

재래산양과 호주산 산양에서의 Anaplasmosis 발생보고

백병걸·최인혁·박강희·김병수·진찬문·김천현·이우종
서석열*·서이원*·김동선*
전북대학교 생체안전성연구소
전북가축위생시험소 장수지소*
(1993년 3월 3일 접수)

A report of anaplasmosis in Korean indigenous and Imported goat from Australia

Byeong-kirl Baek, In-hyuk Choi, Kang-hee Park, Byeong-soo Kim, Chan-moon Jin,
Woo-Jong Lee, Cheon-hyeon Kim, Surk-yul Seo*, Yee-won Seo*, Dong-sun Kim*

Chonbuk National University, Biosafety Research Institute
Livestock Health Research Institute of Chonbuk, Changsu Branch*
(Received Mar 3, 1993)

Abstract : Following the death of more than 250 goats in one herd of 800 goats, imported from Australia, an epidemiological investigation was undertaken to determine the probable aetiology of this apparently mysterious disease. The syndrome was characterized by severe anemia(Hematocrit < 20% ; normal range 24 to 48). All the affected animals were imported from Australia and all the mortalities occurred during the period from September to November, 1992 Giemsa stain, acridine orange and indirect immunoflourescence tests were utilized in a survey involving 239 goats reared in Chonbuk Province. The positivity rates by acridine orange for anaplasmosis or piroplasmosis were 60.8% and 66.2% for imported and indigenous breeds respectively. It is tentatively concluded that the probable cause of death was anaplasmosis.

Key words : goat, Anaplasmosis, acridine orange stain.

서 론

전북지방에서 사육되어온 재래산양과 1991년도 8월에 호주에서 수입한 산양군에서 1992년도 가을부터 유산, 사산, 발육지연 그리고 폐사 등을 나타내는 질병이 발생하여 양축농가에 많은 경제적 손실을 끼치고 있었다.

저자 등은 이의 역학적 조사의 일환으로 전북지역에서 사육되고 있는 산양을 대상으로 주혈리켓치아병 특히 anaplasmosis¹⁻⁶ 발병여부에 대한 조사에 이르렀으며 이들 산양의 적혈구로부터 *Anaplasma* spp. 총체의 관찰과 더불어 동지역은 anaplasmosis 유행지역임이 인정되었기에 보고하는 바이다.

재료 및 방법

산양의 품종 및 지역 : 전라북도 장수군, 진안군과 부안군 일대에서 사육되고 있는 재래산양 109두와 수입산 산양 130두를 대상으로 혈액검사를 실시하였다.

조사시기 : 1992년 9월부터 11월 사이에 원인불명으로 산양의 폐사를 호소해온 장수군의 한 수입산양목장(800두중 250두 폐사/1년)과 진안군 및 부안군의 재래산양목장을 11월에 방문하여 임상적 역학조사와 더불어 혈액도말표본을 준비한 후 적혈구내 총체의 감염여부를 검사하였다.

혈액검사 : 산양의 경정맥으로부터 혈액을 채혈하여

* 이 논문은 1992년도 과학기술처 특정연구사업(지방확산화) 지원사업의 일부로 이루어졌음.

박충혈액도말표본을 제조한 후 메칠알콜로 고정하여 준비한 다음 혈액검사에 사용하였다. 혈액도말표본의 검사방법은 acridine orange법⁷⁾으로 진단하였으며, 이의 보조적 확인을 위하여 giemsa 염색방법과 간접형광항체법⁸⁾을 일반적인 방법에 준하여 사용하였으며 충체는 현미경 1000배 시야에서 관찰하였다.

형광항체법을 이용한 충체의 확인을 위하여 충체가 관찰되지 않는 재래산양 1두의 비장을 적출한 후 적혈구내 기생충체를 관찰할 수 있었던 수입산양의 감염혈액 5ml을 근육 접종한 후 20일째 채혈하여 제조한 IFA용 슬라이드 항원표본, 양성혈청(1/160) 및 FITC conjugated rabbit anti-goat IgG(H&L)(Cappel Co.)와 반응시켜 형광현미경하에서 관찰하였다.^{9,10)}

치료시험: 빈혈증세(Ht: 20%)가 심한 재래산양과 수입산양 각 2두에게 지속성 oxytetracycline(pfizer Co.)을 0.1ml/kg씩 근육주사를 3일 간격으로 3회 실시하면서 치료효과를 관찰하였다.

결 과

영양상태: 재래산양과 수입산양 중에 혈액소견에서 감염증세를 보여 주었던 대부분의 산양의 외모는 모피가 거칠고, 야윈상태이었으며, 그중 쇠약으로 거동이 활발하지 않은 산양에서는 20% 미만의 hematocrit치를 나타내었다.

감염율: 전북지방에서 사육되고 있는 산양 239두의 적혈구내 충체의 감염율은 acridine orange방법에서는 약 62.8%의 감염율을 나타내었고, 이중 진안군과 부안군의 재래산양은 63.6% 그리고 68.8%이었으며, 진안군의 수입산양에서는 60.8%의 감염율을 나타내었다.

산양의 연령별 감염율은 Table 2에서 보는 바와 같이 3세 이상은 72.9% 그리고 2세는 60.4%, 1세미만의 어

린산양에서 58.3%로서 가장 낮게 관찰되었다. 성별 감염율은 암컷 63.4% 그리고 수컷이 62.0%로서 큰 차이를 나타내지 않았다.

충체의 형태: Anaplasma양 충체는 giemsa stain에서 진남색(Fig 1)으로 거의 모든 충체는 적혈구 변연부에서 관찰되었으며 크기와 형태가 Anaplasma양 충체로서 관찰되었다. 간접형광항체 현미경하에서의 충체는 양성혈청(1:160)과의 반응에서 강한 반응(Fig 3)이 관찰되었다.

감염된 산양에 있어서의 적혈구내 충체의 감염정도는 일반적으로 재래산양과 수입산양에서의 적혈구내 기생율은 각각 0.01%~0.2%와 1%~3%를 나타내고 있었다.

치료시험결과: 지속성 oxytetracycline을 투약하였던 바 투약 10일 후에는 적혈구내에서 충체의 증식이 억제되었으며 hematocrit의 상승과 더불어 회복추세를 보임으로써 치료효과를 인정할 수 있었다.

고 찰

전라북도농업지역으로서 축산업이 계속적으로 존속되어 오랫동안 식육생산에 크게 공헌해왔으며, 우리나라 축산진흥정책의 하나로써 1991년 8월에는 호주로부터 산양을 수입하는 등 미국, 뉴질랜드 그리고 호주 등지에서 여러 종류의 젖소, 육용 소 그리고 면양 등이 수입사육되고 있어, 앞으로 이 지역은 외래성 곤충매개성 전염병의 상재지역으로서 특성을 띠게 될 것으로 예측된다.

저자 등은 1992년도 초가을부터 전북의 장수군, 진안군 그리고 부안군 등의 여러지역에서 재래산양과 호주로부터 수입한 산양에서 유사산, 빈혈성 폐사의 예를 양축농가로부터 접하여, 반추수에서의 빈혈 유발 가능

Table 1. Comparison prevalence rate of *Anaplasma* spp. between indigenous goat and imported goat by means of acridine orange stain

	Indigeous goat		Imported goat	Total
	Changsukun	BuanKun	GinanKun	
No. of goat	77	32	130	239
No. of infected goat	49	22	79	150
Prevalence rate	63.6%	68.8%	60.8%	62.8%

Table 2. Comparison of prevalence rate of *Anaplasma* spp. according to sex and age of goat by acridine orange

Sex	<1 Year		2 Year		>3 Year		Total	
	Number	Infected	Number	Infected	Number	Infected	Number	Infected
Male	36	27	44	26	18	14	108	67(62.0%)
Female	38	22	52	32	41	29	131	83(63.4%)
Total (%)	84	49(58.3%)	96	58(60.4%)	59	43(72.9%)	239	150(62.8%)

성이 높은 *Anaplasma* 종, *Babesia* 종 그리고 *Theileria* 종 등과 같은 주혈 기생충병에 대한 감염여부를 진단하고자, giemsa stain, acridine orange 방법으로 적혈구를 관찰하였던 바 이의 형태, 크기 그리고 적혈구내 위치 등을 종합적으로 판단하여 보건데 *Anaplasma* spp. 의 한 종으로서 진단되었으며 (Figs 1, 2, 3 참조), 이의 종분류에는 면역학적 연구, 전자현미경적 형태 그리고 치료 약제 등의 연구과정이 뒤따라야 할 것이다.

*Anaplasma*는 Rickettsiales 목, Rickettsiaceae 속으로서 산양에는 *Anaplasma ovis*가 보고되었으며¹¹, *Anaplasma ovis*는 Lestoxquad(1924)에 의하여 면양이나 산양에서 병원성이 있는 것으로 동정 보고된 이래 미국 동지에서 이에 대한 많은 보고가 이루어진 바 있다.^{1, 2, 4, 5, 6, 11} 즉, *A. ovis*는 산양이나 면양에서 비교적 경증의 임상증세를 나타내지만 유행지역에서는 중증의 증세를 나타낼 수 있으며, 주로 영양결핍, 운동부진, 빈혈 등을 초래, 경제적 손실을 가져오며^{3, 6}, *A. ovis*는 면양에서보다 산양에서 병원성이 보다 더 강한 것으로 알려져 있다.

우리나라에서와 같이 산양과 소가 함께 초지에서 사육되는 환경적 조건하에서는 소에 기생하는 각종 주혈 기생충 질병과 산양의 주혈기생충병의 발병은 상호 밀접한 관계가 많을 것으로 사료된다. 더욱이 10년 전부터 주혈기생충병이 유행하고 있는 지역으로부터 수입된 가축이 재래가축들과 함께 사육되어온 점을 감안하면 주혈기생충들은 숙주간의 교차감염될 가능성이 높다고 할 수 있다. *Anaplasma* spp.의 경우에는 숙주에 대한 병원성에는 차이가 있다. 즉, *A. marginale*은 산양이나 면양에 감염되어 병원성을 나타내나³ *A. ovis*는 면양이나 산양에 감염되지만 소에서는 병원성을 나타내지 않는다는 사실⁶은 우리나라 소는 *A. ovis*의 감염 위험성을 갖고 있다고 볼 수 있다. 그리고 *A. marginale*은 산양에 감염, 보균숙주로서 역할함이 혈청학적 방법으로 입증된 사실¹²을 근거로 하여 1991년도에 수입한 산양에 관찰된 총체가 *A. marginale*일 경우라면 앞으로 우리나라 소에서의 *A. marginale*에 의한 anaplasmosis의 발병 가능성은 높다고 사료된다. 그러므로 금번에 발병한 *Anaplasma*양 총체에 대한 종분류와 이의 역학조사는 철저히 이루어져야 할 것이다. 최근 미국, 캐나다로부터 수입된 사슴 역시 *Anaplasma ovis*의 전파 가능성이 있는 숙주이기 때문에², 더욱 우리나라 산양에서의 anaplasmosis의 발병 가능성이 높은 역학적 특색을 갖고 있다고 사료된다.

본 *Anaplasma* spp.의 진단을 위하여 giemsa stain, acridine orange 그리고 IFA 방법이 이용되었는데 이들 방법

중에 손쉽게 활용할 수 있는 방법은 acridine orange이었으며, 더욱 정확한 타 주혈기생충과의 감별진단에는 전자현미경적형태¹⁷, 숙주간의 종면역 관계 그리고 DNA를 이용한 총체의 분류¹⁸을 활용하여야 할 것이다.

우리나라에서는 *A. marginale*를 법정가축전염병으로 등재, 이의 관리를 하고 있으며, 아직 이의 발생보고는 접할 수 없지만 그동안 anaplasmosis에 대한 연구는 여러 측면에서 이루어진 바 있다. 즉 *A. centrale*의 감염보고¹³⁻¹⁵ 그리고 *T. sergenti*와 *B. ovaia*, *A. marginale* 및 *A. centrale* 등이 혼합감염¹⁶ 그리고 전자현미경적 구조와 특이 항원에 대한 보고⁸등이 있으나 더욱 이 질병에 대한 동태 파악에 관심을 가져야 할 것이다.

전라북도에는 그동안 여러 품종의 소, 면양 그리고 산양이 여러 국가로부터 수입되어 재래 소 그리고 산양들과 함께 사육되어온 역학적 특성을 고려하면 앞으로 이들 가축의 질병 진단에는 *Anaplasma* spp. 을 위시한 각종 주혈기생충에 대한 광범위한 역학조사를 해두는 것이 질병치료대책수립에 도움이 될 것이다. 미국, 호주 등지에서 수입한 소와 면양이 함께 사육된 전북지역은 주혈기생충에 대한 가축 품종간의 교차감염 가능성과 건강보균 숙주로서의 역할에 의한 어떤 질병이 유행될 가능성을 배제할 수 없는 지역임을 밝혀두는 바이다.

끝으로 금번에 산양에서 심한 빈혈증세를 수반하면서 유사산을 초래한 *Anaplasma* 종은 병원성이 강한 종에 기인되었던 것으로 사료되며, 전북지역에 있어서의 각종 주혈기생충병의 주요 매개 곤충에 대한 예방의학적 관리대책이 필요하며 더욱 나아가서는 이의 예방을 위한 면역학적 예방관리 대책수립을 위한 연구의 필요성을 강조하는 바이다.

결 론

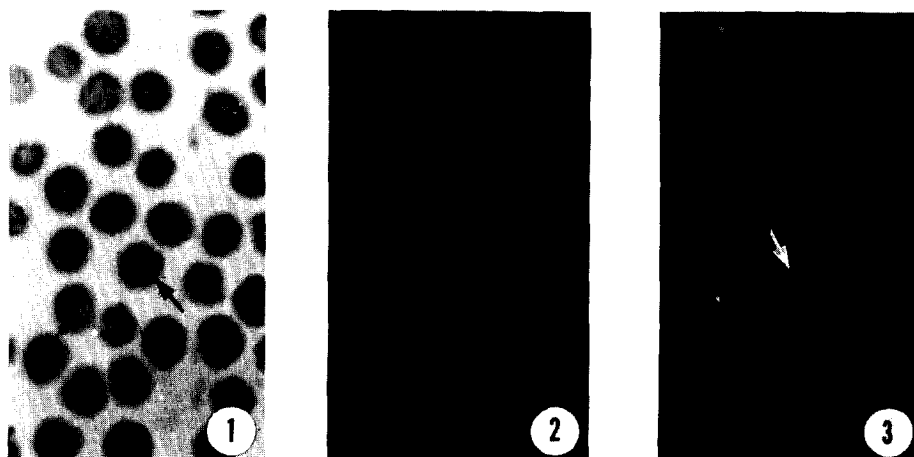
전북지방에서 사육되고 있는 재래산양과 1991년 호주로부터 수입한 산양에서 빈혈을 주증상으로 한 폐사를 겪고 있는 장수군의 목장(1년간에 걸쳐서 총두수의 31%가 폐사함)과 전북의 타지역에서도 비슷한 증상이 보고되고 있어, 폐사의 원인규명을 위한 역학조사의 일환으로 동지역에서 사육되고 있는 239두의 혈액도말표본에서 giemsa stain, acridine orange 그리고 간접형광항체 방법으로 *Anaplasma* spp. 로 인정되는 총체를 발견하였으며, 이 질병은 재래산양 그리고 수입산양에서 각각 66.2%, 60.8%의 감염율이 관찰되었기에 보고하는 바이다.

Legends for figures

Fig 1. The *Anaplasma* spp. shown by means of giemsa stain.

Fig 2. The *Anaplasma* spp. shown by means of acridine orange stain.

Fig 3. The *Anaplasma* spp shown distinguishly by IFA(serum titer 1 : 120).



참 고 문 헌

1. Kreier JP, Ristic M. Anaplasmosis VII. Experimental *Anaplasma ovis* infection in white tailed deer (*Dama virginiana*). *Am J Vet Res* 1963 ; 24(100):567~572.
2. Kreier JP, Ristic M. Anaplasmosis X II. The growth and survival in deer and sheep of the parasites present in the blood of calves infected with the Oregon strain of *Anaplasma marginale*. *Am J Vet Res* 1963 ; 24 (101) : 697~702.
3. Maas J, Buening GM. Characterization of *Anaplasma marginale* infection in splenectomized domestic goats. *Am J Vet Res* 1981 ; 42 : 142~145.
4. Magonigle RA, Eckblad WP, Lincoln SD, et al. *Anaplasma ovis* in Idaho sheep. *Am J Vet Res* 1981 ; 42 : 199~201.
5. Splitter EJ, Twiehaus MT, Castro ER. Anaplasmosis in sheep in the United States. *J Am Vet Med Assoc* 1955 ; 127 : 244~245.
6. Splitter EJ, Anthony HD, Twiehaus MJ. *Anaplasma ovis* in the United States. Experimental studies with sheep and goat. *Am J Vet Res* 1956 ; 17 : 487~491.
7. Gainer JH. Demonstration of *Anaplasma marginale* with the fluorescent dye, acridine orange : Comparisons with the complement-fixation test and Wright's stain. *Am J Vet Res* 1961 ; 882~886.
8. 백병걸, 진찬문, 김병수 등. 한국산 소에 있어서 *Anaplasma marginale*의 항원성에 관한 연구. *수의공중보건학잡지* 1989 ; 13(2) : 233~240.
9. 전영, 박근식. 아나플라스마병의 진단에 관한 연구. 4. 소의 아나플라스마병의 혈청학 진단을 위한 간접형광항체법. *농시논문집(가축위생편)* 1990 ; 32(3) : 15~20.
10. Baek BK, Choi IH, Kim BS, et al. Immunogenicity and protective efficacy of solubilized merozoit-enriched *Theileria sergenti* immunogens 1 : Protection against homologous stabilate challenge. *Korean Journal of Parasitology* 1992 ; 30(2) : 133~140.
11. Kreier JP, Ristic M. Definition and taxonomy of *Anaplasma species* with emphasis on morphologic and immunologic features. *Z Tropenmed Parasit* 1972 ; 23 : 88~97.
12. Ssenyonga GSZ, Kakoma I, Nyeko JP, et al. Anaplasmosis in Uganda III. Parasitological and serological evidence of *Anaplasma* infection in ugandan goats. *Underspoort J Vet Res* 1992 ; 59 : 161~162.

13. Purnell RE, Moon CR. Piroplasmosis in cattle imported onto the island of Jeju-Do, Republic of Korea. In Irvin AD, Cunningham MP, Young AS (Editors). *Advances in the control of theileriosis. Martinus Nijhoff Publishers* 1981 ; 97~99.
 14. 전영, 한태우. 아나플라스마병에 관한 연구. 1. 소의 아나플라스마병에 관한 혈청학적 분포조사. *농사시험연구보고* 1969 ; 12 : 5~57.
 15. 전영. 아나플라스마병에 관한 연구. 2. 한우에서 *Anaplasma centrale* 분리. *대한수의학회지* 1978 ; 18 : 19~22.
 16. 서명득. 도입우의 진드기 매개 주혈원충 감염상과 *Theileria sergenti*의 치료예방에 관한 연구. *농사시험연구보고* 1982 ; 6 : 33~57.
 17. Ristic M, Watrach AM. Studies in Anaplasmosis. Electron Microscopy of *Anaplasma marginale* in Deer. *Am J Vet Res* 1961 ; 22 : 882~886.
 18. Visser ES, Ambrosio RE, De Wall DT. An *Anaplasma centrale* DNA probe that differentiates between *Anaplasma ovis* and *Anaplasma marginale* DNA. *Vet Microbiology* 1991 ; 28 : 313~325.
-