

소 요네병의 특성과 진단

윤 용 덕*

머릿말

소의 요네병은 주로 소와 양에 발생하는 만성 소모성 전염병으로서 지연성 설사, 진행성 식욕, 장점막의 비후와 주름이 잡히는 것을 특징으로 하는 질병으로 양축농가에 경제적 손실이 큰 질병 중의 하나이다.

본 질병을 영어권 국가에서는 요네병 (Johne's disease) 이라 하고 영어권 이외의 국가에서는 파라튜버클로시스 (paratuberculosis), 만성 세균성장염 (chronic bacterial enteritis) 및 만성 비대성장염 (chronic hypertrophic enteritis) 이라고 한다.

요네병은 1881년 Hansen과 Hamilton에 의해서 최초로 장점막이 두터워지고 주름이 잡히는 질병임을 보고하였을 뿐 그 원인체가 무엇인지 알지 못하였다. 1895년 독일의 Johne와 Frothingham이 병에 걸린 소의 조직에서 원인체가 세균임을 최초로 발견하였다. 따라서 본 병의 원인체를 *Mycobacterium johnei*라 명명하게 되었다. 그후 1911년 Twort에 의해서 최초로 원인균을 인공배지에서 배양하는데 성공하게 되었다. 이로 인해 본 질병을 진단하기 위한 진단액 및 예방하기 위한 백신개발 등의 연구가 활발히 진행되게 되었다.

*가축위생연구소 세균과

병원체의 특성

본 병의 병원체는 요네병균 (*Mycobacterium johnei* 또는 *Mycobacterium paratuberculosis*) 으로서 단간균 ($0.5 \times 1.0 \mu\text{m}$)이며 항산성 세균 (acid fast bacillus) 이다. 또 그람양성균으로서 아포와 협막이 없다.

본 세균은 사진 1에서 보는 바와 같이 환축의 장병변부 점막을 직접도말 표본을 만들어 항산성 염색을 하면 결핵균보다 작은 단간균이 서로 엉켜서 덩어리 (clumps) 상태로 나타나는 것을 쉽게 관찰할 수 있었다. 장점막이나 분변을 도말하여 항산성 염색을 했을 경우 항산성균이 흔히 나타나나 요네병균과는 달리 덩어리를 형성하지 않고 또 크기도 결핵균이나 요네병균보다

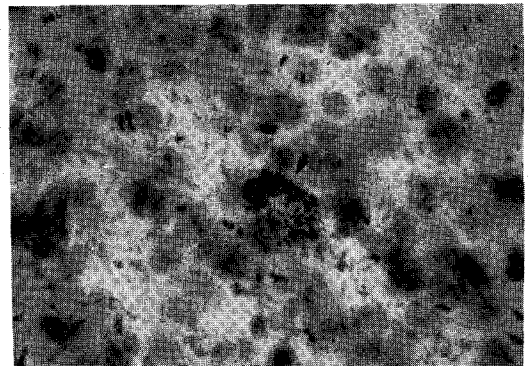


사진 1. 장병변부 점막의 항산성 염색상 (선홍색의 균괴가 요네병균)

크며 하나씩 떨어져서 있는 것이 통례이다. 따라서 용이하게 요네병균과 장내에 있는 정상 항산성 세균과 감별이 가능하다.

환축의 가검체로부터 요네병균의 초기 분리 배양시에는 최소한 6주이상 배양하여야 균이 발육되는 것을 볼 수 있다. 또 배양시 특수한 배지를 사용하여야만 배양이 가능하다.

요네병균은 산과 알카리에 죽지 않고 생존할 수 있으며 습기가 있는 곳에서는 8개월이상 자연계에서 생존할 수 있다. 또 페니실린 및 크로람펜니콜과 같은 항생물질에 대해서도 고도의 저항성을 가진다.

발생 및 감염

요네병은 불란서, 벨기에, 네덜란드, 덴마크, 소련, 영국, 미국, 캐나다 등지에서 많이 발생되고 또 점차 발생국 및 발생율이 증가되고 있는 경향이다. 우리나라에서도 최근 대한수의학회에서 발생 및 균 분리 보고가 있었다.

1949년 영국의 Taylor는 15%의 요네병균을 소에서 분리보고 하였으며, 1954년 Rankin 은 정상 소의 임파절에서 7.5% 요네병균을 분리보고하였다. 또 아일랜드의 소에서 0.8%가 분리되었으며, 미국에서는 면양과 산양에서도 요네병균이 분리된 바 있다.

본 병균의 감염경로는 주로 경구감염 이지만 실험적으로는 피하나 정맥내로 접종하면 감염발병된다.

본 병균의 자연감염은 주로 1세 미만의 어린 송아지에서 이루어지는데 그 이유는 본 병균에 오염된 물질과 접촉할 기회가 많기 때문이다. 일반적으로 1세 미만의 송아지에 감염되었을 경우 임상증상은 감염후 6~18개월 후에 나타나게 되고 1세 이상된 소에 경우는 다량의 균이 감염되더라도 임상증상은 나타나지 않고 보균우가 된다. 이와 같이 요네병균은 1세 미만 송아지에 감염되더라도 임상증상이 나타나기까지는 장기간이 경과되어야 하고 또 1세 이상된 소에 감염되었을 경우는 임상증상을 나타내지

않고 보균우가 되므로 한번 본 균에 오염 내지 발생되었던 농장의 경우 본 병을 근절시키기까지 매우 어려우며 장기간이 요구되는 것이다.

만약 어린 송아지에 요네병균이 감염되면 감염후 2~3개월부터 병소가 나타나기 시작하며 균의 배설은 분변을 통하여 하게 되고, 체내의 다른 부위도 균을 운반해서 감염시키는 것은 거식세포(macrophage)에 의해서 이루어진다. 또 본 균에 감염된 소라도 5세 이상된 소에서는 임상증상이 드물게 나타나고 대부분이 2~3세의 생산능력이 가장 좋은 암소(초산 및 2산우)에서 흔히 발병증상을 나타내게 되므로 농민들의 경제적 손실이 크게 된다. 일단 감염된 본 균은 장간막임파절이나 장관내에 잠복하게 되고 특히 회장 끝부분, 맹장 및 결장시작부에 주로 상재하게 된다. 그러나 증상이 진행될 때에는 위에서부터 항문에 이르기까지 전 소화관에 병소가 나타나고 균도 존재하게 된다.

증상과 병리해부 소견

가. 증 상

① 초기증상은 분명치 않으나 점차 진행되므로 피모가 거칠어지고 심한 설사를 하게 된다.

② 체온은 일반적으로 정상이다.

③ 궁둥이 근육에 주름이 잡히고 꼬리 및 뒷다리에 설사변이 말라붙게 된다.

④ 설사가 계속되므로 탈수현상이 일어나고 수척하게 된다.

⑤ 원기가 없어지고 눈의 지방이 소실되면서 푹 들어가게 된다.

⑥ 대부분의 경우 2~3일동안 설사를 한 후 회복되어 정상상태로 되었다가 다시 설사를 하게 되는 증상이 반복되는 것이 본 병의 특징적인 증상이다.

나. 병리해부 소견

① 창자벽의 점막과 점막하층에 유상피세포의 증식으로 인하여 장벽이 두터워지고 주름이 잡히게 된다(사진 2).

② 장간막임파절, 장점막고유층 및 점막층을

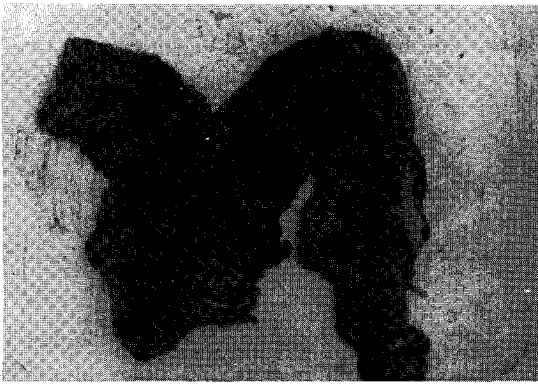


사진 2. 장점막의 병변(장점막이 비후되어 주름진 모양)

항산성균염색(Ziehl-Neelsen stain)을 하여 현미경으로 관찰하면 선홍색의 균괴를 관찰할 수 있다.

③ 창자벽에 결절을 형성치 않고 괴사도 없는 것이 특징이다.

④ 장간막임파절은 약간 증대되나 괴사는 없는 것이 특징이다.

진 단

임상증상이 없을 때는 감염된 동물을 검색하는데 만족스럽고 정확한 방법이 전혀 없다.

가. 임상학적 진단

성우(2~4세)가 지속적으로 심한 설사를 하면서 마르게 되면 우선 요네병으로 의심할 수 있다. 이와 같은 임상증상을 보인 소가 죽거나 살처분되었을 때 소장하부에서 요네병균이 검출되거나 전형적인 병소가 있으면 요네병으로 진단할 수 있다.

나. 분변 검사

분변재료나 장점막을 직접 도말하여 항산성 염색을 했을 때 선홍색의 많은 균괴가 관찰되면 요네병으로 의심할 수 있다.

요네병균은 배양하기가 매우 어렵고 서서히 자라므로 최소한 3개월 이상 배양관찰하여야 한다. 배양검사는 요네병을 정확히 진단하는데 가장 좋고 정확한 진단방법이다. 특히 배양검사의 장점은 가양성 및 가음성이 없다는 것이다.

임상증상으로 볼 때 요네병으로 의심나는 소는 직장점막조직을 조금 떼내어 항산성 염색을 실시하여 요네병균을 증명하는 것이 진단상 매우 중요한 일이다. 모든 소의 분변에는 항산성 세균이 있으므로 요네병균과 감별하여야 한다. 일반적으로 요네병균은 기사성항산성균보다 적고 균괴를 형성하는 것이 특징이므로 쉽게 감별이 된다.

다. 요닌(Johnin)피내반응에 의한 진단(앨러지 반응시험)

요닌(Johnin)이나 조형튜버큐린(avian tuberculin)을 이용한 피내반응은 우군별로 요네병이 있는가를 역학적으로 결정하는데 매우 중요한 시험중 하나이다. 그러나 요네병을 개체별로 진단하는데 충분한 방법은 아니다.

요닌이라 함은 요네병균의 배양여액으로 제조한 투명 황갈색 농후액으로서 소, 면양, 유산양의 요네병 진단에 널리 사용되는 진단액이다. 우리나라에서는 매년 가축위생연구소에서 요네병 검진을 위한 요닌을 생산 보급하고 있다.

본 진단액으로 요네병을 진단하기 위해서 시술할 경우 반드시 가축방역관으로 하여금 실시 판정하여야 하며 진단시 요닌 접종부위는 미근부 추벽피내 또는 경부피내에 0.1ml씩 주사한다.

판정은 주사후 48~72시간에 주사부위의 종장차가 3mm 이상인 것은 양성, 2mm이하인 것은 음성으로 하며, 양성인지 음성인지 판정하기 곤란한 것은 의양성으로 한다. 의양성의 경우는 1차검진후 최소한 30일이 지난 다음 재검사하여야 하며 재검사 결과 양성 및 의양성 판정이 되면 양성으로 최종 판정한다.

우리나라 소에 대한 요네병 발생정보를 얻기 위하여 요닌피내검사를 실시한 결과 표1에서 보는 바와 같이 암소의 경우 489두 중 31두가 요닌피내반응 결과 양성을 나타내어 6.3%, 숫소의 경우 132두 중 11두가 양성반응을 보여 8.3%의 양성반응율을 나타내었다. 이와 같은 성적은 전술한 바와 같이 요닌피내반응이 개체별 요네병 진단에 절대적인 것은 아니지만 우리나라

표 1. 성별 요네병 검진결과(요네피내 검사성적)

성 별	검사두수	요네피내반응 결과	
		양성두수	검색율(%)
♀	489	31	6.3
♂	132	11	8.3

표 2. 연령별 요네병 검진결과(요네피내반응 검사 성적)

연 령 별	검사두수	요네피내반응 결과	
		양성두수	검색율(%)
1세이하	118	5	4.2
1~2세	165	16	9.7
3~4세	146	17	11.6
4세이상	192	4	2.1
계	621	42	6.8

에 요네병이 발생되고 있으며 또 이 질병으로 인해 양축농가에 피해를 주고 있다는 사실을 간접적으로 증명해주는 것이라 생각되어 진다.

이들 성적을 연령별로 분석해 보면 표 2에서 보는 바와 같이 1세 이하와 4세 이상에서는 각각 4.2%와 2.1%의 검색율을 보였으나 1세 이상 2세와 3세 내지 4세까지의 소에서는 각각 9.7%와 11.6%의 높은 검색율을 나타내었다.

이는 본 병의 특성이 2세 내지 4세 사이의 소에서 발생이 많다는 것을 증명해주는 것이다.

요네피내반응시험은 임상증상과는 관계없이 요네피내균에 감염된 소를 검색하는 데는 매우 유용한 시험중 하나이다. 그러나 조형결핵과 기타 비정형결핵균이 감염된 소에 있어서도 양성반응을 나타내는 경우가 많다. 따라서 앞으로 요네병 진단을 위한 특이성 및 민감성이 높은 진단법 개발연구가 있어야 할 것으로 믿는다.

라. 혈청학적 진단

혈청학적으로 요네병을 진단하는 방법에는 보체결합반응, 형광항체법, 효소면역항체법, 아가겔면역확산방법 및 카운터면역전기영동법 등이 있으나 분변으로부터 균을 분리동정하는 것보다는 가치가 없다.

마. 세포면역반응에 의한 진단

세포면역반응에 의한 진단방법은 생체에서 요네피내반응 원리를 시험관 방법으로 적용하는 것으로 백혈구유주억제반응법(Leukocyte migration Inhibition test)과 임파구변성시험(Lymphocyte transformation test) 등이 있다.

예방대책

본 병은 만성 전염병이고 감염되어 발병할 때까지는 적어도 1년 이상 걸리는 질병이므로 6개월마다 요네피내반응검사를 실시하여 보균우 및 이환우를 검색도태하는 것이 가장 좋은 예방대책이 될 것이다.

요네병은 스트렙토마이신(streptomycin), 비오마이신(viomycin), 이소니아지드(Isoniazid) 등이 시험관 내에서는 효과가 있는 약품이나 실제 치료를 하는 데는 좋은 효과를 거둘 수 없다. 또한 치료를 할 경우 장기간 격리시키고 계속 투약해야 하기 때문에 경제성이 없다. 따라서 치료한다는 것은 실패를 거둘 수 없는 것이다.

임상증상이 있는 소가 계속 많이 출현되는 목장의 경우는 백신을 생후 1주 이내의 송아지에 접종하면 예방효과가 있다. 그러나 우결핵 검사시 튜버큐린반응과 비특이적으로 반응이 나타날 가능성이 높기 때문에 백신접종을 할 경우는 신중한 검토가 있어야만 될 것으로 생각된다.

요네병 발생 농장의 경우는 축사를 크레졸 3~5%액으로 주기적으로 철저히 소독하는 것이 바람직하다. 한편 목야지의 청정화를 위해서는 석회를 살포하여 토양을 알카리로 전환시켜 주면 요네병균의 서식을 억제시킬 수 있다. 또 요네병균으로 오염되었다고 생각되는 목야지는 1년이상 방목을 피하는 것이 이상적이다.

맺는 말

요네병은 잠복기가 길뿐만 아니라 감염되어도 일생동안 임상증상이 없게 보균우로 생존하면서 균을 배설하게 되어 주위환경을 오염시키고 다른 소에 감염시키는 건강보균우가 된다. 따라서 이러한 건강보균우를 조기에 색출 도태하는 것이

본 병의 오염원 및 감염원을 없애는 좋은 방법 중 하나이므로 본 병을 근절시키는데 중요한 관건이 된다고 믿는다. 그러나 아직까지도 본 병을 확진할 수 있는 정확한 진단방법이 없어 수의학분야의 커다란 숙제로 남아 있다.

현재까지 일반적으로 알려진 본 병의 진단방법으로는 임상학적 진단, 요네피내반응, 보체결합반응, 아가겔면역확산법 (Agar-Gel Immuno-diffusion test, AGID), 효소면역학체반응법 (ELISA) 및 균분리동정시험 중 적어도 3 가지 이상의 시험에서 양성반응이 나타나야만

요네병으로 진단할 수 있다. 특히 균 분리동정 시험에서 균이 분리되면 가장 확실한 진단이 될 수 있으나 균을 분리동정하기 위해서는 적어도 3~4월 정도에 시간이 소요되며 또 요네병균에 감염되었어도 검사재료로부터 균이 분리될 수 있는 경우는 50~70% 밖에 되지 않아 본 병에 감염된 모든 소를 진단하기는 매우 어려운 일이다.

그러므로 앞으로 요네병을 효과적으로 정확하게 진단할 수 있는 새로운 진단액이나 진단법 개발에 대한 연구가 있어야 할 것으로 믿는다.

■ 近刊獸醫學文獻紹介

○ 젖소의 연령, 비유실태 및 계절변동이 Mg, Ca 및 無機磷代謝에 미치는 영향

Effects of age, milking and season on magnesium, calcium and inorganic phosphorus metabolisms in cows.

Shiga, A., Abe, K., Hamamoto, S., Keino, M., Tsukamoto, K., and Fujio, O.

Jpn. J. Vet. Sci. 1985, Vol. 47, No. 2, 275~283.

岩手県北地方에 다발하는 乳牛의 미네랄 대사장애의 원인을 규명하기 위한 농장에서 1~10세의 홀스타인종 乳牛 21두(成牛 17두, 新生仔牛 4 두)를 대상으로 6월부터 12월까지 계 9회, 일정시각(13:00~15:00)에 채혈 및 채뇨를 하여 혈청과 뇨중의 Mg, Ca과 무기인(Pi) 농도를 측정하였고, Mg, Ca 및 Pi 대사에 미치는 연령, 비유 그리고 계절의 영향을 조사한 결과 다음과 같은 성적을 얻었다.

(1) 비유중의 노령군(6~10세)에서는 혈청Mg의 농도가 어린 소(2~5세)보다 대체적으로 낮았으며, 6월과 10월에 현저한 저 Mg 혈증이 인정되었다. 혈청과 뇨의 Mg농도 사이에는 연령별, 계절별 및 비유의 유무에 유의성 있는 지수함수관계가 성립하였다.

(2) 비유하지 않는 노령군 이외에는 혈청 무기인 농도는 温暖期(6~8월)에 비해 寒冷期(10

~12월)에 유의성 있게 낮게 나타났다.

(3) 많은 개체에서 뇨중 Ca 및 Pi농도(mmol/크레아치닌mmol)는 각각 일정한 수치(Ca : 0.10mmol 및 Pi : 0.10mmol/크레아치닌mmol)를 보였는데, 비유 노령군에서는 뇨중 Ca 농도만이 0.10mmol을 넘는 개체가 많았다. 또한 분만직후의 개체에 있어서는 뇨중 Ca 또는 Pi 어느 한 쪽이 현저하게 높았다.

(4) 비유중이 아닌 어린 소와 비유중인 노령군에서는 혈청 Mg의 농도와 Ca농도간에 유의성 있는 正의 상관관계가, 그리고 비유중인 어린소에 있어서는 혈청 Ca과 Pi 농도 사이에 負의 상관관계가 인정되었다.

(5) 신장기능저하를 나타낸 노령비유우에서는 일교차가 큰 시기에 뇨중 Mg의 배설율이 높아지기 때문에 저 Mg혈증이 되기 쉬운 것으로 생각되었다.

(全茂炯·金德煥)