

BSE(일명 광우병)와 국내상황



박 옹 호

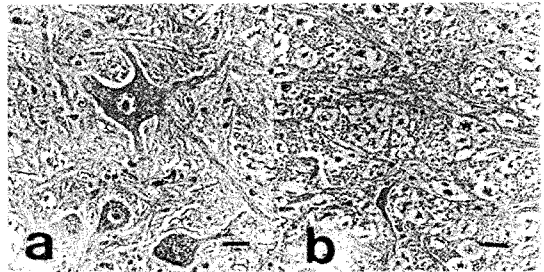
서울대 수의과대학 미생물학 교수

광우병은 소의 치명적인 뇌질환으로 감염된 소의 뇌조직이 스폰지 형태로 변성되므로 소 해면성 뇌질환(BSE, Bovine Spongiform Encephalopathy)으로도 불리운다.

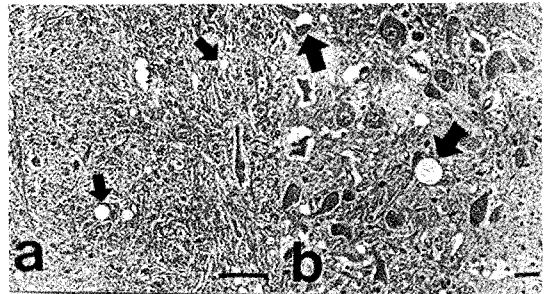
임상 증상은 발병 초기에 발차기, 공격적인 행동, 공포감 등을 보이고, 체중 감소, 신음, 과다한 침흘림, 과민반응 등을 보이다가 말기에는 신경증상, 광폭, 정신이상 등을 보인다. 잠복기(감염되었으나 임상증상이 없는 기간)는 22개월에서 15년까지 다양하며 이 기간이 매우 긴 것이 특징이다. 발병은 다양한 연령에서 일어날 수 있으나 주로 3.5~5세의 젖소에서 빈번하다.

해부학적인 소견은 발견이 어려우나, 병리조직학적 검사시 뇌간(중뇌, 뇌교 및 연수)에서 회질신경망(gray matter neurophil)의 양측 대칭성 해면상 변화 및 신경핵을 구성하는 신경세포의 스폰지 형태의 공포형성이 특징적인 병변으로 관찰된다.

〈그림 1〉 정상 소의 연수부위의 염색



〈그림 2〉 광우병에 걸린 소의 연수부위의 염색 : 화살표 부위에 해면상 변화가 관찰된다.



이러한 소 해면상 뇌질환처럼 뇌에 스폰지 모양의 병변이 나타나는 질병(표 1)은 면양(스크래피), 사슴(만성소모성 질병), 밍크(밍크 뇌질환), 고양이(고양이 해면상 뇌질환) 뿐만 아니라 사람에게도 있다. 소위 CJD라고 줄여서 부르는 크로이츠펠트-야콥병 그리고 CJD와 비슷하나 구별이 되는 변형 야콥병 일명 vCJD 그리고 쿠루병 등은 모두 뇌에 스폰지 모양의 병변을 나타내는 질병이다.

이 중에서 소 해면상 뇌질환은 사람의 vCJD와 관련이 있다고 의심되므로 이 병이 발생하고 있는 유럽 각국 뿐만 아니라 세계 여러 나라가 긴장하고 있는 실정이다. 프리온 질병은 'species barrier'의 원리로 다른 종류의 동물(다른 종속)간에는 전염이 거의 안되는 것으로 알려져 있었으나 소 해면상 뇌질환 발생으로 인하여 종속이 달라도 전염이 가능한 것으로 확인되고 있다.

광우병 발생의 원인은 확실히 알려져 있지 않으나, 프리온(Prion)이라고 하는 단백질성 전염 물질이 양에서 스크래피(Scrapie)를 일으키고, 감염된 양의 내장 등 부산물을 소의 사료로 이용할 때 전파가 가능한 것으로 알려져 있다.

프리온은 인간을 포함한 모든 동물의 신체조직에서 발견되는 정상적인 단백질로서 단백질이란 영어 단어 Protein과 바이러스란 영어 단어 Virion을 합쳐서 만든 합성단어로 "감염성이 있는 단백질"이라고 생각하면 된다.

하지만 변형된 프리온 단백질은 끓는 물이나 포르말린과 같은 화학살균제, 단백분해효소(proteinase), 혹은 강한 방사선에도 죽지 않고 살아남는 극히 미세한 입자다. 3기압의 조건으로 133℃에서 20분 이상 열처리하거나 2N 수산화나트륨 또는 유효농도 2%의 차아염소산으로 20℃에서 하루 밤 소독하여야 프리온의 감염성을 극도로 감소시킬 수 있으나 완전히 사멸할 수는 없다.

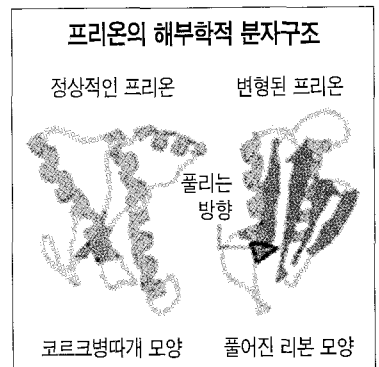
3년동안 땅에서도, 360℃와 같은 높은 온도에

〈표 1〉 동물에서의 프리온 병

질병명	대상감염동물	감염경로(추정)	질병원인(추정)	비고
광우병 (BSE : Bovine Spongiform Encephalopathy)	젓소	프리온 오염사료	양 스크래피의 프리온	국내 미발생
양 스크래피병 (Scrapie)	양, 염소	-감염양, 염소 -감염된 어미 양, 염소	양 스크래피의 프리온	국내 미발생
전염성 밍크 뇌질환 (Transmissible Mink Encephalopathy)	밍크	프리온 오염사료	양 스크래피의 프리온 -소 다우너병 프리온	국내 미발생
사슴 만성 소모병 (CWC : Chronic Wasting Disease)	사슴, 엘크	-감염 사슴, 엘크 -감염된 어미 사슴, 엘크	-사슴 CWD의 프리온	국내 미발생
고양이 해면 뇌질 (FSE : Feline Spongiform Encephalopathy)	고양이	프리온 오염된 애완 동물 사료	-양 스크래피의 프리온 -소 광우병 프리온	국내 미발생
외래성 우제목 뇌질환 (EUE : Exotic Ungulate Encephalopathy)	남아프리카산 얼룩염양	프리온 오염사료	-FSE 와 동일	국내 미발생
소 다우너병 (DCD : Downer Cattle Disease)	젓소	?	?	국내 미발생
양 스크래피 근육변이병 (MVS : Myopathic Variant of Scrapie)	양	?	프리온의 프로모터 또는 인핸서 (promoter or enhancer) 유전자 변이	국내 미발생

서 1시간 동안의 건열에서도 프리온 단백질의 감염성은 지속될 수 있다. 변형 프리온은 사체의 성장호르몬이나 수술기구, 뇌파검사시의 전극, 각막 등의 이식 장기를 통해 전파된다.

변형 프리온이 동물이나 인간의 뇌 속에 침투하



면 마치 핵연쇄반응처럼 신경세포가 완전히 파괴될 때까지 정상프리온을 변형시키므로 결국 뇌 신경세포를 파괴하게 되어 뇌조직에 스폰지구멍(해면구조)을 낸다. 정상적인 프리온은 코르크 병마개 모양이고 많은 고리 형태로 접혀져 있다. 이에 비해 변형된 프리온은 잘못 접혀져 있거나 리본 모양으로 풀어져 있다.

광우병의 주된 발생국인 영국에서는 1985년 처음으로 발병 보고된 이후부터 1992년 1월 사이에 50,000 두 이상의 소가 감염되었고, '93년에는 37,020두, '94년에는 12,759두, '95년에는 25,415두, '96년에는 8,738두, '97년에는 4,847두, '98년에는 3,445두, '99년에는 2,657두, 2000년에는 1,101두가 감염되었다.

따라서 영국에서는 광우병의 근절을 위한 법적 조치로서 1988년 7월 반추류 유래 부산물의 반추류 사료 이용을 금지했고, 8월에는 광우병 의심우의 살처분 및 소각을 실시했으며, '89년 11월에는 척수, 흉선, 비장, 편도선 및 내장 등 소 부산물의 식육을 금지했고, '90년 9월에는 동물 유래 부산물의 모든 애완 동물 및 사육 가축 사료 이용을 금지했고, '95년에는 소의 머리부터 꼬리까지의 척주(脊柱, vertebral column)를, '96년에는 뇌로 인한 감염 우려 때문에 혀를 제외한 소 머리의 식육이 공식적으로 금지되었으며 30개월령 이하의

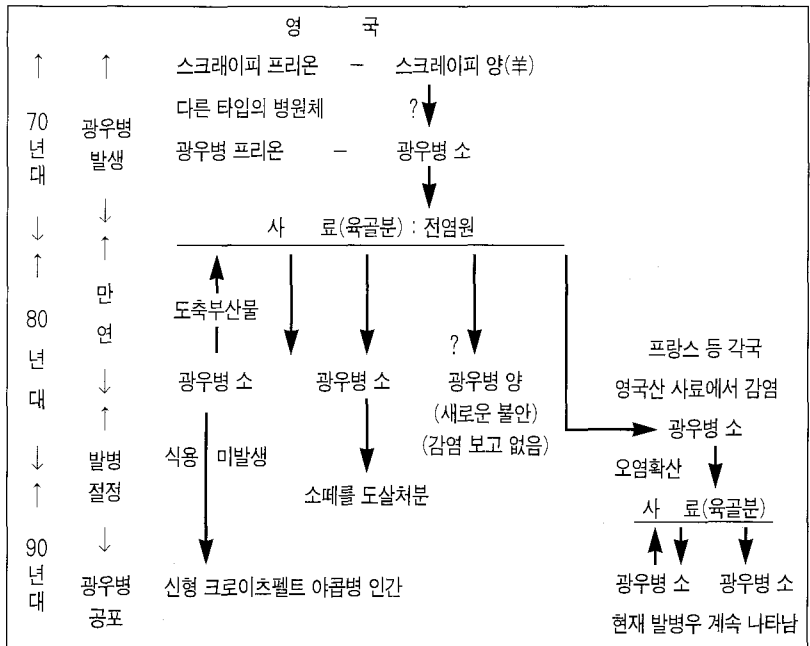
〈표 2〉 유럽 소 해면상 뇌질환 발생국가들에서의 최근 발생현황 (국제수역사무국 및 영국농림부 자료)

연도	영국	벨기에	덴마크	프랑스	독일	아일랜드	리히텐슈타인	룩셈부르크	네덜란드	포르투갈	스페인	스위스
2000	1201	9	1	111	6	57	-	0	-	114	2	31
누계*	180,457	19	2	191	19	499	2	1	6	503	2	366

* '86~2001. 2월까지 발병두수 누계

* 유럽연합국가 중 비발생국 : 스웨덴, 그리스, 핀란드, 오스트리아

〈표 3〉 유럽에 확산된 광우병 감염루트



소만 식용으로 사용하였다.

'97년에는 더욱 엄격해져서 30개월령 이하의 소의 경우에도 뼈주위 소고기의 판매를 금지했다. 영국 이외의 국가에서는 오만, 스위스, 프랑스, 독일, 캐나다, 덴마크, 이탈리아 등지에서 발생하고 있는데 아마도 영국으로부터 감염된 동물을 직접 수입하거나 그 부산물 또는 골분을 수입하기 때문인 것 같다.〈표 3〉

최근 10월 프랑스에서의 소해면상뇌질환 파동 이후, 스페인, 독일 등에서도 자국산 소에서 최초로 발생보고 됨으로써 유럽전체에서 소 해면상 뇌질환이 사회문제화 되어있고 이에 대한 대책으로서 소 해면상 뇌질환의 검사강화 및 동물사료에 육

골분 첨가를 금지하는 등의 자구책을 마련하여 소비자 보호책을 강구하고 있다. 소에서 소로 직접 접촉 감염되거나 공기 혹은 중간 숙주를 통한 감염은 일어나지 않는 것으로 알려지고 있다.

현재까지 소 해면상 뇌질환의 국내유입이나 이 병이 국내에 존재할 가능성은 없는 것으로 생각된다. 그러한 근거로 첫째, 국내 검색결과에서 현재까지 많은 사료를 검사했음에도 불구하고 이 병의 감염이 의심되는 사례가 한 건도 없었다.

유럽에서의 소 해면상 뇌질환이 사회적 문제로 부각되면서 국립수의과학검역원은 1996년부터 병성감정 의뢰된 소와 2년생 이상의 도축되는 소를 대상으로 임상증상, 병리조직학적 및 면역학적 검사법으로 소 해면상 뇌질환에 대한 국내검색을 지속적으로 실시하여 왔다. <표 4> 그 결과 2000년 12월까지 총 3,043두를 검사했으나 소 해면상 뇌질환으로 의심되거나 진단된 경우는 발견되지 않았다.

둘째, 국내에는 소 해면상 뇌질환 유발요인으로 추정되는 양(羊)의 스크래피병도 발생하지 않았다는 것이다.

셋째, 현재까지 우리나라는 소 해면상 뇌질환이 발생한 국가로부터 소나 양의 생축 또는 그 축산물 및 부산물을 수입하지 않고 있으며 수입을 위한 수입위생조건 자체도 폐지하여 수입을 근원적으로 봉쇄하고 있는 상황이다. 이와 같이 지속적인 국내검색 결과 국내에 소 해면상 뇌질환 발생이 없으며, 국내유입 가능성도 매우 낮은 것으로 생각된다.

<표 4> 국내사육 소를 대상으로 한 소 해면상 뇌질환 검색 현황 (국립수의과학검역원)

년 도	검사두수	검사결과
1996	1,616	전두수 음성
1997	323	전두수 음성
1998	312	전두수 음성
1999	301	전두수 음성
2000	491	전두수 음성
계	3,043	음성

그러나 최근 프랑스 등 유럽에서의 소 해면상 뇌질환 파동으로 국내 소비자들이 이 질병과 관련된 국내 축산물의 안전성에 대한 우려를 가지고 있는 점을 고려하여 유럽발생국의 축산물에 대한 수입 금지 등 검역제도 강화와 함께 국내사육 소에 대한 검색을 강화하고 있다.

따라서 국내에서 유통되고 있는 쇠고기에 대하여는 소 해면상 뇌질환 즉, 광우병과 관련하여 아무런 문제가 없으므로 안심해도 된다고 사료된다.

최근 사람에 발생하는 크로이츠펔트-야콥병이 광우병에 걸린 소의 고기 섭취와 관련될 수 있다는 내용에 관해 알아보면 첫째, 역학적인 면에서 광우병이 발생한 영국은 상재지로서 처음 발생 보고된 '85년 이후 지속적으로 발생되고 있으나, 국내에서는 전혀 발생한 바가 없으므로 국내 야콥병 환자와 소 광우병과의 관련 가능성은 매우 희박하다고 할 수 있다.

둘째, 미생물학적인 면에서 양 스크래피 프리온 단백질과 소 프리온 단백질의 구조는 유사하므로 프리온 병에 감염된 양의 부산물을 사료로 이용했을 때 소가 감염될 가능성은 인정할 수 있으나, 소 광우병 프리온 단백질과 사람 프리온 단백질 사이에는 무려 30위차 이상에서 구조가 다르므로 소에서 사람으로의 전염 가능성은 거의 없다.

셋째, 병리조직학적인 면에서 살펴보면 광우병과 가장 유사한 임상 증상을 보이는 질병은 소의 광견병이다. 그래서 현재 미국의 USDA (U.S. Department of Agriculture) 산하 기관인 APHIS (The Animal and Plant Health Inspection Service)에서는 광견병 음성으로 판명된 소의 뇌를 대상으로 광우병 검사를 실시하고 있다. 국내에서도 지속적으로 소 광견병 뇌조직을 대상으로 광우병 검사를 실시하였던바 모두 음성으로 나타나 광우병 발생 가능성에 대한 의심도 배제될 수 있었다.

또한 서울대학교 수의과대학 (미생물학, 병리학, 산과학 연구실)에서는 미국 농무성과 공동으로 개발한 프리온 단백질 특히 단크론 항체를 이용


집중기획 I

한 정밀검사법을 확립하여 3년간('96~'99) 경기도 등 491개 목장 17,532두 및 기타지역 320개 목장 9,156두를 대상으로 유사임상증상 등을 확인하고 이들에 대한 도축 추적조사에 의한 병리조직 검사 및 면역조직화학법 검사 결과 모두 광우병 음성으로 나타나 국내에서는 발생이 되지 않은 것으로 사료된다.

비록 국내에서는 발생 보고가 없다는 것이 확인되었으나, 현재 영국 등 EU 국가들에서 발생한 광우병의 국내유입을 막기 위해 검역을 보다 철저히 시행하여야 하며, 기타 발생지역 및 제 3국을 통한 유입의 봉쇄가 필수적이다.

소의 부산물 유래 백신이 동물의 해면상 뇌증의 전파요인이 될 수 있으므로 약품회사들은 소의 부산물과 자연적인 해면상뇌증이 일어나는 동물의 부산물 모두 사용하지 말아야 한다. 부득

이하게 필요하다면 광우병이 일어나지 않은 지역이면서 감독체계가 확실한 나라에서 수입하여야 한다. 이것은 화장품 산업에도 같이 적용할 수 있다.

또한 국내 광우병 발생을 대비하여 기 확립된 정밀 진단 기법을 이용하여 도축 후 축산물 뿐 아니라 눈막의 림프절(3rd eyelid lymphoid tissue) 등 살아있는 개체로부터 생체조직과 프리온 단백질, 특히 단크론 항체를 이용한 면역조직반응으로 임상증상 발현전에 감지하여 제거하는 노력이 필요하며, 무엇보다도 문제가 발생한 경우에만 관심을 두다가 쉽게 방관하는 일발성 행정이 아닌 장단기 연구 계획을 구체적이며 근본적으로 그리고 체계적으로 수립함으로써 광우병 문제의 장기화 및 확대화에 대비하여야 한다. 

(필자연락처 : 031-290-2735)

생석회 · 소석회

- 산성폐수 및 오수정화
- 축사소독 및 악취제거
- 충란 및 병원균 살균
- 유기질 분해촉진
- 산성 토양 개량(pH 안정)

영월석회공업사

TEL : (033)372-5837, 5618, 5296, 6878

FAX : (033)372-5889

야간 : (033)372-5293