



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

석사학위논문

제주지역의 노루 질병에 관한  
병리학적 연구

제주대학교 대학원

수의학과

고진아

2012월 7월

제주지역의 노루 질병에 관한  
병리학적 연구

지도교수 배 중 희

고 진 아

이 논문을 수의학 석사학위 논문으로 제출함

2012년 7월

고진아의 수의학 석사학위 논문을 인준함

심사위원장 \_\_\_\_\_ (印)

위 원 \_\_\_\_\_ (印)

위 원 \_\_\_\_\_ (印)

제주대학교 대학원

2012년 7월

초 록

# 제주지역의 노루 질병에 관한 병리학적 연구

지도교수 : 배 중 희

고 진 아

제주대학교 대학원 수의학과

노루(roe deer)는 사슴과(Capreolus)에 속하며 유럽노루와 시베리아노루 2종으로 분류된다. 제주의 노루는 시베리아 노루의 아종으로 분류되고 있다. 이 연구는 제주지역 노루의 질병을 관리하기 위한 기초적인 정보를 제공하고자 실시하였다. 공시동물은 2008년 4월부터 2011년 10월까지 폐사된 총 58마리의 노루를 대상으로 하였으며, 사체에 대한 부검을 실시한 후 병리조직 검사, 세균배양, 중합효소연쇄 반응(PCR) 및 기생충 검사를 수행하였다. 노루의 질병 발생 양상은 세균 감염 17두(29.3%), 기생충 감염 49두(84.5%), 비감염성 질병 14두(24.1%)로 확인되었다. 노루의 중요한 병리학적 병변을 일으킨 세균 감염의 원인체로는 대장균 (*Escherichia coli*)이 11두로 가장 많았으며, 여시니아(*Yersina pseudotuberculosis*) 3두, 연쇄상구균(*Streptococcus* spp.) 2두 및 *Bordetella bronchiseptica*가 1두에서 검출되었다. 기생충 감염에는 49두(84.5%)로 매우 높은 감염률을 보였으며, 감염된 기생충은 근육포자충(*Sarcocystis* spp.) 31두(53.4%), 폐충(*Dictyocaulus* spp.) 25두(43.1%), 분선충(*Strongyloides* spp.) 15두(25.9%), 편충(*Trichuris ovis*)

12두(20.7%), 구포자충(*Eimeria* spp.) 9두(15.5%) 및 갈색위충(*Ostertagia* spp.) 8두(13.8%) 등이 검출되었다. 비감염성 질병으로는 흡인폐렴이 가장 많았다. 이 연구는 노루의 질병을 체계적으로 관리하고, 질병 예방 및 방역 대책을 수립하기 위한 기초적인 자료를 제공하는데 목적이 있으며, 향후 지속적인 노루 질병에 대한 조사연구가 필요할 것으로 판단된다.

---

중심어 : 노루, 병리, 기생충성 질병, 세균성 질병, 제주

# 목 차

I. 서 론	1
II. 재료 및 방법	3
III. 결 과	7
IV. 고 찰	17
V. 결 론	22
VI. 참고문헌	32
영문초록	38

## I. 서 론

한라산에 서식하고 있는 동물 중 포유류는 5목 8과 15종으로 알려져 있으며, 주로 박쥐목과 설치류가 주를 이루고 있다. 중형동물로는 노루, 오소리, 제주족제비가 있는데, 그 중 노루가 가장 많이 서식하고 있다 [33].

노루는 전 세계적으로 분포하며 우제목(Artiodactyla) 사슴과(Cervidae) 흰꼬리사슴아과(Odocoileinae) 노루속(*Capreolus*)에 속하며, 노루속에는 유럽노루(*Capreolus capreolus*)와 시베리아노루(*Capreolus pygargus*)의 2종이 있다. 또한 시베리아노루는 지리적인 분포와 외부 형태의 차이에 따라 *C. pygargus pygargus* Pallas와 *C. pygargus tianschanicus* Satunin이라는 두 가지 아종으로 분류되며, 한반도에 서식하는 노루는 *C. pygargus tianschanicus*인 것으로 알려져 있다 [5, 12, 18]

국내에서는 윤 [34]이 제주 노루 외관의 특징, 생태학적 특성 및 행동양식에 관한 자료를 수집하여 제주 노루의 분류학적 기초를 마련하였으며, 이를 토대로 산림생태계의 중요한 구성원이자 경제적 부가가치를 창출할 수 있는 산림자원으로서 적절한 관리기법과 응용방안을 위한 기초 자료를 구축하였다. 김 등 [21]은 2007년 현재 총 1,444두의 노루가 한라산에 서식하고 있음을 보고하였고, 노루의 적정 개체수를 유지하고 그 피해를 최소화하기 위하여 노루의 번식에 기초한 사회생태학적 연구의 필요성과 함께 노루로 인해 발생하는 교통사고를 방지하기 위한 다양한 방안을 제시하였다.

이와 같이 국내에서는 제주도 노루의 생물학적, 생태학적 특성 파악과 보호대책을 마련하기 위한 연구는 부분적으로 진행되고 있으나, 노루의 각종 질병에 대한 유용한 정보는 거의 전무한 실정이다. 반면 외국의 경우 스웨덴에서는 985두의 야생노루 폐사체를 검사하여 창상, 기아와 같은 비감염성 질병과 세균 감염, 기생충 감염 및 전신 질환 등의 감염성 질병이 폐사의 원인으로 작용하고 있음을 보고 하였다 [1]. 또한 노루와 다른 가축 및 노루와 사람 간에 감염성 질병이 상호 전파될 수 있음을 시사하였다. 이와 같이 야생동물은 인간이나 가축에게 질병을

전파할 수 있는 중요한 매개자 또는 병원체의 증폭 숙주가 될 수 있다 [14]. 최근 영국에서는 야생 사슴 및 노루에서 *Mycobacterium avium*, *Yersinia (Y.) pseudotuberculosis*와 같은 세균, 구제역 바이러스(Foot and mouth disease virus : FMDV), 소 바이러스성 설사병 바이러스(Bovine viral diarrhea virus : BVDV) 뿐만 아니라 다양한 기생충이 가축이나 사람으로 전파된 사례가 다수 보고되었다 [3]. 국내에서는 고라니에서 소백혈병, 소 전염성 비기관염, BVD 및 FMD 등의 바이러스성 전염병을 검사하였으나 전 두수 음성으로 확인된 바 있다 [40]. 세균성 질병으로는 사슴에서 결핵병 항체가 확인되었으며, 1두의 고라니에서 요네병 ELISA 검사 양성반응을 나타내어 고라니가 소 질병의 매개체로 작용할 가능성이 있음이 확인되었다 [39].

현재까지 국내에서 보고된 노루의 질병은 그다지 많지 않다. 길 [20]은 전국의 야생 포유동물의 분변을 대상으로 기생충 감염을 조사한 바, 강원도에서 서식하고 있는 2두의 노루에서 미지의 선충류 1종을 보고하였다. 제주도에서는 한 등 [44] 이 한라산 등산로 주변 자연샘물 6개소와 야생노루 분변에서 *Y. enterocolitica*를 분리하여 그 특성을 보고하였다. 최근 제주도의 야생 노루의 개체 수가 증가하고, 노루를 관광자원화 함에 따라 노루와 가축 및 사람의 접촉 기회는 날로 증가하고 있는 실정이다. 따라서 노루가 가지고 있는 인수공통전염병이 가축이나 사람으로 전파될 수 있는 가능성 또한 높아지고 있다. 그러므로 본 연구에서는 폐사한 노루에 대한 실험실 검사를 통하여 노루에서 발생하고 있는 질병을 파악하고, 전염성 질병의 감염 양상을 조사함으로써 제주도 노루의 건강 증진과 질병관리를 위한 기본적인 정보로 활용하고자 실시하였다.



## II. 재료 및 방법

### 1. 공시재료

공시재료는 2008년 4월에서 2011년 10월 사이 제주도 소재 노루생태관찰원과 야생동물구조센터로부터 의뢰된 총 58두의 폐사된 노루가 대상이었다. 노루의 나이는 이빨의 마모정도와 뿔이 있는 수노루의 경우는 뿔의 크기와 모양을 이용하여 구분하였으며 [5, 10], 연령에 따라 1세 미만의 새끼 노루(fawn), 1~2세의 어린 노루(yearling) 및 2세 이상의 성축(adult)으로 구분 하였다(Table 1).

Table 1. Age distribution of roe deer tested

Age (year)	fawn <1	yearling 1-2	adult >2	Total
No. of examined(%)	20(34.5)	21(36.2)	17(29.3)	58(100)

### 2. 병리해부 및 병리조직학적 검사

폐사된 노루는 일반적인 절차에 따라 부검을 수행하여 외관검사 및 내부장기의 육안병변을 확인하였다. 폐장, 심장, 간장, 비장, 신장, 림프절, 소화기계 등의 내부장기를 채취하였고, 10% 중성완충포르말린에 고정하였다. 고정된 조직은 통상적인 조직 처리과정에 따라 파라핀에 포매하여 3~4  $\mu\text{m}$ 로 절편을 제작하여 hematoxylin-eosin (H&E) 염색을 실시하였다. 또한 조직 병변 내 세균의 감염 여부를 확인하기 위한 Gram 염색을 실시하였다.

### 3. 미생물학적 검사

각 개체의 분변, 기관, 간 및 림프절을 무균적으로 채취하여 혈액배지와 MacConkey agar에 접종하여 37°C에서 24~48 시간 호기 및 혐기배양을 하였고, 분리된 균체들은 VITEK 2 system (Biomerieux, USA)을 이용하여 동정하였다.

### 4. 중합효소연쇄반응(Polymerase chain reaction: PCR)

#### 1) 검사 시료의 핵산 추출

순수 분리된 세균에서의 DNA 추출은 QIAamp DNA mini kit (Qiagen, Germany)를 이용하여 제조사가 제시한 실험방법에 준하여 수행하였다. 추출된 각각의 DNA는 -20°C에 보관하였다.

#### 2) Oligonucleotide primer의 염기서열

*Y. enterocolitica*와 *Y. pseudotuberculosis*를 감별하기 위한 확인 primer는 Table 2에 제시한 염기서열에 준하여 제작하였다 [11].

#### 3) PCR 반응조건

*Yersinia* 속균의 감별을 위하여 세균에서 추출한 DNA 2  $\mu$ l와 각각의 primer 0.5  $\mu$ l (20 pmol) 및 DNase RNase free Distilled water 17  $\mu$ l를 AccuPower HotStart PCR PreMix (Bioneer K-5050, Korea)에 첨가하여 최종 반응 용량이 20  $\mu$ l가 되도록 하였다. PCR 조건은 95°C에 3분간 반응한 다음 95°C 1분, 62°C 1분 30초 및 72°C에 각 1분씩 30회 반복하고 최종 72°C에서 10분간 반응하였다 [9]. 핵산의 증폭은 PCR Thermal Cycler Dice C1000 (Bio-rad, USA)을 이용하였다.

Table 2. Oligonucleotide primer pairs for the detection of gene of *Yersinia* spp.

Pathogen	Primer	Sequence (5'-3')	Position (bp)
<i>Y. enterocolitica</i>	<i>Ail 1</i>	CGT CTG TTA ATG TGT ACG CTG C	458
	<i>Ail 2</i>	GGT GCC AAC TTT TAT GCT ATC G	
<i>Y. pseudotuberculosis</i>	<i>Inv 1</i>	AAG GAG CAG GAG ACT GAA GCG G	684
	<i>Inv 2</i>	TAC CCC GAC AGT GAG TAG AGG C	

#### 4) PCR 증폭산물의 확인

반응 종료 후, 각각의 반응액 8  $\mu$ l씩을 취하여 1.5% agarose gel상에서 전기영동을 실시한 다음 RedSafe™ Nucleic Acid Staining Solution (Intron biotechnology, Korea) 용액(0.5  $\mu$ l/ml in DW)으로 염색하였다. UV transilluminator로 각각의 병원체에 대한 특이적인 밴드 유무를 확인하였으며, 증폭산물의 크기를 확인하기 위하여 100bp DNA Ladder (Bioneer, Korea)를 molecular size marker로 이용하였다.

## 5. 기생충학적 검사

### 1) 기생충 충란의 검출 및 동정

노루에서 채취한 분변에 대하여 실험실로 운송한 당일 포르말린-에테르 침전법을 이용하여 충란 검사를 실시하였다. 광학현미경을 이용하여 검출된 충란에 대한 형태학적 관찰을 통하여 기생충을 동정하였다.

### 2) 충체의 동정

노루의 부검시 발견된 기생충 충체들은 10% 중성완충포르말린에 고정하여 표본을 만든 후 육안 및 광학현미경적 관찰을 통하여 동정하였으며, 선충류의 경우 5% glycerin으로 24시간 투명화 시킨 후에 Glycerin-jelly mount로 광학현미경을 통해 형태를 확인하였다.

### Ⅲ. 결 과

#### 1. 폐사 노루 현황

검사에 이용된 총 58두의 노루 중 암컷이 31두, 수컷은 27두로 나타났다. 월별로 노루의 폐사는 암컷은 6~7월에 많았으며, 수컷은 8, 10월에 많았다(Fig. 1). 연령별로 1년 미만의 새끼노루는 하절기(6월 및 8월)에 집중되는 반면 어린노루는 하절기(7~9월)와 동절기(12~1월)에 폐사 발생이 많이 관찰되었다(Fig. 2).

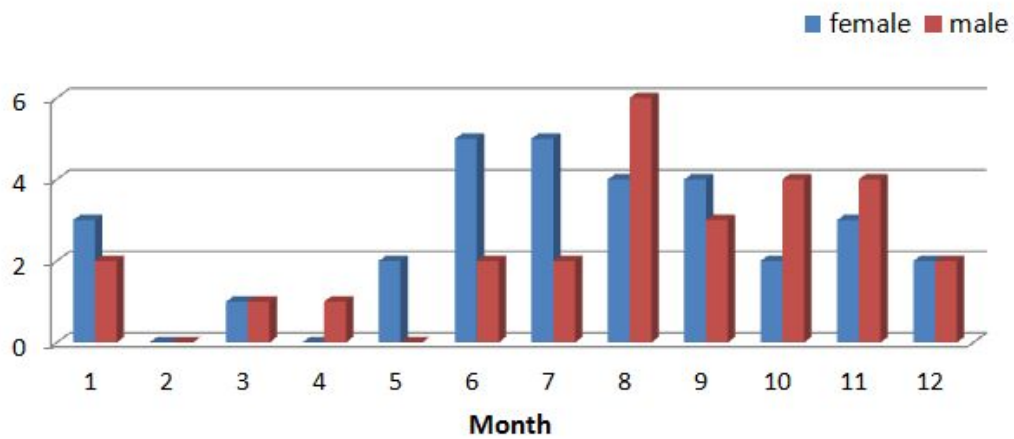


Fig. 1. Number of roe deer examined monthly by sex.

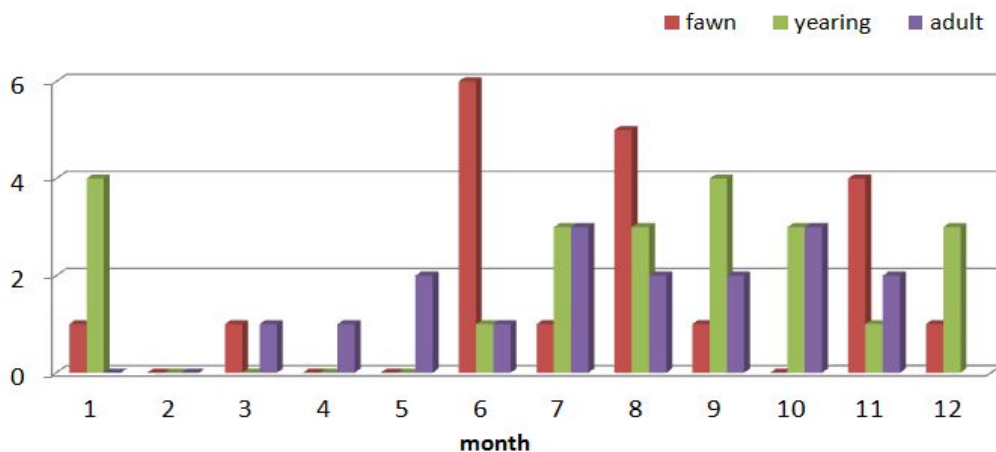


Fig. 2. Number of roe deer examined monthly by age.

## 2. 질병 검사 결과

총 58마리의 폐사한 노루에 대한 육안, 병리조직, 미생물 및 기생충 검사를 토대로 조사된 질병 감염 양상은 Table 3과 같다. 세균 감염은 17두(29.3%), 기생충 감염은 49두(84.5%)에서 확인되었다. 비감염성 질병으로 진단된 예는 14두(24.2%)로 나타났다. 연령별로는 1세 이상의 노루에서는 기생충 감염이 높게 나타난 반면, 1년 미만 새끼노루에서는 세균감염이 비교적 높게 나타났다(Fig. 3).

Table 3. Prevalence of disease of 58 roe deer in Jeju

Type of disease	No. of cases (%)
Bacteria	17 (10.3)
Parasite	49 (84.5)
Non-infectious	14 (24.2)
Total	80

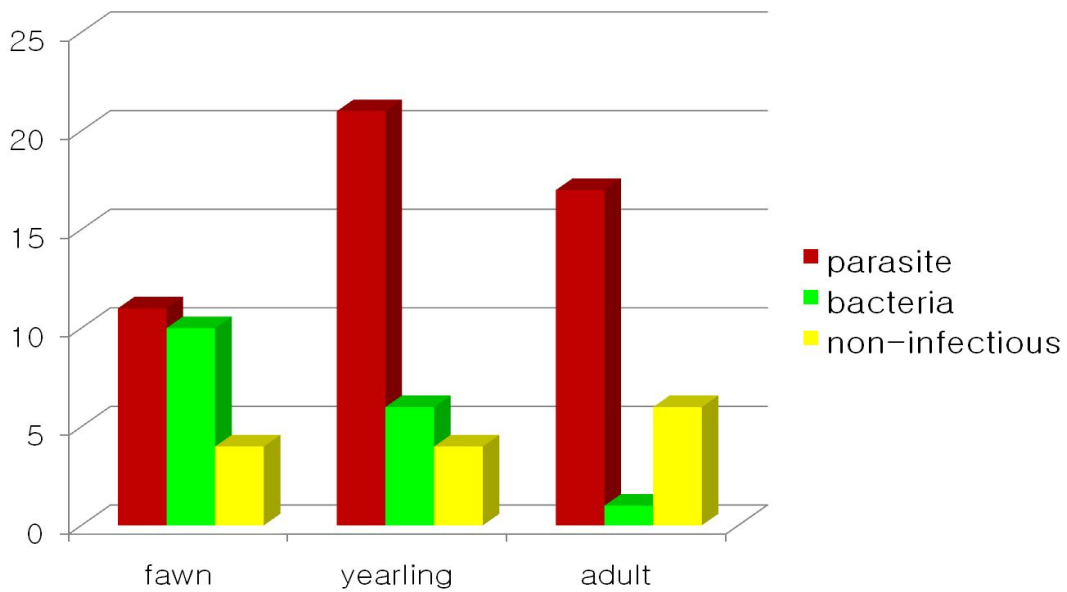


Fig. 3. Disease pattern of roe deer by age.

### 2-1. 세균성 질병 결과

총 58두의 노루를 검사한 결과 세균성 질병은 17두에서 확인되었다. 세균성 질병의 원인체로는 *Escherichia (E.) coli*, *Y. pseudotuberculosis*, *Streptococcus* spp. 및 *Bordetella (B.) bronchiseptica* 등 4종이 검출되었다(Table 4).

*E. coli* 감염은 총 11두에서 관찰되었으며 비교적 다양한 병변을 형성하여, 장염이 7두, 다발성 장막염이 2두, 장기종과 기관지폐렴이 각각 1두씩 관찰되었다. 이 중 다발성장막염의 경우에는 부검 시 심낭과 흉막에 유황색의 섬유소성 삼출물이 미만성으로 관찰되었고, 뇌막 혈관은 충혈되어 있으며 뇌의 이랑과 고랑의 경계가 불명확하고 혼탁하게 관찰되었다(Fig. 4). 병리조직학적 소견으로 흉막과 심낭에 심한 미만성 섬유화농성 장막염과 함께 화농성뇌막염이 관찰되었다(Fig. 5). 장기종에는 10일령 새끼노루에서 관찰되었고, 육안적으로 소장(공장 및 회장)과 대장(맹결장)의 장막면에 투명한 부분이 불규칙하게 흩어져 있어 취약하고, 장벽은 기포로 인해 비후되어 있었다(Fig. 6) 조직학적으로는 공장, 맹장 및 결장의 고유

층과 점막하직에 다양한 크기의 빈공간이 다수 관찰되었다(Fig. 7). 때로 이와 같은 빈 공간이 장벽의 근육층까지 파급되어 있었다. 기타 장관 내에서 가스를 생성할 수 있는 세균인 *Clostridium perfringens*를 검출하기 위해 혐기배양을 실시하였으나 균체는 검출되지 않았다.

*Yersinia* 감염으로 확인된 3두의 노루에서는 부검 시 장관막 림프절이 현저하게 종창되어 있었고, 결장 점막은 미만성으로 발적되고 내강에 수양성 내용물이 다량 들어 있었다(Fig. 8). 병리조직학적 소견으로 장관막 림프절을 비롯한 간장, 비장, 신장 및 대장에서 병변 중심부에 세포 붕괴물과 다량의 세균 집락을 함유하고 그 주변에 중성호성백혈구와 큰포식세포가 침윤되어 있는 다양한 크기의 괴사 또는 농양이 관찰되었다(Fig 9A). 병변에 분포하고 있는 세균집락은 Gram 염색 결과 Gram 음성 간균으로 확인되었다(Fig. 9B). 림프절에 대한 세균배양 검사 시 혈액배지 상에 점주한 유백색의 세균집락이 관찰되었으며, 균체에 대한 PCR을 수행하여 가성결핵의 원인체인 *Y. pseudotuberculosis*임이 확진되었다(Fig 10).

2두의 노루에서 *Streptococcus* spp., 1두에서 *B. bronchiseptica*가 폐장에서 분리되었으며, 병리조직학적으로 기관지 내강과 폐포강 내 화농성삼출물을 함유한 화농성기관지폐렴이 관찰되었다(Fig 11, 12)



Table 4. Prevalence of bacterial diseases of roe deer in Jeju

Bacteria	Number (%)	Lesions (No. of cases)
		Enteritis (7)
<i>Escherichia coli</i>	11 (64.7)	Polyserositis (2) Intestinal emphysema (1) Bronchopneumonia (1)
<i>Yersinia pseudotuberculosis</i>	3 (17.6)	Suppurative lymphadenitis (3)
<i>Streptococcus</i> spp.	2 (11.8)	Bronchopneumonia (2)
<i>Bordetella bronchiseptica</i>	1 (5.9)	Bronchopneumonia (1)
Total	17 (100)	

## 2-2. 기생충 감염 결과

### 1) 기생충별 감염 현황

58두 노루의 분변 검사, 육안 및 병리조직학적 검사를 통해 기생충 감염 여부를 확인한 결과 총 49두가 감염 되어있는 것으로 나타났으며, 기생충별 감염률은 Table 5와 같다. 검출된 기생충은 총 8종이었으며, 선충류의 감염이 가장 많았다. 선충류 중 폐충(*Dictyocaulu* spp.)이 25두(43.1%)에서 확인되어 가장 높은 감염율을 보이고 있었으며, 분선충(*Strongyloides* spp.) 15두(25.9%), 편충(*Trichuris ovis*) 12두(20.7%), 갈색위충(*Ostertagia* spp.) 8두(13.8%) 및 모양선충(*Trichostrongylus* spp.) 2두(3.4%)의 순으로 감염이 확인되었다. 조충류로는 베네덴조충(*Moniezia benedeni*) 1종만이 3두(5.2%)의 노루에서 관찰되었다. 원충의 경우 근육포자충(*Sarcocystis* spp.)이 31두(53.4%)의 심장과 골격근 등의 횡문근에 감염되어 있음이 확인되었으며, 콕시듐(*Eimeria* spp.)은 9두(15.5%)의 소장에서 관찰되었다.

Table 5. Prevalence of parasitic infection in 58 roe deer in Jeju

Parasite		Infection site	No. of roe deer (%)
Nematoda	<i>Dictyocaulus</i> spp.	Lung	25 (43.1)
	<i>Strongyloides</i> spp.	Small intestine	15 (25.9)
	<i>Trichuris ovis</i>	Large intestine	12 (20.7)
	<i>Ostertagia</i> spp.	Abomasum	8 (13.8)
	<i>Trichostrongylus</i> spp.	Abomasum, Small intestine	2 (3.4)
Cestoda	<i>Moniezia benedeni</i>	Small intestine	3 (5.2)
Protozoa	<i>Sarcocystis</i> spp.	Striated muscle	31 (53.4)
	<i>Eimeria</i> spp.	Small intestine	9 (15.5)

## 2) 기생충 중복 감염 현황

기생충 감염은 총 49두(84.5%)의 노루에서 확인되었으며, 개체별로 1종의 기생충에서 많게는 6종까지 중복 감염되어 있었다. 기생충 감염 유형별로는 단독감염 15두(25.9%), 2종 혼합감염 14두(24.1%), 3종 감염 10두(17.2%), 4종 감염 6두(10.3%), 5종 감염 3두(5.2%) 및 6종 감염 1두(1.7%)로 확인되었다.

## 3) 병리조직학적 기생충 검사 결과

병리조직학적 검사를 통하여 노루의 내부장기의 기생충 감염 여부를 검사한 결과 일부 선충 및 원충의 감염을 확인할 수 있었다. 선충류 중 가장 높은 감염율을 나타낸 *Dictyocaulus* spp.의 경우 감염된 노루 폐장의 실질과 기관지 내강에 다수의 폐충 충체가 관찰되었다(Fig. 20A). 폐충이 감염된 폐장의 기관지 상피세포와 기관지 평활근의 증생이 관찰되었고, 점막 및 점막하직에는 다수의 산성호성백혈구의 침윤이 두드러지게 나타났다(Fig. 20B). 일부 기관지에서는 충체의 기계적 자극으로 인해 상피세포가 내강으로 탈락되었다.

갈색위충에 감염된 4위 점막의 술잔세포는 그 수가 증가하여 있었으며, 점막 고유층에 산성호성백혈구의 침윤과 함께 혈관이 확장되어 있었다. 일부 4위 조직에서는 점막층에 침투하여 매몰되어 있는 충체가 관찰되었다(Fig. 22). 맹장의 내강에서는 편충 충체가 관찰되었고, 일부 성숙한 충체의 경우 자궁 속에 양측에 마개를 가지고 있는 전형적인 술통 모양(barrel shaped)의 충란을 다량 가지고 있었다(Fig. 21).

근육포자충은 심근, 골격근, 혀 등과 같은 횡문근에서 확인되었고, 심하게 감염된 예에서는 심내막의 푸르키네 섬유(purkinje fiber)에서도 관찰되었다(Fig. 23). 근육포자충에 감염된 근육에서는 포자충 주위로 염증반응이 없는 특징을 나타내고 있었다. 소장내 감염된 콕시듐의 경우 점막상피세포와 음와상피세포에 macrogametes, microgametes, gamonts, schizont 등의 다양한 발육 단계의 충체와 때로 oocyst도 관찰되었다(Fig. 24). 이로 인해 소장의 음와상피세포는 증생되고 음와 내강은 넓어져 있었다.

#### 4) 충체 및 충란의 형태

육안소견에서 폐의 기관지강내에 유백색의 폐충 충체가 관찰되었다(Fig. 13). 폐충에서는 매우 작고 얇은 구강을 보이는 두부와 함께 가는 미부가 관찰되었으며(Fig. 16A, B), 수컷의 잘 발달된 교접낭 내에 짧고 망상인 교접자가 관찰되었다(Fig. 16C). 기관 삼출물에서 난원형이며, 무색의 아주 얇은 난각과 염전된 자충을 함유한 폐충 충란이 관찰되었다(Fig. 19A). 분선충의 충체를 관찰하지 못하여 충란만으로 감염여부를 확인하였다. 분선충란은 짧은 타원형으로 무색의 얇은 난각을 보였으며, 내부에 운동성이 있는 유충이 관찰되었다(Fig. 19B). 편충은 맹장에서 관찰되었으며, 전체부는 길고 가느다란데 비해, 후체부는 뚜껍고 말려 있었다(Fig. 14). 편충 충란은 갈색의 난각이 두터우며, 양쪽 극에 투명한 마개를 지니고 있는 중배가 불룩한 술통 모양이 특징적으로 관찰되었다(Fig. 19C). 4위 점막에서 관찰된 갈색위충의 수컷의 교접낭내 비교적 짧은 교접자가 관찰되었으며(Fig. 17A), 가느다란 전단 각피에 양측의 돌기(Fig. 17B)와 암컷의 생식공 덮개(Fig. 17C)가 관찰되었다. 갈색위충의 충란은 무색을 띠며 난각은 얇고 내부에 다수의 세포를 지닌 내용물을 함유하고 있었다.(Fig. 19D). 모양선충은 갈색을 띠었으며 두단은 특별히 발달된 부위가 없었다. 수컷의 교접낭내에는 통통하고 융기된 갈색의 교접자가 관찰되었고(Fig. 18A), 암컷을 충란을 함유하고 있었고 전단 부근에 뚜렷한 움푹 들어간 복부 절흔이 관찰되었다(Fig. 18B, C). 소장에서 유백색의 베네덴조충이 관찰되었다(Fig. 15). 베네덴조충의 충란은 무색의 뚜꺼운 난각을 지닌 사각형 형태로 관찰되었다(Fig. 19F). 난원형의 근육포자충이 심근 및 횡문근에 감염되어 있었으며 그 내부에는 다수의 초승달 모양의 bradyzoite을 함유하고 있었다(Fig. 19G). 구포자충의 난포낭은 난원형의 황갈색을 나타냈다(Fig. 19H).

### 2-3. 비감염성 질병 검사결과

전체 58두의 노루 중 비감염성 질병으로 진단된 예는 14두(24%)로 확인되었다. 이 중 흡인폐렴이 7두(50%)로 가장 많았고, 저혈당증 2두(14.3%), 고창증, 창상, 횡격막 허니아, 제 3위 식체 및 제 1위 부전각화증이 각각 1두씩 관찰되었다.

#### IV. 고 찰

노루는 한반도를 포함하여 전세계적으로 서식하고 있으며 제주에 서식하는 노루는 '80년대 중반만 하더라도 관찰하기 힘들 정도로 개체수가 적었으나 '80년대 후반부터 노루 보호운동을 시작하여 강력한 밀렵단속과 노루먹이주기 행사 등 노루보호활동으로 이제는 제주도 전역에서 쉽게 볼 수 있을 만큼 개체수가 증가하여 한라산 자생식물 및 농작물의 피해를 일으키는 등의 사회적 문제를 유발하고 있다 [24, 38]. 야생동물이 가축뿐만 아니라 사람에게 질병을 전파할 수 있는 중요한 매개자 또는 병원체의 증폭 숙주로 작용할 수 있음에도 [3, 14], 국내에는 노루에 대한 질병 연구가 전무한 실정이다. 이 연구에서 제주 노루에서 발생하고 있는 질병을 파악하고, 전염성 질병의 감염 양상을 조사함과 동시에 인수공통전염병 원인체를 파악하여 노루 질병에 대한 예방과 가축과 사람에게 질병 전파를 차단할 수 있는 방역 대책을 수립하는데 도움을 주고자 하였다.

2008년에서 2011년까지 제주지역에서 폐사된 노루 58마리를 조사한 결과 폐사는 주로 여름과 가을에 많았으며, 부검과 병리조직, 세균, 기생충 검사를 실시한 결과 노루의 질병은 세균 감염 17두(29.3%), 기생충 감염 49두(84.5%), 비감염성 질병 49두(24.1%)이 관찰되었다.

계절적으로 노루의 폐사는 여름과 가을(6~11월)에 많았으며, 특히 8월에 많았다. 이는 Aguirre 등 [1]이 스웨덴에서 조사한 노루의 폐사가 겨울철이 많은 것과는 다른 양상을 보였다. Aguirre 등 [1]의 조사에는 겨울철 먹이 부족으로 인한 기아를 주원인으로 판단하였지만 제주에서는 58마리 중 56마리가 노루생태관찰원에 서식하던 노루로 겨울철에도 주기적으로 먹이를 공급 받음으로 인해 겨울철 먹이부족으로 인한 노루의 폐사가 적었던 것으로 판단된다.

또한 제주에서 여름철 폐사가 많았던 원인으로 기생충의 중감염과 서식밀도 증가로 인한 스트레스, 분만 및 영역싸움 생태적인 부분 등의 종합적인 원인에 의한 것으로 추정된다. 6월에는 1년 미만의 새끼노루의 폐사가 많이 나타났으며, 이는 5월 말에서 6월에 노루의 분만 시기에 새끼노루들이 어미로부터 분리되어 노루생태관찰원에서 인공포육을 실시하는 과정에서 충분한 먹이공급을 받지

못하여 저혈당증 및 초유공급 부족으로 면역력이 결핍되어 세균 및 기생충 감염에 쉽게 노출될 수 있었을 것으로 판단된다.

노루의 질병 중 세균감염은 17두(29.3%)에서 관찰되었으며, 주요 원인체로는 *E. coli* (11두), *Y. pseudotuberculosis* (3두), *Streptococcus* spp. (2두), *B. bronchiseptica* (1두)가 검출되었다. 세균성 감염의 원인체 중 대장균은 11두(65%)로 가장 많이 검출되어 Aguirre 등 [1]이 조사한 세균성 감염에서 대장균(33%)이 가장 많이 나온 것과 일치하였다.

이 연구에서 대장균 감염은 장염 7두, 다발성 장막염 2두, 장기종 1두, 기관지 폐렴 1두의 다양한 병변을 형성하였다. 대장균은 사람 및 다른 포유류의 장관내 상재하는 균이지만 위장관 및 요로계, 중추신경계 질병을 일으킬 수 있으며 [36], 병원성 대장균은 주로 어린 개체에 감염되어 설사를 일으키는 주요 원인체로 송아지, 돼지, 닭, 토끼, 사람, 사슴, 야생동물 등 다양하게 보고되었다 [4, 30]. 노루에서 대장균성 장염은 7두(4%)였으며, 이는 윤 등 [35]이 동물원 설사를 보이는 야생동물 분변에서 분리한 40%보다 낮았다. 결과의 차이는 이 연구에서 대장균 검출은 폐사한 노루를 대상으로 실시함에 따른 노루가 야생동물이라서 사후부패 개체가 많았으며, 대장균에 의한 병리학적 병변이 형성된 개체만을 조사하여 낮게 나타난 것으로 판단된다. 이 연구에서는 대장균 감염에 의한 다발성 장막염이 2두에서 관찰되었다. 동물에서 신생기 폐혈증은 일반적으로 *E. coli*, *Streptococcus* spp., *Salmonella* spp., *Pasturella* spp., and *Hemophilus* spp.에 의해 발생되며 [15], 세균은 제대 혈류를 타고 폐, 장, 간, 신장, 관절 등의 다른 장기로 빠르게 퍼진다 [2]. 돼지에서 대장균의 경구 감염에 의해 섬유화농성 다발성 장막염이 발생한 예가 있으며 [10], 이 연구에서 대장균 감염에 의해 발생한 다발성 장막염은 3개월령의 새끼노루에서 제대감염에 의해 발생한 경우와 2년령의 수노루에서 번식기 수노루간의 싸움에 의한 창상을 통한 대장균 감염에 의해 발생한 경우이다. 또한, 이 연구에서 인공포유 중인 생후 10일령의 새끼노루에서 공장, 맹장, 결장벽에 다수의 기종이 관찰되었다. 장기종(Intestinal emphysema)은 위장관 벽과 그 주변의 장간막, 장간막림프절 및 때로는 복강내 기타 다른 장기에 비정상적으로 가스가 축적된 다수의 낭(cyst)이 존재하는 특징적인 질병으로 사람과 동물에서 발생이 보고되었다 [6, 7]. 이 연구에서 관찰된 장기종은 장을

제외한 기타 장기는 거의 이상이 없었으며, 균 분리시 *E. coli*가 검출되어 세균 감염에 의한 설사 및 사람에 의한 인공포유 미숙, 포유에서 이유 단계로 넘어가면서 먹이의 변화 등에 설사가 복합 작용하여 심한 설사증을 유발하여 장상피에 손상을 주어 이 부위로 가스가 침입 한 후, 여러 부위로 파급되어 발생한 것으로 추정하였다.

세균감염 중 두 번째로 많았던 여시니아감염증은 58두 중 3두에서 관찰되었다. 여시니아속균은 동물, 자연환경 등에 널리 분포하며 11종의 여시니아 속 중 여시니아증을 일으키는 것은 *Y. enterocolitica*, *Y. pseudotuberculosis* 2종이다 [36]. 국내에서 사람과 돼지, 개 등의 가축 [27, 29, 42, 43] 및 야생동물 [26]에서 *Y. enterocolitica*가 검출된바 있다. 제주도에서 한 등 [44]이 한라산 자연샘물 및 야생노루의 분변에서 *Y. enterocolitica*를 검출하였으나, 이 연구에서는 *Y. pseudotuberculosis*이 검출되어 차이를 나타냈다. *Y. pseudotuberculosis* 감염은 국내에서 사람에 감염되어 급성 신부전 [23], 다발성 간농양 [37] 및 장간막 림프선염 [19]을 일으킨 사례가 있어 노루의 여시니아증과 사람에 발생하는 여시니아증과의 상관관계에 대한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

기생충 감염은 직접적인 노루의 폐사와의 관계는 드물지만 약한 개체나 혹은 기에 기생충감염이 간접적으로 작용하여 폐사를 일으킬 수 있다 [5]. 이 연구에서 제주도 노루의 기생충 감염률은 85%(49/58)로 매우 높은 것으로 조사되었다. 이는 1999년 허 [45]등이 경남 남부 지방 흑염소에서 96.8%, 2005년 고 등 [17]의 전남 재래산양에서 91.2% 감염률 보다는 낮게 나타났으나, 2003년 길 [20]이 한국 야생 포유동물의 기생충 감염률 53.4%, 2000년 양 등 [32]이 사슴에서의 23.2% 보다는 높게 조사됐다. 또한 2011년 최 등 [41]이 보고한 충북지역에서 고라니의 기생충 감염률 85%와는 비슷하였다. 노루에서 검출된 기생충은 총 8종이었으며, 고 등 [17]이 전남 재래산양에서 10종, 허 등 [45]이 경남 지역 흑염소에서 14종 보다는 낮았으며, 양 등 [32] 및 최 등 [41] 이 전북지역의 사슴과 충북지역 고라니에서 검출한 7종 보다는 높았다. 또한 1968년 김 등 [22]이 제주도 소의 내부 기생충 감염을 조사한 18종 보다는 낮았다. 노루에 감염된 기생충은 폐충 43.1%, 분선충 25.9%, 편충 20.7%, 구포자충 15.5% 의 감염률을 보였으며, 이는 다른 지방에서 행해진 기생충 감염과 큰 차이를 보였다. 특히 폐충 감염은 양 등 [32]이



전북지방의 사슴에서 *Dictyocaulus filaria* 0.2%(1두) 및 1968년 김 등 [18]이 *Dictyocaulus viviparus* 1.1%(11두)의 감염률을 보고하여 노루의 폐충 감염 43.1%와 큰 차이를 보임을 알 수 있었다. 1972년에서 1981년까지 체코슬로바키아에서 1,285마리의 노루에서 폐충의 감염으로 주로 여름과 겨울동안 46.3%가 폐사한 바 있는 등 [5] 폐충 감염이 노루의 폐사에 직·간접적 영향을 주는 것으로 알려져 있으며, 철저한 구충을 통한 방역관리가 필요할 것으로 판단된다. 분선충은 15두(25.9%)가 감염되어 선충류 중 2번째로 높게 나타났다. 고 등 [17]이 재래산양에서의 27.5%와 허 등 [45]이 조사한 흑염소에서 25.2%와 비슷한 수준이었으며, 최 등 [41]이 조사한 고라니에서 분선충 감염 5%보다는 높게 나타났다. 분선충은 어린 새끼에서 식욕감퇴, 체중 감소, 설사 및 중등도의 빈혈을 일으킬 수 있어 구충을 통한 질병 예방이 필요할 것으로 판단된다.

1968년 김 등 [22]이 제주도 소에서와 타지역에서는 확장조충이 검출된 반면 제주 노루에서는 소가 종숙주 역할을 하는 베네덴 조충이 관찰되어 차이를 보였다.

이 연구에서 확인된 노루의 근육포자충 감염은 58두 중 31두가 감염되어 53.4%의 높은 감염률을 보였다. 이는 1990년 양 등 [31]이 제주도 도축우에서의 조사한 36.7% , 1991년 강원도 도축우에서 조사된 43.6% [28]보다 높게 나타났다. 근육포자충은 가축 및 사람, 새 및 척추동물을 포함한 포유류에 감염되며 약 130종이 보고되었다 [8]. 국내에서는 주로 소의 근육포자충 감염이 보고되었으며 [28, 31], 엘크, 돼지에서도 보고 [16, 25]된 바 있으나 노루에 근육포자충 감염을 보고한 바는 없다. 노루의 근육포자충감염은 국외에서 보고된 바로 개, 여우 등을 종숙주로 하는 *Sarcocystis wpti*, *Sarcocystis hofmani*, *Sarcocystis gracilis* 등 다양한 종이 있으며 아직 종숙주가 알려져 있는 않은 종도 있다 [8]. 근육포자충 중에는 *Sarcocystis hominis*과 같은 종은 소를 중간숙주로 하여 사람에게 감염되어 식욕결핍, 오심, 설사를 일으킬 수 있다 [13]. 이번 연구에서 노루에서 근육포자충이 53.3%의 높은 감염을 보이고 있음이 확인되었으며, 향후 노루에 감염된 근육포자충에 대한 종 확인 및 병원성, 종숙주 등에 추가적인 연구가 필요할 것으로 판단된다. 이 연구에서 노루에서 구포자충은 9두(15.5%)에서 관찰되었으며 고 등 [17]이 재래산양에서 조사한 82.8%, 허 등 [45]이 흑염소에서 조사한 87.1%, 김 등 [22]이 제주도 소에서 조사한 42.2% 보다는 낮게 나타났다. 그러나 최 등 [41]이 고라니에서 조사

한 20%와는 비슷한 수준을 보였다. 구포자충은 주로 어린개체에서 발생하여, 갈색 내지 황록색의 설사 및 탈수로 인해 폐사할 수 있는 등 어린개체에서는 중요한 기생충으로 이번 연구에서 조사한 바에 따르면 어린 개체의 경우 구포자충 중감염에 의해 폐사한 경우도 있었으며 성체에 감염되어 새끼노루에 감염원으로 작용하는 경우도 있었다. 또한 이 연구에서 기생충감염은 단독 감염이 15두(25.9%), 2종 감염이 14두(24.1%), 3종 감염이 10두(17.2%)에서 관찰되었으며, 6종이 중복 감염된 예도 1두에서 관찰되었다. 허 등 [45]이 경남지역의 흑염소에서 기생충 중복감염 여부 조사에 따르면 기생충 구제 직후 2~3종 혼합감염, 기생충 구제 2개월 후에는 4종이상의 혼합감염이 급속히 증가하는 것으로 보고 하여 기생충 구제 후 2개월 전에 재감염이 일어나는 것으로 추정하였다. 노루에서도 기생충 감염이 높고 중복 감염이 높게 나타나 노루생태관찰원에서 기생충 구제시 재감염을 고려한 구충프로그램 개발이 필요할 것으로 사료된다.

본 연구에서 조사된 제주지역 노루의 비감염성 질병 중에는 흡인폐렴이 7두(50%)로 가장 많았다. 이는 노루생태관찰원에서 새끼노루를 대상으로 인공 포육하는 과정에 포육자의 미숙으로 인해 우유성분이 오염되어 염증반응을 일으킨 경우도 있었지만 성체의 경우에도 흡인폐렴이 다수 관찰되어 노루에서 흡인폐렴을 유발하는 원인에 대한 추가 조사가 필요할 것으로 판단된다. 저혈당증은 생후 1달 미만의 새끼노루에서 발생한 예로 어미로부터 먹이공급을 받지 못했거나 인공포육 거부로 충분한 먹이 공급을 받지 못했던 예로 비감염성 질병 중 대부분은 야생노루를 순치하는 과정에서 발생한 문제인 것으로 추정된다.

이번 연구를 통해 제주도 서식 노루의 질병 양상을 확인할 수 있었으며, 기생충 감염, 여시니아 등 인수공통전염병의 매개체가 될 수 있는 가능성을 확인하였다. 따라서 야생동물 질병의 전반적인 방역 대책이 필요할 것으로 보이며, 요네병이나 소바이러스성설사 등 도내에서 문제시 되고 있는 가축의 질병과 노루와의 연관관계 등에 관한 연구가 추가적으로 필요할 것으로 보인다.

## V. 결 론

제주도에 서식하다 폐사한 58두의 노루에 대한 부검을 실시하고, 병리조직학적, 세균학적 및 기생충학적 검사를 수행한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 질병별로 세균 감염 17두(29.3%), 기생충 감염 49두(84.5%), 비감염성 질병 14두(24.1%)로 확인되었다.

2. 노루의 폐사와 직접적으로 관련되는 세균 감염의 원인체로는 *E. coli*(11두)가 가장 많았으며, *Y. pseudotuberculosis* (3두), *Streptococcus* spp.(2두) 및 *B. bronchiseptica*(1두)가 검출되었다.

3. 검사한 노루에서 기생충 감염은 49두(84.5%)로 매우 높았으며, 그 중 *Sarcocystis* spp.가 31두(53.4%)로 가장 많았고 *Dictyocaulus* spp. 25두(43.1%), *Strongyloides* spp. 15두(25.9%), *Trichuris ovis* 12두(20.7%), *Eimeria* spp. 9두(15.5%), *Ostertagia* spp. 8두(13.8%), *Moniezia benedeni* 3두(5.2%) 및 *Trichostrongylus* spp. 2두(3.4%)의 순으로 검출되었다.

4. 비감염성 질병으로는 흡인폐렴이 7두로 가장 많았으며, 저혈당증 2두, 고창증, 창상, 횡격막허니아, 3위 식체, 1위 부전각화증이 각각 1두씩 진단되었다.

이상의 결과를 종합하여 볼 때, 제주도 노루에서는 기생충 감염이 높게 나타나고 있어 노루 사육 기관에서는 정기적이고 철저한 구충에 만전을 기해야 할 것으로 사료된다. 세균성 질병의 경우 장내 세균인 대장균 감염이 가장 많이 관찰되었다. 특히 인수공통전염병의 원인체인 *Y. pseudotuberculosis*와 *Streptococcus* spp. 등도 감염되어 있는 것으로 확인되어 노루 질병에 대한 예방과 가축과 사람에게 질병 전파를 차단할 수 있는 방역 대책이 마련되어야 할 것으로 사료된다.

## Legends for Figures

Fig.4. Polyserositis associated with *E. coli* infection. Yellowish-white fibrinous materials were observed on the surface of the lung and heart (A). Meninges of cerebrum and cerebellum showed cloudy appearance (B). Note flattened gyri.

Fig. 5. Severe diffuse fibrino-purulent pleuritis in lung (A, X100) and heart (B, X200), and suppurative meningitis in cerebrum (C, X200). H&E.

Fig. 6. Multiple bubbles within jejunum, ileum, colon and cecum were observed.

Fig. 7. A section of jejunum. Several gas bubbles (arrow) were mainly located in mucosa and submucosa. H&E (X40).

Fig. 8. Yersiniosis. Mesenteric lymph nodes were severely enlarged (A). Colon showed diffusely congested and contained fluid contents (B).

Fig. 9. Note severe necrosis and abscesses with intralesional bacterial colonies in the mesenteric lymph node. (A). H&E, X400. Gram negative coco-bacilli. (B). Gram stain, X400.

Fig. 10. Results of PCR for *Y. pseudotuberculosis*. M: 100bp Ladder, 1 ~ 3: Field samples, 4: negative control, 5: positive control.

Fig. 11. Suppurative bronchopneumonia associated with *Streptococcus* spp. (X100)

Fig. 12. Suppurative bronchopneumonia associated with *B. bronchiseptica* infection (X200).

Fig. 13. Lung worm Infection. Lung worms were embedded in the lumen of bronchi.

Fig. 14. Trichuriasis. Adult of *Trichuris ovis* were embedded in the lumen of cecum.

Fig. 15. *Moniezia benedeni* infection. Note *Moniezia benedeni* in small intestine (A). Adult worm of *Moniezia benedeni* (B).

Fig. 16. Adult worm of *Dictyocaulus* spp. Female head (A) and posterior end (B). Male spicules and gubernaculum (C)

Fig. 17. Adult worm of *Ostertagia* spp. Male spicules and gubernaculum (A). Head with cervical papillae (B). Female vulva with vulvar flap (C).

Fig. 18. Adult worm of *Trichostrongylus* spp. Male worm (A) and spicules and gubernaculum (insert). Female worm (B) and anterior end (insert).

Fig. 19. Egg of *Dictyocaulus* spp. (A), *Strongyloides* spp. (B), *Trichuris ovis* (C), *Ostertagia* spp. (D), *Trichostrongylus* spp. (E), *Moniezia benedeni* (F) and cyst of *Sarcocystis* (G), bradyzoite(G, insert), Oocyst of *Eimeria* spp. (H)

Fig. 20. Lung worm infection. Many lung worms (*Dictyocaulus* spp.) were embedded in the pulmonary parenchyma (A, X100). Note bronchial epithelial hyperplasia and eosinophil infiltrations (B, X200). H&E.

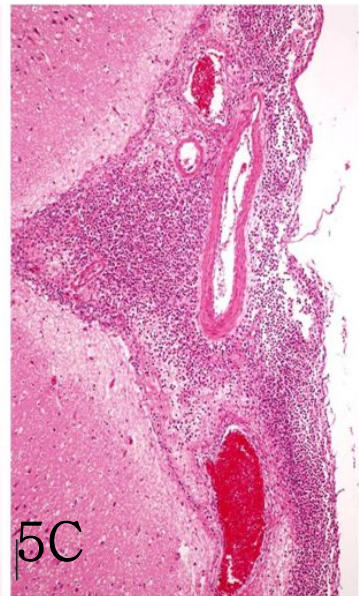
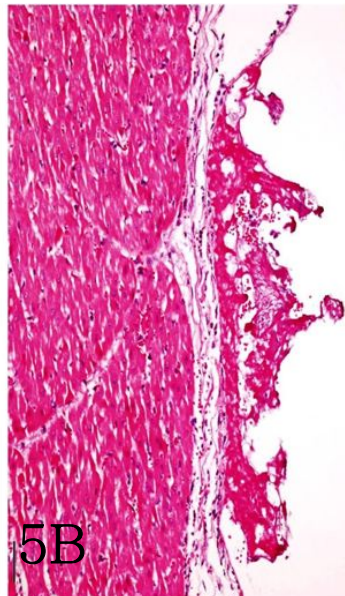
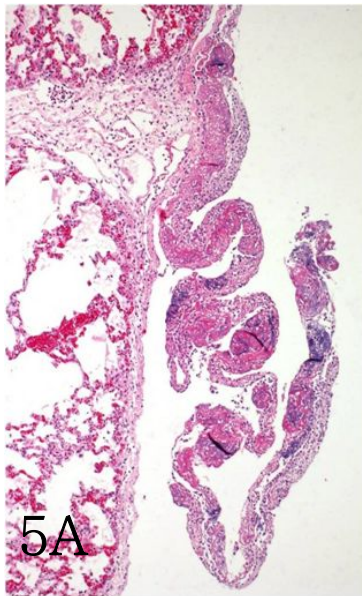
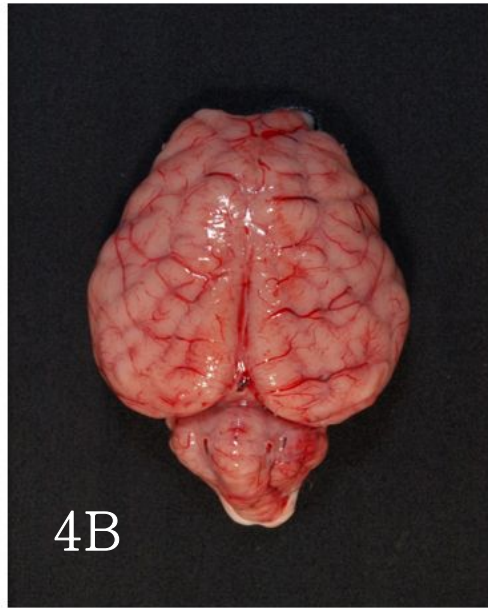
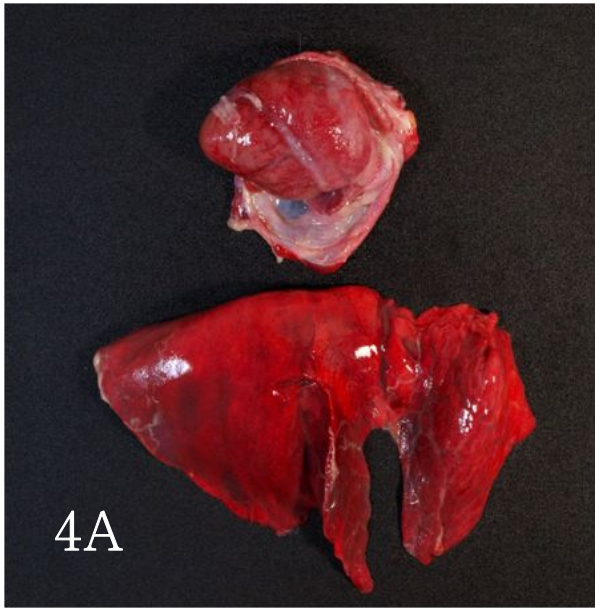
Fig. 21. Trichuriasis. Adult worms of *Trichuris ovis* were existed in the lumen of cecum (X100). Note typical operculated eggs of *Trichuris ovis* (insert, X400). H&E.

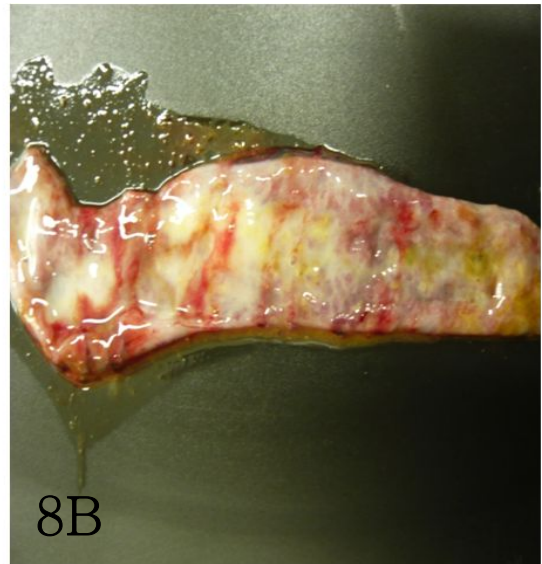
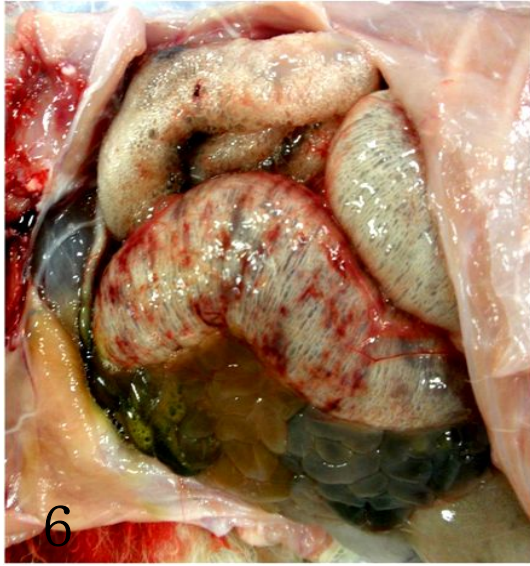
Fig. 22. Adult worms of *Ostertagia* spp. (arrows) were embedded in the mucosa of abomasum (B, H&E, X100).

Fig. 23. *Sarcocystis* infection. Well-demarcated round to oval cysts were located within cardiac muscle (A) and Purkinje fibers (A, insert). H&E. X400.

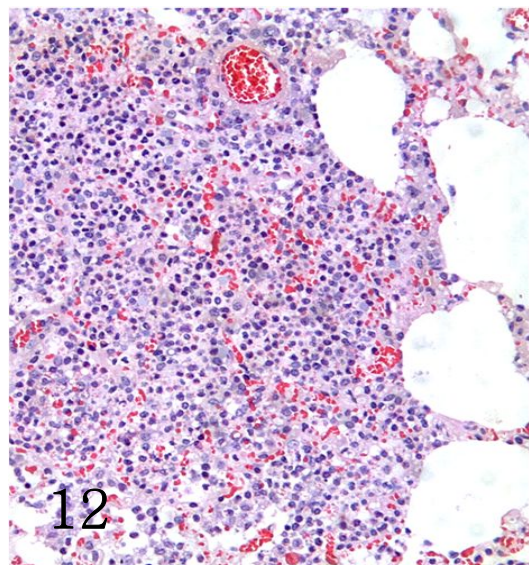
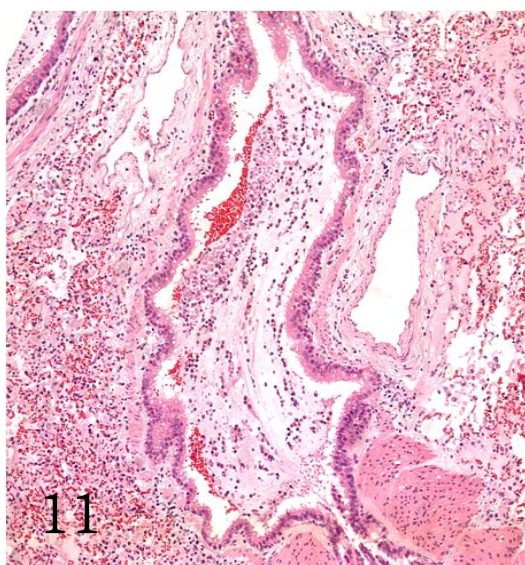
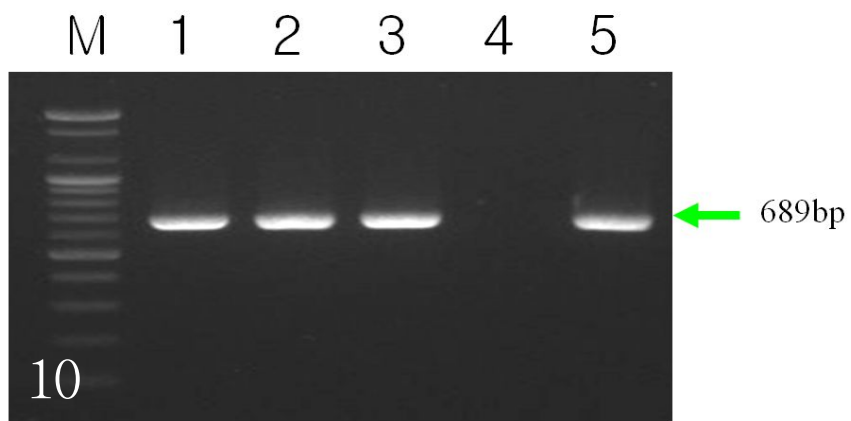
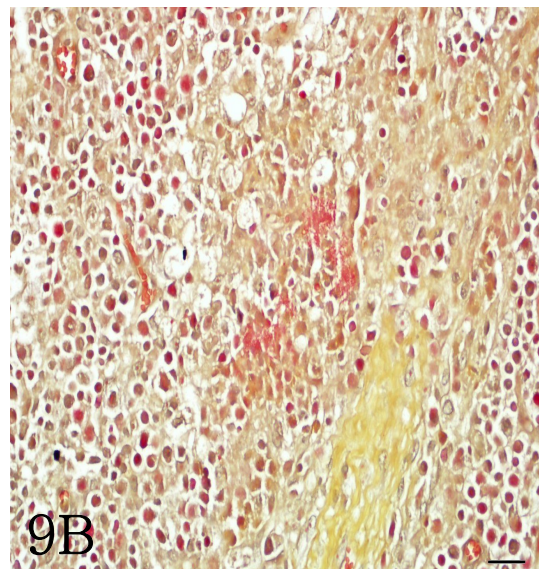
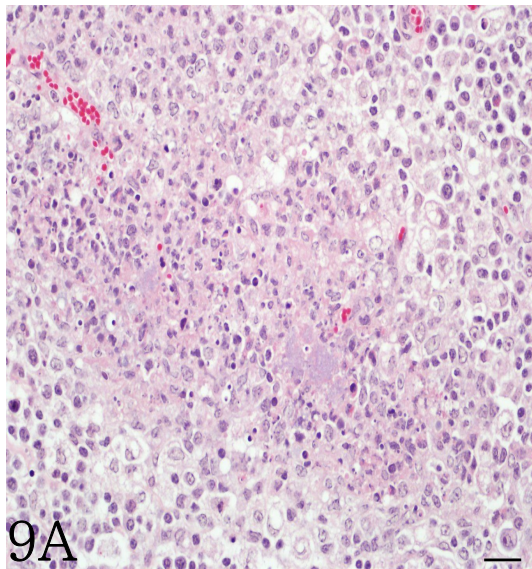
Fig. 24. Coccidiosis. Various stages of *Eimeria* spp. were observed in the intestinal mucosa. Note macrogametes (blue arrow), microgametes (red arrow), oocyst (black arrow), undifferentiated gamonts (open arrow). H&E. X200.



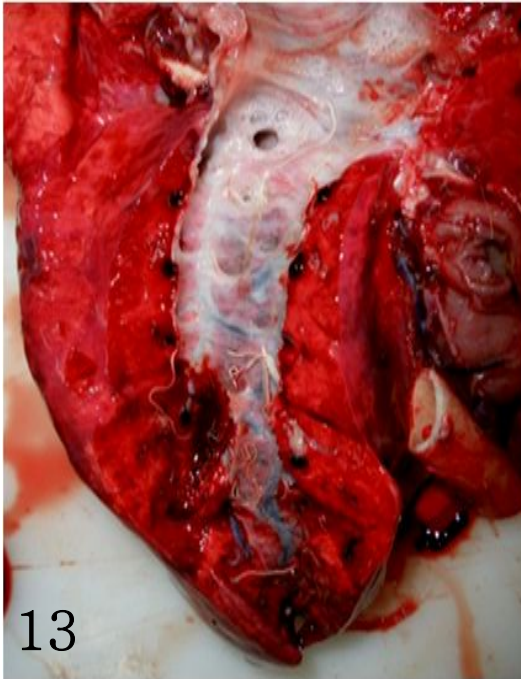




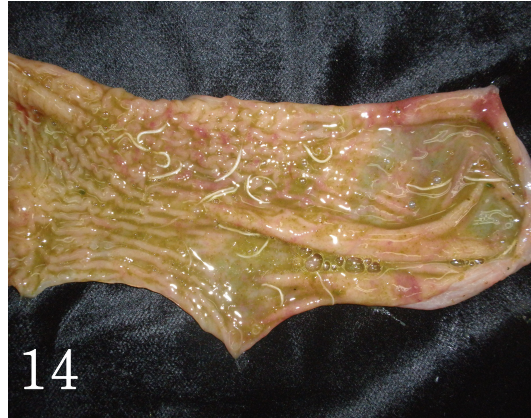








13



14

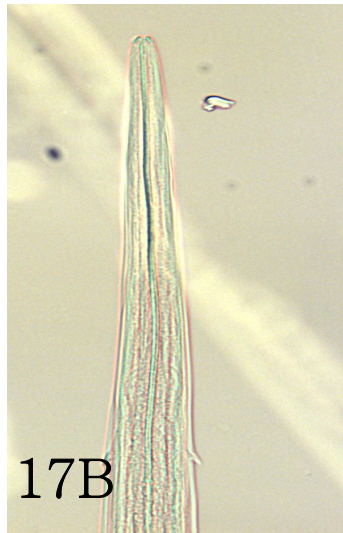


15A

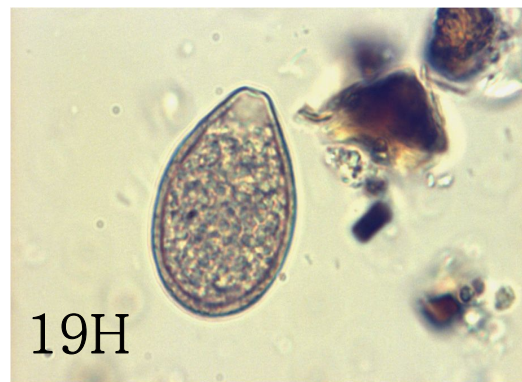
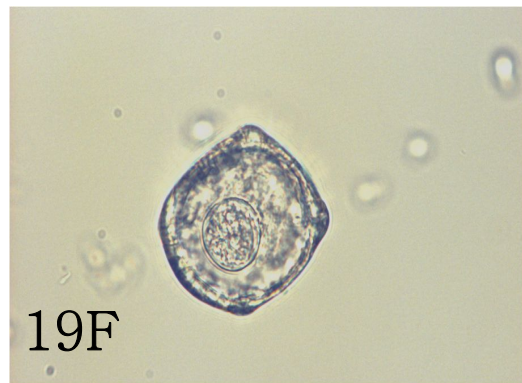
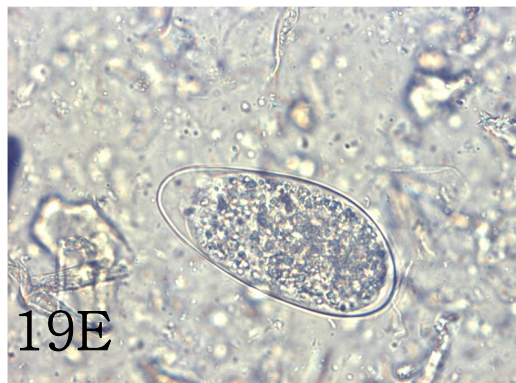
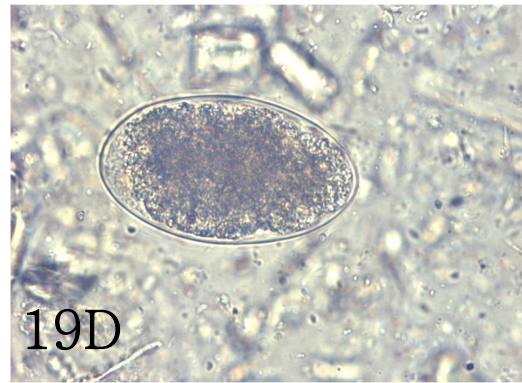
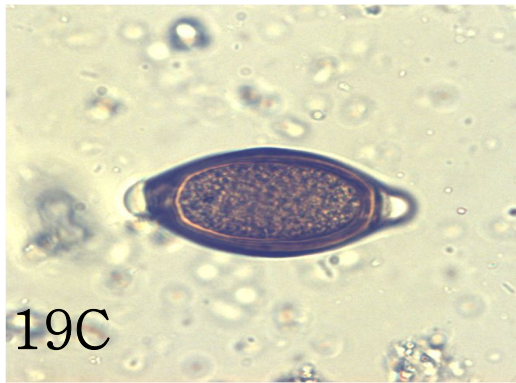
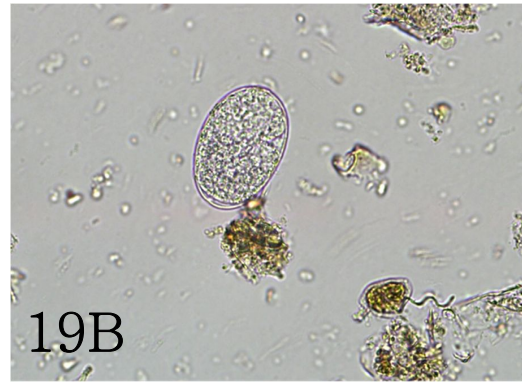
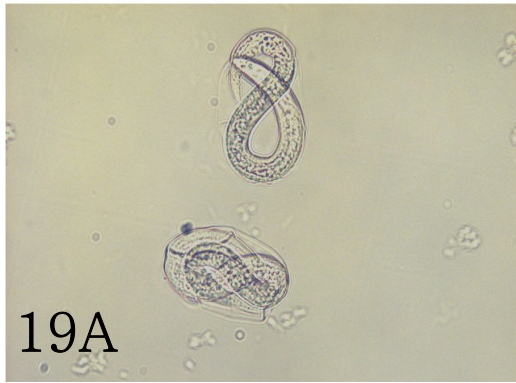


15B

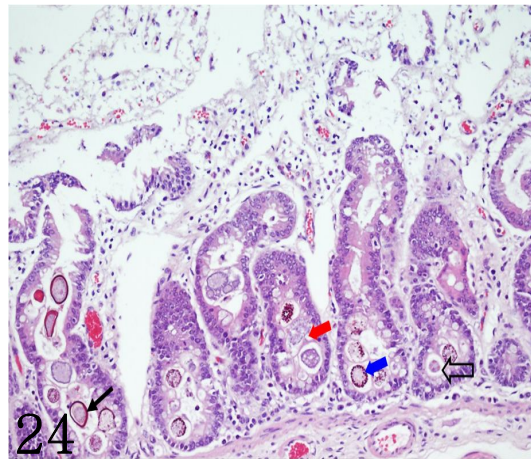
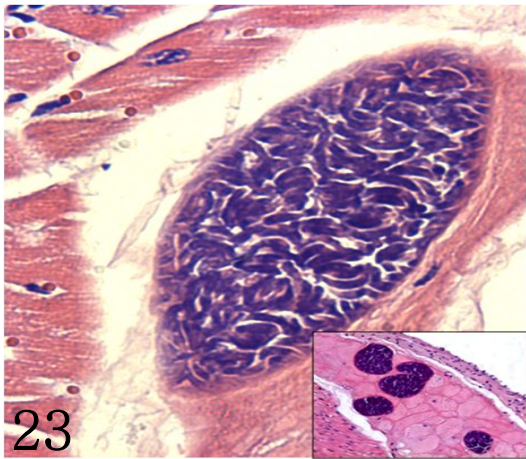
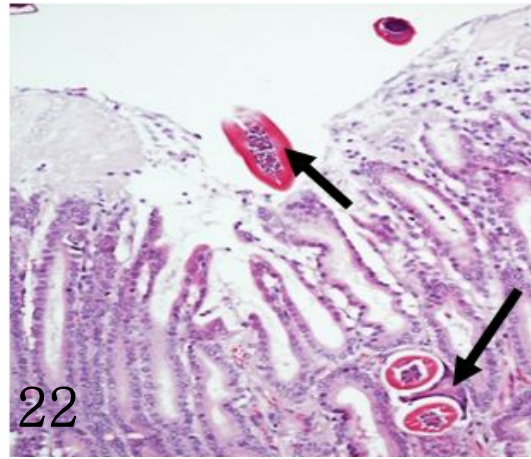
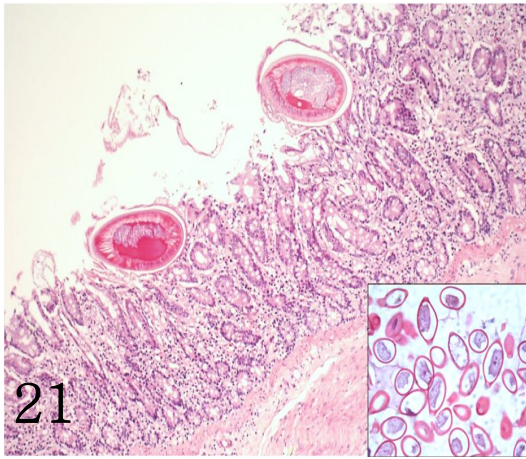
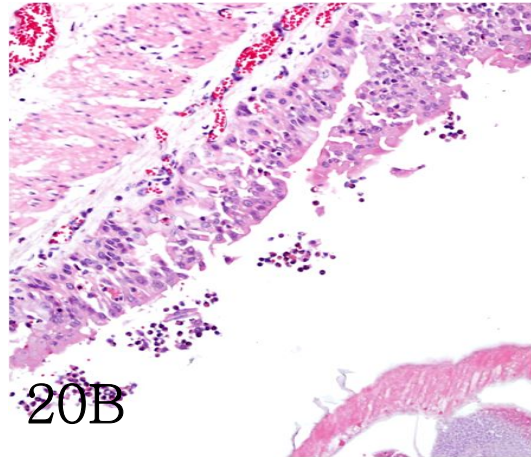
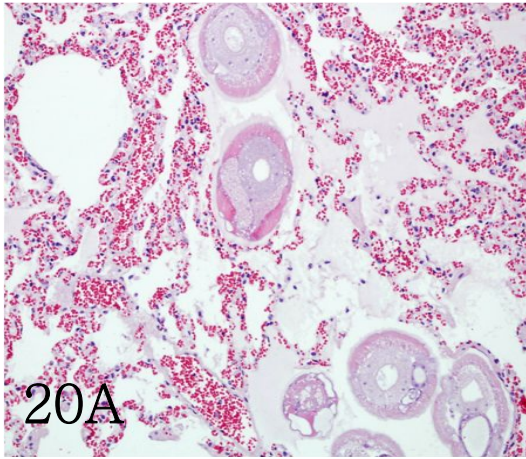












## VI. 참고문헌

1. **Aguirre AA, Bröjer C, Mörner T.** Descriptive epidemiology of roe deer mortality in Sweden. *J Wildl Dis* 1999, 35, 753 - 762.
2. **Brewer BD, Koterba AM.** The diagnosis and treatment of equine neonatal septicemia. *Proceedings Am Assoc Equine Pract* 1985, 31, 127-135
3. **Böhm M, White PC, Chambers J, Smith L, Hutchings MR.** Wild deer as a source of infection for livestock and humans in the UK. *Vet J* 2007, 174, 260-276.
4. **C. Mackintosh, J.C. Haigh, F. Griffin.** bacterial diseases of farmed deer and bison. *Rev. sci. tech. off. int. Epiz.* 2002, 21(2), 249-263.
5. **Danikin, A. A.** Behavioral ecology of Siberian and European Roe deer, London: Chapman & Hall. 1996.
6. **Höer J, Truong S, Virnich N, Füzesi L, Schumpelick V.** Pneumatosis cystoides intestinalis: confirmation of diagnosis by endoscopic puncture a review of pathogenesis, associated disease and therapy and a new theory of cyst formation. *Endoscopy* 1998, 30, 793-799.
7. **Jones TC, Hunt RD, King NW.** *Veterinary Pathology*, 6th ed., Williams & Wilkins, Baltimore, 1997, pp.1080.
8. **M.A. Taylor, R.L. Coop, R.L. Wall.** *Veterinary parasitology* Third edition. 2007.

9. **Mysterud, A, Oestbye.** Comparing simple methods for ageing roe deer *Capreolus capreolus* : are any of them useful for management?. Wildlife Biology 2006, 12(1), 101-107.
  
10. **N.C Nielsen, N. Bille, H. J. Riising, A. Dam.** Polyserositis in pigs due to generalized *Escherichia coli* infection. Can. J. comp. Med. 1975, 39, 421-426
  
11. **Oh HJ, Kim CM, Seong WK, Min HK.** Study on the development of a rapid detection method for pathogenic *Yersinia enterocolitica* and *Yersinia pseudotuberculosis* by polymerase chain reaction. J Korean Soc Microbiol 1996, 31, 165-173.
  
12. **Park YS, Lee WS, Kim JT, Oh HS.** Morphological examination of the siberian roe deer *Capreolus pygargus* in South Korea. J Anim Vet Adv 2011, 10, 2874-2878.
  
13. **Ronald Fayer.** *Sarcocystis* spp. in Human Infections. Clinical Microbiology reviews, 2004, 17(4), 894-902
  
14. **Thompson RCA, Kutz SJ, Smith A.** Parasite Zoonoses and Wildlife: Emerging Issues Int J Environ Res Public Health 2009, 6, 678-693.
  
15. **Zachary JF.** Nervous system. In: McGrvin MD and zachary JF.(eds.). Pathologic Basis of veterinary Disease. 4th ed. pp. 879-880, Mosby Elsevier, St. Louis, 2007.
  
16. **강성수, 이영주, 최향순, 권영방, 조성구, 최석화.** 사육 엘크의 주육포자충 감염. 한국임상수의학회지 1999, 16(2), 529-532

17. 고원석, 이재욱, 임정철, 한재철, 이희문. 익산지소 관내 재래산양의 내부 기생충 감염 실태 조사. 한국가축위생학회지 2005, 28, 107-112.
18. 고흥선, 양병국, 유혜숙, 천태영. 한국의 제주도에 서식하고 있는 노루 (*Capreolus pygargus tianschanicus* Satunin)의 미토콘드리아 DNA cytochrome b 유전자의 다양성. 한국동물분류학회지 2000, 16, 169-176.
19. 구명숙, 안승익, 유병욱. *Yersinia pseudotuberculosis* 5b에 의한 장관막 임파선염 1예. 대한감염학회 1993, 25(3), 253-258.
20. 길준철. 한국 야생 포유동물의 기생충 감염상. 관동대학교 2004, 석사학위논문.
21. 김병수, 오장근, 오홍식. 한라산에 서식하는 노루(*Capreolus pygargus tianschanicus* Satunin)의 개체수 현황과 관리방안. 한국환경생태학회지 2007, 21, 366-373.
22. 김수후, 김철수, 이방준. 제주도 소의 내부기생충 조사. 대한수의학회 1968, 8(2), 92-97
23. 김성훈, 유황재, 박수은, 박재홍, 김수영. 부산지역에서 발생한 *Yersinia pseudotuberculosis* 감염에 의한 급성 신부전 2례. 대한소아신장학회지 1998, 2, 187-191.
24. 김지은, 김문홍. 노루(*Capreolus pygargus tianschanicus*)가 선호하는 한라산의 자생식물 조사. 제주대학교 기초과학연구소 논문집 2001, 14(1), 63-71.
25. 문무홍. 한국 돼지의 *Sarcocystis* 감염과 *Sarcocystis*종의 동정에 관한 연구. 대한수의학회지 1989, 29(3), 325-331.

26. 박석기, 윤은선, 김은정. 동물원 야생동물에서 분리한 *Yersinia enterocolitica* 의 생물형, 혈청형 및 항생제 감수성. 대한수의학회지 1994, 34, 85-91.
27. 박석기, 최철순, 전윤성. 돼지에서 분리한 *Yersinia enterocolitica*의 생물형, 혈청형 및 항균제 감수성. 대한수의학회지 1992, 32, 63-76.
28. 박양주, 김종술, 정동수, 박양순, 신명균, 김교승. 도축우의 심장근육내 주육포자충 감염실태 조사와 *Sarcocystis cruzi*의 동정. 한국가축위생학회지 1992, 15, 109-120.
29. 성기창, 최원필. 동물에 있어서 *Yersinia* 속균의 분포와 특성에 관한 연구. 대한수의학회지 1986, 86, 210-215.
30. 송희종, 채효석. 가축에서 대장균 감염증. 한국가축위생학회지. 1998, 21(4), 413-429
31. 양재현, 강영배, 위성환, 이승택, 김공식. 제주지역 도축우의 주육포자충 감염실태조사. 대한수의학회지 1990, 30, 507-510.
32. 양홍지, 이정원, 김윤태, 서이원, 김종승, 오언평. 전북지방 사슴의 내부기생충 감염실태 조사. 한국가축위생학회지 2000, 23, 39-44.
33. 오홍식, 장민호, 김병수. 한라산 국립공원의 포유류 현황. 한국환경생태학회지 2007, 21, 235~242.
34. 윤성일. 제주도 지역 노루(*Capreolus pygargus tianschanicus*)의 생태에 관한 연구. 2003년. 고려대학교 대학원 박사학위 청구논문.



35. 윤은선, 박석기, 문현철, 최원식. 동물원의 야생동물 분변에서 분리한 살모넬라균과 대장균의 생물형, 혈청형 및 약제내성에 관한 연구. 한국가축위생학회지. 1993, 16(1), 41-50
36. 이건설, 김승곤, 김신무, 김영권, 오홍백, 정경석, 정대화. 진단 병원미생물학 개정 3판. 1993. pp. 590-592.
37. 정자현, 김태환, 이인홍, 양석철, 전용철, 김용수, 김성윤. 전신성 홍반성 루푸스 환자에서 다발성 간농양으로 발생된 *Yersinia pseudotuberculosis* 폐혈증. 대한내과학회지 1999, 57, 225-229.
38. 정충덕, 박행신, 오홍식, 김완병, 김창부, 김병수, 김수철, 이효열, 송관필, 문명옥, 김지은. 제주도 야생동물에 의한 피해실태 분석과 효율적인 대처방안에 관한 연구. 농림기술개발사업 연구보고서. 2001, 120-229.
39. 조영숙, 정윤신, 소승영, 설민숙, 조호성, 김범석, 임채웅. 사육사슴 및 야생고라니에서 소 세균성 전염병에 대한 혈청학적 연구. 한국가축위생학회지 2010, 33, 249-254.
40. 조영숙, 추금숙, 이정원, 카머게리 체가로바이리나, 설민숙, 박현종, 김범석, 임채웅. 사육사슴 및 야생고라니의 소 바이러스성 전염병에 대한 혈청학적 연구. 한국가축위생학회지 2009, 32, 111-117.
41. 최정준, 나기정, 지차호. 충북지역 야생 한국고라니의 내부기생충 감염률 조사. 한국가축위생학회지 2011, 34, 259-263.
42. 최철순, 김관옥, 정상인, 양용태. 급성위장염 환자의 분변에서 분리된 *Yersinia* 균종 및 *Yersinia enterocolitica*의 혈청군과 생물형. 대한미생물학회지 1989, 24, 143-153.

43. 최철순, 박석기, 윤용덕, 정상인, 양용태. 한국의 동물(돼지와 개)에서 분리된 *Yersinia enterocolitica*의 생물형, 혈청형 및 항균제 감수성. 대한미생물학회지 1990, 25, 1-8.
44. 한창수, 오덕철. 한라산 자연샘물 및 야생노루의 분변에서 분리한 *Yersinia enterocolitica*의 특성 연구. J Basic Sciences Cheju Nat'l Univ 2001, 14, 71-85.
45. 허정호, 정명호, 조명희, 안동원, 이순선. 경남 남부지방의 흑염소 사육관리 및 내부기생충 감염실태 조사. 가축위생학회지 1999, 22, 71-77.

# A pathological study on the diseases of roe deer in Jeju

Jin-A Ko

(supervised by professor Jong-Hee Bae)

Department of Veterinary Medicine

Graduate school, Jeju National University, Jeju, Korea

## Abstract

Jeju roe deer, a kind of siberian roe deer, belongs to the genus *Capreolus* in the Cervidae family. The genus *Capreolus* contains 2 species such as european and siberian roe deer. The purpose of this study is to investigate the diseases of Jeju roe deer and to provide basic information for the disease control of roe deer in Jeju. This study was carried out using fifty-eight roe deer carcasses in Jeju from April 2008 to October 2011. To investigate diseases, we conducted necropsy and then performed histopathological, bacterial, parasitic examination and polymerase chain reaction. According to necropsy and laboratory examinations, 17 (29.3%) bacterial and 49 (84.5%) parasitic infections, and 14 (24.1%) non-infectious diseases were observed. Major bacterial pathogens associated with this study were *Escherichia coli*, *Yersinia pseudotuberculosis*, *Streptococcus* spp., and *Bordetella bronchiseptica*. Parasitic infections were observed in 49 (84.5%) roe deer. Detected parasites were *Sarcocystis* spp.(n=31, 53.4%), *Dictyocaulus* spp. (n=25, 43.1%), *Strongyloides* spp.(n=15, 25.9%), *Trichuris ovis*(n=12, 20.7%), *Eimeria* spp.(n=9, 15.5%), and *Ostertagia* spp.(n=8, 13.8%). Aspiration pneumonia was the most common non-infectious disease. This study might be used as a valuable basic information to set up management plan of roe deer diseases in Jeju.

---

Key words : roe deer, pathology, parasitic infection, bacterial infection, Jeju