

## 仁川地域 乳牛의 Akabane病 抗體調查

姜泰先, 裊道權, 姜錫榮, 崔鎮永, 孫奉煥  
仁川直轄市 保健環境研究院家畜衛生試驗所

### A Studies on the Akabane Disease Antibody in Incheon Area

Tae-Seon Kang, Do-Guon Bae, Seog-Young Kang, Jin-Young Choi, Bong-Whan Sohn  
Veterinary Service Laboratory of Incheon Public Health Environmental Institute

#### Abstract

Neutralized antibody titer of Akabane disease virus were performed from 810 dairy cows in 45 farming households from May 1992 to December 1993 in Incheon area.

The 503 dairy cows at the 21 farming household were conducted from May to December 1992, 307 cows were from January to December 1993.

The results obtained are summarized as follows

1. Evaluation of neutralized antibody titer of 810 dairy cows tested during two years revealed that 68.1%(552 heads), during the four year revealed that 69.6%(350 heads), the later year was 65.8%(202 heads) was more than antibody titer 16.

2. Antibody investigation according to area and years, showed no significant difference in the whole area and both years as 65-73% from 1992, and as 65-70% from 1993 had an antibody titer of above 16 or more.

3. Antibody investigation according to age, showed that 34.4% of cows aged below 2 had a titer of above 16, compared with 80.8% for cows aged above 5. It demonstrated that the younger cows had the lower titer level, and the older the higher.

4. Monthly variation of antibody titer showed that the highest level of antibody titer was observed in September, the lowest was in June. It meant that the best periods of vaccination were April, May, June.

5. The result of epidemiological study to 40 farming households showed that 35 farms(87.5%) had abortions of which were 14 stillbirths, 5 abnormal births, and 13 farms(32.5%) had vaccination.

---

Key words : Akabane disease antibody, Incheon area, dairy cow.

## 서 론

소의 아까바네병은 바이러스성 질병으로 모기등 흡혈 곤충의 매개로 소, 염소등에 감염되어 모체에는 특이한 증상을 나타내지 않으나 임신된 모체에서 유산, 사산, 기형태아(관절 만곡증, 대뇌 결손증)등을 발생시켜 일명 AH(Arthrogryposis-Hydranencephaly) 증후군이라는 질병이다.<sup>1-11)</sup> 아까바네 바이러스는 Bunyaviridae과의 Simbu군, Bunyavirus속의 Single-stranded로 직경이 70-100nm의 구형인 3겹의 Nucleocapside로 싸여있다.<sup>5, 6, 12-15)</sup> 분자량은  $6 \times 10^5$  Dalton이며 거위, 오리, 비둘기 혈구에 응집능이 있다.<sup>5, 6, 8, 9, 13)</sup> 아까바네병은 일본, 오스트리아, 이스라엘, 케냐, 터키, 시리아, 아프리카, 인도네시아뿐만 아니라 국내에서도 발생 보고가 있다.<sup>3-6, 9, 12, 16-18)</sup>

아까바네병은 1959년에 일본 동경의 북쪽 群馬縣 아까바네 마을에서 *Aedes vexans* *Culex tritaeniorhynchus* 모기에서 바이러스가 처음 분리되어 아까바네 병이라고 했고, 1968년에는 호주의 *Culicoides brevitarsis*에서도 바이러스를 분리했다.<sup>6, 9, 12, 16)</sup>

그후 1975년에 ICTA(International Committee on Taxonomy of Virus)에서는 Bunyavirus 단일속으로 인정했다.<sup>6)</sup> 일본에서는 1970년대 초에서 1975년도까지 남부에서 북부 해안까지 아까바네병이 대 유행되어 유산(조산, 사산) 및 태아의 선천성 이상과 대뇌결손등으로 낙농민들에 막대한 피해를 주었다.<sup>6, 11, 17, 19)</sup> 호주에서는 1960년부터 1974년까지 3-4년 간격으로 주기적인 유행을 보고 한바 있으며, 이스라엘에서도 70년 초반에 유행을 보고 한 바 있다.<sup>9)</sup>

현재까지의 상황으로 열대지방을 중심으로 온대지방까지 넓게 분포하고 있으며, 이들 지역에서 서식하는 흡혈 곤충이 임신축에 기생하거나 흡혈하는 과정에 감염되며, 주로 흡혈충들의 활동이 왕성한 시기에 감염율이 높은것이 특징이다.<sup>6)</sup>

소에서는 유·사산과 A-H증후군이라 이름하는 관절강직증과 대뇌결손, 화농성 척수염, 신경조직의 괴사와 중추신경의 미발달등을 유발시킨다.<sup>2-4, 6, 12)</sup>

우리나라는 6-9월이 흡혈충들의 활동이 왕성하여 임

신축이 아까바네병에 감염되어도 모체에는 별 이상이 없다가 갑자기 유·사산 및 기형분만과 비화농성 뇌척수염등을 유발한다.<sup>8)</sup>

국내 여러학자들의 보고에 의하면 1970년대 초에 경기, 강원 일부지역의 임상 수의사들이 선천성 기형태아를 아까바네병으로 의사진단 한바, 주기적인 산발적 발생으로 그 피해가 상당했다.<sup>2, 9)</sup> 70년대 말경부터는 경기, 충남, 강원, 전북지역등에서 아까바네병에 의한 이상분만 예가 계속적으로 발생되었다.<sup>9)</sup> 박동<sup>8)</sup>이 1980년에 중화항체 양성우를 국내최초로 보고한 것을 시작으로, 김은<sup>16)</sup> 1988년 초에 강원 지역의 403농가에서 6.3%의 이상분만을 보고한 바 있다. 현이<sup>3)</sup> 1988년 10월에서 1989년 2월까지 제주도에서 조사한 아까바네병 의심우 266두중 42두(15.8%)가 아까바네병으로 판명되었다. 오동<sup>2)</sup>이 조사한 1990년 2월에서 4월까지 경상북도내 1,005두의 조사결과는 189두(18.8%)가 아까바네병 백신접종 대상으로 나타났으며 최등<sup>4)</sup>은 충북도내 180두의 조사결과는 한우가 51%, 유우가 45%이상의 아까바네병 양성항체를 보고하였다.

국내에서는 본 병에대한 기초 조사가연구가 부분적으로 이루어지고 있지만 매우 부족한 실정이며, 현재 국내에서 본 병이 발생하여 지속적인 많은 피해를 주고 있어 앞으로 계속 중화 항체조사와 역학조사를 실시하여 낙농가의 백신 사용지도와 본 질병에 대한 기초자료를 마련하고자 하며 2년간 실시한 결과를 보고한다.

## 재료 및 방법

**실험대상 :** 1992년 5월부터 1993년 12월까지 인천직할시 관내 45농가에서 유우 810두를 실험대상으로 하였으며 역학조사를 병행하여 실시하였다.

**혈액채혈 및 혈청보관 :** 젖소의 미근부 정맥에서 5-10ml의 혈액을 채혈하여 정치시킨 후 응고하면 실험실로 운반하였다. 운반된 혈액을 1,200-1,500rpm에 10분간 원심하여 혈청을 56℃에 30분간 비동화시킨 후 표기하여 실험에 사용될때까지 -70℃에 보관하였다.

**혈청 중화시험 :**

공시세포 : 대성미생물연구소에서 분양받은 HmLu

결 과

(Hamster Lung) Cell(Lot No 152)을 공시세포로 하였다. 세포배양은 Hiroshi Kurogi<sup>20)</sup>, 墨水洋等<sup>21)</sup>의 방법을 기초로 실험실 사정에 맞게 응용 하였다. 분양받은 세포가 Monolayer화되면 ATV처리해서 GM(Growth Medium) 50ml에 세포를 희석하고 1,000rpm에 5분 원심하여 상층액을 버린뒤 10-12만 /ml되게 희석, 배양병에 분주한 후 37℃ 부란기에 배양하여 사용하였다.

공시 바이러스 : 농촌진흥청 가축위생연구소에서 분양받은 OBE-I strain을 증식하여 공시 바이러스로 사용하였다. 바이러스 증식은 Subculture한 세포가 60-70% 정도 Monolayer화 되면 PBS로 3회 세척, 바이러스를 접종하여 37℃ 부란기에 90분간 배양하였다. PBS로 가볍게 2회 세척하여 3-5% Fetal Calf Serum(FCS)를 첨가한 Eagle's Minimum Essential Medium(EMEM)에 배양하고 80-90% Cytopathogenic effect(CPE)가 형성되면 3회 동결융해하여 Virus titration을 실시, 200TCID<sub>50</sub>/ml로 조정 후에 사용하였다.

혈청중화시험 : 혈청중화시험은 Goto<sup>12)</sup>, Hashiguchi 등<sup>18)</sup>의 방법을 응용하여 실시하였다. 약술하면 96공 Microplate에 50μl의 배지를 분주하여 동량의 가검혈청을 2배 계단희석 하였다. 200TCID<sub>50</sub>/ml로 조정된 바이러스 50μl를 각 well에 분주한 후 37℃ 부란기에 30-40분간 배양하여 10-12만 /ml로 조정된 세포 100μl를 plate 각 well에 분주하고 5% CO<sub>2</sub> 부란기에 배양시켜 CPE 형성을 관찰, 결과를 판정하였다.

1992년 5월에서 1993년 12월까지 인천관내의 유우 810두 중에서 조사한 아까바병에 대한 항체검사 결과는 표1과 같이 중화항체가 2배 미만인 90두(11.1%), 2배는 46두(5.7%), 4배 57두(7.0%), 8배 65두(8.0%), 16배 81두(10.0%), 32배 92두(11.4%), 64배 120두(14.8%), 128배 117두(14.4%), 256배 68두(8.4%), 256배 이상은 74두(9.1%)로 나타나서 중화항체역가 8배 이하의 백신 접종 대상우는 258두(31.9%)였고, 16배 이상의 비 대상우는 552두(68.1%)였다. 이중 1992년도에 503두 중에서 조사한 결과는 2배 미만인 53두(10.5%), 2배 32두(6.4%), 4배 33두(6.6%), 8배 35두(7.0%), 16배 51두(10.1%), 16배 51두(10.1%), 32배 56두(11.1%), 64배 72두(14.3%), 128배 68두(13.5%), 256배 47두(9.3%), 256배 이상은 56두(11.1%)여서 중화항체역가 8배 이하의 백신접종 대상우는 153두(30.4%)였고 비대상우는 350두(69.6%)로 나타났다. 1993년에 307두 중에서 조사한 결과는 2배 미만인 37두(11.1%), 2배가 14두(4.6%), 4배 24두(7.8%), 8배 30두(9.8%), 16배 30두(9.8%), 32배 36두(11.7%), 64배 48두(15.6%), 128배 49두(16.0%), 256배 21두(6.8%), 256배 이상은 18두(5.9%)여서 백신접종 대상우는 105두(34.2%), 비 대상우는 202두(65.8%)였다.

아까바네병에 대한 유우 항체가를 인천관내의 지역별로 나누어 보면 표2와 같다. 북구의 420두 검사중 백신

Table 1. Results of neutralized antibody test

Year	No. of Test	Neutralized antibody titer									
		<2	2	4	8	16	32	64	128	256	256<
'92	503	53	32	33	35	51	56	72	68	47	56
		(10.5)	(6.4)	(6.6)	(7.0)	(10.1)	(11.1)	(14.3)	(13.5)	(9.3)	(11.1)
		<----- 153 (30.4) ----->					<----- 350 (69.6) ----->				
'93	307	37	14	24	30	30	36	48	49	21	18
		(11.1)	(4.6)	(7.8)	(9.8)	(9.8)	(11.7)	(15.6)	(16.0)	(6.8)	(5.9)
		<----- 105 (34.2) ----->					<----- 202 (65.8) ----->				
Total	810	90	46	57	65	81	92	120	117	68	74
		(11.1)	(5.7)	(7.0)	(8.0)	(10.0)	(11.4)	(14.8)	(14.4)	(8.4)	(9.1)
		<----- 258 (31.9) ----->					<----- 552 (68.1) ----->				

\* ( ) = %

Table 2. Level of neutralized antibody titer by division in Incheon area.

Division	Year	No. of Test	Neutralized antibody Titer						
			<8	16	32	64	128	256	256<
Bukgu	'92	234	70 (29.9)	22 ( 9.4)	23 ( 9.8)	28 (12.0)	39 (16.7)	23 ( 9.8)	29 (12.4)
	'93	186	65 (35.0)	17 ( 9.1)	17 ( 9.1)	28 (15.1)	37 (19.9)	12 ( 6.6)	10 ( 5.4)
	Total	420	135 (32.1)	39 ( 9.3)	40 ( 9.5)	56 (13.3)	76 (18.1)	35 ( 8.3)	39 ( 9.3)
Namdonggu	'92	177	54 (30.5)	19 (10.7)	18 (10.2)	28 (15.8)	17 ( 9.6)	19 ( 0.7)	22 (12.4)
	'93	60	20 (33.3)	8 (13.3)	8 (13.3)	7 (11.7)	6 (10.0)	9 (10.0)	5 ( 8.3)
	Total	237	74 (31.2)	27 (11.4)	26 (11.0)	35 (14.8)	23 ( 9.7)	25 (10.5)	27 (11.4)
Namgu	'92	55	19 (34.5)	6 (10.9)	7 (12.7)	9 (16.4)	7 (12.7)	3 ( 5.5)	4 ( 7.3)
	'93	31	11 (35.5)	2 ( 6.5)	7 (22.6)	7 (22.6)	2 ( 6.5)	1 ( 3.2)	1 ( 3.2)
	Total	86	30 (34.9)	8 ( 9.3)	14 (16.3)	16 (18.6)	9 (10.5)	4 ( 4.7)	5 ( 5.8)
Seogu	'92	37	10 (27.0)	4 (10.8)	8 (21.6)	7 (18.9)	5 (13.6)	2 ( 5.4)	1 ( 2.7)
	'93	30	9 (30.0)	3 (10.0)	4 (13.3)	6 (20.0)	4 (13.3)	2 ( 6.7)	2 ( 6.7)
	Total	67	19 (28.4)	7 (10.4)	12 (17.9)	13 (19.4)	9 (13.4)	4 ( 6.0)	3 ( 4.5)

\* ( ) = %

접종 권장가의 8배 이하가 135두(32.1%)로 이중 '92년도에 234두중 70두(29.9%), '93년 186두 중 65두(35.0%)로 나타났다. 남동구는 237두중 74두(31.2%)로 '92년 177두 중 54두(30.5%), '93년 60두 중 20두(33.3%)로 검사했고, 남구 86두중 30두(34.9%)로 '92년 55두 중 19두(34.5%), '93년 31두 중 11두(35.5%)였고 서구는 67두 중 19두(28.4%)로 '92년 37두 중 10두(27.0%), '93년 30두 중 9두(30.0%)로 각각 나타났다.

본 시험기간동안 채혈시에 연령과약이 가능했던 소 711두('92년 445두, '93년 266두)를 연령에 따라 항체가 나타내면 표3과 같다. 2세 미만 70두 검사중에 중화항체가 8배 이하의 46두(65.7%)로 조사된 바 '92년 58두 검사중 37두(63.8%), '93년 12두 중 9두(75.0%)였고, 2세는 117두 중에서 46두(39.3%)로 '92년 102두 중 36두(35.3%), '93년 15두 중 10두(66.7%)였으며, 3세는 133두 중 53두(39.3%)로 '92년 89두 중 27두(30.3%), '93년 44두중 26두(59.1%)였고, 4세는 113두 검사중 38두(33.6%)로 '92년 70두 중 16두(22.9%), '93년 43두 중 22두(51.2%)였다. 5세는 120두(20.0%)로 '92년에 63두 중 12두(19.0%), '93년 57두 중 12두(21.1%)였으며, 6세는 91두 중 13두(14.3%)로 '92년 32두 중 3두(9.4%), '93년 59두 중 10두(16.9%)였고, 7세 35두 중 7두

(20.0%)로 '92년 17두 중 3두(17.6%), '93년 18두 중 4두(22.2%)로 나타났고 7세 이상 32두 중 6두(18.8%)로 '92년 14두 중 2두(14.3%), '93년 18두 중 4두(22.2%)로 나타났다.

810두의 검사결과 월별 중화 항체가의 분포는 표4와 같다. '93년 2월에 24두 검사결과 항체역가 8이하는 8두(33.3%), 3월 38두 중 12두(31.5%), 4월 22두 중 6두(27.3%)였다. 5월에 69두 검사중 19두(27.3%)로 '92년 47두 검사 중 12두(25.5%), '93년 22두 중 7두(31.8%)였고, 6월 85두 중 34두(40.0%)로 '92년 61두 중 21두(34.4%), '93년 24두 중 13두(54.2%)였으며, 7월 90두 중 29두(32.2%)로 '92년 65두 중 20두(30.8%), '93년 25두 중 9두(36.9%)였으며, 8월 106두 중 27두(25.5%)로 '92년 75두 중 20두(26.7%), '93년 31두 중 7두(22.6%)로 나타났다. 9월에는 94두 검사 중 23두(24.5%)로 '92년 71두 중 16두(22.5%), '93년 23두 중 7두(30.4%)였고, 10월 103두 중 36두(35.0%)로 '92년 75두 중 26두(34.7%), '93년 28두 중 10두(35.7%)였고, 11월 105두 중 36두(34.3%)로 '92년 67두 중 24두(35.8%), '93년 38두 중 12두(31.6%)였고, 12월 74두 중 28두(37.8%)로 '92년 42두 중 14두(32.2%), '93년 32두 중 14두(43.8%)로 각각 나타났다.

Table 3. Level of neutralized antibody titer according to age.

Age	No. Year	Test	Neutralized antibody titer						
			<8	16	32	64	128	256	256<
<2	'92	58	37 (63.8)	5 ( 8.6)	3 ( 5.2)	4 ( 6.9)	5 ( 8.6)	3 ( 5.2)	1 ( 1.7)
	'93	12	9 (75.0)	2 (16.7)	0 ( 0.0)	1 ( 8.3)	0 ( 0.0)	0 ( 0.0)	
	Total	70	46 (65.7)	7 (10.0)	3 ( 4.3)	4 ( 5.7)	6 ( 8.6)	3 ( 4.3)	1 ( 1.4)
2	'92	102	36 (35.3)	11 (10.8)	11 (10.8)	19 (18.6)	12 (11.8)	6 ( 5.9)	7 ( 6.9)
	'93	15	10 (66.7)	1 ( 6.7)	1 ( 6.7)	3 (70.0)	0 ( 0.0)	0 ( 0.0)	0 ( 0.0)
	Total	117	46 (39.3)	12 (10.3)	12 (10.3)	22 (18.8)	12 (10.3)	6 ( 5.1)	7 ( 6.0)
3	'92	89	27 (30.3)	7 ( 7.9)	13 (14.6)	11 (12.4)	8 ( 9.0)	10 (11.2)	
	'93	44	26 (59.1)	3 ( 6.8)	3 ( 6.8)	2 ( 4.5)	6 (13.6)	1 ( 2.3)	3 ( 6.8)
	Total	133	53 (39.3)	10 ( 7.5)	16 (13.6)	15 (11.3)	17 (12.8)	9 ( 6.8)	13 ( 9.8)
4	'92	70	16 (22.9)	5 ( 7.1)	8 (11.4)	12 (17.1)	11 (15.7)	8 (11.4)	10 (14.3)
	'93	43	22 (51.2)	4 ( 9.3)	7 (16.3)	5 (11.6)	2 ( 4.7)	2 ( 4.7)	1 ( 2.3)
	Total	113	38 (33.6)	9 ( 8.0)	15 (13.3)	17 (15.0)	13 (11.5)	10 ( 8.8)	11 ( 9.7)
5	'92	63	12 (19.0)	5 ( 7.9)	4 ( 6.3)	19 (30.2)	12 (19.0)	5 ( 7.9)	6 ( 9.5)
	'93	57	12 (21.1)	10 (17.5)	8 (14.0)	11 (19.3)	12 (21.1)	2 ( 3.5)	2 ( 3.5)
	Total	120	24 (20.0)	15 (12.5)	12 (10.0)	20 (25.0)	24 (20.0)	7 ( 5.8)	8 ( 6.7)
6	'92	32	3 ( 9.4)	8 (25.0)	2 (6.3)	6 (18.8)	5 (15.6)	3 ( 9.4)	5 (15.6)
	'93	59	10 (16.9)	5 ( 8.5)	5 ( 8.5)	11 (18.6)	17 (28.8)	7 (11.9)	4 ( 6.8)
	Total	91	13 (14.3)	13 (14.3)	7 ( 7.7)	17 (18.7)	22 (24.2)	10 (11.0)	9 (10.0)
7	'92	17	3 (17.6)	2 (11.8)	3 (17.6)	2 (11.8)	4 (23.5)	1 ( 5.9)	2 (11.8)
	'93	18	4 (22.2)	0 ( 0.0)	1 ( 5.6)	6 (33.3)	3 (16.7)	2 (11.1)	2 (11.1)
	Total	35	7 (20.0)	2 ( 5.7)	4 (11.4)	8 (22.9)	7 (20.0)	3 ( 8.6)	4 (11.4)
7<	'92	14	2 (14.3)	2 (14.3)	3 (21.4)	2 (14.3)	5 (35.7)	0 ( 0.0)	0 ( 0.0)
	'93	18	4 (22.2)	1 ( 5.6)	4 (22.2)	5 (27.8)	1 ( 5.6)	1 ( 5.6)	2 (11.1)
	Total	32	6 (18.8)	3 ( 9.4)	7 (21.9)	7 (21.9)	6 (18.8)	1 ( 3.1)	2 ( 6.3)

\* ( ) = %

본 시험기간 동안 채혈했던 40목장의 역학조사 결과를 종합하면 표5와 같다. 1회 이상의 유산경력← 인정했던 목장은 35목장(87.5%)이었는데 이중 아까바네병으로 인해 유산한 목장은 5목장(14.3%)였다. 아까바네병의 백신접종을 조사한 항에서는 13농가(32.5%)가 백신을 실시했다. 유산증상에는 기형유산이 5농가(12.5%), 사산 14농가(35.0%) 기타(발육불량) 1농가로 집계됐다.

### 고 찰

아까바네 바이러스의 상재지는 열대지방인데 예로 인

도네시아의 발리섬에서 이바라기 및 아까바네병에 대한 중화항체를 조사한 결과 모두 높은 항체가를 보였다.<sup>18)</sup> 하지만 이들 지역에서 이상 유산은 드문 실정인데, 어린 시기에 감염되고 면역되기 때문에 발생이 드물다고 사료된다. 또한 이들 지역의 모기들이 태풍에 실려 일본이나 한국에 북상하여 미감염우에 감염되어 질병이 발생하거나 월동모기에 감염되어 발병 된다.<sup>8)</sup>

1992년 5월에서 1993년 12월까지 인천 관내에서 '92년에 503두, '93년에 307두로 총 810두를 대상으로 아까바네병 중화항체가를 조사 한 바 백신 비접종 대상인 중화항체가 16배 이상은 68.1%(552두)로 '92년, '93년에 각각 69.6%(360두)와 64.8%(202두)로 검사되어 조사기

Table 4. Level of neutralized antibody titer by month

Month	No. Year	Test	Neutralized antibody titer						
			<8	16	32	64	128	256	256<
2	'92	24	8 (33.3)	5 (20.8)	4 (16.7)	4 (16.7)	3 (12.5)	0 ( 0.0)	0 ( 0.0)
	'93								
3	'92	38	12(31.5)	6(15.8)	5(13.2)	4(10.5)	5(13.2)	4(10.5)	2( 5.3)
	'93								
4	'92	22	6 (27.3)	2 ( 9.1)	3 (13.6)	4 (18.2)	4 (18.2)	0 ( 0.0)	3 (13.6)
	'93								
5	'92	47	12 (25.5)	5 (10.6)	6 (12.8)	7 (14.9)	9 (19.1)	5 (10.6)	3 ( 6.2)
	'93	22	7 (31.8)	1 ( 4.5)	2 ( 9.1)	3 (13.6)	4 (18.2)	3 (13.6)	2 ( 9.1)
	Total	69	19 (27.3)	6 ( 8.7)	8 (11.6)	10 (14.5)	13 (18.8)	8 (11.6)	5 ( 7.2)
6	'92	61	21 (34.4)	4 ( 6.6)	7 (11.5)	12 (19.7)	7 (11.5)	6 ( 9.8)	4 ( 6.6)
	'93	24	13 (54.2)	1 ( 4.2)	2 ( 8.3)	4 (16.7)	3 (12.5)	1 ( 4.2)	0 ( 0.0)
	Total	85	34 (40.0)	5 ( 5.9)	9 (10.6)	16 (18.8)	10 (11.8)	7 ( 8.2)	4 ( 4.7)
7	'92	65	20 (30.8)	5 ( 7.7)	8 (12.3)	9 (13.8)	7 (10.8)	6 ( 9.2)	10 (15.4)
	'93	25	9 (36.0)	1 ( 4.0)	2 ( 8.0)	4 (16.0)	8 (32.0)	0 ( 0.0)	1 ( 4.0)
	Total	90	29 (32.2)	6 ( 6.7)	10 (11.1)	13 (14.4)	15 (16.6)	6 ( 6.7)	11 (12.2)
8	'92	75	20 (26.7)	8 (10.7)	9 (12.0)	6 ( 8.0)	6 ( 8.0)	9 (12.0)	17 (22.7)
	'93	31	7 (22.6)	2 ( 6.5)	9 (29.0)	8 (29.0)	3 ( 9.7)	1 ( 3.2)	1 ( 3.2)
	Total	106	27 (25.5)	10 ( 9.4)	18 (17.0)	14 (13.2)	9 ( 8.5)	10 ( 9.4)	18 (17.0)
9	'92	71	16 (22.5)	10 (14.1)	12 (16.9)	8 (11.3)	10 (14.1)	8 (11.3)	7 (9.9)
	'93	23	7 (30.4)	1 ( 4.3)	3 (13.0)	2 ( 8.7)	3 (13.0)	5 (21.7)	2 ( 8.7)
	Total	94	23 (24.5)	11 (11.7)	15 (16.0)	10 (10.6)	13 (13.8)	13 (13.8)	9 ( 9.6)
10	'92	75	26 (34.7)	9 (12.0)	6 ( 8.0)	12 (16.0)	9 (12.0)	6 ( 8.0)	7 ( 9.3)
	'93	28	10 (35.7)	1 ( 3.6)	2 ( 7.1)	4 (14.3)	4 (14.3)	3 (10.7)	4 (14.3)
	Total	103	36 (35.0)	10 ( 9.7)	8 ( 7.8)	16 (15.5)	13 (12.6)	9 ( 8.7)	11 (10.7)
11	'92	67	24 (35.8)	6 ( 9.0)	3 ( 4.5)	9 (13.4)	13 (19.4)	6 ( 9.0)	6 ( 9.0)
	'93	38	12 (31.6)	6 (15.8)	2 ( 5.3)	8 (21.1)	6 (15.8)	2 ( 5.3)	2 ( 5.3)
	Total	105	36 (34.3)	12 (11.4)	5 ( 4.8)	17 (16.2)	19 (18.1)	8 ( 7.6)	8 ( 7.6)
12	'92	42	14 (33.3)	4 ( 9.5)	5 (11.9)	9 (21.4)	7 (16.7)	1 ( 2.4)	2 ( 4.8)
	'93	32	14 (43.8)	4 (12.5)	2 ( 6.3)	3 ( 9.4)	6 (18.8)	2 ( 6.3)	1 ( 3.1)
	Total	74	28 (37.8)	8 (10.8)	7 ( 9.5)	12 (16.2)	13 (17.6)	3 ( 4.1)	3 ( 4.1)

\* ( ) = %

간 동안 중화항체가 16배를 기준으로한 항체가 변화는 없는 것으로 나타났다. 이 성적은 경북지역에서 오동<sup>2)</sup>이 1,005두를 대상으로 조사했던 성적 81.2%와 현동<sup>3)</sup>이 제주도의 213두를 대상으로 조사했던 성적 82.6%보다 낮은 것 나타난 것이다. 한편 최등<sup>4)</sup>이 1990년에 충북

북부지방에서 180두를 대상으로 조사했던 성적 15.0% (27두)보다는 현저하게 높은 것이었다. 유등<sup>22)</sup>이 1983-1988년까지 1,721두를 대상으로 조사한 항체 양성은 2.15-86.8%로 조사됐고, 1989년 전국 각 지역에서 봄과 가을에 각각 100여두씩 조사한 성적에서는

Table 5. Results of epidemiology investigation in Incheon area.

Question	Year	Answer			
Tested farm	'92	19 farms			
	'93	21 farms			
Abortion symphthon	'92	1 Time (7)	2 Time (2)	Above 2 (7)	None (3)
	'93	1 Time (5)	2 Time (6)	Above 2 (8)	None (2)
Occured Akabane	'92	Yes (1)	No (18)		
	'93	Yes (4)	No (17)		
Vaccination	'92	1 Time (3)	2 Time (1)	None (15)	
	'93	1 Time (8)	2 Time (1)	None (12)	
Abortion form	'92	Deformed (3)	Stillbirths (7)	Others (·)	Normal (9)
	'93	Deformed (2)	Stillbirths (7)	Others (1)	Normal (11)

인천지역의 항체 양성율이 94-100%였으며, 전국 총 집계는 95-96%로 나타나서 본 시험성적의 항체가 2배 이상을 항체 양성률로 보면 일치하는 경향을 알 수 있었고, 전<sup>23)</sup>의 국내 아까바네병 항체 양성률은 32-98%라는 말과도 일치 하였다.

조사결과 인천관내 아까바네병의 항체는 예년에 생성되었던 항체가 지속된 것과 조사년도에 새로 감염되어 생성된 항체, 백신접종으로 생성된 항체등의 복합적인 항체가 검출되었다고 생각되었다. 검사결과 소 개체별 항체수준은 차이가 매우 심한 것으로 나타나서 아까바네병의 예방을 위하여 전 두수의 소에 예방접종을 실시함 보다는 개체별 또는 목장별로 조사하여 항체수준이 낮은 소에 예방접종을 실시하는 것이 경제적 비용과 인력의 소비면에서 훨씬 유리함을 알 수 있었다.

아까바네 바이러스는 흡혈곤충들에 의해 매개되므로 이들 곤충들의 활동이 왕성한 시기에 연령에 관계없이 감염되고 항체가 형성되어 면역이 장기간 지속된다. 이러한 지역에서는 소가 노쇠하거나 다른 질병으로 도태되지 않으면, 질병이 발생하지 않는다. 새로운 어린 유우로 교체된 목장에서는 아까바네병에 감염되어 발병주기가 형성된다.<sup>16-24)</sup>

중화항체가 16배 이상을기준으로 한 지역별 분류는 전 지역이 63-73%로 나타나서 오등<sup>2)</sup>의 경북지역조사와 현<sup>3)</sup>의 제주도지역 항체가 조사보다는 심하지 않은 것으로 나타났다.

이러한 까닭은 경북지역과 제주지역은 인천에 비해 지역간 범위가 넓어서 모기의 활동에 영향을 미치는 바람, 산세, 지세, 기후등의 여건이 인천보다 차이가 심하기 때문이라 생각된다.

연령별 소의 항체역가는 연령이 낮을수록 항체가가 낮게 나타났고 연령이 높을수록 항체가가 높게 나타났다. 표3의 중화항체가 16이상을 그림1로 나타냈다. 그림에서 보는바와 같이 2세 미만 즉 12개월 이하의 소는 34.3%였고 2세-7세, 7세이상 까지 각각 60.7%, 60.2%, 66.4%, 80.0%, 85.7%, 80.0%, 81.3%로 나타나서 국내에서 조사한 오등<sup>2)</sup>과 최등<sup>4)</sup>의 보고와 일치하였고 일본에서 조사한 Miura등<sup>18)</sup> Kurogi등의<sup>19)</sup> 일치하였다. 그림1에서 '92년과 '93년의 항체가를 비교하면 중·저 연령층의 4세 이하에서 차이가 심한데 이 까닭은 비교 연도에 아까바네병의 야외감염 상황과 이에 따른 '92년에서 '93년까지 지속된 항체와 정상송아지의 모체이행 항체, 백신접종 현황등이 '92년과 '93년의 사정이 달랐기 때문이며 '93년에 저 연령층의 조사두수가 적어, 좀더 못했다. 많은 두수의 항체가를 밝혀내지 못했음도 한 원인이라 생각된다.

표4에 나타냈던 월별 항체가 변화를 항체가 16을 기준으로 그림으로 나타내면 그림 2와 같다. 그림과 같이 항체가 16이상은 6월에 가장 낮아서 60.0%로 나타났고, 12월에 62.2%, 10월에 65.0%, 11월에 65.7% 순으로 나

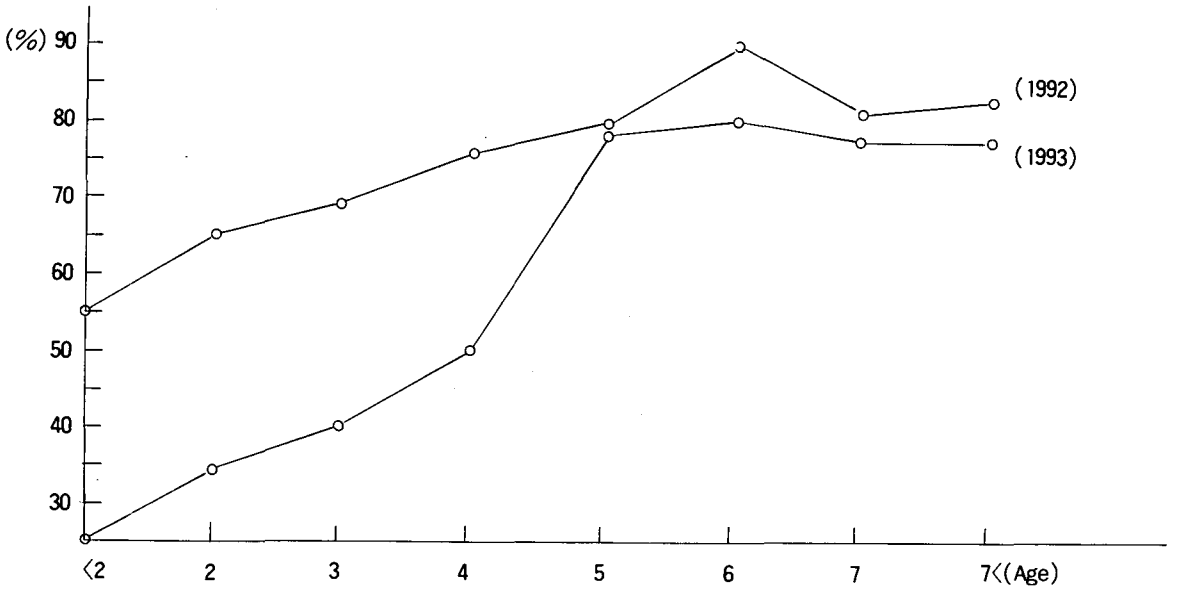


Fig 1. Compard with neutralized antibody titer above 16 according to age

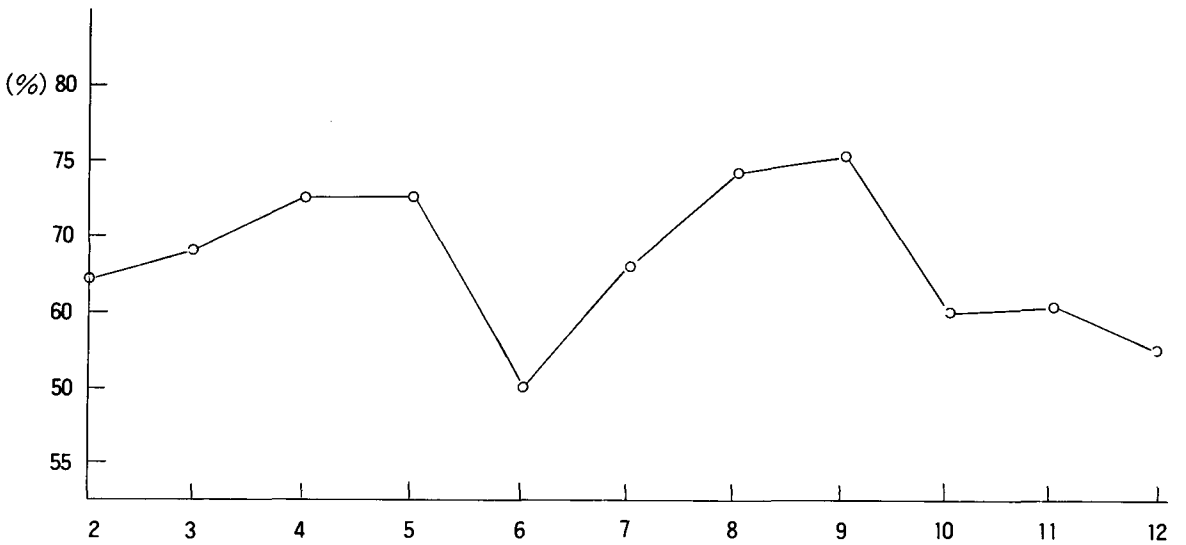


Fig 2. Compard with neutralized antibody titer above 16 according to months

타났다. 한편 항체가 가장 높은 달은 9월로 75.5%, 8월이 74.5% 순으로 나타나서 모기의 활동이 왕성한 시기에 아까바네 병에 감염되어 항체생성시기 까지의 시간을 감안하면 대체적으로 일리가 있는 결과였다. 따라서

본 조사기간 동안에는 아까바네 병의 큰 유행은 없었던 것으로 생각되었으며 항체가 감소하는 시기인 4, 5, 6월에 예방접종을 실시하여 7, 8, 9월의 항체상승시기에 항체형성을 증가시켜 주는 방법이 가장 좋을것이라 생각



되었다.

역학조사 결과 목장주인들은 아까바네병에 대해서 상식적인 수준에서만 알고 있을뿐 백신의 적기 접종, 흡혈 곤충의 방역대책과 전문기관에의 검사의뢰등 아까바네병의 예방을 위한 적극적인 예방활동이 매우 부족하였다. 또한 유산·사산한 대부분의 농가에서는 기형태아 외에 무중상 송아지의 경우 아까바네병의 검사의뢰 보다는 대부분 정상송아지로 인식하여 아까바네병의 진위 여부를 확인하기가 힘들었다. 본 시험기간 동안 표5와 같이 40목장 조사중 1회 이상의 유산예가 '92년 19농장중 16농장(84.2%) '93년에 21농장중 19농장(90.5%)으로 대부분이 아까바네병이 아니더라도 상당한 피해가 있어 이런 피해를 줄일수 있는 적절한 대책이 시급함을 알수 있었다. 본 시험의 역학조사는 채혈시에 목장에 방문하여 목장주와 목부등의 이야기와 설문조사 만으로 실시하여 유·사산 당시의 정확한 상황과 사체, 증상등을 확인하여 세세하게 기록하지 못한점이 아쉽다. 끝으로 인천의 도시화 영향과 국내의 축산물 정책의 불안등으로 목장주들의 심리불안과 의욕상실로 관내의 목장수와 사육두수가 계속 줄고 있으며, 혈액채취시에 축주들의 협조가 부족하여 각 지역별, 연령별 균등을 가하지

조사결과 아까바네병으로 인한 피해를 많이 입었지만, 아직까지 예방접종방법, 시기등 인식이 부족하여 지속적인 지도와 홍보, 교육이 필요하다.

앞으로 본 질병에 대한 체계적이고 깊이 있는 연구가 수행되어야 할것으로 생각되며 이번 시험의 부족한 부분은 계속 보완하고자 한다.

## 결 론

1992년 5월에서 1993년 12월까지 인천 관내의 유우 목장중 '92년 24농가 503두, '93년 21농가 307두 계 45농가 810두에서 아까바네병에 대한 중화항체 검사 결과는 다음과 같다.

1. 2년간 810두의 조사결과는 중화항체역가 16이상의 소는 552두(68.1%)로, '92년에 350두(69.6%), '93년에 202두(65.8%)였다.
2. 관내 지역별 항체조사는 항체가 16이상이 '92년에

65~73%, '93년에 65~70사이로 나타나 지역별 및 년도별 항체가는 차이가 없는 것으로 나타났다.

3. 연령별 조사결과 16배이상의 항체가가 2세 미만인 34.3%였고 5세 이상이 80.0%로 나타나서 어린소 일수록 항체가는 낮았고 고령 일수록 높은 항체가를 나타냈다.

4. 월별 항체가변동 조사 결과는 6월에 가장 낮았고 9월에 높게 나타나서 4, 5, 6월에 예방접종을 실시함이 가장 바람직한 것으로 나타났다.

5. 역학조사 결과 40목장중 유산경력이 있었던 목장은 35목장(87.5%)이었고 이중 사산 14건, 기형출산 5건이었으며 예방접종을 실시한 목장은 13농가(32.5%)여서 유사산에 대한 대책이 시급하였다.

## 참고문헌

1. Goto y, Inaba Y, Miura H, et al. 1978. Hemagglutination-inhibition test applied to the study of Akabane virus infection in domestic animals. *Veterinary Microbiology*. (3) : 88-89.
2. 吳康熙, 朴魯燦, 權憲益외. 1991. 경북지방 소 Akabane병 발생과 중화항체가 분포 조사. *한가위지*. 14(1) : 19-26
3. 현관중. 1990. 제주도내 축우 아까바네병 발생 및 항체보유 실태. *한가위지*. 13(1) : 90-95
4. 최해연, 정운선. 1991. 충청북도 북부 지방의 소 Akabane병 중화항체가 분포 조사. *한가위지*. 14(2) : 154-158
5. Haeng Duk, H. 1981. Propagation and persistent infection of Akabane virus in cultured mosquito-cells. *J Vet Sci*. 43 : 689-697
6. Inaba Y. 1980. Akabane disease, Epidemic congenital arthrogryposis-hydranencephaly syndrome in cattle, sheep and goat caused by Akabane virus. *Tropical Agriculture Research Series*. No 13 : 140-149
7. Masmoto M, Inaba Y. 1980. Akabane disease and Akabane virus. *Kitasato Arch of Exp Med*.

- 5 : 1-21
8. 박응복, 임창형, 정창국 외. 1981. 한국에서의 소 Akabane병 발생. 대한수의사회지. 20(1) : 45-51
  9. 김용희. 1988. 소의 아까바네(Akabane)병. 대한 수의사회지. 24(8) : 477-486
  10. Kurogi H, Inaba Y, Takashi E. et al. 1977. Congenital abnormalities in newborn calves after inoculation of pregnant cows with Akabane virus. *Infection and Immunity* : 338-343
  11. Maturnoto M, Inaba Y. 1980. Review, Akabane disease and Akabane virus. *Kitasa to Arch of Exp Med*. 53 : 1-21
  12. Goto Y, Tamura Y, et al. 1979. Hemolytic activity of Akabane virus. *Vet Microbiology*. 4 : 261-278
  13. Robert MC, Martin SH, et al. 1990. *Field Virology, Bunyaviridae and Their Replication*. 1 : 155-228
  14. Parsonon IM, Della-Potra AJ, SnowDon WA, et al. 1981. Experimental infection of bulls with Akabane virus. *Research in Vet Sci*. 31 : 157-159
  15. Parsonon IM, McPhee DA, Della-Potra AJ, et al. 1988. Transmission of Akabane virus from the ewe to the early fetus(32 to 53 days). *J Comp Path*. 98 : 215-227
  16. 김영민. 1989. 아까바네병의 대 유행, 그 대책이 시급하다. 대한수의사회지. 25(2) : 79-82
  17. Hashiguch T, Murakami Y, Naba K. 1981. Response of pregnant ewes inoculated with Akabane disease live vaccine. *Natl Inst Anim Health*. 21 : 113-120
  18. Miura Y, Inaba Y, Tsuda T, et al. 1982. A survey of antibodies to arthropodborn viruses in Indonesian cattle. *Jpn J Vet Sci*. 44(1) : 857-863
  19. Kurogi H, Inaba Y, Goto Y, et al. 1975. 1972-1974 serologic evidence for etiologic role of Akabane virus in epizootic abortion-arthrogryposis-hydrane ncephaly in cattle Japan. *Arch Virol*. 47 : 72-83
  20. Kuroki H, Inaba Y, Takahashi E, et al. 1978. Development of inactivated vaccine for Akabane disease. *Nat Inst Anim Hlth Quart*. 18 : 97-108
  21. 墨水洋, 稱葉右二, 高橋英司 외. 1977. HmLu-1 細胞培養 におけちアカバネウイルスの増殖. *Bull Nat Inst Anim Hlth*. No 74 : 6-9
  22. 유영수, 장정호, 이재진 외. 1990. 소 아까바네병 사독백신 개발에 관한 연구. *농시논문집*. 32(3) : 9-14
  23. 권영방, 1988. 소의 아까바네병 발생과 예방대책. *축산진흥* 134 : 84-88
  24. 笹原二郎, 材積信雄, 紫田重孝 외. 1979. *獸醫傳染病學*. 近代出版社 : 151-153