



2001至2012年臺灣 牛流行熱監測及疫情調查

丁履紉 本所疫學研究組

前言

牛流行熱 (Bovine Ephemeral Fever, BEF) 又稱暫時熱，病原為桿狀病毒科 (Rhabdoviridae) 的牛流行熱病毒，經由蚊子、庫蠓等昆蟲媒介傳染，感染牛科和鹿科動物，流行地區包括非洲、亞洲、中東及大洋洲等地。主要症狀包括體溫升高 (最高會達 $41 \sim 42^{\circ}\text{C}$) 持續 $2 \sim 3$ 日、食慾減退或廢絕、抑鬱、眼鼻有分泌物、流涎、產乳量突然降低、呼吸障礙、四肢關節腫脹、跛腳、僵硬、臥地不起等，症狀發生時若無適當照護或治療，牛隻可能在 12 小時內死亡。每年 $4 \sim 5$ 月之梅雨季節及夏秋 $8 \sim 10$ 月為本病易發生月份。通常 6 個月至 2 歲齡牛隻最易受感染而發病，臺灣牛流行熱疫情分別於 1967、1984、1989、1996、1999、2001、2004、2007 及 2012 年發生較大的流行，疫情發生月份最早於 3 月，最晚於 11 月。近 20 年來以 1996、2001、2007 和 2012 年疫情較嚴重，每 $5 \sim 6$ 年疫情呈一個週期。前人統計臺灣 1967 \sim 2001 年間之疫情概況，發現當牛流行熱發生率高於 10%，下一波疫情間隔會較長約為 $6 \sim 10$ 年；若發生率低於 10%，下次發生疫情間隔約為 $2 \sim 3$ 年，推測疫情發生強度與下次發生間隔有相關性。2001 \sim 2012 年後送本所確診為牛流行熱病例月份及縣市詳如表 1，6 月份以前的病例為單處發生；8 月份以後的病例疫情為多處發生，2005、2008 和 2011 年無後送病例。主要疫情發生於 8-12 月間，2004 年以前疫情約 11 月結束，2007 及 2009 年疫情延後結束於 12 月，2012 年疫情拖延至隔年 1 月才結束。



表 1、2001 至 2012 年後送本所確診為牛流行熱病例月份及縣市。

	送檢月份	疫情縣市
2001 年	8 ~ 11 月	雲林縣、嘉義縣、臺中縣、彰化縣、高雄縣、臺南縣
2002 年	6 月	花蓮縣
2003 年	8 月	花蓮縣、高雄縣
2004 年	8 ~ 11 月	高雄縣、彰化縣、苗栗縣、臺東縣
2006 年	6 月	宜蘭縣
2007 年	11 ~ 12 月	雲林縣、嘉義縣、高雄縣、臺南縣、彰化縣、屏東縣 高雄縣、臺東縣、臺中縣、
2009 年	8 ~ 12 月	新竹縣、屏東縣、嘉義縣
2010 年	4 月	屏東縣
2012-13 年	10 月~ 1 月	臺東縣、花蓮縣、南投縣、臺中縣、嘉義縣、彰化縣 雲林縣、臺南市、高雄市、屏東縣

牛流行熱血清中和抗體監測

由於牛群中牛流行熱抗體分布表現與疫情的發生具關聯性，為提供牛流行熱疫情的預警，自 2001 年起至今，每年分別於 4 月及 10 月，針對臺灣 16 個縣（市）的乳牛逢機採樣血清約 4,000 支，依疫苗免疫後血清抗體消長的情形為評估指標，2001~2012 年各年度 4 月及 10 月抗體力價幾何平均值詳如表 2。根據前人研究，血清中和抗體力價大於或等於 32 倍時，可保護牛隻不被野外病毒感染，故以 32 倍為一分界點，將牛隻以力價分類，結果亦參考表 2。2001、2004、2005、2006、2007、2011 和 2012 年，4 月份中和抗體力價小於 32 倍的牛群比例都高於 30%，表示 30% 以上牛隻其抗體力價不足，受野外病毒感染後發病之機會增加，故 2001、2004、2007 和 2012 年於颱風過後病媒蚊滋生，於臺灣中、南部及東部爆發流行。2011 年 10 月份時抗體力價持續降低僅為 32.26 倍，42.94% 保護力價不足，2012 年 4 月份平均抗體力價未見提升，2012 年 10 月份血清中和抗體力價平均值僅為 21.69 倍，49.24% 保護力價不足，其中桃園縣、新竹縣、苗栗縣、臺中市、彰化縣、雲林縣、嘉義縣市、屏東縣、臺東縣、花蓮縣抗體力價平均值皆低於 32 倍且抗體小於 32 倍的牛群比例都高於 30%（表 3）。故 2012 年 8 月底天秤颱風過境，很可能讓病媒蚊有大量滋生及傳播之機會，加上牛隻抗體普遍低落，造成 9 月份疫情由臺東縣開始流行。

表 2、2001 至 2012 年牛流行熱抗體力價平均值及低於 32 倍之比率。

年份	4 月份			10 月份		
	SNT 平均值	SNT < 32 倍 (%)	樣本數	SNT 平均值	SNT < 32 倍 (%)	樣本數
2001 年 *	55.5	37.77	2641	125.85	14.80	2191
2002 年	104.70	15.70	2120	146.22	20.43	2241
2003 年	152.13	18.06	2260	67.05	53.42	2120
2004 年 *	67.91	49.35	2074	122.74	43.00	2071
2005 年	53.86	45.74	2059	184.48	18.15	1920
2006 年	65.35	37.90	2070	45.13	47.01	1892
2007 年 *	29.67	60.77	1600	58.66	50.73	2107
2008 年	47.72	25.24	2175	49.58	23.75	1980
2009 年	54.03	24.10	2205	67.83	20.76	2923
2010 年	55.82	29.50	2289	52.02	30.59	3810
2011 年	36.98	38.94	2190	32.26	42.94	2190
2012 年 *	34.39	44.01	2160	21.69	49.24	2196

*：爆發流行

表 3、2012 年臺灣牛隻牛流行熱血清抗體調查結果。

縣市別	4 月份			10 月份		
	血清 中和抗體 力價平均值	< 32 倍 百分比 (%)	頭數	血清 中和抗體 力價平均值	< 32 倍 百分比 (%)	頭數
新北市	80.63	23.33	30	53.20	23.33	30
桃園縣	8.65	80.00	150	4.79	93.33	150
新竹縣	12.27	71.67	60	4.65	86.67	60
新竹市	61.11	25.00	60	61.11	16.67	60
苗栗縣	16.15	64.00	150	8.50	74.67	150
臺中市	39.40	45.00	60	27.22	41.67	60
彰化縣	44.22	34.67	300	12.36	63.33	300
南投縣	20.07	49.33	150	59.71	18.33	60
雲林縣	18.81	52.22	180	16.31	54.44	180
嘉義縣	71.18	21.33	150	15.28	58.67	150
嘉義市	40.68	20.00	30	31.67	39.39	66
臺南市	69.55	26.67	300	40.13	35.00	300
高雄市	83.67	16.00	150	44.91	32.00	210
屏東縣	22.16	51.67	300	17.27	58.67	300
臺東縣	140.39	55.00	30	29.86	40.00	60
花蓮縣	13.15	68.33	60	17.96	51.67	60
力價幾何 平均值	34.39	44.01	2160 ^a	21.96	49.24	2196 ^a

^a：總監測頭數



牛流行熱病毒 G 糖蛋白基因序列分析

牛流行熱病毒 G 糖蛋白與中和性抗原決定位有關，故分析此基因序列可以了解其抗原性的演變及親緣關係。解讀序列之牛流行熱病毒株包括臺灣 2012 年毒株、2009 年、2007 年、2004 年、2002 年、2001 年、1996 年 TC 病毒株分離株和 1984 年疫苗株計 18 株，並擷取 GenBank 序列之土耳其、澳洲、臺灣、日本病毒株共 38 株，總計 56 株經 MEGA4 軟體分析其親緣關係，顯示所有的牛流行熱毒株其 G 蛋白核苷酸序列相似性為 89.4 至 100%，胺基酸序列相似性為 94.5 至 100%。56 個毒株可區分為 3 個基因群；第 1 群為亞洲株群包括臺灣株、日本株與中國株，第 2 基因群為土耳其株，第 3 基因群為澳洲株。從親緣性分析發現牛流行熱 G 糖蛋白基因具有地域性和時間性特徵（圖 1）。

澳洲株與土耳其株和亞洲株核苷酸序列相似性為 89.4 至 91.3%，土耳其株和亞洲株核苷酸序列相似性為 92.0 至 93.4%，日本 1966 年 YHL 株與亞洲其它株核苷酸序列相似性為 95.9 至 97.6%。VAC-1984 疫苗株與臺灣 1996 至 2012 年所有毒株之間核苷酸序列相似性為 96.3-97.4%。RNA 病毒每年的 2% 核酸差異度及每 10 年 5% 核酸差異度為合理的演化速率，估量臺灣 1984 至 2012 年的牛流行熱病毒應該是同一病毒株演化的結果。

2012 年牛流行熱疫情調查

2012 年牛流行熱抗體調查發現，4 月份中和抗體力價平均值為 34.39，44.01% 的受檢牛隻力價低於 32 倍，10 月份的抗體力價平均值為 21.96，49.24% 牛隻力價低於 32 倍。抗體力價水平為近 5 年來最低與上一次牛流行熱大流行 2007 年 4 月的抗體表現相似（表 1）。故 2012 年 8 月底天秤颱風過境，很可能讓病媒蚊有大量滋生及傳播之機會，加上牛隻抗體普遍低落，造成 9 月份由臺東縣黃牛場開始流行，1 個月後乳牛場才發病。多數黃牛場發病率達 80-100%，3 天即恢復，極少死亡。雖然乳牛場發病率明顯較黃牛場為低，但死亡率較高。西部地區因氣候暖化，11 ~ 12 月病媒蚊仍大量滋生而增加疾病傳播機會，加上女牛和初胎泌乳牛隻抗體普遍低落，因此相繼於南投縣、臺中縣、嘉義縣、彰化縣、雲林縣、臺南市、高雄市和屏東縣發生流行。

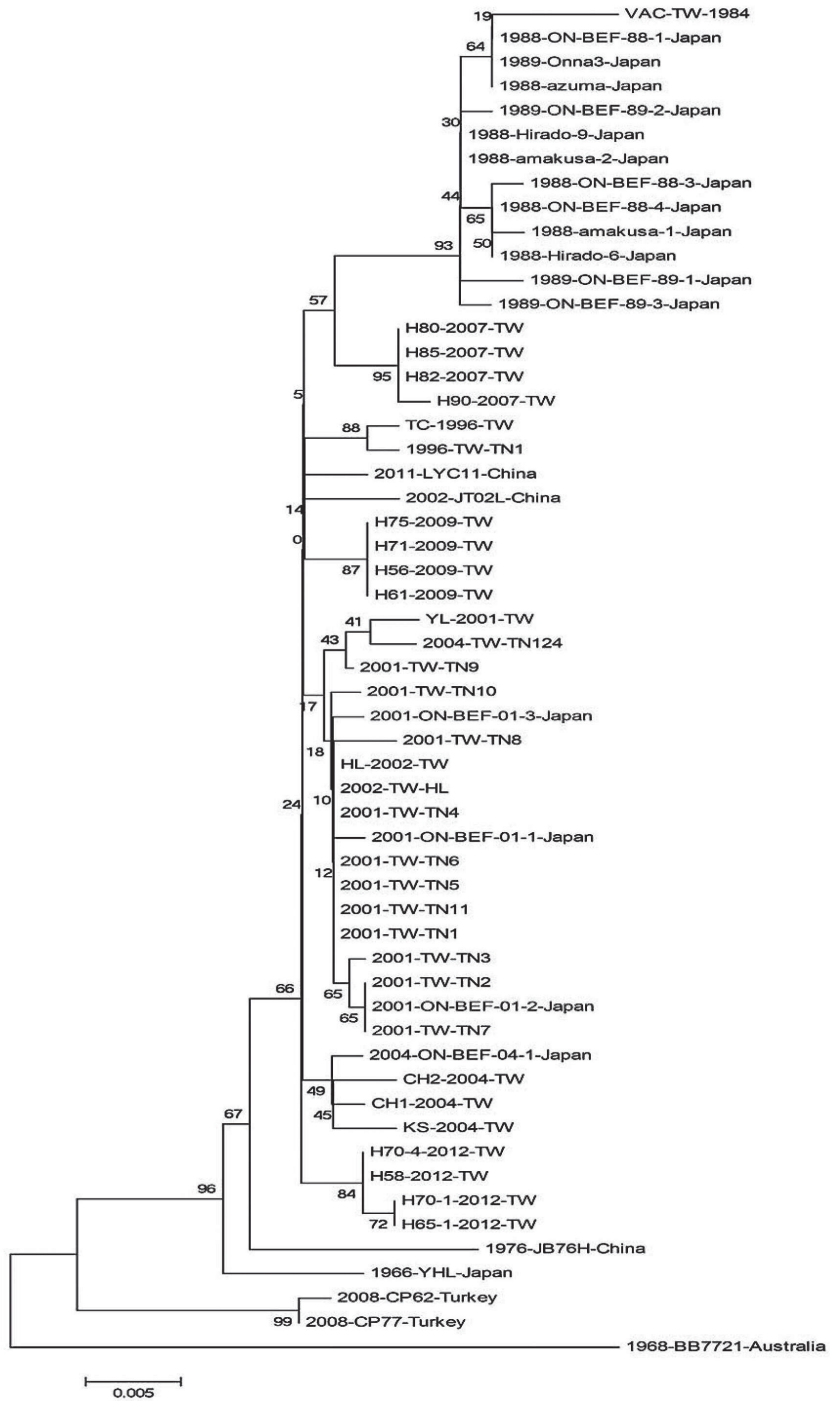


圖 1、牛流行熱病毒 G 醣蛋白基因演化樹狀圖



赴東部及中部發病場疫情調查發現，臺東乳牛場於 7 月份補強牛流行熱疫苗，施打 X 廠牌批號 S 疫苗，平均發病率為 16.21%，平均致死率為 6.88%。中部 6 戶酪農場平均發病率為 41.41%，死亡和淘汰率為 1.76%。雲林縣 7 戶牧場，平均發病率為 9.04%，死亡和淘汰率為 1.04%。臺中市烏日區 A 和 B 二座牧場皆按時施打牛流行熱疫苗，但基礎免疫並不確實，發病率分別為 56% 和 64.77%，而位於其它行政區的 C 牧場不曾使用疫苗防疫其發病率為 54.81%，似乎使用疫苗與疫情嚴重與否無明顯差別，由於這 3 場之發病率皆高於 50%，與臺灣過去牛流行熱之感染率 5.6 ~ 15% 明顯高出許多，推測現場可能同時混合感染其它病原，高估了牛流行熱的實際感染率，疫苗也相對地顯得失效。A 和 B 牧場 6 月份施打 X 廠牌批號 T 疫苗，X 廠牌批號 T 和批號 S 疫苗合格上市前，於本所檢定分所之效力檢定試驗結果牛隻血清中和抗體力價僅為 4 倍，故該疫苗於臨床上施打後臺東和臺中牧場牛隻抗體表現不佳實可預期，但疫苗效力不彰除疫苗效能品質為影響因子，還需考慮疫苗的效期和保存方法、施打方式等因素。臺中市 D 牧場於場內出現零星病牛即刻全場補強 X 廠牌批號 U 疫苗，發病率僅 8.71%，明顯比 A、B、C 牧場低，而批號 U 疫苗於本所檢定分所進行效力試驗結果抗體力價為 ≥ 256 倍，效力較佳的疫苗相對的保護性也較佳，加上疫情發生前期立刻緊急補強疫苗，讓群體抗體力價爬升，能有效緩解疫情。根據研究顯示市售牛流行熱疫苗不分廠牌，成牛補強疫苗後約 1 個月達到最高峰，4 ~ 5 個月後抗體衰退回原有力價，故建議每年要施打 2 劑。雲林縣多使用 Y 廠牌不活化疫苗批號 V，該批疫苗於本所檢定分所進行效力試驗結果抗體力價 152.2 倍，因該疫苗推薦每年施打 1 劑即可，但 1 月份或 3 月份僅施打 1 劑疫苗的牧場似乎無法達到預期效益，11 月疫情發生時抗體已衰退無法獲得足夠保護，因而出現感染症狀。雲林縣疫調顯示 5 月份全場免疫和有加強疫苗補強之牧場其發病率較 1 月份和 3 月份早期僅施打 1 劑疫苗之牧場發病率有顯著差異。故越接近疫病好發期前施打疫苗，保護效果越佳。近年牛流行熱疫情發生時間為 9 ~ 11 月初，而目前疫苗第 2 劑施打時間為 6 月，為提供較好的保護效果，建議考慮延後疫苗施打時間為 3 月和 8 月。

結論

臺灣位處亞熱帶，全年溫熱潮溼、雨量豐沛的季節相當長，病媒蚊數量隨著氣候與環境因子起伏，難以掌控。故現行的防疫措施首先建立養牛戶的自衛防疫共識，牧場週邊消毒及清除場內水溝糞便淤積，阻斷庫蠓及其他吸血昆蟲之幼蟲溫床。牛流行熱一旦發生，無特效藥可治，只能靠預防，而牛隻全面定期施打疫苗行群體防疫，為目前預防本病的方法。小牛滿 6 月齡開始施行疫苗基礎免疫，第 1 劑疫苗注射後，間隔約 1 個月補強注射第 2 劑。完成基礎免疫的牛隻，每年 1 月及 6 月各補強注射 1 劑，每年合計施打 2 劑疫苗。近年牛流行熱疫情發生時間為 9 ~ 11 月初，而目前疫苗第 2 劑施打時間為 6 月，由於疫苗抗體半衰期短，故越接近疫病好發期前施打疫苗，保護效果越佳，為提供較好的保護效果，建議考慮延後疫苗施打時間為 3 月和 8 月。

防範牛流行熱僅使用死毒疫苗免疫效果未臻理想，必須同時加強蟲媒防治，現場使用燈光誘捕法效果佳，建議每年於 6 ~ 10 月間進行連續性之燈光誘集防治，畜舍內每 50 公尺、約 3 公尺高度處，吊掛 1 只燈光誘集器。日落前 1 小時持續開燈誘集至天亮後 1 小時，注意避免其他燈光干擾。使用燈光誘捕法可避免殺蟲劑造成乳汁殘留及環境汙染。

良好的預警系統與通報制度，是防範傳染病重要的一環。如發現疫情應立即向當地動物防疫機關通報，經確診後防疫主管機關需即刻發佈訊息，提高酪農戶警覺心加強防範，疫情發生前期可立刻緊急補強疫苗，讓群體抗體力價爬升，能有效緩解疫情降低損失。治療本病無特效藥，僅能使用對症療法，若患牛一出現發燒症狀迅速以正確看護處置，死亡率不會超過 1 ~ 2%，但如果環境不良或發病牛看護處置不佳，牛隻死亡率可升高至 10 ~ 30%。牛流行熱病例發生與否，與帶毒病媒蚊的數量、牛隻生理與緊迫狀況以及牛隻是否獲得良好的疫苗免疫等因子有著密切的關係，唯有掌控每個致病因子，才能有效防範疫情擴大。

