

경기 서부지방의 소 Ibaraki병 중화항체가 조사

이우종 · 고신일 · 최영래 · 강영배* · 최강석*

경기도 가축위생시험소 서부지소, 수의과학연구소*

A sero-epidemiological survey on Ibaraki disease in western area of Kyunggi province

Woo-Jong Lee, Shin-Il Ko, Yung-Rai Choi, Yung-Bai Kang*,
and Kang-Seuk Choi*

*Western Branch, Kyunggi Provincial Veterinary Service Laboratory and
Foreign Animal Disease Research Division, National Veterinary Research Institute**

Abstract

To investigate the serum neutralizing antibodies against Ibaraki disease virus in the western area of Kyunggi province, a sero-epidemiological survey was done from August 1995 to March 1996. The results obtained are summarized as follows :

1. An overall prevalence of the neutralizing antibodies against Ibaraki virus was as high as 68.6% (218 positive reactors among 318 heads of dairy cattle).
2. It showed the regional differences with 60.5% (46/76) in Koyang, 75.2% (100/133) in Paju and 66.1% (72/109) in Kimpo.
3. It also appeared with a seasonal difference showing 74.4% of prevalence with the mean titer higher than 60 during the mosquito season (from August to November) and 58.6% of prevalence with the mean titer 22 after the mosquito season to March.
4. Any cross reactions between Ibaraki and bluetongue viruses were not detected in the ELISA and AGID tests.

Key words : Neutralizing antibody, *Ibaraki virus*, Bluetongue

I. 서 론

소의 이바라기병은 레오바이러스(*Reoviridae*)과의 오르비바이러스(*Orbivirus*)속에^{1,2)} 속하는 *Ibaraki virus*의 감염에 의하여 발병되며 흡혈곤충에 의해 전염되는 모기 매개성 질병이다. 주증상은 발열, 괴사성 위염, 인후두 마비, 연하곤란 등의 특징적인 증상을³⁾ 일으키며 감염초기에는 원기 및 식욕감퇴, 경도의 발열(39~40°C), 안 결막의 충혈, 수양성 비루, 유연 등의 증상이 나타나기도 한다.

이바라기병의 특징인 연하곤란이나 인후두 마비는 식도 등의 근육마비가 음식을 삼키지 못하는 증상을 초래하고 음수를 하지 못하여 탈수증으로 폐사하게 된다. 이바라기병은 여름부터 늦은 가을(9~11월)의 한정된 기간에 발생하며 우기 또는 지형학적으로 저지대, 산간 지역, 습지 등이 많은 지역에서 발생한다.

이바라기병에 감수성이 있는 동물은 소이며, 감염율은 높으나 불현성 감염이 많고 같은 반추동물인 면양이나 산양에 대해서는 비병원성이다. 병원체가 분리되기전 1950년대까지는 소 유행열과 같이 소의 유행성 감기로 여겨 왔으나 1959년 9월에 병원체가 분리됨에⁴⁾ 따라 소 유행열과 구분하고 바이러스가 최초로 분리된 곳의 지명을 따서 “이바라기병”으로 명명하였다.

이바라기병의 분포는 일본, 우리 나라 등 주로 극동 아시아 지역을 중심으로 발생하는 것으로 알려져 있으며 일본에서의 발생은 1959~1960년에 걸쳐 대유행 하였다.^{5,6,7)} 대 유행 기간 동안 4만 여두의 소가 발병하여 11.3%의 막대한 폐사를 초래하였다. 그 후 발생이 없다가 1982년 가을에 이바라기병이 다시 발생하여, 그 해 전국적인 항체 보유율을 조사하였던 바 발생 지역에서는 항체 양성율이 높게 인정되었으며 발생을 하지 않은 지역에서도 항체 양성율이 인정된것은 이바라기병의 불현성 감염이 아주 많았다는 것을 시사하였다.

우리 나라에서의 발생은 1982년 박등⁸⁾에 의해 발생이 보고되었으며 1991년에 박등⁹⁾이 이바라기 바이러스의 원인체 분리 및 동정을 하였다.

경기도 지방에서의 발생은 1982년 6개 시·군에서 56두 발생하였으며 그 후 1991년에도 발생한바 있다. 이와 같이 이바라기병은 주기적으로 발생하여 양축농가에 피해를 주고 있으며, 국내에서의 이바라기병의 연구는 박등⁸⁾이 혈청학적 모니터링을 조사한 바 있으나 경기 서부지방의 소에 대한 이바라기병에 대한 혈청학적 분포는 아직 조사되어 있지 않다. 더욱이 경기 서부지역은 지형학적으로 모기의 서식이 용이한 관계로 모기 매개성 질병의 발생 위험이 높을 것으로 사료된다.

이에 저자 등은 경기 서부지역에서의 소 이바라기병에 대한 혈청학적 역학 조사를 통하여 이 병의 특성을 파악하고, 추후 이 질병에 대한 예방과 대책에 대한 참고 자료로 삼고자 이 실험을 수행하였다.

II. 재료 및 방법

공시 혈청 : 1995년 8월부터 1996년 3월사이 경기 서부지역 26개 목장에서 318두를 채혈하였고 56°C에서 30분간 비동화 처리하여 시험에 공시하였다.

바이러스 및 세포 : 이바라기 바이러스는 수 의과학연구소에서 보관중인 Imaizumai주로 Vero세포에서 증식시켜 혈청학적 조사에 사용하였다. Vero세포는 α -MEM(Gibco)에 Fetal calf serum(Gibco) 10%를 가하여 증식시켰다.

시험방법 : 공시 혈청의 이바라기병에 대한 항체보유 여부는 김⁹⁾ 등의 방법에 의하여 시험하였다. 즉, 96well microplate에 50 μ l의 가검혈청을 넣고 serum free α -MEM으로 2진 계단희석 한 후, 200TCID₅₀/0.1ml의 바이러스를 동량 넣었다. 37°C 1시간동안 Humidified CO₂ 배양기에서 반응시킨 후 Vero 세포(2×10⁵ cell/ml) 100 μ l를 첨가하여 37°C CO₂ 배양기에서 5일간 배양하여 세포 변성 효과가 나타나지 않은 최대 희석배수의 역수를 취하여 혈청중 화학체가를 정하였다.

경쟁적효소면역 흡수법(cELISA, Pirbright, U·K)은 제조회사 방법에 준하여 실시하였다.

즉, 96well microplate에 블루팅 바이러스 특이 항원(VP7)을 코팅하고 공시 혈청을 well당 50 μ l씩 넣고 즉 monoclonal antibody를 넣어 2차 항체(HRP가 중합된 anti-mouse antibody)를 붙여 경쟁적으로 반응시켰다.

한천 겔 확산법(AGID : VMRD # 188, U.S.A)도 제조회사의 방법에 따라 즉, AGID 항원을 가운데 구멍에 25 μ l를 넣고 주변 세 구멍에 양성 혈청을, 그 사이 구멍에 공시 혈청을 넣어 습기있는 chamber에서 24~48시간 반응시켜 흰색 침강선 형성 유무를 관찰하였다.

III. 결 과

지역별 이바라기병의 혈청중화 항체가 : 공

시혈청의 이바라기병에 대한 지역별 혈청 중화 항체가는 고양시 59.2%, 파주시 75.2%, 김포군 66.1%의 양성율(Table 1)을 보였으며 파주시(75.2%)가 고양시(60.5%) 김포군(66.1%)지역보다 상대적으로 높은 점은 지형적으로 산의 비율이 많고 강의 분포가 넓게 위치하고 있어 흡혈 곤충인 모기의 서식이 더 용이하기 때문인 것으로 사료된다.

시기별 이바라기 혈청중화 항체가 : 공시 혈청의 시기별 혈청중화 항체가는 표2에서 보는 바와 같이 8~9월 77.6%, 10~11월 70.9%, 3월 58.6%이었다. 이는 8~11월이 3월보다 혈청중화 항체가가 높은것은 소 이바라기병이 모기의 활동과 긴밀한 관계가 있음을 보여준다.

Table 1. Level of neutralized antibody titer in KyungKi Western area

Local	No of dairy cattle investigated	Ratio of positive titer(%)	Serum neutralizing antibody titer					
			<4	8	16	32	64	128
Koyang	76	46(60.5)	30	8	2	4	7	25
Paju Kimpo	133	100(75.2)	33	7	19	16	9	49
Kimpo	109	72(66.1)	37	25	19	8	3	17
Total	318	218(68.6)	100	40	40	28	19	91

Table 2. Level of monthly neutralized antibody titer in Kyungki Western area

Month	No of dairy cattle investigated	Ratio of positive titer(%)	Serum neutralizing antibody titer					
			<4	8	16	32	64	128
8~9	116	90(77.6)	26	12	12	7	8	91
10~11	103	73(70.9)	30	7	13	11	11	51
3	99	58(58.6)	44	21	15	1	3	31
318	218(68.6)	218(68.6)	100	40	40	25	9	91

Table 3. Level of neutralized antibody titer according to age

Age	No of dairy cattle investigated	Ratio of positive titer(%)	Serum neutralizing antibody titer					
			<4	8	16	32	64	128
<2	40	11(27.5)	4	3	2	2	-	-
3~5	205	148(72.2)	57	24	28	19	11	66
6>	73	59(80.8)	14	12	9	7	6	25
Total	318	218(68.6)	100	40	40	28	19	91

Table 4. The cross reaction of Ibaraki virus and Bluetongue virus

Divided	Bluetongue	
	ELISA	AGID
Positive serum	-	-
Negative serum	-	-

연령별 이바라기 혈청중화 항체가: 공시 혈청의 연령별 혈청중화항체는 표3에서 보는 바와 같이 2세이하 27.5%, 3~5세 72.2%, 6세 이상이 80.8%로 연령이 증가할수록 항체 양성율이 높았다.

이바라기병과 블루팅병의 교차반응성 조사: 이바라기병의 혈청중화항체 양성반응(128<)을 보인 18두와, 음성반응(<4)을 보인 18두에 대해 ELISA, AGID를 이바라기병과 블루팅병의 교차반응을 조사를 하였다. 시험결과 표4와 같이 ELISA, AGID 모두 검사결과 반응을 보이지 않아 교차 반응은 인정되지 않았다.

III. 고 찰

소 이바라기병은 *Ibaraki virus* 감염에 의해 발병되며 발열, 연하곤란, 인후두 마비 등을 특징으로 하는 모기 매개성 질병이다.

일본에서는 발생은 1959~1960년에 대유행하였으며 우리나라는 1982년 박등⁸⁾이 이바라기병을 발생 보고하였다. 1991년에는 박등³⁾이 이바라기병의 원인체를 분리 및 동정을 하였으며, 중화항체 분포율은 김등¹⁰⁾이 1988년에, 박등⁴⁾이 1993년에 천등¹¹⁾이 1994년에 조사한바 있다.

김등¹⁰⁾이 1988년에 조사한 양성율은 전남 광양, 전남 창원 등에서 23.7%였으며 박등⁴⁾이 1993년에 조사한 양성율은 안양, 순천 등에서 6.9~47.6%였으며 천등¹¹⁾이 1994년에 조사한 양성율은 논산, 청양 등에서 31.6~75%의 분포를 보였다.

저자 등이 조사한 경기 서부지역의 양성율은 68.6%로 김등¹⁰⁾이 1988년에, 박등⁴⁾이 1993년에 조사한 분포율 보다는 높았으나 1994년에 천등¹¹⁾이 조사한 것과는 비슷하였다. 이바라기병의 중화항체 양성율이 1988년에 23.7%, 1993년에 6.9~47.6%, 1994년에 31.6~75%, 경기 서부지역 68.6%로 증가한다는 것을 알 수 있으며, 이는 이바라기병이 상재화 되어가고 있는 것으로 사료되는 바이다.

이바라기병의 계절별 혈청중화 항체는 8~9월 77.6%, 10~11월 70.9%로 천등¹¹⁾이 보고한

57.5%보다 높았는데 이는 경기서부지역이 한강, 임진강 주변에 위치하여 모기의 서식이 용이한 결과라고 사료된다.

이바라기 바이러스와 블루팅바이러스의 교차반응을 조사하기 위해 ELISA, AGID 검사를 실시한 결과 ELISA, AGID 모두 반응을 보이지 않아 교차반응은 없었으며 블루팅병에 대하여는 좀더 연구가 필요하다고 생각된다.

위의 이러한 결과로 볼 때 소의 이바라기병은 주기적으로 계속 발생할 것으로 사료되고 경기 서부지역에서의 야외 피해 사례 및 원인체 분리 등의 연구는 계속 강구되어야 할 것이며 다른 모기 매개성 질병에 대한 연구와 같이 이루어져야 한다고 사료되는 바이다.

IV. 결 론

1995년 8월부터 1996년 3월까지 경기 서부지방의 유우를 대상으로 26개 목장에서 318두를 채혈하여 소 이바라기병 중화 항체가 조사 결과 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 총 318두 검사 결과 218두가 양성으로 68.6%의 양성율을 보였다.
2. 지역별 소 이바라기병의 항체 양성율은 고양시 59.2%, 파주시 75.2%, 김포군 66.1%의 분포를 보였으며 평균 항체는 고양시 53, 파주군 59, 김포군 30으로 파주시가 가장 높은 분포를 보였다.
3. 모기 활동 시기(8월-11월)의 양성율은 74.4%를 유지하였으며, 평균 항체는 60을 나타내었다.
4. 모기 활동 시기 후(3월)에는 58.6%를 유지하였으며 평균 항체는 22를 나타내었다.
5. 연령별 소 이바라기병의 항체 양성율은 2세 이하 27.5%, 3-5세 72.2%, 6세 이상 80.8%로 연령이 증가할수록 항체 양성율이 높았다.
6. 이바라기병과 블루팅병의 교차 반응을 조사하기 위해 ELISA, AGID 검사결과 모두 반응을 보이지 않아 교차 반응은 인정되지 않았다.

V. 참고 문헌

1. Inaba Y, Tanaka Y, Ishii S, Morimoto T, Seto K, Omori T. 1970. Ibaraki virus, an agent of epizootic disease of cattle resembling bluetongue. IV. Physicochemical and serological properties of the virus. *Jpn j Microbial.* 14 : 351.
2. Suzuki Y, S Nakagawa et al. 1978. RNA and protein of Ibaraki virus. *Kitasato Arch Exp Med.* 51 : 61~71.
3. 박봉균, 장정호, 정청원, 이재진, 손동수, 이광원. 1994. 우리나라 1991년 소유행열 발생에서 이바라기 바이러스의 분리 및 동정. *농업논문집.* 36(1) : 558~561.
4. 박봉균, 장정호, 정청원, 권기호, 김동훈, 안재운, 임숙경, 현관중. 1993. 소 유행열, 이바라기병 및 아카바네병의 혈청학적 모니터링. *농업논문집.* 35(1) : 679~684.
5. Omori T. 1966. Bluetongue-like diseases in Japan. *Bull Off Int Epizoot.* 66 : 1109~1117.
6. Inaba Y. 1975. Ibaraki diseases and relationship to bluetongue. *Natl Inst Anim Health* 857~863.
7. Inaba Y. 1975. Ibaraki disease and its relationship to bluetongue. *Aust Vet j.* 51 : 178~185.
8. 박응복, 정창국, 최희인, 이창우, 오효성. 1983. 한국에 있어서 Ibaraki병의 발생. *대한수의학회지.* 23 : 81~89.
9. 김용희, 유형주, 장정호, 이재진. 1991. 소 이바라기병 사독 백신 개발에 관한 연구. *농업 논문집.* 33(1) : 12~16.
10. 김용희. 1989. 소의 이바라기병의 발생과 대책. *대한수의학회지.* 25(5) : 257~263.
11. 천종훈, 이재봉, 이건택, 박옥배, 박찬신, 박봉균. 1994. 충남 남부지역의 소 유행열, 아카바네병 및 이바라기병의 항체 현황 조사. *한국가축위생학회지.* 17(1) : 1~8.