

경주시 배반동에서 발생한 탄저병에 관한 역학조사

임 현 술¹ · 정 해 관¹ · 김 정 순² · 오 희 철³ · 이 동 모⁴ · 김 호 훈⁵

동국대학교 의과대학 예방의학교실¹, 서울대학교 보건대학원 역학교실²,
연세대학교 의과대학 예방의학교실³, 보건사회부 보건국⁴, 국립보건원 미생물부⁵

= Abstract =

An Epidemiologic Investigation on an Outbreak of Anthrax Occurred in Kyongju by Eating Dead Cow's Meat

Hyun Sul Lim¹, Hae Kwan Cheong¹, Joung Soon Kim², Heechoul Ohr³,
Dong Mo Rhie⁴, Ho Hoon Kim⁵

*Department of Preventive Medicine, College of Medicine, Dongguk University¹,
Department of Epidemiology, Seoul National University, School of Public Health²,
Department of Preventive Medicine, Yonsei University College of Medicine³,
Bureau of Public Health, Ministry of Health & Social Affairs⁴,
Department of Microbiology, National Institute of Health⁵*

This epidemiologic study was carried out to investigate cause and magnitude of food-poisoning like epidemic occurred among inhabitants of a village who have eaten dead cow's meat near Kyongju in February of 1994, around lunar new year.

The investigation consisted of interview survey on all inhabitants of 77 households (111 males and 119 females) and their visitors (40 males and 35 females), skin test with anthraxinum (Russian product), study on clinical characteristics for the patients hospitalized, and microbiologic examination on microbes isolated from cow's meat, patient and soils of dead cow's barn.

The results obtained are as followings;

1. The proportion of the inhabitants who ingested the dead cow's meat was 36.4%. The incidence rate of the disease was 65.1% for males, 41.7% for females and the cases were distributed evenly for all age groups. The group ingested raw meat showed higher incidence than the group ingested cooked meat. There was no case among people who did not eat the meat.
2. The most clinical symptoms were significantly more frequent among cases than non-cases; sore throat (57%), nausea (51%), fever (47%), indigestion (43%), cough

(41%), anorexia(41%), abdominal distention(41%), and abdominal pain(39%) were the major symptoms among cases.

3. Among 29 cases hospitalized out of total 61 cases, three patients, all old and feeble persons, deceased from the disease resulting in 4.9% fatality rate among total patient and 10.3% among hospitalized. Septicemia and meningitis were the causes of the deaths.
4. Three strains isolated from patients, and three strains from dead cow's meat and soil revealed typical microbiologic characteristics of *Bacillus Anthracis*, which also proved to be fatal to experimentally infected mice.

Key words: epidemiologic investigation, outbreak, anthrax

서 론

탄저병(Anthrax)은 기원전 5,000년 경에도 있었다고 알려져 있지만 병원체인 *Bacillus anthracis*가 처음으로 발견된 것은 1838년 Belefont에 의해서였고 1877년 Robert Koch에 의해 처음으로 순수 배양되었다. 그후 1881년 Louis Pasteur에 의해 예방 접종이 개발되었다. 탄저병은 소, 말, 양, 돼지 등에 발생하는 감염증이며 사람은 병사한 가축을 먹어서 생기는 경우가 많고 가축을 다루는 사람에게서 균 흡입으로 인한 직업병으로서도 발생이 보고되고 있다(Dutz와 Kohout, 1971). 탄저병은 감염 경로에 따라 피부형, 위장형, 호흡기형으로 분류할 수 있으며 모든 형에서 수막염과 패혈증이 합병될 수 있어 치명률이 대단히 높은 질병이다(Brachman, 1988). 우리나라에서 탄저병은 1905년 첫 발생 기록이 있고 이후에도 여러 번 발생 보고가 있었는데, 1908년에는 마산 지역에서 탄저병이 유행하여 소 8두가 폐사되었고 이후 해방 전까지 주로 소, 말, 돼지에서 매년 상당수 발생하였다(전종휘, 1975). 1952년 8월에는 경기도 평택 지역에서 소 14두가 집단 발병하였으며 감염 우육을 취식하여 3례의 환자가 발생하였다. 1962년에는 경남 함안 지역에서 20마리의 소가 집단 발병하였고, 감염 우육을 취식한 2명이 사망하였다. 1964년 겨울에는 경북 대구 지방을 중심으로 37두의 소가 탄저병에 감염

되었고, 감염 우육을 취식한 사람 중 59명이 발병하였고, 그중 3명이 사망하였다(정일현과 우준식, 1967). 1978년 제주도에서 소 1두가 탄저에 감염된 이래 현재까지 공식적으로 입증된 탄저병 발생 보고가 국내에서는 없는 것으로 되어 있는데, 전남 신안군 낙도에서 1982년부터 모든 동물(소, 돼지, 개, 닭, 염소, 고양이 등)을 폐사시키고 1984년부터는 주민들 중 많은 환자와 사망자를 낸 괴질이 발생하여 1988년 정부가 수행한 역학조사 결과 환자와 죽은 소를 묻은 흙에서 분리된 그람 양성 간균 2주가 프랑스 파스퇴르 연구소 및 미국 질병 관라 연구소(CDC)에서 탄저균으로 동정 확인됨에 따라 탄저병이라고 보고(김정순 등, 1989)하였으나 농수산부와 보사부가 농약 중독증으로 처리하였기 때문이다.

1994년 2월 20일 전과 매체를 통하여 2월 12일 경주시 배반동에서 죽은 소를 도살하여 마을 주민들이 나누어 먹은 후 식중독 증세를 보여 주민 1명(64세 남자)이 사망하고 5명은 경주와 포항의 대학병원 및 종합병원에 입원해 있다는 소식이 보도되었다. 보도에 의하면 죽은 소는 수의사의 검진 결과 급성 고창병(복부가 팽만하여 호흡곤란으로 사망)으로 진단되었고 피를 제거하면 먹어도 좋다는 수의사의 소견하에 2월 12일 16:00시경 마을 주민 수 명이 같이 도살하여 2월 14일까지 마을 주민과 매마침 설날에 이어지는 주말이어서 마을에 와 있던 가족 및 친척을 포함하

여 약 100여명이 섭취한 것으로 알려졌다.

2월 21일 오전 보건사회부에서는 예방의학과 전문의, 감염병 내과 전문의와 미생물 담당자로 역학 조사반을 구성하여 2월 24일까지 예비 역학 조사를 실시하여 탄저병을 의심하였고, 이의 확인과 예방 대책을 수립하고자 1994년 2월 25일 정부 주도로 본격적 역학 조사를 실시하여 유의한 결과를 얻었기에 이에 보고하는 바이다. 본 조사의 목적은 이번 유행의 양상을 기술하고, 유행의 원인과 전파 양식을 밝혀 효과적인 예방 대책을 수립하는데 있다.

연구대상 및 연구방법

1. 연구 대상

유행이 발생한 지역은 경주에서 울산으로 통하는 경주시 외곽 국도 변에 위치한 농촌으로 평지와 낮은 구릉지를 따라 3개 반으로 나누어지며 주산업은 주로 농업으로 벼농사와 약간의 밭작물을 경작하고 있었으며, 반마다 2~3가구에서 한 우를 기르고 있었고, 과수원이 1곳 있었다.

연구 대상은 1994년 2월말 현재 주민등록표 상에는 1, 2, 3통 102가구가 기재되어 있었으나 현재 거주하고 있는 가구는 86가구로 이중 면접이 가능하였던 77가구 주민 230명(남자 111명, 여자 119명) 및 유행 발생 당시 이 지역을 방문하고 있었던 타 지역 주민 75명(남자 40명, 여자 35명) 등 총 305명(남자 151명, 여자 154명)을 대상으로 하였다.

2. 연구 방법

1) 지역 주민 및 토양 조사

2월 25일 역학 조사반은 현지 보건소 직원과 함께 지역을 방문하여 면접이 가능하였거나 다른 가구원을 통하여 조사가 가능하였던 지역 주민 및 방문자들에 대하여 우육의 섭취 여부, 종류, 양 및 섭취 일자와 증상의 발현 여부, 그리고 발현

일자 등에 대하여 조사하였고, 가구별로는 가축의 사육 및 폐사 여부 등에 대한 설문 조사를 시행하였다. 진료소를 방문한 주민 49명과 입원 환자 3명 등 52명에 대하여 탄저 항원에 대한 피내 검사를 시행하였다. 피내 검사는 러시아에서 개발한 Anthraxinum® 0.1 ml을 피검자의 상완 굴신부에 피내 접종하고 24시간 및 48시간 경과 후에 경결의 크기를 측정하여 판독 기준에 따라(-)에서(+++++)까지로 판정하였다. 경결의 크기는 경결 부위의 가장 긴 부분과 가장 짧은 부분의 길이를 각각 측정한 다음 이 두 측정치의 평균을 측정치로 하였다.

또한 역학 조사 당시 진료소에 내원한 100여명 중에서 탄저병이 의심되는 사람 20여명의 혈액 및 인후 도말과 죽은 소가 자랐던 우사 근처 및 죽은 소를 잡았던 자리의 토양을 채취하여 국립보건원에서 배양 검사를 시행하였다.

2) 병원 입원 환자 조사

2월 20일부터 24일까지 동국대학병원, 경북대학병원, 포항성모병원에 입원한 환자의 병원 기록을 조사하고, 환자를 직접 면담하여 설문 조사와 채혈 및 인후 도말 배양 검사가 가능한 환자에 대하여 시행하였다. 역학 조사 기간 후에 입원한 환자 및 기타 다른 병원에 입원한 환자의 경우는 설문 조사만 실시하고 병원 기록은 조사하지 못하였다.

3) 탄저병 환자의 진단 기준

탄저병 환자의 진단 기준은 1994년 2월 12일 죽은 소의 고기, 뼈, 간, 내장, 신장 등을 취식한 사람 중에서 다른 질병으로 설명할 수 없는 고열, 인후통, 근육통, 복통 등 증상이 3일 이상 지속된 사람으로 하였다.

4) 미생물학 검사

(1) 세균의 분리 및 동정

시료는 사람의 인후와 혈액, 죽은 소의 잔류 고

기, 그리고 토양으로 탄저균 검색을 위한 분리 배양 및 동정 실험을 시행하였다.

(2) 마우스 치명도 검사 및 협막 검사

생후 12주인 ICR 마우스 5마리에 영양 액체 배지에서 배양하여 1/50로 희석한 분리 균주 배양액 0.1 ml 씩을 피하 주사하였다. 48시간 동안 옆에 두고 관찰하여 마우스가 사망하면 즉시 decapitation 하여 혈액을 채취하여 준비된 슬라이드에 도말 하였다. 도말된 마우스 혈액을 Methylene blue로 30초 간 염색하여 세균과 그 협막의 존재 여부를 확인하였다.

5) 자료 분석 방법

수집된 설문 조사 자료는 전산 입력한 다음 모두 SPSS/PC⁺로 통계 처리하였다. 두 집단 간의 비율의 비교는 Chi-square 검정과 Fisher의 직접 확률법을 이용하였다.

조사 결과

1. 일반 사항

예비 역학 조사에서 환자의 최초 발생일은 소를 잡은 날인 2월 12이었으며 이후 다수의 환자가 발생하였음이 확인되었다. 죽은 소는 2통 지역의 유○태씨가 사육하던 두 살된 소로 한달 전 쯤에 새끼를 낳고 2월 12일 오전까지도 외견상 건강해 보였었는데 오후 4시경 주인이 힘없이 누워 있는 소를 발견하여 질병을 의심하였고, 수의사를 불러 검진하는 동안 거의 빈사 상태에 이르러 수의사의 확인 하에 마을 사람들 수명이 도살하여 부분별로 고기를 나누어주었다고 하였다. 소는 주민 몇 명이 같이 도살하였고, 도살 당시 육안으로 보았을 때 특이한 점은 없었으나 비장이 정상보다 매우 커져 있었다고 목격자는 진술하였다. 피는 모두 제거하였으며 도살 후 우육과 생간, 내장, 폐 및 뼈 등으로 나누어 팔거나 나누어 주었는데, 생간은 대부분 2월 12일 당일 인근

주민들이 나누어 먹었고, 고기는 당일 혹은 냉동 보관 후 수일간에 걸쳐 주로 구워 먹거나 찌개, 국 등으로 먹었고, 뼈는 여러 번 삶아서 곰국으로 먹었으며, 폐는 2월 13일 삶아 경로당의 노인들에게 대접하였다고 하였다. 환자는 죽은 쇠고기를 먹은 사람에게서만 발생하였다. 처음에 사망한 김○도씨와 김○호씨는 먹지 않았다고 하였으나 조사 결과 김○도씨는 2월 14일 곰국을 끓여 먹었고, 김○호씨는 2월 13일 폐를 삶아 먹었다는 것이 밝혀졌다. 나머지 발병한 주민들도 모두 생간, 고기 혹은 곰국을 먹은 것이 확인되어 이번 유행이 죽은 쇠고기와 연관이 있다는 사실을 확인해 주었다.

죽은 소가 자랐던 우사를 조사해 본 결과, 죽은 소는 다른 소 10여 마리와 함께 우사에서 기르고 있었으며 우사의 바닥은 콘크리트로 되어 있고, 사료는 논에서 난 짚과 등겨, 그리고 구입한 배합 사료 등을 섞어서 주었다고 하였으며, 최근 사료를 바꾸거나 달라진 것은 없다고 하였다. 한편 이 마을에서 이전의 가축 폐사는 전혀 없었고, 죽은 소는 외부에서 사온 것이 아니고 이 집 암소에서 태어나 계속 이 우사 안에서만 사육되었으며 전혀 방목한 적이 없다고 하였다. 같이 기르던 소도 외관상 특이한 증상을 보이지 않고 있었다. 또한 이 소 이외 가축인 돼지, 개, 고양이 등이 폐사한 적도 전혀 없다고 증언하였다.

이 지역에서는 모두 19가구에서 97마리의 소를 기르고 있었는데 죽은 소가 발생한 2통이 11가구로 가장 많았다. 19가구 중 12가구가 1두에서 4두 사이였고 10마리 이상을 기르는 가구는 3가구에 불과하여 대부분 농사를 위해 소량으로 가축을 사육하고 있음을 알 수 있었다. 소에 대한 예방 접종은 97두 중 11두(11.3%)만이 시행하여 매우 저조하며 실시된 예방 접종률의 종류를 정확하게 파악하고 있는 경우는 드물었다. 소 이외의 가축으로는 개 42마리, 토끼 13마리, 고양이 1마리 등이었다. 문제가 된 소의 폐사를 전후하여 죽은 쥐를 본 경험을 조사해 본 바 조사 대상 가구

중 2가구를 제외한 75가구(97.4%)의 가구에서 본 적이 없다고 응답하였다.

한편 예비 역학 조사가 진행되던 2월 21일 동국대학병원에 입원하였다 사망한 김○도씨의 혈액에서 그람 양성 간균이 분리되었다는 소식이 전해졌고, 이어 22일에는 같은 병원에 입원하였다 사망한 김○호씨의 혈액 배양에서도 그람 양성 간균이 분리되었을 뿐만 아니라 이들 균의 미생물학 특성이 탄저균과 일치한다는 검사 결과 나오므로써 본 유행의 원인균은 탄저균일 것이라는 가설하에 본 역학 조사를 진행하였다.

2. 역학적 특성

1) 시간적 분포

(1) 죽은 소의 취식일별 분포

죽은 소를 취식한 시기는 병든 소를 잡은 당일 인 2월 12일에 가장 많아 75명이었고 13일 및 14일에 각각 15명씩으로 전체의 94.5%가 최초의 3일만에 취식하였다. 15일 이후에 취식한 사람은 4명이었다(Table 1).

(2) 발병일별 분포

발병일은 2월 12일부터 25일까지 14일만에 걸쳐 있었으며 폭로 일로부터 3일째인 14일이 10

명으로 가장 많았으며 이후 점차 줄어드는 양상을 보였다(Table 2). 2월 23일 발병했다는 5명 중에는 탄저병의 유행임이 보도되면서 많은 사람들이 이를 염려하여 비슷한 임상 증상을 호소하므로써 탄저병이 아닌 사람도 끼어 있을 가능성이 많음을 시사하고 있다.

(3) 잠복기의 분포

발병자들이 쇠고기를 취식한 날로부터 발병까지의 기간을 보면 폭로 당일로부터 12일까지 넓게 분포되어 있었으나 1일이 가장 많았고 중앙치는 2일이었다(Table 3).

Table 2. Relative frequency of the anthrax cases by the date of onset

Date	Number of subjects #	Relative frequency (%)
94/2/12	2	3.3
94/2/13	7	11.5
94/2/14	10	16.4
94/2/15	9	14.8
94/2/16	3	4.9
94/2/17	3	4.9
94/2/18	2	3.3
94/2/19	2	3.3
94/2/20	3	4.9
94/2/21	0	0.0
94/2/22	1	1.6
94/2/23	5	8.2
94/2/24	1	1.6
94/2/25	1	1.6
Unknown	12	19.7
Total	61	100.0

Twenty three visitors are included

Table 1. Distribution of subjects by the date of the meat ingestion

Date	Number of subjects #	Relative frequency (%)
94/2/12	75	67.6
94/2/13	15	13.5
94/2/14	15	13.5
94/2/15	3	2.7
94/2/19	1	0.9
Unknown	2	1.8
Total	111	100.0

Forty visitors are included

Table 3. Distribution of the subjects by the days from meat ingestion to onset of symptoms

Days	Number of subjects #	Relative frequency (%)
0	6	9.8
1	11	18.0
2	9	14.8
3	6	9.8
4	2	3.3
5	3	4.9
6	2	3.3
7	2	3.3
8	1	1.6
9	4	6.6
10	2	3.3
12	1	1.6
Unknown	12	19.7
Total	61	100.0

Twenty three visitors are included

2) 인적 사항

(1) 발병률

① 성별, 연령별 발병률

전체 연구 대상자는 남자 151명, 여자 154명으

로 총 305명이었으며 이중 죽은 쇠고기를 먹은 사람은 남자 63명, 여자 48명으로 총 111명이었다. 즉 남성 인구의 42%, 여성 인구의 31%, 평균 36%가 죽은 쇠고기를 먹었다. 환자는 남자 41례, 여자 20례, 총 61례로 전 연령층에 고르게 분포되어 있었다. 환자는 쇠고기를 먹은 사람에게서만 발생하였는데, 쇠고기를 먹은 사람 중 발병률은 55.0%로 매우 높아 남자 65.1%, 여자 41.7%로 남자의 발병률이 더 높은 경향을 보였으나 유의성은 없었다($P > 0.05$). 연령별로 보았을 때 대체로 19세 이하의 소아 연령층에서 발병률이 높았던 반면 20세부터 29세까지의 연령군이 남녀 공히 발병률이 가장 낮았다. 그러나 30세 이후부터는 연령 증가와 더불어 꾸준히 발병률이 증가하여 노령층에서 가장 높은 발병률을 보였다 (Table 4).

② 가구별 발병률

전체 연구 대상 가구 77가구 중 죽은 소를 먹은 사람이 한사람이라도 있는 가구는 32가구(41.6%)였으며 이중 환자가 한사람 이상 발생한 가구는 23가구(29.9%)였으며, 죽은 소를 먹은 사람이 한사람이라도 있는 가구 중에서 환자가 한사람 이상 발생한 가구는 71.9%였다.

Table 4. Attack rate(%) of anthrax by age and sex

Age	Male			Female			Total		
	Population at risk [§]	Number of patients [Ⓞ]	Attack rate [!]	Population at risk [§]	Number of patients [Ⓞ]	Attack rate [!]	Population at risk [§]	Number of patients [Ⓞ]	Attack rate [!]
0~ 9	5	3	60.0	4	1	25.0	9	4	44.4
10~19	7	5	71.4	4	3	75.0	11	8	72.7
20~29	10	5	50.0	12	0	0.0	22	5	22.7
30~39	12	6	50.0	8	3	37.5	20	9	45.0
40~49	9	6	66.7	7	4	57.1	16	10	62.5
50~59	6	4	66.7	9	6	66.7	15	10	66.7
60~69	11	9	81.8	1	0	0.0	12	9	75.0
70+	3	3	100.0	3	3	100.0	6	6	100.0
Total	63	41	65.1	48	20	41.7	111	61	55.0

§ : Number of person who ingested the meat, 40 visitors are included

! : Attack rate: /100 person

Ⓞ Twenty three cases of visitors are included

(2) 죽은 소의 취식 방법 및 먹은 육류의 종류별 발병률

죽은 소 취식자를 취식 육류 종류별로 보았을 때 우육, 간, 곰탕, 폐를 먹은 사람의 순으로 많았고 나머지 심장, 신장 및 위장의 취식자는 매우 적었다. 이는 병들어 죽은 소의 내장을 먹지 않으면 안전하다는 믿음에 근거한 것으로 보인다. 각 개인이 먹은 종류별로 발병률을 구해 보면 간만 먹은 사람과 간과 곰탕을 같이 먹은 사람, 그리고 간과 심장과 신장을 같이 먹은 사람은 100%의 발병률을 보였고, 다음이 우육과 간(76.9%), 폐(71.4%), 우육과 간과 곰탕(62.5%), 우육만 먹은 사람(55.6%)의 순이었다. 곰탕만 먹은 사람은 발병률이 낮아(13.8%) 식품의 조리 방법과 죽은 후 취식까지의 기간에 따라 발병률에 차이가 있음을 알 수 있다. 간은 잡은지 수 시간 내에 대개 날 것으로 먹었으므로 발병률이 높았을 것으로 추정되며 폐는 소를 잡은 다음 날 삶아서 노인정의 노인들에게만 접대하였는데 연령에 따른 저항력의 저하로 발병률이 높았던 것으로 풀이된다. 고기는 가장 많은 사람들이 먹었으나 혈액 함량이 비교적 적고 대개 구워 먹었으므로 발병률이 상대적으로 낮았을 것으로 생각하며, 곰탕은 최소 3회

이상 끓여 2~3일에 걸쳐 먹었다고 한다. 그럼에도 불구하고 발병한 환자가 있었던 것은 날 뼈와 내장을 다룰 때 오염되었거나 원인균이 아포와 협막을 형성하는 균이어서 생존력이 강하기 때문이었을 것으로 추측된다(Table 5).

조리 방법에 따른 발병률을 비교하면, 육회로 먹은 사람은 한 사람뿐으로 발병하지 않았으나 날로 먹은 경우(85%)와 조리를 해 먹은 경우(55%)를 비교할 때 날로 먹은 사람들이 유의하게($P < 0.05$) 발병률이 높았다. 조리를 해 먹은 사람들 중에서도 대부분 발병한 것으로 보아 조리 이전에 부엌 환경(칼, 도마, 그릇, 행주 등)이 오염되어 있었음을 간접적으로 시사하고 있다.

(3) 임상 증상

면접 조사에서 환자들이 호소한 증상은 Table 7에서 보는 바와 같이 인후통이 가장 많았고(57.1%), 오심(51.0%), 발열(46.9%), 소화 장애(42.9%), 기침(40.8%), 식욕부진(40.8%), 복부 팽만(40.8%), 복통(38.8%) 등의 순이었다. 피부 발진을 제외한 모든 증상이 환자군에서 매우 유의하게 높았다($P < 0.01$). 증상을 진단 기준으로 하였음을 감안하고 해석해야 될 것이다.

Table 5. Attack rate(%) of anthrax by parts of meat ingested

Part	Number ingested	Number of patient	Attack rate(%)
Meat	27	15	55.6
Liver	5	5	100.0
Lung	7	5	71.4
Soup	29	6	13.8
Meat + Soup	9	5	55.6
Meat + Liver	13	10	76.9
Meat + Stomach	1	0	0.0
Liver + Soup	6	6	100.0
Meat + Liver + Soup	8	5	62.5
Liver + Heart + Kidney	1	1	100.0
Unknown	5	3	60.0
Total	111	61	55.0

Table 6. Attack rate (%) of anthrax by method of cooking

Parts	Raw			Cooked		
	Number ingested	Number of patient	Attack rate(%)	Number ingested	Number of patient	Attack rate(%)
Meat	1	0	0.0	52	33	63.5
Soup	—	—	—	52	22	42.3
Liver	16	14	87.5	7	5	71.4
Lung	—	—	—	7	5	71.4
Heart	1	1	100.0	0	0	0.0
Kidney	1	1	100.0	0	0	0.0
Stomach	1	0	0.0	0	0	0.0
Total*	20	17	85.0	118	65	55.1

* P < 0.05 by chi-square test, comparison between raw and cooked meat

† Three subjects excluded due to incomplete data

Table 7. Rate of clinical symptoms complained by cases and non-cases

Symptom	Case (n = 49) [†]		Non-case (n = 243)	
	No.	Rate(%)	No.	Rate(%)
Sore throat	28	57.1**	4	1.6
Nausea	25	51.0**	3	1.2
Fever	23	46.9**	3	1.2
Dyspepsia	21	42.9**	5	2.1
Cough	20	40.8**	11	4.5
Anorexia	20	40.8**	5	2.1
Abdominal distension	20	40.8**	4	1.6
Abdominal pain	19	38.8**	4	1.6
Constipation	16	32.7**	5	2.1
Dizziness	15	30.6**	4	1.6
Sputum	13	26.5**	10	4.1
Vomiting	13	26.5**	1	0.4
Diarrhea	12	24.5**	5	2.1
Myalgia	11	22.4**	6	2.5
Headache	11	22.4**	8	3.3
Tenesmus	7	14.3**	2	0.8
Dyspnea	5	10.2**	3	1.2
Skin eruption	2	4.1	0	0.0

Twelve cases are excluded due to incomplete information

** P < 0.01 by chi-square test or Fisher's exact test, comparison between cases and non-case

3) 지리적 분포

(1) 지역별 발병률: 통별 분포 및 발병률

집단 발병이 있었던 지역은 행정적으로 1, 2, 3 통으로 구분되며 죽은 소가 발생한 집은 2통 지역으로 1통과 3통의 가운데에 위치하고 있었다. 죽은 소를 취식한 사람들은 죽은 소가 있었던 집에 인접한 2통에 집중되어 있었는데, 발생한 환자 수도 2통에 가장 많았다. 죽은 소를 취식한 사람 수와 발생한 환자의 수는 1, 3통에서는 2통에 비하여 적었으나 죽은 소를 취식한 사람들 중의 발병률은 지역에 따라 차이를 보이지 않았다. 사망자도 3개통에서 각 1례씩 있었다(Fig. 1).

소가 죽었을 당시는 설날에 이어지는 연휴로 이 지역에는 외지에서 온 친 인척들이 75명 방문하였는데, 취식자 중 발병률을 성별로 나누어 보면 이 지역 주민과 당시 이 지역에 찾아온 방문자들 간에 발병률에 있어서 유의한 차이는 볼 수 없었다($P > 0.05$, Table 8).

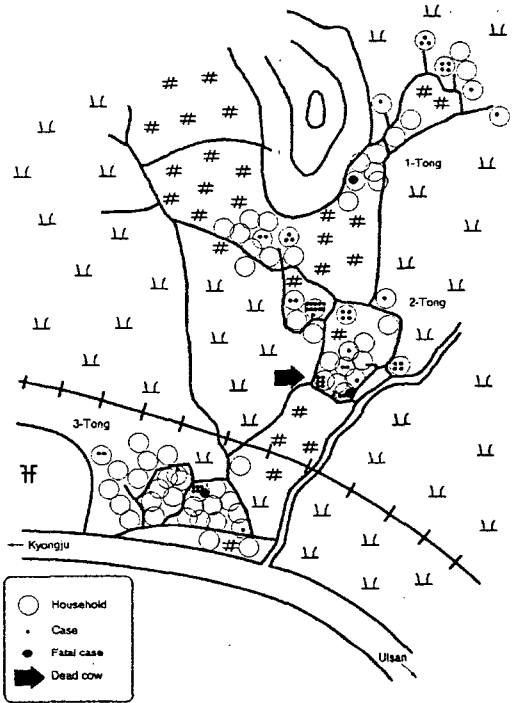


Fig. 1. Geographical distribution of cases, fatal cases and dead cow by household in the study area

3. 입원 환자 조사

1) 환자의 특성

환자로 분류된 61례 중에서 29례가 입원하여 입원율은 47.5%였다. 이들은 주로 출신 지역과 자연에 따라 경주 이외에도 포항, 대구, 울산 등 여러 지역의 병원에 넓게 입원하였다. 입원 환자는 남자 21례로 환자의 51%, 여자 8례로 환자의

40%가 각각 입원하여 남자의 입원율이 높았다. 연령별로는 전 연령층에 고루 분포되어 있었다. 입원 환자의 발병에서 입원까지의 기간은 당일에서부터 12일까지로 매우 다양하였으며 중앙치는 5.0일이었다(Table 9).

Table 8. Attack rate (%) of anthrax by residency and sex

Residency	Male				Female				Total			
	Number of persons	Population at risk [§]	Number of patients	Attack rate (%)	Number of persons	Population at risk [§]	Number of patients	Attack rate (%)	Number of persons	Population at risk [§]	Number of patients	Attack rate (%)
Residents	111	40	24	60.0	119	31	14	45.2	230	71	38	53.5
Visitors	40	23	17	73.9	35	17	6	35.3	75	40	23	57.5
Total	161	63	41	65.1	154	48	20	41.7	305	111	61	55.0

§ Number of person who ingested the meat

P > 0.05 by chi-square test, comparison between residents and visitors by sex

Table 9. Distribution of the days from onset of symptoms to hospitalization

Days	Number of subjects	Relative frequency(%)
0	1	3.4
1	2	6.9
2	2	6.9
3	2	6.9
4	4	13.8
5	3	10.3
6	4	13.8
7	3	10.3
8	2	6.9
9	0	0.0
10	2	6.9
11	1	3.4
12	1	3.4
Unknown	2	6.9
Total	29	100.0

이중 2월 24일까지 동국대학교 경주병원, 경북대학교병원 및 포항성모병원에 입원한 14례에 대하여 의무 기록을 조사하였다. 이들은 비교적 초기에 입원한 환자로 고령자가 많았으며 증상이 대체로 심한 편이었다(Table 10). 입원 환자의 임상 증상은 거의 대부분의 환자에서 심한 발열이 있었다. 복부 팽만이 심한 경우 복수가 확인된 경우가 3례 있었고 늑막 삼출이 있는 경우도 1례 있었다. 임상 검사 상 9례에서 백혈구수 증가가 있었고 간효소 증가 및 간비대 등의 간 병변을 보인 경우도 8례, 당뇨, 단백뇨 및 혈뇨 등 신장 병변을 보인 경우가 5례 있었으며 2례는 위내시경 소견상 급성 위염의 소견을 보였다. 복막, 늑막 및 척수 천자액은 다수의 적혈구가 포함되어 있었고 중성 백혈구를 주로 하는 백혈구가 다수 발견되었다. 이들의 임상 진단은 패혈증 및 패혈증 의심

5례, 복막염 및 복막염 의심 2례, 기타 지주막하 출혈, 급성 위염 및 위장염, 식중독, 급성 신부전, 간경변, 장폐색 등 모두 탄저균 패혈증과 관련된 증상들이었으며 탄저병이란 진단은 탄저균이 분리된 21일 이후였다.

전체 환자 중 사망자는 3례로 치명률은 전체 발생 환자 중 4.9%, 입원 환자 중 10.3%였다. 사망자는 모두 60세 이상의 고령자로 사망 원인에 있어서 김○도씨(64세 남자)는 패혈증으로 입원 1일만에 사망하였고, 김○호씨(69세 남자)는 평소 음주가 심하여 간질환을 앓고 있었는데 입원 직전 갑자기 의식이 혼미해 졌으나 열은 없었고 입원 수 시간만에 사망하여 지주막하 출혈로 진단하였으나 입원 당시 시행한 혈액 배양 검사 결과 균이 분리되고 전산화 단층 촬영 결과 뇌수막염의 소견을 보여 탄저균에 의한 뇌수막염이 사인이었음이 사망 후 밝혀졌다. 86세 여자 이○주씨는 기관지 천식과 심근 경색 병력이 있었으며 최초 발병은 서서히 진행하다가 발병 6일만에 증상이 악화되어 입원하였으나 수막염으로 입원 2일 후 사망하였다. 한편 정○승(14세 남자)은 섭취 2일 후부터 수회의 갈색 변을 동반하는 심한 복통으로 복막염의 진단 하에 입원 후 즉시 개복하여 우측 대장 절제술을 시행한 후 회복하였는데, 수막염 및 패혈증 소견은 보이지 않았으나 절제 장관 병소에서 수많은 협막을 가진 간균이 발견되었다.

4. 검사 결과

1) 피내 검사 결과

주민과 입원 환자 일부를 대상으로 한 탄저 항원(러시아 탄저 연구소 제공)에 대한 피내 검사 결과 52명 중 24시간 및 48시간 경과 후 2번 모두 판독이 가능했던 사람은 48명이었다. 이중 입원 중인 환자 2명만이 강양성 반응을 보여 환자 중 양성률은 12.5%였고 약양성 반응을 보인 사람은 모두 4명으로 이들 중 1명만이 환자군에 속

Table 10. Summary of medical records of admitted cases of anthrax

Name	Age /Sex	Date of onset	Date of admission	Ingestion of meal		Past medical history	Clinical symptoms & signs	Laboratory examinations	Diagnosis	Clinical type	Course	Microbiological examination
				Date	Parts							
1 Ha YS	62M	2/13	2/18	2/12	Liver(R) ¹⁾	(-)	Sorethroat, hiccup, vomiting, high fever, swallowing difficulty, cough, sputum, hoarseness, hypotension, tonsillar enlargement, redness & swelling of epiglottis, cervical swelling	leukocytosis, SGOT sl ↑		I		
2 Lee DH	30M	2/13	2/19	2/12	Soup	(-)	high fever, chill, sorethroat, nausea, vomiting, cough, sputum, cervical swelling	leukocytosis, glycosuria, SGOT/SGPT sl ↑		III		
3 Kim YD	64M	2/14	2/16	2/14	Soup	(-)	Abdominal pain, nausea, vomiting, nausea, brownish vomitus, constipation, dehydration, distended, tender abdomen, fever(-)→(+)	leukocytosis, glycosuria, PT ↑, aPTT ↑	Septic shock(cause undetermined)	II	Death, 2/17	2/21 G(+) bacilli (blood culture)
4 Kim BT	46M	2/14	2/20	2/12	Liver(R)	Hepatitis B	High fever, chill, myalgia, diarrhea, abdominal distension, vomiting, anorexia, thirst, tenderness, spider angioma, herpes labialis	leukocytosis, pyuria, SGOT/PT ↑	R/O septicemia (cardiomegaly plus)	III		G(+) cocci (urine smear)
5 Kim EI	69M	2/14	2/17	7	Lung(H) ²⁾	Liver ds Alcoholism Cataract	Abd. pain, mental confusion, nausea, vomiting, cough, headache, cold sweating, cervical stiffness, spider angioma, abdominal distension, cyanosis, Babinsky(+), hypotension	leukocytosis, hematuria, SGOT/SGPT ↑, mening(encephalitis on brain CT)	1) Spont. SAH 2) LC 3) AIF 4) R/O Sepsis	II	Death, 2/17	2/22 G(+) bacilli (blood culture)
6 Kim DS	31M	2/14	2/18	2/12	Liver(R) Meat(H)	(-)	High fever, chill, dizziness, myalgia, abd. pain, constipation, tenesmus, nausea, vomiting, anorexia, abdominal distension, conjunctival injection, cough, sputum, dyspnea, pharyngeal injection, abdominal tenderness, nonpitting edema in L/E, pleural effusion, ascites	leukocytosis, SGOT/PT ↑, bloody p/pt(2/22) congestive R/O infest. hepatosplenomegaly & ascites	1) Food poisoning R/O sepsis R/O infest. obstruction	III		
7 Park MS	70F	2/14	2/21	2/12	Liver(R) Soup	(-)	High fever, chill, dizziness, myalgia, abd. pain, dyspnea, tenesmus, nausea, anorexia, epigastric discomfort, swallowing difficulty, thirst, pharyngeal injection, epigastric tenderness	glycosuria, pyuria	R/O Anthrax(G)	III		Blood culture ±
8 Chung HS	14M	2/14	2/18	2/12	Liver(R) Meat(H)	(-)	Abd. pain, diarrhea, nausea, vomiting, abdominal distension, fever, dizziness, abdominal tenderness & rigidity	leukocytosis, SGOT/SGPT ↑	Panperitonitis	II	Rt. hemicolectomy 2/17	many G(+) bacilli with spores (Tissue pathology)
9 Youn SM	34M	2/14		2/12	Liver(R)	GI disorder CS	Abd. pain, abd. distension, myalgia, ascites			III		
10 Youn YS	52M	2/15	2/19	2/12	Liver(R)	(-)	fever, chill, myalgia, anorexia, GI disorder, malaise, cervical pain, dysuria, enlarged cervical LN, abdominal tenderness, Rt. CVA tenderness, inguinal lymphadenopathy	hematuria with gran. cast, R/O Septic condition		II		
11 Lee SJ	86F	2/15	2/21	2/12	Liver(R)	Asthma old MI	Sorethroat, neck swelling, high fever, dizziness, vomiting, abdominal distension, tonsillar enlargement, rare, elevated blood pressure	leukocytosis, pathologic Q in EKG, brownish, cloudy CSF		I	Death, 2/23	
12 Park CK	34M	2/15	2/17	2/12	Liver(R) Meat(H)	(-)	High fever, dizziness, abd. pain, diarrhea, tenesmus, abdominal distension, cervical pain, ascites, abdominal tenderness	leukocytosis, hemocoagulation, SGOT/SGPT ↑, PTT ↑, Stool OB(+), paracetamol (reddish, cell 2000, poly 80%), R/O anthrax endoscopy: superif. gastritis	1) Acute Gastroenteritis 2) Superf. gastritis R/O peritonitis R/O G anthrax	II		a few G(+) cocci (ascites smear) - blood culture.
13 Bae KS	55F	2/16	2/23	2/15	Meat(H)	GI disorder	Sorethroat, cough, sputum, vomiting, anorexia, abdominal distension, constipation, fever, chill, dizziness, myalgia, exudate in tonsil	Endoscopy(2/22): gastritis		III		
14 Youn SO	59F	2/21	2/21	2/12	Liver(R) Soup	(-)	Fever, Nausea			I		G(+) bacilli (throat, 2/23)

1) (R) : raw, 2) (H) : heated, 3) CS: Chlomonchiasis 4) Clinical type I: oro-pharyngeal type, II: abdominal type, III: combined type

하였다. 양성자만을 기준으로 하였을 때 피내 검사의 민감도는 10.5%로 매우 낮았으나 특이도는 100%였다. 약양성자 이상을 양성으로 판정했을 경우에는 민감도 15.8%, 특이도 89.7%였다. 따라서 피내 검사는 집단검진용으로는 적합하지 않으며 발병한 환자의 감별 진단에 도움을 줄 수 있을 것으로 생각한다(Table 11).

2) 미생물학 검사 결과

환자의 혈액 검체에서 최초로 그람 양성균이 분리된 것은 2월 21일 동국대학병원에 입원한 환자인 김○도씨의 혈액에서였다. 또한 22일에는 같은 병원에 입원하였다 사망한 김○호씨의 혈액에서, 그리고 2월 21일 포항성모병원에 입원 당시 역학 조사반이 채취하여 동국대학병원에 의뢰하였던 인후 도말에서도 그람 양성 간균이 분리되었다. 그러나 다른 환자의 혈액 및 대변 등의 검체에서는 균이 자라지 않았고, 급성 췌양성 대장염으로 수술을 시행하였던 정○승은 이미 항생제를 사용한지 수일이 경과한 뒤여서 배양에는 성공하지 못하였다.

분리된 균의 미생물학 특성은 3개 균주 모두 동일하여, 호기성 조건에서 자랐으며 Blood agar plate에서 크고 rough하며 퍼져 나가는 colony를 형성하였고 전형적인 medusa-head 형상의 colony를 형성하였다. 즉, 이들은 아포를 형성하는 비용혈성 그람 양성 간균으로 미생물학 특성은 Bacil-

lus anthracis와 일치하였다(Table 12).

정○승의 수술시 절제한 소장 조직에서도 병리학적 검사 결과 Segmental necrotizing enterocolitis의 소견을 보였으며 병변 내에서 다수의 아포를 가지는 큰 그람 양성 간균을 확인할 수 있었다.

또한 우유 검체 및 분리된 균주 부유액을 마우스와 기니픽에 접종한 결과 27시간에서 115시간 사이에 실험 동물이 사망하였고, 사망한 동물의 복수 및 장기 등에서 다량의 그람 양성 간균이 분리되었는데, 미생물학 검사상 운동성이 없는 비용혈성 균이었고, 아스콜리 시험 양성 반응을 보였으며 혐박 형성균으로 확인되었다. 한편 동국대학병원과는 독립적으로 수행된 국립보건원의 여러 가지 시료(죽은 소의 장기, 죽은 소의 외양간 및 도살 장소의 흙)에서도 3주의 탄저균이 분리되었으나 유행이 끝난 2월 25일에 20여명으로부터 채취한 throat swab과 혈액 배양에서는 탄저균이 검출되지 않았다.

이로써 본 탄저병의 집단 발병은 고전적인 Koch의 가설을 만족시키면서 그 원인 균을 입증할 수 있었다.

고 찰

탄저병은 그람 양성 간균인 *Bacillus anthracis* 감염에 의해 발병하는 급성 세균성 질환으로 인

Table 11. Result of skin test with anthrax antigen

Reaction	Normal		Patients		Total	
	Number	Relative frequency (%)	Number	Relative frequency (%)	Number	Relative frequency (%)
(-)	26	89.7	16	84.2	42	87.5
(-/+)	3	10.3	1	5.3	4	8.3
(+++)	0	0.0	2	12.5	2	4.2
Total	29	100.0	19	100.0	48	100.0

P > 0.05 by Fisher's exact test

Table 12. Microbiological characteristics of the isolated bacillus

Test	B. anthracis	Isolated bacillus
Motility	negative	negative
Hemolysis	variable	negative
Gas glucose	negative	negative
Acid glucose	positive	after 24 hours
xylose	negative	in 48 hours
mannitol	negative	in 48 hours
lactose	negative	in 48 hours
sucrose	positive	after 24 hours
maltose	positive	in 48 hours
salicin	negative	in 48 hours
6% NaCl	negative	negative
Catalase	positive	positive
Oxidase	variable	positive
MacConkey	negative	negative
Simmons citrate	negative	negative
Urease	negative	in 48 hours
Nitrate	positive	positive
N ₂ gas	negative	in 24 hours
Indole	negative	in 24 hours
TSI slant	variable	positive
butt	positive	positive
H ₂	negative	in 24 hours
MR	variable	after 48 hours
VP	variable	after 48 hours
Gelatin	positive	after 48 hours
42°C	positive	positive
Esculin	variable	in 24 hours
Capsule	positive	positive
Penicillin	sensitive	sensitive

수 공통 전염성 질환이다. 탄저병은 균이 들어오는 부위에 따라 피부형, 호흡기형, 위장형으로 분류된다. 피부형 탄저병은 아포가 피부 표피 밑으로 들어간 후 발아하여 증식하면서 피부 병변을 일으키며 피부에 생기는 검은 반흔은 독소에 의한 조직의 괴사가 생긴 흔적이며, 세균이나 독소가 림프관으로 들어가면 림프염이나 림프절 종대가 생기고 혈관으로 들어가 패혈증을 일으킨다. 호흡기형 탄저병은 흡입한 아포가 폐포에 도달하면 괴사성, 출혈성 병변이 생기며 폐렴, 급성 호흡

곤란 증후군이 생긴다. 위장형 탄저병은 아포나 증식형의 세균이 장관 내로 들어가 장점막을 통과하여 독소를 만들어 구토, 발열이 생기고 감염증이 진행하면 발열, 경구 림프선 종대, 악하 부종이 생기거나 인두염이 생기기도 한다. 혈액에까지 탄저균이 전파되어서 패혈증을 동반할 수 있으며 수막염까지 올 수 있다(정희영과 전종휘, 1987; Dutz와 Kohout, 1971).

우리 나라에서는 1905년 이후 탄저병이 가축과 사람에게서 모두 보고되어 왔으며 해방 이후에도

사람과 가축에서 모두 보고되어 왔고 사람의 경우, 1968년 8월 경북 달성군에서 환우육을 먹은 10여 명에서 발병한 이후(전종휘, 1975), 가축은 1960년대 초에는 소 2.0/100,000, 돼지 4.4/100,000에서 60년대 말에는 각각 0.1~0.2/100,000으로 발병률이 감소하였고 주로 경상 남북도 및 제주도에 분포되어 있었으며(박용재와 이원창, 1971) 1978년 제주도에 소 1두가 탄저에 감염된 것이 보고된 이후(농수산부, 1980) 공식적으로 인정된 보고가 없었다. 그간 우리나라에서 보고된 탄저병은 주로 환우육을 섭취한 후 발생한 소화기형 탄저병이었으며 일부 피부형 탄저병의 발생도 보고된 바 있다(정일현과 우준식, 1967). 그러나 흡입을 통한 호흡기형 탄저병으로 공식 보고된 예는 없다.

1989년 전남 신안군의 낙도인 신도에서 발생한 괴질은 1982년이래 거의 모든 가축을 절멸케 하고 1986년이래 주민 100여명 중 10여명의 사망과 20여명의 이 환자를 발생케 하였으나 당시 역학 조사를 담당했던 보건사회부와 서울대학교 보건대학원은 각각 파라쿼트 중독과 탄저병으로 전혀 상반된 견해를 주장하였다. 당시 파라쿼트 중독을 주장한 보건사회부 측은 간이 급수원, 공동 우물, 간장, 된장 등에서 파라쿼트가 검출되었고, 파라쿼트의 사용량이 타 도시에 비하여 많았을 뿐만 아니라 죽은 소의 신장에서 파라쿼트가 미량 검출되었으며 임상 증상 및 진행 경과와 항생제에 반응이 없는 점 등을 파라쿼트 집단 중독의 유력한 근거라고 제시하였다(이성우 등, 1989).

반면 서울대학교 보건대학원 측은 환자 1례의 혈액과 소를 묻은 자리의 흙에서 2주의 *Bacillus anthracis*가 분리되어 프랑스 파스티르 연구소와 미국 질병 연구소(CDC)에서 동정 확인되었는데 2주 모두 협막 형성이 빈약한 변종이라고 보고되었으며, 분리된 균주는 마우스에 대한 치사 실험에서 독성이 있음이 증명되었고 높은 치명률과 임상 증상 및 경과가 호흡기 탄저병과 일치하고

파라쿼트 사용 금지 후에도 동물 폐사가 있었던 점 등을 들어 변형된 탄저균에 의한 탄저병 집단 발병임을 주장하였다(김정순 등, 1989).

이 두 주장에 대한 결론은 아직 내리지 못한 상태이나 파라쿼트 중독의 경우 파라쿼트가 자연계에서의 분해가 빨라 잔류성이 낮고 제초제를 사용하기 시작한 시점이 가축이 다수 폐사되어 풀이 많이 자라기 시작한 이후여서 1982년부터의 가축의 집단 폐사를 설명하지 못한다는 점, 제초제의 1인당 사용량이 많았던 안대 마을에서 오히려 사망률이 낮았다는 점, 야외에서 제초제에 노출될 위험성이 높은 여름철에는 발생이 적었고 오히려 환자의 집단 발생은 풀이 자라지 않고 제초제의 사용과 접촉도 가장 적은 겨울에 집중되었던 점과 임상 증상에서 만성 폭로시 나타날 수 있는 파킨슨증후군이 전혀 보고되지 않았던 점, 그리고 파라쿼트 사용을 중지한 이후에도 동물이 죽은 점 등을 설명하지 못하는 점에서 설명력이 떨어진다고(이성우 등 1989). 무엇보다도 세계적으로 만성 환경 폭로로 인한 파라쿼트 집단중독 사례는 보고가 없을 뿐 아니라 우리나라에서도 음독 및 사고에 의한 중독례를 제외하고는 파라쿼트 중독이 전혀 없다는 점(Ellenhorn과 Barceloux, 1991)에서 파라쿼트 중독 주장은 과학적 개연성이 떨어진다고. 또한 파라쿼트 중독은 초기 1주일 이내에 흉부 X선 이상 소견이 있었던 경우 살아남은 경우가 거의 없다는 보고(Ellenhorn과 Barceloux, 1991)에도 불구하고 파라쿼트 중독으로 보기에 치명률이 그리 높지 않다는 점에서도 설득력이 없다.

반면 보사부 측이 제시한 탄저병을 부인하는 몇 가지 이유는 호흡기 탄저병일 경우는 논리적 설명이 가능하다. 즉, ① 국립보건원이 협막 형성이 안된다는 이유에서 *Bacillus cereus*라고 주장했던 桿菌은 파스티르 연구소와 미국 질병 연구소에서 협막 형성이 빈약한 탄저균(탄저균의 변종임을 시사)으로 판명되었으며, 환자 혈청과 반응을 했다는 미국 질병 연구소의 보고로 확인되었

고, ② 우리 나라 탄저병은 주로 죽은 소의 취식에 의한 소화기계 감염이 대부분인데 주민들이 죽은 소의 취식을 부인했음에도 탄저병에 이환된 것은 호흡기계를 통한 탄저균 아포의 흡입에 인한 것이었기 때문이며, ③ 동물이 죽은 1982년부터 1985년 사이에 환자 발생이 없다가 1986년부터 발생하기 시작한 것은 초기에는 흙 속의 탄저균 아포의 양이 충분히 축적되지 않았았기 때문이고, ④ 유행 초기 환자들이 항생제에 민감하지 않고 치명률이 높았던 것은 이미 위중한 패혈증으로 진행된 상태에서 입원 한데다 진단이 늦어 거의 죽어 가는 말기에 항생제를 썼기 때문이다.

이러한 상황 설명을 뒷받침해 주는 것은 첫째 환자 발생이 바람이 세차게 많이 부는 겨울철과 발같이 할 시기에 집중되어 있으며 둘째 이 섬의 3개 부락을 비교할 때 동물 폐사가 처음 시작되고 가장 많았으며 십자(十字) 형태를 한 섬의 십자(十字)의 중심 부위에 해당하여 바람받이에 위치하고 있으면서 경사진 밭의 면적이 다른 부락보다 큰 원부락에서 환자가 다발 했다는 점, 셋째 임상적 특성과 경과가 호흡기 탄저병과 일치하며 유행 후기에 병원을 좀더 일찍 찾았던 환자는 거의 회복했다는 사실, 그리고 농수산부에서 탄저 아포 소독제를 대량 살포한 뒤에는 환자 발생이 없었다는 점 등이다. 따라서 1986년부터 1988년에 걸쳐 발생했던 신도 괴질은 유행이 거의 끝날 무렵에야 수행됐으며 농수산부와 보사부의 부정적 의견 때문에 충분한 역학 조사가 어려웠지만 여러 가지 근거에 비추어 볼 때 우리 나라에서 유일하게 발견된 변종 탄저균에 의한 호흡기 탄저병 유행 예였다고 봄이 타당하다(김정순 등, 1989).

본 유행에서는 신도 유행 이후 처음으로 인체에서 3개의 탄저 균주를 분리하는데 성공하였다. 균이 분리된 환자 중 2례는 병원에 내원 당시 응급실에서 혈액 배양을 시행하여 배양에 성공하였는데, 이는 탄저균의 균혈증의 시기가 극히 짧기 때문에 혈액 배양의 적절한 시기를 놓치지 쉽고,

대개 항생제를 먼저 사용하여 배양에 실패하는 경우가 많은 반면 혈액 배양에 성공한 2례는 모두 내원 즉시 항생제 사용 전에 혈액을 채취하였고, 2례가 모두 고령자로 중증이어서 균혈증으로의 진행이 빨랐던 점으로 인하여 혈액 배양이 가능하였던 것으로 생각한다. 나머지 1례는 인후 배양에서 균을 분리하였는데, 역시 응급실 내원 즉시 역학 조사반이 인후 도말하여 배양을 의뢰하였으며 입원 후 병원에서 시행한 인후 도말 및 혈액 도말이 모두 실패하였던 것은 검체 채취 시기의 중요성을 알려준다고 하겠다. 또한 환자가 다수 입원하였던 병원에서 배양이 성공하지 못했던 것도 역시 전원 등으로 이미 항생제를 사용한 이후에 배양을 시행하였기 때문으로 생각한다.

본 유행은 죽은 소의 집단 취식으로 인해 발생한 공통 단일 폭로에 의한 대규모의 소화기형 탄저병의 유행으로 임상 증상에 있어서도 고전적인 탄저병의 임상 증상과 일치하였으며 죽은 소의 조직, 감염 환자의 혈액 및 인후, 그리고 감염자의 조직 내에서 탄저균이 분리 동정되었을 뿐 아니라 오염된 토양에서도 수 주의 탄저균이 분리 확인되었고 동물실험을 통한 균의 독성 확인 등 Koch의 가설을 충족하였다. 경상북도가 탄저병의 풍토병적 만연 지역이라는 기존의 보고(박용재와 이원창, 1971; 이원창, 1979)를 확인할 수 있었던 것도 본 조사의 성과의 하나로 생각된다.

그러나 이전까지 전혀 없던 유행이 갑자기 발생하였고, 폐사한 소를 제외한 같은 우사에 있었던 다른 소는 발병하지 않는데 대한 설명을 하려면 더 많은 연구가 필요하겠지만 폐사한 소가 2세 가량의 어린 소로 임신과 출산을 하는 과정에서 면역 저하 상태였기 때문에 발병되었을 것으로 추정된다. 다른 소가 감염되지 않은 것은 평소 건강하고 사료에 혼합된 항생제가 저용량의 병원체 감염을 예방한 결과라고 생각된다. 소의 감염 경로를 추정해 볼 때 이전에 전혀 이 마을에서 탄저병의 발생이 없었고 소가 자란 우사가 시멘트 바닥이어서 흙과의 직접 접촉이 없을 뿐 아니라

발생한 계절이 겨울이었던 점에 비추어 본 유행을 일으킨 탄저균의 유입 경로는 볏짚 등 사료를 통한 유입일 가능성이 가장 높다. 그러나 더 이상의 추적조사는 이루어지지 못하였다. 다만 본 유행 2개월 후 인근 마을 탐문 조사를 통하여 10여 km 떨어진 경주군 서면의 한 마을에서 1974년 이후 20여 년 간 149마리의 소가 계속 폐사되었던 사실을 알게 되었고(임현술 등, 1994), 이번 유행 지역의 촌로들이 수십년 전에 인근 마을에서 쇠고기를 잘못 먹고 목에서 피를 토한 경우가 있었다는 증언을 한 점 등에 비추어 볼 때 인근 지역에는 탄저병이 풍토병적으로 발생하고 있으며 이번 유행도 인근 지역에서 도입된 볏짚 등을 통해 균이 우연히 도입되어 발생한 것으로 추정해 볼 수 있다.

본 유행에 대한 역학 조사 결과는 우리 나라에 탄저병이 계속 존재하고 있음을 확인케 했을 뿐 아니라 가축이 자라지 못하는 여러 마을도 당국이 주장하는 약물중독에 의한 집단 폐사가 아니라 도처에 산재해 있는 탄저균 감염에 의한 폐사일 가능성을 강하게 시사하였다. 그러나 공식적인 탄저병의 발생이 1978년 이후 없었던 것으로 간주되어 탄저병을 비롯한 인수 공통 감염을 초래할 수 있는 질환에 대한 질병 관리에는 많은 문제가 있음을 알 수 있었다. 본 조사에서도 지역 내에 사육하는 소의 예방 접종률은 97두 중 11두(11.3%)뿐이었고 인근한 경주군 서면의 한 마을에서 시행한 역학 조사에서도 예방 접종률은 5.5%에 불과할 뿐만 아니라 실시된 예방 접종 종류를 정확하게 파악하고 있는 경우도 드물었다(임현술 등, 1994). 이는 1960년대 말의 42.0%보다 현저히 낮아(박용재와 이원창, 1971) 그간 탄저병 예방 접종이 소홀히 되고 있었음을 알 수 있다. 유행 지역에 대한 예방 접종이 시급히 시행되어야 할 것이며 가축의 방역 체계 및 신고 체계의 정비가 시급히 따라야 할 것으로 생각한다.

또한 이번 조사 결과에 따른 체계적 후속 조치가 있어야 할 것인데 ① 우선 이번 유행으로 인한

지역의 발생 환자들의 추적 관찰, ② 현 지역 주민의 탄저병 발생에 관한 추후 실태 파악, 그리고 ③ 탄저균의 존재 여부를 확인하기 위하여 특히 가축의 폐사가 빈번한 지역을 중심으로 토양 배양 검사가 있어야 할 것이다. 따라서 각 지역별 소의 폐사 현황을 전국적으로 파악하는 감시 체계의 수립은 물론 가축의 예방 접종 실태를 파악하고 소가 자라지 못하는 마을에서의 예방 접종 후 사육 결과에 대한 추적 조사도 있어야 할 것이다. 또한 보다 효과적인 지역 주민의 집단검사를 위한 항원 개발 등의 노력도 필요하다.

결 론

1994년 2월 12일 경주시 배반동에서 죽은 소를 도살하여 마을 주민들이 나누어 먹은 후 집단적으로 식중독 증세를 보여 이의 원인을 파악하고자 역학 조사를 실시하였다. 연구 대상은 면접이 가능하였던 77가구 주민 230명(남자 111명, 여자 119명) 및 유행 발생 당시 이 지역을 방문하고 있었던 타 지역 주민 75명(남자 40명, 여자 35명) 등 총 305명(남자 151명, 여자 154명)을 대상으로 하여 설문 조사, 피내 검사, 분리 균주의 미생물학 검사 및 병원 입원 환자를 대상으로 한 임상 기록 조사를 실시하여 아래와 같은 결과를 얻었다.

1. 지역 주민 조사

1) 죽은 쇠고기를 먹은 사람은 남자 63명과 여자 48명, 총 111명으로 주민의 36.4%였고, 이들 중 탄저병 환자는 남자 41례, 여자 20례 총 61례로 남자는 65.1%, 여자는 41.7%의 발병률을 보였고, 모든 연령층에서 골고루 발병하였다.

2) 임상 증상 및 형태

피부 발진을 제외한 모든 증상이 환자군에서 매우 유의하게 높았는데($P < 0.01$) 인후통(57.1

%), 오십(51.0%), 발열(46.9%), 소화 장애(42.9%), 기침(40.8%), 식욕부진(40.8%), 복부 팽만(40.8%), 복통(38.8%) 등의 순으로 빈발하였다.

2. 병원 환자 조사

총 61례의 환자 중 29례가 입원하여 입원율은 47.5%였다. 입원 환자는 남자 21례, 여자 8례로 남자의 입원율이 높았으며 전 연령층에 고루 분포되어 있었다.

이들 중 패혈증 및 복수가 각각 3례로 10.3%였으며 수막염, 장폐양, 위염이 각각 2례(6.9%)였고 늑막 삼출, 복막염 및 심비대가 1례(3.4%)였다. 전체 환자 중 사망자는 3례로 치명률은 전체 발생 환자 중 4.9%, 입원 환자 중 10.3%였다.

3. 검사 소견

1) 피내 검사 결과

탄저 항원에 대한 피내 검사 결과 48명 중 입원 중인 환자 2명만이 강양성 반응을 보여 환자 중 양성률은 12.5%였다. 양성자만을 기준으로 하였을 때 피내 검사의 민감도는 10.5%로 매우 낮았으나 특이도는 100%였다.

2) 미생물학 검사

환자 3례와 우육, 토양(3주)에서 분리된 탄저균의 미생물학 특성은 모두 탄저균임이 확인되었다. 즉 호기성의 조건에서 자랐으며 blood agar plate에서 탄저균의 전형적인 medusa-head 형상의 colony를 형성하였다. 비용혈성의 그람 양성 간균으로 아포를 형성하였다. 우육 검체 및 분리된 균주 부유액을 마우스와 기니픽에 접종한 결과 27시간에서 115시간 사이에 실험 동물이 사망하였고, 사망한 동물의 복수 및 장기 등에서 다량

의 그람 양성 간균이 분리되었는데, 미생물학 검사상 운동성이 없는 비용혈성 균이었고, 아스콜리 시험 양성 반응을 보였으며 협막 형성균으로 확인되었다. 이로써 분리된 균은 *Bacillus anthracis*로 확인할 수 있었다.

이상의 결과로 이번 유행은 탄저병에 걸려 죽은 소를 집단적으로 취식하여 소화기형으로 발병한 탄저병의 유행으로 결론을 내렸다.

참고 문헌

- 김정순, 허 용, 윤형렬, 이원영. 신안군 낙도에서 발생한 괴질의 원인에 관한 역학적 조사(I). 예방의학회지 1989; 22(2): 290-301
- 농수산부 통계연보, 1980
- 박용재, 이원창. 우리나라에 있어 부르셀라균주, 단독 및 탄저병의 발생에 관한 조사연구. 중양의학 1971; 20(5): 427-432
- 이성우, 정태화, 최강원, 임정기, 이덕형. 한 작은 섬에서의 파라퀴트 집단중독. 예방의학회지 1989; 22(4): 454-465
- 이원창. 국내 동물에서 발생되고 있는 Zoonosis와 그 역학. 대한보건협회지 1979; 5(1): 9-17.
- 임현술, 하은희, 정해관, 최익한, 김정란, 김익중. 경주군 서면 사라리에서 발생한 집단 소폐사에 관한 역학적 조사 연구. 동국논집 1994; 13(계재 예정)
- 전종휘. 한국급성전염병개관. 서울, 최신의학사, 1975, 쪽 151
- 정일현, 우준식. 집단적으로 발생한 탄저병에 대하여. 중양의학 1967; 12(3): 245-249
- 정희영, 전종휘. 감염질환. 서울, 수문사, 1987, 쪽 713-718
- Brachman P. Anthrax. Wyngaarden J, Smith L, Ed. Cecil Textbook of Medicine, 18th Ed., Philadelphia, W B Saunders Co., 1988, pp.1667-1668
- Dutz W, Kohout E. Anthrax. Pathol. Ann. 1971; 6: 209-248
- Ellenhorn MJ, Barceloux DG. Medical Toxicology, New York, Elsevier Science Publishing Co., Inc., 1991, pp. 1088-1092

