

가금티푸스의 특성 및 근절방안에 관한 연구

강신석¹, 박재명, 이종진, 육민정, 변철섭, 서황원, 최해연

충청북도축산위생연구소 북부지소
(접수 2003. 4. 8, 게재승인 2003. 5. 18)

The study on the characteristics of fowl typhoid and the eradication program

Shin-Seok Kang¹, Jae-Myung Park, Jong-Jin Lee, Min-Jung Yuk,
Chul-Sup Byeon, Hwang-Won Seo, Hae-Yeon Choi

Northern Branch, Chungbuk Livestock and Veterinary Research Institute, Chungju, 380-230, Korea
(Received 8 April 2003, accepted in revised from 18 May 2003)

Abstract

Fowl typhoid is a septicemic disease of turkeys and chickens. The antigen is *Salmonella(S) gallinarum*, which cross-reacts with *S pullorum* because of common antigen. The organism is maintained in the ovary of carrier birds and transmitted vertically in the yolk. It is also transmitted horizontally through feces and broken eggs. The symptoms are weakness, drowsiness, wing drooping, hyperexcitability, paresis and diarrhea. In the many cases, the birds are found dead in the morning before any symptoms have been noticed. This experiment was carried out to investigate the characteristics of *S gallinarum* and scrutinized about the control systems.

1. Fowl typhoid was came about in the winter than the other seasons. The average of mortality was 46.3%. And it was came about not only adult poultry but also chicks.

2. *S gallinarum* was isolated from liver and spleen in infected chickens. Total isolated strains were 60.

3. The organisms were all extinct at 60°C, 30mins.

4. A survival rate was higher in underground water than a secondary distilled water. It was detected in underground water until 30 days.

5. When being exposed to the solar light, it became extinct almost within 24 hours.

6. It was survived in a refrigerator until 12 months.

¹Corresponding author

Phone : +82-43-853-5500, Fax : +82-43-220-5646

E-mail : newstonek@hanmail.net

7. It was extinct among 5 mins in 0.1% phenol and 2% formalin.
8. When the cultured organism fluid was inoculated in SD-rat abdominal cavity, rat died within 24 hours.
9. Pullorum-typhoid related program must disciplines in order to destroy the fowl typhoid, and breeding system must be converted to cage system.

Key words : Fowl typhoid, *S gallinarum*, Eradication program

서 론

조류에 있어서 Salmonellosis는 *Salmonella* 속균의 하나 또는 그 이상이 조류에 질병을 야기하는 모든 질병을 지칭한다. *Salmonella* 속균은 자연계에서 널리 존재하는 균종이며 가금류는 자연계에 존재하는 *Salmonella* 속균을 동물이나 사람에게 전파하는 가장 큰 매개체로 작용하고 있다. *Salmonella* 속균은 숙주영역이 광범위하며 동물의 육제품 및 유제품을 통하여 사람에게 식중독을 유발하기 때문에 식품위생상 중요시하고 있다¹⁻³⁾. 동물에서 *Salmonella* 속균의 전파경로는 주로 감염된 동물이 배설한 분변을 섭취하는 경로라고 알려져 있다. 그러나 다른 동물과 달리 조류에서는 난계대 전파를 일으키기 때문에 다른 동물보다도 감염경로가 다양하다. 또한 Salmonellosis를 야기하는 원인으로 stress, 위생환경 불량 등 다양한 원인이 관련되어 있는 것으로 알려져 있다⁴⁾. *Salmonella* 속균은 대부분 flagella를 가지며 운동성이 있으나 *S pullorum*과 *S gallinarum*은 flagella가 없으며 운동성이 없다¹⁻⁵⁾.

Salmonellosis는 우리나라 양계산업에서 끊임없이 문제가 제기되는 질병이다. 이 중에서도 추백리와 가금티푸스는 어린 일령에서 발생시 폐사율이 아주 높기 때문에 특히 육계농장에 치명적인 영향을 미치고 있다. *S pullorum*이 원인이 되는 추백리는 종계 단계에서 검사를 통하여 도태 등의 조치를 취하고 있기 때문에 점차 피해가 줄어들고 있으나 *S gallinarum*이 원인체인 가금티푸스는 체계적인 검사가 이루어지지 않고 있기 때문에 육계농장에서의 피해는 줄어들지 않고 연중 발생하고 있는 실정

이다. 또한 추백리의 경우 어린 일령에서 발생시 피해가 많으나 성계에서는 감염시 임상증상이 나타나지 않고 매개체로만 작용하나 가금티푸스는 일령에 관계없이 발생하며 성계에서도 폐사가 나타나고 있다. 산란계의 경우는 가금티푸스 감염시 산란율이 현저하게 떨어지기 때문에 생산성에 막대한 피해를 주고 있다⁵⁾.

*S gallinarum*이 원인체인 가금티푸스는 1888년 영국에서 처음 발생된 것으로 보고되었는데 그 당시에는 감염성 장염으로 생각했으며 1889년 Klein은 *B gallinarum*이라고 명명하였다. *S gallinarum*은 길이가 1.0-2.0 μ m, 지름이 1.5 μ m로 짧고 통통한 간균이다. 그람음성이며 염색상으로는 주로 한 개로 나타나나 가끔 쌍으로 나타나는 경우가 있으며 중앙보다는 끝 방향으로 염색이 강하게 되는 경향이 있고 아포가 없고 capsule도 없는 것으로 알려져 있다⁵⁾. *S gallinarum*은 pH 7.2, 37 $^{\circ}$ C에서는 일반적인 영양배지에서도 잘 배양되며 통성혐기성균이다. *S gallinarum*은 O형 항원구조로 1, 9, 12로 되어있으며 *S pullorum*은 항원구조중 12인자의 변이가 3 종류로 나타나고 있으나 *S gallinarum*은 12인자의 변이가 없으며 Group D1으로 분류되어 있다^{3,6)}. 가금티푸스에 감염될 경우 치사율은 10~50%로 다양하게 나타나며 어린 일령 일수록 폐사율과 이병율이 높게 나타난다⁷⁾. 임상증상으로는 부화장의 경우 부화판에 죽은 병아리가 나타나면 일단은 티푸스에 감염된 것으로 추정할 수 있으며 부화기도 *S gallinarum*에 오염되었다고 판단하면 된다. 급성형으로 감염 될 경우 성계에서는 사료섭취량이 갑자기 떨어지며 머리를 아래로 떨어뜨리며 비늘이 쭈그러진다. 체온은 *S gallinarum*에 노

출된지 2~3일내에 1~3℃가 상승하며 감염 후 4일 이내에 폐사하며 5~10일 이내에 감염계균은 거의 폐사한다^{5,8)}. 육안적 병변으로는 아급성일 경우에는 장기의 육안적 병변을 관찰하기가 어렵다. 그러나 급성형일 경우 간, 신장, 비장의 종대, 충혈이 가장 일반적으로 나타나며 만성일 경우에는 청동간이 나타나며 심근 및 간에서 흰색 반점이 보이고, 심낭염, 복막염 난소의 퇴축 등이 나타난다. 가금티푸스의 혈청학적 검사 방법으로는 추백리와 같이 tube 응집반응법, 급속전혈평판응집반응법, 급속혈청응집반응법 등이 있다^{1,3,9)}. 과거 우리나라에서 급속전혈응집반응법으로 종계에 대한 추백리 검색에 사용하였으나 급속전혈응집반응은 false positive와 false negative를 야기 할 수 있다는 사실이 여러 학자들에 의해 제기되어^{10,11)} 현재는 급속혈청응집반응법으로 종계에 대한 추백리 검색에 사용하고 있다. 추백리에 대한 검색 방법은 체계적으로 이루어져 있으나 우리나라에서는 *S pullorum*과 *S gallinarum*을 별개로 인식하고 있어 사실상 티푸스에 대해서는 야외에서 쉽게 사용할 수 있는 검사방법이 없는 실정으로 가검물에서 원인체를 분리, 동정을 해야만 하는 실정이다. 이에 그 동안 추백리와 가금티푸스를 감별할 수 있는 방법을 찾기 위한 그 첫 번째 과제로 그 동안 의뢰된 가검물 중 가금티푸스로 확인된 가검물에서 동정한 *S gallinarum*을 가지고 그 특성에 대한 연구를 시작하였다.

재료 및 방법

S gallinarum 분리 동정

가금티푸스에 감염된 것으로 추정되는 병아리의 혈액을 채취한 후 급속혈청응집반응법으로 혈청검사를 실시 한 후 양성으로 판정된 병아리의 간과 신장을 무균적으로 추출하였다. 추출한 장기를 잘게 자른 후 장기절편을 Homogenizer를 이용하여 균질화 시킨 후 직접 10% 면양 혈액을 함유한 혈액 배지에 접종 한 후 37℃에서 24시간 배양하였다.

배양된 세균은 그람염색을 한 후 그람음성으로 판정된 집락에 한하여 그람음성균 동정키트인 Easy-24E plus(Komed Co)를 이용하여 동정하였다. 보다 정확한 자료를 구하기 위하여 동정된 균주를 Rambach agar와 균주 응집반응을 실시하였다.

분리된 *S gallinarum*에 대한 Easy-24E plus (Komed)에서의 생화학적성상

기본 술식에 따라 표준균주(국립수의과학검역원 분양)를 Easy-24E plus로 검사 후 분리된 *S gallinarum*에 대하여 Arabito의 26항목에 대한 특징을 조사하였다.

화학, 물리적 요소에 대한 저항성 실험

분리된 *S gallinarum*에 대한 화학, 물리적 요인에 대한 저항성과 생존률을 알아보기 위하여 다음과 같은 실험을 하였다.

① 시간대별 온도별 저항성 : 온도 56℃, 60℃, 72℃ 및 85℃에서 각각 5분, 10분, 15분, 20분 및 30분간 정치시 균의 저항성을 조사하였다.

② 지하수 및 2차 증류수에 대한 저항성 : 5일 간격으로 5일에서 30일까지 생존률을 조사하였다.

③ 태양광선에 노출되었을 때의 저항성 : 태양광선에 1시간, 6시간, 12시간 및 24시간에 각각 노출시 균의 생존률을 조사하였다.

④ 냉장고내에서의 저항성 : 각각 1개월, 2개월, 4개월, 8개월, 12개월간 보관시 균의 생존률을 조사하였다.

⑤ phenol 및 formalin에 대한 저항성 : Phenol 1%, 0.1%, 0.01%, 0.001%와 Formalin 2%, 1%, 0.1%, 0.01%로 희석하여 각각의 균의 생존률을 조사하였다.

*S gallinarum*의 병원성 실험

*S gallinarum*으로 동정된 균주를 tryptose broth에 37℃, 48시간 배양한 후 균수를 10³/ml, 10⁴/ml, 10⁵/ml, 10⁶/ml씩 되게 희석한 다음, 체중 약 250g, SD rat의 복강에 각각 1ml씩, 희석배율 당 각각 5마리에 접종하였다.

Table 1. Seasonal occurrence of fowl typhoid and isolation of *S gallinarum*

Seasons	Spring (Mar-May)	Summer (June-Aug)	Autumn (Sep-Nov)	Winter (Dec-Feb)
No of diagnosis (Occurrence ratio)	3(25%)	2(17%)	2(17%)	5(41%)
No of death/No of occurrence(Mortality)	8,000/16,000 (50%)	6,000/15,000 (40%)	5,000/12,000 (42%)	16,000/30,000 (53%)
<i>S gallinarum</i> isolates	5 strains	5 strains	5 strains	5 strains

법령 및 고시에 대한 검토

관련법령 및 고시 등 제도적 장치를 검토하여 문제점과 개선방안을 강구하였다.

결 과

*S gallinarum*의 분리율

2002년 1월부터 12월까지 접수된 병아리 120여수에 대하여 *S gallinarum*을 분리, 동정한 결과는 Table1과 같이 나타났다.

가금티푸스의 발생을 계절별로 보면 연중 계절에 관계없이 발생하고 있으며 전체 12건 발생 중 봄에 3건으로 25%, 여름, 가을이 각각 2건으로 17%, 겨울에는 5건 41%의 발생률을 보였다. 폐사율에서는 봄 50%, 여름 40%, 가을 42%, 겨울 53%로 겨울철에 약간 높게 나타났으며, 가금티푸스의 원인체인 *S gallinarum*은 실험에 사용한 가검물 모두에서 분리되었다.

분리된 *S gallinarum*의 생화학적 특성

가검물에서 분리한 *S gallinarum*에 대한 생화학적 특성을 검사한 결과 분리된 균주 모두가 Arabito, lactose, sucrose, adonitol, G-side, Esculin, OPNG, PDA, urease, H₂S 생산, fermentation, oxidase에 대해서는 음성반응을, Mannitol, cellobiose, raffinose, maltose, nitrate에 대해서는 양성반응을 보였다. 한편 dulcitol 58주(97%), sorbitol 13주(22%), rhamnase 55주(92%), inositol 2주(3%), lysine decarboxylase 24주(40%), arginine 18주(30%), ornithine decarboxylase 11주(18%)의 양성반응을 보였다.

Table 2. Biological characteristics of isolated *S gallinarum* isolates

Properties	Easy- 24E Plus	<i>S gallinarum</i> (positive, %)	Standard (positive)
Arabito	-*	0(0)	-
Lactose	-	0(0)	-
Sucrose	-	0(0)	-
Mannitol	+	60(100)	+
Dulcitol	+	58(97)	+
Adonitol	-	0(0)	-
Sorbitol	-	13(22)	+
Cellobiose	+	60(100)	+
Raffinose	+	60(100)	+
Rhamnase	+	55(92)	+
Inositol	-	2(3)	+
Maltose	+	60(100)	+
G-side	-	0(0)	-
Esculin	-	0(0)	-
OPNG	-	0(0)	-
Indole	-	0(0)	-
PDA	-	0(0)	-
Nitrate	+	60(100)	+
Urease	-	0(0)	-
H ₂ S production	+	0(0)	+
Lysine decarboxylase	+	24(40)	-
Arginine	-	18(30)	-
Ornithine decarboxylase	-	11(18)	-
Fermentation	+	0(0)	+
Oxidase	-	0(0)	-
Motility	-	0(0)	-

*-; negative, +; positive

Table 3. Resistance(Survival ratio) according to storage temperature

Time after storage	Temperature			
	56℃	60℃	72℃	85℃
5min	60/60(100)	40/60(67)	5/60(8)	0/60(0)
10min	50/60(83)	15/60(25)	0/60(0)	0/60(0)
15min	40/60(67)	5/60(8)	0/60(0)	0/60(0)
20min	20/60(33)	0/60(0)	0/60(0)	0/60(0)
30min	3/60(5)	0/60(0)	0/60(0)	0/60(0)

물리, 화학적 요소에 대한 저항성

시간대별, 온도별 저항성 : Table 3에서는 *S gallinarum*에 온도에 대한 시간대별 저항성을 조사한 바 56℃에서는 20분 경과시 50% 이하로 사멸되었으며 30분이 경과되어도 5%가 생존하였다. 60℃에서는 10분 경과시 30%이하로 사멸되었으며 20분 경과시에는 모두 사멸되고 검출되지 않았다. 72℃에서는 10분만 경과하여도 전부 사멸하였으며, 85℃에서는 5분만에 모두 사멸하였다.

지하수 및 2차 증류수에서의 생존률 : 지하수 및 2차 증류수에서의 *S gallinarum*의 생존률은 Table 4에서 나타난 바와 같다. 지하수에서는 20일이 경과하여도 90% 이상이 생존하였으며 25일이 경과하면 생존률이 50%로 떨어졌으나 30일이 경과하여도 20%가 생존하였다. 2차 증류수에서는 10일이 경과시 생존률이 50%로 떨어졌으며 20일 경과시에도 17%의 생존률을 보였으나 25일 경과시 *S gallinarum*이 모두 사멸하였다.

Table 4. Survival rates in the underground water and secondary distilled water

Time (days)	Waters	
	Underground water	Secondary DW
5 days	60/60(100%)	40/60(67%)
10 days	60/60(100%)	30/60(50%)
20 days	55/60(92%)	10/60(17%)
25 days	30/60(50%)	0/60(0%)
30 days	12/60(20%)	0/60(0%)

태양광선에 노출시 생존률 : 햇빛에 노출시켰을 때 *S gallinarum*의 생존률은 Table 5와 같다. 햇빛에 노출시킨 후 12시간만에 생존률이 50% 이하로 저하되었으며, 24시간 경과시 거의 소멸하였다.

Table 5. The existence rates of *S gallinarum* to the sunlight

Time after sunlight	Existence rates	%
1 hour	50/60	83.0
6 hours	35/60	58.0
12 hours	25/60	42.0
24 hours	1/60	2.0

냉장고에서의 생존률 : *S gallinarum*을 냉장고(4℃ 기준)에 보관할 때 생존률에 대한 결과는 Table 6과 같다. 냉장고에서 아무런 조치 없이 그대로 보관할 경우 2개월까지는 생존률이 좋으나 4개월이 지나면서 점차 생존률이 떨어지고 12개월 경과시 거의 사멸되었다.

Table 6. The existence rates of *S gallinarum* in refrigerator

Time after refrigerator	Existence rates	%
1 month	60/60	100.0
2 months	60/60	100.0
4 months	48/60	80.0
8 months	27/60	45.0
12 months	2/60	3.0

Table 7. The existence rates of *S. gallinarum* in phenol and formalin

Concentration	Phenol				Formalin			
	0.001%	0.01%	0.1%	1%	0.01%	0.1%	1%	2%
Existence(%)	40/60(67)	5/60(8)	0/60(0)	0/60(0)	55/60(92)	32/60(53)	25/60(42)	0/60(0)

Table 8. Pathogenicity of *S. gallinarum* on normal rats after single intraperitoneal doses

Time after injection	No of inoculating microorganism(cfu/ml)			
	10 ³	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶
2 hours	0/5*	0/5	0/5	2/5
4 hours	0/5	1/5	2/5	3/
8 hours	1/5	2/5	2/5	-
24 hours	2/5	2/5	1/5	-

* No of death/No of experimental rats

Phenol 및 Formalin에 대한 저항성 :
Phenol 및 Formalin에 대한 *S. gallinarum*의 저항성은 Table 7에서와 같이 나타났다. Phenol에 대하여 각각 0.001%, 0.01%, 0.1% 1%, Formalin에 대해서는 0.01%, 0.1% 1%, 2%의 희석비율로 하여 5분간 배양했을 때 Phenol에서는 0.1% 비율에서 전부 사멸하였으며 Formalin에서는 2%에서 전부 사멸하였다.

***S. gallinarum*의 병독력 실험 :** 겨울철에 의뢰된 가검물에서 분리한 *S. gallinarum*의 병독력을 실험한 결과는 Table 8에서와 같다. 세균수가 10³cfu/ml인 것을 rat의 복강에 1ml 주사했을 때 접종 8시간 내에 1마리 20%, 24시간 내에 2마리 40%, 24시간 내에 60%가 폐사하였고, 10⁴cfu/ml, 10⁵cfu/ml를 복강에 1ml씩 접종할 경우 24시간 내에 모두 폐사하여 100%의 폐사율을 보였으며 10⁶cfu/ml인 경우에는 4시간 내에 모두 폐사하였다.

법령 및 고시 등 제도적 장치에 대한 검토 분석

「현행제도」

[법령 : 축산법]

제2조(정의)제2항 : “종축”이라 함은 품종의 순수한 특징을 지닌 번식용가축으로서 제6조의 규정에 의하여 등록을 하거나 제7조의 규정에

의하여 검정을 받은 결과 번식용으로 적합한 특징을 갖춘 것으로 판정된 가축을 말한다. ⇒ 제6조(가축의 등록). 제7조(가축의 검정)

제2조(정의)제5항 : “종축업”이라 함은 종축을 사육하고, 그 종축으로부터 농립부령이 정하는 번식용가축 또는 씨알을 생산하여 판매(다른 사람에게 위탁하여 사육하게 하는 것을 포함한다)하는 업을 말한다.

제20조(부화업 및 종축업의 신고)

[축산법시행규칙]

제5조(종축업의 대상) : 법 제2조제5호에서 “농립부령이 정하는 번식용 가축 또는 씨알”이라 함은 돼지, 닭 및 다음 각호의 요건을 갖춘 닭의 알을 말한다.

1. 법 제7조의 규정에 의한 검정결과 종계로 확인된 닭에서 생산된 알로서 그 종계 고유의 특징을 가지고 있는 알

2. 가축전염병예방법 제2조제2항의 규정에 의한 가축전염병에 대한 검진결과가 음성인 닭에서 생산된 알

종축업 신고기준(시행규칙 제24조 제2항 관련). 별표4

2. 종계업

문제점 및 개선방안

현행제도	문제점	개선방안
1. 축산법시행규칙 제5조(종축업의 대상)	1. 법제7조에 의한 종계 검정을 받지 못해 종계로 인정되지 않으면 종축업의 대상이 아닌 관계로 종계가 아닌 씨닭으로 알을 생산하여 부화목적으로 판매하는 경우 법적 관리가 이루어지지 않음.	1. 닭(가금)의 경우 상업적 목적의 부화인 경우(대량생산으로 1,000수 이상) 법제7조(가축의 검정)에 부합하지 않더라도 종축업의 대상으로 편입.
1. 축산법시행규칙 제24조제2항마호 (종축업신고기준) 종계업신고기준 :종계1천수이상을 사육하는 종계업	1. 종계가 아니므로 신고대상이 아닌 상태에서 부화용 알을 생산. 부화용으로써 질병전파의 원흉. 질병검사를 통한 질병차단의 사각지대	1. 종계로 검정되지 않았더라도 상업적 부화목적(육계 생산을 위한 알 생산)도 1,000수 이상 사육이면 신고 의무화
2. 종축업 신고기준 (시행규칙제24조 제2항 관련). 별표4제2항제라호	2. 흠바닥에서 닭을 사육 할 경우 계군에서 1마리만 감염되어도 1주일내에 전 계군 감염가능성 높고, 차후 종계를 교체해도 흠이 매개체가 되어 지속적인 감염관 생산	2-1. 종계 사육시 Cage화하여 인공수정으로 전환사육 2-2. 계군 교체시 질병박멸이 가능하게 소득이 용이한 재질로 시설
3. 종축업 신고기준 (시행규칙제24조 제2항 관련). 별표4제2항제마호	3-1. 질병검사시 일정한 검사비율이 없어 검사개체수가 적어져 질병의 유무확인 곤란 3-2. 임상증상 없는 경우 가금티푸스는 원인체 분리.동정이 어려워 검사시점에서의 검사불가능	3-1. 종계업 신고시에도 일정한 비율을 검사하게 제도화 3-2. 가금티푸스도 추백리와 마찬가지로 급속혈청응집반응법으로 검사하게 제도화
1. 추백리방역실시 요령(제목,목적,검사방법)	1. 추백리만 검사하는 것으로 되어있어 가금티푸스는 검사대상이 아님.	1. 추백리-티푸스 방역실시 요령으로 변경

- 가. 사육단계별 구분사육시설을 갖출 것
 - 나. 세대별 구분사육시설을 갖출 것
 - 다. 출입자 및 출입차량에 대한 소독시설 및 소독위생장비를 갖출 것
 - 라. 견고한 내구성 자재의 계사(바닥에 놓아 기르는 경우에는 흠바닥 가능) 및 분뇨, 오물의 유출방지시설을 갖출 것
 - 마. 종계장은 사육중인 종계에 대한 관할가축위생담당기관의 검사결과 가축전염병예방법의 규정에 의하여 고시한 질병에 대하여 이상이 없는 곳일 것
- [가축전염병예방법]
- 제2조(정의)제2항제1호 : 제1종가축전염병 ⇒ 뉴캐슬병, 가금인플루엔자
- 제2항제2호 : 제2종가축전염병 ⇒ 추백리

- 가축전염병예방법시행규칙
- 제1조의2(기타 제2종가축전염병) : 가금티푸스, 가금콜레라, 닭마이코플라즈마병, 닭뇌척수염, 닭전염성후두기관지염, 닭전염성기관지염, 마력병, 닭전염성F낭염, 오리바이러스성간염, 오리바이러스성장염.
- 추백리방역실시요령(농림부 고시 제 99-25호. 1999. 5.11)
- 제1조(목적) : 추백리의 발생 및 만연 방지
- 제2조(실시대상) ; 부화목적의 종란을 생산하는 종계
- 제6조(검사방법) : 소유주 ⇒ 급속전혈평판응집반응법
- 확인기관 ⇒ 급속혈청응집반응법

고 찰

우리나라에서 가금티푸스가 난계대에 의해서 전파된다고 알려진 이후 연중 계절에 관계없이 발생하여 양계산업에 막대한 지장을 초래하고 있으며 특히 우리나라의 양계산업 구조상 높은 사육 점유율은 가지고 있으나 상대적으로 낮은 위치에 있는 영세 육계농가에 커다란 경제적 손실을 입히고 있음에도 불구하고 야외에서 원천적으로 근절 할 수 있는 방법이 없는 실정이다. 많은 관련자들이 추백리 검사에 활용하는 전혈평판응집반응법과 급속혈청평판응집법을 이용하면 가금티푸스를 줄 일수 있다고 하면서도 이 방법들은 false positive와 false negative 반응을 보이기 때문에 이것을 보완하기 위하여 혈청검사와 더불어 균 분리 동정시험을 동시에 수행해야 한다고 주장하고 있다⁶⁻¹¹⁾. 그러나 이는 법규상의 허점을 간과하고 있을 뿐만 아니라 가금의 사육형태상 다른 동물과 달리 예방을 위한 개체별 균 분리, 동정이 현실적으로 불가능하다는 것을 간과한 것이라고 할 수 있다.

가금티푸스의 원인체인 *S. gallinarum*에 대한 정확한 학술적 근거를 가지고 이에 대한 근절 대책을 제시하고자 본 연구를 수행하였다. 가금티푸스의 발생경향은 계절과 일령에 관계없이 발생하고 있으며 특히 어린 일령에서 발생이 많은 것으로 나타났다. 결과가 명시되어 있지 않지만 본 연구에 사용된 12건 중 2건은 겨울철 성계에서 발생되었으며, 계절적으로 겨울에 다소 발생이 높은 것은 계사 환기구 폐쇄 등 사육환경에 기인한 것으로 보이는데 이는 가금티푸스가 체내에 상존하다가 stress 등에 의해서도 발생이 가능하다는 것과 거의 일치하고 있다⁴⁾. *S. gallinarum*에 대한 생화학적 특성에서는 분리된 균주 60주가 표준균주와 생화학적 특성이 일치하고 있으며 본 연구에서는 지금까지 수작업으로 하던 생화학적 검사보다 cellobiose와 raffinose에 중점을 두고 검사하였다. 물리, 화학적 요소에 대한 저항성에서는 60°C 15min에 일부 생존하는 균주가 나타났는데 이는 60°C, 10min에 *S. gallinarum*이 전부 사멸한다는 일반적 개념과 거의 유사하게 나타났다⁵⁾.

이는 실험 과정에서의 여러 가지 요인에 의해서 작용될 수 있다고 생각되며 대체적으로 60°C, 10분-15분 사이에는 모두 사멸하는 것으로 나타났다. 지하수 및 2차 증류수에서의 생존률에 대하여 실험한 바 지하수에서는 25일이 지나도 50%가 검출되었으며 2차 증류수에서는 25일째에 *S. gallinarum*이 하나도 검출되지 않았다. 지하수에서의 생존률이 2차 증류수 보다 아주 높게 나타났는데 이는 지하수에 포함되어 있는 여러 가지 물질들에 의하여 2차 증류수 보다 생존률이 높게 나타난 것으로 추정되고 있다. 2차 증류수에서의 생존률은 지금까지 보고된 것 보다 다소 생존률이 높는데 이는 예전보다 균주의 변화가 생긴 것이 아닌가 추정된다. 태양광선에서는 24시간 이내에 거의 사멸된 것으로 나타났는데 예전의 보고와 크게 다를 것이 없었다^{5,12)}. 우리가 일반적으로 균주 보관에 많이 사용하는 냉장고에서 *S. gallinarum*의 생존률을 실험해 본 결과 4개월까지 보관시 높은 생존률을 보였으나 8개월이 지나자 50% 이하로 줄었으며 12개월이 경과하자 거의 사멸하고 3%만이 생존하여 아무런 보호조치가 없는 상태로 냉장고에서 보관할 시 12개월이 지나면서 *S. gallinarum*의 고유 특성이 변하면서 지속적인 실험에 제공하기에는 부적당한 것으로 나타났다. 화학물질인 phenol과 formalin에 대한 저항성에서는 0.1%(1:1,000 희석) phenol에서는 5분간 실온에 두었을 때 모두 사멸하였으며, 2%(1:50 희석) formalin에서도 모두 사멸하여 이미 알려진 연구결과와 유사하게 나타났다⁵⁾. 랫트를 이용하여 *S. gallinarum*에 대한 병독력을 실험 한 바 10³/ml의 균주를 랫트의 복강에 접종하였을 때 60%가 24시간 이내에 폐사하였으며, 10⁴cfu/ml, 10⁵cfu/ml의 균주를 복강에 접종하였을 때는 24시간 이내에 모두 폐사하였고, 10⁶cfu/ml의 균주를 접종하였을 때는 4시간 이내에 폐사하였다. 이는 Smith 등이¹³⁾이 보고한 토끼에서 정맥으로 접종 할 때 2시간 이내에 폐사한 결과와는 많이 상이하나 접종방법, 실험대상 동물의 개체의 차이에서 나타날 수 있으며 *S. gallinarum*이 치사율이 높은 독소를 생산한다는 것을 보여준다고 하겠다.

가금티푸스는 연중 발생하고 가축전염병예방법에 의하여 제2종가축전염병으로 지정되었음에도 불구하고 구체적인 근절방안이 아직까지 만들어지지 않고 있다. 우리나라에서는 난계대전염병의 근절에 있어서 제도적인 장치와 종계업 현실과는 커다란 거리가 있다. 제도적으로는 종계업 신고기준, 종축의 정의, 종축업의 대상, 종축의 등록, 종축의 검정, 이에 따른 전염병의 검사 등이 명시되어 있지만 종축업자들이 제도의 허점을 알고 피해 가는 것인지, 아니면 질병의 특성을 감안하지 않고 제도적 장치에만 치중한 것인지는 알 수 없지만 가금티푸스로부터 양계산업 중 특히 영세 육계농장들이 많은 피해를 입고 있는 실정이다.

가금티푸스를 근절하기 위해서는 제도적 장치가 무엇보다도 중요하다. 닭에서 닭으로의 가금티푸스 감염은 감염된 닭에서 배설된 분변을 다른 닭이 섭취함으로써 전파된다. 또한 분비된 분변이 흙바닥에 상재함으로써 인하여 원인이 체가 흙 속에서 장기간 서식하여 종계장에서 지속적인 가금티푸스의 전파를 유발하게 되고, 성계에서는 가금티푸스의 임상증상이 심하게 나타나지 않고 폐사하여도 많은 수수 중에서 2-3마리이기 때문에 종계업자가 심각함을 인식하지 못한 상태에서 가금티푸스에 감염된 종란은 지속적으로 생산되고 있다. 이러한 것을 원천적으로 방지하기 위해서 흙바닥에서의 종계사육을 전면 금지하고 사육환경을 Cage화한 후 청정화가 이루어진 다음 평사로의 사육을 전환하여야 할 것이다. 추백리 방역실시요령에서도 제목과 목적을 바꾸어야만 추백리와 가금티푸스를 근절할 수 있을 것으로 기대된다. Beaudette 등에^{14,15)} 의하여 가금티푸스가 난계대성 전염병이라고 밝혀진 이후 추백리와 가금티푸스를 근절한 USA, Canada, 영국 등에서는 우리나라처럼 추백리 한 질병만을 지정하여, 근절 program을 진행하지 않고 추백리와 가금티푸스를 연계하여 pullorum-typhoid control program으로 근절하였다. 이는 *S pullorum*과 *S gallinarum*의 세포벽 구조가 매우 흡사하기 때문에 추백리 진단액으로 두 질병을 동시에 검색할 수 있기 때문이다. 이들 나라에서도 혈

청학적 검사방법으로는 급속전혈응집반응법과 급속혈청응집반응법을 표준검사 방법으로 사용하고 있다⁵⁾. 그러나 우리나라에서는 가금티푸스의 피해가 추백리보다도 높고, *S pullorum*과 *S gallinarum*의 항원 구조가 거의 유사하다는 것을 알고 있음에도 불구하고 지금까지 종계에서 추백리 검사만을 고집하고 있어 가금티푸스에 의한 피해에 대해서는 속수무책이며 가금티푸스의 근절은 요원한 상황이다. 우리나라에서도 가금티푸스와 추백리를 연계하여 근절 program을 실시해야 할 것으로 판단된다.

결 론

지난 1년간 의뢰된 닭 가검물에서 가금티푸스로 판정된 가검물에서 *S gallinarum*을 분리. 동정하여 그 특성을 실험하였으며 가금티푸스를 근절하기 위하여 제도적 장치를 검토한 바 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1. 가금티푸스는 겨울철 발생이 많은 것으로 나타났으며 폐사율은 평균 46.3%이었다.
2. 가금티푸스에 감염된 것으로 판단되는 가검물에서는 *S gallinarum*이 간과 비장에서 100% 검출되었으며 총 60주를 분리하였다.
3. 온도별 저항성에서는 60°C, 15분에서 모두 사멸되었다.
4. 증류수보다 지하수에서의 생존력이 훨씬 높았으며 30일이 경과하여도 지하수에서는 *S gallinarum*이 검출되었다.
5. 태양광선에 노출하였을 때 24시간 내에 거의 사멸하였다.
6. 냉장고(4°C 기준)에서는 12개월까지 생존하였다.
7. *S gallinarum*의 사멸시간은 0.1% Phenol과 2% Formalin 희석액에서 각각 5분으로 나타났다.
8. *S gallinarum* 배양액을 SD 랫트의 복강에 접종하였을 때 24시간 이내에 폐사를 일으켰다.
9. 가금티푸스를 근절하기 위해서는 종계의 사육 방식을 현재의 평사 방식에서 케이

지사육으로 전환하여야 하며 추백리-가금 티푸스의 동시 근절 program을 수행하여야 한다.

참고문헌

1. Timoney JF, Gillespie HJ, Scott FW, et al. 1988. *Hagan and Bruner's microbiology and infectious diseases of domestic animals*. 8 ed. Comstock Pub Ass Ithaca and London : 81~84.
2. Park NC, Do JC, Cho KH. 1995. Prevalent characteristics of fowl typhoid and antibiotic susceptibility of *Salmonella gallinarum*. *Kor J Vet Serv* 18(2) : 113~123.
3. 류재윤. 1998. 추백리 혈청검사 양성 산란 계로부터 *Salmonella*속 균분리. 충남대학교대학원 수의학 석사학위 논문 : 1~5.
4. 우용구. 1998. 가금의 Salmonellosis에 관한 연구. 경북대학교 대학원 수의학박사학위 논문 : 1~7.
5. Calnek BW, Reid WM, Beard CW, et al. 1991. *Diseases of Poultry*. 9 ed. Iowa State University Press Ames Iowa USA : 72~95.
6. Kauffmann F. 1972. *Serological diagnosis of Salmonella species*. Kauffmann-WhiteSchema. 1st ed. Munksgard Copenhagen : 222~223
7. Hall DJ, Jenkins CR. 1970. The titre of bactericidal antibody against *Salmonella gallinarum* in chicks. *Immunol* 18 : 595~598.
8. Hinshaw WR. 1930. Fowl typhoid of turkeys. *Vet Med* 25 : 514~517.
9. Edward PR, Galton MM. 1967. Salmonellosis. *Adv Vet Sci* 11 : 1~63.
10. Runnels RA, Coon CJ, Farley H, et al. 1927. An application of the rapid method agglutination test to the diagnosis of bacillary white diarrhea infection. *J Am Vet Med Assoc* 70 : 660~662.
11. Yoshihiko S, Gihei S. 1997. Status of *Salmonella gallinarum-pullorum* infectious in poultry in Zambia. *Avian Dis* 41 : 490~495.
12. Kaupp BF, Dearstyne RS. 1924. Chronic carries in fowl typhoid. *J Am Vet Med Assoc* 64 : 329~333.
13. Smith TH, Broeck CT. 1915. Agglutination affinities of a pathogenic bacillus from fowl(fowl typhoid)(*Bacterium Sanguinarium* Moove) with the typhoid bacillus of a man. *J Med Res* 31 : 503~521.
14. Beaudette FR. 1925. The possible transmission of fowl typhoid through the egg. *J Am Vet Med Assoc* 67 : 741~745.
15. Beaudette FR. 1930. Fowl typhoid and bacillary white diarrhea. *Int Vet Congr 3 Proc 11th* : 705~723.