

우리 나라 재래염소의 질병에 관한 연구-문헌조사

이정길¹ · 이채용 · 곽형수
전남대학교 수의과대학

Studies on The Diseases of The Korean Native Goat-A Review

Chung-Gil Lee¹, Chai-Yong Lee and Hyung-Su Kwag
College of Veterinary Medicine, Chonnam National University

ABSTRACT: The Korean native goat has been extensively used in the experimental work. Compared to those experimental work employing the goat, reports on their diseases have been scarcely documented. In the present communication, authors reviewed the literatures pertaining to the diseases of the Korean native goat. Diseases of the respiratory system, the alimentary tract, the liver, the musculoskeletal system, the skin, the urogenital system, the nervous system, the eye, and the heart were reviewed. And then metabolic, toxic, and parasitic diseases were reviewed. Of those diseases reviewed, diseases of the heart and kidney, and metabolic and toxic diseases were wholly artificially-induced. Except the parasitic diseases, a considerable number of diseases of other organ systems were also artificially-induced. And the parasitic diseases reported were confined to the internal parasites. Authors feel that the known occurrence of diseases would help diagnose new diseases in the goat.

Key words : Korean native goat, disease, review.

서 론

우리 나라 고유의 동물인 재래염소는 온순하고 활발하며 질병에 강할 뿐만 아니라 환경에 대한 적응력이 뛰어나다¹. 특히 산간지방에 잘 적응하며 산야초로도 사육이 가능하기 때문에 오래 전부터 농가에서 많이 길러오고 있다. 흑염소의 고기는 근래에 그 영양가가 알려지면서 약용으로 많이 이용되어 소비가 증가되자 염소의 다두사육 농가가 늘어나고 있는 실정이다. 이러한 실정에 비추어 앞으로 재래염소의 사육을 적극적으로 도와주고 지원하면 농가의 소득을 증대시킬 수 있을 뿐만 아니라 농축산물의 수입개방에 대처할 수 있는 방안도 모색될 수 있을 것으로 생각한다².

우리의 재래염소는 그 동안 수많은 연구의 대상이 되어왔다. 그 중요한 이유는 재래염소가 우리 고유의 동물품종이라는 사실과 체구가 작아서 실험동물로 사용하기에 알맞다는 사실을 들 수가 있다². 일반적으로 가축의 질병을 다루는 수의학계에서는 물론이려니와

사양, 유전육종, 번식, 초지, 낙농, 영양사료, 축산식품 등을 학문의 대상으로 하는 축산학계에서 재래염소를 이용하여 아주 많은 연구를 수행하였다. 이러한 방대한 연구결과를 하나로 묶어 고찰하기에는 어려움이 따르는 데다가 독자의 전공분야가 다르면 실제 도움도 크지 않을 것이다. 그래서 필자들은 지금까지 수행된 재래염소에 관한 연구의 결과 중에 먼저 질병에 관한 연구의 결과를 종합하여 고찰하기로 하였다.

지금까지 수행된 연구의 제목을 보면 '염소'라는 표현보다 '산양'이라는 표현이 더 자주 쓰였음을 알 수 있다. 그러나 산양이라는 말은 본래 야생 양을 지칭하는 것이어서¹ 여기서는 재래염소라고 표현하면서 재래산양을 대상으로 수행한 질병의 연구결과를 종합하였다. 따라서 연구의 제목에 재래산양 (또는 한국재래산양)이라는 표현이 사용되었거나 실험의 재료로 재래산양이 사용된 연구만을 여기에 포함시켰다. 그러나 젖염소의 질병 발생양상이 재래염소의 경우와 아주 유사해서 비교함으로써 참고가 되거나 질병을 이해하는 데에 도움이 될 수 있는 연구는 가끔씩 인용하였다. 여기서 논란의 여지가 있는 것은 이 많은 연구에 사용된 염소를 모두 재래염소로 볼 수 있을

¹Corresponding author.

것인가 하는 문제인데, 필자들에게는 연구를 수행한 학자들의 뜻을 따를 수밖에 다른 선택이 주어지지 않는다.

재래염소에 자연 발생한 질병에 관한 연구는 크게 두 가지로 나누어볼 수 있다. 한 가지는 집단사육장에서 여러 마리의 염소를 대상으로 질병의 발생양상을 조사한 것이고, 다른 한 가지는 개체에서 발생한 특정한 질병을 보고한 것이다. 그런데 이렇게 자연발생 예를 대상으로 한 보고 이외에도 염소에 실험적으로 질병을 유발시킨 다음 그 경과를 조사하거나 변화를 관찰한 연구도 상당수 있다. 이러한 예와 발병은 하지 않았으나 병원체를 분리하여 약제내성을 검사한 보고 등을 모두 분류하여 신체의 계통별로 정리했다.

호흡기질병

축산시험연구소 남원지소에서 1996년 (김 등²⁵), 1998년 (김 등²⁶) 그리고 1999년 (고 등⁷)에 발표한 재래염소의 질병발생에 관한 조사성적을 보면 호흡기질병 (폐렴)의 발생률이 가장 높았다. 그에 따라 폐사의 원인도 폐렴이 가장 우위를 차지했다(34-75%). 경북 지방 다두 사육농가의 염소에서도 호흡기질환은 폐사의 가장 큰 원인이었다, 이 질환은 염소의 연령보다 기후와 연관되어 발생하며 주로 늦가을부터 겨울 동안에 발생했다⁸³. 젖염소의 질병발생에 관한 조사에서도 이와 똑같은 현상이 나타났음을 고려하면 염소의 사육에 호흡기질환이 가장 큰 경제적 손실을 초래한다는 것을 알 수 있다⁴¹.

호흡기증상을 나타낸 염소의 비강과 폐사하였거나 도축된 염소의 폐에서 분리한 세균은 주로 *Pasteurella haemolytica*이었는데, 조사대상농가의 38-41%에서 호흡기질병이 발생하였다⁸³. 이 연구에 앞서 동일한 지역에서 실시된 연구의 결과를 보면 호흡기증상을 나타낸 2-10개월 영의 염소 24마리에서 채취한 비강재료 중 9마리 (약 38%) 에서 *P. haemolytica*가 분리되었다⁹¹. 분리균의 약제 감수성을 시험한 결과 ceftiofur, erythromycin, kanamycin, gentamycin, chloramphenicol 등에는 모든 균주가 감수성을 보였으며, amikacin, sulfadimethoxin, streptomycin 등에는 대부분의 균주가 감수성을 보였으나 몇몇 균주는 내성을 나타냈다. 이와 같은 약제감수성 시험에 이어 저자들은 분리된 균의 생물형 및 혈청형을 동정하였다⁹².

한편 염소의 상아동에 발생한 축농증을 수술한 오래된 보고도 있다⁶³. 그리고 재래산양에 인공적으로 호흡성 산증과 알칼리증을 유발시킨 다음 동맥혈의 조성에 변화가 일어나는가를 알아본 결과 혈액의 pH

상승에 따라 P_{CO_2} 와 HCO_3^- 는 감소한 반면 base excess와 혈장 Cl^- 농도는 증가하였으나 그밖에 혈장 K^+ , Na^+ , PO_4 농도 등에는 유의성 있는 변화가 나타나지 않았다⁵³.

소화기질병

소화기질병은 호흡기질병 다음으로 염소의 중요한 질병으로 보고되었다^{7,25,26}. 소화기질병으로 폐사하는 염소는 전체 폐사의 20-40%를 차지하고 있었는데, 그중에 설사에 의한 장염으로 진단된 예는 성숙한 염소에 비하여 포유중이거나 이유 직후의 염소에서 월등하게 많았다. 부검에 의하여 밝혀진 소화기질환은 위염, 장염, 장독혈증, 장폐색, 고창증, 제1위전공, 제4위식체, 장염전, 복막염 등이었으며, 장염의 발생률이 가장 높았다. 이러한 소화기질환의 발생양상은 집단사육중인 젖염소에서도 유사하게 나타났다⁴¹.

한 가지 흥미로운 사실은 살모넬라균은 우리 염소에서 설사를 일으키지 않는 것으로 밝혀졌다는 것이다. 다두 사육농장의 건강한 염소 620마리에서 분변을 채취하여 살모넬라균의 분리를 시도하였으나 실패했으며, 설사증상을 보이는 염소 49마리의 분변에서도 살모넬라는 전혀 분리되지 않았다⁸³. 저자들은 그래서 염소 1마리 당 *Salmonella typhimurium* $6.6 \times 10^8/ml$ 의 균부유액 30 ml씩을 제1위 내에 주입하고 2주간 관찰하였으나 체온과 혈액상에 아무런 변화가 나타나지 않았으며 분변에서 균도 회수되지 않았다고 보고하였다. 이러한 연구의 결과는 그후의 실험적 연구에 의하여 확인되었는데³, 저자들은 재래염소에 살모넬라 감염증이 발생하지 않는 것은 그들이 가진 탁월한 항체생산기능과 선천적 저항인자 때문이라고 결론지었다.

살모넬라와는 달리 *Escherichia coli*는 설사증상을 나타내는 염소 94마리 모두에서 분리되었으며, 흔히 사용되는 항균제인 ampicillin 등 13종의 약제에 대하여 분리균의 감수성을 시험하였던 바 약 98%의 균이 colistin에 감수성을 보인 반면 cephalothin에는 8.5%만이 감수성을 나타냈으며 97%이상이 다제 내성균이었다¹⁰⁴. 그리고 신경증상과 함께 심한 장염과 설사가 나타나는 장독혈증이 한 농가의 염소 총 51마리 중 32마리 (63%)에서 발생하였는데, 세균학적 검사에 의하여 *Clostridium perfringens*와 *E. coli*가 검출되었다⁷⁷. 또한 심한 수척과 함께 경우에 따라 설사를 보이면서 6개월에 걸쳐 6마리의 염소가 폐사한 한 농가의 염소 암컷 한 마리를 부검하여 조직학적으로 검사한 바 요네병으로 진단되었다⁵¹.

한편 재래염소 187마리의 분변에서 사람에 급성세균성 장염을 일으키는 것으로 알려진 *Campylobacter jejuni*와 *C. coli*의 분리를 시도하였다. 분리율은 각각 15.5%와 11.2%이었으며 19종의 약제에 대한 감수성 시험결과 amikacin, clindamycin, tobramycin 등에는 모든 균주가 감수성을 보인 반면 cefamandole과 ethyl hydrocuprein hydrochloride에는 65%이상이 내성을 가지고 있었다. 이 연구는 역학적 현상을 검토하기 위하여 수행된 것으로 연구에 사용된 염소는 증상을 나타내지 않은 보관자였다.

위와 같은 자연발생적인 병례 이외에 소화기질병에 관한 상당수의 실험적 연구가 수행되었다. 먼저 창상성 복강질환이나 위장관의 수술 후 장기가 복벽에 유착되는 경우가 있는데, 그 유착여부를 진단하기 위하여 염소의 제1위를 실험적으로 복벽에 유착시킨 다음 복벽근전도를 이용하여 유착된 것을 진단할 수 있었다⁸⁷. 그후에도 같은 연구팀이 제1위의 실험적 복벽 유착을 X-선, 초음파, 근전도 등으로 진단하였으며, 수술 후에 sodium carboxymethylcellulose 용액을 복강 내로 주입하여 좋은 유착예방 효과를 얻을 수 있었다⁸⁸.

또한 반추수의 진정, 진통, 근육이완제로 많이 사용되는 xylazine이 염소의 제1위운동을 억제하였으며 그 억제효과가 yohimbine에 의해 소실되었음을 실험적으로 밝혀낸 보고도 있다⁸⁹.

실험적으로 염소에 제4위좌측전위, 제4위우측전위, 그리고 제4위염전을 유발시킨 다음 혈액 및 제1위액의 전해질치의 변화를 측정하였다⁹⁰. 혈청 Cl⁻, K⁺, Na⁺치는 차이는 있으나 시간이 경과함에 따라 감소하였다. 제1위액의 Cl⁻치는 시간이 경과함에 따라 증가하였으나 K⁺와 Na⁺치는 유의성 있는 변화를 나타내지 않았다. 실험적으로 염소의 유문부를 폐쇄시킨 다음 동맥혈액의 가스를 경시적으로 분석하고 혈액화학치를 측정하였다¹⁰⁷. 유문폐쇄 후 혈액의 pH, Pco₂, base excess, bicarbonate, TCO₂는 모두 증가하였고 Po₂는 감소하였다. 혈장의 Na⁺, K⁺, Cl⁻치는 시간적 차이는 있었으나 모두 감소하였다. 염소의 체중감소는 유문폐쇄 후 5일부터 육안적으로 관찰할 수 있었으며, 7일에는 12-15%의 탈수를 나타내고 다음 날 폐사하였다.

이밖에도 염소를 절식시키면서 그 기간에 일어나는 심전도의 변화를 염소의 정상 심전도와 비교한 실험이 수행되었고⁹¹, 새끼염소에 결장폐쇄의 교정에 적용할 수 있는 위위결장루조성술, 근위결장루조성술 그리고 결장-결장문합술을 실시하고 수술 후 임상증상,

혈액소견, 증례를 등을 관찰한 연구도 수행되었다⁷⁷.

간장의 질병

자연발생적인 염소의 간질병은 간경변증만 유일하게 보고되었다⁹². 저질의 잡초를 먹은 4개월 영의 흑염소에서 발생한 이 질병은 병리조직학적 검사에 의하여 괴사후성 간경변증으로 진단되었다.

장독혈증으로 폐사한 한우에서 *Cl. perfringens*를 분리하여 독소산생배지에 배양한 다음 그 독소를 염소의 정맥 내로 주사하였다⁹⁰. 독소를 주사한 직후 염소들은 호흡곤란, 혈색소노, 경련, 보행창랑, 신음, 전도 등의 임상증상을 나타냈고, 부검에 의하여 내부장기의 충, 출혈이 관찰되었다. 저자는 그 밖에 독소에 의하여 손상된 간장의 광학 및 전자현미경 소견을 보고하였다.

사염화탄소로 염소의 간을 손상시킨 다음 xylazine hydrochloride로 진정시키고 다시 doxapram hydrochloride를 투여하여 우수한 자성효과를 관찰하였다는 보고와⁸⁶ 염소에 실험적으로 창상성 간염과 창상성 비염(脾炎)을 유발시킨 다음 10일간 임상검사, 혈액학적 및 혈액화학치를 조사한 바 총백혈구수와 혈청 aspartate aminotransferase (AST)활성도의 증가가 관찰되었다는 보고가 있다⁹⁰.

이밖에도 염소의 총담관을 부분적으로 또는 완전히 폐쇄시킨 다음 임상증상, 혈청화학치, 그리고 간장의 병리조직학적 검사를 실시하였다⁹³. 부분폐쇄에 비하여 완전폐쇄시켰을 때 황달, 갈색뇨 등의 임상증상과 함께 혈청화학치의 지속적인 증가 및 간조직의 심한 병리적 변화가 인정되었다. 또한 염소에 DL-ethionine을 연속적으로 투여하여 지방간증을 유발한 실험도 실시되었는데, 그렇게 유발된 지방간증은 임상병리학적 및 병리조직학적 소견이 소에 자연발생한 지방간증의 소견과 일치하였다⁹⁴.

근골계질병

염소의 근골계질병은 골절이 그 주를 이룬다. 전체의 질병 중 골절이 3.7-11.7%를 차지한 것은 염소의 특성상 산간지방에서 사육되기 때문으로 생각되며 사양관리에 주의를 기울여야 할 것을 지시해준다^{7,25}. 한편 백⁹⁵은 부제병을 젖염소의 매우 특이한 질병이라고 기술하면서 여름철에만 발생했다고 보고하였다.

필자들은 재래염소에서 발생한 제농양 foot abscess을 치료한 경험이 있다(이채용, 이정길, 1999 미발표자료). 체중 15 kg의 흑염소 암컷에서 처음 지간에 염증이 나타났는데, 2주 후에 그 부위가 심하게 종창되

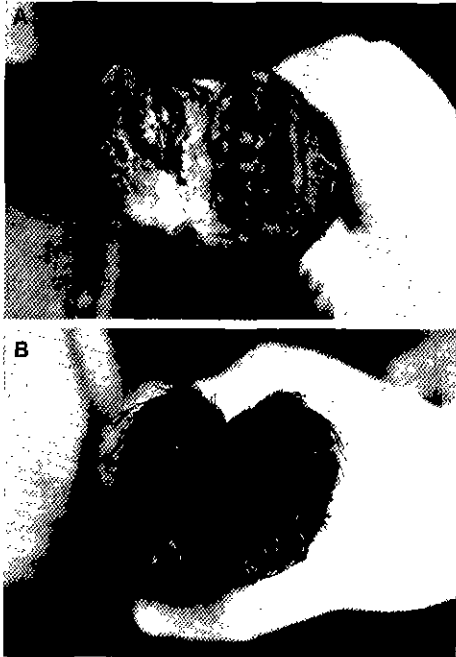


Fig 1. Foot of a female goat showing foot abscess before (A) and after (B) treatment.

는 바람에 파행으로 내원했다. 임상검사에서 미열 이외의 다른 전신증상은 발견되지 않았다. 염증심출물에서 *Staphylococcus* spp가 분리되었고, 분리균은 amoxicillin, cefazolin, cephalothin, penicillin 등에 높은 감수성을 나타냈다 penicillin과 cephalothin을 2주간 투여하여 치료하였는데 (Fig 1), 이 병례는 지간에 발생한 상처를 통하여 균이 침입한 제농양으로 진단되었다⁹⁹.

피부질병

염소의 피부질병은 주로 구순주위염이다^{7,26}. 전체 질병 중 약 6-15%를 차지하는 구순염은 바이러스에 의하여 발생하기도 하지만 필자들의 경험에 의하면 전남지방 재래염소의 구순염은 대부분이 외부기생충인 이에 의하여 발생한다 (이채용, 이정길, 1999 미발표 자료). 이에 감염되면 소양증이 생기고 그때 염소는 발로 피부를 긁어대거나 벽면 또는 나무에 머리와 몸통을 심하게 문지른다 (Fig 2). 이감염증은 외부기생충병에서 자세히 기술한다.

구순주위염은 바이러스에 의해서 많이 발생한다. 최근에는 전염성농포성 피부염 (일명 Orf) 에 이환된 흑염소의 병변조직에서 Orf바이러스를 분리하였고⁸⁵, 병변부를 전자현미경으로 검사하여 전형적인 Orf바이러스



Fig 2. A male goat infested with lice, showing pruritus cutaneous

스 입자를 관찰하였다²². 이 병은 4-6개월 영의 어린 염소나 양에서 입술, 잇몸, 혀, 코, 눈 주위, 그리고 겨드랑이, 점액근육부위, 지간부, 유방, 생식기 등에 수포성이나 농포성 또는 증식성 피부병변을 특징적으로 나타내고 전염성이 높으며 인수공통전염병이어서 사람의 손, 팔, 얼굴에도 수포성 구진을 일으킨다.

이와 최⁷³는 동물과 토양에서 사람과 동물에 표재성 진균증을 일으키는 *Microsporium gypseum* complex를 분리하고 분리균의 완전형을 동정하였는데, 염소에서 유래한 1주는 *Nannizzia gypsea*이었다. 그후 경북지방의 염소에서 피부진균증 (윤선)의 발생이 보고되었다⁹⁹. 저자들은 14개 목장의 염소를 대상으로 피부병이 발생한 33마리 (2.7%)와 건강한 염소 17마리에서 피모와 가피를 채취하여 검사하였는데, 피부병의 원인체는 *Trichophyton verrucosum*과 *T. tonsurans*이었으며 두부, 경부, 견갑부, 미부 등에 존재한 병소는 원형 또는 미단성의 탈모로 나타났다. 정상체표에 존재하는 진균총은 28속이었고 *Cladosporium*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Alternaria*, *Absidia*, *Fusarium*, *Curvularia* 및 효모류 등이 주류를 이루고 있었다.

염소 유방의 피부에 부유두의 발생률이 비교적 높은 것 (24.4%)으로 보고되었다². 부유두는 한 개체에 1-3개가 존재하는데, 발육의 이상으로 볼 수 있으며 때로는 감염의 문호가 된다.

한편 베스노이티아병에 걸린 소의 피부병변부를 채취하여 원충을 토끼에 계대하면서 토끼의 혈액과 장조직을 마취하여 염소의 경정맥 내로 주입하였다. 5-6일의 잠복기를 지나 발열, 식욕감퇴, 갈욕증가, 원기쇠약, 전신부종 등의 증상이 나타났는데, antimon제로 치료한 염소에서는 임상증상의 소실과 함께 조직내 원충포낭의 형성도 억제되었으나 sulfanilamide합제

로 치료한 염소에서는 임상적인 효과는 인정되지 않았고 원충포낭의 형성만 억제되었다²⁵. 이 질병은 염소에서는 중요하지 않다.

비노생식기질병

탄산과 자궁축농증이 각각 전체 질병의 11%와 4%로 보고되었다²⁶. 그리고 자궁출혈도 약 6%의 질병 비율을 보이는 경우가 있었다⁷. 임신이 불가능한 간성도 약 1% 나타났다.

신장질병의 자연발생 예는 보고되지 않았다. 세균성 감염증에 사용되는 neomycin은 개나 소에서 신부전증을 유발하는 것으로 알려져 있다. 이 약품을 실험적으로 장기간 염소에 투여하였던 바 다른 동물 중에 비해 재래염소가 신독성에 저항성이 강한 것으로 나타났지만¹⁰³ 1일 체중 kg당 36 mg을 초과하여 투여하면 신증을 유발할 수 있었다³². 이밖에 신장을 부분적으로 제거한 다음 그에 따른 보상기능을 임상병리학적으로 조사한 연구와⁶⁰ 요도를 인공적으로 폐쇄한 다음 임상증상 및 몇 가지 혈액화학치의 변동을 조사한 연구도 수행되었다⁹⁸.

신경계질병

경상대학교 부속 동물사육장에서 사육하던 1년 생 재래염소 암컷 한 마리가 처음에 발열 (41°C), 침울, 식욕결핍을 나타내다가 2-3일 후 비루, 유연, 연하장애 등의 증상을 보였다. 발병 후 4일부터 선회운동을 나타내고 곧 회와하였으며 그때 안면과 귀의 편축성마비, 사경, 간헐적인 사지의 경련, 호흡곤란으로 고통을 받다가 발병 후 6일에 폐사하였다. 미생물학적 및 병리조직학적 검사에 의하여 이 병례는 리스테리아병으로 진단되었다⁵⁶. 같은 연구팀은 이 병례에서 분리한 *Listeria monocytogenes*를 4-5개월 영의 재래염소에 실험적으로 접종한 다음 임상적 및 병리조직학적으로 검사하여 진단자료를 확립했다⁹. 이어서 그들은 재래염소에서 발생한 리스테리아병의 감염원을 밝혀 내려는 목적으로 염소의 분변, 비즙, 사료, 토양, 그리고 각종 내부장기에서 균분리를 시도했는데, 분변에서만 약 8%의 분리율을 보였다⁵⁵. 분리균은 모두 nitrofurantoin에 감수성을 나타낸 반면 amikacin을 비롯한 14종의 항생제에 상당히 높은 내성을 가지고 있었다. 이에 앞서 서울대학교에서 실험적으로 사용된 젖염소에서도 신경증상을 특징으로 하는 리스테리아병의 발생이 보고되었다⁴⁸.

한편 *Listeria*속 균의 표면단백질을 추출하여 분획별 특이항원성을 분석하고 그 면역원성을 조사한 연

구에 재래염소가 실험동물로 이용되기도 했다⁶.

눈 질병

염소의 눈 질병은 전염성 각막결막염 pink eye만 보고되었는데, 108마리 중 6마리에서 발생한 경우가 있는가 하면²⁵ 414마리 중 1마리에서 발생한 경우도 있어서⁷ 발생률은 다양하다. 그러나 염소의 전염성 각막결막염은 보고되지 아니한 예가 많아 실제의 발병률을 알아보기 위해서는 철저한 조사가 요구된다. 이 질병은 젖염소에서는 전체 질병의 약 2%를 차지하고 있었다⁴¹.

심장질병

우리 염소의 심장질병의 자연발생 예는 찾아보기 어렵다. 정 등⁸⁹은 재래염소에 창상성 심낭심근염을 실험적으로 유발시킨 다음 임상증상을 비롯한 여러 가지의 변화를 측정하고 창상성 심낭염의 진단에는 임상증상의 변화, 백혈구소견, 혈청 aspartate aminotransferase (AST)와 lactic dehydrogenase (LDH) 활성도, 그리고 심전도를 이용하면 신속하고 정확한 진단이 가능하다고 결론지었다. 그후에도 반추수의 창상성 심낭염의 진단에 관한 연구가 수행되었는데, 먼저 재래염소의 혈청LDH 총활성과 혈청 및 장기조직의 LDH isoenzyme분획이 조사되었고¹⁷, 이어서 염소에 창상성 심낭염을 인공적으로 유발시킨 다음 같은 항목이 조사되었다⁸. 저자들은 자신들의 결과로 미루어 보아 창상성 심낭염에서는 혈청 LDH총활성과 LDH1 분획의 증가가 중요하다고 주장했다.

최근에는 염소에 창상성 심낭염을 인공적으로 유발시키고 creatine phosphokinase (CPK) 총활성과 CPK isoenzyme분획의 변화를 측정한 연구도 수행되어 반추수의 창상성 심낭염의 진단에 CPK총활성은 물론 CPK isoenzyme분획의 증가도 가치가 있는 것으로 보고되었다¹⁹. 최근에는 정상 재래염소의 심전도에 관한 연구도 수행되었다^{100,101}.

대사성 질병

자연 발생한 염소의 대사성 질병은 보고되지 않았다. 실험적인 질병으로는 염소에 실험적 저칼슘혈증을 일으킨 다음 각종 장기의 칼슘함량을 측정하고 아울러 심전도를 측정하였다²⁵. 또한 반추수에서 발생하는 저마그네슘혈증의 발병기전을 알아보기 위하여 염소의 사료에 potassium과 urea를 과량 첨가하여 급여한 다음 마그네슘 대사를 측정하였다¹¹. Urea를 급여한 염소에서는 유의한 변화가 나타나지 않았다. 그러

나 potassium을 급여한 염소에서는 마그네슘의 흡수를 저하, 오줌으로의 배설량 감소, 체내 정체량의 증가, 혈청 내 함량 감소 등이 유의성있게 나타났으나 grass tetany의 임상증상은 나타나지 않았다.

염소에 대사성 산증과 알칼리증을 인공적으로 유발시킨 다음 동맥혈의 조성에 변화가 일어나는 가를 알아본 실험에서는 혈액의 pH상승에 따라 HCO_3^- 와 base excess 농도는 증가하였으나 K^+ 농도는 감소하였다⁵³. 그리고 염소에 실험적으로 저칼슘혈증과 고칼슘혈증을 일으켰던 바 혈액 중의 칼슘함량이 처치 전 측정치의 2/3에 달했을 때 진전증상이 나타나기 시작했고 1/3에 달했을 때는 기립불능과 혼수상태를 보였으며, 혈중 칼슘농도의 감소에 따라 동성부정맥 및 심박동수의 현저한 증가와 함께 S-T분절과 Q-Tc간격이 점점 연장되었고 칼슘농도가 증가하면 그 반대의 현상이 나타났다¹⁰².

중독증

자연 발생한 염소의 중독증도 보고되지 않았다 유는⁵⁹ 염소에 chloral hydrate 500 mg/kg을 경구 투여하면 고창증과 함께 위내용물의 역출이 나타나고, 중독량을 정맥이나 복강 내로 주입한 후의 해독에는 strychnine 한 가지만을 사용하는 것보다 strychnine-atropine-adrenalin 합제가 더 효과적이었다고 보고했다. 곰팡이인 *Fusarium tricinctum*이 생산하는 독소인 trichothecene (T-2)을 염소에 3주간 경구 투여하여 성장장애와 설사가 나타난 것을 확인하고 세포성 면역이 억압된 것을 관찰하였다²⁴.

유독식물에 함유되어 반추수에 중독을 일으키거나 조충, 선충, 흡충 등의 구충제로 사용되기도 한 사염화탄소를 염소에 실험적으로 투여하고 간 손상의 예민한 지표로 이용할 수 있는 간기능 검사의 종류를 알아보기 위한 실험에서는 indocyanine green반감기를 비롯하여 혈청의 AST, sorbitol dehydrogenase, gamma-glutamyl transpeptidase, ornithine carbonyl-transferase활성도 등이 유용하게 이용될 수 있는 것으로 나타났다⁷² 저자는 사염화탄소의 급여로 유발된 급성 피사성 간염에서는 담즙의 정체는 일어나지 않는 것으로 보고했는데, 이 결과는 그후 다른 연구에 의하여 뒷받침되었다. 즉 염소에 사염화탄소를 투여하면 주로 간실질이 손상되었고, 살충제로 개발된 1-naphthylisothiocyanate를 투여하면 담즙이 정체되었다⁷⁶.

중독으로 가축의 피해가 컸던 때에 살서제로 많이 사용된 β -fluoroethylacetate, zinc phosphide, coumarin

과 농약으로 오용되기도 한 NaCN을 염소에 실험적으로 투여한 후 임상적 및 병리조직학적 검사를 실시한 결과가 보고되었다⁷¹. 또한 우리 염소에서 급성 동중독에 관한 실험이 실시되어 그 진단에 혈청 내의 동함량과 ceruloplasmin의 정량이 바람직하다는 보고도 있었다²⁸. 우리 나라에서 사육되는 면양의 만성 동중독이 적지 않게 발생되고 있으며, 동함량이 높고 폴리브덴함량은 미량이거나 결핍된 송아지용 배합사료를 장기간 급여한 것이 원인이었다는 보고가 있다³⁰. 동대사에는 여러 가지 인자가 관여하며, 만성 동중독은 특히 정의하기가 어렵지만 면양에서의 발생을 고려할 때 점차 집단적으로 사용되는 경향을 나타내는 우리 염소목장에서도 동중독의 발생 가능성을 완전히 배제할 수는 없을 것이다.

우리 염소의 실험적 납중독에 관한 연구도 수행되었다. 시판되는 소 사료를 구입하여 거기에 초산납을 각각 10 (A군), 200 (B군), 1,000 (C군) $\mu\text{g/g}$ 씩 첨가하여 10주간 급여하면서 경시적인 변화를 측정된 바 B군과 C군에서 급여 후 30일부터 체중감소, 식욕감퇴, 설사가 나타났으며, 적혈구수, 혈액소량, 헤마토크리트치는 감소하고 적혈구, 혈청, 오줌 내의 납함량은 증가하였으며 오줌 내의 δ -aminolevulinic acid도 증가하였다¹². 또한 피모에 함유된 납의 양도 현저히 증가하여 피모의 납함량분석이 만성 납중독의 진단에 유용한 것으로 밝혀졌으며, 간을 비롯한 여러 내부장기 중 제4위벽에서 가장 많은 양의 납이 증명된 것은 흥미로운 일이다¹³.

염소의 수은중독에 관한 실험도 실시되었다. 먼저 무기수은 (HgCl_2) 을 물에 용해한 다음 사료에 1 ppm 및 5 ppm 되게 분사하여 급여하면서 1개월 간격으로 5개월간 체중측정을 비롯한 각종의 검사를 실시하고 폐사시킨 다음 조직 중의 수은 잔유량을 측정했다⁹⁵ 저농도의 수은섭취에도 불구하고 수은의 혈중농도는 재빨리 상승하여 혈중농도 검사는 수은섭취를 알아볼 수 있는 임상검사 수단으로 충분히 이용될 수 있으며, 모발의 수은함량은 혈중농도보다 월등하게 높아서 수은중독의 진단에 모발을 사용하는 것이 좋다고 저자들은 결론지었다. 저자들은 이어서 유기수은 (CH_3HgCl)을 사용하여 위와 동일한 방법으로 실험을 실시하여 무기수은중독에서와 다른 점을 발견하였는데, 혈중농도는 무기수은을 급여했을 때에 비하여 높은 반면 모발의 수은함량은 낮았다⁹⁶. 이 연구팀은 그 후 동일한 유기수은이 염소의 혈장단백질에 미치는 영향을 조사하였다⁹⁷.

그밖에 유독식물인 여뀌의 생즙과 메탄올추출물을

Table 1. Internal parasites in the Korean native goat

Nematodes	<i>Haemonchus</i> spp
	<i>Ostertagia</i> spp
	<i>Trichostrongylus</i> spp
	<i>Cooperia</i> spp
	<i>Nematodirus</i> spp
	<i>Oesophagostomum</i> spp
	<i>Strongyloides papillosus</i>
	<i>Trichuris ovis</i>
	<i>Bunostomum</i> spp
	<i>Setaria digitata</i>
Trematodes	<i>Paramphistomum</i> spp
	<i>Fasciola hepatica</i>
	<i>Eurytrema pancreaticum</i>
Cestodes	<i>Moniezia expansa</i>
Protozoa	<i>Eimeria</i> spp
	<i>Anaplasma ovis</i>
	<i>Toxoplasma</i> spp
	<i>Sarcocystis</i> spp

염소에 투여하여 설사와 혈변 등의 소화장애를 유발한 실험도 보고되었다⁹³.

기생충증

우리의 재래염소는 오래 전부터 기생충에 의한 피해가 큰 것으로 알려져 왔는데, 콕시디아, 간질과 췌질, 확장초충, 염전위충과 모양선충 등이 염소에 비교적 큰 피해를 주는 것으로 보고되었다⁷⁸. 염소의 기생충에 대한 조사는 그후 1970년대와^{30,74} 1980년대^{67,46} 그리고 1990년대^{33,54,83,106}에도 계속되어 우리 염소의 내부에 기생하는 기생충의 종류가 밝혀졌다(Table 1). 조사대상지역이나 조사시점에 따라 차이가 있으나 여러 조사에서 감염률이 비교적 높게 나타나 피해가 큰 것으로 알려진 기생충에 관하여 살펴보면 다음과 같다.

콕시들통증: 염소의 콕시들통증은 *Eimeria*속의 원충에 의하여 발생한다⁷⁸. 장은⁸² 설사증으로 폐사한 염소의 직장 분에서 오오시스트를 분리한 다음 *Eimeria* 9종을 분류하여 보고하였다. 성숙한 동물은 질병을 일으키지 않으면서 이 원충의 보균자 역할을 하기 때문에 내부기생충 조사에서 언제나 이 원충의 감염률이 가장 높게 나타난다⁵⁴. 이 원충은 집단 사육되는 생후 4-7주의 어린 염소에서 사양관리가 잘못되면 설사증과 함께 폐사를 일으키기 때문에 큰 피해를 초래할 수 있어서 관심의 대상이 되어왔다.

심한 수척과 설사증상을 보인 후 폐사한 3마리의 염소를 부검하여 보니 *Eimeria*와 함께 염전위충과 확장초충이 복합감염되어 있었다²³. 같은 연구팀은 콕시

들통에 감염된 어린 염소를 임상적 및 병리조직학적으로 관찰하여 보고하였다³⁷. 또한 널리 사용되고 있는 항콕시들통제를 염소 콕시들통증의 자연감염 예와 인공감염 예에 투여하여 좋은 치료효과를 얻었다는 보고도 있다^{29,34}.

콕시들통의 일종인 *Cryptosporidium* spp에 의한 감염증은 염소에서는 보고되지 않았다. 이 기생충은 숙주 특이성이 없어서 마우스나 랫트가 병원보유자의 역할을 하는데, *C. muris*를 실험적으로 재래염소에 경구 투여한 다음 오오시스트의 배설 양상을 관찰한 결과가 보고되었을 뿐이다⁶⁵.

염전위충증: 반추수의 위 내에 기생하는 기생충 중에서 가장 병원성이 강한 것으로 알려진 염전위충에 우리 재래염소의 13%에서¹⁰⁶ 83%가⁴⁶ 감염되어 있다. 흡혈하는 이 기생충에 감염되면 염소는 빈혈, 수척, 하악수종, 이기증 등의 증상을 나타내며 중감염되면 폐사하기도 한다⁷⁸. 염전위충에 심하게 감염된 염소가 조충과 콕시들통에 복합감염된 예도 보고되었다²³. 염전위충증이 초래하는 경제적 손실 때문에 그에 대한 치료시험이 비교적 많이 실시되었는데 albendazole, ivermectin, piperazine, levamisole 등이 좋은 효과를 나타냈다^{34,45,47,64}.

모양선충증: 여기에 속하는 *Trichostrongylus*속, *Ostertagia*속, *Cooperia*속, 그리고 *Nematodirus*속의 기생충은 각각 특이성을 가진 질병을 일으키지만 이들은 흔히 소나 양 또는 염소의 제4위나 소장내에 함께 기생하면서 숙주에 비슷한 해를 끼친다. 이 기생충들에 의한 감염은 연중 방목하거나 밀집 사육하는 목장에서 중요하며, 지속적인 설사와 수척이 특징적인 증상이고 그 때문에 성장부진과 폐사가 나타난다.

재래염소에서는 *Ostertagia*속의 감염률이 가장 높게 나타났고, 그 다음에는 *Trichostrongylus*속의 감염률이 높았다^{46,106}. *Cooperia*속의 감염률은 아주 낮으며 *Nematodirus*속은 드물게 나타났다^{51,106}. 염소의 모양선충증에 대한 치료시험에는 albendazole과 ivermectin이 사용되어 아주 좋은 효과를 나타냈다^{45,47,64}.

장결절충증: 장결절충은 우리 염소에 비교적 높은 감염률을 보이지만 큰 피해를 초래하는 기생충으로 보고된 일은 없다^{33,46}. 그 이유는 조사가 세밀하게 수행되지 아니한 때문일 수도 있으나 산양장결절충은 장벽에 결절을 형성하는 일이 드물기 때문일 것으로 생각된다⁷⁴. 이 기생충에 대한 구충시험에 albendazole과 ivermectin이 사용되어 좋은 효과를 나타냈다^{45,47,64}.

유두간충증: 우리 염소의 23%에서⁸³ 75%가³⁰ 유두간충에 감염된 것으로 조사되었다. 이 기생충은 어미

의 젖을 통하여 새끼에게 감염되기도 하고, 성장 후에는 경구 및 경피감염을 일으킨다. 피부를 통한 감염이 심하면 소양증을 수반하는 국소성 피부염을 유발하기 때문에 사지말단부가 침해를 당할 경우 발을 구르거나 발을 물어뜯는 증상이 나타난다.

축사의 소독제로 시판되고 있는 크레졸을 비롯한 12종의 화학약제들이 염소에서 회수한 유두간충란에 대하여 나타내는 부화억제효과와 유두간충의 감염성 자중에 대하여 나타내는 살멸효과를 시험한 보고가 있다⁸. 이 기생충중에 albendazole과 ivermectin이 아주 좋은 치료효과를 나타내는 것으로 알려졌다^{45,61}.

뇌척수사상충증: 이 질병의 증상 명은 요마비이며 원인은 지상사상충이다. 오래 전부터 우리 나라에서 사육되는 면양이나 염소에서 이 질병이 발생하는 것으로 알려져 있어서 그 원인을 밝혀내기 위한 노력도 계속되었다^{57,62,78}. 젖염소인 자넨 중 산양 60마리를 실험동물로 하여 원인을 구명한 연구에서 저자들은 요마비의 원인이 *Setaria digitata*라고 결론지었다⁶².

그후 안티몬제를 사용한 산양 요마비의 경제적인 진료 예가 보고되었으며⁵⁷, 원인충의 보유숙주인 한우를 대상으로 이 기생충의 감염률을 조사한 것을 보면 제주도 소는 5%로 낮았지만²⁰ 전주도축장에서 도살되는 소는 57%이었으며 지역에 따라서는 모든 소가 감염되어 있었다⁴². 젖염소에서 나타난 요마비 증례는 전체 질병의 약 5%를 차지하고 있었다⁴¹.

간질증: 우리 나라에 간질이 존재한다는 사실은 1915년 河村가 한우의 간질감염을 보고하면서 알려졌다¹⁰. 간질은 한우는 물론 염소에도 오래 전부터 많은 피해를 주어 온 것으로 알려져 있으며, 드물기는 하지만 사람에도 감염되어 피해를 준다⁶⁶. 마우스, 랫트, 토끼 그리고 흑염소에 간질의 피낭유충을 실험적으로 투여하였던 바 염소는 모두 간질에 감염된 데다가 충체의 회수율도 가장 높았다⁸⁴. 이러한 연구결과는 간질이 오랫동안 우리 나라에 존재하면서 형성된 기생충-숙주 사이의 원만한 적응을 지시하는 것이다.

서울의 도축장에서 조사된 염소의 간질감염률은 37%이었으며¹⁶, 피내반응법으로 조사한 충남지방의 재래염소의 간질감염률은 34-71%이었다^{14,15}. 그리고 전남지방과 경남지방의 염소는 다 같이 23%가 간질에 감염되어 있었다^{46,67}. 염소에 간질이 감염되면 감염의 정도에 따라 차이가 있으나 발육장애와 증체량의 감소에 의한 생산성의 저하는 물론 번식장애까지도 나타나는 것으로 보고되었다¹⁵.

이렇게 높은 감염률을 나타내면서 피해를 주던 간질충은 기계화 영농, 한우의 집단사육, 지속적인 구충

등으로 그 수가 급격히 감소되어 한우의 간질감염률은 지금은 걱정하지 않아도 될 만큼 낮다. 그러나 소와는 사육방법이 달라서 염소는 방목지에 따라 감염률이 크게 다르기 때문에^{14,67} 염소의 간질증은 지금도 중요시되어야 한다. 실제 1997년과³³ 1999년에¹⁰⁶ 실시된 조사에서도 염소의 간질감염률은 16%에 달하고 있었다.

한편 간질의 증감염으로 폐사한 염소의 총담관과 간실질은 물론 소장에서 다수의 충체를 회수한 보고도 있다⁹⁴. 간질에 자연 감염된 염소에 albendazole을 투여하여 90% 이상의 치료효과를 얻었다는 보고와^{44,45,47} 함께 nitroxylin도 좋은 효과를 나타낸다고 알려져 있다⁴⁵. 필자들은 염소간질증의 자연 감염 예와 인공 감염 예에 closantel을 투여하여 93%와 100%의 치료효과를 얻은 바 있다⁶⁸.

췌질증: 간질과 함께 소에 췌질이 기생한다는 사실이 1915년에 처음으로 보고되었고¹⁰, 그후 제주도에서 기르는 염소에서 14%의 감염률이 나타났다⁷⁹. 장은⁸⁰ 이 기생충의 생활사를 밝혀내는 실험에서 제2종 간숙주로부터 췌질의 피낭유충을 채취하여 염소에게 투여하기도 했다. 그후에 조사된 결과에 의하면 췌질은 영남지방의 염소에 7-15%의 감염률을 보인 반면^{33,46,74,83} 호남지방의 염소에는 감염되어 있지 않은 것으로 나타났다^{54,67}.

췌질구충제에 관한 실험에서 안티몬제인 fuadin이 염소의 췌질에 구충효과를 가진 것으로 나타났고⁸¹, mclofolan과 praziquantel이 치료약으로 적합하다고 보고되었다³⁶. Albendazole은 췌질에 약 65%의 구충효과를 나타내지만^{44,45,47} ivermectin이나 nitroxylin은 20% 내외의 효과밖에 나타내지 않는 것으로 알려졌다^{43,47,64}.

조충증: 조충은 주로 어린 염소에 감염되며 증감염일 때 발육지연, 변비나 설사, 복부팽만, 빈혈 등의 증상을 나타낸다⁷⁸. 우리 염소에 기생하는 조충은 확장조충인데, 염전위충 및 록시디움과 복합감염을 일으켜 염소를 폐사시킨 예를 앞에 기술했다²³.

염소의 조충감염률은 7-20%인 것으로 조사되었다^{33,46,54,67,74,106}. 그리고 albendazole과 ivermectin이 염소의 조충증에 아주 좋은 효과를 나타낸다는 실험결과가 발표되었다^{44,45,47,64}.

아나플라스마병: 재래염소의 아나플라스마병은 비교적 최근에야 보고되었다. 1990년대 초반부터 전북의 산간지방에서 사육되던 재래염소와 호주에서 수입된 염소에서 원인불명의 설사, 유사산, 발육지연, 빈혈, 폐사 등이 발생하여 농가에 경제적인 손실을 초

래하였는데, 그 원인은 *Anaplasma* spp로 밝혀졌다^{40,105}.

*Anaplasma*는 리케치아 속의 미생물이다. 그러나 이것이 진드기, 모기, 파리에 의하여 전파되고 적혈구를 침해하여 병을 일으키기 때문에 전에는 원충으로 간주되어 바베시아나 타일레리아와 함께 혈액기생충으로 분류되었다. 그래서 원충과는 분명히 다름에도 불구하고 지금도 흔히 원충학의 한 과정으로 다루어지고 있으며 기생충학 교과서에도 수록되어 있는 것을 볼 수 있다.

아나플라스마 감염률은 지역이나 사육방법에 따라 큰 차이가 있어서 방목하는 염소에서는 50-90%의 높은 감염률을 보이는 반면 사사하는 염소의 감염률은 10% 내외이었다^{34,40,105}. 이 아나플라스마는 후에 전자현미경적 연구에 의하여 *A. ovis*로 동정되었고³⁹, Berenil이나 terramycin에 감수성이 높은 것으로 나타났다^{49,105}. 아나플라스마의 적혈구 기생률은 봄에 비하여 가을에 현저하게 증가하며, 그에 따른 혈액치 및 혈청효소치의 증가와 전형적인 임상증상의 발현 등이 관찰되어 이 질병의 치료 및 예방에 하나의 지침으로 사용할 수 있을 것이다^{32,38}.

기타 원충감염증: 재래염소의 톡소플라스마 항체보유율은 강 등에⁵ 의하여 처음으로 조사되었다. 집단 사육되는 염소에서 연령이 증가할수록 높은 항체보유율을 보였는데 서부 경남지방의 보유율은 평균 34%이었다. 그후 실시된 경북지방의 염소에서 나타난 톡소플라스마 항체보유율은 9-11%이었다^{33,83}.

경북지방의 염소 60마리의 심근과 횡격막근을 트립신에 소화시켜 bradyzoite를 검사한 결과 주육포자충 *Sarcocystis*의 검출률은 10%이었다⁸³.

외부기생충증: 실제적인 피해가 보고되지는 않았으나 재래염소가 외부기생충에 의해서도 상당한 피해를 보고 있을 것은 분명하다. 염소의 사육형태로 보아 진드기에 의한 피해는 지역에 따라서는 매우 심할 것으로 예상된다. 허 등은¹⁰⁵ 염소의 몸에 진드기가 기생하는 것을 확인하고 개체별로 진드기의 숫자를 확인한 바 적게는 10마리에서 많게는 300마리의 진드기가 부착되어 있었다. 진드기는 앞에 기술한 아나플라스마 이외에 다른 병원체를 전파하기도 해서 진드기에 의한 피해를 확실하게 알아내기는 쉽지 않다.

염소의 이감염증은 아주 만연되어 있어서 겨울철에는 90% 이상의 염소가 이에 감염되어 있다. 심한 경우에는 전신에 걸치는 피부염을 유발하여 큰 피해를 초래한다 (이채용, 이정길, 미발표자료 1999) 이에 감

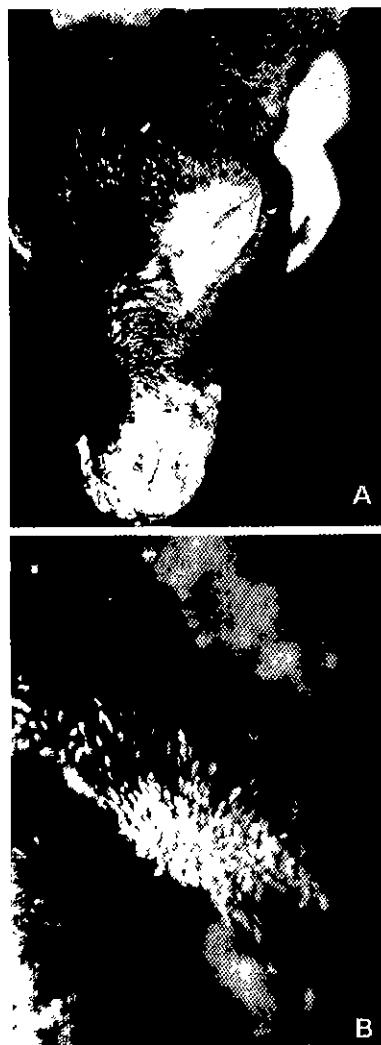


Fig 3. A female goat heavily infested with lice. A, lesions on the head; B, lice gathered on the lip of the goat after she died.

염되면 소양증이 나타나고 털이 빠지는데, 특히 두부, 경부 그리고 등쪽의 피부에 심한 병변이 나타난다. 이의 감염이 구순염의 원인이 된다는 것은 피부 질병에서 이미 기술했다 (Fig 3).

결 론

필자들은 우리의 고유동물이면서 그 동안 수많은 연구의 대상이 되어온 재래염소의 질병에 관한 문헌을 고찰했다. 다른 방면의 연구에 비하여 염소의 질병에 관한 연구는 지속적이지도 체계적이지도 못했음

을 알 수 있었다. 예를 들어 기생충종의 경우 내부기 생충에 관한 조사는 아주 많이 수행되어 그 결과가 보고된 반면 외부기생충에 관한 보고는 전무한 상태였다. 염소의 질병에 관한 연구가 철저하게 수행되지 못한 이유는 여러 가지일 수 있겠으나 사육규모가 다른 가축의 사육규모에 비하여 작다는 것이 가장 큰 이유일 것이다. 그러나 염소의 사육이 점차 집단화하고 있는 현실을 고려할 때 사육방법의 변경에서 나타날 수 있는 새로운 질병의 발생도 우리는 예상해야 한다. 지금까지 염소에 발생한 질병의 고찰 결과는 앞으로 나타날 수 있는 질병의 진단과 예방에 중요한 참고자료의 역할을 할 수 있으리라 생각한다.

참 고 문 헌

- 강면희 한국재래산양의 원류에 대하여 한축지 1967; 9: 5-10.
- 강면희. 한국 재래산양에 관한 연구. 고려대 농림논집 1975; 15: 211-231.
- 강민수, 탁연빈. 재래산양의 *Salmonella typhimurium*에 대한 저항성에 관하여. 한국수의 공중보건학회지 1996; 20: 27-36.
- 강호조, 김용환, 조현호. 한국재래산양에 있어서 *Campylobacter jejuni* 및 *Campylobacter coli*의 분포와 약제감수성 대한수의학회지 1987; 27: 227-233.
- 강호조, 문무홍, 신종욱. 재래산양의 *Toxoplasma* 항체조사 - 서부 경남지방을 중심으로. 경상대 축산진흥연구소보 1973; 1: 91-94.
- 강호조, 손원근 *Listeria* spp 표면단백질의 분석 및 면역원성. 한국수의공중보건학회지 1996; 20: 17-25.
- 고용규, 백광수, 최순호, 최창용, 정일정. 가축의 질병예방에 의한 생산성 향상에 관한 연구-가축 질병 발생양상과 원인구명. 농진청 축산시험연구소보고서 종축개량부편 1999; 1195-1203
- 곽동미, 문무홍, 이희석, 주후돈. 유두분선충 (*Strongyloides papillosus*)의 충란과 자충에 대한 화학약제의 억제효과. 한국수의공중보건학회지 1995; 19: 49-57
- 곽수동, 여상건. 한국재래산양의 *Listeria*병에 관한 임상 및 병리조직학적 연구. 한국임상수의학회지 1988; 5: 43-52
- Kwon OD, Lee JM, Lee HB, Jang JS, Park JH, Chae JS. Electrolyte changes of blood and rumen juice in experimental abomasal diseases of goats. Korean J Vet Clin Med 1997; 14: 258-262.
- 권오덕, 이현범. 산양에 있어서 potassium 및 urica가 magnesium의 대사에 미치는 영향. 대한수의학회지 1985; 25: 41-48.
- 권오덕, 이현범, 이주목, 채준석. 산양의 실험적 납중독에 관한 임상병리학적 관찰 I. 임상학적 관찰 (증상, 혈액, 요). 대한수의학회지 1992; 32: 127-134.
- 권오덕, 이현범. 산양의 실험적 납중독에 관한 임상병리학적 관찰. II. 조직내 무기질함량 분석 및 병리해부학적 관찰. 대한수의학회지 1993; 33: 493-505.
- 김교준. 피내반응법에 의한 대전지방 족우 및 산양의 fascioliasis에 관한 조사연구. 충남대 농업기술연구보고 1977; 4: 66-74.
- 김교준, 전창기, 김용국, 김상근. Liver-fluke의 기생이 산양의 번식장해와 유육생산에 미치는 영향에 관한 연구. 충남대 농업기술연구보고 1979, 6: 33-44.
- 김덕남, 하중호, 최원식 전국 의 소 및 재래산양의 간질감염을 조사연구. 제8회 대한수의학회 가축위생분과회 학술발표자료 1985: 23-33.
- 김덕환, 김교준, 전무형, 권오덕, 윤상보. 반추수의 창상성심낭염의 진단에 관한 연구. I. 한국재래산양의 혈청 유산탈수소효소의 총활성과 혈청 및 장기조직의 유산탈수소효소 isoenzyme 분획. 충남대 농업기술연구보고 1988; 15: 334-343.
- 김덕환, 김교준, 전무형, 권오덕, 윤상보, 이창우. 반추수의 창상성심낭염의 진단에 관한 연구. II. 인공유발 창상성심낭염에 있어서 LDH 총활성 및 LDH isoenzyme의 변화. 한국임상수의학회지 1988; 5: 87-94.
- 김덕환, 이교영, 장석진, 송근호, 이윤경, 윤상보. 반추수 심장질환의 진단을 위한 혈액화학적 연구. 대한수의학회지 1995; 35: 399-404.
- 김수후, 김철수, 이병준. 제주도 소의 내부기생충 조사. 대한수의학회지 1968; 8: 92-97.
- 김일용, 정창국, 남치주. 한국재래산양에 있어서 절식이 심전도에 미치는 영향. 서울대 수의대논문집 1987; 12: 137-149.
- 김재훈, 우계형, 김영화, 황의경, 손현주, 박은정, 박종원. 한국재래산양의 contagious ecthyma 발생증례. 농업논문집 1996; 38: 669-675.
- 김재훈, 황의경, 배유찬, 윤용덕, 손현주. 흑염소의 염전위충, 확장조충 및 콕시디움 복합 감염 예. 농업논문집 1994; 36: 591-597.
- 김종수. 한국 재래산양에서의 실험적 trichothece (T-2) 독소중독증. 대한수의학회지 1988; 28: 49-58.
- 김지형, 박성재, 손삼규, 김명운. 가축 질병예방 연구-한우 및 재래산양 질병조사 시현. 농진청 축산시험연구소보고서 종축개량부편 1996: 285-291.
- 김지형, 손삼규, 박성재, 최창용. 질병예방에 의한 가축의 생산성 향상에 관한 연구-가축의 질병발생에 관한 조사연구. 농진청 축산시험연구소보고서 종축개량부편 1998: 1164-1173 .
- 김진구, 양홍지, 김영진. 재래산양의 장독혈증 발생예. 제6회 대한수의학회 가축위생분과회 세미나자료 1983: 33-38.
- 김철중, 한홍률. 한국재래산양에서의 급성동중독에 관한 실험적 연구. 서울대 수의대논문집 1981; 6:

- 109-122.
29. 문무홍, 장인호, 탁연빈. 한국 재래산양의 옥시듬증의 치료시험. 한국수의공중보건학회지 1996; 20: 9-15.
 30. 문무홍, 하정기, 박기서, 박응복. 한국재래산양의 위장내 선충류 조사. 경상대 축산진흥연구소보 1973; 1: 83-90.
 31. 민병만, 박경애, 김환균, 조용성, 김성열, 구찬희, 정운익, 김홍집. 산양의 liver cirrhosis 발생보고. 한가위지 1993, 16: 57-64.
 32. 박경옥, 이정아, 오강희, 박영구. 재래산양의 *Anaplasma* spp 감염에 대한 혈액학적 및 혈청학적 조사. 한가위지 1997; 20: 217-223.
 33. 박노찬, 도재철, 김수웅, 송해범. 경북지역의 흑염소 내부기생충 감염률 조사. 한가위지 1997; 20: 349-358.
 34. 박노찬, 도재철, 김수웅, 송해범. 내부기생충 감염 흑염소의 각종 구충제 효능에 관한 연구 한가위지 1998; 21: 439-449.
 35. 박부현, 강정부. 재래산양의 hypocalcemia에 있어서의 Ca의 동태 및 근전도학적 연구. 대한수의사회지 1981; 17(2): 63-71.
 36. 박준형, 이재현, 문무홍. 반추수의 췌장흡충증 치료약에 관한 연구. 대한수의사회지 1983; 19(8): 19-26.
 37. 배유찬, 황의경, 김재훈, 주의석, 황병재. 흑염소의 옥시듬감염 예에 대한 병리조직학적 관찰. 농업논문집 1994; 36: 598-603.
 38. 백병걸, 손구례. 산양의 anaplasmosis에 대한 역학적 조사. III. 혈액치의 계절적 변화. 대한수의학회지 1995; 35: 137-142.
 39. Baek BK, Jin CM, Seo SY, Seo YW, Kim DS, Kakoma I. A study on the epidemiology of caprine anaplasmosis in Korea. I. Electron microscopic characterization of the etiologic agent. Korean J Vet Res 1994; 34: 381-386.
 40. 백병걸, 최인혁, 박강희, 김병수, 진찬문, 김천현, 이우중, 서석열, 서이원, 김동선. 재래산 양과 호주산 산양에서의 anaplasmosis 발생보고 대한수의학회지 1993; 33: 289-293.
 41. 백순용. 유산양 질병 발생에 관한 조사 연구. 농진청 농시보고 1984; 2: 26-31.
 42. 백영기, 이재구, 백병걸, 이상복 면양에 있어서 뇌척수사상충증 (요마비) 의 검색 및 감염시험. I. 한우의 지상사상충 감염률 조사. 대한수의사회지 1976; 12(2): 81-87.
 43. 서명득. 재래흑산양의 흡충류 (간질, 췌질, 쌍구흡충)에 대한 Nitrozylin (Trodat)의 구충효과. 대한수의학회지 1983; 23: 199-203.
 44. 서명득. 재래흑산양의 흡충류 (간질, 쌍구흡충, 췌질)와 조충에 대한 albendazole의 구충 효과 시험. 대한수의사회지 1984; 20: 631-636.
 45. 서명득. 반추수의 내부기생충에 대한 albendazole과 ivermectin의 구충효과. 대한수의학회지 1986, 26: 321-327
 46. 서명득, 이순선, 조희택. 경남지방의 재래흑산양에 대한 내부기생충 감염실태 조사. 대한수의사회지 1985; 21: 413-422.
 47. 서명득, 이순선, 조희택. 반추수의 내부기생충에 대한 신종 광범위구충제의 구충효과. I Albendazole (Valbazen-B)의 구충효과 대한수의사회지 1985; 21: 605-611.
 48. 서부갑, 조충호, 김상균. 산양에 있어서의 *Listeria*병의 발생 예. 이회재 박사 회갑기념 논문집 1964: 61-72.
 49. 서석열, 서이원, 조선기, 허철호, 김동선, 손구례, 백병걸 산양의 anaplasmosis에 대한 역학적 조사. II. Terramycin을 이용한 치료시험. 한가위지 1994; 17: 54-60.
 50. 서일복, 권오경, 김대용. 국내에서 발생한 면양의 만성 동충독증 예의 관찰. 한국임상수의학회지 1998; 15: 455-459.
 51. 신태균, 이경갑, 정석찬 이두식, 김승일, 이미숙, 김성훈, 김희석. 한국재래산양의 paratuberculosis 자연 발생 예. 한국임상수의학회지 1995; 12: 227-229.
 52. 심원보, 최희인 한국흑염소에 있어서 neomycin sulfate에 의한 신증유발에 관하여. 한국 임상수의학회지 1989; 6: 155-163.
 53. 양일석. 한국 재래산양의 산-염기 장해 시 혈액조성의 변화. 서울대 수의대논문집 1982; 7: 93-100.
 54. 양홍지, 서창섭, 정재명, 김종승. 전북지방 산양과 면양의 내부기생충 실태조사. 한가위지 1994; 17: 190-197.
 55. Yeo SG, Kwak SD, Kim DK. Survey on the infection source of *Listeria monocytogenes* for Korean native goats. Korean J Vet Clin Med 1988; 5: 53-59.
 56. 여상건, 김순복, 최상용. 한국재래산양에서 발생한 리스테리아병. 대한수의학회지 1987; 27: 207-213.
 57. 옥중화. 산양 요마비의 경제적인 진료 예 대한수의사회지 1963; 7(4): 46-49.
 58. 유라경, 정종태, 남치주. 한국흑염소에서 실험적 총담관부분 및 완전폐쇄에 따른 임상생 화학적 연구. 한국임상수의학회지 1991; 8: 71-80.
 59. 유태석. Chloral hydrate 중독의 해독에 관한 연구. 진주농대 논문집 1964; 3: 47-50
 60. 윤찬진, 최희인. 한국 흑염소에 있어서 신장부분제거에 따른 잔류신장의 보상적 기능에 관한 연구: 몇 가지 임상병리학치의 변동에 관하여. 한국임상수의학회지 1987; 4: 39-46.
 61. 이경갑, 최희인. 한국흑염소에 있어서 DL-ethionne으로 유발시킨 지방간에 관한 연구. 한국임상수의학회지 1991; 8: 127-142.
 62. 이병도, 하민식, 이근상, 박석. 한국내 원인불명의 산양 요마비증에 관한 연구. 1. 요마비 증에 대한 *Setaria digitata*성 구명시험. 농시보고 1962; 5: 185-187.

63. 이성희, 이재구. 산양의 상악동 축농증 수술 예. 대한수의사회지 1959; 3(2): 21.
64. 이순선, 조희택, 서명득. 반추수의 내부기생충에 대한 신종 광범위구충제의 구충효과. II. Ivermectin의 구충효과. 대한수의사회지 1987; 23: 723-728.
65. Rhee JK, Kim HC, Eun GS. Infection kinetics and developmental biology of *Cryptosporidium muris* (strain MCR) in Korean native kids and Corriedale lambs. Korean J Parasitol 1998; 36: 171-181.
66. 이정길. 한국산 간질에 관한 연구-문헌조사. 대한수의학회지 1993; 33: 555-565.
67. 이정길, 박영준, 위성하, 이채용. 전남지방에서 사육되는 산양의 내부기생충 조사. 대한수의사회지 1984; 20: 97-102.
68. Lee CG, Cho SH, Kim JT, Lee CY. Efficacy of closantel agamst *Fasciola hepatica* in Korean native goats. Vet Parasitol 1996; 65: 307-311.
69. 이주목, 권오덕, 채준석, 김명철, 김홍섭, 이성재, 이후식, 노수일, 김길수. 호남지역의 양축농가에 있어서 UR에 대한 기축의 생산성 향상에 관한 연구. 대한수의학회지 1994; 34: 195-212.
70. 이차수. *Clostridium perfringens* 독소를 주사한 재래산양 간장의 전자현미경적 관찰. 대한수의학회지 1982; 22: 187-195.
71. 이차수, 박정규, 조용준, 곽수동. 반추수의 살서제 증독에 관한 병리학적 연구. 대한수의학회지 1982; 22: 221-232.
72. 이창우. 사염화탄소를 투여한 한국 흑염소에 있어서 임상병리학적 검사결과와 변동. 한국임상수의학회지 1986; 3: 99-107.
73. 이현준, 최원필. 동물과 토양에서 분리한 *Microsporium gypsum* complex의 완전형. 대한수의학회지 1988; 28: 115-118.
74. 이현배, 이희석, 최원필. 한국 재래산양의 소화관 및 췌장내 기생충 조사. 경북대 논문집 1977; 24: 479-487.
75. 이희석, 이현범, 문무홍. 한우에 발생한 *Besnoitia besnoiti* 감염증의 예방과 치료에 관한 연구. 한축지 1979; 21: 281-288.
76. 임정식, 최희인. 한국흑염소에 있어서 사염화탄소와 l-naphthylisothiocyanate 투여시의 간기능 변화. 한국임상수의학회지 1990; 7: 11-20.
77. 장광호, 권오경, 남치주. 반추수의 결장류 조성술에 관한 실험적 및 임상적 연구. 한국임상수의학회지 1994, 11: 99-132.
78. 장두환. 면양과 산양의 기생충으로 인한 사망 예와 피해가 심한 기생충의 진단과 구충. 대한수의사회지 1964, 8(1): 21-27.
79. 장두환. 췌질에 관한 연구. I. 감염률과 병변. 대한수의학회지 1969; 9(2): 7-18.
80. 장두환. 췌질에 관한 연구. II. 생활환. 기생충학잡지 1969; 7: 178-200.
81. 장두환. 췌질에 관한 연구. V 구충제에 대하여 대한수의학회지 1971; 11: 49-53.
82. 장두환. 기축과 기근의 콕시디아 조사. 대한수의학회지 1972, 12: 185-190
83. 장인호, 탁연빈, 문무홍. 한국 재래산양의 세균성 및 기생충성 질병에 관한 연구. 농진청 농업특정연구과제 연구보고서 1995
84. 전계식, 민홍기. 간질의 피낭유충을 투여 받은 수증 실험동물에 있어서의 감염상태. 이화 의대지 1991; 14: 45-50.
85. 전무형, 조성환, 장경수, 조용성, 안동준, 안수환. 재래흑염소로부터 contagious pustular dermatitis (Orf) virus 분리 및 면역원성에 관한 연구. 대한바이러스학회지 1995; 25: 189-198.
86. 정광업, 정창국. 사염화탄소로 간손상을 일으킨 산양에서 doxapram hydrochloride가 xylazine hydrochloride의 진정작용에 미치는 영향. 대한수의사회지 1983; 19(10): 29-36.
87. 정종태, 정창국, 남치주. 한국재래산양에 있어서 제1위의 복벽유착에 대한 근전도학적 진단. 대한수의학회지 1987; 27: 335-337.
88. 정종태, 권오경, 남치주. 염소의 제1위 복벽유착의 진단 및 예방에 관한 연구. 한국임상수의학회지 1993; 10: 19-35
89. 정창국, 남치주, 성재기, 옥종화. 반추수의 창상성심낭심근염에 관한 실험적연구. 대한수의학회지 1990; 20: 127-134.
90. 정창국, 성재기, 남치주. 반추수의 창상성간염 및 비염에 관한 실험적 연구. 대한수의학회지 1982; 22: 265-272.
91. 조광현, 김봉환. 호흡기증상을 나타낸 송아지 및 산양에서 분리한 *Pasteurella haemolytica*의 생화학적 특성 및 약제감수성. 대한수의학회지 1991; 31: 449-456.
92. 조광현, 김봉환. 호흡기증상을 나타낸 송아지 및 산양에서 분리한 *Pasteurella haemolytica*의 생물형 및 혈청형. 대한수의학회지 1992; 32: 51-55.
93. 조명태, 한홍률. 여뀌설취가 반추수에 미치는 임상병리학적 영향. 한국임상수의학회지 1989; 6: 63-95.
94. 조우영. 산양장내의 간질충 검출에 대한 임상소견. 제6회 대한수의학회 기축위생분과회 세미나자료 1983; 29-31.
95. 조중후, 김경호. 재래산양의 실험적 만성 수은중독이 조직 mitochondrial activity 에 미치는 영향에 관한 연구. I. 무기수은에 의한 영향. 한국수의공중보건학회지 1995; 19: 237-248.
96. 조중후, 김경호. 재래산양의 만성 수은중독이 조직 mitochondrial activity에 미치는 영향에 관한 연구. II. 유기수은에 의한 영향. 한국수의공중보건학회지 1995; 19: 325-335.
97. 조중후, 김경호. 저농도 염화메틸수은의 설취가 한국 재래산양의 혈청단백질에 미치는 영향. 한국수의공중보건학회지 1997; 21: 237-244.
98. 최민철, 성재기. 실험적으로 요도폐쇄를 유발시킨 산

- 양의 임상증상과 혈액화학치에 관하여. 서울대 수의대논문집 1981; 6: 123-135.
99. 최원필, 이희석, 조광현. 한국 재래산양의 ringworm 및 정상진균총에 관한 연구. 한국수 의공중보건학회지 1997; 21: 57-63.
 100. 최인혁, 김선기, 김추철, 최인방, 김남수. 정상적인 한국 흑염소의 심전도에 관한 연구 I. 표준지유도와 단극지유도 한국임상수의학회지 1997; 14: 319-337.
 101. 최인혁, 김기주, 윤여백, 서석열, 김남수. 정상적인 한국 흑염소의 심전도에 관한 연구. II. 흉부단극유도의 파형과 전위. 한국임상수의학회지 1997; 14: 338-348.
 102. 최창열, 최희인. 한국흑염소에 있어서 혈장칼슘농도에 따른 심전도상의 변화. 한국임상수의학회지 1990; 7: 1-10.
 103. 최희인, 성재기, 남치주, 이창우, 이경갑. 한국 흑염소에서의 실험적 신증의 임상병리학적 연구. 한국임상수의학회지 1989; 6: 97-104.
 104. 탁연빈, 장인호, 문무홍. 한국 재래산양의 하리변으로부터 분리한 *Escherichia coli*에 관한 연구. 한국수의공중보건학회지 1996; 20: 107-112.
 105. 허부홍, 전창권, 이희문, 김용수, 김윤태, 이정원, 최승욱, 안병목, 송희종. 재래산양에서주혈미생물의 감염실태 및 실험적 치료시험. 한가위지 1995; 19: 42-52.
 106. 허정호, 정명호, 조명희, 안동원, 이순선. 경남 남부지방의 흑염소 사양관리 및 내부기생충 감염실태 조사. 한가위지 1999; 22: 71-77.
 107. 홍순호, 한홍률. 산양의 유문부폐쇄에 따른 산-염기평형과 혈장 전해질 변화에 관한 연구. 서울대 수의대논문집 1983; 8: 197-211.
 108. 황인갑, 남치주, 정창국. 산양에서 xylazine으로 억제된 제1위 운동에 대한 yohimbine의 효과. 한국임상수의학회지 1988; 5: 37-42.
 109. Matthews JG. Outline of clinical diagnosis in the goat. London: Wright. 1991: 64-65.
 110. 河村 了. 南鮮家畜內寄生蟲種類調査表, 第3次 牛疫血清製造所 年報 1915: 142-151.