

## 울릉도 소의 전염성 병원체 감염률 조사

서민구<sup>1,4</sup> · 도재철<sup>1</sup> · 우인옥<sup>1</sup> · 조민희<sup>1</sup> · 김중규<sup>2</sup> · 김영환<sup>3</sup> · 박노찬<sup>3</sup> · 곽동미<sup>4\*</sup>

<sup>1</sup>경북가축위생시험소 동부지소, <sup>2</sup>경북가축위생시험소 북부지소,  
<sup>3</sup>경북가축위생시험소, <sup>4</sup>경북대학교 수의과대학

(접수 2011. 8. 23; 수정 2011. 10. 21; 게재승인 2011. 10. 24)

## Prevalence of infectious agents in cattle reared in Ulleung island

Min-Goo Seo<sup>1,4</sup>, Jae-Cheul Do<sup>1</sup>, In-Ohk Ouh<sup>1</sup>, Min-Hee Cho<sup>1</sup>, Joong-Kew Kim<sup>2</sup>,  
Young-Hoan Kim<sup>3</sup>, No-Chan Park<sup>3</sup>, Dong-Mi Kwak<sup>4\*</sup>

<sup>1</sup>East-Branch, Gyeongbuk Veterinary Service Laboratory, Gyeongju 780-933, Korea

<sup>2</sup>North-Branch, Gyeongbuk Veterinary Service Laboratory, Andong 760-803, Korea

<sup>3</sup>Gyeongbuk Veterinary Service Laboratory, Daegu 702-210, Korea

<sup>4</sup>College of Veterinary Medicine, Kyungpook National University, Daegu 702-701, Korea

(Received 23 August 2011; revised 21 October 2011; accepted 24 October 2011)

### Abstract

Prevalence of infectious agents, including *Brucella abortus* (BA), *Mycobacterium bovis* (MB), bovine leukemia virus (BLV), *M. avium* subsp. *paratuberculosis* (MP), *Neospora caninum* (NC) and *Toxoplasma gondii* (TG), was investigated in all the cattle raised in Ulleung island during 2007~2010. For BA, the prevalences in head and farm were 8.1% (44/545) and 5.5% (4/73) in 2007, all negative in 2008~2009, and 0.5% (4/774) and 1.7% (1/58) in 2010, respectively. For MB, no sample was positive by PPD or ELISA in 2007~2010. For BLV and MP, no sample was positive by ELISA in 2007~2009. For NC, seroprevalences in head and farm were 0.2% (1/545) and 1.4% (1/73), respectively, in 2007 and all negative in 2008~2009. For TG, seroprevalences in head and farm were 17.6% (97/552) and 54.8% (34/62) by ELISA in 2009. By regions, the seroprevalences of TG in Ulleung-eup, Seo-myeon and Buk-myeon were 26.0%, 9.8% and 16.7%, respectively, which had significant differences ( $P < 0.0001$ ). Tiger cattle were more resistant to TG infection than Hanwoo. The seroprevalence of TG in summer was higher than in autumn. The seroprevalence of TG in cows was higher than in oxen. The seroprevalence of TG in cattle was increased with age. In conclusion, this study indicates that the prevalences of six infectious diseases, except for TG which are widely spread, are relatively low in cattle reared in Ulleung island.

**Key words** : Prevalence, Infectious agents, Cattle, Ulleung island

### 서 론

울릉도는 동해의 극단에 위치하고 있으며 동해에

서 가장 큰 섬으로 육지와 멀리 떨어져 자연자원 및 생태계의 보전상태가 매우 양호하다. 해양성기후로 연평균 기온은 12°C이나 최한월(8월) 기온이 24°C를 넘지 않고 최한월(1월) 평균기온은 0°C 이하로 내려가는 경우가 거의 없으며 일교차도 5.8°C로 적어 전

\*Corresponding author: Dong-Mi Kwak, Tel. +82-53-950-7794,  
Fax. +82-53-950-5955, E-mail. dmkwak@knu.ac.kr

국에서 가장 온화한 지역이다(울릉군, 2005a).

울릉군은 2007년도부터 경상북도 축산발전사업계획 “울릉한우보호대책”에 의거 소 브루셀라병 등 한우에 대한 전염병의 청정화를 조기에 달성하고 한우 사육농가 보호와 부가가치 증대 및 안전한 축산물을 공급하기 위하여 관내 사육중인 한우의 전 두수 채혈 검사사업을 몇 년간 추진하고 있다. 소 전염병청정화 사업은 브루셀라, 결핵, 류코시스, 요네, 네오스포라 등의 병원체를 검사하는 것이다.

브루셀라병과 결핵병은 인수공통전염병으로서 국내에서는 제2종 가축전염병으로 지정하여 관리를 하고 있다. 결핵 및 브루셀라방역실시요령(농림수산식품부, 2009)에 의거 브루셀라병이나 결핵병 발생 시 양성 개체를 살처분하고 양성 농가에 대한 지속적인 감시와 근절정책을 추진하고 있다. 소 브루셀라병의 원인체는 세포내 기생하는 *Brucella abortus*로 소, 돼지, 말, 양, 개 등에서 만성 감염을 일으키며 암소에서는 유산, 불임 등의 번식장애, 수소에서는 고환염, 전립선염 등의 생식기 질환을 일으키고 사람에서는 파상열, 오한, 관절염 등을 일으켜 공중위생상 매우 중요한 질병 중 하나이다(Nielsen과 Duncan, 1990). 2000년부터 2010년까지 전국적으로 14,036건 84,085두가 발생하였고 최근 5년간 감소추세이다(국립수의과학검역원, 2010).

소 결핵병의 원인체는 *Mycobacterium bovis*로서 임상증상을 나타내지 않는 만성소모성 감염이 특징이다. 소, 사슴, 개, 산양 등에 감염을 일으키며 사람의 경우는 주로 감염 개체의 우유나 고기 등을 날것으로 섭취 시에 감염되어 내장과 폐에 결핵 병변이 형성되어 만성으로 진행되다 사망하는 것으로 알려져 있다(이 등, 2010). 2000년부터 2010년까지 전국적으로 1,871건 11,148두가 발생하였고 최근 5년간 증가추세이다(국립수의과학검역원, 2010).

소 류코시스의 원인체는 *Retroviridae*에 속하는 RNA 바이러스인 bovine leukemia virus로 림프세망조직의 이상 증식이 주증상인 전신성 혈액종양성 질병이다. 임상병리학적 소견에 따라서는 성우형, 흉선형, 송아지형 및 피부형으로 구분하고 있다. 이 중 성우형은 전염성이 있으며 일정한 지역이나 지리적 조건과 밀접한 관계가 있고 흔하게 발생하여 지방병형으로 부르며 발병률과 피해가 가장 크고, 나머지 3가지 형태는 산발형으로 부른다(전, 1980; Flensburg와 Streyffert, 1977). 방역을 위하여 제3종 가축전염병으로 정하고 있으나 이에 대한 연구 및 조사가 미흡하

고 농가에서 의뢰 시 검사를 실시하며 발생 개체는 도축장으로 출하해서 도태하도록 권고를 하고 있으나 사후관리에 대한 규정 적용이 애매하여 농가지도와 전염병 근절에 어려움이 있다. 2000년부터 2010년까지 전국적으로 569건 7,263두가 발생하였고 최근 4년간 증가추세이다(국립수의과학검역원, 2010).

소 요네병의 원인체는 *M. avium* subsp. *paratuberculosis*로서 소, 돼지, 사슴, 양에서 지속적으로 장염을 일으켜 만성 설사, 쇠약, 증체율 감소 등을 일으키는데 뚜렷한 임상증상 없이 잠복기가 길고 병원체가 지속적으로 분변에 배출되므로 근절이 어렵다. 사람에서는 Crohn's disease를 일으키는 인수공통전염병의 병원체로 소장 및 대장에서 만성 육아종성 염증을 일으키는 등 공중보건학적으로 중요한 의의를 가진다(McFadden 등, 1987). 제2종 가축전염병으로 농가에서 의뢰 시 검사를 실시하며 발생 개체는 도태권고를 하는 등 농장의 사후관리에 대한 규정 적용이 모호하여 치료 및 근절이 어려운 실정이다. 2000년부터 2010년까지 전국적으로 449건 1,207두가 발생하였고 최근 4년간 증가추세이다(국립수의과학검역원, 2010).

소 네오스포라병의 원인체는 *Neospora caninum* 원충으로 개가 종숙주이며 중간숙주로는 소, 말, 면양, 산양 등이 있다. 소에서 유사산과 기형송아지를 발생시키는 중요한 질병 중의 하나로서 선천적으로 감염되어도 증상을 나타내지 않는 송아지는 만성적인 감염으로 진행되기 때문에 이 질병에 대한 관심이 높아지고 있다(Dubey, 2003). 국내 소의 항체 보유율은 1.3~64.2% 정도로 지역별로 다양한 수치를 보인다(정 등, 2005; 허 등, 2001). 이 질병에 대하여는 아직까지 유효한 약제가 개발되지 않았기 때문에 가능한 예방대책으로는 발생 개체를 격리 후 우선적으로 도태시키고 전파의 중요한 역할을 하는 개와 소의 접촉을 차단해야 한다(Dubey, 2003).

청정화 사업을 위한 위의 5가지 질병 이외에도 특소포자충증은 인수공통전염병으로 중요한 질병이다(Levine, 1985). 특소포자충증은 *Toxoplasma gondii*의 감염에 의한 원충성 질병으로 고양이가 종숙주이며 사람을 포함한 대부분의 포유류와 조류는 중간숙주 역할을 하며(김 등, 2005) 감염된 개체는 대부분 무증상 감염을 나타내는 경우가 많아 질병의 조기진단에 어려움이 있다(서 등, 1995). 사람에게 선천적으로 감염되면 사산, 유산, 신생아의 뇌염 등이 일어나고 후천적으로 감염되면 발열, 수막뇌염, 권태감, 만성 맥락막염, 망막염 등이 일어난다. 가축 중 특히 돼지와

양에서 감염률이 높으며 유산, 사산을 일으켜 경제적 손실이 크다(Levine, 1985). 국내에서 조사된 가축의 항체 보유율은 지역별로 다양한데 소에서는 3.7~20.7% (문과 김, 1992; 서 등, 2009; 이 등, 1980; 이 등, 1995; 정 등, 1994), 돼지에서는 16.8~38.3% (김 등, 2010; 서 등, 2009) 정도를 나타내어 독소포자충의 감염률이 소보다 돼지에서 높게 나타났다.

경북 울릉도는 제한적이고 특이적인 도서지역으로 소의 사육두수가 한정되어 있음에도 불구하고 전염병에 대한 체계적이고 지속적인 조사가 이루어지지 못한 실정이다. 다른 지역에 비하여 지리적 특이성이 있고 조사에 중요한 변수가 되는 인위적인 가축의 이동이 적어서 큰 배제효과를 얻을 수 있다. 이 조사에서는 울릉도에서 사육되고 있는 소의 전염성 병원체 감염실태를 파악하여 예방 및 치료를 위한 효과적이고 체계적인 대책을 세우고 향후 철저한 반입축 관리로 외부 악성 가축 전염병 유입을 방지하는데 기여하고자 브루셀라병, 결핵병, 류코시스, 요네병, 네오스포라병 등 전염병의 원인체와 독소포자충의 감염실태를 조사하였다.

### 재료 및 방법

#### 혈액 시료

울릉군은 총 3개의 지역인 울릉읍, 서면, 북면으로

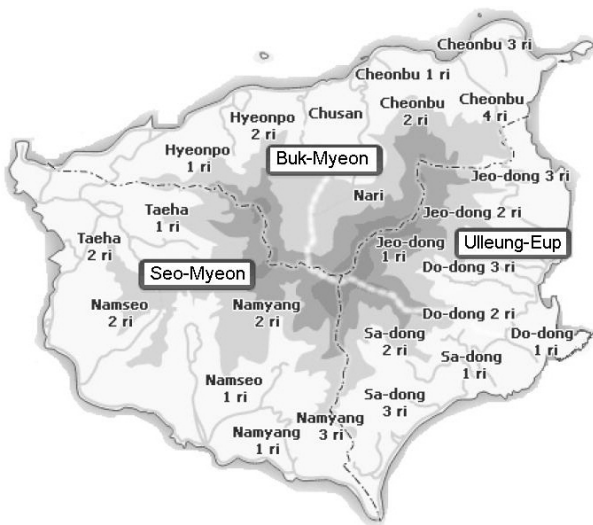


Fig. 1. Area location in whole land of Ulleung island subjected to survey on the prevalence of infectious agents in cattle.

나누어지는데 이들 지역을 대상으로 조사연구를 수행하였다(Fig. 1). 조사지역의 소 사육 규모를 보면 2007년 73호/545두, 2008년 65호/625두, 2009년 62호/752두, 2010년 58호/774두로 되어 있다. 2010년 현재 사육되고 있는 주요가축은 소 이외에 닭 37호/1378수, 산양 29호/438두이다.

2007년부터 2010년까지 울릉도에서 사육되고 있는 소 전 두수에서 일괄 채혈한 시료를 검사에 사용하였다. 분리된 혈청은 -20°C에서 냉동보관하였다. 각 질병별로 검사된 년도는 조금씩 차이가 있었고, 특히 소 독소포자충증은 2009년에 채혈된 혈액 중 62호 552두를 지역별, 농가별, 두수별 역학 상황을 고려하여 각각 선정된 다음 검사에 사용하였다.

#### 질병 검사

**소 브루셀라:** 결핵 및 브루셀라방역실시요령(농림수산식품부, 2009)에 의거 1차적으로 소 브루셀라 Rosebengal 진단액(대성미생물연구소)을 이용하여 Rosebengal 진단액 30 µl와 혈청 30 µl를 혼합하여 4분 이내에 평판응집반응을 보이면 양성, 응집이 되지 아니할 경우 음성으로 각각 판정하였다. 1차에서 양성으로 판정된 시료는 불활화를 위해 56°C에서 30분간 비동화를 시킨 후 2차 확진 방법인 시험관 응집반응에 의하여 재검사하였다. 시험관 응집반응용 항원(*Brucella abortus* 1119-3)은 국립수의과학검역원에서 조제한 진단액을 사용하였다. 진단액과 1:25, 50, 100, 200, 400으로 희석한 각 혈청을 혼합하여 37°C에서 48시간 반응시킨 후 응집유무를 관찰하여 1:100 이상을 최종 양성으로 판정하였다.

**소 결핵:** 소 결핵을 진단하기 위하여 다음의 3가지 방법을 사용하였다. Anigen Rapid Bovine TB Ab Test Kit (에니젠)는 제조사의 설명에 따라 다음과 같이 실시하였다. 가검 혈청을 1회용 드롭퍼를 이용하여 검사용 디바이스에 4방울 떨어뜨린 후 20분 뒤에 판독하였다. 대조선(C) 위치에 한 밴드만 나오는 경우 음성, 대조선(C)과 검사선(T) 위치에 두 밴드가 나타나는 경우 양성으로 각각 판정하였다.

튜버큘린 피내주사 반응법(PPD)은 결핵 및 브루셀라방역실시요령(농림수산식품부, 2009)에 의거 미근부 추벽의 피내에 PPD (BoviShot, PPD-T, 중앙백신연구소) 0.1 ml를 접종하여 48~72시간 후에 접종부위 피부두께를 측정하여 종창차이가 5 mm 이상이면 양성, 3 mm 이상 5 mm 미만이면 의양성, 3 mm 미만이면

면 음성으로 판정하였다.

또한, Pro-Check MB Antibody ELISA-Direct Kit (중앙백신연구소)를 사용하여 제조사의 설명에 따라 실시하였다. 각 시료의 흡광도를 측정 파장 450 nm, 참조 파장 650 nm에서 측정하여 S/P (sample/positive control) 비율이 S/P < 20%는 음성, S/P ≥ 20%는 양성으로 판정하였다.

**소 류코시스:** Bovine Leukemia Virus Antibody Test Kit (CHEKIT, ELISA, IDEXX, USA)를 사용하여 제조사의 설명에 따라 실시하였다. 각 시료의 흡광도를 450 nm에서 측정하여 S/P (sample/positive control) 비율이 S/P < 20%는 음성, S/P ≥ 20%는 양성으로 판정하였다.

**소 요네:** *Mycobacterium paratuberculosis* Antibody Test Kit (Herdchek, ELISA, IDEXX, USA)를 사용하여 제조사의 설명에 따라 실시하였다. 각 시료의 흡광도를 650 nm에서 측정하여 S/P (sample/positive control) 비율이 S/P < 25%는 음성, S/P ≥ 25%는 양성으로 판정하였다.

**소 네오스포라:** *Neospora caninum* Antibody Test Kit (CHEKIT, ELISA, IDEXX, USA)를 사용하여 제조사의 설명에 따라 실시하였다. 각 시료의 흡광도를 450 nm에서 측정하여 S/P (sample/positive control) 비율이 S/P < 30%는 음성, S/P ≥ 40%는 양성으로 판정하였다.

**소 톡소포자충:** ID Screen<sup>®</sup> Toxoplasmosis Indirect ELISA kit (ID VET, France, microplates coated with P30 antigen)를 이용하여 제조사의 설명에 따라 실시하였다. 각 시료의 흡광도를 450 nm에서 측정하여 S/P (sample/positive control) 비율이 S/P ≤ 40%는 음성, 50% ≤ S/P < 200%는 양성으로 판정하였다.

**통계학적 분석**

각각의 ELISA에서 얻은 결과들을 지역별, 품종별, 계절별, 성별, 연령별을 기준으로 상호 비교분석하였다. 여기서 얻은 수치들의 유의성 검증을 위하여 SPSS (statistical package for the social sciences, V.12.0)를 이용하여 Chi-square test를 실시하였다.

**결 과**

**브루셀라 양성률**

소 브루셀라 검사 결과, 2007년은 총 73호 545두 중 양성 4호(5.5%) 44두(8.1%)를 나타내었고, 2008년과 2009년은 전 두수 음성, 2010년은 총 58호 774두 중 양성 1호(1.7%) 4두(0.5%)를 나타내었다(Table 1).

**결핵 양성률**

소 결핵에 대하여 2007년 Anigen 간이키트로 검사한 결과 총 73호 545두 중 양성 21호(28.8%) 35두(6.4%)를 나타내어 양성을 나타낸 35두의 개체에 대해 PPD 확인접종을 실시한 결과 전 두수 음성을 나타내었다(Table 1). 2008년에 Anigen 간이키트로 검사한 결과 전 두수 음성, ELISA 검사 결과 총 65호 625두 중 양성 16호(24.6%) 30두(4.8%)를 나타내어 양성을 나타낸 30두의 개체에 대해 PPD 확인접종을 실시한 결과 전 두수 음성을 나타내었다. 2009년과 2010

**Table 1.** Prevalence of *Brucella abortus* (BA) and *Mycobacterium bovis* (MB) infections in cattle in Ulleung island during 2007~2010

Year	Group	No. of positive/No. of tested (%)			
		BA	MB		
			Anigen kit*	ELISA	PPD
2007	Farm	4/73 (5.5)	21/73 (28.8)	-	0/21 (0.0)
	Head	44/545 (8.1)	35/545 (6.4)	-	0/35 (0.0)
2008	Farm	0/65 (0.0)	0/65 (0.0)	16/65 (24.6)	0/16 (0.0)
	Head	0/625 (0.0)	0/625 (0.0)	30/625 (4.8)	0/30 (0.0)
2009	Farm	0/62 (0.0)	-	0/62 (0.0)	-
	Head	0/752 (0.0)	-	0/752 (0.0)	-
2010	Farm	1/58 (1.7)	-	0/58 (0.0)	-
	Head	4/774 (0.5)	-	0/774 (0.0)	-
Total	Farm	5/258 (1.9)	21/138 (15.2)	16/185 (8.7)	0/37 (0.0)
	Head	48/2,696 (1.8)	35/1,170 (3.0)	30/2,151 (1.4)	0/65 (0.0)

\*Anigen Rapid Bovine TB Ab Test Kit.

년 ELISA 검사결과 전 두수 모두 음성을 나타내었다.

**소 류코시스, 요네 및 네오스포라 양성률**

소 류코시스와 요네에 대하여 2007년부터 2009년 까지 ELISA로 항체 보유율을 검사한 결과 전 두수 음성을 나타내었다(Table 2). 소 네오스포라는 ELISA로 항체 보유율을 검사한 결과 2007년은 총 73호 545두 중 양성 1호(1.4%) 1두(0.2%)를 나타내었고 2008년과 2009년은 전 두수 음성을 나타내었다.

**톡소포자충 양성률**

소 톡소포자충 항체 보유율은 2009년 ELISA로 검사한 결과 62호 552두 중 양성 34호(54.8%) 97두

**Table 2.** Prevalence of bovine leukemia virus (BLV), *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* (MP) and *Neospora caninum* (NC) infections in cattle in Ulleung island by ELISA during 2007~2009

Year	Group	No. of positive/No. of tested (%)		
		BLV	MP	NC
2007	Farm	0/73 (0.0)	0/73 (0.0)	1/73 (1.4)
	Head	0/545 (0.0)	0/545 (0.0)	1/545 (0.2)
2008	Farm	0/65 (0.0)	0/65 (0.0)	0/65 (0.0)
	Head	0/625 (0.0)	0/625 (0.0)	0/625 (0.0)
2009	Farm	0/62 (0.0)	0/62 (0.0)	0/62 (0.0)
	Head	0/752 (0.0)	0/752 (0.0)	0/752 (0.0)
Total	Farm	0/200 (0.0)	0/200 (0.0)	1/200 (0.5)
	Head	0/1,922 (0.0)	0/1,922 (0.0)	1/1,922 (0.05)

**Table 3.** Prevalence of *Toxoplasma gondii* infection in cattle in Ulleung island according to area by ELISA in 2009

Area	Group	No. of cattle (%)	
		Tested	Positive
Ulleung-eup	Farm	23	16 (69.6)
	Head	219	57 (26.0)*
Seo-myeon	Farm	25	13 (52.0)
	Head	225	22 (9.8)*
Buk-myeon	Farm	14	5 (35.7)
	Head	108	18 (16.7)*
Total	Farm	62	34 (54.8)
	Head	552	97 (17.6)

\*Significant statistical difference ( $P < 0.0001$ ).

(17.6%)를 나타내었다(Table 3). 지역별 톡소포자충 항체 보유율은 울릉읍 23호 219두 중 양성 16호 (69.6%) 57두(26.0%), 서면 25호 225두 중 양성 13호 (52.0%) 22두(9.8%), 북면 14호 108두 중 양성 5호 (35.7%) 18두(16.7%)를 나타내어 항체 보유율이 두수에서는 울릉읍, 북면, 서면 순으로 유의적으로 높게 나타났지만( $P < 0.0001$ ) 농가 호수에서는 유의성이 인정되지 않았다( $P > 0.05$ ).

품종에 따른 톡소포자충 항체 보유율은 2009년 한우 400두 중 양성 73두(18.3%), 최소 152두 중 양성 24두(15.8%)를 나타내어 항체 보유율이 한우가 최소보다 높았으나 유의성은 인정되지 않았다( $P > 0.05$ , Table 4).

계절에 따른 톡소포자충 항체 보유율은 2009년 여름에 채혈한 276두 중 양성 51두(18.5%), 가을에 채혈한 276두 중 양성 46두(16.7%)를 나타내어 항체 보유율이 여름이 가을보다 약간 높았으나 유의성은 인정되지 않았다( $P > 0.05$ , Table 5).

성별에 따른 톡소포자충 항체 보유율은 2009년 암소 279두 중 양성 59두(21.1%), 수소 180두 중 양성 26두(14.4%), 거세소 93두 중 양성 12두(12.9%)를 나타내어 항체 보유율이 암소는 높고 거세소는 낮았으나 유의성은 인정되지 않았다( $P > 0.05$ , Table 6).

연령별 톡소포자충 항체 보유율은 2009년 1세 이하 251두 중 양성 38두(15.1%), 2세 122두 중 양성 23두(18.9%), 3세 120두 중 양성 24두(20.0%), 4세 이상 59두 중 양성 12두(20.3%)를 나타내어 항체 보유율이

**Table 4.** Prevalence of *Toxoplasma gondii* infection in cattle in Ulleung island according to breed by ELISA in 2009

Breed	No. of cattle (%)	
	Tested	Positive
Hanwoo	400	73 (18.3)
Tiger cattle	152	24 (15.8)
Total	552	97 (17.6)

**Table 5.** Prevalence of *Toxoplasma gondii* infection in cattle in Ulleung island according to season by ELISA in 2009

Season	No. of cattle (%)	
	Tested	Positive
Summer	276	51 (18.5)
Autumn	276	46 (16.7)
Total	552	97 (17.6)

**Table 6.** Prevalence of *Toxoplasma gondii* infection in cattle in Ulleung island according to sex by ELISA in 2009

Sex	No. of cattle (%)	
	Tested	Positive
Cow	279	59 (21.1)
Bull	180	26 (14.4)
Ox	93	12 (12.9)
Total	552	97 (17.6)

나이에 따라 증가하였으나 유의성은 인정되지 않았다( $P>0.05$ , Table 7).

## 고 찰

울릉군은 육질이나 안전성 등에서 최고급의 한우를 생산하고 다른 지역의 한우와 차별성을 확보하기 위하여 1998년 9월 21일 ‘울릉약소’를 상표등록 하였으며, 이후 경상북도의 ‘울릉한우 보호사업’ 등 한우 특화사업을 지속적으로 추진하고 있다. 특히 울릉군은 지리적, 지형적으로 섬이라는 고립 한정된 지역으로 축산의 규모화 및 자동화가 어려운 반면에 외부로부터 질병차단이 용이하여 청정한 한우 사육이 가능하다. 울릉군은 우리 고유자원인 칩소를 보전하고 개량을 통하여 칩소를 세계적인 브랜드로 키우기 위하여 ‘전통한우(칩소) 울릉도 특화단지 조성사업’을 2006년부터 추진하고 있는데 유전자원으로 칩소의 생산기반을 조성, 특화함으로써 기존의 사양, 환경 중심의 지역브랜드(약소)에 유전자적 차별화 실현으로 지역산업 활로를 개척하고 있다(울릉군, 2005b). 이에 따라 한우에 대한 전염병의 청정화를 조기에 달성하기 위해 전염병 검사도 매년 추진하고 있다. 한우와 젖소에서 만성소모성 질환을 일으키는 대표적인 질병인 요네병과 결핵병은 원인균 및 임상증상이 비슷할 뿐만 아니라 두 질병 모두 근절과 치료가 어려워 농가에 큰 피해를 주는 질병이다. 그 결과 일부 국가에서는 결핵병, 네오스포라병, 요네병, 류코시스, 바이러스성 설사병을 젖소의 생산성과 잠재적 경제손실 위협 질병으로 지정하여 근절을 위한 지속적인 노력을 하고 있다(VanLeeuwen 등, 2006).

소 브루셀라병은 국내 소에서 전국적으로 발생하고 있으며 2009년 한육우 브루셀라병 검사 및 발생동향을 보면 전국 평균 검사 양성률은 농가 호수 0.52%, 두수 0.25%의 감염률을 보여 최근 몇 년간 비

**Table 7.** Prevalence of *Toxoplasma gondii* infection in cattle in Ulleung island according to age by ELISA in 2009

Age (year)	No. of cattle (%)	
	Tested	Positive
≤1	251	38 (15.1)
2	122	23 (18.9)
3	120	24 (20.0)
≥4	59	12 (20.3)
Total	552	97 (17.6)

율은 낮지만 계속 발생하고 있다(국립수의과학검역원, 2010). 이번 소 브루셀라병 전 두수 검사 결과도 2008년과 2009년은 모두 음성이지만 2007년은 총 73호 545두 중 양성 4호(5.5%) 44두(8.1%)를 나타내었고, 2010년은 총 58호 774두 중 양성 1호(1.7%) 4두(0.5%)를 나타내어 울릉도도 브루셀라병의 안전지대는 아니었다. 그 이유는 육지로부터 지속적이고 무분별한 한우 입식과 입식 당시 검사를 하더라도 잠복상태의 개체에서 추후 발병했을 것으로 추정된다.

소 결핵병에 대하여 전 두수를 대상으로 검사한 결과, 2007년 Anigen 간이키트를 이용하였을 때 총 73호 545두 중 양성 21호(28.8%) 35두(6.4%), 2008년 Anigen 간이키트를 이용하였을 때 모두 음성을 나타내었으나 ELISA에서는 총 65호 625두 중 양성 16호(24.6%) 30두(4.8%)를 나타내어 양성 개체에 대하여 PPD 확인접종을 실시한 결과 모두 음성으로 확인되었다(Table 1). 2009년과 2010년 ELISA 검사 결과는 모두 음성을 나타내었다. 울릉도는 현실적인 여건상 모든 개체를 매년 PPD 접종법으로 소 결핵 검진을 시행하기 어려워 혈청으로 현재까지 항체가 검사를 실시하고 있다. 항체 양성을 나타낸 개체는 공인된 PPD 접종법으로 검사를 실시한 결과 모두 최종 음성을 나타내어 울릉도는 2007년부터 2010년까지 소 결핵병 청정 지역으로 인정된다. 그러나, 진단 방법이 있어 현재 공인방법인 PPD 접종법과 ELISA 결과가 일치하지 않는 것에서 보듯이 ELISA 검사에서 양성이라 하더라도 공인된 검사법으로 확인이 요구된다(이 등, 2010). 또한, 최근 몇 년간 국내 소의 결핵 감염률이 증가 추세를 보이고 있으므로(국립수의과학검역원, 2010) 울릉도도 결핵병 청정지역을 계속 유지하려면 새로운 효과적인 진단법이 개발될 때까지는 당분간 모든 개체에 대해 PPD 접종법을 실시하는 등 지속적인 모니터링이 필요하다.

소 류코시스와 요네병에 대하여 ELISA로 항체가

전 두수를 검사한 결과 2007년부터 2009년까지 모두 음성을 나타내었다(Table 2). 두 질병 모두 법정 전염병으로 정하고는 있으나 의뢰된 농가만 검사를 실시하고 질병 발생 시 양성 개체를 도태 권고만 하는 등 방역상의 문제점이 있으며 최근 몇 년간 발생이 증가하고 있어(국립수의과학검역원, 2010) 주의가 요구된다. 소 류코시스는 실효성 있는 치료 및 예방약이 없고 요네병은 긴 잠복기와 함께 병이 진행되면서 병원체를 지속적으로 배출하는 만성질환이므로 조기근절 및 예방을 위해서는 철저한 방역대책이 필요하다.

소 네오스포라병은 농가에 잘 알려지지 않았고 유사산 이외에 다른 증상을 잘 나타내지 않아서 농가에서도 쉽게 인식하기 어려우며 유사한 증상을 보이는 소 브루셀라병 감염으로 대부분 오인하기가 쉽다. 또한, 종숙주인 개는 소에게 질병을 전파시키는 주된 요인 중의 하나로 대부분의 농가에서는 소와 같이 사육하고 있으며 과거 국내 조사 결과 양성농가에서 모두 개를 사육하고 있었다(정 등, 2005). 이 연구에서 ELISA로 항체가 전 두수 검사 결과 2007년은 총 73호 545두 중 양성 1호(1.4%) 1두(0.2%)를 나타냈지만 2008년과 2009년은 모두 음성을 나타내었다(Table 2). 2007년 당시 양성을 나타낸 개체는 그 이후 도축이 되어 추후 검사에서는 양성이 더 이상 나오지 않았지만 개와 소를 같이 사육하는 농장이 많으므로 감염 가능성이 있다. 따라서 소의 유산이 발생하는 농장의 개 혈액도 검사를 하고 소와의 접촉을 차단하는 등 근절을 위해서는 지속적인 검사로 감염 개와 소를 모두 색출하는 방법을 고려하여야 한다(McAllister 등, 1998).

ELISA를 이용한 울릉도 소의 독소포자충 항체 보유율은 2009년 검사된 62호 552두 중 양성 34호(54.8%) 97두(17.6%)를 나타내어 함께 조사된 다른 질병들보다 감염률이 현저히 높은 것으로 나타났고, 울릉도 농가의 절반 이상이 감염된 것으로 나타났다. 이 결과는 이 등(1980)이 조사한 경남 지방의 3.7%, 문과 김(1992)이 조사한 대구, 경주, 거창 및 함양 지방의 9.3%, 정 등(1994)이 조사한 강원 지방의 4.6%, 이 등(1995)이 조사한 경남 지방의 5%보다는 비교적 높은 수치를 나타내었고 서 등(2009)이 조사한 경북 동부지역의 20.7%보다는 낮게 나타났다. 하지만 과거 국내의 다른 지역에서 조사된 결과보다 높고 지역적으로 고립된 울릉도에서도 높은 감염률을 보여 최근에는 과거에 비해 소에서의 감염이 전반적으로 증가한 것으로 보인다. 다른 질병의 경우 소만 잘 통제하

면 되지만 독소포자충의 경우 고양이가 종숙주로 소는 중간숙주로 작용하므로 감염에 있어 고양이를 고려해야 한다.

2009년 조사에서 지역별 독소포자충 항체 보유율은 울릉읍 23호 219두 중 양성 16호(69.6%) 57두(26.0%), 서면 25호 225두 중 양성 13호(52.0%) 22두(9.8%), 북면 14호 108두 중 양성 5호(35.7%) 18두(16.7%)를 나타내었다. 울릉읍은 감염률이 호수와 두수에서 모두 높게 나타난 반면 사육규모가 큰 서면은 낮게 나타났으며 사육규모가 작은 북면은 울릉도 전체 평균과 비슷하였다. 유의적 분석에서 울릉읍, 북면, 서면 순으로 유의성이 확인되었는데 이는 사양관리에 따른 차이로 추정된다.

품종에 따른 독소포자충 항체 보유율은 2009년 검사 결과 한우 18.3%, 최소 15.8%로 한우가 최소보다 높게 나타났으나 유의성은 인정되지 않았다. 한우의 결과에 대해 이전 보고와 비교하였을 때 이 등(1980)이 조사한 3.7%, 문과 김(1992)이 조사한 4.8%, 이 등(1995)이 조사한 1.8%보다는 높았지만 서 등(2009)이 조사한 20.7%보다는 낮은 수치를 나타내었다. 젖소의 경우는 항체 보유율이 문과 김(1992)은 12.5%, 이 등(1995)은 7.4%로 조사되어 과거에는 한우보다 감염률이 높게 나타나서 품종별로 약간씩의 차이를 나타내었다. 계절에 따른 독소포자충 항체 보유율은 여름 18.5%, 가을 16.7%로 여름이 가을보다 약간 높았으나 유의성은 인정되지 않았다. 돼지의 경우 조사된 자료를 보면 김 등(2010)이 여름에 채혈한 것은 33.3%, 가을에 채혈한 것은 29.3%, 서 등(2009)이 여름에 채혈한 것은 23.4%, 가을에 채혈한 것은 15.7%로 확인되어 계절별로는 여름이 약간 높은 수치를 나타내었다. 이것은 독소포자충의 생활사 등 전파에 관련된 여러 가지 역학적인 상황의 차이로 판단된다. 성별에 따른 독소포자충 항체 보유율은 2009년 검사된 암소 21.1%, 수소 14.4%, 거세소 12.9%로 차이를 나타내었으나 유의성은 인정되지 않았다. 성별 차이를 보이는 이유는 암소의 경우 번식우로 사용되기에 개체의 나이가 점점 많아지는 반면에, 거세소의 경우는 비육우로만 키워 단기간에 비육되어 육용으로 출하되기 때문에 오염원 혹은 감염원과의 접촉기회가 적었던 것에 기인한 것으로 추측된다. 연령별 독소포자충 항체 보유율은 2009년 검사된 1세 이하 15.1%, 2세 18.9%, 3세 20.0%, 4세 이상 20.3%로 차이를 나타내었으나 유의성은 인정되지 않았다. 이 결과는 서 등(2009)이 조사한 2세 이하 15.8%, 3-5세 18.9%, 6세에서 7세 26.5%,

8세 이상 27.3%의 결과와 비슷한 수치를 나타내었고 연령에 따른 증가가 인정되었다. 이것은 연령이 많은 개체일수록 고양이나 야생동물 등 보유 숙주와의 접촉 기회가 많은 것으로 판단된다.

울릉도에서 사육되고 있는 소에서 법정 전염병의 항체 보유율을 조사한 결과, 브루셀라에 대해서만 낮은 항체 보유율이 확인되었으며 육지에서의 결과와 비교했을 때 울릉도에서 질병통제와 방역이 비교적 잘되고 있는 것으로 파악된다. 네오스포라 감염은 1건이 확인되었으나 독소포자충은 지형적으로 분리되어 있는 울릉도에서도 많이 분포하고 있는 것으로 조사되었다. 최근 들어 독소포자충은 식품 안전성 차원에서 다른 인수공통질병과 같이 공중보건상 그 비중이 계속 높아지고 있다. 근래에는 대단위 사육농가 및 전업농가의 증가로 한우와 젖소의 사양관리의 중요성이 확대되고 있으며 질병에 노출 시 확산이 빠르고 근절이 어려워 차단방역이 강조되고 있다. 각 질병에 대한 검사방법이 개발되면서 혈청학적 검사가 용이해졌고 원인체의 분리 동정 및 분자생물학적 접근 등이 다양하게 시도되고 있으므로 울릉도와 같은 특정 지역이나 대단위 사육농장을 중심으로 생산성 저하를 유발하는 질병에 대한 정기적인 역학조사가 필요하다(추 등, 2007). 유산 등의 번식장애, 만성소모성 질병, 인수공통전염병 등은 농가에 직접적인 손실을 야기하므로 예방과 근절을 위해 체계적인 검사로 질병감염 여부를 수시로 점검해서 감염 개체는 도태를 권고하는 등의 법적 방역대책을 마련해야 한다. 또한, 농가의 지도 및 교육을 통한 방역에 대한 의식 개선과 함께 향후 지속적인 전염병 모니터링을 통해 청정한 울릉도를 만드는 여건을 조성하는데 기여할 수 있다.

## 결 론

2007년부터 2010년까지 울릉도에서 사육되고 있는 소의 전염성 병원체 감염실태를 조사하기 위해 브루셀라, 결핵, 류코시스, 요네, 네오스포라, 독소포자충에 대한 항체 보유율을 전 두수 검사하여 다음의 결과를 얻었다.

1. 소 브루셀라에 대한 검사 결과, 2007년은 총 73호 545두 중 양성 4호(5.5%) 44두(8.1%), 2008년과 2009년은 모두 음성, 2010년은 총 58호 774두 중 양성 1호(1.7%) 4두(0.5%)로 조사되었다.

2. 소 결핵에 대한 검사 결과, 2007년은 Anigen 간 이키트에서 총 73호 545두 중 양성 21호(28.8%) 35두(6.4%), 2008년은 Anigen 간이키트에서 모두 음성, ELISA에서 총 65호 625두 중 양성 16호(24.6%) 30두(4.8%)를 나타내어 양성 개체에 대해 PPD 확인접종을 실시한 결과 모두 음성을 나타내었다. 2009년과 2010년은 ELISA 검사 결과 모두 음성으로 나타나서 2007년부터 2010년까지 감염이 없는 것으로 조사되었다.

3. 소 류코시스와 요네에 대하여 2007년부터 2009년까지 ELISA 검사 결과, 모두 음성을 나타내었고, 소 네오스포라에 대한 ELISA 검사 결과 2007년은 총 73호 545두 중 양성 1호(1.4%) 1두(0.2%), 2008년과 2009년은 모두 음성으로 조사되었다.

4. 소 독소포자충에 대한 ELISA 검사 결과, 2009년 검사된 62호 552두 중 양성 34호(54.8%) 97두(17.6%)를 나타내었다. 항체 보유율은 지역별로 울릉읍, 북면, 서면 순으로 유의성이 인정되었다. 품종별로는 칩소가 한우보다 저항성이 다소 높았으며, 계절은 여름이 가을보다 높았으며, 성별은 암소, 수소, 거세소 순으로 높게 나타났고 연령별로는 나이에 따라 증가하였으나 이들 인자에 의한 유의성은 인정되지 않았다.

## 참 고 문 헌

- 국립수의과학검역원. 2010. 가축전염병 발생 통계.
- 김능희, 채희선, 한혜진, 손홍락, 김창기, 김선홍, 이정학, 김철훈. 2009. 서울지역 길고양이의 *Toxoplasma* 감염증 실태조사. 한국가축위생학회지 32: 275-279.
- 김은경, 박호정, 손병국, 정명호, 허정호, 황보원. 2010. 경남지역의 돼지톡소플라즈마병 감염실태 조사. 한국가축위생학회지 33: 345-351.
- 김현철, 문무홍, 서명득, 신성식, 박배근, 윤희정, 우호춘, 유명조, 이원창, 지차호, 강승원. 2005. 원생동물학. pp. 300-304. In: 한국수의기생충학교수협의회(편저). 수의기생충학. 농경에니텍, 서울.
- 농림수산식품부. 2009. 결핵병 및 브루셀라병 방역 실시 요령. 농림수산식품부 고시 제 2009-147(2009. 8. 25)호.
- 문무홍, 김대용. 1992. 도축우에서 Latex 응집반응에 의한 *Toxoplasma* 항체조사와 *Toxoplasma* 분리시험. 한국수의공중보건학회지 16: 231-237.
- 서명득, 주후돈, 데이빗 마스. 1995. Latex 응집반응을 이용한 동물의 톡소플라즈마병 진단용 kit 개발에 관한 연구. 대한수의학회지 35: 583-593.
- 서민구, 장영술, 이은미, 박노찬, 곽동미. 2009. 경북 동부지역 소와 돼지에서의 독소포자충 항체 조사. 한국가축위



- 생학회지 32: 131-137.
- 울릉군. 2005a. 울릉 소도읍 종합육성계획.
- 울릉군. 2005b. 울릉한우 특성화 발전계획.
- 이병훈, 류중운, 황보원, 변유성, 조광제. 1995. 경남지역에서의 Latex 응집반응을 이용한 소 톡소플라즈마 항체분포 조사. 한국가축위생학회지 19: 36-41.
- 이종진, 김덕순, 이종화, 이청산. 2010. ELISA를 이용한 우결핵검사 결과에 대한 PPD 접종법 결과 분석 비교. 한국가축위생학회지 33: 335-340.
- 이주홍, 이순선, 이국천. 1980. Latex 응집반응에 의한 경남지방의 한우 및 돼지 혈중의 *Toxoplasma gondii* 항체조사. 가축위생 및 보건사업결과, 가축위생연구소: 238-244.
- 전무형. 1980. 소 백혈병. 한국수의공중보건학회지 4: 31-39.
- 정기수, 안상철, 김진옥, 김년수, 장국현. 1994. 도축우 및 도축돈에서의 *Toxoplasma gondii*에 대한 항체조사. 한국가축위생학회지 17: 32-36.
- 정재명, 권미순, 윤여백, 한규삼. 2005. 정읍지역에서 사육중인 한우에서 *Neospora caninum* 항체 양성을 조사. 한국가축위생학회지 28: 99-106.
- 추금숙, 형상기, 임정철, 서이원. 2007. 전북 익산지역 젖소에서 네오스포라, 요네병, 백혈병 및 브루셀라에 대한 항체가 조사. 한국가축위생학회지 30: 95-102.
- 허인, 김영진, 김희, 허진희, 박일규, 강승원, 정우석. 2001. 소에서 *Neospora caninum*에 대한 항체가 조사. 한국가축위생학회지 24: 9-14.
- Dubey JP. 2003. Review of *Neospora caninum* and neosporosis in animals. Korean J Parasitol 41: 1-16.
- Flensburg JC, Streyffert B. 1977. The control of bovine leukosis in Denmark, Epidemiologic and diagnostic aspects. Nord Vet Med 29: 49-67.
- Levine ND. 1985. Veterinary protozoology. pp. 248-256. Iowa State University Press, Ames.
- McAllister MM, Dubey JP, Lindsay DS, Jolley WR, Wills RA, McGuire AM. 1998. Dogs are definitive hosts of *Neospora caninum*. Int J Parasitol 28: 1473-1478.
- McFadden JJ, Butcher PD, Chiodini R, Hermon-Taylor J. 1987. Crohn's disease-isolated mycobacteria are identical to *Mycobacterium paratuberculosis*, as determined by DNA probes that distinguish between mycobacterial species. J Clin Microbiol 25: 796-801.
- Nielsen K, Duncan JR. 1990. Animal brucellosis. pp. 1-453. CRC Press, Boston.
- VanLeeuwen JA, Tiwari A, Plaizier JC, Whiting TL. 2006. Seroprevalences of antibodies against bovine leukemia virus, bovine viral diarrhea virus, *Mycobacterium avium* subspecies *paratuberculosis*, and *Neospora caninum* in beef and dairy cattle in Manitoba. Can Vet J 47: 783-786.