



기종저 : 발생정보 및 방역대책 (氣腫疽, Blackleg)

강영배 | 농림부 수의과학연구소 병리진단과장
본회 학술홍보위원장

동물에서 발생하는 질병의 수는 헤아릴 수 없이 많으며, 병인체도 다양하다. 이러한 질병을 효과적으로 관리하기 위하여, 우리나라의 가축전염병예방법 (개정법률 제 4,885호; 1995. 1. 5)에는 제 1종 전염병 26종과 제 2종 전염병 28종, 총 54종을 법정가축전염병 (法定家畜傳染病)으로 지정해 놓고 있다. 최근에 들어, 1996년 3월에 영국에서 소해면형뇌증 (일명 狂牛病, BSE)이 인체에서의 변형 크로이츠펠트-야콥병 (v-CJD)과 관련하여 세계적인 주목을 받음은 물론 유럽연합 (EU)을 중심으로한 쇠고기의 국제교역에 크게 영향을 미치고 있으며, 지난해 (1997) 3월에는 대만에 구제역 (口蹄疫, FMD)이 발생하여, 여러 양돈장에 급속히 퍼져, 대만의 수출주력 산업인 양돈업의 붕괴를 가져왔을 뿐만 아니라 국가적인 경제위기를 초래하였으며, 연간 약 9조원의 경제적인 손실이 예상되고 있고 양돈경기 회복을 위하여는 막대한 자금 (약 40조원)과 긴 세월 (최소 4-5년)이 필요할 것으로 생각되고 있다. 한편, 국내적으로는, 아주 전통적인 질병이며 한동안 자취를 감추었던 광견병과 기종저가 재발하여 피해를 입히고 있으며, 아주 최근에 알려진 새로운 원충성 유산증을 일으키는 네오스포라증도 확인되고 있다. 본 편에서는, 최근 국내에서 특히 문제시 되고 있는 풍토병인 기종저 (blackleg)에 대하여 그 발생실태와 임상진단, 방역대책 등에 관하여 고찰해 보고자 한다.

1. 정 의

기종저 (氣腫疽, blackleg)란, 기종저균 (氣腫疽菌; *Clostridium chauvoei*)의 감염에 의하여 일어나는 소와 양, 염소 등 반추수에서 빈발하는 급성 패혈성 질환이다. 주로 육성우에서 급성, 열성으로 경과되는 질병이며, 근육에 기종성의 종창 (腫脹)을 나타내는 질병이다.

여기에서 기종 (氣腫, emphysema)이란, 동물 생체의 정상적이 아닌 부위에 공기나 개스가 존재하는 병태를 말한다.

기종저균은 아포를 형성하며, 흙속에 오랜기간 생존하여 토양병으로 존재한다. 그러나, 기종저균의 아포는 다른 *Clostridium* 속균과는 달리, 토양으로부터는 분리가 잘 되지 않는다. 매개체나 중간숙주로 작용하는 동물은 없다.

옛날에는 일명 유사탄저 (類似炭疽)라고 부르기도

하였다.

국제수역사무국 (國際獸疫事務局; Office International des Epizooties; OIE)에서 지정한 가축의 전염병 (OIE List Diseases)에는 지정되어 있지 아니하며, 다만 국제연합 식량농업기구 (食糧農業機構; Food and Agriculture Organization; FAO)에서 지정한 List C에 속하는 질병이다.

우리나라의 가축전염병예방법 (개정법률 제 4,885호; 1995. 1. 5)에는 제 1종 전염병으로 지정되어 있으며, 1909년도에 최초로 보고된 이래 1985년까지 산발적 또는 지방성으로 발생을 보여 왔으나, 1986년부터 1994년까지 발생이 없다가, 최근에 다시 강원, 경기, 인천, 경북에서 속발하고 있는 것이 특징이다.



2. 병인체

기종저균(氣腫疽菌; *Clostridium chauvoei*)은 소와 양 등의 반추동물에서 급성 패혈성의 기종저(氣腫疽)를 일으키는 편성 혐기성 병원체이며, 조직침습성의 가스괴저균이다.

대형의 간균으로, 길이는 1.6~9.7 μ m, 폭은 0.5~1.7 μ m이며, 배양상에서도 긴 연쇄를 이루지는 않는다. 단립 또는 2~3개의 연쇄를 이루며, 양쪽 끝은 뾰족한 등근모양을 나타낸다.

편성 혐기성균이며, 평판배지상에서는 편형 또는 중앙이 오목 들어간 부정형의 특징적 집락을 이룬다. 혈액배지상 집락은 편평하며, 주연이 융기되어 단추모양을 나타낸다.

β 용혈성 그램 양성이며, 주위편모를 가진다. 협막은 없다. 공 모양(球狀) 또는 계란모양(卵圓形)의 단재성 아포를 형성한다.

아포는 운동성을 가지며, 중앙 또는 말단 부에 위치하는데 균체를 부풀려 스폴모양을 나타낸다.

아포는 100 $^{\circ}$ C에서 30분 이상 가열하여도 사멸되지 않는다. 마우스에 치사작용이 있는 외독소를 산생한다.

본 독소는 항혈청과 침강반응을 일으키는데 기종저의 혈청학적 진단에 사용된다.

기니픽은 본균에 대한 감수성이 높기 때문에 인공 감염 시험에서 폐사하는데 반하여, 토끼는 저항성이 높기 때문에 생존한다.

3. 발생정보

기종저는 세계적인 발생분포를 보이고 있다. 주로 소에서 발생되며 드물게는 양과 염소, 그리고 돼지에서도 발생하는 것으로 보고된 바 있다. 국내에 있어서는 1909년에 11두에서 최초로 발생이 확인된 바 있으며, 그 후 1985년까지 강원, 충남, 제주 등지에서 산발적인 발생을 보여왔다. 특히, 1927년에는 2,554두가 발생하여 국내 기종저 발생사상 양축농가에 가장 큰 피해를 초래한 것으로 기록되어 있다.

1985년의 1건을 끝으로, 1986년부터 1995년 11월까지 발생되지 않은 것으로 보고되어 있으며,

1995년말에 강원도 원주시 문막읍에서 기종저 발생이 다시 확인된 이래, 1996년도에는 황성에서도 확인되었으며, 1997년도 및 1998년도 현재까지 경기도(인천 포함) 남부지역을 중심으로 속발되고 있으며, 최근에는 경북 봉화에서도 발생이 확인되고 있다.

기종저는 통상 6개월령에서 2세까지의 육성우 또는 성우에서 가장 많이 발생하는 것으로 알려져 있는데, 최근 국내(강원도 원주시 문막읍)에서의 발생동향을 보면 2~3개월정도의 송아지에서도 발생하는 것으로 확인되었다.

기종저의 발생은 계절적인 영향을 받는 것으로 생각되고 있는데, 주요 발생계절은 봄부터 가을까지이며, 특히 목장내에 토목공사 등이 계기가 되는 수가 많다.

목초가 뻗뻗해져서 구강내에 상처를 입히기 쉬운 계절인 늦은 가을철에도 다발한다.

기종저균의 체내 침입경로는 확실하게 밝혀져 있지 않으나, 사지의 창상부위 또는 손상된 구강 점막, 소화관 점막부위로 추정되고 있다.

한편으로는, 송아지의 출산시기에 산도를 통한 감염경로도 의심되고 있는데, 임신 말기의 자궁의 열상, 외과기구 등을 통한 감염 등이 지적되고 있다.

면양의 경우에 있어서는 털깎기나 거세 또는 분만시에 입은 산도의 상처를 통한 감염이 많은 것으로 알려져 있다.

어느 한 지역에서 일단 기종저가 확인되면 같은 지역에서 지속적으로 집단적으로 발생되며 기종저 지대를 이루게 된다.

여기에서, 기종저지대(blackleg district)란, 일본의 북해도 지방과 같이, 기종저균(*Clostridium chauvoei*)에 의하여 발생하는 비전염성의 감염병인 기종저가 통상적으로 한정된 지역에서 반복해서 발생하는 지역을 기종저 지대(blackleg district) 또는 기종저 상재지대라 한다. 토양병의 일종으로 이전에 그 지역에 아포가 존재하므로써 감염이 일어나는 것으로 생각되기도 하였으나, 본 균은 본래 소의 정상균총의 하나로써 아포에 의한 토양의 오염은 특정한 지역에 국한되는 것은 아니므로, 아포의 생존에 적합한



지대인 것으로 생각되고 있다.

▣ 기종저 국내발생 최근 현황 (1995-1998. 3)

연 도 별	발생두수	발생지역 및 발생현황
1995년 12월	1	강 원 (원주 1)
1996년	4	강 원 (원주 3, 횡성 1)
1997년	30	경 기 (안성 22, 여주 2, 인천 6)
1998년 3월 현재	19	경 기 (광주 4, 김포 1, 화성 10, 평택 2) 경 북 (봉화 2)

4. 주요 임상 증상

기종저의 잠복기는 1 - 5일이며 경과는 극히 빠르게 진행된다. 소에서의 이병율은 낮으나 발생되면 치사율은 거의 100%에 이른다.

상재지 (기종저지대)에서는 정기적으로 감염되며, 감염된 소는 갑자기 열이 오르며, 원기소실, 되새김 정지, 식욕절폐 등의 증상이 나타난다. 경구적 또는 상처를 통하여 체내로 침입한 기종저균은, 점막내에 분포하고 있는 혈행을 따라, 대퇴부와 어깨 등 근육이 두터운 부위에 병소를 만들고 독소를 산생한다. 돌연 발열하며, 체표 특히 근육이 두터운 부분, 즉 가슴, 어깨, 엉덩이 등에 대소부동한 부정형의 종창인 기종 (氣腫, emphysema) 이 생긴다. 근육은 암적색을 나타내며 취약해지고 타르양 혈액과 기포를 내포한다.

종창된 부분을 손가락으로 눌러보면 염발음 (捻髮音)을 나타내는 것이 특징이다. 많은 예에서 파행과 기립불능을 나타내며 경과는 격렬하여, 병이 악화될 경우 호흡곤란과 더불어 맥박이 빨라지고 1 - 3일만에 폐사한다. 종종 폐사된 후 발견되는 경우도 있다. 면양의 경우에도 소에서 처럼 부종, 가스 및 혈액이 섞인 액체 저류와 파행증상이 나타난다.

5. 진단

▣ 임상병리학적 진단

진단을 위한 임상병리학적 소견으로는, 간과 비장, 신장 등에서 스폰지 상태로 변성을 일으킨 것을 볼 수 있다. 그러한 내부장기들은 취약해져 부패성 악취를 풍기는 것을 확인할 수 있다. 발증후, 단시일내 (1~3일)에 폐사하며 항문이나 비공 등 천연공으로부터 출혈을 보이게 되므로 탄저로 의심되는 수가 있으나, 혈액응고는 없다. 체표에 형성된 종창부위 즉 종류부 (염발성 종창: 기종)를 절개해 보면 피하조직에서 출혈을 동반한 교양침윤과 부종을 볼 수 있다. 흔히, 흉수와 복수에도 혈양 침출물이 섞여 있는 것을 볼 수 있다. 악성수종이나 가스괴저의 경우와는 달리, 부종과 개스의 발생은 저명하지는 않다. 근육은 흑적색으로 거칠며 취약해지는데, 약간의 포말을 함유한 혈액을 흔히 볼 수 있다.

▣ 실험실적 진단

확실한 진단을 위하여는 실험실 진단을 행하여야 한다. 병소부나 내부 장기 (근육, 간 등)의 재료를 채취하여 도말표본을 제작하여, 검사 (Giemsa)로



염색한 다음 경검을 행하여 하나 또는 둘, 셋 정도의 짧은 연쇄를 이루는 아포를 형성하는 무협막의 간균을 확인한다.

세균학적 진단을 위하여는, 재료를 혐기성 배지에서 배양하여 기종저균을 검출하고 성상을 확인한다. 탄저와 달리 침전반응용 혈청은 없다. 현재, 형광항체법에 의하여 재료중에서 기종저균(氣腫疽菌; Clostridium chauvoei)과 기타 클로스트리디움속균을 감별해내는 방법이 개발되어 있으나, 특이적인 표지혈청은 판매되고 있지는 않다. 최근에는 종합효소 연쇄반응법(PCR)으로 원인균의 유전자를 증폭시켜 진단을 할 수 있는 정밀진단법도 개발되고 있다.

▣ 동물접종 시범

병변부 재료(근육, 간, 비장 등)를 유제화(5 - 10 배)하여 기니픽(Guinea pig)의 근육내 또는 피하에 접종하면 감염 1 - 2일에 폐사하는 것을 볼 수 있다. 한편, 토끼에 접종하는 경우에는, 기종저를 접종한 경우에는 병원성이 나타나지 않으나, 약성부종균을 접종한 경우에는 병원성이 나타난다.

6. 예방 대책

기종저 상재지역에 있어서는 감염예방을 위하여 소에 예방접종을 철저히 실시하여야 한다.

현재, 포르말린 사균 백신이 개발되어 있으며, 동

거우 및 주변농장에 사육중인 소에 접종을 한다. 탄저-기종저 혼합백신이 매년 3 - 4월에 각 행정기관(시, 군)에 관수용 예방약으로 공급되고 있으며, 평소 충분한 양이 공급되고 있으므로, 기종저 상재지역에 있어서는 매년 방목전에 어린소에는 5ml, 성우에는 10ml을 피하에 접종하면 된다. 최근에는 농축백신으로 제조되어 성우에서 2ml씩을 접종하는 제품도 공급되고 있으므로 사용전에 사용 설명서를 잘 읽어 보도록 하는 것이 좋다.

기종저로 인하여 폐사된 소가 발생한 경우에는, 제 1종 법정전염병이므로 관계기관에 즉시 신고하여야 하며, 소독의 실시와 사체의 소각 또는 매몰 등 탄저에 준한 방역조치를 취하여야 한다. 발생농장내의 가축 또는 동거축의 이동을 철저히 제한하려면, 다른 농장이나 타지역의 토양에 오염 확산되는 것을 미연에 방지하여야 한다. 기종저균은 토양에 서식하는 토양미생물의 일종이며 토양내에서 장기간 생존하기 때문에 환축 발생지역의 축사 및 주변환경에 대하여 철저한 소독을 실시하고, 특히 사체를 완벽히 소각하거나 깊이 매몰하여, 토양내에 상재화되는 일이 없도록 조치하여야 한다.

■ 기종저 예방약(Blackleg Vaccine)

기종저의 예방에 사용되며, 기종저균의 배양액을 포르말린을 넣은 홀 백신(whole vaccine; 균체와 배양액을 함께 함유하는 것)이다. 등의 피하에 1회 접종한다. 성우에서는 10ml, 송아지에서는

▣ 우리나라의 기종저 예방백신 개발 및 사용내역

연 대 별	기종저 예방백신 개발 및 사용내역
1929년	Natural aggresin백신 및 포르말린 불활화백신 최초개발
1929년 - 1941년	기종저 예방에 사용
1942년	기종저 약독변이주를 이용한 생균백신 개발
1942년 - 1969년	기종저 집단예방에 사용
1969년	탄저-기종저 혼합백신 개발
1970년 - 현재	기종저 및 탄저 예방에 사용



5ml를 접종한다. 접종 2주후에 면역이 성립되며 약 6개월간 지속된다. 혈중에 응집소가 생성되는데 그 값(置)에 의하여 면역의 지속을 확인 할 수 있다. 수의과학연구소의 생물학적제제 검정실적을 근거로 기종저 예방약 수급현황을 살펴보면, 1996년도에 총 1,501,650두분의 단저-기종저 혼합백신을 공급한 바 있고, 1997년말 현재에는 총 1,497,600두분을 검정 완료하였으며, 1998년도에 국가 가축방역사업에 활용될 예정이다.

7. 치료 대책

못이나 나무가지에 의해 깊은 상처가 생긴 경우에는, 기종저 뿐만 아니라 기타 혐기성균의 감염을

예방하기 위하여 항생물질을 우선적으로 투여하는 것은 의미가 있다. 특히, 감염초기에 페니실린 계열의 항생제를 투여하면 치료 효과를 기대할 수 있는 것으로 알려져 있으며, 목장간에 개체별로 치료효율의 차이가 나타날 수 있으므로 당해 목장으로 부터 분리된 기종저균에 대하여 항생제 감수성 검사를 실시하고 유효한 항생제를 선택 사용하는 것이 좋은 것으로 이론적으로 밝혀져 있으나, 실제적으로는 경과가 매우 급속하므로 손 쓸 틈이 없는 경우가 많다.

또한, 고도 면역혈청을 100cc이상 체내에 접종하여 기종저균을 중화시키므로써 치료효과를 기대할 수도 있으나, 이러한 면역혈청은 이중 단백질로 작용할 수 있으므로 사용상 주의를 요한다.

■ 사례연구

- 안성군지역 기종저 발생에 대한 방역상의 문제점 및 대책

문제점

- ① 축산규모 및 사육구조상의 취약점:하천을 끼고 있는 평탄지에 단지조성, 산지불명의 외부시장으로부터 송아지 구입, 집단사육, 밀집사육, 6개월령 미만 미접종, 성장이후 접종 미실시, 공수의 방문시 축주부재
- ② 가축질병 예찰 및 적극적 방역활동 부족:기종저 발생 상재지에 대한 예찰 활동 부족, 발생초기 능동적인 백신접종 권장미흡 및 홍보 부족, 양축 농가 폐사우 신고체제 부재, 폐사우 병성감정 의뢰 지연, 가축방역기관과 농가간 유기적 협조체제 미비, 매몰지 및 매몰장비 미확보

대책

- ① 체계적이고 정기적인 역학조사 실시: 발생지역내 폐사우 현황조사, 발생 지역내 기종저 백신접종 확인조사, 발생지역에 대한 종합적인 역학조사, 가축질병 예찰활동 강화, 폐사우 매몰지의 토양 등에 대한 오염도 조사
- ② 철저한 방역조치 시행:절박우 도축검사 강화 및 밀도살 단속, 발생즉시 신속한 신고, 방역집행기관의 신속한 방역조치, 발생농장 사육우에 대한 소독 및 예방적 치료, 폐사축에 대한 처리 철저 (소각/매몰), 발굽금지