

전남 지방의 소에서 브루셀라병에 의한 유산

오현이, 박철호, 김상일, 배재한, 류재선, 김방실, 이주환, 김재풍², 박인철¹, 김종택¹, 서국현, 손창호, 오기석*
전남대학교 수의과대학, ¹강원대학교 수의(학부)대학, ²전라남도 축산기술연구소

Abortion Caused by Bovine Brucellosis in the Chonnam Province

Hyun-Yi Oh, Chul-Ho Park, Sang-Il Kim, Jae-Han Bae, Jae-Sun Ryu, Bang-Sil Kim, Ju-Hwan Lee, Jae-Pung Kim², In-Chul Park¹, Jong-Taek Kim¹, Guk-Hyun Suh, Chang-Ho Son and Ki-Seok Oh*

College of Veterinary Medicine, Chonnam National University, Gwangju 500-757, Korea

¹School of Veterinary Medicine, Kangwon National University, Chuncheon 201-100, Korea

²Jeollanamdo Livestock and Veterinary Research Institute, Gwangju 506-555, Korea

ABSTRACT

The specimens from 32 aborted fetus and 274 aborted cows were collected in 168 farms of Chonnam province from 2005 to 2008 and were tested the brucellosis. The results obtained are summarized as follows.

In the 32 aborted fetus, bovine brucellosis was detected in 12 heads (37.5%), bovine viral diarrhoea-mucosal disease was detected in 7 heads (19%), ainovirus infection was detected in 1 head (3.1%), and multi-infection of BVD and brucellosis was not detected, respectively.

In the 306 cases of aborted fetus and cows, bovine brucellosis was detected in 44 heads (14%). Status of abortion were confirmed in 63 farms (38%) out of 168 farms from June to August. From the point of raising scale, studies found that 128 farms (76%) out of all raised under 20 heads. The incidence of abortion by brucellosis was mainly showed in 30 heads (68.1%) about 151~250 days of gestation. In the result of the 18 farms survey, the causes of infections were detected movement of infected cattle in 5 farms (28%), unknown cause in 12 farms (67%), and recurrence in 1 farm (5%).

The results of this study suggest to take an advantage of the prevention and fundamental research for bovine brucellosis in Chonnam province.

(Key words : bovine brucellosis, abortion, BVD, ainovirus)

서론

브루셀라균은 David Bruce가 1887년 처음 분리하였으며, 이후 브루셀라병이라고 명명하였다. 브루셀라병은 치료가 어렵고 지속적으로 균을 전파하기 때문에 중요한 법정전염병으로 다루어지고 있다(Godfroid 등, 2005; 한, 2005; 김 등, 2007).

브루셀라병은 국내에서 가축전염병 예방법에 의해 제2종 법정가축전염병으로, 전염병 예방법에 의해 제3군 법정전염병으로 분류되어 있다. 이 질병은 지중해 연안, 중동, 인도, 중남미 지역이 주된 풍토 지역으로 알려져 있으며, 과거 전통적인 풍토지역으로 알려졌던 프랑스, 이스라엘, 남미 지역은 최근 들어 잘 조절되고 있는 상태이나 중앙아시아에서는 새롭게 발생하기 시작하고 있으며, 시리아의 경우에는 상황이 급격히 악화되었고, 유럽이나 미국 지역의 일부에선 여전히 발생하고 있다(백과 이, 2007).

국내 소 브루셀라병은 1955년 공식 보고 이후 1956년부터 1959년까지 국내 사육 젖소 및 한우의 브루셀라병 항체 양성율이 1~10%로 낮은 반면 외국으로부터 수입된 젖소나 육우에서의 양성율은 12~20% 수준으로 높게 나타나 브루셀라병은 외국으로부터 도입된 가축에 의해서 전파된 외래성 전염병임을 추측할 수 있다(김 등, 1959; 정 등, 2007).

브루셀라병에 감염된 동물은 암컷에서 번식 장애, 유량 감소 등 생산성을 저하시키고(Amin 등, 2005), 특별한 치료 방법이 없어 이동 제한과 양성축 매몰 조치 등의 방법이 사용되어 막대한 경제적 손실을 야기하고 있다. 사람에서는 발열, 감기, 척수병 등을 일으켜 증상에 따라 수주에서 길게는 수년간의 약제 치료가 필요하고, 완치되어도 수년 이내에 재발될 수 있어 경제 활동 제한, 의료비 증가 등으로 경제적 손실을 가져오는 인수공통전염병이다.

브루셀라병은 거의 모든 포유류에서 발생하며, 주요한 원

* Correspondence : E-mail : gsoh@chonnam.ac.kr

인체로는 *Brucella abortus*, *B. melitensis*, *B. suis*, *B. ovis*, *B. neomatae* 등이 있다. 소는 대부분이 *B. abortus*에 의해 감염된다(Jhon 등, 1988; George, 1995; 정 등, 2007).

소 브루셀라병은 현재 우리나라에서 방역 상 가장 중요한 현안 문제로 대두되었는데, 이는 감염된 개체를 정확하게 검출하는데 한계가 있고, 전염성은 높지만 임신기가 아닐 때에는 임파절에 잠복하고 있어 임신 이후에야 진단이 가능하기 때문이다. 또한 보균우로부터 분만된 송아지의 10% 정도는 감염 상태로 출생할 수 있으며, 성우가 되어 유산이나 송아지를 낳을 때까지 대부분의 검사에서 음성으로 나타나는 장기간의 잠복 상태를 보이기 때문에 목장 내에서 양성우를 검색하여 도태하는 방법에는 한계가 있어 종식되지 않고 지속적으로 발생된다(Stemshorn 등, 1985; 김 등, 2007; 정 등, 2007)

본 연구는 전남 지역에서 수집된 유산 태아에서 유산의 원인균을 분리하였고, 또한 유산 태아 및 유산을 일으킨 모축에서 유산의 월별, 연령별, 유산 태아일령별 그리고 사육 규모별 발생율을 비교하여 브루셀라병의 방역 계획을 효율적으로 실행할 수 있는 방안을 확립하고자 수행되었다.

재료 및 방법

1. 검사 대상우

최근 4년 동안(2005~2008) 전남 지역에서 유산을 일으킨 150개 농가의 소 274두와 유산이 발생한 18개 농가의 유산 태아 32두를 대상으로 하였다.

2. 가검물의 채취

유산 태아의 뇌, 위액, 간조직 등에서 RT-PCR test를 실시하기 위해 specimen cup에 시료를 수거하고 세균 검사를 위해 위액 및 뇌, 간 조직을 무균적으로 배지에 도말하였으며, 유산을 일으킨 소의 혈액은 로즈벵갈 응집 반응법(RBT) 및 네오스포라를 검사하기 위해 미정맥에서 혈액 5 ml를 뽑아 코니칼 tube에 넣어 채취하였다.

3. 유산 원인균 분리

RT-PCR을 이용한 소 Bovine Viral Diarrhea Virus(BVDV), Aino Virus, Akabane Virus, Chuzan Virus의 특이 유전자 검출을 위하여 여러 보고들(Kurogi 등, 1987; Miura 등, 1988; Ishibashi 등, 1996; Kitano 등, 1996; Akashi 등, 1997)의 실험 방법을 참고로 하였다.

감염 조직은 유발에 적당량의 seasand와 감염 조직을 넣고 마쇄 후 10% 유제액을 만들고, 위액은 원액을 채취하여 2,000 × g 10분 동안 원심분리하여 얻어진 투명층에서 300 μl를 취하였다. 수거한 샘플로부터의 RNA 추출은 RNeasy Mini kit (QIAGEN, Germany)를 이용하여 공시된 방법에 준하여 수행

하였다.

수거한 샘플은 RLT buffer 600 μl를 넣고 풀어질 때까지 교반한 후, 70% Ethanol 600 μl 첨가한 후 교반하였다. Mini column에 반응액 1.5 ml 중 750 μl를 넣고 1분간 원심 후 나머지 750 μl를 다시 넣고 재 원심하였다. Column의 새로운 collection tube에 넣고 RPE buffer 첨가하여 원심 세척한 후, 40 μl RNase-free water를 첨가하여 원심 후 RNA를 분리하였다.

PCR을 수행하기 위해 i-StarTaq Maxime RT-PCR PreMix kit (iNtRON, Korea)를 이용하였다.

RT-PCR에서는 template RNA를 3 μl, 각 primer (10 pmol/μl)를 1 μl씩 적용하고, 15 μl의 DW를 넣어 최종 반응 volume을 20 μl로 하여 RT-PCR 반응을 수행하였다. 반응 조건은 95°C에서 5분간 predenaturation, 46°C 30분간 Reverse transcription, 94°C 5분간 Inactivation of reverse transcriptase, 95°C에서 10초, 55°C에서 10초, 72°C에서 30초간의 반응을 40회 반복한 후 최종적으로 72°C에서 10분간 final extention 과정을 거치도록 하였다. 증폭 산물을 확인하기 위하여 각 PCR 산물을 1.8% agarose gel에서 전기영동을 시행한 후 결과를 분석하였으며, Aino의 PCR 증폭 산물 504 bp, Akabane의 PCR 증폭 산물 417 bp, Chuzan의 PCR 증폭 산물 305 bp, BVD의 PCR 증폭 산물 284 bp 특이밴드를 확인하였다.

4. 네오스포라 검사

네오스포라 검사법은 국립수의과학검역원(2003) 혈청검사 진단법을 참고하여 시행하였다.

네오스포라 tachyzoites가 coating된 slide에 1차 항체로 희석된 표준혈청(양성, 음성)과 가검혈청을 반응시키고 세척한 후, 2차 항체로 Fluorescein-label된 항체를 다시 반응시킨 다음 세척한 후, -70°C에 보관중인 IFA antigen coating slide를 꺼내 foil 포장을 벗긴 후 10분간 풍건하였다. 비동화시킨 가검 혈청을 serum diluting buffer로 단계 희석하였다. 표준 양성 및 음성 혈청(200배 희석)과 200배 희석된 가검 혈청을 각 well에 12~15 μl씩 떨어뜨린 후 습윤 chamber에 slide를 넣고 37°C에서 30분간 반응시켰다. 반응 후 1×FA rinse buffer에 10분간 담그고 혼합, 세척 후 test well에는 Fluorescein-labeled Goat anti-Bovine IgG(1 : 80)를 12~15 μl씩 떨어뜨렸다. 세척 후 slide를 꺼내어 물기를 최대한 제거하고, 항원이 coating되지 않은 반대면과 coating면의 가장자리 물기를 paper towel로 제거하였다. Slide에 mounting fluid를 2~3방울 떨어뜨린 후 cover glass로 덮고 형광현미경으로 관찰하였다(×200, ×400).

Control well의 표준 양성 혈청과 음성 혈청의 차이가 명확하여야 하며, 200배 희석된 가검혈청이 표준 양성 혈청의 것과 비슷한 강도의 형광을 나타내면 양성으로 판정하였다.

5. 브루셀라병 검사

결 과

1) 로즈벵갈 응집 반응 검사(RBT) 및 시험관 응집 반응 검사 (STAT)

유산 관련 개체 혈액 및 일반 혈청은 브루셀라병 검사를 위해 로즈벵갈 응집 반응법 및 시험관 응집법을 시행하였다. 로즈벵갈 응집 반응 검사는 검사용 혈청 30 µl와 로즈벵갈 진 단액(대성미생물) 30 µl를 혼합하여 4분 이내에 응집될 경우 양성, 응집이 안 될 경우 음성으로 각각 판정하였다. 시험관 응집 반응 검사는 검사용 혈청 80 µl · 40 µl · 20 µl · 10 µl · 5 µl 1:100으로 희석한 시험관 응집액(국립수의과학검역원) 2 ml씩을 혼합, 희석 배수가 각각 1:25 · 1:50 · 1:100 · 1:200 · 1:400으로 되게 하여 37.5℃ 항온기에서 48시간 동안 잠작시 킨 후 공식된 기준으로 판정하였다(국립수의과학검역원, 2003).

2) 세균 검사

유산 태아는 브루셀라병을 검사를 위해 위액을 채취하여 혈액 배지 및 Brucella agar(Difco)에 직접 도말한 후 5~10% CO₂ candle jar에 넣고 37℃의 항온기 넣어 7일 이상 관찰한다. 배양 후 콜로니 형태, 그람 염색, oxidase, catalase, urease, nitrate reduction, 맥론키배지 성장 유무, indol test를 통해 확인하였다 (Alton 등, 1975).

3) 설문조사

브루셀라 양성 발생 농가를 대상으로 브루셀라의 발생 원인을 추적하기 감염축의 이동과 재발생 유무 등을 설문 조사 하였다.

1. 유산 발생우의 브루셀라병 양성율

4년 동안 전남 지방에서 발생한 유산 발생우 274두에서 32 두(11.7%)가 시험관 응집 반응 검사로 브루셀라병이 확인되었고, 유산 태아 32두 중 12두(37.5%)가 세균 검사 결과 브루셀라병이 확인되었다. 즉, 유산 발생우 274두와 유산 태아 32두, 전체 306두 중 44두(14.3%)에서 브루셀라병이 확인되었다(Table 1). 또한 브루셀라병의 연도별 발생율은 2006년도 23.0%로 높은 값을 보이다 그 후 2007년(15.7%), 2008(5.8%)로 감소하였다.

2. 유산 태아 원인 검사

유산 태아 32두를 검사한 결과, 브루셀라병 단독 감염 12례 (37.5%), 소 바이러스성 설사병(단독 감염 3두+복합 감염 4두) 7례(21.8%), 아이노바이러스 1례(3.1%), 갑상선종 1례(3.1%), 원인 미상 11례(34.4%)로 확인되었다. 아카바네바이러스 및 추잔바이러스는 미검출되었고, 복합 감염은 BVDV와 곰팡이, BVDV와 네오스포라, BVDV와 구개열 등 4례에서 확인되었으며, BVDV와 브루셀라병 복합 감염은 확인되지 않았다. 또한 네오스포라는 젖소 1례에서 복합 감염으로 확인되었으나, 한우에서는 확인되지 않았다(Table 2).

또한 RT-PCR 검사 최종 전기영동 결과는 BVDV는 284 bp, AinoV는 504 bp에서 최종 산물을 확인하였고(Fig. 1, Fig. 2), 브루셀라균은 혈액 배지 및 Brucella agar에서 1~2 mm의 원형, 투명한 담황색 형태의 집락으로 관찰되었다(Fig. 3).

Table 1. The result of Brucella positive cases in the aborted cow and fetus during the past 4-years

		2005		2006		2007		2008		Total	
		Farm	Heads	Farm	Heads	Farm	Heads	Farm	Heads	Farm	Heads
Cow	Test*	2	5	32	64	66	127	50	78	150	274
	Positive	0	0	4	11	6	16	3	5	13	32
	(%)	0	0	12.5	17.2	9.1	12.6	6.0	6.4	8.7	11.7
Fetus	Test**	4	7	4	10	4	7	6	8	18	32
	Positive	1	1	2	6	2	5	0	0	5	12
	(%)	25.0	14.3	50.0	60.0	50.0	71.4	0	0	27.8	37.5
Total	Test	6	12	36	74	70	134	56	86	168	306
	Positive	1	1	6	17	8	21	3	5	18	44
	(%)	16.7	8.3	16.7	23.0	11.4	15.7	5.4	5.8	10.7	14.3

* Tube agglutination test of aborted cow serum.

** Microbiological test of *B. abortus*.

Table 2. Examination of the fetus causes by abortion

Name of disease	Korean beef cattle (%)	Dairy cattle (%)	Total (%)
Brucella	12 (48.0)	-	12 (37.5)
BVDV*	2 (8.0)	1 (14.3)	3 (9.5)
BVDV+fungi	1 (4.0)	-	1 (3.1)
BVDV+neospora	-	1 (14.3)	1 (3.1)
BVDV+cleft palate	2 (8.0)	-	2 (6.2)
AinoV	1 (4.0)	-	1 (3.1)
Goiter	1 (4.0)	-	1 (3.1)
AkabaneV	-	-	-
ChunzanV	-	-	-
Neospora	-	-	-
Unknown abortion	6 (24.0)	5 (71.4)	11 (34.4)
Total	25 (100)	7 (100)	32 (100)

(%): Prevalence of diseases= number of positive of disease/ number of fetuses.

* Bovine Viral diarrrea virus.

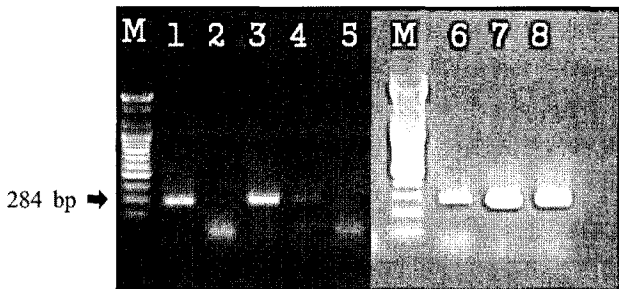


Fig. 1. Agarose gel electrophoresis showing BVD virus-specific PCR amplification (284 bp) generated by RT-PCR using BVD primers. Lane M: 100bp DNA ladder, Lane 1, 6: positive control, Lane 5: negative control, Lane 3, 4, 7, 8: BVDV positive, Lane 2: BVDV negative.

3. 소 유산 발생 현황

소 유산의 월별 발생 현황은 최근 4년 동안 전체 168농가 (유산 발생 농가 150+유산 태아 농가 18)중 3~5월이 29농가 (17%), 6~8월이 63농가(38%), 9~11월이 37농가(22%), 12~2월이 39농가(23%)로, 주로 여름철에 유산 질병이 다발하였다. 브루셀라병 발생 농가의 월별 발생 현황은 전체 18농가 중 3~5월이 8농가(44%), 6~8월이 5농가(28%), 9~11월이 3농가 (17%), 12~2월이 2농가(11%)로 봄철에 다발한 것으로 나타났다(Fig. 4).

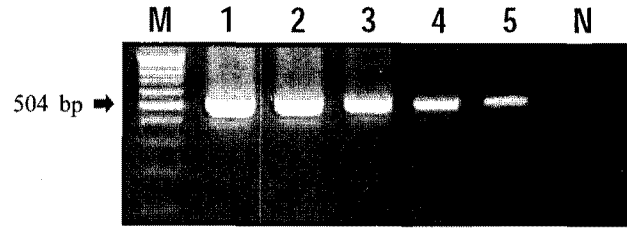


Fig. 2. Agarose gel electrophoresis showing Aino virus-specific PCR amplification (504 bp) generated by RT-PCR using Aino primers. Lane M: 100 bp DNA ladder, Lane 1: positive control, Lane N: negative control, Lane 2, 3, 4, 5: Aino virus positive

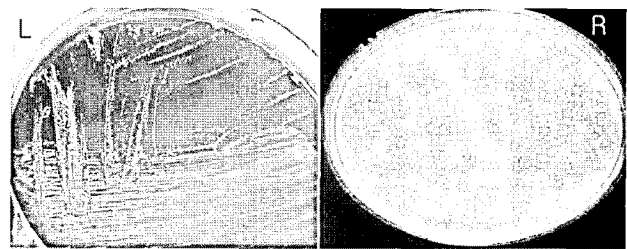


Fig. 3. Incubation of *Brucella abortus* (L: Blood agar, R: Brucella agar)

소 유산의 연령별 발생 현황은 전체 306두(유산 발생우 274두+유산 태아 모축 32두)를 검사한 결과는 2~3세가 235건(76.8%)으로 확인되었다(Table 3). 이 중 유산 태아의 모축 32두를 검사한 결과, 2~3세가 23건(71.8%)으로 확인되었고, 유산 발생우 274두를 검사한 결과 2~3세가 212건(77.3%)으로 확인되었다.

브루셀라 양성우로 확인된 소의 연령별 발생 현황은 전체 44두를 검사한 결과는 2~3세가 30두(68.1%)로 확인되었다. 이 중 유산 태아의 모축 12두를 검사한 결과는 2~3세가 9두 (75%)로 확인되었고, 유산 발생우 32두를 검사한 결과 2~3 세가 21두(65.6%)로 확인되었다(Table 3).

소 유산의 임신일령별 발생 현황은 전체 306두(유산 발생 우 274두+유산 태아 모축 32두)를 검사한 결과는 임신 151~250일령이 171건(56%)으로 확인되었다(Table 4). 이 중 유산 태아의 모축 32두를 검사 한 결과, 151~250일령이 23건(71.8%)으로 확인되었고, 유산 발생우 274두를 검사한 결과 151~250일령이 148건(54%)으로 확인되었다.

브루셀라 양성우로 확인된 소의 임신 일령별 발생 현황은 전체 44두를 검사한 결과는 151~250일령이 30두(68.1%) 확인 되었다. 이 중 유산 태아의 모축 12두를 검사한 결과 151~250 일령이 10두(83.3%) 확인되었고, 유산 발생우 32두를 검사한 결과 151~250일령이 20두(62.5%) 확인되었다.

사육 규모별 발생 현황을 살펴보면 전체 168농가 중 20두

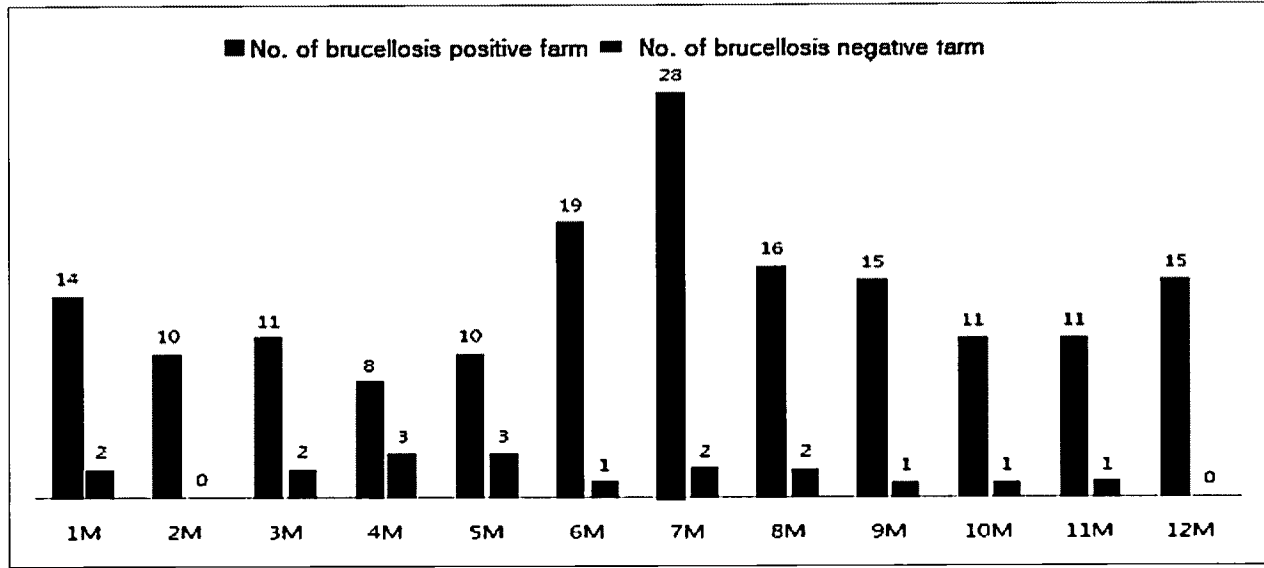


Fig. 4. Comparison of abortion and brucellosis Positive farm during the past 4 years in Chonnam province.

Table 3. Comparison of age between abortion and Brucella positive cow

Age of cow	Abortion			Brucella positive		
	Fetus	Cow	Total	Fetus	Cow	Total
1	0	10 (3.6)	10 (3.2)	0	0	0
2	10 (31.2)	95 (34.6)	105 (34.3)	6 (50)	8 (25)	14 (31.8)
3	13 (40.6)	117 (42.7)	130 (42.4)	3 (25)	13 (40.6)	16 (36.3)
4	8 (25)	37 (13.5)	45 (14.7)	2 (16.6)	7 (21.8)	9 (20.4)
5	1 (3.1)	14 (5.1)	15 (4.9)	1 (8.3)	4 (12.5)	5 (11.3)
6	0	1 (0.3)	1 (0.3)	0	0	0
Total(%)	32 (100)	274 (100)	306 (100)	12 (100)	32 (100)	44 (100)

Table 4. Comparison of conceptional days between abortion and Brucella positive cow

Days of conception	Abortion			Brucella positive		
	Fetus	Cow	Total	Fetus	Cow	Total
≤150	7 (21.8)	95 (34.6)	102 (33.3)	2 (16.6)	6 (18.7)	8 (18.1)
151~250	23 (71.8)	148 (54)	171 (55.8)	10 (83.3)	20 (62.5)	30 (68.1)
251≤	2 (6.2)	31 (11.3)	33 (10.7)	0	6 (18.7)	6 (13.6)
Total(%)	32 (100)	274 (100)	306 (100)	12 (100)	32 (100)	44 (100)

이하 사육 농가가 128농가(76%)를, 20~50두 사육 농가가 26 농가(16%), 50두 이상 사육 농가가 14농가(8%)를 차지하였다. 브루셀라 양성 전체 18농가 중 20두 이하 사육 농가에서 13 농가(72%), 50두 미만 사육 농가에서 5농가(28%)로 확인

되었다.

브루셀라 양성 발생 농가를 대상으로 한 설문 조사에서 브루셀라 발생 원인 중 감염축의 이동이 5건(28%), 재발생 1건 (5%), 원인 불명 12건(67%)으로 확인되었다.

고 찰

브루셀라병은 브루셀라균에 의해 소, 돼지, 산양, 면양, 개 등의 동물에 감염된 후 태반에 염증을 일으켜 임신 후반기에 유산, 불임 등을 일으키는 질병으로 전염성 유산증으로도 불리며, 사람에도 감염되는 인수공통전염병이다(Jhon 등, 1988; George, 1995).

브루셀라균은 모두 8종이 있으며, 숙주에 따라 소는 *B. abortus*, 돼지는 *B. suis*, 면·산양은 *B. melitensis*, 개는 *B. canis* 균이 주로 감염되며(Jhon 등, 1988; George, 1995), 국내에서 감염되고 있는 브루셀라균은 소의 *B. abortus*와 개의 *B. canis* 두 종류이다(이 등, 1961; 김 등, 1988; 문 등, 1999).

유·사산은 주로 초임 소에서 임신 후반기(6~8개월)에 발생하고, 이후 임신에서는 태반에 염증이 있어도 유산되는 경우는 드물지만 균을 계속 배설하며, 한번 감염된 소는 대부분이 일생동안 보균소가 되어 다른 가축에 전염원 역할을 한다. 유산 이외의 일반 증상으로는 후산정체와 수태율이 저하되며, 간혹 유방 및 유방상 임파절의 종창이 있고, 숫소에서는 고환염 및 부고환염을 일으킨다(Jhon 등, 1988; George, 1995).

소 브루셀라병은 캐나다, 덴마크, 핀란드, 독일, 호주, 일본 등의 국가에서는 근절되었으나, 중국, 멕시코, 브라질 등 여러 나라에서 발생하고 있다(Godfroid 등, 2005). 우리나라에서는 1955년에 도입된 젖소에서 처음으로 확인되었으며(김 등, 1959), 그 후 지속적으로 산발적인 발생을 보이다가, 1984년부터는 제주도 지역에서 폭발적으로 발생하여 제주도는 1985년부터 모든 소를 대상으로 브루셀라병 특별검진사업을 실시하여 2001년에 근절시킨 바 있다(위, 2006; 윤 등, 2006; 정 등, 2007). 그러나 기타 지역은 1990년대 이후 353두에서 912두까지 증가하다가 2000년부터는 한우에서도 증가하기 시작해 2004년 5,853두, 2005년 17,690두, 2006년 25,457두로 브루셀라병 발생율이 증가하고 있다(정 등, 2007).

본 질병의 효과적인 근절 대책 및 방역 계획을 세우기 위해 2005년부터 2008년까지 전남 지방 18농가에서 수집한 유산 태아 32두를 대상으로 유산과 관련한 질병 검사를 실시하였고, 150농가에서 유산을 일으킨 소 274두에서 브루셀라병을 검사하여 비교 연구하였다.

유산 태아에서 유산관련 질병(소바이러스설사병, 아이노바이러스감염증, 추잔병, 아카바네병)을 검사한 결과, 소바이러스설사병(단독 감염 3두+복합 감염 4두)은 7례로 전체의 21.8%를 차지하여 20%에서 소바이러스설사병이 발생하였다고 보고한 임 등(2006)의 보고와 유사한 결과를 나타내었고 브루셀라병과 복합 감염된 경우는 확인되지 않았다.

Sahin 등(2008)은 유산 발생우의 로즈벡갈 응집 반응 검사 결과 브루셀라 양성율은 35%, 유산 태아의 브루셀라병 발생율은 32%라고 보고하였고, 윤 등(2006)은 브루셀라 발생율은 30.6%,

사육두수 대비 발생율은 45.9%로 높은 발생율을 보인다고 보고하였다. 본 연구에서 유산 태아의 브루셀라병은 37.5%를 차지하여 위의 보고들과 유사한 결과를 보였다. 또한 최근 4년간 유산 발생우에서의 브루셀라병 발생율이 14.3%로 나타났는데(Table 1), 이는 2008년도 일반 한우에서의 브루셀라병 발생율인 0.5%에 대비하여 현저히 높은 수치로서 브루셀라병이 유산의 발생에 중요 원인이었음을 시사하는 결과라 생각된다.

소 유산의 계절별 발생 현황을 보면 김(2002)은 6~8월에 32%로 높게 나타났다고 보고하였으며, 본 연구에서도 유산을 일으킨 소의 월별 발생 상황은 주로 6~8월의 하절기에 38%가 발생하여 유사한 결과를 보였다. 이는 국내의 사육 환경상 여름철의 고온 다습한 기후, 외부의 스트레스, 축산업과 다른 일을 겸업할 경우 여름철 우군 관리 집중도가 낮아져 다른 계절에 비해 유산 발생이 높아졌을 것으로 생각된다.

유산 발생 연령에 따른 발생율은 Kim 등(2005)은 76%의 소에서, 맹(2007)은 58%의 소에서 2~3세에 유산이 발생하였다고 보고하였다. 본 연구에서 전체 유산 발생우의 유산 발생 연령은 주로 2~3세로 전체의 76%에서 확인되었으며, 브루셀라병 양성우의 유산 발생 연령은 전체의 72%에서 2~3세에 발생하였다. 이상의 결과는 연령별 사육 분포와 관련되어 총 사육두수 중 나이가 어린 소의 비율이 높았기 때문으로 추정된다. 또한 김(2002)은 임신기간 중 151~250일령에 51%가 유산을 일으키는 것으로 보고하였으며, 본 연구에서도 151~250일령에서 56%가 유산이 발생하였고, 브루셀라 양성우의 유산 임신일령을 보면 151~250일에 68%가 유산이 발생한 것으로 확인되었다. 이는 브루셀라병이 초산우에 다발하고, 임신말기에 주로 유산을 일으킨다는 결과(Jhon 등, 1988; George, 1995)와 일치하였다.

사육 규모 별 유산 발생율을 살펴보면 20두 이하 소규모 사육 농가가 전체의 76%를 차지하였고, 브루셀라 양성우 또한 72%를 차지하였다. 이와 같은 결과는 한우우 사육 농가 중 20두 미만의 소규모 농가가 전체 사육 농가의 대다수를 차지하기 때문이며, 또한 열악한 축사환경, 브루셀라병 관심 부족, 소독 미흡, 외부 구입 등의 요소에 의한 것으로 사료된다.

Crawford 등(1979)은 감염우 구입이 브루셀라병의 가장 중요한 원인이라고 하였으며, 정 등(2007)은 양성 농가의 발생 원인을 설문조사한 결과 경기도 지역에서는 외부 구입 57.7%, 국내 전체에서는 외부 구입 46.2%, 원인 미상 35.3%라고 보고하였다. 이는 본 연구에서 양성 농가의 발생 상황을 분석한 결과인 외부 구입 28%, 원인 미상이 67%와는 차이를 보여 전남 지역이 국내 타 지역에 비하여 소의 이동이 많지 않음을 시사하고 있다. 한편, Sheahan 등(2002)이 아일랜드에서 잠복 감염우를 구입하여 브루셀라병이 발생한 경우가 12.5~29%라고 한 보고와는 유사한 결과를 보였다.

이러한 결과는 유산 발생우에 대한 체계적인 검색 및 신고 시스템을 구축하여 2009년 쇠고기이력 추적제가 본격 시행되고 있는 시점에서 브루셀라 양성우의 조기검색 및 색출뿐만 아니라, 전남 지방의 소 브루셀라병에 대한 효과적인 방역 대책 수립을 위한 기초 자료로 활용할 수 있을 것으로 사료된다.

결 론

전남 지방에서 2005년부터 2008년까지 18개 농가에서 수집한 유산 태아 32두를 대상으로 유산 원인균을 분리하였고, 유산을 일으킨 150개 농가의 소 274두에서 브루셀라 감염을 검사하였다.

유산 태아의 유산 원인 검사 결과, 소 브루셀라병이 12례(37.5%), 소 바이러스설사병이 7례(19.0%), 아이노바이러스는 1례(3.1%)가 검출되었다. 유산 태아 및 유산을 일으킨 소에서 브루셀라병을 검사한 결과 18농가(11%) 44두(14%)에서 검출되었다.

유산이 발생한 전체 168농가의 월별 발생률은 6~8월에 63농가(38%)로 주로 여름철에 다발하였고, 사육 규모별 발생률은 128농가(76%)가 20두 이하를 사육하고 있었으며, 브루셀라병에 의한 유산 시기는 임신 151~250일령에 68.1%로 가장 많았다. 양성 발생 농가 중 설문에 응한 18농가를 조사한 결과는 감염축의 이동이 5건(28%), 원인 불명이 12건(67%), 재발생 1건(5%)이었다.

이러한 결과는 전남 지방의 소 브루셀라병의 효과적인 방역대책 수립 및 규명 연구에 기초 자료로 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

참고문헌

- Akashi H, Kaku Y, Kong XG, Pang H. 1997. Sequence determination and phylogenetic analysis of the Akabane bunyavirus S RNA genome segment, *J. General Virology* 78: 2847-2851.
- Alton GG, Jones LM, Pietz DE. 1975. Laboratory techniques in brucellosis. Monogr. Ser. World Health Organization 55: 1-163.
- Amin KM, Rahman MB, Rahman MS, Han JC, Park JH, Chae JS. 2005. Prevalence of Brucella antibodies in sera of cows in Bangladesh. *J. Vet. Sci.* 6:223-226.
- Crawford RP, Williams JD, Huber JD, Childers AB. 1979. Biotypes of *Brucella abortus* and their value in epidemicologic studies of infected cattle herds. *JAVMA*. 175:1274-1277.
- George WB. 1995. Handbook of Zoonosis. 2nd ed. London: CRC press, pp. 9-39.
- Godfroid J, Cloeckaert A, Liautard JP, Kohler S, Fretin D, Walravens K, Garin-Bastuji B, Letesson JJ. 2005. From the discovery of the Malta fever's agent to the discovery of a marine mammal reservoir, brucellosis has continuously been a re-emerging zoonosis. *Vet. Res.* 36:313-326.
- Ishibashi K, Shirakawa H, Uchinuno Y, Ogawa T. 1996. Seroprevalence survey of Aino virus infection in dairy cattle of Fukuoka, Japan in 1990. *J. Vet. Med. Sci.* 57:1-4.
- Jhon FT, James HG, Fredric WS, Jeffre EB. 1988. Hangan and Bruner's Microbiology and Infectious Disease of Domestic Animals. eighth ed. Comstock publishing associates, pp. 135-152.
- Kim ST, Yoon KB, Kang TK, Bak WH, Lee JH, Chung DS. 2005. Brucellosis outbreak of Korean indigenous cattle at Yeongwol and Pyeongchang county in Korea. *Korean J. Vet. Serv.* 28:387-392.
- Kitano Y, Ohzono H, Shimizu T. 1996. Proliferation and teratogenicity of Aino virus in chick embryos. *Microbiol. Immunol.* 40:85-88.
- Kurogi H, Akiba K, Inaba Y, Matumoto M. 1987. Isolation of Akabane virus from the biting midge *Culicoides oxystoma* in Japan. *Vet. Microbiol.* 15:243-248.
- Miura Y, Goto Y, Kubo M, Kono Y. 1988. Isolation of Chuzan virus, a new member of the Palyam subgroup of the genus Orbivirus, from cattle and *Culicoides oxystoma* in Japan. *Am. J. Vet. Res.* 49:2022-2025.
- Sahin M, Genc O, Unver A, Otlu S. 2008. Investigation of bovine brucellosis in the Northeastern Turkey. *Trop. Anim. Health Prod.* 40:281-286.
- Sheahan M, Maher P, O'hagan G. 2002. Brucellosis in cattle in the Republic of Ireland 1997-2001. *Irish. Vet. J.* 55:394-398.
- Stemshorn BW, Forbes LB, Eaglesome MD, Nielsen KH, Robertson FJ, Samagh BS. 1985. A comparison of standard serological tests for the diagnosis of bovine brucellosis in Canada. *Can. J. Comp. Med.* 49:391-394.
- 국립수의과학검역원. 2003. 가축질병 표준 혈청검사법. 1판, 건양인쇄사, 안양, pp. 6-16, 69-71.
- 김대용. 2002. 국내 소 유산증의 원인분석 및 대책 수립. 농림부, pp. 84-86.
- 김병구, 송병균, 이택주. 1959. Brucellosis에 관한 연구. 제2보 가축 Brucellosis에 대한 면역학적 조사 보고. 가축위생연구소 연구보고 6:9-23.
- 김종만, 정석찬, 박정문, 현관중, 마점술. 1988. 부루셀라 양성우에서 분리한 부루셀라균의 성장과 혈청학적 진단법 비교. 농사시험연구논문집(가축위생편), 30:1-10.

- 김태중, 이해춘, 임현술. 2007. 브루셀라증의 사회경제적 평가. 질병관리본부, pp. 1-61.
- 맹동희. 2007. 경북 서부지역의 한우 부루셀라병 발생에 대한 역학조사, 경북대학교 석사학위논문, pp. 1-18.
- 문진산, 오기석, 박인철, 강병규, 이채용, 정석찬, 박용호, 신쌍재. 1999. 전남 지방의 소형견 번식장으로부터 발생한 canine brucellosis. 대한수의학회지 39:1099-1105.
- 백경란, 이영관. 2007. 무증상의 브루셀라 혈청학적 양성자에 대한 코호트 연구. 질병관리본부.
- 위성환. 2006. Strategies for control of Bovine Brucellosis in Korea. 대한수의학회 춘계 학술대회 부록 46:185-194.
- 윤하정, 남향미, 김철희, 박최규, 강문일, 위성환. 2006. 환례-대조군 연구를 이용한 국내 소 브루셀라병 발생 위험 요인 분석. 한국수의공중보건학회지 30:77-87.
- 이현수, 김병구, 송병균. 1961. 한국에서 분리된 *Brucella* 균형에 관하여. 가축위생연구소 연구보고 7:13-19.
- 임금기. 2006. 한우 송아지 설사분변에서 PCR에 의한 원인체 검출 및 A형 로타바이러스와 Shiga 독소생성 *E. coli*의 분리 동정. 전남대학교 박사학위 논문, pp. 38-74.
- 정석찬, 조동희, 남향미, 허은정, 조윤상, 황인영, 김종완. 2007. 국내 소 *Brucella*병의 발생 및 연구동향. 한국수의공중보건학회지 31:91-103.
- 한태욱. 2005. 부루셀라병의 특성 및 방역상의 문제점. 대한수의사회지 8:731-736.

(접수: 2010. 2. 6 / 심사: 2010. 2. 19 / 채택: 2010. 3. 2)