에서 현재까지 *Salmonella*속균이 분리된 동

물은 한우, 유우, 송아지, 돼지, 닭, 개, 비둘기, 사자, 쥐, 너구리이며, 분리된 혈청형은 *S. typhimurium*등 13종에 이르고 있다⁹⁻¹⁰⁾.

최근 닭의 사육형태가 밀집무창형, 다두화, 기업단지 화됨에 따라 각종 전염병의 발생이 많아지고 있으며, 또한 교통의 발달과 난좌등의 교류에 의해 빠른 시간 내에 전국적으로 확산·전파되고 있어서 피해가 더욱 가중되고 있다.

또한 근년에 닭의 배합사료에 항생제 및 합성항균제의 첨가를 원칙적으로 금지함으로써 과거에 문제시 되지 않던 닭 티푸스등의 질병이 발생하여, 감염계균을 도태하거나 양계장을 폐쇄하는 경우가 빈발하여 양계 농가에서는 심각한 경제적 피해를 초래하고 있는 실정이다.

따라서 최근에 경북지역에서 발생한 닭 티푸스의 발병, 전파에 관한 역학상황과 이들의 원인균을 분리하여 각종 생물화학적 성상검사, 혈청형, 항생제 및 합성항균제의 감수성 검사 등을 실시하였다.

재료 및 방법

1. 발생상황 조사

1994년 8월부터 12월사이 경북지방의 산란계 농장을 대상으로 닭 티푸스 발생유무를 조사하여 감염된 20개 농장에 대하여 농장내 최초 유입형태, 전파양상 등 역학상황을 조사하였다.

2. 육안적 병변조사

닭 티푸스로 확인된 20-75주령의 발병계 5수와 폐사계 51수 등 총 56수의 간장, 비장, 흉강장기 등을 대상으로 출혈조건, 종대, 변색 유무를 검사하였다.

3. 균의 분리

발병 및 폐사계를 부검하여 간장과 비장 등 실질장기에서 멸균면봉으로 직접 MacConkey agar(Difco)에 37°C 24시간 도말 배양함과 동시에 실질장기 10배량의 selenite broth(Difco)에서 증균한 후 MacConkey agar에 1야 배양하여 *Salmonella*균의 분리 동정을 실시하였다.

4. 생물화학적 성상검사

닭의 간장과 비장으로부터 각각 1주씩 분리한 총 112주의 균주에 대하여 Ewing⁶⁾의 방법에 따라 methyl 반응, 운동성, urea산생능, indole산생능, H₂S산생능, glucose가스산생능 시험과 glucose, lactose, mannitol, sucrose, dulcitol, adonitol, cellobiose, maltose 분해능 등의 성상검사를 실시하였다.

5. 혈청학적 검사

수의과학연구소로부터 분양받은 O균별혈청 A, B, C₁, C₂, D 및 E와 Difco에서 구입한 O균체인자혈청 9, 12를 사용하였으며, 분리균의 혈청형을 동정하기 위한 응집반응은 Ewing⁶⁾의 방법에 따라 상기 혈청으로 slide 응집반응을 실시하였다.

6. 항균제 감수성시험

20개 농장으로 부터 각각 간장에서 분리한 1주씩 총 20균주에 대하여 Steer²⁰⁾ 등의 한천 평판 희석법에 의한 brain heart infusion agar 및 mueller hinton medium 배지를 사용하였고, 약제의 용해는 MacLowry 등²¹⁾의 방법에 준하였다. 사용된 약제는 Sigma 제품의 Amikacin(Ak), Ampicillin(Am), Bacitracin(Ba), Cephalothin(Ce), Cefazolin(Cf), Chloramphenicol(Cm), Colistin(Co), Furazolidone(Fu), Gentamicin(Gm), Kanamycin(Km), Lincomycin(Lm), Nalidixic acid(Na), Neomycin(Nm), Penicillin(Pm), Polymyxin(Po), Ri-

fampicin(Rf), Streptomycin(Sm), Spiramycin(Sp), Sulfamerazine(Sr), Sulfamethazine(St), Tetracycline(Tc) 등 21종의 항균제를 사용하였다.

약제별 농도는 1,600 ug/ml에서 0.2 ug/ml까지 14단계로 계단희석한 배지를 사용하여 분리균의 최소발육저지농도(Minimum inhibitory concentration, MIC)를 조사하였다. 또한 MIC가 Gm은 12.5 ug/ml, Fu, Sr, St는 400 ug/ml, 기타 약제는 25 ug/ml 이상일때 내성균으로 판정되었다.

결 과

1994년 8월부터 12월사이 경북지방의 산란계 농장을 대상으로 한 닭 티푸스의 오염 상황을 파악하기 위한 조사에서 20개 양계장이 닭 티푸스에 감염되었음이 확인되었으며, 이들 감염농장에서의 발병 및 폐사 상황을 조사한 결과는 표 1과 같이 20개 농장에서 사육중인 92개 계군 416,000수 중 31개 계군의 17,360수가 닭 티푸스로 폐사하였다.

20개 농장에서 감염된 31개 계군에 대하여 각 계군별 1-3수씩 선별된 발병계 5수 및 폐사계 51수 등 총 56수가 대한 원인균 분리 검사를 실시한 결과 모두 *Salmonella gallinarum*으로 동정되었으며, 발병계 5수에서 채취한 전혈과 추백리 진단액과의 slide 응집반응에서는 5수에서 채취한 전혈과 추백리 진단액과의 slide 응집반응에서는 5수 모두가 양성반응을 나타내었다.

또한 발병 및 폐사계 56수에 대하여 실질장기의 병변 발현 유무를 조사한 결과는 표 2와 같이 간장의 종대 소견을 나타낸 개체는 43수(76.8%)이었으며, 비장의 종대는 39수(69.6%), 청동색 간으로의 변색은 12수(21.4%), 복강내의 출혈소견은 3수(5.4%)이었다.

20개 감염농장에 대한 전파유형을 조사한 결과 5개 농장(farm A, B, N, S, T)은 다른 양계장으로 부터 떨어진 곳에 위치해 있는 독가형 양계장으로서, 이중 4개 농장(farm A, B, N, S)은 난좌 및 외부인과 접촉이 빈번한 집란장소에 인접한 계사입구 케이지로부터 최초로 닭 티푸스가 발병하였고, 1개 농장(farm T)은 외부에서 사육된 중추를 폐계차량으로 구입하여 사육한 농장으로서 입식 직후부터 계군내의 여러 곳에서 산

Table 1. Occurrence of fowl typhoid on the 20 chicken farms

Farm	No. of breeding	Flock of breeding	Flock of prevalence	No. of death
A	8,000	3	3	1,800
B	80,000	5	1	150
C	8,000	6	3	800
D	5,000	4	1	600
E	8,000	5	2	650
F	8,000	5	1	380
G	7,000	3	1	450
H	8,000	6	2	500
I	5,000	2	1	100
J	5,000	4	2	450
K	24,000	3	1	250
L	10,000	4	2	470
M	5,000	5	1	180
N	100,000	7	1	50
O	20,000	6	2	400
P	6,000	5	2	1,300
Q	14,000	5	2	230
R	5,000	3	1	100
S	27,000	3	1	500
T	63,000	8	1	8,000
Total	416,000	92	31	17,360

Table 2. Gross lesions of 56 chickens infected fowl typhoid

Lesion	No. of positive sample	% of positive sample
Hepatic swelling	43	76.8
Splenic swelling	39	69.6
Bronze liver	12	21.4
Abdominal hemorrhage	3	5.4

발적으로 발병하여 전파되었다.

나머지 15개 농장은 밀집화 된 양계단지내에서 사육하는 양계장으로 농장내 처음 발병 위치는 계사입구가 아닌 여러 곳에서 산발적으로 발병하였으며, 발병시기도 주로 인근 감염 양계장의 계군을 처분한 직후에 인근 비감염 양계장으로 전파되어 발생하기 시작하였

다.

닭 티푸스가 농장내에 발병하여 시간이 경과됨에 따라 계군내에서의 전파형태는 그림 1과 같이 최초 발병계가 위치해 있는 케이지를 중심으로 주로 좌우방향의 케이지로 확산되고, 드물게 상하방향으로 전파되었다.

2개 농장(farm B, N)은 닭 티푸스가 농장내 유입

Table 3. Biochemical properties of 112 *Salmonella gallinarum* strains isolated from chicken

Property	No. of positive strains	% of positive strains
Methyl Red	112	100
Motility	0	0
Urease	0	0
H ₂ S	0	0
Indole	0	0
Glucose	112	100
Lactose	0	0
Sucrose	0	0
Maltose	112	100
Mannitol	112	100
Dulcitol	112	100
Adonitol	0	0
Cellobiose	112	100
Glucose(gas)	0	0

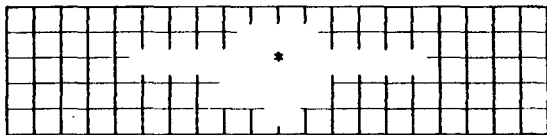


Fig 1. Transmission pattern in the chicken flock

후 5일만에 확인된 발병 초기단계의 농장으로서 케이지 주위의 닭을 도태하고 감수성약제로 클리닝을 실시한 이후에 이 병이 근절되었으나, 나머지 농장은 만성화되어 감염계군을 도태할 때까지 근절되지 않았다.

발병 및 폐사계 56수의 간장과 비장으로 부터 분리한 각 1균주씩 총 112균주에 대한 생물화학적 정상검사를 실시한 결과는 표 3과 같다. 분리균 112균주 중 methyl red 반응은 양성이었으나, 운동성은 없었으며, urea, H₂S 및 indole 산생 시험에서는 음성이었다.

당 분해시험의 경우 glucose, maltose, mannitol, dulcitol, cellobiose에는 양성반응을 나타내었고, lactose, sucrose, adonitol에는 음성이었으며, glucose내에서의

가스산생능은 없었다.

분리한 112균주 중 각 농장별로 간장에서 분리한 균주 1주씩 총 20균주를 선발하여 21종의 항균제에 대한 최저발육저지농도를 조사한 결과는 표 4와 같이 Ak, Gm, Km, 및 Tc에 대하여는 1.6ug/ml 이하였으며, Am, Fu 및 Nm에는 3.1ug/ml 이하, Ce, Cf 및 Cm에는 6.3 ug/ml 이하, Na, Po 및 Rf에는 12.5ug/ml 이하, Pm에는 25ug/ml 이하, Co와 Sm에는 50ug/ml 이하, Sr과 St에는 200ug/ml 이하, Lm과 Sp에는 400ug/ml이하, Ba에는 800ug/ml 이하였다.

공시된 *Salmonella gallinarum* 20주에 대한 내성율과 내성양상을 조사한 결과 표 5, 6과 같이 내성율은 Co에서는 30%(6주), Ba, Lm, Pm, Sm 및 Sp에서는 100%(20주)의 내성을 나타낸 반면, Ak, Am, Ce, Cf, Cm, Fu, Gm, Km, Na, Nm, Po, Rf, Sr, St 및 Tc에서는 전균주가 감수성을 나타내었다. 한편 내성양상은 BaCoLmPmSmSp형이 6주(30%)이고, BaLmPmSmSp형이 14주(70%)였다.

Table 4. Minimum inhibitory concentration(MIC) of 20 isolates to antimicrobial drugs

Antimicrobial drugs	No. of strains inhibited at MIC(ug or unit/ml)													
	1600	800	400	200	100	50	25	12.5	6.3	3.1	1.6	0.8	0.4	0.2
Ak											16	4		
Am										20				
Ba		20												
Ce									20					
Cf									20					
Cm									20					
Co						4	2	14						
Fu										5		13	2	
Gm											20			
Km											20			
Lm			20											
Na								20						
Nm										20				
Pm							20							
Po								4	2			14		
Rf								19	1					
Sm						20								
Sp			20											
Sr				20										
St				20										
Tc											20			

Abbreviations : Ak ; Amikacin, Am ; Ampicillin, Ba ; Bacitracin, Ce ; Cephalothin, Cf ; Cefazolin, Cm ; Chloramphenicol, Co ; Colistin, Fu ; Furazolidone, Gm ; Gentamicin, Km ; Kanamycin, Lm ; Lincomycin, Na ; Nalidixic acid, Nm ; Neomycin, Pm ; Penicillin, Po ; Polymyxin, Rf ; Rifampicin, Sm ; Streptomycin, Sp ; Spiramycin, Sr ; Sulfamerazine, St ; Sulfamethazine, Tc ; Tetracycline.

Table 5. Frequency of drug resistance for 20 *Salmonella gallinarum* isolates

Antimicrobial drugs	No. of resistance strains	% of resistance strains
Bacitracin(Ba)	20	100
Colistin(Co)	6	30
Lincomycin(Lm)	20	100
Penicillin(Pm)	20	100
Streptomycin(Sm)	20	100
Spiramycin(Sp)	20	100

Table 6. Drug resistance patterns of 20 *Salmonella gallinarum* isolates

Resistance patterns	No. of strains	Percentage
BaCoLmPmSmSp	6	30
BaLmPmSmSp	14	70

Abbreviations : Ba : Bacitracin, Co : Colistin, Lm : Lincomycin, Pm : Penicillin, Sm : Streptomycin, Sp : Spiramycin.

고 찰

*Salmonella*속균은 각종 동물에 감염하여 질병을 일으킴으로써 많은 경제적 손실을 초래할 뿐만 아니라 인수공통전염병의 원인균으로서 중요시 되고 있기 때문에 국내에서도 소, 돼지, 닭 등의 가축을 대상으로 *Salmonella*속균에 관한 연구가 어느 정도 이루어져 있으나⁹⁻¹⁹⁾ 닭 유래 *Salmonella gallinarum*에 관한 보고는 1예에 불과한 실정이다²²⁾.

특히, 가금 생산물은 사람의 중요한 식량자원이며 많은 양이 동시에 생산되어 대량으로 소비되기 때문에 닭이 *Salmonella*속균에 오염되면 사람의 건강에 큰 위험을 유발할 수 있으므로 이들에 대한 역학적 조사가 더욱 요구되고 있다²³⁻²⁵⁾.

1885년 Salmon과 Smith가 콜레라로 폐사한 돼지에서 *S. choleraesuis*를 최초로 분리보고한 이래 *Salmonella*속균은 사람과 각종 동물로 부터 분리되어져 왔으며^{1, 6)}, somatic, flagellar 및 virulence항원을 기초로 하는 혈청학적동정법이 확립되므로서 그 항원구조에 따라 현재까지 2000 여종의 균형이 분리 보고되고 있으며, 이 중 분리율이 비교적 높고 병원성이 있는 것은 200 여종으로 알려져 있다^{1, 6, 26, 27)}.

우리나라에서의 닭 유래 *Salmonella*속균의 혈청형은 *S. typhimurium*, *S. pullorum*, *S. gallinarum*, *S. thompson*, *S. senftenberg*, *S. infantis*, *S. gloucester*, *S. berta*, *S. richmond*, *S. wildwood*, *S. paratyhi* A, *S.*

choleraesuis 등 12종의 혈청형이 보고되어져 있고 이 중 *S. typhimurium*이 가장 많이 분리되고 있다⁹⁻¹⁹⁾.

또한 *S. gallinarum*은 영국에서 Klein이 최초로 발생 보고한 이래 세계적으로 발생되고 있으며, 최근에는 멕시코, 중남미, 아프리카지역에서 폭발적으로 발생되고 있다⁸⁾.

본 실험에서 분리한 *S. gallinarum*은 1993년 김²²⁾ 등에 의해 국내에서는 처음으로 분리 보고된 *Salmonella*속균으로서 그 전까지는 발생보고가 전무한 실정이었다. 과거에는 닭에 급여하는 배합사료에 항균제의 혼합급여가 상례화되어 *S. gallinarum*의 체내에서 증식이 억제되어 왔으나, 근년에는 산란용 닭의 배합사료에 대한 항균제의 첨가가 원칙적으로 금지됨으로써 *S. gallinarum*에 의한 닭 티푸스가 많이 발생되는 것으로 추정된다.

공시한 *S. gallinarum* 112주에 대한 생물화학적성상을 비교검토한 결과 모든 균주가 methyl red반응에서는 양성이었으며, urea, H₂S 및 indole 산생시험에서는 음성이었고, 운동성은 없었다. 또한 당 분해시험에서는 glucose, maltose, mannitol, dulcitol, cellobiose 등에는 양성반응을 나타내었으나, lactose, sucrose, adonitol에는 음성이었으며, glucose내에서의 가스산생은 없었다.

*Salmonella*속균 중 *S. pullorum*과 *S. gallinarum*을 제외한 나머지 *Salmonella*속균은 편모를 보유하고 있어 운동성이 있으나, *S. pullorum*과 *S. gallinarum*은

편모를 보유하지 않아 운동성이 없다. 그리고 *S. pullorum*과 *S. gallinarum*은 균체항원 구조가 O_{1, 9, 12} 로서 동일하여 추백리 진단액에도 양성반응을 나타내므로 혈청반응만으로는 구별이 불가능 하며 생화학적 반응에 의해서 구별이 가능하다⁶⁾. *S. pullorum*과 *S. gallinarum*의 분별시험은 glucose내 가스 산생능, dulcitol 분해능 등으로 구별하며, 이 실험에서의 *Salmonella*속 분리군 112주는 비운동성이며, 혈청반응에서 O₉ 및 O₁₂ 균체항원을 보유함과 아울러 glucose 내 가스 산생능이 없었고, dulcitol 분해능이 양성으로 나타나 *S. gallinarum*임이 확인 동정되었다.

*S. gallinarum*의 생물화학적 성장검사에서 분리군 112주의 성상이 Ewing⁶⁾의 방법에 따른 성장과 대부분이 일치하였으나, 분리군이 H₂S 산생능이 없음과 cellobiose 분해능의 차이가 인정되었다. 이런 차이는 굴내 정치 등²⁸⁾이 보고한 분리군주의 보관방법 및 보존기간에 따른 변이에 의한 차이로 추정된다.

발병계 5수 및 폐사계 51수 등 총 56수에 대한 부검소견에서는 43수(76.8%)가 간장이 종대되었고, 39수(69.6%)는 비장이 종대되었으며, 또한 12수(21.4%)가 간이 청동색으로 변색되었고, 3수(5.4%)는 복강 내에 출혈소견이 있었다. Pomery와 Nagaraja⁸⁾에 의하면 간과 비장의 종대, 간의 변색 및 피사소견과 내부 장기의 출혈소견 등이 인정됨을 보고한 바 있다. 이와 같이 닭 티푸스가 감염된 닭에서의 병변은 급, 만성형 등 발병형태에 따라 병변의 차이가 인정되고 있으며, 또한 각종 병변소견이 다양하게 나타나고 있다.

닭에서 *Salmonella gallinarum*의 감염경로는 난계대전염에 의한 수직감염과 오염된 분변이 여러 매개체를 통한 feco-oral route에 의한 개체간 감염 등 수평 감염이 널리 알려져 있다^{1, 8)}. 본 실험에서 20-75 주령의 산란계에서 발병되는 점으로 미루어 수평전파에 의한 매개감염으로 인정되며, 독가형의 4개 양계장(farm A, B, N, S)은 최초 농장내 발병 위치가 집란 장소 인근 케이지로 부터 발병·확산되는 점을 감안

하면 감염농장 유래의 난좌에 의한 전파로 추정되고, 1개 농장(farm T)은 외부 중추 농장에서 사육·구입한 중추를 무창계사에 입식 후 케이지 여러 곳에 동시 다발형태로 발병되는 것으로 보아 중추를 운반한 폐계차량에 의한 매개감염으로 추정된다. 밀집, 단지화 된 15개 양계장의 경우는 닭 티푸스가 만성화된 양계장으로서 감염계군을 도태한 직후에 주로 발병되는 점을 고려해 볼 때 설치류에 의한 매개전파로 추정된다.

따라서 닭 티푸스의 농장내 유입을 방지하기 위해 독가형의 양계장에서는 외부의 난좌나 폐계차량 이용을 억제하고, 밀집·단지화내 양계장은 구서대책을 수립하여 외부설치류의 침입을 막아야 할 것으로 생각된다. 또한 계군내에서의 인근 케이지로의 전파는 비교적 서서히 확산되고, 주로 좌우방향의 케이지로 확산되므로 발병초기에 감염 케이지와 인접된 닭을 모두 도태시킴과 아울러 감수성 약제로 클리닝을 실시함으로써 조기에 종식시킬 수 있을 것으로 사료된다.

동물유래 *Salmonella*속군의 약제내성에 관하여 소와 돼지에서 정과 최¹⁰⁾, 최 등¹³⁾, 닭에서 김 등²⁹⁾, 중강 등³⁰⁾이 Km, Sm, Sulfadimethoxine 및 Tc에 대한 내성이 높았음을 보고하였다. 이 실험에서는 상기 약제들 중 Sm에서만 내성을 나타내어 선인들이 보고한 성적과는 Sm에서는 비슷하였으나, Km, Sulfadimethoxine 및 Tc에서는 내성이 없어 많은 차이가 인정되었다.

또한 *Salmonella*속군의 MIC 분포상황에 대하여 소 유래에서 정 및 최¹⁰⁾는 Am, Cm, Gm, Km, Na, Rf 및 Tc에는 12.5ug/ml이하, Sm에는 200ug/ml이하, Sulfadimethoxine에는 3,200ug/ml임을 보고하였고, 일본의 Sato와 Kodama³¹⁾는 Sm에는 1,600ug/ml이하, Sulfadimethoxine에는 1,600ug/ml이하, Tc에는 400ug/ml이하임을 보고한 바 있다. 이 실험에서 Gm과 Km은 1.6ug/ml이하, Am, Fu 및 Nm은 3.1ug/ml이하, Ge, Cf 및 Cm는 6.3ug/ml이하, Na와 Rf는 12.5ug/

ml이하, Co와 Sm은 50ug/ml이하, Lm, Sp, Sr 및 St는 400ug/ml이하로서 상기 선인들의 MIC 성적보다는 대체로 낮은 경향이였다. 이와같은 차이는 축종과 균종의 차이에 의한 것으로 추정된다.

이상에서와 같이 현재 만연하고 있는 닭 티푸스의 예방을 위하여는 *S. gallinarum*에 오염된 분변을 통한 매개체의 농장내 유입을 차단하고, 발병한 농장에서는 초기에 감염케이지의 인근 닭을 격리·도태시킴과 아울러 Ak, Am, Ce, Cf, Cm, Fu, Gm, Km, Nm, Tc등의 약제로 감염균에 대한 완벽한 클리닝을 실시하여 농장내 *S. gallinarum*의 박멸을 통해서만 재발을 막고 피해를 줄이는 방법이라 사료된다.

결 론

1994년 8월부터 12월사이 경북지방에서 닭 티푸스에 감염된 20개 산란계농장을 대상으로 발생상황을 조사하고 발병계 5수와 폐사계 51수 등 총 56수에 대하여 병리해부를 한 후 간장과 비장에서 112균주를 분리하여 혈청학적, 생물화학적 성상 및 항균제 감수성 검사를 실시한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 20개 감염농장에서의 발병 및 폐사 상황은 92개 계군 416,000수 중 31개 계군의 17,360수가 닭 티푸스에 감염되어 폐사되었다.
2. 발병 및 폐사계 56수의 간장과 비장에서 *Salmonella gallinarum*이 분리되었으며, 발병계 5수의 전혈은 추백리 진단액에서도 양성반응을 나타내었다.
3. 56수에 대한 실질장기의 육안적 소견은 간장이 종대된 개체는 43수(76.8%)였고, 비장의 종대는 39수(69.6%), 간장의 창동색 변색은 12수(21.4%), 복강내의 출혈은 3수(5.4%)였다.
4. 20개 감염농장의 전파유형을 조사한 결과 4개 농장은 계사입구에서 최초로 발생하였으나, 나머지 양계장은 계사내의 여러 곳에서 발병하였다. 계군내에서의 전파형태는 주로 좌우방향의 케이

지로 확산되었다.

5. 초기에 확인된 2개 농장은 케이지 주위의 닭을 도태하고 감수성 약제를 투여함으로써 닭 티푸스를 종식시켰으나, 만성화된 농장에서는 종식되지 않았다.
6. 분리된 *Salmonella gallinarum* 112균주는 H₂S 산생은 없었으며, cellobiose 분해능은 있었다.
7. 농장병 1주씩 총 20균주에 대한 최저발육저지농도는 Ak, Gm, Km 및 Tc에서는 1.6ug/ml 이하, Am, Fu 및 Nm은 3.1ug/ml 이하, Ce, Cf 및 Cm은 6.3ug/ml 이하, Na, Po 및 Rf는 12.5ml/ml 이하, Pm은 25ug/ml 이하, Co와 Sm은 50ug/ml 이하, Sr과 St는 200ug/ml 이하, Lm과 Sp에는 400ug/ml 이하, Ba는 800ug/ml 이하였다. *Salmonella gallinarum* 20주의 내성율과 내성양상은 Ba, Lm, Pm, Sm 및 Sp에서는 100%(20주)의 내성을, Co에서는 300%(6주)의 내성을 나타내었고, Ak, Am, Ce, Cf, Cm, Fu, Gm, Km, Na Nm, Po, Rf, Sr, St 및 Tc에 대하여는 전균주가 감수성을 나타내었다.

참고문헌

1. Gillespie JH, Timoney JF. Hagan and Bruner's infectious disease of domestic animals, 7th ed. Cornell University Press, Ithaca and London, 84-93, 1981.
2. Linton AH, Guidelines on prevention and control of salmonellosis. WHO Geneva, 10-128, 1983.
3. Galbraith NS. Studies of human Salmonellosis in relation to infection in animals. Vet Res, 506-528, 1964.
4. Galton MM, Steele MH, Newell KW. The world problem of salmonellosis. Epidemiology of salmonellosis in the United States. Junk, The

- Hague, 421-444, 1964.
5. Martin WJ, Ewing WH. Prevalence of serotypes of *Salmonella*. *Appl Micro*, 17 : 111-117, 1969.
 6. Ewing WH, Edwards and Ewing's Identification of Enterobacteriaceae, 4th ed. New York, Elsevier, 1986.
 7. Jubb KVF, Kenedy PC, Palmer N, Pathology of domestic animals, 3rd ed. Academic Press, 1985.
 8. Calnek BW, John Barnes H, Beard CW, Reid WM, Yoder HW, Disease of Poultry, 9th ed. Iowa State University Press, 1991.
 9. 신동우 : 1977. 한우에 대한 *Salmonella* 속균의 보균을 조사연구, *공중보건잡지*, 14(1) : 11-15
 10. 정석찬, 최원필 : 1986, 우 유래의 *Salmonella* 속균에 대하여, *대한수의학회지*, 26 : 79-85.
 11. 이차수, 탁연빈 : 1979. 비육용 홀스타인종 송아지에 발생한 *Salmonella* 감염증, *대한수의사회지*, 15 : 505-510.
 12. 최원필, 이희석, 여상건, 이현준, 정성찬 : 1986. 양돈장에 있어서 *Salmonella* 감염증의 역학적 연구 : 1. 발생 및 오염상황, 혈청형과 *Salmonella typhimurium*의 생물형, *대한수의학회지*, 26(1) : 49-59.
 13. 최원필, 이희석, 여상건, 이현준, 채태철 : 1988. 우 · 돈에서 분리한 *Salmonella* 유래 R plasmid의 유전학적 및 분자생물학적 성상에 관한 연구, 1 유우에서 *Salmonella* 속균의 분포상황 및 약제내성, *대한수의학회지*, 28(2) : 331-337.
 14. 김영자, 인선동, 유명해 : 1971. 우리나라 닭에서 분리된 살모넬라속균의 동정에 관한 보고, *국립보건연구원보*, 8 : 31-35.
 15. 김정규, 윤용덕, 김봉환, 이현수, 정길택 : 1971. 우리나라에 있어서 동물유래 살모넬라속균의 분포조사, *농시연보*, 14(5) : 69-73.
 16. 한태우, 왕운길, 김태형 : 1964. 장내세균에 관한 연구, II. 부화중지란에 있어서의 *Salmonella* 속균의 분포실태조사, *농사시험연구보고*, 7(3) : 11-17.
 17. 박노찬, 최원필, 이희석 : 1990. 비둘기와 수생조류에서 분리한 *Salmonella* 속균의 혈청형 및 생물형, *대한수의학회지*, 30(2) : 193-201.
 18. 탁연빈 : 1973. 대구지방에 있어서의 *Salmonella* 보균상태에 대하여, *중앙의학*, 25(2) : 237-240.
 19. 탁연빈 : 1982. 동물원에서 사육하는 각종동물의 살모넬라속균 분포, *한국수의공중보건학회지*, 6(2) : 81-84.
 20. Steers E, Foltz EL, Graves BS, An inocula replicating apparatus for routine testing of bacterial susceptibility to antibiotics, *Antibiot Chemother*, 9 : 307-312, 1959.
 21. MacLowry JD, Jaqua MJ, Selepak ST, Detailed Methodology and implementation of a semiautomated serial dilution microtechnique for antimicrobial susceptibility testing, *Appl Microbiol*, 20(46-53), 1970.
 22. 김기석, 이희수, 모임필, 1993. 국내 닭에서의 Fowl Typhoid 발생 및 원인균 분리 *대한수의학회지*, 33(4) : 부록 76-77.
 23. Dougherty TJ : *Salmonella* contamination in a commercial poultry(broiler) processing operation, *Poul Sci*, 53 : 814-821, 1974.
 24. Rodrigue DC, Tauxe RV, Rowe B, International increase in *Salmonella enteritidis* : A new pandemic?, *Epidemiol Infect*, 105 : 21-27, 1990.
 25. 탁연빈, 전도기 : 1971. 동물에 있어서 *Salmonella* 분포, *중앙의학*, 20(3) : 259-263.
 26. Benett IL, Hook ED, Some aspect of Salmonellosis, *Ann Rev Med*, 10 : 1-21, 1965.
 27. Edward PR, Galton MM, Salmonellosis, *Adv Vet Sci*, 11 : 1-63, 1967.

28. 곽내 정치, 천촌 재, 관 영이 : 계병도설, 일본축산진흥회, 127-162, 1969.
29. 김봉환, 이재진, 김기석, 한태우 : 1980. 동물유래 병원세균의 각종 항생물질에 대한 감수성조사, 대한수의학회지, 20(2) : 85-92.
30. 중강 .우사, 김종배, 마점술 : 1985. 한국에서 분리한 동물유래 *Salmonella*의 약제내성과 plasmid의 검출, 서울대학교 수의대 논문집, 10(2) : 145-153.
31. Sato G, Kodama H, Apperance of R-factor mediated drug resistance in *Salmonella typhimurium* excreted by carried calves on a feedlot, Jap Vet Res, 22 : 72-78, 1974.