

## 서부 경남지역의 도살축우에 대한 주혈기생충의 역학적 조사

장 동 화 · 서 명 득

경상대학교 수의과대학

(1990. 7. 12 접수)

### Epizootiological survey of blood parasites in slaughtered cattle of western area of Kyeongnam

Dong-hwa Jang, Myung-deuk Suh

College of Veterinary Medicine, Gyeongsang National University

(Received July 21, 1990)

**Abstract:** This survey was conducted to observe the prevalence of blood parasites in slaughtered cattle included Korean native cattle, Charolias, Hereford, Aberdeenangus and Holstein breeds in the Western area of Kyeongnam.

The results obtained are summarized as follows:

1. The prevalence of *T sergenti* was shown 71.8% as 395 heads of a total of 550 heads examined and from January to November the monthly prevalence of *T sergenti* was shown the range of 61.1% to 84% except 38.5% in December. The other blood parasites included *Babesia* and *Anaplasma* were not detected from the blood samples except *Setaria* spp microfilariae.

2. The distribution of parasitaemia levels of *T sergenti* in positive cattle was shown 93.9% in the range of 1~10/1000 rbc, 4.1% in 11~20, 1.3% in 21~30 and 0.8% above the range of 31.

3. The prevalence of *T sergenti* by breeds of slaughtered cattle was shown 71.2% in Korean native cattle, 72.7% in Charolias, 78.3% in Hereford and 81.8% in others (Aberdeen-angus and Holstein) respectively. Also the parasitaemia levels in these cattle were shown higher levels in imported cattle included Charolias, Hereford, Aberdeen-angus and Holstein breeds comparing with Korean native cattle.

4. The prevalence of *Setaria* spp microfilariae in slaughtered cattle was shown 6.9% and by monthly prevalence of the parasite was shown higher in March, April and May compared with June, July, August and October. But in the winter season included January, February, November and December the parasite was not detected from the blood samples.

5. The distribution of parasitaemia levels of *Setaria* spp microfilariae per ml of blood was shown 65.8% in the range of 1~50, 13.2% in 51~100 and 10.5% in 101~200 and above the range of 201, respectively.

**Key words:** *Theileria sergenti*, *Setaria* spp., microfilariae.

#### 서 론

소의 혈액중에 기생하는 기생체에는 원충, 리케치아

및 마이크로필라리아 등으로 구분할 수 있고 더 넓게는 바이러스까지도 포함시킬 수 있으며 특히 이들 주혈기생충 중에서 축우에 가장 큰 피해를 주는 것으로

는 *Theileria*속, *Babesia*속 및 *Rickettsia*속의 원인체들이다.<sup>1-4</sup>

축우에서 주혈기생충성 질병의 병원체는 *Theileria sergenti*<sup>5-15</sup>, *Babesia ovata*<sup>6,16-21</sup>, *Babesia bigemina*<sup>22</sup>, *Anaplasma centrale*<sup>16,23-25</sup>, *Anaplasma marginale*<sup>6</sup>, *Eperythrozoon wenyonii* 및 *Trypanosoma theileri* 등<sup>1</sup>이 보고되었고 사상선충으로서 유혈증에 출현하는 것으로는 *Setaria spp microfilariae*<sup>1,28,29</sup>가 있다.

이들 주혈기생충들이 원인이 되어 발생하는 *Theileria*병, *Babesia*병, *Anaplasma*병 또는 *Eperythrozoon*병 등에 의한 주요 증상으로는 발열, 빈혈, 황달, 식욕감퇴, 쇠약, 유량감소 등이고 급성인 경우에는 폐사를 일으키고 *Babesia* 병에서는 혈액색소노를 보이며 특히 *Theileria*병은 만성으로 경과하는 동안에 체중감소와 성장발달을 일으켜서 경제적 손실이 막대하다.<sup>4-7,10,15,16,20,25</sup>

국내에서 보고된 이들 원충들의 감염율을 조사한 성적으로는 田中<sup>5</sup>는 한우에서 *Theileria*의 감염율은 70.08%, 張<sup>8</sup>은 81.1% 그리고 徐와 張<sup>6</sup>은 지역에 따라 차이는 있으나 79.2~100%라고 보고 하였으며 *Babesia*와 *Anaplasma*의 감염율은 지역에 따른 차이는 있으나 높은 감염율을 보이는 지역도 있는 것으로 보고 하였다.<sup>6,16,17,24,25</sup>

金 등<sup>27</sup>은 제주도 소의 분변검사서 *Setaria digitata*의 감염율은 5.0% 그리고 板垣과 大石<sup>33</sup>은 일본의 소에서 이 사상충의 감염율은 52.3%라고 보고하였다. Fujita et al<sup>28</sup>은 홀스타인 젖소의 심장에서 *Setaria digitata* 미성숙충의 이소기생 예를, Okita et al<sup>29</sup>은 도살축우의 심장으로부터 이 사상충의 미성숙충 감염 8예를 보고하였다. 말의 *Setaria*속 감염에 대해서는 Yoshihara et al<sup>30</sup>은 *Setaria digitata*에 의한 뇌척수세타리아증(Cerebrospinal setariosis) 2예를 보고한 바 있으며, Sharon et al<sup>31</sup>과 Lyons et al<sup>32</sup>은 각각 혈액검사서 *Setaria equina microfilariae*의 양성율은 14.6%와 7%라고 보고하였다.

이와 같이 유혈증의 *Setaria spp microfilariae*는 모기에 의해 비교유숙주에 전파되었을 때에는 치명적인 결과를 초래한다.

따라서 저자들은 서부경남지역 중 진주근접지역에서 사육되어 진주도살장에서 도살되는 축우 550두를 대상으로 하여 소에 큰 피해를 주는 주혈원충과 고유숙주에서는 큰 피해가 없으나 비교유숙주에 전파되어 치명적인 손실을 주는 *Setaria*속의 유혈증 microfilariae 감염상황을 조사하였던 바 약간의 성적을 얻었기에 이에 보고 하는 바이다.

## 재료 및 방법

### 1. 조사지역 및 대상우

조사지역은 진주 근접지역에서 사육되어 진주 도살장에서 도살되는 축우 550두를 대상으로 조사하였다.

### 2. 조사방법

채혈 : 경정맥으로 부터 2ml씩의 혈액을 채혈하여 항응고제(Ethylene-diamine tetraacetic acid sodium salt, 이하 EDTA라 함)를 넣은 작은 시험관(1.4cm×5cm)에 채혈, 조사재료로 사용하였다.

혈액도말표본 염색 : 일반적으로 사용하는 Giemsa stain stock solution(Merk)을 희석하여 사용하였다.

감염강도(Parasitaemia-level)조사 : 감염강도는 혈액도말표본내의 5개 시야(×1000)를 검경하여 적혈구 1000개당 감염 적혈구수(Parasite/1000rbc)로 표시하였다.<sup>13</sup>

Microfilariae 조사 : Knott 법<sup>26</sup>에 따라 적혈구를 응혈한 후, 혈액 1ml중 검출되는 microfilariae를 계수하여 감염강도(parasitaemia)를 표시하였다.

## 결 과

도살축우에 대한 주혈기생충 감염율 : 도살축우 550두에 대한 주혈기생충 감염율을 조사한 성적은 Table 1에서와 같이 *T sergenti*는 71.8%이었고 월별로는 1월부터 11월사이는 61.1%~84%의 높은 감염율을 보였으나 12월에는 38.5%로 가장 낮았다.

*Babesia*와 *Anaplasma*에 감염된 적혈구는 관찰되지 않았으며 *Setaria spp microfilariae*의 감염율은 6.9%이었고 3월부터 5월사이는 감염율이 높았다. 한편, 6, 7, 8월과 10월 사이는 비교적 감염율이 낮았으며 1, 2월과 9, 11, 12월에는 감염 예가 관찰되지 않았다.

*T sergenti*의 감염강도(Parasitaemia) : *T sergenti*의 감염우 395두에 대한 감염강도를 조사한 성적은 Table 2에서와 같이 감염강도 1~10의 범위는 93.9%, 11~20은 4.1%, 21~30은 1.3% 그리고 31 이상은 0.8%이었다. 월별 감염강도의 분포는 1~10의 범위에서는 1월부터 10월사이는 거의 비슷한 분포를 보였으나 5월에서 8월은 다른 달에 비하여 11 이상으로 감염강도가 높은 편이었다.

도살축우의 품종별 *T sergenti* 감염율 : 품종별 *T sergenti* 감염율은 Table 3에서와 같이 한우는 71.2%, 샤로페는 72.7%, 헤어포드는 78.3% 그리고 기타(에버딩앵거스와 홀스타인)는 81.8%로 도입우에서의 감염율이 높았다.

도살축우의 품종별 *T sergenti* 감염강도 : 품종간

**Table 1.** Monthly prevalence of blood parasites for slaughtering cattle in chinju abattoir

Monthly	No examined	<i>T sergenti</i>		<i>Babesia spp</i>		<i>Anaplasma spp.</i>		<i>Setaria spp*</i>	
		No infected	%	No infected	%	No infected	%	No infected	%
Jan	10	7	70.0	—	—	—	—	—	—
Feb	19	13	68.4	—	—	—	—	—	—
Mar	51	33	64.7	—	—	—	—	6	11.8
Apr	50	42	84.0	—	—	—	—	10	20.0
May	47	39	83.0	—	—	—	—	7	14.9
Jun	53	40	75.5	—	—	—	—	3	5.7
Jul	159	116	74.8	—	—	—	—	9	4.0
Aug	50	36	72.0	—	—	—	—	2	4.0
Sep	44	31	70.5	—	—	—	—	—	—
Oct	18	11	61.1	—	—	—	—	1	5.6
Nov	36	22	61.1	—	—	—	—	—	—
Dec	13	5	38.5	—	—	—	—	—	—
Total	550	395	71.8	—	—	—	—	38	6.9

- : non-infected, \* : microfilaria.

**Table 2.** Parasitaemia levels of *Theileria sergenti* in slaughtering cattle

Monthly	No infected	Parasitaemia/1,000 rbc			
		1~10	11~20	21~30	31≤
Jan	7	7	—	—	—
Feb	13	13	—	—	—
Mar	33	33	—	—	—
Apr	42	41	—	1	—
Mry	39	37	2	—	—
Jun	40	32	5	1	2
Jul	116	108	6	1	1
Aug	36	32	2	2	—
Sep	31	31	—	—	—
Oct	11	10	1	—	—
Nov	22	22	—	—	—
Dec	5	5	—	—	—
Total (%)	395/100	371/93.9	16/4.1	5/1.3	3/0.8

*T sergenti* 감염강도를 조사한 성적은 Table 4에서와 같이 감염강도 1~10은 한우가 95.3%, 샤로레는 83.3%, 헤어포드는 77.8%이었고 11~20에서는 한우가 3.5%인데 비하여 샤로레는 8.3%, 헤어포드는 11.1%이었다. 그리고 21~30에서는 한우가 0.6%인데 비하여 샤로레는 8.3%, 헤어포드는 5.6%이었고 31 이상에서는 한우는 0.6%인데 비하여 헤어포드는 5.6%로

**Table 3.** Prevalence of *Theileria sergenti* in slaughtering cattle by breeds

Breeds	No. examined	No. infected	Positive (%)
Korean cattle	483	344	71.2
Charolias	33	24	72.7
Hereford	23	18	78.3
Others (A+H)*	11	9	81.8
Total	550	395	71.8

\* : Aberdeenangus+Holstein.

**Table 4.** Parasitaemia levels of *Theileria sergenti* in slaughtering cattle by breeds

Breeds	No. infected (%)	Parasitaemia/1,000 rbc			
		1~10	11~20	21~30	31≤
Korean cattle	344 (95.3)	328 (95.3)	12 (3.5)	2 (0.6)	2 (0.6)
Charolias	24 (83.3)	20 (83.3)	2 (8.3)	2 (8.3)	—
Hereford	18 (77.8)	14 (77.8)	2 (11.1)	1 (5.6)	1 (5.6)
Others (A+H)*	9 (100)	9 (100)	—	—	—

\* : Aberdeenangus+Holstein.

**Table 5.** Distribution of parasitaemia levels of *Setaria spp* microfilariae in slaughtering cattle

*Parasitaemia	No. infected	Percent(%)
1~50	25	65.8
51~100	5	13.2
101~200	4	10.5
201≤	4	10.5
Total	38	100.0

\* : No. of microfilaria per ml of blood.

도입우에서 감염강도가 높은 경향이었다.

**Setaria spp microfilariae의 감염강도 :** *Setaria* spp 감염축우 38두에 대한 microfilariae의 감염강도를 조사한 성적은 Table 5에서와 같이 감염강도 1~50의 범위가 65.8%로 가장 많았고 51~100은 13.2%, 101~200과 201 이상은 각각 0.5%이었다.

## 고 찰

국내의 도입우에서 기생하는 주혈기생충은 주로 *T sergenti*, *B ovata* 및 *A centrale*인 것으로 알려져 있으며 이들 병원체 중에서 도입우에서 감염율과 감염강도가 가장 높은 것은 *T sergenti*로 알려져 있다<sup>6</sup>.

徐와 張<sup>6</sup>은 국내 도입우의 주혈원충감염상 조사에서 *T sergenti*의 감염율은 지역에 따라 약간의 차이는 있으나 79.2~100%라고 보고 하였고, 張<sup>8</sup>은 81% 그리고 田中<sup>3</sup>는 한우에서 70.08%라고 보고 하였다. 이들의 성적과 저자들의 성적을 비교해 보면 약간의 차이는 있다고 생각되나 대체로 도입우나 한우에 관계없이 비슷한 감염율을 보이는 것으로 생각된다.

그리고 徐와 張<sup>6</sup>은 도입우에 대한 혈액도말검사에서 주혈기생충은 지역에 따라 감염되는 종류에 차이는 있으나 제주도와 전북의 일부 고령지에서는 *T sergenti*, *B ovata* 그리고 *A centrale* 등 3가지 병원체가 혼합 감염되어 있으며 경남지역에서는 *T sergenti*만이 감염되어 있었다고 보고하였다.

저자들의 본 조사에서도 서부경남지역의 일부이기는 하나 *T sergenti*만이 관찰되었다. 이와같은 조사성적은 혈액도말검사에 의한 성적인 바, 이 방법과 고도의 특이성과 민감도가 높은 혈청학적 방법을 이용하여 감염상을 조사한다면 다른 주혈원충의 감염상황도 파악될 수 있을 것이다.

도살축우의 *T sergenti* 감염으로 인한 감염강도 (Parasites/1000 rbc)는 감염우의 93.9%가 1~10범위

이하이었고 10 이상은 5.2%이었다. 또한 품종별 감염율도 한우보다는 도입우인 사로레, 헤어포드 및 기타우(애버딘앵거스와 홀스타인)에서 약간 높은 경향을 보였고 품종별 감염강도에 있어서도 한우보다는 도입우인 사로레와 헤어포드에서 약간 높은 경향을 보였다.

이와 같은 결과는 일반적으로 *Bos taurus* 계통의 소는 한우나 Zebu우 보다 주혈원충성 질병인 바베시아 병이나 다일레리아병에 감수성이 높다는 데 있다고 추정할 수 있으며,<sup>6,15</sup> 한편 徐와 張<sup>6</sup>은 국내의 진드기 서식이 낮은 내륙지역에서는 *T sergenti*의 감염강도가 31.3~40을 나타내어도 발병없이 내과한다고 보고한 바와 같이 도살축우에 대한 저자들의 이 조사에서 나타난 감염강도에서도 역시 발병되지 않고 내과하는 것으로 믿어진다.

월별 감염율에서는 동계인 12월에는 낮은 감염율(38.5%)을 나타내었으나 1월부터 11월까지의 계절에 관계없이 높은 감염율(61.1% 이상)을 보였는데 이결과는 도축우는 대부분이 비육우로서 사사기간이 1년내지 2년 이상이고 이 기간의 어느 시기에 감염되어 가볍게 발병한 후 보유축주(carrier) 상태로 경과한 때문으로 생각된다.

유혈중 *Setaria spp microfilariae*의 감염상황을 보면 조사 대상우 중에서 6.9%가 감염되었고 계절별로는 동계인 1, 2월과 11, 12월에는 1예도 없었으며 그 외의 다른 달에서는 감염율에 차이는 있으나 4~20%의 감염율을 보였고 특히 3, 4, 5월에는 다른 시기에 비하여 감염율이 월등히 높았다.

이러한 결과는 *Setaria*속의 숙주체내에서의 생활사와 관계가 있는 것으로 추정되는 한편, 동계에 전혀 검출되지 않은 것은 이 시기는 일반 내부기생충 구충제 투여의 적기로서 축주들이 광범위 구충제를 투여한 결과가 아닌지 의심된다.

*Setaria spp microfilariae*의 감염강도분포는 100~200의 범위가 23.7%이고 200 이상이 10.5%로서 비교적 높은 경향을 보였는데, 이것은 Sharon *et al*<sup>21</sup>이 2~5세 이상의 Thoroughbred 말에서 *Setaria equina microfilariae*의 평균 검출수인 220과 거의 비슷한 것으로 생각된다.

金 등<sup>27</sup>은 제주도 소에서 *Setaria digitata*의 감염율은 5%, 板垣과 大石<sup>33</sup>은 일본의 소에서는 52.3%라고 하였다. 이들의 성적은 분변검사에 의한 성적으로 저자들의 성적과는 직접 비교할 수는 없으나 전자의 성적보다는 약간 높고 후자의 성적과는 현저한 차이가 있었다. 또한 Sharon *et al*<sup>21</sup>은 경주마의 혈액검사에서 *Setaria equina microfilariae*의 양성율은 14.6% 그

리고 Lyons *et al*<sup>32</sup>은 7%라고 하였다. 이들의 성적을 저자들의 성과 비교하면 전자보다는 훨씬 낮았고 후자와는 일치하였다. Sharon *et al*<sup>31</sup>은 경주말에서 *Setaria equina* microfilariae의 양성율은 말의 연령이 5세 이상 높을 수록 현저히 감소한다고 하였는데, 저자들은 소의 연령에 따른 *Setaria* spp microfilariae의 감염율은 조사하지 않았다.

Fujita *et al*<sup>28</sup>과 Okita *et al*<sup>29</sup>은 축우의 심장에서 *Setaria digitata*의 성숙충을, Yoshihara *et al*<sup>30</sup>은 경주말인 Thoroughbred에서 *Setaria digitata*에 의한 뇌척수사상충증(Cerebrospinal setariosis)을 보고 하였다.

이와 같이 *Setaria*속의 성충은 우제류인 소, 말, 양 등의 복강내에 기생하면서 종숙주에 큰 피해를 주지 않지만 유혈충에 출현하는 microfilariae는 모기에 의해 비고유숙주에 전파되어 심장에서는 미성숙충으로서 과립성 결절을 형성하거나<sup>28,29</sup> 뇌척수사상충증 등<sup>30,36</sup>을 일으키는 원인이 되므로 고유숙주에 대한 구충에도 지대한 관심을 가져야 할 것으로 생각되어진다.

## 결 론

서부경남의 진주도살장에서 도살되는 축우 550두를 대상으로 하여 혈액도말검사와 knott법을 이용하여 주혈기생충의 감염상태를 조사하였던 바 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 도살축우 550두 중 *T. sergenti*의 감염율은 71.8%이었고 1월부터 11월까지 월별감염율은 61.1%~84%의 범위였으며 12월은 38.5%로 가장 낮았고 다른 주혈원충의 감염은 관찰할 수 없었다.

2. *T. sergenti* 감염축우 중 감염강도가 10 이하인 것은 93.9%, 11~20은 4.1%, 21~30은 1.3% 그리고 31 이상은 0.8%의 분포를 나타내었다.

3. 도살축우의 품종별 *T. sergenti*의 감염율은 한우 71.2%, 샤로레 72.7%, 헤어포드 78.3%, 기타(애버넌앵거스와 홀스타인) 81.8%로 도입우의 감염율이 높은 경향을 보였고 감염강도도 한우에 비하여 도입우에서 높은 경향을 보였다.

4. 도살축우의 유혈충 *Setaria* spp microfilariae 검출율은 6.9%이었고 월별로는 3, 4, 5월이 높은데 비하여 6, 7, 8월과 10월은 낮은 경향이었고 1, 2월과 11, 12월에는 검출되지 않았다.

5. *Setaria* 감염축우의 유혈충 *Setaria* spp microfilariae의 감염강도 분포는 1~50이 65.8%, 51~100이 13.2%, 101~200과 201 이상은 각각 10.5% 수준이었다.

## 참 고 문 헌

1. Soulsby E.J.L. Helminths, arthropods and protozoa of domesticated animals. Bailliere Tindal. London. 7th ed. 1982;507~665.
2. Levine ND. Protozoan parasites of domestic animals and man. 2nd ed. Burgess Publishing Company, Minneapolis Minnesota. 1973.
3. Levine ND. Veterinary protozoology. 1st ed. Iowa State University Press. Ames. 1985;291~326.
4. Purnell RE. Tick-borne disease. *Br Vet J* 1981; 137(2):221~246.
5. 田中正一. 畜牛ヒロフラスマノ調査. 獣疫調査報告書 第五次報告 1912; 5:51~109.
6. 徐明得, 張斗煥. 도입우의 진드기매개 주혈원충 감염상과 *Theileria sergenti*의 치료예방에 관한 연구. 韓國獸醫公衆保健學會誌 1982; 6(1):33~57.
7. 韓台愚. 韓國에 있어서 다이레리아 病에 관한 研究. 農事試驗研究報告 1978; 20:53~88.
8. 張斗煥. *Theileriasis*(沿岸熱)의 疫學의 研究. 沿岸熱의 國內現況과 그 媒介 查진드기의 生態調査. 대한기생충학잡지 1974; 12(1):14~20.
9. 徐明得, 金培禎, 李炳都. 피플라즈마病的 人工免疫에 관한 研究. 農事試驗研究報告 1964; 7(3): 65~68.
10. 孫濟英. 慶北地方을 中心으로 한 畜牛의 *Piroplasma* 病에 관한 研究. 慶大論文集 1964; 8:237~272.
11. 강영배, 장환. *Theileria sergenti*와 *Babesia ovata*에 자연감염된 송아지에 있어서의 비장적출에 따른 혈중 원충 출현소장. 농시논문집 1988; 30:7~11.
12. 강영배, 김상희, 장환, 위성환, 이영욱. *Theileria sergenti* 야외주에 대한 정상조사. 농시논문집 1988; 30(2):17~21.
13. 강영배, 장환. 비장적출 송아지에 있어서의 *Haemaphysalis longicornis* 진드기를 통한 *Theileria sergenti* 感染病 인공 유발시험. 농시논문집 1989; 30(1):48~53.
14. 李炳都, 鄭柱詳. 濟州島牛의 피로플라즈마病 및 다나플라즈마病的 分布調査試驗. 家畜衛生研究所試驗研究報告書 1958; 69.
15. Purnell RE, Moon CR. and Suh MD. Efficacy of Imidocarb dipropionate and primapuine phos-

- phate in prevention of tick-borne disease in imported hereford heifers in South Korea. *Trop Anim Heth Prod* 1981; 13:123~127.
16. 徐明得. *Babesia ovata*의 순수분리와 형태학적 및 열정학적 동정. *대한수의학회지* 1987; 27(2):307~316.
  17. 全 永. 韓牛로부터 分雜한 바베시아 原蟲의 同定. *大韓獸醫學會誌* 1978; 18(1):27~31.
  18. 全 永. 韓牛의 바베시아병에 關한 血清學的 調查 試驗. *大韓獸醫學會誌* 1977; 17(2):79~81.
  19. 全 永. 韓牛의 바베시아의 다이레리아原蟲의 感染實態 調查. *大韓獸醫學會誌* 1978; 18(1):23~26.
  20. 李鉉凡, 崔源弼. 韓牛에서의 *Babesia*病的 自然發生例에 關하여. *大韓獸醫學會誌* 1976; 16(2):173~175.
  21. 韓台愚, 權寧邦. 소의 大形피로플라즈마原蟲의 分布 調查. *農事試驗研究報告* 1969; 12(5):49~52.
  22. 井野場條次郎. 朝鮮畜牛의 니에쯔아. *中央獸醫會雜誌* 1925; 38:495~509.
  23. 李炳都. 아나플라즈마病(家畜防疫史). *大韓獸醫師會誌* 1967; 2:24.
  24. 全 永, 韓台愚. 소의 아나플라즈마병에 關한 血清學的 分布 調查. *農事試驗研究報告* 1969; 12(5):57~59.
  25. 全 永. 아나플라즈마病에 關한 研究. *大韓獸醫學會誌* 1978; 18(1):19~22.
  26. Soulsby E.J.L. Helminths, arthropods and protozoa of domesticated animals. Bailliere Tindal. London. 7th ed. 1982:310~319.
  27. 金壽厚, 金哲水, 李芳俊. 濟州道 소의 內部寄生蟲 調查. *大韓獸醫學會誌* 1968; 8(2):92-97.
  28. Fujita J, Imai S, Ishii T et al. Heterotopic parasitism of *Setaria digitata* in the heart of a cattle. *Jpn J Vet Sci* 1985;47(6):999~1002.
  29. Okita N, Hanawa T, Yoshimoto M et al. Heterotopic parasitism of *Setaria digitata* in the heart of eight cattle. *Jpn J Vet Sci* 1987; 40:41~43.
  30. Yoshihara T, Oikawa MA, Kanemaru T et al. Two cases of cerebrospinal setariosis in the racehorses. *Bull Equine Res Inst* 1987; 24:14~22.
  31. Sharon UC, Thomas RK and Dennis DF. Prevalence of *Setaria equina*(Nematode: Onchocercidae) in southeastern Louisiana horses. *J Parasit* 1985; 71(4):512~513.
  32. Lyons ET, Tolliver SC, Drugdge JH et al. Parasites in Kentucky thoroughbreds at necropsy: emphasis one stomach worms and tape worms. *Am J Vet Sci* 1983; 44:839~844.
  33. 板垣 博, 大右 勇. 新版家畜寄生蟲學. 1版. 朝倉書店 1984; 202~213.