

牛流行熱에 對한 最近의 知見(上)

韓 台 愚*

緒 論

牛流行熱은 Ibaraki病과 共히 牛流行熱 感氣로 불리어지는 法定傳染病이다. 그러나 이 兩 질병은 virus學的으로는 전혀 다른 virus感染에 依해서 일어나는 傳染病이다. 即 virus分類學的으로는 牛流行熱 virus는 *Rhabdo viridae*의 genus vesculo virus屬에 속한다. Ibaraki virus는 Reo viridae의 orbi virus 속에 속한다.

한편 牛 유행열의 名稱에 對해서는 최근까지 주로 그 症狀과 傳播形式 등에 따라 three day sickness, three day's sickness, stiffsickness, dengus fever of cattle, bovine epizootic fever, ephemeral fever, bovine ephemeral fever, so called cattle Infulenza, Lazy man's disease 등으로 불리운 적이 있다. 그러나 現在는 bovine ephemeral fever라고 統一된 名稱을 使用하고 있다.

本病의 發生은 1867年 東Africa에서 發生된 報告가 最初라 하겠다. 그후 Africa諸國, 中近東諸國, 亞細亞諸國 및 濠州에서 發生이 繼續되고 있다. 特히 우리나라에서도 散發的으로 發生을 하고 있으나 確實한 記錄이 없어 記述하기는 困難하나 1966-1969年에 걸쳐서 牛의 流行熱樣 疾病의 豫防藥에 關한 試驗을 하여 本 virus에

對한 基礎試驗을 實施하였다. 따라서 試驗豫防藥 接種牛는 中和抗体價 形成이 15日째이며 28倍의 抗体價가 出現하였으며 27~40日에는 32~64倍로 上昇하였고 90日째에는 8~16倍로 下降하였다. 그러나 接種牛에는 臨床的으로 아무런 異常이 없었다고 한다. 日本에 있어서 記錄이 確實한것은 1889~1893年에 걸쳐서 九州, 中國, 近畿地方에 發生된 것이 제일 오래된 記錄이다. 그러나 1967年에 病原virus가 哺乳마우스의 胎內接種으로 처음 성공적으로 분리되었다.

본래 本病原體는 牛에서 牛로 容易하게 傳達되나 實驗小動物 發育鷄卵 또는 培養細胞에서의 病原virus 分離는 一般的으로 不可能하다고 되어 있다. 그리하여 本病에 對한 研究는 전혀 發展할 수가 없었다. 그러나 前述한 바와 같이 virus가 分離되고 부터는 本病의 研究는 急速한 進展을 보게 되었다. 따라서 여기에서는 本病 및 그 病原virus에 對한 最近의 知見을 紹介하여 本病 豫防에 參考 자료로 提供하고자 한다.

本病分布

本病은 歐州大陸 및 南美, 北美大陸을 除外한 他大陸 및 各地域에 널리 分布되어 있다. (그림1) 即 Africa, 亞細亞 및 濠州大陸, 熱帶, 亞熱帶 및 溫帶地方의 一部에서 發生하고 있다. 또한 FAO/WHO/OIE Animal Health Yearbook(1970)에 依하면 本病 發生國은 다음과 같다.

*建國大學校 大學院

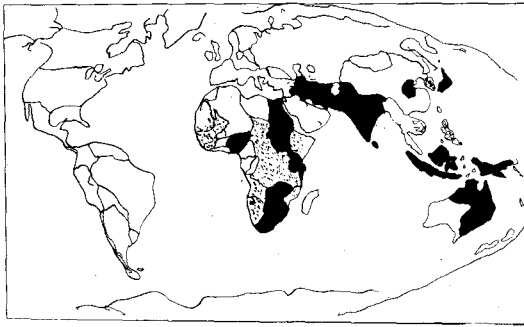


그림 1. 牛流行熱의 世界的 分布 (1983)
 ■ : 發生國 □ : 1979年 또는 1980年の 抗体 檢
 出된 나라

Africa : Chad, Mauritanie, Guinie, Nigeria, Central Africa, Ethiopia, Kenya, Egypt, E-aire Angola, Zambia, Uganda, Zimbabwe, Lesotho, Mali, Tanjania.

Asia : Syria, Jordan, Israel, South Yemen, Kuwait, Iran, Iraq, Pakistan, India, Srilanka, Nepal, Laos, Malaysia, Singapore, Indonesia, Philippins, 香港, 中國, 台灣, 日本, 韓國.

Australia : Australia, Papua New Guinea
 이와같이 本病原 分布가 廣範圍 하다는 것은 病原virus의 傳播가 vector에 依한 것이 아닌 가 推測을 하고 있다.

Vector : 지금까지 닭겨모기에서 1株, 모기에서 2株 計 3株의 牛流行熱virus 標準株과 同一血清型的 virus가 分離되었다. 即 닭겨모기에서의 分離는 Kenya에서 *Culicoides Kingi*, *C. nivosis*, *C. bedfordi*, *C. Pallidipennis*, *S. Cornutus*의 4種의 닭겨모기의 혼합재료에서 分離되고 있다. 또한 이들 닭겨모기중 *C. Cornutus* 以外는 전부가 牛를 吸血하고 있는 것이 알려져 있는 것으로 보아 나머지 3種의 닭겨모기중 전부가 vector인가 또는 1種뿐인가는 不明하다. 한편 모기에서 分離된 2株는 Australia에서 報告된 것이다. 그중 1株는 *Culex spp. uranotaenia, nives*, *U. albicens*, *Aedes Carmentis*의 혼합재료에서 다른 1株는 *Anopheles bancroltii*에서 分

離하였다. 그러나 이들 모기는 牛 및 水牛를 吸血하는 것으로서 그 分布는 牛流行熱 發生地의 一部 地域에서만이 棲息하고 있는 것으로서 이들 吸血昆虫이 vector라고는 斷定하기는 困難하다.

한편 日本에서는 牛流行熱virus群의 새로운 血清型 即 5型이 *Culicoides Pnetatus* 및 *Culex Tritaeniorhynchus*에서 分離되는 것으로 보아 牛流行熱virus의 vector는 닭겨모기 및 모기의 兩者가 凝心되는 바가 크다. 그러나 最終적으로는 이들 吸血昆虫에 對한 實驗結果에 期待하는 道理밖에 없는 것이다.

疫 學

前述한 本病 發生國中 熱帶地方의 나라들에서는 거의 每年 發生을 하고 있다. 그러나 그 發生狀況은 地域的인 發生이지 결코 大流行이 되지 않는다고 한다. 또한 濠州와 같이 熱帶, 亞熱帶, 溫帶地方을 가지고 있는 나라에서는 每年 本病이 發生을 하고 있다.(표1). 即 發生을 地域的으로 보면 Northern territory州와 Queensland 등 熱帶地方에 屬해 있는 地域에서는 每年 發生을 하고 있다. 그러나 Victoria州와 같이 溫帶地方에서는 日本과 같이 數年에 가끔 流行이 반복되며 그 被害도 큰것으로 나타나 있다. 한편 本病 發生에는 雨季節風 및 氣溫이 대단히 重要的 原因이라는 것도 밝혀져 있다. 예를 들면 雨季와 乾季가 있는 地域에서는 雨季에서만이 發生을 볼 수가 있으며 또한 風向에 따라서 發生地가 移動한다는 것도 알려져 있다. 더욱이 日本과 같이 四季가 存在하는 나라에서는 여름에서 가을에 걸쳐 많이 發生한다는 것도 잘 알려져 있다(표2).

臨床症狀

實驗感染例에서의 潛伏期는 3~8日이다. 그러나 自然感染例서는 더욱 길다고 생각된다. 더욱 興味있는것은 濠州에 있어서 濠州牛의 觀察結果이다. 即 12頭의 牛에 對해서 每日 體溫測定과 臨床觀察를 함과 同時에 採血하여 牛流行

Table 1. Australia 및 Papua Newguinea에 있어서 牛流行熱 發生

(st George et al 1979)

Year	State or Territory	Year	State or Territory
1924	Wave Hill N. T.	1954-55	Nth Qld W. A.
1930	N. S. W. North Coat	1955-56	Qld N. T. W. A. N. S. W., S. A.
1935-36	Qld N. T., W. A.	1956-57	Qld N. T.
1936-37	Qld N. S. W., Vic	1957-58	Qld N. T.
1937-38	Qld	1958-59	Qld N. T., P-NG
1938-39	Qld	1959-60	Nth Qld
1939-40	Qld	1960-61	Sth Qld
1940-41	*	1961-62	Nth Qld
1941-42	Nth. Qld	1962-63	Nth Qld N. T.
1942-43	*	1963-64	Sth Qld N. T.
1943-44	*	1964-65	Nth Qld W. A.
1944-45	*	1965-66	N. T.
1945-46	*	1966-67	*
1946-47	Sth. Qld., N. S. W.	1967-68	Qld., N. T. W. A., N. S. W., Vic, S. A
1947-48	*	1968-69	Qld N. T., W. A.,
1948-49	Nth. Qld	1969-70	Qld N. T., WA., N. S. W.,
1949-50	*	1970-71	Qld N. T., W. A., N. S. W., Vic.
1950-51	Nth. Qld	1971-72	Qld NT, WA., NSW.,
1951-52	*	1972-73	Qld N. T., WA., N. S. W., S. A.
1952-53	Nth. Qld	1973-74	Qld N. T. W. A., N. S. W., S. A.
1953-54	W. A.	1974-75	Qld N. T., W. A. NSW.

*	未發生	W. A.	西Australia	Qld	Queensland州
N. T.	Northern territory	P-NG	Papua Newguinea		
N. S. W.	New South Wales州	Vic	Victoria州		

Table 2. 日本에 있어서 牛流行熱 發生

年 月 日	都道府縣數	發病頭數	死亡頭數	病 原 體
1949. ~12	25	161,967	835	牛流行熱 virus 一部 Chlamydia
1950. 8~12	39	464,631	6,247	牛流行熱 virus 一部 Ibaraki virus 및 Chlamydia
1951. 8~12	38	46,917	2,288	牛流行熱 virus 一部 Ibaraki virus
1952. 8~11	9	160	15	牛流行熱 一部 Ibaraki virus
1953. 8~10	2	41	0	牛流行熱 virus
1955. 8~11	10	4,140	65	牛流行熱 virus
1956. 8~11	10	21,796	123	牛流行熱 virus
1958. 8~11	3	54,459	206	牛流行熱 virus
1966. 10~12	6	7,053	54	牛流行熱 virus
1971. 9~10	5	3,846	14	牛流行熱 virus
1976. 9~10	1	576	0	牛流行熱 virus

熱virus (標準株)에 對한 抗体價를 測定한 結果 最初의 抗体陽轉이 보이면서 부터 2~10週後에 臨床症狀이 出現하는 것이다. 또한 그 抗体價는 2~4倍 程度로서 極히 낮은 力價를 나타

내고 있는것이 큰 特徵이다. (그림2) 그러나 實驗 感染例에 있어서는 이와같이 發症前에 抗体陽轉은 보이지 않았다. 이러한 成績은 自然界에 있어서는 牛流行熱virus(標準株)와 血清學的으로 近

Table 3. Australia 牛의 流行熱 罹病日과 中和抗体 中和抗体陽轉日과의 關係 (St. George 1981)

NO.	年齡(週)	抗体陰性的採血回數	最初の抗体陽轉年月日	發症年月日	陽轉에서發症까지週
1	15	21	1975年 12月 30日	1976年 2月 2日	5
2	15	21	1976年 1月 3日	1976年 2月 12日	5
3	24	25	1976年 1月 13日	1976年 2月 3日	3
4	13	35	1976年 1月 23日	1976年 2月 14日	3
5	22	17	1976年 1月 5日	不顯性 感染	
6	24	17	1976年 1月 5日	1976年 1月 31日	4
7	24	9	1975年 1月 19日	1976. 1月 29日	10
8	29	25	1976年 1月 19日	不顯性 感染	
9	32	29	1976年 1月 23日	1976年 2月 6日	2
10	25	28	1976年 1月 23日	不顯性 感染	
11	27	28	1976年 1月 22日	不顯性 感染	
12	31	11	1976年 1月 5日	不顯性 感染	

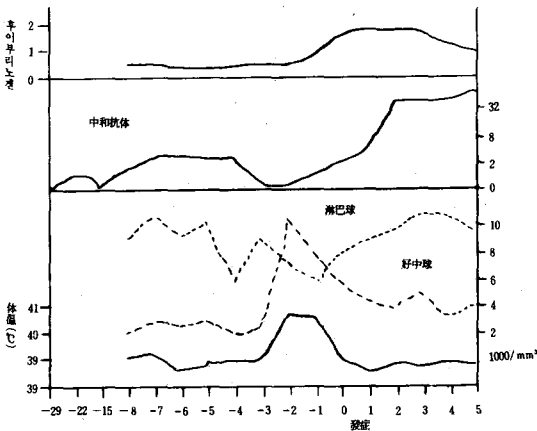


그림 2. 호주 牛의 血液所見과 血清抗体 (st George 1981)

綠한 virus의 存在가 있지않나 하는 의심도 간다. 더욱이 이 牛의 成績에서 本病에 不顯性 感染이 있다는 것이 確實하여졌다. 即 12頭의 牛에 있어서 5頭는 不顯性 感染으로서 이들은 2年後에 流行한 本病에 對한 免疫을 獲得하고 있다는 點으로 보아서도 그것을 뒷받침 할수가있다. 本病의 特徵은 前驅症狀 없이 突然(12~24時間以內) 41~42°C의 發熱이 보이며 1~3日로서 急激히 平熱이 된다는 것이다. 이러한 發熱後 白血球 減少症이 일어난다. 또한 白血球 增多症 또는 貪血도 때로는 일어날때도 있다. 心搏數 및 呼吸數는 異常的으로 增加하고 平常值의 約2倍가 된다. 더욱이 病牛는 肺氣腫을 일으키며 때로는 질식사 하는때도 있다. 이 以外 流淚, 泡沫性流涎, 鼻鏡乾燥, 皮筋과 驅幹筋의

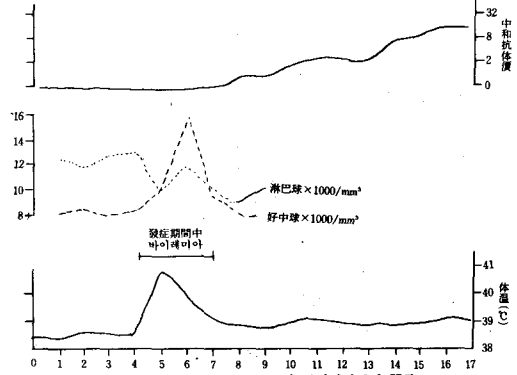


그림 3. 實驗感染牛의 血液所見과 마이레미아의 關係 (st. George 1981)

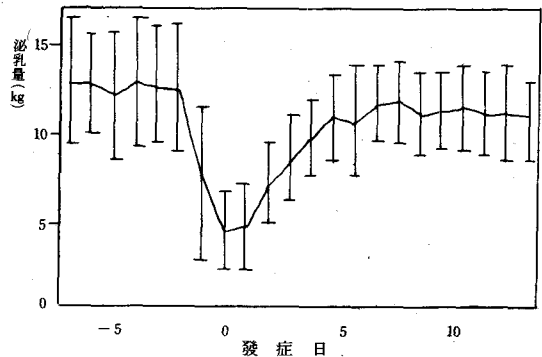


그림 4. 發症과 泌乳量의 關係(15頭) (Davis et. al. 1984)

진전, 皮溫의 不整 特히 角根 耳翼 肢端의 結冷, 元氣, 食欲의 減少 또는 廢絶, 反芻停止, 四肢關節의 浮腫 및 疼痛에 依한 跛行 또는 起立不能, 後驅麻痺 등이 보인다. 더욱이 泌乳牛에서는 乳量減少 때로는 泌乳停止등도 보인다. 이와 같은 症狀도 下熱과 더불어 消失되는 것이 本病의 特徵이다. 또 妊娠牛가 罹病하면 流産 하는

때도 있다. 또한 一般적으로 이러한 症狀은 種
 雄牛와 營養이 좋은 牛일수록 重症이 된다. 또
 成牛와 仔牛를 比較해 보면 成牛가 더 重症이 된
 다. 其他 所見으로서 好中球數의 增加 (最高值
 $9.6 \sim 125 \times 10^9 / \ell$)와 lymph球數의 減少 ($5 \sim 7 \times$
 $10^9 / \ell$)가 發熱과 一致하였다. (그림3) 또 血漿中
 칼슘濃度의 低下 (正常值 $2.55 \text{mmol} / \ell$ 에서 $2.0 \text{mmol} / \ell$
 로 低下)로 되지만 마그네슘 濃度는 거의 變動이
 없다는 것이 明確하여졌다. 더욱이 發症直
 後의 血漿 피부리노겐量은 急激히 上昇 (正常值
 $5.0 \text{g} / \ell$ 에서 $18 \text{g} / \ell$ 로 上昇)하고 症狀回復後 1
 週間으로 正常值로 된다는 것도 알려져 있다. 本病
 合併症으로서 4個型이 알려져 있다. 即. 1) 肺
 炎(細菌의 2次感染) 2) 乳房炎 3) 不妊症 4)
 運動障害등이다. 特히 不妊症은 雄牛에 限定되
 어 있다. 이들은 高熱 또는 스트레스 등에 依
 한 間接的인 영향이라 생각된다. 이 不妊症은
 一時的인 것이나 3~6個月間 接續하는 수도
 있다.

Virus 性狀

理化學的性狀: virus粒子的 形態는 길이 90
 $\sim 180 \text{nm}$ 直徑 $60 \sim 80 \text{nm}$ 의 彈丸形인것 또는 185
 $\times 75 \text{nm}$ 의 円錐形인것 더욱이는 粒子的 一端이
 잘라진形의 T型粒子(truncated particle) 등
 도 觀察된다. 또 봉투型도 있으며 그 表面은 길
 이 約 8nm 의 突起도 보여진다. 浮上 密度는
 1.96 (塩化세시움 平衡 密度分配 遠心沈殿에 依
 한 成績) 核酸은 沈降 定數 425의 1個鎖 RNA
 이다. 그 以外 에텔, 크로로포름, 레옥시콜산, 코-
 루酸, 나트륨 및 트리핀에 依해서 容易하게
 不活化된다. 더욱 重要한 것은 pH 2.5 또는 pH
 12 로서 處理된때 10分間 또는 pH 5.1로서 處理
 된때 60分間으로서 完全하게 不活化 되는 것이
 다. 그러므로 切迫屠殺牛에서는 virus汚染은 일
 어나기 어렵다. 即 屠殺後에 일어나는 死後 強
 直에 依해서 1時間以內에 筋肉의 pH는 乳酸產
 生으로 急激히 低下 되기 때문이다.

生物學的性狀: 이 virus는 BHK21 Hm Lu-1

Vero 및 BEK-1 등의 哺乳動物 由來繼代, 細
 胞培養 및 Singh's aedes albopictus의 모기 由
 來 繼代 細胞培養으로 CPE를 수반하며 잘 增
 殖하고 플라크를 形成한다. chromomycin- A_3 또
 는 actinomycin-D는 이 virus의 增殖을 完全히
 抑制하지 못한다.

感受性: 實驗小動物로서는 哺乳마우스, 哺乳
 합스타 및 哺乳랫데가 알려져 있다. 接種 루-
 트로서는 腦內接種이 적합하다. 또한 成熟마우
 스의 腦內繼代에 依해서 成熟마우스는 勿論 成
 熟랫데, 成熟모르뫼트 및 仔羊(2週齡)에 對해
 서 致死作用을 가지고 있는 腦親和性 virus 株
 가 作出되고 있다. 한편 細胞培養과 實驗小動
 物로서 繼代를 反復한 virus는 牛에 對한 病原
 性은 勿論 免疫原性도 消失된다는 것이 明確하
 여졌다.

牛以外에 感受性 動物로서는 水牛가 感受성이
 제일 높고 그 感度는 牛과 같은 程度이다. 實驗
 的으로는 羊에서 바이레미아가 證明되었으나 症
 狀은 陰性이었다. 또 流行地에서 羊의 血清學的
 調查에서는 抗体證明이 되지 않았다고 한다. 그
 以外 動物에서는 들소 및 사슴에서 抗体가 檢出
 되었다. 더욱 興味있는 것은 牛 ardeolaibis에서
 檢出되었다는 것이다. 그러나 馬, 鹿, 강가루,
 犬, 닭, 鼠, 사람에서는 抗体 檢出이 되지 않았
 다. 또한 이 virus는 10~13日齡의 계태아의 靜脉
 內에 接種하면 virus는 增殖하고 계태아는 死亡하
 고 또는 奇形이 되어서 孵化하는것이 確認되었
 다. 한편 妊娠牛에 對하여는 實驗感染試驗結果
 胎兒感染은 일어나지 않는다는 것이 證明되었
 다. 그러나 수소의 精液中에는 virus의 排泄이
 確認되었다. 또 實驗的으로 雄牛의 發精期에 vi-
 rus를 精液과 混合하여 子宮內에 注入하였을때
 發症은 勿論 胎兒感染도 일어나지 않았다는 報
 告도 있다. 그러므로 現在 큰 問題로 되어 있는
 受精卵移植 技術中에서 受精卵에 微生物 汚染
 은 이 virus에 關한 限 安心해도 좋다고 生覺된
 다. 이 virus의 感染細胞 培養液으로 精製한 材
 料中에는 彈丸型 精子的 約 $1/3$ 크기의 円錐型을

한 소위 DI粒子(defecting interfering particle)의 존재가 確認되었다. 이 精子는 牛流行熱 virus의 增殖은 抑制하지만 水胞性 口內炎virus의 增殖은 抑制하지 않는것이 證明되었다. 또한 이 DI粒子는 水胞性 口內炎virus 및 狂犬病virus에서도 確認되었으며 Rhabdo virus科에 特有의 것이다.

血清學的性狀：最近까지만 해도 牛流行熱virus는 單一 血清型 virus라고 生覺되었다. 그러나 濠州에서는 모기 또는 牛血液에서 Albo virus 分離를 試圖한 結果 牛流行熱 virus와 血清學的으로 近緣한 virus 數株를 分離하였다. 即 모기에서 Kimberley virus 牛에서 Tortilla Flat virus CSIRO368 virus, Berrimah(DPP66) Virus, Adelaide River(DPP61) Virus 등이 分離되었다. 이것은 어느것이나 螢光抗体法에 依해서 牛流行熱virus와의 交差가 認定되었다. 그러나 中和試驗에서는 berrimah virus를 除外한 것에서는 전혀 交差가 없는것이 確認되었다. (표 4, 5) 그러므로 濠州에서는 現在 牛流行熱 virus 群으로서 4個 血清型的 存在을 明確히 하였다. 한편 日本에서는 前述한 바와 같이 牛流行熱virus와 補體結合反應 및 螢光抗体法에 依해서 交差反應을 標示하나 中和試驗에서는 전혀 交差하지 않는 rhabdo virus 8株를 分離하였다. 即 c-*ulicoides punctatus*에서 2株 *culex tritaeniorhynchus*에서 6株가 分離 되었다. 그러므로 現在 牛流行熱virus 群으로서는 世界的으로 5個의 血清型的 存在가 確認되었다.

赤血球凝集性：(HA) 上記 5個 血清型 virus 中 Kimberley Virus (Fostilla Flat Virus, CSIRO368 Virus), Adelaide River Virus (DPP61 Virus), 鷺鳥, 鳩, 마우스, 모르모트 및 馬의 赤血球에 對하여 HA能이 있다는 것이 確認되었다. 특히 이 HA能은 赤血球 및 抗原의 稀釋液의 pH와 밀접한 관계가 있어서 그림 5에서 나타낸 바와 같이 pH4.8~6.0의 極히 낮은 pH에서 HA陽性이 되는것은 興味있는 成績이다. 또한 이 pH는 免疫血清에 依해서 特異的

으로 抑制되는 것이 確實해졌다.

診 斷

日本の 境遇 本病診斷은 疫學과 臨床症狀에 依해서 可能하다. 即 여름에서 겨울에 걸쳐 發生하고 發生地는 東北 및 北海道를 除外한 關東以南의 地域에서 發生한다는 疫學的인 情報가 있다. 또한 一過性的의 高熱, 呼吸 速迫 및 關節痛에 依해서 跛行 등의 症狀이 보일때는 우선 本病이라고 診斷해야 한다. 그러나 本病과 흡사한 疾病도 많기 때문에 最終的으로는 實驗室 診斷의 結果를 期待하여야 한다. 유사疾病으로서는 Ibaraki病, bluetongue, 牛傳染性 鼻氣管炎, 牛 RS virus病, 牛 adeno virus病, 牛 parainfluenza, 牛virus性 설사, 粘膜炎, 牛疫, 惡性카탈熱, 口蹄疫, Anaplasma病, 炭疽, 乳熱, 急性蹄葉炎, 骨折 등이 있다. 또 나이제리아에서는 Rhabdo Virus科의 Koton Kan virus 病도 重要的 類似疾病으로 간주하고 있다. 實驗室 診斷으로서는 virus分離가 確實한 方法이다. 材料로서는 發熱初期에 病牛에서 얻은 脫纖維素血液, 싸이트레이트加 血液 또는 헤파린血液 어느 것이나 좋다. 또 血漿中에는 virus增殖을 阻害하는 物質도 同時에 產生되고 있기 때문에 더욱더 이들 血液의 buffy coat에서 얻어진 白血球의 浮遊液을 調製하면 材料로서는 제일 優秀한 것이 된다. 이것을 哺乳마우스, 哺乳hamster 또는 哺乳rat의 腦內에 接種한다. 또한 이들 動物中에는 hamster가 제일 感受성이 높다. 그리고 이들 動物은 生後 24時間 以內 것을 使用하는 것이 제일 좋고 2日齡, 3日齡인것은 分離率은 低下된다. 또한 濠州에서는 마우스로서 本virus 分離率은 329例의 血液에서 82株를 分離하였다. 이 分離virus中 21株는 初代에서 麻痺症狀을 일으키며 나머지 61株는 2代에서 症狀을 나타내었다. 그러므로 virus分離에는 育斷代가 必要하다. 한편 野外 材料에서 virus分離를 必要로 하지 않을때는 急性期와 回復期의 血清에 對해서 抗体價의 上昇이 있는가 없는가를 調査한다. 또

Table 4. 牛流行熱 Virus 群의 交差中和試驗

(Gard *et al.* 1983)

Virus	Berrimah	抗血清 Tartilla Flat	牛流行熱
Berrimah (DPP 63)	128	< 1	20
Tortilla Flat (CSIRO 368)	< 1	616	< 1
牛流行熱 (標準株) (BB 7721)	< 1	< 1	812

Table 5. 牛流行熱 血清群 Virus의 交差中和試驗

(Gard *et al.* 1984)

Virus	抗 血 清				
	牛流行熱	CSIRO 368	Kimberley	Berrimah	DPP 61
牛流行熱 (1969) *	812	< 2	< 2	< 2	< 2
CSIRO 368 (1983)	< 2	612	1413	< 2	< 2
Kimberly (1981)	< 2	702	1622	< 2	< 2
Berrimah (1983)	< 2	< 2	2	1622	< 2
DPP61 (1981)	< 2	< 2	< 2	< 2	4096

* virus 分離年

한 野外材料를 接種한 上記 實驗小動物를 接種後 3~4 週에 採血하고 그 血清에 對한 抗体의 有無를 確認하면 된다. 그러나 上記方法은 어 느것이나 結果가 얻어지기까지에는 긴 日數가 必要하다. 그러므로 南아프리카에서는 螢光色 素로서 標識한 抗血清을 使用하고 發熱 初期의 血液 塗抹標本에서 特異螢光抗原을 證明하는 方

法이 報告되고 있다. 이 方法은 本病 迅速診斷의 目的에는 가장 적합한 方法이나 特異螢光의 識別이 어렵기 때문에 誤診의 危險이 있다. 그러므로 제일 速한 診斷方法은 上記 buffy coat 또는 HmLu-1 細胞에 對해서 特異 螢光細胞를 檢出하는 方法이다.