

忠南 南部地域의 소 流行熱, 아가바네病 및 이바라끼病의 抗體 狀況 調査

千正助, 李在鳳, 李建澤, 朴玉培, 朴瓚信, 朴奉均*

충청남도 가축위생시험소 부여지소, 가축위생연구소*

A Sero-epizootiological Study on Bovine Ephemeral Fever, Akabane Disease and Ibaraki Disease in Holstein of Southern Area of ChungNam Province

Joung-Hun Chun, Jae-Bong Lee, Gun-Tak Lee, Ok-Bae Park, Chan-Shin Park, Bong-Kyun Park*

Puyeou Branch of the Chungnam Veterinary Service Laboratory, Veterinary Research Institute*

Abstract

To investigate serum neutralizing antibodies against Bovine ephemeral fever (BEF) virus, Akabane virus and Ibaraki virus in southern area of Chungnam province, Holstein sera were collected from April-May (269 heads / 37 farms) and October-November (226 heads / 35 farms), 1993. The results were summarized as follows :

1. Bovine ephemeral fever. -antibody positive rates to BEF virus were 46.1% (124 heads / 269 Holstein) in April-May and 53.9% (122 heads / 226 Holstein) in October-November.
2. Akabane disease. -antibody positive rates to Akabane virus were 34.2% (92 heads / 269 Holstein) in April-May and 51.3% (116 heads / 226 Holstein) in October-November.
3. Ibaraki disease. -antibody positive rates to Ibaraki virus were 57.6% (155 heads / 269 Holstein) in April-May and 38.5% (87 heads / 226 Holstein) in October-November.

Key words : Bovine ephemeral fever, Akabane disease, Ibaraki disease, serum neutralizing antibody

서론

소 流行熱, 아가바네病, 이바라끼病은 國內에서 모두 發生 報告되어 있는 吸血昆蟲, 즉 모기媒介性 疾病이다. 소 流行熱 (Bovine ephemeral fever)은 Rhabdoviridae

에 屬하는 Bovine ephemeral fever virus에 의해 發生되며 高熱 (41-42°C)이 1-3日間 稽留하고 呼吸促迫, 流涎 및 神經症狀, 關節病等の 症狀을 보이는 疾病으로 우리나라에서는 週期的, 季節的 (9-10月)으로 多發하여 큰 被害를 주고 있다. 1921年 文等³⁾이 全北에서 本病을

發生報告한 以來 1988年 9月 全南 南部地域에서 發生하여 11月 初旬까지 慶南, 全北까지 傳播, 發生되었으며 1989年에도 南部地域에서 發生하였고 1991年 8月 中旬부터 全南 곡성 및 忠南 舒川에서 發生되기 시작한 소 流行熱의 發生에서 原因 virus를 朴⁵⁾이 分離 同定한 바 있다.

아카바네病은 Bunyaviridae에 屬하는 Akabane virus에 의해 發生되며 母牛는 無症狀 經過하나 感染된 virus가 胎盤을 通過하여 胎兒에 感染時는 早産 및 流死産, 大腦水腫 및 缺損, 四肢彎曲 등으로 繁殖에 被害를 주는 疾病이다. 國內에서는 1980年 朴等⁶⁾이 病理 및 血清檢査로 처음 發生 報告하였고 崔等⁷⁾, 李等⁸⁾에 의해 調查 報告되었으며 年中 가장 被害 症狀이 크게 나타나는 時期는 11月에서 다음해 4月 사이로 알려지고 있다.

이바라끼病은 Reoviridae의 Orbivirus에 屬하는 Ibaraki virus의 感染에 의하여 發病되며 發熱, 壞死性胃炎, 嚔下困難 咽喉頭麻痺 등의 症狀을 特徵으로 하는 疾病으로 國內에서 1982年에 朴等⁹⁾에 의해 처음 發生報告된 以來 많은 先者^{10, 11)}들에 의해 抗體力價調查에서 持續의므로 抗體가 檢出되었다.

以上の 3가지 疾病을 忠南 南部地域 젓소에 대한 血清中抗體를 調查하여 疾病發生樣과 豫防對策 樹立에 基礎資料로 活用하고, 現在 實施하고 있는 無計劃인 豫防 接種의 問題點을 導出하여 本 病으로 인한 養畜家의 經濟的 被害를 줄이고자 本 實驗을 實施하였다.

재료 및 방법

供試材料 : 郡別 供試頭數는 郡地域의 標本이 될 수 있도록 10個 內外 牧場을 分散 選擇하고, 地域別로 飼育頭數의 크기에 따라 표1. 과 같이 供試頭數를 採擇하였다.

4-5月과 10-11月로 區分하여 同一 個體의 血液을 2回 採血하여 檢査를 實施하였다.

供試virus : 家畜衛生研究所에 保管中인 소 流行熱 virus(동래株), 아카바네virus(OBE-1株), 이바라끼 virus(Imaizumai株)를 使用하였으며 이들 virus로 HmLu-1(Hamster lung) 細胞株에 37℃ CO₂ 培養器

Table 1. Sentinel farms and number of surveyed Holstein.

Area	No. of sentinel farms		No. of surveyed Holstein	
	Apr. - May	Oct. - Nov.	Apr. - May	Oct. - Nov.
Nonsan	10	8	103	76
Puyo	7	7	70	65
Seocheon	12	12	56	47
Cheongyang	8	8	40	38
Total	37	35	269	226

에 培養하여 細胞 變性 效果가 70-80% 觀察 3回 凍結 溶解하여 2,000RPM 10分間 遠心分離後 -70℃ 冷凍 保存하였다가 溶解 使用하였다.

細胞培養 : virus 分離 및 增殖을 위해 HmLu-1 細胞株을 5% Fetal calf serum(牛胎兒 血清, Gibco) gentamicin 50μl/ml를 含有시켜 Eagle's minimum essential medium(Gibco, EMEM)을 使用하였으며 各各의 virus에 대한 中和抗體가 없는 牛胎兒 血清을 使用하였다.

血清中和試驗 : 血清中和試驗을 朴等¹¹⁾의 方法에 따라 實施하였으며 簡略히 記述하면 다음과 같다.

Microplate의 첫줄 두 well에 供試血清을 各各 50μl 씩 분주하고 全 well에 EMEM을 50μl 씩 분주하여 2倍 階段稀釋한 다음, 200TCID의 各 virus(소 流行熱 virus, 아카바네 virus, 이바라끼 virus)를 50μl 씩 분주한다. Plate mixer에 1分間 作動시킨 後 37℃ CO₂ 培養器에서 1時間동안 感作시키고 HmLu-1(Hamster Cell)을 全 well에 100μl 씩 분주한 다음 37℃ CO₂ 培養器에서 4-5日間 培養한다.

培養器 培養液을 버리지않은 狀態에서 10% 中性 Formaline液을 除去하고 0.01% crystal violet solution을 全 well에 50μl 씩 분주하고 室溫에서 30分間 放置하여 染色한다. 染色液을 버리고 흐르는 물로 洗滌한 다음 Microplate에 남아있는 물기를 除去하기 위하여 吸紙를 깔아놓고 물기를 除去後 染色狀態를 보고 抗體力價를 判定한다.

결 과

疾病別, 地域別 抗體 陽性率 : 血清稀釋倍數 4이하를 陰性으로 하였을때 그림1.에서 보논바와 같이 소 流行熱에서 陽性率이 論山은 64.1%에서 48.7%로 감소하였으며, 扶餘는 20.0%에서 49.2%로, 舒川은 41.1%에서 70.2%로 靑陽은 52.5%에서 52.6%로 增加하는 分布를 보였다. 아까바네病에 대하여는 陽性率이 地域別로 볼때 論山은 50.5%에서 51.3%로, 扶餘는 15.7%에서

41.5%로, 舒川은 26.8%에서 63.8%로, 靑陽은 35.0%에서 52.6%로 增加하는 分布를 보였다. 이바라기病은 陽性率이 論山은 75.7%에서 48.7%로 扶餘는 30.0%에서 27.7%로, 舒川은 46.4%에서 42.6%로 靑陽은 75.0%에서 31.6%로 감소하는 分布를 보였다. 한편 病類別 豫防 接種 比率은 流行熱에서 4-5월에 22%, 10-11월에 23%이었으며 아까바네病은 4-5월에 37.5%, 10-11월

Table 2. Sentinel farms, No. of surveyed Holstein and No. of vaccinates in Bovine ephemeral fever(BEF), Akabane disease(AkD) Ibaraki disease(IbD)

Area	No. of farms	Vaccinated farm			No. of Holstein	Apr. - May			No. of Holstein	Oct. - Nov.		
		BEF	AkD	IbD		BEF	AkD	IbD		BEF	AkD	IbD
Nonsan	10	1	3	-	103	10	30	-	76	8	20	-
Puyo	7	1	4	-	70	10	40	-	65	20	36	-
Seocheon	12	6	6	-	56	28	28	-	47	22	25	-
Cheongyang	8	3	1	-	40	12	3	-	38	12	3	-
Total	37	11	14	-	269	60	101	-	226	52	84	-

* Vaccine is not available

에 37%이었다.(표2)

소 流行熱의 seroconversion率 : 論山地域에서는 4-5월 檢査 農家中 2農家가 廢農되어 4-5월과 10-11월의 檢査頭數에서 약간의 差異가 있었다. 소 流行熱 백신 接種群에서의 抗體 陽性率을 地域別로 보면 표3과 같다. 전체적 陽性率은 4-5월에는 35.0%였으나

10-11월에는 69.2%로 抗體 陽性率은 增加하였다. 그러나 백신 接種後 抗體 力價別로 볼 때 增加해야 함에도 불구하고 小數의 農場만 增加하고 대체로 多數의 農場은 陽性으로 나타났지만 抗體 力價値가 감소 趨勢를 보였다. 個體別로 보면 4-5월보다 10-11월에서 높은 抗體力價(32倍以上)를 보인 靑陽 4頭, 舒川 8頭는 感染力

Table 3. Serological distribution of BEF in vaccinated Holstein.

Area	Month	Positive rate(%)	Serum neutralizing antibody titer							
			<4	4	8	16	32	64	128	256
Nonsan	Apr. - May	2/10 (20.0)	8		1		1			
	Oct. - Nov.	3/8 (37.5)	5	2			1			
Puyo	Apr. - May	0/10	10							
	Oct. - Nov.	9/10 (90.0.)	1	5	2	2				
Seocheon	Apr. - May	12/28 (42.9.)	16			1	3	2	6	
	Oct. - Nov.	17/22 (77.3.)	5	3	7	6	1			
Cheongyang	Apr. - May	7/12 (58.3)	5			1	2	1	1	2
	Oct. - Nov.	7/12 (58.3)	5		1	3	2	1		
Total	Apr. - May	21/60 (35.0)	39		1	2	6	3	7	2
	Oct. - Nov.	36/52 (69.2)	16	10	10	11	4	1		

價로 推定되었다.

백신 非接種群은 표4에서 보는바와 같이 論山 地域은 4-5月에서는 68.8% 抗體陽性率을 보였으나 10-11月에서는 50.0%로 陽性率이 떨어졌으며 扶餘와 舒川地域은 各各 23.3%에서 41.8%, 39.3%에서 64.0%로 增加하였으며 靑陽地域은 50.0%로 별 變動이 없었다. 全體的으로 보아도 49.3%와 49.4%로 0.1%의 增加 所見만 보였다. 백신 非接種群의 抗體力價上 4-5月, 10-11月을 比較해볼때 抗體力價가 增加한 것으로 보아 많은 수의 젓소가 感染되어 無症狀 經過한 것을 알 수 있었으며

10-11月 檢査에서 抗體力價 16倍以上이 31.1%에서 20.1%로 급격히 떨어지는 狀況으로 보아 다음해에는 個體別로 計劃性있는 豫防接種 指導가 必要하며 그렇지 않을 경우 防疫上 問題가 있음을 알 수 있다.

아까바네病 seroconversion率 : 아까바네病 抗體力價 檢査農家 및 頭數는 표 2.와 같고 백신 接種農家は 37.8%였으며 個體別로는 약 37%의 接種率을 보였다. 백신 接種群의 抗體力價 陽性率은 표 5.에서와 같이 10-11月 檢査에서 모두 陽性率이 增加하였으며 個體別力價値는 4-5月보다 10-11月 檢査에서 모두 감소하였

Table 4. Serological distribution of BEF in non-vaccinated Holstein.

Area	Month	Positive rate(%)	Serum neutralizing antibody titer							
			<4	4	8	16	32	64	128	256
Nonsan	Apr. - May	64 / 93 (68.8)	29	13	5	11	5	5	10	15
	Oct. - Nov.	34 / 68 (50.0)	34	9	6	11	4	3		1
Puyo	Apr. - May	14 / 60 (23.3)	46	3	1		1	2	1	6
	Oct. - Nov.	23 / 55 (41.8)	32	9	5	9				
Seocheon	Apr. - May	11 / 28 (39.3)	17	8	1	1	1			
	Oct. - Nov.	16 / 25 (64.0)	9	9	3	2	1		1	
Cheongyang	Apr. - May	14 / 28 (50.0)	14	7		1		3	3	
	Oct. - Nov.	13 / 26 (50.0)	13	6	4	2	1			
Total	Apr. - May	103 / 209 (49.3)	106	31	7	13	7	10	14	21
	Oct. - Nov.	86 / 174 (49.4)	88	33	18	24	6	3	1	1

Table 5. Serological distribution of Akabane in vaccinated Holstein.

Area	Month	Positive rate(%)	Serum neutralizing antibody titer							
			<4	4	8	16	32	64	128	256
Nonsan	Apr. - May	20 / 30 (66.7)	10	1	1	2		7	2	7
	Oct. - Nov.	16 / 20 (80.0)	4	4	8	3		1		
Puyo	Apr. - May	6 / 40 (15.0)	34					2	3	1
	Oct. - Nov.	13 / 36 (36.1)	23	4	5	4				
Seocheon	Apr. - May	9 / 28 (32.1)	19		1	1	2	2	3	
	Oct. - Nov.	21 / 25 (84.0)	4	4	8	7	1	1		
Cheongyang	Apr. - May	3 / 3 (100)				1	1	1		
	Oct. - Nov.	3 / 3 (100)				1	2			
Total	Apr. - May	38 / 101 (37.6)	63	1	2	4	3	12	8	8
	Oct. - Nov.	53 / 84 (63.1)	31	12	21	15	3	2		

다. 백신 接種群에서의 抗體 力價値가 떨어지는 點을 보여서 백신 接種上의 問題點이 導出되었다. 백신 非接種群의 境遇 全體적으로 보면 4-5月, 10-11月에서 32.1%, 44.4%의 陽性率을 보여서 아까바네病 感染에 의한 力價値로 認定되었다.(표 6)

地域別로 보면 論山 地域만 43.8%에서 41.1%로 2.7% 감소되었으며 扶餘, 舒川, 靑陽 地域은 모두 4-5月보다 10-11月에서 약 20%以上씩 陽性率이 增加하였다.

이바라끼病 seroconversion率 : 이바라끼病의 抗體 分布 및 陽性率은 표 7.과 같이 全體적으로는 4-5月에

서는 57.6% 陽性率을 보였으며 10-11月에서는 38.5%의 陽性率로 19.1%의 감소율을 보였고, 4-5月에서의 陽性率을 地域別로 보면 論山 75.7%, 扶餘 30.0%, 舒川 46.4%, 靑陽 75.0%의 抗體 陽性率을 나타내어 感染經歷을 말해주고, 10-11月 檢査에서는 陽性率이 많이 떨어졌고 力價値도 낮아져서 다음해에 感染危險이 많으므로 各 農家에서는 本 疾病백신이 없는 點을 勘案 더욱 警戒를 늦추지 말아야겠다.

고 찰

소 流行熱은 1921年 發生 報告된 以來³⁾ 持續적으로

Table 6. Serological distribution of Akabane in non-vaccinated Holstein.

Area	Month	Positive rate(%)	Serum neutralizing antibody titer							
			<4	4	8	16	32	64	128	256
Nonsan	Apr. - May	32 / 73 (43.8)	41	5	4	3	5	6	4	5
	Oct. - Nov.	23 / 56 (41.1)	33	5	9	6	1		1	1
Puyeo	Apr. - May	5 / 30 (16.7)	25	1		1	2		1	
	Oct. - Nov.	14 / 29 (48.3)	15	7	4	2	1			
Seocheon	Apr. - May	6 / 28 (21.4)	22	1		1	1		3	
	Oct. - Nov.	9 / 22 (40.9)	13	6	1	1	1			
Cheongyang	Apr. - May	11 / 37 (29.7)	26		1		3	2	3	2
	Oct. - Nov.	17 / 35 (48.6)	18	7	4	2		1	2	1
Total	Apr. - May	54 / 168 (32.1)	114	7	5	5	11	8	11	7
	Oct. - Nov.	63 / 142 (44.4)	79	25	18	11	3	1	3	2

Table 7. Serological distribution of Ibaraki disease in Holstein.

Area	Month	Positive rate(%)	Serum neutralizing antibody titer							
			<4	4	8	16	32	64	128	256
Nonsan	Apr. - May	78 / 103 (75.7)	25	16	7	4	6	14	4	27
	Oct. - Nov.	37 / 76 (48.7)	39	11	12	4	5	3	1	1
Puyeo	Apr. - May	21 / 76 (48.7)	49	9	1	1		3	2	5
	Oct. - Nov.	18 / 65 (27.7)	47	7	7	2		1		1
Seocheon	Apr. - May	26 / 56 (46.4)	30	12	3		2	2	7	
	Oct. - Nov.	20 / 47 (42.6)	27	6	11	2	1			
Cheongyang	Apr. - May	30 / 40 (75.0)	10	12	3	1	2	4	2	6
	Oct. - Nov.	12 / 38 (31.6)	26	4	6	2				
Total	Apr. - May	155 / 269 (57.6)	114	49	14	6	10	23	15	38
	Oct. - Nov.	87 / 226 (38.5)	139	28	36	10	6	4	1	2

많은被害를 주고 있는疾病으로 1991年 忠南 南部를 포함한 韓半島 南部地域에서 약 3萬頭に 發生되어 아직도 그被害의 두려움이 가지지 않고 있다. 本 供試農家中 29.7%의 農家가 소 流行熱 백신을 接種하여 接種後에 69.2%의 陽性率을 나타낸것은 豫防接種에 의한 陽性個體의 增加로서 對照群의 抗體 陽性率(표 4)을 考慮하였을때 豫防接種에 의한 陽性個體의 增加는 抗體 力價를 考慮하여 豫防接種이 實施된다면 좀더 나은 結果를 보였을 것으로 思料되었다. 4-5月보다 10-11月 檢査에서 陽性率이 35%에서 69.2%로 增加 하였으며 抗體 力價値는 낮게 나타나 全般의으로 急速히 抗體價가 떨어져 來年이면 상당수가 陰性으로 轉換될 趨勢이므로 來年 上半期에는 選別的으로 일제히 豫防백신을 實施하지 않으면 다시 本病으로 農家에 대한 큰被害를 줄 憂慮가 있어 本病 防疫에 徹底한 指導가 要求되었다. 백신을 接種하지 않은 農家에서 4-5月, 10-11月 檢査에서 各各 49.3%, 49.4%의 抗體 陽性率을 나타낸것은 소 流行熱이 今年에는 별被害가 없었음을 보여주고 있다.

1992年 朴等¹¹⁾의 調查報告에서는 소 流行熱 抗體 陽性率을 보면 安養 19.0%, 江陵 14.4%인데 비해 本 實驗地域인 論山은 50.0~68.8%, 扶餘 23.3~41.8%, 舒川 39.3~64.0%, 靑陽 50.0%로 나타나서 매우 높은 陽性率을 보였다. 이것은 1991年의 發生狀況에서 朴等¹¹⁾이 報告한 바와 같이 忠南 南部地域이 소 流行熱 發生에서 重要한 防疫地域이 되어야 함을 暗示한다고 하겠다.

아까바네病에 대한 抗體 陽性率은 Miura等¹³⁾이 報告한 1971年 81.8%, 1971~1974年 사이에 Matumoto¹⁴⁾ 등이 報告한 60%以上の 陽性率보다 낮은 32.1~44.4%이었으나 1993年 朴等¹¹⁾이 報告한 江陵 7.7%, 濟州 8%보다 높았고 같은해, 鄭等¹⁵⁾이 江原道 地域의 소에서 報告한 20.6%보다도 높았다. Miura等¹³⁾과 Matumoto等¹⁴⁾이 報告한 높은 抗體 陽性率은 日本에서 71~74年 사이 아까바네病의 大流行 時期여서 抗體 陽性率이 높은것으로 思料되었고 朴等¹¹⁾ 鄭等¹⁵⁾이 報告한 陽性率보다 本 試驗 結果가 높은것은 豫防接種에 의한 抗體 陽性率의 增加와 아까바네病의 常在地로서의 環境條件과 關係된 것으로 推定되었다.

이바라기病은 1966年 宋等⁶⁾이 報告한 抗體 陽性率은

釜山¹⁶⁾ 5.4%, 大邱 20.0%, 全州 12.5%, 光州 5.7%, 서울 3.7%였으며 1982年에⁶⁾는 朴等이 發生報告한 바 있고, 1988年 金¹⁰⁾이 調查한 陽性率은 濟州 12.7%, 全南 光陽 23.7%, 慶南 昌원 23.7%, 慶北 영일 6.7%, 全北 부안 4.7%, 忠南 서산 8.5% 忠北 영동 11.8%, 忠北 중원 0.5%, 江原 명주 16.3%였었다. 1992年 朴等¹¹⁾이 調查報告한 抗體 陽性率은 安養 47.6%, 江陵 14.4%, 堤川 5.3%, 順天 6.9%~35.1%, 濟州 0~7.7%였다. 本 實驗 結果는 4-5月, 10-11月로 볼때 論山 48.7%~75.7%, 扶餘 27.7%~30.0%, 舒川 42.6%~46.4%, 靑陽 31.6%~75.0%으로서 모두 높은 抗體 陽性率을 나타냈다. 이바라기病에 대한 豫防藥이 補給되고 있지 않은 現實을 勘案하면 不顯性感染에 의한 virus의 傳播가 持續될 것으로 推定되어 持續的인 疾病豫察 및 豫防對策이 樹立되어져야 하겠다.

결 론

忠清南道 南部地方 4個郡(論山, 扶餘, 舒川, 靑陽)의 絞소에 대한 소 流行熱, 아까바네病, 이바라기病의 血中 抗體力價를 調查한 바 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 소 流行熱 백신接種 牛群의 境遇 陰性率이 論山 62.5%, 扶餘 10%, 舒川 22.7%, 靑陽 41.7%로 調查되어 抗體水準을 考慮하여 個體別 計劃性있는 豫防接種을 實施함으로써 陽性個體를 增加시키고 豫防接種에 의한 效果를 거둘수 있다는 點이 立證되었다. 소 流行熱 非백신 接種牛群의 境遇 抗體 陽性率이 地域에 따라 多少 差異가 있었고 그 範圍는 23.3~68.8%였다.

2. 아까바네病 백신接種 牛群의 境遇 陰性率이 論山 20%, 扶餘 63.9%, 舒川 16.0%로 豫防接種에 의한 抗體 陽性個體의 增加(37.6%에서 63.1%)가 있었음이 證明되었다. 아까바네病 非백신 接種牛群의 抗體 陽性率은 地域에 따라 差異(16.7~48.6%)가 있었다.

3. 이바라기病은 抗體 陽性率이 論山 48.7~75.7%, 扶餘 27.7%~30.0%, 舒川 42.6~46.4%, 靑陽 31.6~75.0%로써 이病에 의한 被害가 今年에는 없었음이 血清學的으로 證明되었다.

참고문헌

1. James Hg, John Ft. 1981. Hagan and Bruner's infectious disease of domestic animals. 7th ed. : 777-779.
2. 稻葉右二. 1971. 牛 流行熱 研究報告, 농림성가축위생시험장. 62 : 1-15.
3. 文載鳳, 金正圭, 金惠源. 1959. 牛의 流行熱에 관한 연구, 연구보고, 농사원가축위생연구소. 6 : 71.
4. 李芳煥. 1983. 우리나라에서 發生된 牛의 流行熱, 이바라기病 및 輸送熱群에 關한 小考, 대한수의사회지. 19(5) : 13-22
5. 朴奉均, 張正瑚, 李弼洙等. 1992. 소 流行熱 바이러스의 分離 및 同定, 농사시험연구논문집. 34(1) : 1-6
6. 朴容福等. 1980. 한국에서의 소의 아까바네병의 발생, 대한수의학회지. 20(1) : 65-78
7. Choi WP, et al. 1982. Preliminary survey for antibodies against five bovine viruses in cattle in Korea. Jap J Vet Res. 30 : 108-111
8. 이오수, 김순재. 1990. 소 아까바네병에 관한 혈청학적 역학연구, 농사시험연구논문집. 32(2) : 6-15
9. 朴容福, 정창국, 최희인. 1983. 한국에 있어서 Ibaraki병의 발생, 대한수의학회지, 23 : 81-89
10. 김용희. 1989. 소의 이바라기병의 발생과 대책, 대한수의사회지. 25(5) : 257-263
11. 朴奉均, 張正瑚, 鄭殿元等. 1993. 소 유행열, 이바라기병 및 아까바네병의 혈청학적 모니터링, 농사시험연구논문집. 35(1) : 679-684
12. 朴奉均, 張正瑚, 李弼洙等. 1993. Binary Ethlenimine으로 불활화한 소 유행열 바이러스 백신에 관한 연구, 농사시험연구논문집. 35(1) : 685-690
13. Miura Y, et al. 1980. A survey of neutralizing antibody against Aino virus in bovine serum in Kagoshima, Japan. Nat Inst Anim Health Q. (Jpn) 20 : 34-35
14. Matumoto M, and Inaba Y. 1980. Akabane disease and Akabane virus. Kitasato Arch of Exp Med. 53 : 1-21
15. 정기수, 김진옥, 김년수등. 1993. 소 아까바네병, 유행열 및 이바라기병의 항체보유율 조사, 강원도가축위생시험소년보. 1992 : 73-77
16. 송기창. 1969. 한우에 대한 부루팅양병의 면역효과와 혈청학적 분포조사, 농사시험연구보고. 12(V) : 11-15

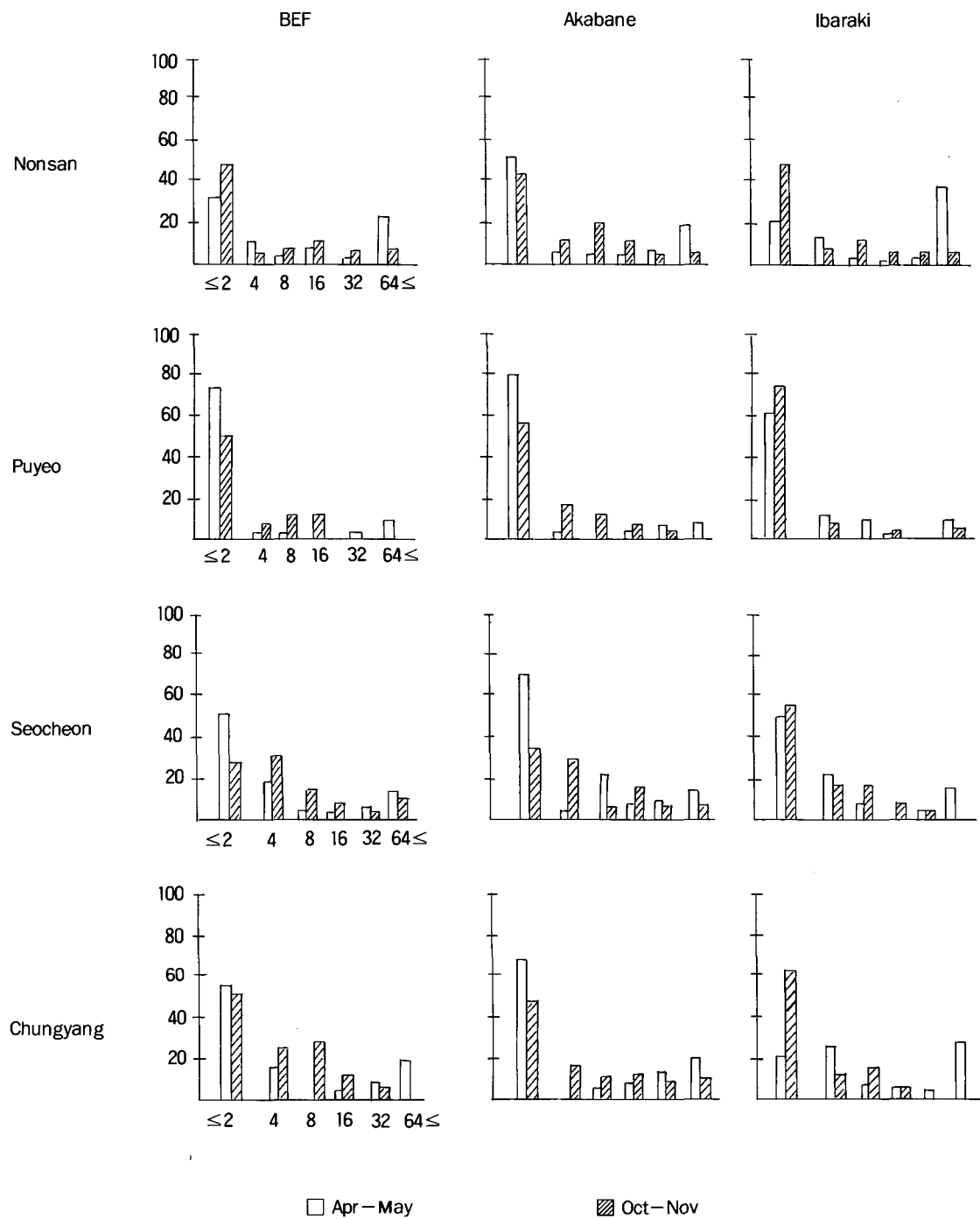


Fig 1. Serological distribution of Holstein against Bovine Ephemeral Fever, Akabane disease and Ibaraki disease