

산양의 Anaplasmosis에 대한 역학적 조사  
II. Terramycin을 이용한 치료시험

서석열, 서이원, 조선기, 허철호, 김동선, 손구례\*, 백병걸\*

전북가축위생시험소장수지소

\* 전북대학교 생체안전성연구소

A Studies on the Epidemiology of Caprine Anaplasmosis in Korea  
II. Therapy with Long Acting Terramycin

Surk-Yul Seo, Yee-Won Seo, Sun-Kee Cho, Chul-Ho Hur, Dong-Sun, Kim,

Kyu-Re Soon,\* Byeong-Kirl Baek\*

Chongsu Branch of Chon Buk Veterinary Service Laboratory

\* Chonbuk National University, Biosafety Research Institute

Abstract

Anaplasmosis is a tick-borne disease mainly of cattle, sheep, and goats. Anaplasmosis in goat had been reported at last year by authers. The disease brought the economic losses in the goat farm in Chonbuk province. In order to treat the disease, a long-acting formulation terramycin injectable solution was used experimental animals which indigenous goats were sick with moderate anemia. We were devided into two groups was treated with single dosage(20mg /kg of body weight). one group was treated with single injection, the other group was treated with twice of the same dosage intramuscularly injection. The results indicate that the use of long-acting terramycin would minimize clinical signs of anaplasmosis infection in goat.

After treatment the differrences of hematological appearences and parasitaemia were observed in the effect of terramycin treatment. obviously, increased value of RBC. HB and HCT, and parasitaemia by means of Giemsa staining and acrydine orange staining was observed decreased due to treatment.

---

Keyword : Anaplasmosis, Treatment, tick-borne, anemia

---

\* 본 연구는 1993년도 학술진흥재단의 지방대학육성연구과제 지원에 의하여 이루어졌음.

## 서 론

반추수에 있어서의 Anaplasmosis는 우리 나라를 비롯하여<sup>1, 2, 3, 4)</sup> 미국, 호주, 뉴질랜드, 브라질, 캐나다, 아프리카 등을 포함하여 전 세계적으로 분포되어 있는 진드기 매개성 질병<sup>5)</sup>으로 많은 나라가 이의 감염에 따른 경제적 손실을 겪고 있어<sup>6, 7)</sup>, 이에 대한 경제적 손실을 막기 위한 관심이 지대하다. 우리 나라 처럼 외국으로부터 소, 염소, 사슴 등의 반추수를 수입하고 있는 현실을 감안해 볼때 경제적 손실을 최소화하기 위해서는 이에 대한 지속적인 연구활동이 필요하다.

산양에서의 Anaplasmosis는 아프리카, 프랑스, 러시아, 팔레스타인, 터키 그리고 인도네시아 등에서 보고<sup>8)</sup>되었으며, 임상 증상은 대체적으로 체중감소, 유유생산량의 저하, 유산, 황달, 고환기능의 저하, 침울과 식욕부진 그리고 번식장애, 다양한 빈혈을 수반하며 심한 경우에는 폐사되는 경우도 있다.<sup>9, 10)</sup>

우리 나라에서 반추수에 있어서의 Anaplasmosis에 대한 연구는 1957년 제주도의 축우에서 병원성이 약한 *Anaplasma centrale* (*A. centrale*)의 분포가 보고되었으며<sup>1)</sup> 특히 병원성이 강한 *Anaplasma marginale* (*A. marginale*)은 법정전염병으로서 지정, 관리되어 오므로서, 국내에서의 발병을 예방할 수 있었다. 그렇지만 이 병원체에 대한 전자현미경적 형태, 항원성, 진단 방법이 보고된 바 있다.<sup>11, 12)</sup> 더욱이 산양에 있어서의 Anaplasmosis의 발병사례나, 이에 대한 연구는 전혀 이루어져 있지 않았으나 최근 저자 등은 재래산양과 수입산양에 있어서의 Anaplasmosis의 발병 예를 보고한 바 있다.<sup>13)</sup> 즉, 1991년 호주에서 수입한 산양에서 1992년 가을부터 유산, 사산, 폐사하는 질병이 발생하여 이의 역학적 조사를 수행하였던 바, *Anaplasma ovis*로서 인정되는 전자현미경적 구조를 관찰 하였으며, 저자 등은 이 지역에서 발병한 Anaplasmosis의 치료 방법을 제시하고 이에 유효한 것으로 알려지고 있는 지속성 Terramycin을 사용하여 Anaplasmosis에 의한 경제적 손실을 극복하고자 치료시험을 하였기에 보고하는 바이다. 산양을 비롯한 반추수에서의 Anaplasmosis에 대한 연구는 U.R. 협상을 고려해 볼 때 외국으로부터 가축의 반입이 용이토록

되어 있는 시점에서 우리나라에서도 조속히 반추수의 추혈리켓치아병에 관한 연구가 활발히 이루어져야 될 것이라고 사료된다.

## 재료 및 방법

**예비 치료 시험 :** 재래산양 중에 *Anaplasma. spp*에 감염된 산양 9두를 3두씩 3개군으로 각각 구분하여 예비 치료시험을 수행하였다. 즉 Berenil(4, 4'-Diaminodiazaminobenzen-diaceturate, Hoechst AG, German) 7%용액을 6-7mg/체중 kg, 20% Pamaquine(6-methoxy-8-quinoline, Yamanouchi pharmaceuticals CO. Japan) 을 0.5mg/체중kg, 그리고 지속성 Terramycin을 20mg/체중 kg으로 근육주사하면서 혈구 용적비(이하 Hct로 칭함), 적혈구내 총체의 감염(이하 PPE로 칭함)을 치료전과 치료후 12일에 있어서의 성상을 비교 관찰하였다.

**치료 실험 동물 :** 전라북도 장수군의 한 목장에서 사육되고 있는 재래 산양을 대상으로 치료시험을 수행하였다. 즉 현미경적 관찰하에서 *Anaplasma. spp*에 감염된 것을 확인된 재래산양 20두를 대상으로 투여 회수를 달리하여 치료 시험을 수행하였다. 치료전 산양의 혈액 소견은 빈혈(Hct. 20%전후)을 나타내고 있었으며, 피모가 거친 외모적인 특징을 갖고 있었다.

**치료실험 :** 예비 치료시험에서 가장 우수한 치료 효과를 나타내었던 지속성 terramycin (이하 La terramycin이라 칭함) 주사액 택하여 본 치료 시험에 사용하였다. 20마리의 재래산양을 10마리씩 2개군으로 무작위 구분하여, 제A군에는 LA terramycin을 1회, B군에는 2회 투약하면서 1주일 간격으로 3번 채혈 3주간 관찰하였다.

**치료 시험 시기 및 감염률 조사 :** 1993년 10월에 치료시험을 수행하였으며, 산양의 경정맥으로부터 채혈하여 혈액박충 도말 표본을 준비한 후 메칠알코홀로 고정, Giemsa염색과 acridine orange 염색하여 현미경 1000배 시야에서 총체를 관찰할 수 있는 적혈구수를 계수 하였다.

**혈액성상의 검사 :** 치료 시험전의혈액의 일반적인

성상과 PPE를 조사한 다음 치료한 후 1주일 간격으로 3회 채혈, 일반 혈액검사기(Covas社, Minox Vet, 프랑스)로 혈액검사를 실시하였다. 즉, 총적혈구수(RBC), (wbc), 헤모글로빈(HB), 적혈구 용적비율(HCT), 평균적혈구용적(MCV), 평균적혈구 혈색소량(MCH), 평균적혈구혈색소 농도(MCHC), 혈소판수(Plt) 그리고 MPV등을 조사하였다.

통계처리 : 검사한 혈액 성사치와 감염율은 Statistical Analysis System으로 t-test 하였다.

## 결 과

약제의 선택 : 산양의 Anaplasmosis의 치료를 위한 약제 선택은 예비치료시험을 3가지 약제를 택하여 수행하였던 바, 표1에서 보는 바와 같이 LA terramycin, Pamaquine, 그리고 Bernil 중에서 LA terramycin 치료 군에서 가장 뚜렷하게 Hct의 증가와, PPE를 감소를 나타내었으며 타 약제에서도 거의 유사한 치료 효과를 나타내었다. 이와 같은 예비치료시험 성적에 따라서

Table 1. Effects of several drugs on treatment of caprine anaplasmosis

Treated Group	Mean of Hct.		Mean of PPE	
	Before	After	Before	After
LA terramycin treatment	26.87 ± 11.27	33.50 ± 7.27	1.67 ± 0.7	0.53 ± 0.75
Pamaquine treatment	27.7 ± 15.0	30.66 ± 7.19	1.57 ± 0.76	0.73 ± 0.23
Berenil treatment	25.8 ± 6.34	31.8 ± 6.4	1.43 ± 0.6	0.76 ± 0.3

Remarks HCT : Hematocrit

PPE : Parasitemia in red blood cell

Terramycin을 치료 약제로 선택하였다.

혈액성상 : 산양에 감염된 Anaplasmosis를 치료하기 위하여 LA terramycin을 준비하여 체중 Kg당 20mg의 용량으로 1회 투약한 군과 또는 2회 투약한 군으로 구분하여 각각 혈액조건을 관찰하였던 바 Table 2에서와 같은 소견을 얻었다.

즉, 총 적혈구의 변화는 A군에 있어서는 투여 전에는  $10.366 \pm 4.22 (\times 10^6 / \text{mm}^3)$ 이었는데 치료후 21일에는  $09 \pm 2.74 (\times 10^6 / \text{mm}^3)$ 로서 상승하였으며, B군에 있어서  $13.90 \pm 5.51 (\times 10^6 / \text{mm}^3)$ 에서  $14.69 \pm 1.48 (\times 10^6 / \text{mm}^3)$ 으로 상승은 되었지만 두 군 모두 유의성은 인정되지 않았다. 총 백혈구수는 A군에 있어서는 투여전에는  $13.07 \pm 4.95 (\times 10^3 / \text{mm}^3)$ 이었는데 치료가 완료된 21일 이후에  $12.000 \pm 2.84 (\times 10^3 / \text{mm}^3)$ 이었으며, B군에서는 치료전  $13.97 \pm 6.0 (\times 10^3 / \text{mm}^3)$ 이었는데 치료완료 후  $12.73 \pm 2.63 (\times 10^3 / \text{mm}^3)$ 으로 감소되었지만, 유의성은 인정되지 않았다. 헤모글로빈은 A군에 있어서는  $7.83 \pm 2.88 \text{g} / \text{dl}$ , 치료 21일 이후에  $10.18 \pm 1.9 \text{g} / \text{dl}$ 이었으며, B군에 있어서 치료전  $8.4 \pm 3.3 \text{g} / \text{dl}$ , 치료 21일 후에  $11.2 \pm 0.$

$9 \text{g} / \text{dl}$ , 로서 유의성이 인정되었다. 적혈구 용적비율(HCT)는 A군에 있어서는 투여전에는  $23.93 \pm 10.43\%$ , 21일 이후에  $31.06 \pm 6.15\%$ 이었으며, B군에 있어서는  $24.6 \pm 15.08\%$ , 치료 21일 후에  $34.5 \pm 3.5\%$ 로서 상승되는 경향을 나타내었지만 유의성( $P < 0.05$ )은 인정되지 않았다. MCH는 A군에 있어서는 투여전의 MCV는  $22.9 \pm 1.1\%$ 이었는데 치료가 완료된 21일 이후에  $23.4 \pm 0.7\%$ , B군에 있어서는 치료전  $23.0 \pm 1.58\%$ 이었는데 치료후 21일 후에  $23.0 \pm 0.5\%$ 로서 거의 변화가 인정되지 않는다. MCA은 A군과 B 투약 전, 후에 있어서 약간의 변화를 인정할 수 있었지만, 유의성은 인정되지 않았다. MCHC는 A군에 있어서는 투여전, 후에 있어서  $34.1 \pm 5.38\%$ 과  $34.9 \pm 1.97\%$ 로 관찰되었으며 B군에 있어서는 치료 전에는  $29.7 \pm 10.8\%$ 이었는데 치료 후에는  $32.4 \pm 1.16$ 로서 유의성은 인정되지 않았다. 혈소판수(PLT)의 변화는 A군에 있어서는 투여전의 혈소판은  $2,522 \pm 1,365 (\times 10^3 / \text{mm}^3)$ 이었는데 치료가 완료된 21일 이후에  $2,293 \pm 1,111 (\times 10^3 / \text{mm}^3)$ 이었으며 B군에 있어서도 치료전  $2,455 \pm 1,188 (\times 10^3 / \text{mm}^3)$ 이었는데 치료 21

일 후에는  $2,119 \pm 906$ 로 감소하는 경향을 나타내었지만  
 유의성은 나타나지 않았다. MPV의 변화는 A군에 있  
 어서는  $6.5 \pm 0.5 \mu\ell^3$ 와  $6.6 \pm 0.5 \mu\ell^3$ 이었으며 B군에 있  
 어서는 치료전  $6.5 \pm 0.4 \mu\ell^3$ 이었는데 치료 21일 후에는

Table 2. Hematological parameters of caprine anaplasmosis therapy with long acting terramycin

Value of blood	Group		Group	
	A group(10 Heads) (20mg /kg of BW)		B group(10 Heads) (20mg /kg of BW×2)	
RBC ( $10^6 / \text{mm}^3$ )	10.366 ± 4.22	13.09 ± 2.74	13.90 ± 5.51	14.69 ± 1.48
WBC ( $10^3 / \text{mm}^3$ )	13.07 ± 4.95	12.0 ± 2.84	13.97 ± 6.0	12.73 ± 2.63
Hb (g/dℓ)	7.83 ± 2.88	10.18 ± 1.9*	8.4 ± 3.3	11.2 ± 0.9*
HCT(%)	23.93 ± 10.43	31.06 ± 6.15*	24.6 ± 15.08	34.5 ± 3.5*
MCV( $\mu^3$ )	22.9 ± 1.1	23.4 ± 0.7	23.0 ± 1.58	23.0 ± 0.5
MCH(pg)	7.71 ± 1.04	7.8 ± 0.6	6.7 ± 2.4	7.6 ± 0.335
MCHC(g/dℓ)	34.1 ± 5.38	34.9 ± 1.97	29.7 ± 10.8	32.4 ± 1.16
Pletelet ( $10^3 / \text{mm}^3$ )	2,533 ± 1,365	2,293 ± 1,111	2,455 ± 1,188	2,119 ± 906
MPV( $\mu^3$ )	6.5 ± 0.5	6.6 ± 0.5	6.5 ± 0.4	6.9 ± 0.3
Parasitemia (%)	2.3 ± 1.6	0.73 ± 0.79**	3.3 ± 3.8	0.6 ± 0.5**

Remarks : \* = Significantly different from treatment (p<0.05)

\*\* = Significantly different from treatment (p<0.01)

$6.9 \pm 0.3 \mu\ell^3$ 로 유의성(P<0.05)이 인정되었다.

적혈구 감염율의 변화 : 산양의 Anaplasmosis를 Terramycin으로 치료한 1주일 후에 acridine orange 염색방법으로 적혈구내 총체 감염율을 조사하였던 바, Terramycin을 단독 투여한 A군에 있어서는 투여 전의 PPE는  $2.3 \pm 1.6\%$ 이었는데 치료가 21일 이후에  $0.71 \pm 0.8\%$ 로서 유의성이 인정(P < 0.01)되었고, LA Terramycin을 반복 투여한 B군에 있어서 적혈구내 기생율은 치료 전  $3.3 \pm 3.8\%$ 이었는데 치료완료 후  $0.6 \pm 0.5\%$ 로 유의성이 있는 가소를 나타내었다.(P<0.01)

## 고 찰

반추수의 주혈기생충병 중 *Anaplasma*, *Theileria*, *Babesia* 등은 경제적 손실을 야기시키는 진드기 매개성 질병으로 전 세계적으로 분포하고 있으며, 미국, 호주 등 외국으로 부터 사슴, 염소 등 반추수의 수입이 자유로와져 병원성이 강한 *A. marginale*, *T. parva*, *B. bovis* 그리고 *B. vigemia*의 국내 잠입이 우려되지만, 검역과정에서 이의 잠입을 차단하므로써 아직 우리나라에서는 이들 질병이 발병되지 않아 다행스러운 일이라 사료된다.

최근 전라북도 산간지역에서 사육되고 있는 수입 산양과 재래 산양에서의 Anaplasmosis의 발병 보고<sup>13)</sup>에 근거한 치료 시험은 세계 무역 시장의 자유화에 따른 축산물의 수입자유 면에서 양축 농가에서의 입장을 고려해 볼 때, Anaplasmosis와 같은 주혈 기생충 병에 의한 경제적 손실을 최소화 하기 위한 연구는 활발히 이루어져야 할 당면과제로서 사료되는 바이다.

Anaplasmosis의 전파는 진드기, 흡혈성 파리 그리고 혈액을 매개체로 하여 이루어지며, 진드기의 경난전파가 이루어지고 있는 Rickettsiaceae 속으로서 산양에는 *A. ovis*와 *A. marginale*의 감염이<sup>14)</sup> 보고되어 있으며 매개진드기로는 *Dermacentor sylvarym*, *D. andersoni*, *Rhipicephalus bursa*, *R. furanicus*, *Melophagus ovinus* 등이 있다.<sup>9)</sup>

*Anaplasma spp.*는 소가 보균자로서 중요한 역할을 하는 것으로 알려져 있는데 우리나라에서와 같이 산양과 소가 같은 장소에서 방목되는 환경 조건하에서는 산양에서 주혈기생충 질병에 대한 전염 가능성이 높은 것으로 사료된다.

*Anaplasma ovis*는 Lestogvad에 의하여 면양이나 산양에서 병원성이 있는 것으로 보고된 바 있고,<sup>15)</sup> 면양보다는 산양에서 병원성이 보다 더 강한 것으로 알려져 있으나 *A. ovis*를 면양에 감염되었다가 영양에 감염된 후 다시 면양으로 감염되는 감염경로를 취한다.<sup>16)</sup> Todd et al.(1992)<sup>17)</sup>는 *A. ovis*를 면양에 실험적으로 감염시 치료 시험을 수행하였으며, Kuttler(1979)<sup>18)</sup>는 예방 목적으로 항생물질을 사용하였다. 특히 *A. ovis*는 Splitter et al.(1956년)<sup>6)</sup> 이 미국의 록키산맥 부근 지역의 면양, 산양에서 경미한 빈혈을 일으킨다고 하였다. Todd et al.(1992)<sup>17)</sup>는 *A. ovis*를 면양에 실험적으로 감염시켰던 바 감염이 이루어졌으며, 심한 임상병리학적 조건 즉 황달, 빈혈, 적혈구내 충체의 발견 등을 나타내고 tetracycline으로 잘 치유됨을 보고하였다. *A. ovis*는 면양에서 보다는 산양에서 병원성이 강하게 나타나며, 산양은 *A. marginale* 감염시 더욱 심한 임상조건을 나타낸다.

Terramycin 은 광범위하게 사용되고 있는 항생제로서 chlortetracycline oxytetracycline, tetracycline, doxytetracycline, minocycline 등이 있으며 세균, mycop-

lsma, chlamydia, Rickettsia 그리고 몇 종의 원충에 유효한 물질로서 알려져있다.<sup>19)</sup> 이는 구토, 주사부위의 손상 등과 같은 부작용은 있지만 비교적 안전한 약제로 알려져 있어서 소, 말, 개 등 여러 동물에 폭넓게 사용된다. 특히 소와 같은 반추수에서 경구투여시 사료에 첨가함이 좋으며 물과 더불어 투약하지 말아야 한다. 지속성 oxytetracycline을 anaplasmosis의 치료목적으로 투여하고자 할 경우에는 근육 주사시에는 48시간 간격으로 3-4회 투여하여야 한다. 또한 이 약제는 연안열(East cost fever)의 예방목적으로도 사용되고 있다.<sup>18, 20)</sup>

우리 나라에서 지래 산양에 대한 연구는 형태학적 연구<sup>21)</sup>가 있었을 뿐 전혀 혈액의 성상에 대한 연구가 없어 본 예에서의 관찰 소견과 비교를 할 수 없지만 각 혈액 소견과 전체적으로 비교하여 보면, 치료 전에 있어서의 혈액 소견은 빈혈소견을 나타내고 있었으며, 특히 혈소판은 plasmodium 감염시 나타났던 바와 같이 적혈구내 기생체가 높을 경우에서와 같이 높게 측정되었으며, 치료에 따른 충체의 감소에 따라서 혈소판은 낮게 측정되는 소견을 나타내었다.<sup>26)</sup>

저 자등에서 수입 산양과 재래산양에서의 Anaplasmosis발생 보고<sup>13)</sup>에 이어서 주혈기생충병에 많이 활용하고 있는 terramycin, Berenil, Pamaquine의 예비실험을 거쳐서 비교적 치료 효과가 가장 우수하게 나타난 terramycin을 택하여 Anaplasmosis의 재래산양 20두를 10두씩 2개군으로 택하여 치료에 따른 충체의 소멸, 건강의 회복 상태 등을 관찰하였다.<sup>17)</sup> 이의 투여량은 일반적으로 10mg/Kg<sup>22)</sup> 또는 20mg/Kg으로 근육 주사<sup>23, 24)</sup>하고 전체적으로 고찰하여 볼 때 tetracycline만을 반복투여하여 임상에 응용하는 것이 효과적이라고 사료되며, 광범위 항생제인 teracycline과 병용되어 사용해야할 보강제로는 우유(calcium), Mg, Al, Fe등은 불용성 복합물을 형성하여 항생제의 흡수를 방해하므로 피하는것이 유익하다고 사료된 점은 치료에 있어서 주의하여야 할 점이다. 과거에는oxyteracycline을 50mg/Kg의 비율로 희석된oxytetracycline을 근육 주사로 11mg/Kg 체중 Kg당 10-14일간 투여하며, 경구적으로는 2.2-11mg/Kg용량으로 45-60일간 투여한다. 그러나 이같은 치료방법에 따른 효과의 기대는 바

람적스럽지 못하다고 사료되어 새로운 형태의 지속성 oxytetracycline을 개발하여 *Anaplasma marginale*에 대한 치료시험을 200mg/ml 비율로 희석, 20mg/Kg 1회, 20mg/Kg를 3일 간격으로 3회, 4회 투여 또는 20mg/Kg씩 7일 간격을 두고 2회 투여하는 등 여러 형태의 투여 방법에 대한 시험이 있었으며 이들은 모두 이 같은 치료 방법에서 보균우가 관찰되지 않을 뿐만 아니라 각종 면역학적 검사(보체결합반응, 신속응집반응서도 음성의 소견을 나타내는 것으로 보고되고 있다.<sup>23, 22, 25)</sup>

*Anaplasma ovis*의 치료를 본 예에서와 동일하게 지속성 oxytetracycline으로 *A. ovis*를 감염시킨 13마리의 면양에 투약하였던 바, 예방 효과가 관찰되었으며<sup>18)</sup> 또한 200mg/kg씩 투여시 체온, 적혈구내 기생충, HCT, Hb, 체액성 및 세포성 면역 등에서 치료효과가 인정됨이 보고되었다.<sup>24, 18)</sup>

결론적으로 우리나라에 서식하고 있는 재래산양에서의 Anaplasmosis에 대한 치료는 지속성 terramycin으로 충분히 치료될 수 있었으며, 이의 예방적 투여는 양축농가에 있어서 본 질병에 의한 경제적 손실을 최소화할 수 있을 것으로 사료되는 바이다.

## 결 론

재래 산양에 있어서 Anaplasmosis의 치료를 위하여 지속성 terramycin(20mg/kg)을 1, 2회로 구분하여 근육주사한 21일 후에 치료전과 후의 혈액성상을 중심으로 치료효과를 비교 관찰 하였던 바, 모든 치료 군에서 RBC, HB, HCT에서 유의성 있는 치료효과를 나타내었으며 혈소판은 치료 후 감소되는 경향을 나타내었고, 적혈구내 감염을 역시 유의적인( $P < 0.01$ ) 감소를 나타내었다. 이상의 결과로 미루어 보아 우리 나라에서 발병되는 Anaplasmosis는 지속성 terramycin의 투여로서 충분한 치료 효과를 얻을 수 있었다.

## 참고문헌

1. 전영, 한태우. 1969. 아나플라즈마병에 관한 연구.

I. 소의 아나플라즈마병에 관한 혈청학적 분포조사, 농사시험 연구보고, 12 : 5-57.

2. 전영. 1978. 아나플라즈마병에 관한 연구. II. 한우에서 *Anaplasma central* 분리. 한국수의학회지, 18 : 19-22.

3. 서명득, 장두환. 1982. 도입우의 진드기 매개 주혈원충 감염상과 *Theileria sergenti*의 치료예방에 관한 연구. 한국수의학회지, 6 : 33-57.

4. 이병도. 1967. 아나플라즈마병(가축방역사). 대한수의사회지, 2 : 24.

5. Amstutz HE. 1960. Bovine medicine and surgery. Am Vet Publication Ins: 324-348.

6. Splitter Ej, Anthony Hd, Twiehaus Mj. 1956. *Anaplasma ovis* in the United States. Experimental studies with sheep and goal. Am J Vet Res, 17 : 487-491.

7. Gainer JH. 1961. Demonstration of *Anaplasma marginale* with the fluorescent dye, acridine orange; comparisons with the complement-fixation test and Wright's stain. Am j Vet Res : 882-886.

8. Dalling ST, Alexander R, Boddie GF, et al. 1956. Interantional Encyclopedia of Veterinary Medicine. C W. Green and son, LTD : 53.

9. Blood DC, Handerson JA, Radostiis Om, 1979. Veterinary Medicine, 5the ed. Lea and Febiger. philadelphia, Pennsylvania. J of Wildife Disease, 2 : 205-210.

11. 백병걸, 진찬문, 김병수 등. 1989. 한국산 소에 있어서 *Anaplasma marginale*의 항원성에 관한 연구. 수의공중보건학잡지. 13(2) : 233-240.

12. 전영, 박근식. 1990. 아나플라즈마병의 진단에 관한 연구. 4. 소의 아나플라즈마병의 혈청학 진단을 위한 간접형광항체법. 가축위생연구소, 32(3) : 15-20.

13. 백병걸, 최인혁, 박강희, 등. 1993. 재래산양과 호주산 산양에서의 Anaplasmosis발생 보고. 대한수의학회지, 33(2) : 289-293.

14. Mass J. Buening GM. 1981. Characterization of

- Anaplasma marginale* infection in splenectomized domestic goats. Am J Vet Res, 42 : 142–145.
15. Zaugg JL, Coan ME. 1985. Test of the sheep ked *Meiophagus ovinus* (L) as a vector of *Anaplasma. ovis* Lestoquard. Am J Vet Res, 47 : 1060–1062.
  16. Zaugg JL. 1983. Bovine anaplasmosis : in utero transmission and the immunologic significance of ingested colostrum antibodies. Am J Vet Res, 45 : 440–443.
  17. Todd T, Will G, William F, et al. 1992. Susceptibility of Rocky Mountain Bighorn Sheep to Experimental Infection with *Anaplasma. ovis*. J of Wildlife Disease, 28 : 125–129.
  18. Kuttler KL. 1979. Current Anaplasmosis control techniques in the united states. J of the South African Vet Association, 28 : 314–319.
  19. precott JF, Besmond J. 1993. Antimicrobial Therapy in veterinary medicine : 215–466.
  20. Magonigle Ra, Simpson JE. 1978. Efficacy of a new oxytetracycline formulation against clinical anaplasmosis. Am J Vet Res. 39 : 1407–1410.
  21. 김진상, 이홍식, 이인세, 등. 1988. 한국재래산양의 후지골격에 관한 해부학적 연구. 대한수의학회지. 28 : 1–16.
  22. Roby TO, Simpson JE, Amerault TE. 1978. Elimination of the Carrier state of bovine anaplasmosis with a long-acting oxytetracycline. Am J Vet Res, 39 : 115–116.
  23. Simpson CF, Neal FC. 1982. Morphologic alteration of *Anaplasma maginale* in calves treated with a dithisemicarbazone. Am J Vet Res. 43 : 1903–1906.
  24. Sharma SP, Bansal GC, et al. 1985. Chemoprophylaxis of *Anaplasma ovis* infection in sheep with a long-acting oxytetracycline. Vet Parasitology, 17 : 255–258.
  25. Magonigle RA, Newby TJ, et al. 1981. Elimination of naturally acquired chronic *Anaplasma maginale* infections with a long-acting oxytetracycline injectable. Am J Vet Res. 43 : 2170–2172.