

本省牛群赤羽病抗體分佈與消長情形之調查

廖永剛* 張秋燕 呂榮修

台灣省家畜衛生試驗所疫學研究系 台北縣

摘要 以本省分離之赤羽病病毒 (PT-17 株) 進行牛群抗體的檢測。檢查本省 1989 和 1990 年間發生非化膿性腦膜腦炎病例的牛隻血清, 結果證實 1989 年 181 頭血清中有 158 頭為抗體陽性 (陽性率為 89%), 1990 年之 160 頭中有 149 頭為陽性 (陽性率為 93%)。對 1993 年間苗栗縣進口牛隻進行赤羽病抗體的追蹤調查發現, 1993 年 4 月份進場時陽性率為 6%, 5 月時為 24%, 6 月時 31%, 至 10 月時已達 96%。顯示牛隻抗體陽性率隨進場時間之增加而上升。再以台南縣 4 個監測牛群的抗體調查, 結果發現抗體的平均力價, 由 1993 年 7 月至 10 月間有逐漸升高的趨勢, 而在 1993 年 10 月時的抗體平均力價最高。而牧場間不同的外圍環境以及氣溫改變也有不同的抗體消長變化。因此比較 1994 年 4 月間的抗體力價有陽升現象, 並對照牛隻發生類似神經症狀的疾病, 顯示本省由春季轉為夏季的這段時間牛群中有赤羽病病毒傳播。1994 年間以本省 10 個縣市 1,652 頭牛隻, 檢測牛赤羽病的中和抗體, 結果抗體陰性 59 頭 (3.5%), 抗體 2 倍者 37 頭 (2.3%), 抗體力價在 4 倍或以上者判定為陽性者 1,556 頭 (94.3%)。顯示赤羽病病毒在本省的分佈非常普遍, 大部份牛隻均由自然感染而保有赤羽病抗體。〔*廖永剛、張秋燕、呂榮修。本省牛群赤羽病抗體分佈與消長情形之調查。中華獸醫誌 22 (2): 121-128, 1996。*聯絡人 TEL: 02 621-2111, FAX: 02 622-5345〕

關鍵詞: 赤羽病、血清學調查、節肢動物媒介病毒

緒言

赤羽病是由 Bunyaviridae 的 Bunyavirus 屬中 Simbu 群所屬的赤羽病病毒 (Akabane virus) 感染所引起的流死產及先天的關節彎曲症與水腦症症候群 (Arthrogryposis Hydraencephaly Syndrome: AH 症候群) [6, 7, 8, 14, 17], 主要對牛、綿羊及山羊引起生產異常仔牛的疾病。赤羽病病毒最早係於 1959 年在日本群馬縣館林市郊外的赤羽村牛舍內採集的 *Culex tritaneniorhynchus* 及 *Aedes vexans* 所分離的新病毒, 故命名為赤羽病病毒 [3, 11, 13]。之後在澳洲及日本的糠蠓 (*Culicoides*) 也能分離到本病毒 [2, 9, 15], 所以確定

赤羽病病毒可以透過吸血昆蟲傳播, 因而將赤羽病病毒歸類為節肢動物媒介病毒 (Arthropod-borne virus, Arbovirus)。本病在 1972~1975 年時在日本關東以西大流行, 造成 42,000 個病例報告, 並且由自然感染的牛隻胎兒和監測用的牛隻血液中分離出赤羽病病毒 [7]。顯示牛群中有大量的病毒分佈。在澳洲的報告也發現赤羽病病毒可在監測站的牛隻及羊隻血液中被分離出來 [1, 16], 同時在非洲也報告赤羽病病毒可分別在蚊子及糠蠓中分離到 [3]。本省亦於 1992 年間由有神經症狀及無法站立牛隻的血液分離出赤羽病病毒 [10], 並經交叉中和試驗證實為 Iriki strain。

這 Iriki strain 是由日本學者 Miyasato 等人 [12]

*抽印本索取作者

本文原載於中華民國獸醫學會雜誌, 22 (2): 121-128, 1996
台灣省家畜衛生試驗所

首先在牛非化膿性腦膜腦炎的病例中分離出，顯示赤羽病病毒的毒力已發生變異。而本省近年來在各地的酪農戶時常傳出有非化膿性腦膜腦炎及精神異常的牛隻病例，因而須對赤羽病病毒在本省牛群中的抗體分佈，以及牛隻抗體消長的情形加以探討。故收集本省各縣市 1989 年及 1990 年間，牛隻發生非化膿性腦膜腦炎病例的在養牛血清檢查牛赤羽病抗體。然後對 1993 年間苗栗縣境內某企業化養牛場自加拿大進口種牛的血清進行抗體追蹤，並在台南縣選出四個牛隻監測牧場，定期對牧場中的固定牛隻採集血清進行赤羽病抗體檢測，以了解牛群抗體在各個月份之消長。最後再以本省 83 年度布氏桿菌病陰性血清進行本省 10 個縣市牛群赤羽病抗體陽性率的調查，以瞭解本省牛群中疾病的感染率 (Prevalence)，以供防疫措施的參考。

材料與方法

試驗用病毒及細胞 中和試驗所用病毒為本省分離株 PT-17，經 HmLu-1 (hamster lung continuous cell) 細胞繼代 5 次，病毒力價為 $10^{6.5}$ TCID₅₀/mL，並分裝保存於 -70°C 供中和試驗用。試驗用細胞為本室保存之 HmLu-1 細胞，經以含 5% 胎牛血清 (Gibco CO.) 的細胞培養液 (Eagle's MEM; Gibco CO.) 繼代使用。

檢測血清 收集本省 1989 和 1990 年間在各縣市發生非化膿性腦膜腦炎的牛隻血清，共計 1989 年 181 頭，1990 年 160 頭牛隻血清供測試。以及 1993~94 年間的 83 年度在養牛布氏桿菌病檢查陰性血清，共收集 10 縣市 1,652 隻血清，經分裝保存後取部份血清非動化供抗體檢測用。

監測牛群 在 1993 年 4 月時位於苗栗縣境內的企業化養牛場自加拿大進口 147 頭懷孕母牛，於運抵臺灣後先在高雄海關經過 2 星期的留滯檢疫，再運進位於苗栗縣的牧場中，為對這新進口牛隻進行血清抗體分佈追蹤調查，而對這些牛隻分別 4 月、5、6、8、9 及 10 月時採集該批牛之血清供試。

另外於台南縣依飼養環境不同，而選定 4 個牧場進行牛群每個月的抗體力價消長和牛隻健康情形的檢測。所選的牧場分別為 (A) 酪農牧場週圍是乾旱田地，飼養牛隻共有 121 頭，場中牛隻

未發生神經症狀或是無法站立的疫情。(B) 牧場是肉牛飼養場，該場畜主由台南縣內收集小公牛至場飼養，然後在牛隻體重達上市標準時出售。該場環境和 (A) 牧場相同，其四週是乾旱田地。另外牧場 (C) 和 (D) 係分別位於不同鄉鎮的酪農戶，其牧場週圍是潮濕的水田，並在場內的牛隻曾發生非化膿性腦膜腦炎的病例以及牛隻無法站立的疫情。在所述的 4 個牧場經調查糠蠓出現的情形發現，在潮濕水田的牧場 (C) 和 (D) 其糠蠓出沒數量是較週圍是乾旱田地的牧場 (A) 和 (B) 多。供抗體監測牛隻是分別以前述的 4 個牧場中 4~6 月齡的健康仔牛 10 頭在原來牧場飼養，然後定期採血供疫情監測用。採集時間為 1993 年 7 月至 1994 年 6 月，期間牛隻若發生疾病皆進行血液樣品、分泌物採集或是牛隻發病死亡則進行剖檢供病因檢查。

血清中和試驗 血清於進行抗體檢測前先經過 56°C 30 分鐘進行非動化。中和試驗進行的方式，係先取 0.05 ml 血清和等量稀釋液 (Eagle's MEM) 在無菌的平底微量滴定盤 (NUNC 96-well microplate) 進行 2 倍序列連續稀釋，然後再加入等量 (0.05 ml) 含 200 TCID₅₀ 病毒液在 37°C 感作 60 分鐘，於感作後再每孔各加入 0.1 ml HmLu-1 細胞懸浮液 (細胞懸浮液濃度約為 3×10^4 cells/mL)，細胞懸浮液的培養液為含 5% 胎牛血清的培養液，經封蓋後再放置於 37°C 恆溫箱培養觀察。經觀察 7 天後以能阻止細胞病變 (CPE) 形成之最高血清稀釋倍數為中和抗體力價，抗體力價在 4 倍或以上者判定為陽性。

結果

非化膿性腦膜腦炎牛隻病例血清之抗體檢測 以本省 1989~1990 年間發生非化膿性腦膜腦炎病例的牛隻血清，這些發病牛隻大多為 4 至 8 月齡，經檢查牛赤羽病的抗體，結果發現在 1989 年時的 181 頭血清中有 158 頭為抗體陽性 (陽性率為 89%)，1990 年時為 160 頭中有 149 頭為陽性 (陽性率為 93%) (表 1)。在發生的地區以南投縣、雲林縣和台東縣在 1989 年的病例都是 100% 陽性。1990 年時則以嘉義縣和高雄縣在所測試血清樣品中皆呈抗體陽性，顯示這些發生腦膜腦炎的病例牛隻皆曾受赤羽病病毒感染，並由檢測各縣市的結果，證實赤羽病病毒的分佈並未局限於

特定地區，而是全面性的散佈。

進口牛隻抗體追蹤調查 對進口牛隻赤羽病抗體的追蹤調查發現，牛隻在 1993 年 4 月份進場時檢查 100 頭牛血清中有 6 頭抗體陽性（陽性率 6%），5 月時為 143 頭中有 35 頭陽性（陽性率 24%），6 月時為 128 頭中有 40 頭為陽性（陽性率 31%），8 月時為 128 頭中有 116 頭陽性（陽性率 90%），10 月時為 131 頭中有 126 頭陽性率（陽性率 96%）（表 2）。顯示牛隻抗體陽性率隨著進場時間而升高。

表 1 本省 1989 及 1990 年非化膿性腦膜腦炎隻病例血清赤羽病中和抗體陽性率

檢測地區	1989	1990
台北縣	17/20 (85%)	15/20 (75%)
桃園縣	5/8 (63%)	19/20 (95%)
新竹縣	18/19 (95%)	NT
苗栗縣	7/10 (70%)	NT
台中縣	7/8 (87%)	19/20 (95%)
南投縣	8/8 (100%)	NT
彰化縣	33/37 (89%)	19/20 (95%)
雲林縣	8/8 (100%)	NT
嘉義縣	7/8 (87%)	20/20 (100%)
台南縣	21/23 (91%)	19/20 (95%)
高雄縣	6/9 (67%)	20/20 (100%)
屏東縣	13/15 (86%)	NT
台東縣	8/8 (100%)	18/20 (93%)
合計	158/181 (89%)	149/160 (93%)

a: 陽性頭數 / 檢查頭數，力價 4 倍以上為陽性
NT: 未測試

表 2 1993 年苗栗縣進口牛群赤羽病抗體追蹤檢查結果

	各月血清中和抗體陽性率					
	4月	5月	6月	8月	9月	10月
檢查頭數	100	143	128	128	128	131
陽性頭數	6	35	40	116	116	126
陽性率(%)	6	24	31	90	90	96

註：中和抗體大於或等於 4 倍以上判定為陽性

台南縣牛群抗體監測調查 對台南縣監測牛群的抗體調查，結果發現牛群抗體的幾何平均力價在 1993 年 7 月時分別為(A)場 2.1 倍、(B)場 8.5 倍、(C)場 1.1 倍和 (D)場 20 倍（表 3），抗體力價在 7 月後至 10 月份期間有抗體升高的趨勢，而在 1993 年 10 月時的抗體平均力價最高，分別是(A)場的 4.0 倍、(B)場 11.3 倍、(C)場 6.0 倍和 (D)場 6.9 倍。在 9 月時牧場 (C) 和 (D) 分別有 1 頭和 2 頭發生無法站立症狀而淘汰，經測試發病牛血清赤羽病抗體為 16 倍，此結果明顯的較 8 月時這 3 頭牛抗體力價分別為 < 2 至 2 倍的結果升高許多，顯示有赤羽病病毒的感染而發生臨床症狀。在進入 10 月份之後，本省氣候進入秋冬季節，牛群抗體力價就沒有持續升高的趨勢，如牧場(A)的抗體反而降低，但 (B) 場因為由別場引進牛隻，以至於場中監測牛隻的抗體力價都一直很高，甚至在 12 月時平均力價達到 12.1 倍，顯示該場一直有赤羽病病毒活動。至於 (C) 和 (D) 這 2 場於 9 月有發生病例後就沒有再傳出病例，而牛隻抗體力價也維持在 10 月時的力價或是降低些（C 場）。

由於氣候的轉變和氣溫的上升，受監測的牧場於 1994 年的 4 月時，(B)牧場有 2 頭因為下痢淘汰，而牧場 (C) 中有 3 頭及牧場 (D) 有 1 頭發生牛隻因為厭食或是嚴重下痢而被淘汰，對 (C) 和 (D) 場的淘汰牛血清檢測，結果 (C) 場 3 頭牛的抗體皆為 16 倍，(D) 場的淘汰牛抗體為 8 倍。而比較牧場 (C) 和 (D) 牛群的幾何平均力價也分別由 9.2 倍變成 9.8 倍和 7.4 倍變成 11.3 倍（表 3），抗體力價有明顯陽升的現象，顯示這段時間牛群中有赤羽病病毒傳播。

至於以上所列的在牧場發病死亡牛隻皆進行病理學檢查和病原分離。結果在牧場 (C) 1993 年 9 月發病死亡的 1 頭牛有腦炎的病變。牧場 (D) 1992 年 9 月發病死亡牛隻 2 頭經檢查無明顯的腦炎病變，對這 3 隻剖檢病例進行赤羽病病毒的分離則是陰性。在 1994 年 4 月發生無法站立牛隻的組織病理學檢查，則是都有非化膿性腦膜腦炎的病變。而對發病死亡牛隻解剖檢查和採集的血液、臟器病材進行病毒分離，結果都未分離到赤羽病毒。

本省牛群之抗體檢查 1994 年間以本省 10 個縣市在養牛群採樣共 1,652 頭牛隻，經檢測牛赤羽病中和抗體，結果抗體陰性 59 頭（3.5%），抗體 2 倍者 37 頭（2.2%），抗體 4 倍者 162 頭（9.8

%)，抗體 8 倍者 312 頭 (18.8%)，抗體 16 倍者 370 頭 (22%)，抗體 32 倍者 371 頭 (22%)，抗體 64 倍者 233 頭 (14%)，抗體 128 倍者 81 頭 (4.9%)，抗體大於等 256 倍者 27 頭 (1.6%)。以抗體力價在 4 倍或以上者判定為陽性者共有 1,556 頭陽性率為 94% (表 4)。

表 3 台南縣監測牧場牛隻每月赤羽病中和抗體之幾何平均力價

測試時間 年月	牧場 A		牧場 B		牧場 C		牧場 D	
	頭數	力價	頭數	力價	頭數	力價	頭數	力價
1993-7	10	2.1	10	8.5	10	1.1	10	2.0
1993-8	10	2.6	10	9.2	10	2.1	10	2.3
1993-9	10	4.0	NT		9	6.0	8	8.5
1993-10	10	4.0	10	11.3	9	6.0	8	6.9
1993-11	10	2.5	NT		9	4.5	8	6.9
1993-12	10	2.6	10	12.1	9	3.7	8	6.0
1994-1	10	2.5	NT		9	4.9	8	7.4
1994-2	10	3.2	10	6.9	NT		8	8.0
1994-3	10	3.2	10	9.2	9	9.2	8	7.4
1994-4	10	4.5	8	5.3	6	9.8	7	11.3
1994-5	10	4.2	8	9.2	6	8.5	7	8.5
1994-6	10	4.5	8	9.8	6	9.8	7	9.8

NT：未測試

表 4 調查 1994 年本省牛群赤羽病中和抗體分佈之數量

檢測地區	檢測數	各抗體力價之牛隻分佈數量									幾何平均力價	陽性率
		< 2	× 2	× 4	× 8	× 16	× 32	× 64	× 128	× 256		
台北縣	190	9	6	15	30	31	32	43	19	5	21.1	92%
新竹縣	100	6	0	3	10	20	30	17	7	7	25.9	94%
苗栗縣	200	3	10	35	44	48	37	14	7	2	12.9	93%
台中縣	200	1	5	24	39	47	49	28	5	2	16.0	97%
彰化縣	168	4	1	20	43	40	38	17	5	0	14.9	97%
嘉義市	60	14	1	4	7	7	17	8	2	0	10.5	75%
台南縣	200	16	3	10	25	50	46	41	9	0	18.4	90%
高雄縣	200	0	0	9	35	40	54	41	16	5	25.9	100%
屏東縣	200	0	6	25	41	47	48	19	10	4	17.1	97%
台東縣	134	6	5	17	38	40	20	5	1	2	11.3	92%
合計	1652	59	37	162	312	370	371	233	81	27	17.1	94%

討 論

為確實瞭解本省牛隻赤羽病的抗體分佈，因而以本省分離的赤羽病病毒（PT-17 株）進行本省 1993~1994 年在養牛群的中和抗體力價檢測，結果平均陽性率是 94% 以上，在所測試的 10 個縣市中以高雄縣的 100% 陽性率最高，嘉義市 75% 陽性率最低。抗體力價的分佈比較，以抗體 8 倍至 32 倍佔最多（63%），然後是抗體 32 倍以上佔 20.5% 為其次，而抗體陰性或是抗體 2 倍者僅 5.7%。而本省牛群都未曾接受疫苗接種過，但在本次檢測中大部份牛隻都已由自然感染的方式保有赤羽病抗體。因而證實本省牛群確實已受赤羽病病毒的感染非常普遍。而在本次調查結果也發現牛群的抗體分佈並不因為北、中、南的區域不同而有抗體分佈的差異。

由牛群的中和抗體力價檢測，證實本省牛群已普遍存有抗赤羽病病毒的抗體，陽性率達 94%。和 1989 及 1990 年時發生牛隻非化膿性腦膜腦炎的牛隻血清測試的結果相近，顯示赤羽病病毒在本省的傳播是很普遍。這和本省位於高溫多濕的亞熱帶和熱代地區，牧場中整年都有糠蠓出現的現象，和前人的研究發現^[9, 16]牧場中的糠蠓會傳播赤羽病病毒的報告，顯示這赤羽病病毒在牛群中流行是無法避免。也因為有病毒的刺激，在本次對在養牛隻進行抗體檢測的結果所出現的抗體陽性率都達 90% 以上，顯示牛隻由自然感染而保有部份免疫力，故本省目前並沒有暴發嚴重的牛隻大流行病例，而是呈零星的在酪農戶中發生。這和前人研究發現，赤羽病病毒感染懷孕 100 至 180 日齡間的母牛往往會引起神經細胞傷害以及肌肉病變，並導致胎兒的四肢和體態畸型^[4, 5]。而說明本省在養的懷孕母牛因為有部份抗體的保護，即使受到病毒感染也呈不顯性感染，或是可中和病毒的毒力而保護胎兒。至於進口母牛往往是在懷孕後期才進口，因而由病毒感染造成胎兒畸型或是流產的機會就相對減少。

而近年來有許多 4 至 8 月齡的仔牛常發生類似神經症狀的病例或是出生仔牛即盲目的病例發生。經剖檢病理學檢查往往可以發現有非化膿性腦膜腦炎的病變，而檢查該牛群的赤羽病抗體也都有陽性反應。因而檢討這可能是因為牛隻的移行抗體降低，不足以抵抗野外的病毒感染而發病；或是其母牛在懷孕期間感染赤羽病病毒而造成

神經細胞的傷害，因而有神經異常的臨床症狀牛隻產生，或是有出生仔牛即盲目的病例發生。而由苗栗縣的進口牛血清抗體陽性率較本省在養牛的抗體陽性率低的結果，顯示進口母牛所生產的仔牛，在沒有移行抗體保護下易受病毒感染而發病。所以為保護牛隻免受病毒的侵害，宜開發本土性的疫苗進行防疫。

由台南縣監測牛群抗體消長情形，發現抗體在 7、8、9 月時是逐漸升高，顯示這些牛隻曾受病毒感染而引起抗體力價升高。並由調查牧場環境發現，當牧場週圍是潮濕水田（1994 年 8 月、9 月以及 1995 年 4 月、5 月）時，且糠蠓出沒數量較多的牧場，其牛群抗體力價都比較高，顯示監測牧場牛群抗體的消長會受季節以及週圍環境是否適合糠蠓滋生而有密切的關係。這由牧場 (C)、(D) 的抗體消長情形較牧場 (A)、(B) 顯著的結果證明赤羽病的傳播和糠蠓的分佈有密切的相關^[9]。而由發病死亡牛隻的病理學檢查有非化膿性腦膜腦炎病變和抗體陽升現象的牛隻病材中都未分離出致病的赤羽病病毒，這可能是因為牛隻保有抗體干擾血液中病毒分離，或是採樣時未能把握住病毒活動時間，以致於未能以組織培養分離出病毒。所以我們將朝以赤羽病病毒核糖核酸（RNA）的檢測方法進行研究，希望能提高偵測的敏感度以及快速的核酸檢測方法進行赤羽病病毒之診斷。同時在進行核糖核酸萃取步驟時可去除病材中可能存有抗體干擾的因素。並以核酸檢測方法在時間上可節省許多，是較傳統病毒分離方法時間縮短，因而可提高病毒檢測的機率。對於採病材時間以及病材運送時的保存方法加以研究，相信也能提高病毒檢測的機率以加強本省在赤羽病的診斷與防疫。

誌謝 本試驗承蒙各縣市家畜疾病防治所提供試驗血清，並在行政院農業委員會 83 科技-2.21-牧-07(01)計畫資助下完成，特此致謝。

參考文獻

1. Della-Porta AJ, O'Halloran ML, Parson IM, Snowdon WA, Murray MD, Hartly WJ, Haughey KJ. Akbane disease: Isolation of the virus from naturally infection ovine fetuses. *Aust Vet J* 53: 51-52, 1977.
2. Doherty RL. Arboviruses of Australia. *Aust Vet J*

- 48 : 172 - 180, 1972.
3. Inaba Y, Matumoto M. Akanane disease. In : Dinter Z and Morein B, ed. *Virus infection of ruminants*. Elsevier Science Pub. Co, 467 - 480, 1990.
 4. Kirland PD, Barry RD, Harper PAW, Zelski RZ. The development of Akabane virus-induced congenital abnormality in cattle. *Vet Record* 122 : 582 - 586, 1988.
 5. Jagoe S, Kirland PD, Harper PAW. An outbreak of akabane virus-induced abnormalities in calves after agistment in an endemic region. *Aust Vet J* 70 : 56 - 58, 1993.
 6. Kurogi H, Inaba Y, Goto Y, Miura Y, Takahashi E, Sato K, Omori T, Matumoto M. Serologic evidence for etiologic role of akabane virus epizootic abortion arthrogryposis hydranencephaly in cattle in Japan, 1972 - 1974. *Arch Virol* 47 : 71 - 83, 1975.
 7. Kurogi H, Inaba Y, Takahashi E, Sato K, Omori T, Miura Y, Goto Y, Fujiwara Y, Hatano Y, Kodama K, Fukuyama N, Matumoto M. Epizootic congenital arthrogryposis-hydranencephaly syndrome in cattle : Isolation of Akabane virus from affected fetuses, *Arch Virol* 51 : 67 - 74, 1976.
 8. Kurogi H, Inaba Y, Takahashi E, Sato K, Satoda K, Goto Y, Omori T, Matumoto M. Congenital abnormalities in newborn calves after inoculation of pregnant cows with akabane virus. *Infect Immun* 17 : 338 - 343, 1977.
 9. Kurogi H, Akiba Y, Inaba Y, Matumoto M. Isolation of akabane virus from the biting midge, *Culicoides oxytoma* in Japan. *Vet Microbiol* 15 : 243 - 248, 1987.
 10. Liao YK., Lu YS, Goto Y, Inaba Y. The isolation of akabane virus (Iriki strain) from calves in Taiwan. *J Basic Microbiol* vol 31, 1996 (in pressed)
 11. Matsuyama T, Oya A, Ogata T, Kobayashi I, Nakamura T, Takahashi M, Kidaoka M. Isolation of arbovirus from mosquitoes collected at livestock pens in Gumma prefecture in 1959. *Jpn J Med Sci Biol* 13 : 191 - 198, 1960.
 12. Miyazato S, Miura Y, Hase M, Kubo M, Goto Y, Kono Y. Encephalitis of cattle caused by Iriki isolate a new strain belonging to Akabane virus. *Jpn J Vet Sci* 51 : 128 - 134, 1989.
 13. Oya A, Okubo T, Gata T, Kobayashi I, Matsuyama T. Akabane, a new arbovirus isolated in Japan. *Jpn J Med Sci Biol* 14 : 101 - 108, 1961.
 14. Porterfield JS, Casals J, Chumakov MP, Gaidamovich SY, Hannoun C, Holmes IH, Horzinek MC, Mussgay M, Okar-Blom N, Russel PK. Bunyaviruses and Bunviridae. *Intervirology* 6 : 13 - 24, 1976.
 15. St. George TD, Cybinski DH, Paul NI. The isolation of akabane virus from a normal bull. *Aust Vet J* 54 : 249, 1977.
 16. St. George TD, Stansfast HA, Cybinski DH. Isolation of akabane virus from sentinel cattle and *Culicoides brevitarsis*, *Aust Vet J* 54 : 558 - 561, 1978.
 17. Takahashi E, Inaba Y, Kurogi H, Sato K, Goto Y, Ito Y, Omori T, Matumoto M. Physicochemical properties of akabane virus a member of Simbu arbovirus group of the family Bunviridae. *Vet Microbiol* 3 : 45 - 54, 1978.

The serological investigation of Akabane disease in Taiwan

Yung-Kung LIAO*, Chiu-Yen CHANG and Yung-Siu LU

Taiwan Animal Health Research Institute
376, Chung-Cheng RD Tansui, Taiwan, R. O. C.

SUMMARY A survey of antibody response in cattle against Akabane virus were conducted. The PT — 17 strain of Akabane virus isolated from local herd was used as antigen for the serological investigation. 89 % (158 / 181) and 93 % (149 / 160) of the sera from cattle with nonsuppurative encephalitis syndrome showed positive reaction in the antibody test in 1989 and 1990, respectively. The imported cattle in Miaoli district were also monitored the antibody response at monthly intervals in 1993. The positive rate was 6% in April, when the cattle were just transferred into farm, then increased to 24 %, 31 % and 96 % in May, June and October, respectively. The positive rate of imported herd increased as they stayed in farm. Four sentinel cattle herds in Tainan district were tested the antibody distribution every month from July of 1993 to June of 1994. The average antibody titer increased from July to October of 1993, and the highest titer were found in October of 1993. From antibody's response of the sentinel herds in different area, we suspected that the environments and climate of the farms would influence the distribution of antibody. The reversion to higher titer were observed in April of 1994, and the same time several abnormal calves were also found in the sentinel herds. The change of antibody responses and abnormal cases in the sentinel herds revealed that Akabane virus was transmitted before April, the time seasonal shift from spring to summer in Taiwan. Furthermore, we collected 1,652 sera of cattle from 10 districts to determine their antibody against Akabane virus in 1994. 94.3 % (1556 / 1652) of the sera had 4 fold or higher titer and recognized to be positive, 2.2% (37 / 1652) had 2 fold and the rest 3.5 % (59 / 1652) were negative. The high positive rate in antibody response indicated that the cattle in Taiwan had been naturally infected by Akabane virus. [* Liao YK, Chang CY and Lu YS, The serological investigation of Akabane disease in Taiwan. J Chin Soc Vet Sci 22 (2) : 121 — 128, 1996. *Corresponding author TEL : 02 621 — 2111, FAX : 02 622 — 5345]

Key words: Akabane disease, Arbovirus, Serological survey

*Corresponding author

Reprinted from the J. Chinese Soc. Vet. Sci 22 (2) : 121 — 128, 1996
Taiwan Animal Health Research Institute. Taiwan, R. O. C.