

경기지역의 우결핵 발생에 관한 역학적 고찰(1987-1996)

국정희, 심항섭, 고태오, 우종태, 조중현, 박유순

경기도가축위생시험소

Epidemiological survey of Bovine Tuberculosis in Kyonggi province (1987-1996)

Jung-Hee Kook, Hang-Sub Shim, Tae-Oh Ko, Jong-Tae Woo,
Jung-Hyun Cho, Yu-Soon Park

Kyonggi Veterinary Service Laboratory

Abstract

As the result of epidemiological analysis on bovine tuberculosis in Kyonggi province during the last ten years(1987-1996),

1. The annual incidence number of bovine tuberculosis positive farms in Kyonggi province fell down from 81 in 1987 to 14 in 1989. But the incidence is increased since 1990, in 1995 the incidence number was 102 farms of the most incidence. Total number of bovine tuberculosis positive farms were 456 farms(56.7%) in Kyonggi province during the 1987-1996 period.

2. The developmental trends of bovine tuberculosis positive heads was similiar to that of positive farms. Since 1993, the incidence was suddenly increased. Total number of bovine tuberculosis positive heads were 1,015 head(64.3%) in Kyonggi province during the 10 years.

3. Average incidence for rate during the last ten years(1987-1996) was 0.10%. The positive rate was suddenly increased since 1993 and in 1996, the positive rate was 0.23% of the highest incidence.

4. Regional incidence number of bovine tuberculosis positive heads in Kyonggi province during the last seven years(1990-1996) was the most in Hwasung, Pochon, Pyungtek in order of incidence and bovine tuberculosis positive density was 1.297% of the highest in Buchon.

5. In 244 farms(82.4%), bovine tuberculosis first occurred during the last seven years (1990-1996) but in farms over second occurrence, the number of bovine tuberculosis positive heads were 520 heads(58.2%).

Key words : Bovine tuberculosis, Epidemiology, *Mycobacterium bovis*

서 론

결핵은 *Mycobacterium*속의 감염에 의해 발병하는 만성 소모성 질환으로 숙주범위가 광범위하여 사람을 위시한 모든 동물에 중요한 인수공통질환이다. 특히 소에 발생하는 우결핵은 접촉, 공기, 우유를 통해 소 뿐만 아니라 사람에게도 전염될 가능성이 크기 때문에 수의공중보건학적으로 중요하다 할 수 있다^{1,2,3,4,5,6,7}.

결핵은 석기시대적부터 존재했던 가장 오래된 고전적 질병으로 18~19세기에는 급격한 근대화화 공업화로 사람들 사이에 만연되었으나 이후 의학의 발달로 크게 감소하여 그 심각성에 대한 인식이 낮아졌다. 우결핵은 1901년 Robert Koch에 의해 처음 사람과 관련되어 언급되었는데⁸ 인류의 가장 큰 단백질공급원이라 할 수 있는 소에 큰 피해를 줌으로서 경제적 손실이 큰 만큼 국가적으로 박멸프로그램을 실시하여 근절에 많은 노력을 기울이고 있지만 여전히 많은 나라에서 계속 발생하고 있다.

결핵의 원인균인 *Mycobacteria*는 항산성 세균으로 세대기간이 18시간으로 길고 감염동물의 탐식세포에 기생하여 강한 세포성 면역반응을 일으킨다⁹. 수의공중보건학적으로 중요한 결핵은 크게 인형결핵, 우형결핵, 조형결핵으로 구분되는데, 각각의 원인균은 *Mycobacterium tuberculosis*, *M bovis*, *M avium complex*로 알려져 있고 서로 교차감염도 일어난다¹⁰. *M bovis*와 *M tuberculosis*는 동정하기 어렵고 유전자적으로도 매우 밀접해 감별하기 힘들며, 최근에는 DNA hybridization에 의한 균분리 방법으로 *M tuberculosis*와 *M bovis*가 동일 균종이라는 보고도 있다¹¹. 그밖에 *M johnei*, *M kansasii*, *M fortuitum*, *M phlei*, *M smegmatis*, *M marinum*, *M gordonae*, *M intracellulare*, *M scrofulaceum*, *M terrae*, *M smegmatis*, *M africanm*, *M microti* 등 31종이나 되는 많은 결핵간균관련 *Mycobacteria* 속이 있지만 야외감염도 적고 분리비율도 작다고 할 수 있다^{1,12,13}. 우형결핵균인 *M bovis*는 사람을 포함한 거의 모든 온혈동물에 진행성질환을 유발함으로써 의학계 및 수의학계의 결핵연구에 큰 비중을 차지하고 있고 사

람과 동물사이의 전파 가능성 때문에 공중보건학상에도 특히 문제가 제시되고 있다.

결핵은 의학의 발달과 함께 발생이 크게 감소하였으며 그 피해가 작아진만큼 차츰 대수롭지 않은 질병으로 인식되어가는 듯 하였으나 최근에는 인류의 고령화, 면역억제제 사용 및 AIDS/HIV감염으로 인해 결핵 발병이 증가하고 있어 그 중요성이 다시 제기되고 있다.^{14,15,16} 더구나 어떤 보고에 의하면 공기를 매개로 한 동물과 사람사이의 결핵균 전파와 우결핵균이 무시할수 없는 수준으로 사람에게 감염되어 있다는 것을 제시함으로써 결핵의 위험성과 중요성을 강조하고 있다¹⁷. 따라서 근래 결핵에 대한 연구 경향도 사람의 AIDS와 관련한 결핵 발생 및 우결핵균의 인수공통성 감염과 우결핵균의 유전자적 분류가 주를 이루고 있고 결핵에 관한 역학적 연구 또한 이와 관련하여 수행되고 있다.

세계적으로 결핵은 다른 질병보다도 사람의 이환율과 사망률에 크게 관련되어 있다 할 수 있는데 WHO통계에 의하면 인구의 1/3이 결핵 간균에 감염되어 있고^{18,19} 감염인구의 10% 정도가 일생동안 결핵을 앓고 있으며 연간 1~2천만인이 새로 결핵에 감염되고 3백만이나 되는 사람이 죽고 있다고 한다. 미국에서도 결핵 발생의 감소 현상은 최근에 반전되어 1991년에는 신고된 경우만 해도 10% 증가 하였다고 보고하였다²⁰.

우리나라에서 우결핵은 1913년 처음 발생한 것으로 기록되어 있고²¹ 이후 1943년 부터 1955년 사이의 13년간을 제외하고는 꾸준히 그 발생이 기록된 바 1926년에는 최고 38.4%의 소가 우결핵 양성이었다. 이후 10% 이상으로 높은 양성율을 보이다가 1950년대는 2~3% 수준으로 낮아졌고 점점 감소하여 1970년대에는 0.1% 내외 수준이었으며 1980년대에 들어서면서 0.01~0.02% 수준으로 급격히 저하되었다^{21,22}.

결핵의 진단방법으로는 현재 임상증상, 피내검사, 균분리에 거의 의존하고 있는 실정으로서 그 중 Tuberculin 피내반응이 가장 널리 사용되고 있다¹. 우리나라에서는 우결핵 진단을 위해 1890년 독일의 Robert Koch에 의해 개발된 Old

tuberculin(OT)을 1953년에 처음 사용하였다. 이후 1960년부터 1969년까지 1892년에 유럽에서 개발²³⁾된 Heat Concentrated Synthetic Medium(HCSM) tuberculin을 생산 사용하였고 1970년부터는 HCSM tuberculin과 Purified Protein Derivatives(PPD) tuberculin을 병행하여 우결핵 진단에 사용하였으며, 1995년부터는 PPD tuberculin 주사법 하나만을 사용하고 있다¹⁰⁾. 주사부위는 1908년 프랑스의 Moussu와 Mantoux²⁴⁾에 의해 창안된 미근부 추벽부 피내 주사법을 계속 시행하고 있다. 이러한 피내접종법은 개체별로 주사하기 위해 많은 인력이 요구되고 검진시간 또한 2~3일이상 소요되며 비정형우결핵균에 의한 양성반응 등의 문제로 최근에는 혈청검사 및 유전자 검사 등 진단법 개선에 주안점을 둔 연구^{1,25,26,27,28,29)}가 수행되고 있으며 국내에서도 이러한 연구가 필요한 실정이다.

우결핵의 근절을 위해서 일반적으로 tuberculin 반응검사와 소독의 철저, 집단발생농가에 대한 전두수살처분, 추적조사 실시, 육용우의 결핵발생확인 및 도입 젖소에 대한 년 3회 tuberculin 반응검사 등을 제시하고 있으며, 미국이나 영국의 경우 결핵박멸에 관한 표준 방법과 법칙을 제공하여 국가적인 박멸프로그램을 실시하고 있다^{1,30)}. 우리나라에서도 오래전부터 우결핵근절 및 사람으로의 전파를 방지하기 위해서 우유의 살균, 피내검사 양성우 살처분, 도축검사시 폐기등 여러가지 방법을 국가적인 정책으로 동원하고 있으나 우결핵은 쉽게 근절될 기미를 보이고 있지 않은 듯 하다. 우결핵 발생이 많은 나라에서 질병 방제의 방법으로 전염원 전파를 통제하는 것이 무엇보다 중요하다는 것은 당연하며 이를 위해서는 그 전파 양상과 실질적인 발생상황의 파악이 이루어져야 함에도 불구하고 그러한 연구가 부족한 실정이다¹⁾. 세계적으로 각나라에서의 자세한 우결핵 발생 정보는 거의 없는 실정이고 보고된 경우 또한 방산의 일각이며 최근 관심이 되고 있는 사람과 동물사이의 결핵발생 관련성을 연구하는데 있어서도 보다 많은 우결핵 발생조사와 역학적 연구가 요구되어진다고 할 수 있겠다.

이에 본 연구에서는 1987년부터 1996년까지 10년동안 경기도가축위생시험소에서 실시한 우결핵병 검진자료를 정리하고 1990년부터 1996년까지 경기지역의 우결핵발생농가에 대해 역학조사를 수행한 바 우결핵병의 전파 방지 및 방역에 체계적인 자료를 제공하고 우결핵병 근절사업과 이후 관련연구에 도움을 주고자 하였다.

재료 및 방법

1. 대상 동물

1987년부터 1996년까지 10년동안 경기도가축위생시험소에서 우결핵 검사를 위해 Tuberculin 피내 반응을 실시한 젖소를 대상으로 실시하였다.

2. 조사 방법

가축전염병예방법을 토대로 한 우결핵, 부루세라병 방역 실시 요령에 의거 우결핵검사를 실시한 결과로서,

가. Tuberculin

농촌진흥청 수의과학연구소에서 제조한 heat concentrated synthetic medium tuberculin (HCSM tuberculin)과 purified protein derivative tuberculin(PPD tuberculin)을 접종하였다.

나. Tuberculin 접종량 및 접종 부위

HCSM 및 PPD tuberculin 모두 100,000TU/ml 되게 조절한 다음 미근부 추벽부 피내에 0.1ml 접종하였다.

다. 검사 방법

1987년부터 1994년까지 8년 동안은 1차 검사에서 HCSM tuberculin을 주사하여 48~72시간에 판정하였고 1차 검사시 의양성으로 판정된 개체는 30일에서 60일 사이에 PPD tuberculin을 사용하여 같은 요령으로 검진하였다. 그러나 1995년부터는 법 개정으로 1차검진, 2차검진 모두 PPD tuberculin을 사용하여 같은 방법으로 검진하였다. 양성, 의양성, 음성의 판독

방법은 다음과 같았다.

양성 : 주사후 48~72시간후에 주사 부위의 종창 차가 5mm 이상이고 그 부위에 경결 또는 피사를 동반한 것과 2차 검사시 양성이나 의양성으로 판정된 것.

의양성 : 종창 차가 3mm 이상 5mm 이하인 것

음성 : 종창 차가 3mm 이하이고 경결을 동반하지 않은 것.

결 과

1. 젖소 사육두수 및 농가수 변화

1987년부터 1996년까지 10년동안 전국 및 경기지역의 젖소 사육현황을 조사한 결과는 Fig 1과 같다. 전국의 젖소 사육두수는 1987년 463,330두에서 점점 증가하여 1989년에 515,178두로 집계되었으나 1991년까지 495,772두로 감소하다 1993년 553,343두로 크게 증가, 그 수준을 유지해 1996년에는 총 552,000여두의 젖소가 사육두수로 통계되었다. 그에 비해 경기지역의 젖소사육두수는 10년 동안 큰변화 없이 꾸준히 230,000여두 수준을 유지하고 있었다.

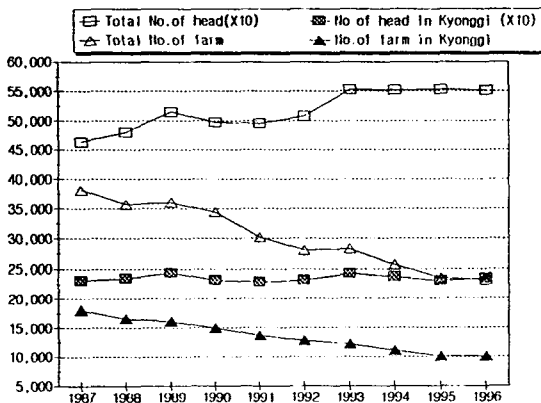


Fig 1. The annual breeding state of dairycow in whole country and kyonggi province during the last ten years

반면 10년 동안의 전국 젖소 사육농가수를 보면 1987년 38,131농가에서 계속 감소하여 1996년에는 21,100농가로 집계되었고 경기지역

도 마찬가지로 1987년 18,073농가에서 감소하여 1996년에는 10,050농가가 젖소를 사육하고 있었다.

10년간 우리나라 지역별 젖소 사육현황은 Fig 2와 같다.

경기지역이 가장 많아 10년 누계 135,449 농가 (44.7%) 2,349,098두 (45.4%)를 사육하고 있으며 다음이 충청지역으로 45,343농가 (14.9%) 717,469두 (13.9%)이며, 경북 (8.2% 농가수, 8.9% 두수), 경남 (7.7% 농가수, 7.9% 두수), 전북 (5.5% 농가수, 5.6% 두수), 전남 (5.3% 농가수, 5.7% 두수), 충북 (5.3% 농가수, 4.5% 두수), 강원 (4.6% 농가수, 4.2% 두수), 인천 (1.3% 농가수, 1.5% 두수) 순이었으며 서울, 부산, 대구, 광주, 대전은 약 0.5% 내외 수준으로 사육두수가 미미하다 할 수 있었다.

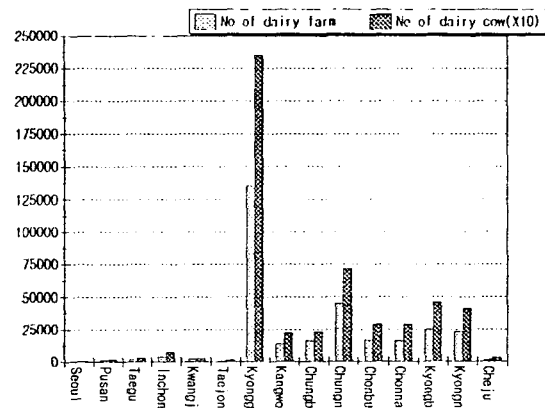


Fig 2. Regional breeding state of dairy cow in whole country during the last ten years(1987-1996)

2. 경기지역의 우결핵 양성두수

Fig 3은 10년동안 경기지역에서 발생한 우결핵 양성두수를 전체 양성두수와 비교한 그림이다. 10년동안 총 1,579두가 우결핵 양성으로 검색되었으며 그 중 경기도에서 1,015두가 양성판정되어 전체 양성두수의 64.3%를 차지하고 있었다.

연도별로 경기지역의 전국에 대한 양성두수 차지비율을 보면 1989년 최저 29.2%에서 1994

년 최고 77.0%까지의 범위를 차지하고 있었으며 1996년에는 총 454두중 303두(66.7%)가 경기지역에서 검색되어 단연 전국에서 가장 많은 우결핵발생을 나타내고 있었다.

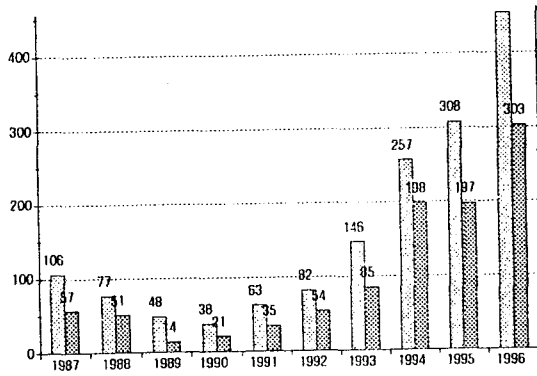


Fig 3. Comparison of bovine tuberculosis positive heads in whole country and Kyonggi province during the last ten years

경기지역 우결핵 양성두수 변화를 연도별로 살펴본 결과 1989년까지는 감소하는 경향을 보이다가 1990년대 들어 증가하여 1993년 이후로는 급격한 증가폭을 나타냈으며 1996년에는 전년도 대비 53.8%가 증가한 것으로 조사됐다.

3. 경기지역의 우결핵 발생농가수

Fig 4는 경기지역의 우결핵 발생농가수를 전국 발생농가수와 비교한 그림으로 10년동안 총 805농가에서 우결핵이 발생된 것으로 조사되었으며 그 중 456농가가 경기지역에서 검색되어 전체발생농가의 56.7%를 차지하고 있었다. 연도별로 살펴보면 최저 1989년 36.8%에서 1988년 최고 65%까지의 범위를 나타냈고 1996년에는 총 140농가중 88농가(62.9%)가 경기도에서 발생해 양성두수보다는 작은 비율을 차지하고 있었지만 역시 타지역보다는 훨씬 높은 발생비율을 보이고 있었다.

경기지역의 연도별 발생농가수 변화는 양성두수 변화양상과 같아 1980년대에는 감소하는

경향을 보이다가 1990년부터 꾸준히 증가하였으며 1995년에는 102농가 발생으로 가장 많았고 1996년에는 다시 감소하여 88농가에서 우결핵이 발생한 것으로 조사됐다.

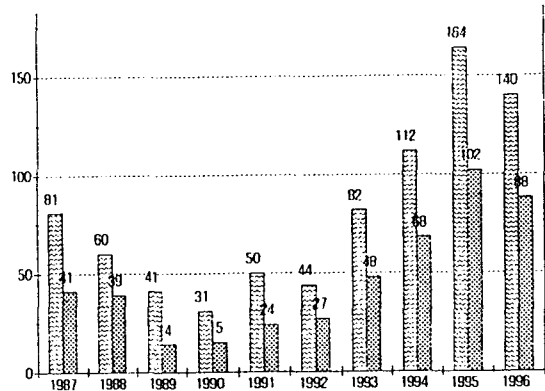


Fig 4. Comparison of bovine tuberculosis positive farms in whole country and Kyonggi province during the last ten years

4. 경기지역의 우결핵 검진두수에 대한 양성율

10년동안 경기지역의 연도별 우결핵 검진두수에 대한 양성율은 Table 1과 같다.

10년 누계 전국 총검진두수는 2,691,045 두로 이 중 0.06%가 우결핵 양성이었으며 경기지역은 10년동안 총젖소사육두수의 42.2%인 991,072두(42.2%)를 검진하여 0.10%의 양성율을 나타냈다. 연도별로 살펴보면 1987년에 0.06% 양성율을 나타낸 이후 점차 감소하여 1990년 0.02%로 줄었으나 다시 1991년에 0.04%로 증가, 1996년에는 가장 높은 0.23%의 양성율을 나타냈다.

5. 경기도내 지역별 우결핵 발생

경기도내 지역별 우결핵 양성두수를 조사한 결과는 Fig 5와 같다. 7년동안 총 893두가 우결핵 양성으로 검진되어 그 중 249두(27.9%)가 화성군에서 발생하였고 다음이 포천군 92두(10.3%), 평택시로 89두(10.0%) 순이었으며 사육두수에 대한 우결핵 발생 밀도를 조사한 결과 Fig 6과 같이 나타났다.

Table 1. The annual positive rate of bovine tuberculosis in Kyonggi province (1987-1996)

Year	Whole country		Kyonggi province	
	No of cattle tested	Positive rate(%)	No of cattle tested	Positive rate(%)
1987	222,226	0.05	96,699	0.06
1988	236,236	0.03	87,163	0.06
1989	244,487	0.02	82,671	0.02
1990	245,271	0.02	87,228	0.02
1991	245,134	0.03	87,883	0.04
1992	251,918	0.03	88,008	0.06
1993	256,959	0.06	88,117	0.10
1994	314,891	0.08	108,219	0.18
1995	357,300	0.09	132,658	0.15
1996	316,623	0.14	132,426	0.23
Total	2,691,045	0.06	991,072	0.10

부천시가 사육두수 3,315두 중 43두가 양성으로 가장 높아 1.297%의 우결핵 발생 밀도를 나타냈고 안양시가 0.839%, 강화군이 0.679%('94년까지 통계), 안산시가 0.5%, 가평균이 0.258% 순이었다.

대체적으로 경기도 전체지역에서 우결핵이 발생하기는 하나 특히 중서부지역과 북부지역에서 발생이 많았음을 알 수 있었다.

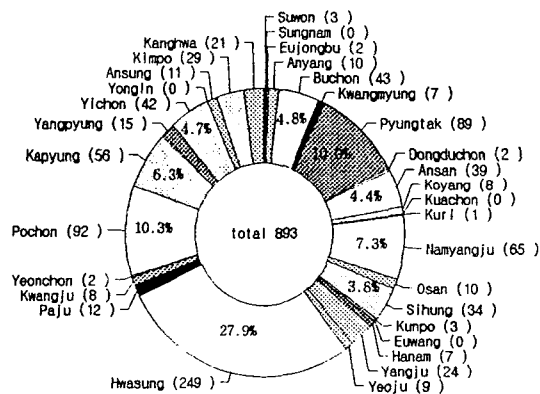


Fig 5. Reginal comparison of bovine tuberculosis positive heads in Kyonggi province during the last seven years(1990-1996)

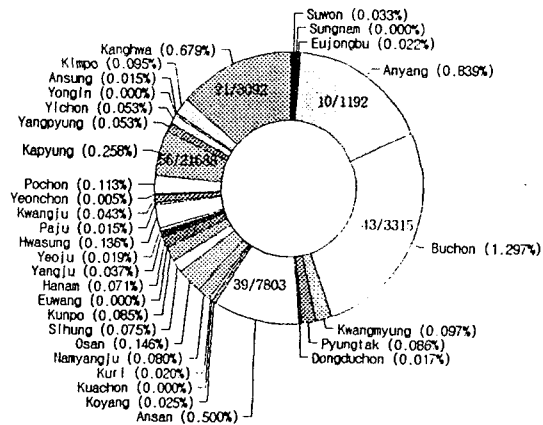


Fig 6. Reginal comparison of bovine tuberculosis positive density in Kyonggi province during the last seven years (1990-1996)

6. 경기도지역의 우결핵 발생 빈도 조사

경기도지역내 우결핵 발생농가에 대해 재발생 경향을 알아보기 위해 7년동안의 우결핵 발생 빈도를 조사한 결과는 Fig 7과 같다.

7년동안 총 우결핵 발생농가수는 372농가이지만 이 중 1회 발생한 농가가 244농가였고 나머지 128농가는 2회 이상 발생한 것으로

중복 집계되 있었다. 그 중 2회 발생한 농가가 38농가, 3회 발생한 농가가 9농가, 4회 발생한 농가는 5농가였고 5회나 발생한 농가도 1농가 있었다. 결국 1회 발생한 농가가 총발생 농가 297농가의 82.2%를 차지하고 있었다.

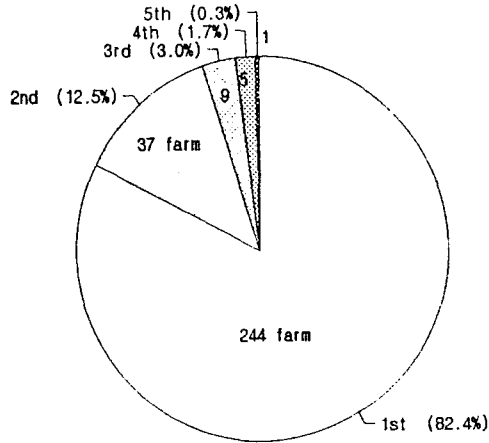


Fig 7. Reoccurrence frequency of bovine tuberculosis positive farms in Kyonggi province during the last seven years

그러나 우결핵 발생농가의 양성두수를 비교해 보면 Fig 8과 같이 1회 발생한 농가에서 373두가 양성으로 총양성두수 893두의 41.8%를 차지하고 있었고 2회 발생농가에서 277두(31.0%), 3회 발생농가에서 117두(13.1%), 4회 발생농가에서 88두(9.8%), 5회 발생농가에서 38두(4.3%)가 양성이었다. 결국은 2회 이상 발생한 52농가에서 총양성두수의 58.2%가 발생했다.

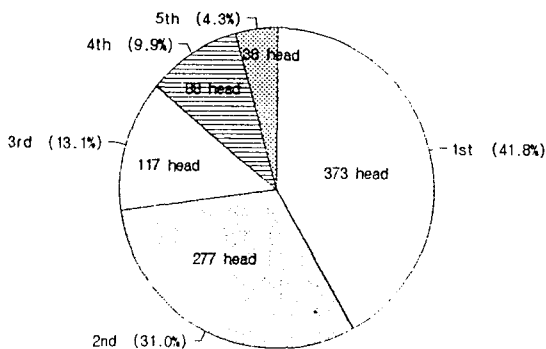


Fig 8. Each number of bovine tuberculosis positive heads at recurrence farms in Kyonggi province during the last seven years

고 찰

우결핵병은 전세계적으로 인수공통전염병중 공중보건학상 가장 중요한 질병으로 취급되고 있으며, 때문에 여러나라에서 뿐만아니라 우리나라에서도 오래전부터 국가적인 정책으로 박멸프로그램을 수행하고 있다.

1983년 Collines 등³⁴⁾은 사람과 소 사이의 우결핵 원인균인 *Mycobacterium bovis* 감염을 언급하였고 최근 AIDS/HIV감염 환자에서의 *M bovis* 감염과 공기를 통한 전파 가능성, 인결핵 분리균에서의 *M bovis* 분포등 다양한 보고들은 우결핵균의 인류보건상 위험성 및 우결핵병 근절의 중요성을 한층 고조시키고 있다^{17,35,36)}.

축산형태는 선진국으로 갈수록 다두사육화, 자동화 되어가는 경향이 있는데 우리나라도 마찬가지로 최근 10년 동안 젖소사육농가수는 감소한 반면 젖소사육두수는 증가하여 축산농가의 대형화가 이루어지고 있음을 결론 1로 알 수 있었다. 특히 우리나라의 지역별 젖소사육 현황을 보면 경기지역이 전체 젖소 사육의 45%를 차지하고 있어 가장 큰 축산지역이라 하여도 과언이 아니며 우결핵병 발생 또한 결론 2와 같이 전국 발생두수의 64.3%가 경기지역에서 검색되고 있어 이 지역의 우결핵발생을 조사하는 것이 우리나라 우결핵발생에 대한 역학조사에 큰 비중을 차지한다고 할 수 있겠다.

미국에서의 우결핵발생은 1970년대 0.05% 양성율에서 감소하여 1985년 20개 유우군에서 발생한 후 여러해 동안 거의 박멸된것 같이 보였지만^{37,38)} 1991년에 El Paso지역의 사슴과 야생동물 뿐만 아니라 31개 우군에서 *M bovis* 감염이 확인되어 21개군이 도태되었다. 또한 1996년 미국회계년도 보고에 의하면 텍사스, 콜로라도, 미저리, 노스캐롤라이나, 몬타나의 5개 우군이 우결핵 감염된 것으로 보고되었다³⁸⁾.

사람의 결핵발생이 *M bovis*의 유행과 관련이 있으므로 해서 영국에서는 우결핵박멸프로그램 시행으로 한때 사람의 결핵이 사라지는듯 했으나, 실험실적 방법이 개선됨으로써 1977년과 1987년 사이 80건의 결핵 발생중 1건은 여전히 *M bovis*에 기인한 것이었고^{39,40,41)} 우결핵 발생

또한 여전히 1992년 남서스코틀랜드에서 두 우군의 결핵 발생이 보고되기도 하였다⁴²⁾.

네덜란드에서는⁴³⁾ 1958년 우결핵근절정책을 실시한 이래 거의 완전한 우결핵근절이 이루어졌다 하지만 여전히 개발도상국가, 아프리카지역 및 열대국가에서는 심각한 수준으로 발생되고 있으며 열대지역에 있는 196나라중 94나라(69%)는 우결핵이 발생하고 있다고 한다¹⁹⁾.

일본의 경우는 1965년 0.075%, 1970년 0.0042% 우결핵 양성이었다고 1975년에는 총 47두가 양성으로 보고되었으며 근래 들어서는 더욱 발생이 감소하여 1991년에 35두 21농가, 1992년 14두 10농가, 1993년 6두 6농가, 1994년 11두 9농가, 1995년에는 10두 9농가로 보고되었다⁴³⁾.

Bruners 및 Gillespie⁴⁴⁾, Chaloux 및 Ranney⁴⁵⁾, Hungerford⁴⁶⁾는 낙농초기에 젖소에서 결핵발생이 많으며 선진낙농으로 갈수록 그 감염율이 낮아진다고 하였는데 이상의 여러 선진국의 경우를 보면 표면적으로나마 우결핵발생은 거의 미미한 수준이었으며 이는 범국가적인 가축이동의 통제와 함께 체계적인 우결핵검진제도 및 그에 대한 인력과 자본의 투자, 그리고 축산선진 의식이 뒤따랐기 때문에 가능했스리라 생각된다.

우리나라의 우결핵발생에 대해 윤등⁴⁷⁾은 1971년 0.17%, 1972년 0.2%, 1973년 0.2%, 1974년 0.09%, 1975년 0.13%, 1976년 0.13%, 1977년 0.14%가 우결핵 양성이었다고 하였으며 그 중 58.9%가 경기지역에서 발생한 것으로 보고하였다. 또한 같은해 1979년 손등³⁷⁾은 경기도의 우결핵 양성율이 1971년 0.2%, 1972년 0.04%, 1973년 0.08%, 1974년 0.07%, 1975년 0.12%, 1976년 0.12%, 1977년 0.16%, 1978년 0.15%로 8년동안 평균 0.13%였다고 보고하였으며 경기지역별 양성율은 0~0.363% 범위로 가장 높은 지역은 평택, 용인, 화성 순이었다. 이 후 우결핵 발생에 관한 체계적인 조사는 이루어지지 않았고 1987년 손²¹⁾은 우리나라의 우결핵 양성율이 1980년 0.031%, 1982년 0.017%, 1983년 0.015%, 1984년 0.049, 1985년, 0.055%, 1986년 0.06%였다고 하였다. 이상의 결과를 본조사와 비교하여 보았을 때 최근 10년동안 우리나라

우결핵 양성율은 평균 0.06%로 크게 감소하지 않았고 오히려 경기지역의 우결핵 양성율은 0.23%까지 증가한 것으로 나타났다. 또한 경기도내 발생지역도 거의 전지역으로 확산되었고 양성율은 0~1.297% 범위로 크게 증가하였으며 고양성을 지역도 변화가 있었던 것으로 보아 계속 국가적인 정책으로 실시하는 우결핵 검진제도와 가축이동 등에 대한 문제점을 제고하지 않을 수 없다.

심등⁴⁸⁾은 유우 부루세라병의 경우 경기 동부지역 및 남부지역에 집중발생하고 있어 지역적 특수 방역대책이 필요하고 재발생의 경향이 두드러져 양성동거우의 검색기간에 대한 방역대책 수정을 피력하였다. 이와 비교할 때 우결핵병은 경기 전지역에서 발생하고 있고 결론 6에서와 같이 재발생경향은 크지만 1회 발생한 농가수가 훨씬 많은 것으로 보아 완전한 지역적 특별방역을 적용하는 것은 적절하지 않은 듯하다. 그러나 경기지역의 불편한 교통상황에 있어 몇번씩 출장하여야 하는 검진방법 및 가축위생시험소의 현 검진인원 등을 고려해 볼 때 발생비례적인 지역방역대책이 이 지역의 우결핵발생을 감소시키는데 더 효과적이라 생각한다.

1892년 Bernard Bang⁴⁹⁾은 tuberculin skin test 방법이 우결핵검진에 있어 완벽하지는 않지만 배제시키는 것은 매우 어렵다고 주장하였으며 오랫동안 이 방법은 결핵검사의 기본방법으로 채택되어왔다. tuberculin skin test에 주로 사용되는 HCSM tuberculin과 PPD tuberculin은 그 특이성과 민감성에 차이가 있어 국가마다 달리 채택하고 있는데 미국, 뉴질랜드, 호주에서는 HCSM tuberculin을 우결핵검진에 사용하고 홀란드, 영국, 유럽은 PPD tuberculin을 사용하고 있다⁵⁰⁾. 우리나라에서는 HCSM tuberculin을 1차검진에 사용하여 의양성인 개체에 대해 PPD tuberculin으로 2차 검진하였는데 1995년부터는 PPD tuberculin 하나만을 우결핵검진에 사용하고 있다. PPD tuberculin은 HCSM tuberculin보다 특이성이 높고 Francis 등⁵¹⁾, Lesslie 등⁵²⁾은 PPD tuberculin이 특이성 뿐만 아니라 비교적 높은 민감성도 가지고 있는

것으로 보고하였다. 본 조사 결과 경기지역의 우결핵 발생이 1995년 이후에 많아진 원인 중 PPD tuberculin으로의 변경도 크게 작용하지 않았나 사료된다. 그러나 현재 우결핵검진에 적용하고 있는 skin test는 개체별 검사인 만큼 많은 노동력과 시간이 요구되고 있어 우리나라와 같이 발생이 많은 나라에서는 전두수를 검사하는데 큰 어려움이 따르고 있는 실정이다.

우결핵진단방법으로 tuberculin skin test 외에 다양한 혈청학적 검사법이 여러해 시도되었고 최근 더욱 관심이 되고 있지만 혈청검사는 특이성이 떨어지고 tuberculin test보다 결핵진단에 있어 사실적인 결과를 주지 못하기 때문에 일반적인 진단법으로 적용되지는 않았다⁵⁰⁾. 그러나 Nassau 등⁵³⁾, Reggiardo 등⁵⁴⁾은 인결핵에 있어 ELISA법의 유용성을 보고하였고 Francis 등⁵¹⁾과 심등⁵⁵⁾은 PPD에 의한 ELISA법과 피내 검사법의 일치율이 매우 높았다고 보고하여 우결핵 검사에 적용될 가능성을 확인하였다.

미국의 Adams는 tuberculin test는 우균의 *M. bovis* 감염을 검출하기는 유용하지만 개체별 감염을 검출하는데는 효과적이지 않다고 인정했으며 부분적으로 이질병의 존재는 결핵진단에 대한 근대적인 진단법의 부족과 감시프로그램의 한계에 관련이 있다고 하였다. 또한 국가적인 수준으로 수의과대학의 모든 과목에서 결핵에 대한 강조가 이루어져야 한다고 제시하였다³⁸⁾. J. Francis 등⁵⁰⁾은 국가적인 튜버쿨린접종량의 선정과 다른 검사법의 시도가 결핵퇴치에 수행되어야 함을 주장하였고 일본⁵⁶⁾의 경우도 기존의 전국적인 전두수 정기 검사법에서 발생 상황에 따른 지역 한정적·일시적인 검사로 개선, 추진 중에 있다고 한다.

우리나라도 오랫동안 우결핵박멸을 목표로 많은 노력과 투자를 아끼지 않고 있지만 본 조사에서 얻어진 성적을 보면 전혀 사라지는 기미는 보이지 않는 듯하며 사실 현 검진상황에서 근절효과를 기대한다는 것조차 무리일 수 있다. 따라서 우결핵검사제도의 개선 및 tuberculin 검사법과 병용할 수 있는 혈청검사법을 적용한다면 경기지역의 우결핵검진에 보다 나은 효과를 기대할 수 있으리라 생각되며, 나아가

개선된 진단법의 개발을 위해서 균체의 독성 및 숙주 특이성 등의 연구와 질병 전이성에 관한 역학조사, 전파를 일으키는 보균동물에 대한 연구 등 다양한 연구가 우결핵근절을 위해 수행되어야 할 것이다.

결 론

1987년부터 1996년까지 10년동안 경기지역에서 발생한 우결핵에 관하여 역학 조사를 수행한 바 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1. 10년동안 젖소 사육두수는 증가하였으나 사육농가수는 감소하였으며 경기도가 전국 젖소사육두수의 45.4%, 농가수의 44.7%를 차지하고 있었다.

2. 경기지역의 우결핵 발생농가수는 1987년 이후 감소하다가 1990년부터는 증가하는 추세로 1995년 최고 102농가 발생으로 급격히 증가하였으며, 10년동안 총 456농가를 기록하여 전체 발생 농가수의 56.7%를 차지하고 있었다.

3. 우결핵 양성두수도 발생농가수와 마찬가지로 경향을 나타냈으나 1993년 이후 급격한 증가 추세를 보였고, 10년동안 총 1,015두가 우결핵 양성으로 판정되어 전체 양성두수의 64.3%를 차지하고 있었다.

4. 총검진두수에 대한 평균 양성율은 0.10%였으며 1993년부터 급격한 양성율을 보여 1996년에는 0.23%로 가장 높았다.

5. 경기도내 지역별 우결핵 발생상황은 화성군, 포천군, 평택시 순으로 높았고, 발생밀도는 부천시, 안양시, 안산시 순으로 높아 중서부지역 및 북부지역에서 많이 발생되었음을 알 수 있었다.

6. 경기지역내 우결핵 발생에 대한 재발생 경향을 조사한 결과 1회 발생농가가 전체의 82.2%를 차지하였으나 양성두수는 2회이상 발생농가에서 총두수의 58.2%를 차지하여 한번 발생한 농가에서 다시 발생될 확률이 큼을 알 수 있었다.

참 고 문 헌

1. Van Soolingen D, de Haas PE, Haagsma

- J, et al. 1994. Use of various genetic markers in differentiation of *Mycobacterium bovis* strains from animals and humans and for studying epidemiology of bovine tuberculosis. *J Clin Microbiol* 32(10) : 2425~2433.
2. Collins DM, de Lisle GW, Gabric DM. 1986. Geographic distribution of restriction types of *Mycobacterium bovis* isolates from brush-tailed possums (*Trichosurus vulpecula*) in New Zealand. *J Hyg* 96 : 431~438.
 3. Cousins DV, Francis BR, Gow BL, et al. 1990. Tuberculosis in captive seals : bacteriological studies on an isolate belonging to the *Mycobacterium tuberculosis* complex. *Res Vet Sci*. 48 : 196~200.
 4. Huitema H. 1988. Tuberculosis in animals and man with attention to reciprocal transmission of mycobacterial infection and the successful eradication of bovine tuberculosis in cattle in Netherland. Royal Netherland Tuberculosis Association, The Hague.
 5. Moda G, Daborn CJ, Grange JM, et al. 1996. The zoonotic importance of *Mycobacterium bovis*. *Tuber Lung Dis*. 77(2) : 103~108.
 6. Grange JM, Yates MD. 1994. Zoonotic aspects of *Mycobacterium bovis* infection. *Vet Microbiol*. 40 : 125~135.
 7. Daborn C. 1995. TB in humans and domestic animals in the developing world. *Ibid* 205~209.
 8. Grange JM, Bishop PJ. 1982. "Uber tuberculosis". A tribute to Robert Koch's discovery of the tubercle bacillus. *Tubercle* 63 : 3~17.
 9. Timoney JF, Gillespie JH, Scott FW. 1988. *Hagan and Brunner's microbiology and infectious disease of domestic animals*. 8 ed. Cornell Univ Press.
 10. 가축위생연구소. 1968. 우결핵병의 병리학적 연구. 농사시험연구사업년보. p 194.
 11. Imaeda T. 1985. Deoxyribonucleic acid relatedness among selected strains of *Mycobacterium tuberculosis*, *Mycobacterium bovis*, *Mycobacterium bovis* BCG, *Mycobacterium micriti* and *Mycobacterium africanum*. *Int J Syst Bacteriol* 35 : 147~150.
 12. 전무형. 1990. 한국에서 주로 문제되는 소 전염병의 방역. 한국수의공중보건학회지 14(3) : 199
 13. Holt JG. 1981. *The shorter Bergey's manual of Determination Bacteriology*. 8ed. Williams and Wilkins Co. Baltimore.
 14. Brian RE, JI Tokars, MH Grieco, et al. 1992. An outbreak of multidrugresistant tuberculosis among hospitalized patients with the acquired immunodeficiency syndrome. *N Engl J Med* 23 : 1514~1521.
 15. Horsburg CR, Mason III UG, Farhi DC, et al. 1985. Disseminated infection with *Mycobacterium avium*-intracellular infection. *Medicine* (Baltimore). 64 : 36~48.
 16. Miller JW, et al. 1979. Tuberculosis in immunosuppressed patients. *Lancet*. 1 : 1176~1178.
 17. Daborn CJ, Grange JM. 1993. HIV/AIDS and its implication for the control of animal tuberculosis. *Br Vet J*. 149 : 405~416.
 18. FAO/OIE/WHO. *Animal health year book*. 1991. FAO Animal Production and Health Servies, No 31, Rome, FAO.
 19. Kochi A. 1991. The global tuberculosis situation and the new control strategy of the World Health Organization. *Tubercle* 71 : 1~6.
 20. Narain JP, Raviglione MC, Kochi A. 1992. HIV-associated tuberculosis in developing countries : Eepidemiology and strategies for prevention. Geneva : World Health Organization(WHO/TB/92. 166).
 21. 손봉환. 1987. 우결핵병에 대한 종합검토.

- 대한수의사회지. 23(9) : 577~590.
22. 농림수산통계연보. 1888년~1996년.
 23. Worthington RW. 1967. *Onderst. J Vet Res.* 34 : 345.
 24. Moussu M, Mantoux C. 1908. *Bull Soc Cent Med Vet* 26 : 500.
 25. Cousins DV, Williams SN, Ross BC, et al. 1993. Use of a repetitive element isolated from *Mycobacterium tuberculosis* in hybridization studies with *Mycobacterium bovis* : A new tool for epidemiological studies of bovine tuberculin. *Vet Microbiol* 37 : 1~17.
 26. de Lisle GW, Collins DM, Loveday A S, et al. 1990. A report of tuberculosis in cats in New Zealand, and the examination of strains of *Mycobacterium bovis* by restriction endonuclease analysis. *NZ Vet J* 38 : 10~13.
 27. Hermans PWM, van Soolingen D, Dale JW, et al. 1990. Insertive element IS986 from *Mycobacterium tuberculosis* : a useful tool for diagnosis and epidemiology of tuberculosis. *J Clin Microbiol* 28 : 2051~2058.
 28. Ross BC, Raios K, Jackson K, et al. 1992. Molecular Cloning of a highly repeated element from *Mycobacterium tuberculosis* and its use as an epidemiological tool. *J Clin Microbiol* 30 : 942~946.
 29. van Embden, JDA, van Soolingen D, et al. 1992. Genetic markers for the epidemiology of tuberculosis. *Res Microbiol* 143 : 385~391.
 30. Tweedle NE, Livingstone P. 1994. Bovine tuberculosis control and eradication programs in Australia and New Zealand. *Vet Microbiol* 40(1-2) : 23~39.
 31. 최철순, 김재학, 이현수 등. 1975. Bovine tuberculin 개량에 관한 연구 : I. 저온처리된 우결핵균 배양액 및 균체제 포질유래 PPD's의 특이성. *농사시험연구보고* 17 : 101~108.
 32. Voller A, Bidwell D, Bartlett A. 1979. *The enzyme-linked Immunosorbent assay(ELISA)* In : Immunoassays in the clinical laboratory. New York AR Liss. p359~371.
 33. Hanna J, Neill SD, O'Brien JJ. 1989. Use of PPD and phosphatide antigens in an ELISA to detect the serological response in experimental bovine tuberculosis. *Res Vet Sci* 47 : 43~47.
 34. Collins GH, Grange JM. 1983. The bovine tubercle bacillus. *J Appl Bacteriol* 55 : 13~29.
 35. Kazwala RR, Catley AP, Daborn CJ. 1992. The zoonotic importance of bovine tuberculosis in Tanzania. proceedings of the Tanzania Veterinary Association, Arusha.
 36. Magnus K. 1966. Epidemiological basis of tuberculosis eradication, 3 risk of pulmonary tuberculosis after human and bovine infection. *Bull WHO* 35 : 483~508.
 37. 손봉환, 홍종순, 정길생. 1979. 경기지역 우결핵병의 역학적 조사 연구. *대한수의사회지* 15(9-10) : 497~504.
 38. Walker E. 1996. Tuberculosis persists in US livestock. *JAVMA* 109(9) : 1529~1530.
 39. Collins CH, Grange JM, Yates MD. 1984. *Mycobacterium* in water. *J Appl Bacteriol* 57 : 193~211.
 40. Collins CH, Yates MD, Grange JM. 1982. Subdivision of *Mycobacterium tuberculosis* into five variants for epidemiological purposes : Methods and nomenclature. *J Hygiene* 89 : 235~242.
 41. Yates MD, Grange JM. 1988. Incidence and nature of human tuberculosis due to bovine tubercle bacilli in South East England : 1977-1987. *Epidemiol Infect* 101 : 225~229.
 42. Chalmers JW, Jamieson AF, Rafferty P. 1996. An outbreak of bovine tuberculosis

- in two herds in south west Scotland-veterinary and human public health response. *J Public Health Med* 18(1) : 54~58.
43. 農林省家畜衛生試驗場：家畜衛生試驗場年報. 1978-1995. 東京.
 44. Bruner DW, Gillespie JH. 1973. *Hagans infectious disease of domestic animals with special reference to etiology diagnosis and biologic therapy*. 6ed. Cornell Univ Press p402~445.
 45. Charlux PC, Ranney AF. 1970. *Bovine medicine and surgery*. Am Vet Publ Inc. Illinois : p165~171.
 46. Hungerford TG. 1975. *Diseases of livestock*. 8ed. McGraw Hill Book Co. Sydney : p 277~283, 905~906.
 47. 윤용덕, 김금화, 손봉환. 1979. 우결핵병 검색결과 및 tuberculin 반응에 관계되는 주요인에 관하여. 한국수의공중위생학회지 3 : 1~8.
 48. 심항섭, 고태오, 유성종 등. 1996. 경기도에서 발생하는 유우부루셀라병에 관한 연구. I. 감염우의 역학조사 및 분리균의 특성에 관하여. 19(3) : 189~198.
 49. Bang B. 1892. *Ugeskrift for Landmaend* (trans. in selected works, Oxford University Press. p268).
 50. Francis J, Choi CS, Frost AJ. 1973. The diagnosis of tuberculosis in cattle with special reference to bovine PPD tuberculin. *Australian Vet J* 49 : 246~251.
 51. Francis J, Seiler RJ, Wilkie IW, et al. 1978. The sensitivity and specificity of various tuberculin tests using bovine PPD and other tuberculins. *Vet Rec* 103 : 402~435.
 52. Lesslie IW, Hebert CN, Burn KJ, et al. 1975. Comparison of the specificity of human and bovine tuberculin PPD for testing cattle. *Vet Rec* 96 : 332~334.
 53. Nassau E, Parsons EU, Jonhson GD. 1976. The detection of antibodies to *Mycobacterium tuberculosis* by microplate enzyme-linked immunosorbent assay(ELISA). *Tubercle* 57 : 67~70.
 54. Regiardo Z, Vazquez E, Schnaper L. 1980. ELISA tests for antibodies against mycobacterial glycolipids. *J Immunol Methods* 34 : 55~60.
 55. 심항섭, 국정희, 박병옥등. 1997. Enzy-me-linked Immunosorbent Assay (ELISA)를 이용한 혈청 및 원유중의 *Mycobacterium bovis* 항체 검출에 관한 연구. 한가위지 20 (2) : 133~142.
 56. 김효룡. 1997. 일본의 가축전염병 예방법 개정. 대한수의사회지 33(10) : 619~623.