

計畫編號：DOH95-DC-1302

行政院衛生署疾病管制局九十五年度科技研究發展計畫

人畜共通傳染病宿主動物監測研究 II

研究報告

執行機構：私立中臺科技大學、國立台灣大學、國立中興大學、國立

屏東科技大學

計畫主持人：潘銘正

研究人員：潘銘正、連一洋、劉正軒、薛書琴、謝碧珊、吳尚翰

執行期間：95 年 3 月 17 日至 95 年 12 月 31 日

* 本研究報告僅供參考，不代表衛生署疾病管制局意見*

目錄

中文摘要	4
英文摘要	5
前言	7
材料與方法	18
結果	28
討論	32
結論與建議	33
參考文獻	35
表一. 捕獲鼠種與捕獲地區	40
表二. 以 RT-PCR 檢測鼠類檢體之漢他病毒結果	43
表三. 檢測鼠種分布與鈎端螺旋體 MAT 抗體陽性率	44
表四. 檢測鼠種鈎端螺旋體血清型別 MAT 抗體陽性率與力價	45

中文摘要

隨著交通與航運的便利，各種新興人畜共通傳染病的爆發，已不侷限於單一地點或地區。如何建立一個有效且適合的防護監測系統，以提供未來防疫單位的需求，是本計畫嘗試達到的目標。本年度至 11 月底共於全台四大區域採得小型哺乳類與鼠類共 561 隻。以顯微凝集試驗法 (microscopic agglutination test; MAT) 法檢測鈎端螺旋體抗體，結果顯示總抗體陽性率為 11.49% (64/557)，其中以中部地區血清陽性率最高，為 26.42% (37/140)，最末為南部地區 2.97% (8/269)。盛行的血清型別分別為 Pomona 35.93% (23/64)，其次為 Bataviae 25% (16/64)。以 *LipL32* 蛋白質進行酵素結合免疫吸附法 (enzyme linked immunosorbent assay; ELISA) 偵測抗體力價，總抗體陽性率為 32.7% (182/556)，除北部地區陽性率為 10.58% 外，其餘三個地區陽性率皆高於三成。本次實驗於中部地區分離出 9 株鈎端螺旋體，*flaB* 基因定序顯示最相似的菌種為 *L. interrogans Copenhageni* M20。於漢他病毒的檢測方面，使用反轉錄酶聚合酶連鎖反應 (reverse transcriptase polymerase chain reaction; RT-PCR) 進行檢測，總陽性率為 32.23% (166/515)。而應用免疫螢光抗體染色的實驗結果，於 149 個不分區樣本中，陽性率為 50.33% (75/149)。另以商業化套組檢驗南部羊群 Q 熱的結果，總陽性率為 28% (50/180)。

Abstract

The convenient transportation and tourism were increasing in modern years, making the onset of emerging zoonosis were not narrow in local places or single country. To develop an effective and suitable surveillance system for demand of government was the primary objective in this study. To achieve this objective, 557 samples including small mammals and rodents were collected from Taiwan in 2006. The crude seroprevalence of microscopic agglutination test was 11.49% (64/557), among them, the highest rate was existing in central Taiwan, which was 26.42% (37/140). The lowest rate was observed in southern part of Taiwan with 2.97% (8/269). The frequent serotypes of MAT were Pomona 35.93% (23/64) and Bataviae 25% (16/64). By applying of enzyme linked immunosorbent assay to determin the seroprevalence of anti-LipL32 samples. We have obtained the crude sero-positive rate from 556 available samples with 32.7% sero-positive. Over 30% sero-positive rate was presented in cluster of central, southern and eastern parts in Taiwan. 9 strains of leptospire were isolated from small mammals in central Taiwan. The closest strains of these isolations were *L. interrogans Copenhageni* M20 by genetic sequence comparison of *flaB* gene. In discovering of Hantavirus genes fragment by RT-PCR assay, positive rate was 32.23% in 515 samples. The antibodies detections of Hantavirus were carry out by IFA with 75 positive in 149 samples, which sero-positive rate was 50.33%. Q-fever detections were executed by commercial kits, which sero-prevalence rate was 28% (50/180).

關鍵詞： 人畜共通傳染病、宿主動物、鈎端螺旋體病、漢他病毒感染症、
Q 熱。

Keywords: Zoonosis, host animal, Leptospirosis, Hantavirus infection, Q Fever

前言

由於生態改變、農業土地開發、人類行為及人口遽增、國際間旅遊及貿易頻繁、科技技術及工業的發展、微生物的適應及突變、公共衛生政策轉向等因素，而引起新興及再浮現傳染病的出現，其中至少一半以上屬於人畜共通。現時因為交通便利的緣故，不論是全球性旅遊或貿易洽商，都可以在一天之內到達目的地，因而生物體遷移的數量與數度正極速增加，傳染病的傳播速度也隨之加快；過去傳染病在某一地區發生，大多只會造成局部地區之流行，而不會造成快速的散播；然而今日任何地區有新興傳染病的發生，都可能導致全球性的大流行，因此世界各國都必須提高警覺，做好預防與準備，以防止疫情因交通便利之故快速流入國內。本計畫擬建立全國性新興人畜共通傳染病宿主動物監測系統（監測網），以利人畜共通傳染病之監測。

漢他病毒感染症部份

漢他病毒屬於布尼亞病毒科之漢他病毒屬 (Lednicky, 2003)，現在已知至少有 20 個種類的漢他病毒，且數量還在增加中(Lokugamage et al., 2004; Reynes et al., 2003; Essbauer et al., 2006)，除漢他病毒以嚙齒動物為媒介外(rodent-borne)，其餘布尼亞病毒科成員皆需以節肢

動物媒介(arthropod-borne)，如里夫谷熱(Rift Valley Fever)。引起人類疾病症狀主要為分布於亞洲及歐洲的漢他病毒出血熱與腎病症候群，簡稱 HFRS，代表舊世界病毒，及美洲的漢他病毒肺症候群，簡稱 HPS，代表新世界病毒兩種 (Hart and Bennett, 1999; Lednicky, 2003; Reynes *et al.*, 2003; Wang *et al.*, 2000; Mertz *et al.*, 2006)。在非洲、澳洲、紐西蘭、南極洲等地皆未曾有報告過病例 (Howard, 2005; Lednicky, 2003)。漢他病毒的天然宿主為啮齒類動物，鼠類感染後不會產生明顯症狀，而是持續性的帶原，且病毒有宿主專一性與地域性 (Heyman *et al.*, 2002; Lokugamage *et al.*, 2004)，造成疾病的嚴重度也不同 (陳, 2004)，因此學者認為這是漢他病毒長久以來和宿主共同發展的結果 (Lokugamage *et al.*, 2004; Wang *et al.*, 2000)，如 HFRS 的啮齒類動物為 Murinae 與 Arvicolinae 兩個亞科；HPS 則為 Sigmodontinae 亞科 (Heyman *et al.*, 2002; Lednicky, 2003; Reynes *et al.*, 2003; Wang *et al.*, 2000)。鼠間感染藉由行為上的接觸，像是交配、打架、築巢等，接觸到帶原動物污染的排泄物而感染 (Sirola *et al.*, 2004)，不像其他布尼亞病毒科成員，漢他病毒不會經由節肢動物所攜帶 (Hart and Bennett, 1999; Lednicky, 2003)。而人類為伺機性感染，沒有證據顯示病毒有人直接傳給人的現象 (Hart and Bennett, 1999; 陳, 2004)，主要是接觸到鼠類排泄物，包括糞便、尿液、唾液 (Lednicky, 2003; Murphy, 1999)

所形成的懸浮氣膠吸入而感染 (Heyman et al., 2002; Howard, 2005; Lednicky, 2003; Reynes et al., 2003)，高危險群為容易接觸到鼠類的農業、林業及軍人 (Howard, 2005; Lokugamage et al., 2004)。另外，生態學因素，像是氣候改變、洪水發生、打擾到鼠類族群、打獵，可能會增加人類病例的爆發 (Heyman et al., 2002; Howard, 2005; Lokugamage et al., 2004)。

漢他病毒感染症部份

漢他病毒的天然宿主為啮齒類動物，病毒有宿主專一性與地域性 (Heyman et al., 2002; Lokugamage et al., 2004)，造成疾病的嚴重度也不同 (陳, 2004)，如 HFRS 的啮齒類動物為 Murinae 與 Arvicolinae 兩個亞科；HPS 則為 Sigmodontinae 亞科 (Heyman et al., 2002; Lednicky, 2003; Reynes et al., 2003; Wang et al., 2000)。鼠間感染藉由行為上的接觸，像是交配、打架、築巢等，接觸到帶原動物污染的排泄物而感染 (Sirola et al., 2004)，在鼠類不會有明顯症狀，且是持續性的帶原 (Heyman et al., 2002)。

漢他病毒流行情況

1951 年美國在韓國的士兵發生了一種不明原因的出血熱，最初病例出現在韓國的漢灘河 (Hantaan river) 流域。到了 1978 年，引起

這種疾病的病毒才被韓國學者李鎬汪教授所發現，於是根據病例最早出現的地方，把它命名為 Hantann 病毒。後來人們又陸續發現了其他幾種類似的病毒，除了無名病毒 (Sin Nombre ; SN) 外，也常依據發現的地點而命名，這些病毒統稱為 Hantavirus (Howard, 2005)。亞洲地區之人類漢他病毒病例的發生有其季節性，跟鼠類宿主的生態及生物學有關 (Howard, 2005)，例如繁殖季節，許多病例發生於春天，像是 3 到 5 月或秋天與早冬的 9 到 12 月 (Chin et al., 2000; Howard, 2005; Reynes et al., 2003)。中國大陸每年有 5 萬到 10 萬個報告病例 (Howard, 2005; Lokugamage et al., 2004; Wang et al., 2000; 劉振軒, 2004)，全世界總計每年則有 20 萬病例發生 (Lokugamage et al., 2004)，中國 (Wang et al., 2000) 在 2000 年以 IFA (間接免疫螢光法) 及基因演化樹分析境內病人及鼠帶原的血清型，主要流行的病毒種類為 HTN、SEO。台灣 (Chin et al., 2000) 同年針對鼠類的血清學調查指出，國內只有症狀較輕微的 SEO 病毒株、沒有病程較嚴重的 HTN，也尚無人類病例證實有漢他病毒的感染，且基因學分析本土 (包括金門、馬祖) 的 SEO 與中國大陸的 SEO 的基因親源關係並不是那麼相似。日本 (Lokugamage et al., 2004) 在 2004 年於港口捕捉老鼠所檢測到的漢他病毒血清型為 SEO，而病例分析的血清型亦為 SEO。美洲地區在 1990 年代發生的

HPS，被認為是一種新興傳染病，並且發現了一些危險因子，像是打掃久未清理的食物倉庫和通風不良之農場邊的建築物，這些曾有鼠類藏匿的地方 (Howard, 2005)。

鈎端螺旋體病部份

目前在全世界所進行的研究調查顯示，齧齒類動物是一種最容易傳染人類與其他動物的保菌動物[Bahart *et al.*, 2003]。其中，與人類生活環境互動頻繁的三種鼠類：溝鼠(*Rattus norvegicus*)、黑鼠(*Rattus rattus*)、家鼠(*Mus musculus*)，扮演最重要的傳染角色。而三種鼠類，其各自攜帶的鈎端螺旋體血清型也不盡相同，溝鼠最常攜帶的血清型為 *ictehaemorrhagie* 與 *copenhageni*，而家鼠的血清型為 *ballum*，黑鼠則為 *ictehaemorrhagie* 與 *ballum*[Vanasco *et al.*, 2003]。尤其一些位於熱帶地區開發中的國家由於鼠類族群較多，更增加了罹患鈎端螺旋體症的風險。在許多報告皆指出在病患住所周圍的鼠隻分離鈎端螺旋體，其血清型常和病患血清抗體吻合 (Saravanan *et al.*, 2000)。然而並非每種老鼠皆為鈎端螺旋體的自然宿主，部分鼠種因無法成為勝任宿主，僅遺留下抗體作為過去曾經感染的跡証[Vanasco *et al.*, 2003]。世界各國的血清盛行率自 10~48%之間不等[Vanasco *et al.*, 2003; Pereira *et al.*, 1988;

Taylor *et al.*, 1991; Venkataraman *et al.*, 1992]。

國內在 1966 年，Yeh 和 Young 從台北市近郊捕捉野鼠，從腎臟組織中分離出 *javanica* 與 *autumnalis* 兩血清型的菌株，証實本省野鼠中確實有鈎端螺旋體菌的存在 (Yeh & Young, 1966)。1968 年，嚴和何應用組織乳劑直接培養法及多管高稀釋度尿液直接培養法，從台糖種畜場區域內的野鼠來進行鈎端螺旋體菌的分離，結果從野鼠分離到 *javanica* 及 *bataviae* 兩個血清型 (嚴和何，1968)。同年，Fresh 等對台灣地區野鼠進行流行病學調查，結果在 586 隻老鼠中有 4.81% 呈陽性反應 (Fresh *et al.*, 1968)。於 1970 年，Tsai 等從台北市捕捉 151 隻老鼠與 21 隻地鼠，結果有 18.5% 的抗體陽性率 (Tsai *et al.*, 1970)。邱 (2000) 自基隆港、桃園機場、台中港、高雄機場、高雄港、花蓮港、蘇澳港等 7 個國際港埠捕鼠，共捕獲鼠類 366 隻，其血清樣本以顯微凝集試驗法 (microscopic agglutination test)，進行鈎端螺旋體抗體力價之檢測。結果顯示，366 個血清樣本中呈陽性反應者有 194 個，總陽性率為 53% (194/366)，其中以台中港陽性率最高 77.3% (17/22)，其次為基隆港 70.2% (40/57)、花蓮港 64.7% (44/68)、蘇澳港 54.9% (39/71)、高雄港 46.4% (13/28)，最低為高雄機場 20.4% (11/54)。比較港埠間鼠隻抗體陽性率，高雄機場與其他各國際港埠間有極顯著差異

($p < 0.01$)。以鼠種區分，抗體陽性率最高者為錢鼠 (75%)，依次為家鼠 (54.5%)、溝鼠 (52.9%)、鬼鼠 (51.4%)、小黃腹鼠 (44.8%)。以血清型而言，*shermani* 血清型陽性率最高，為 37.2%，其次為 *grippytyphosa* 14.5%。林 (2001) 自 2000 年亦從豬場、豬隻屠宰場及野外老鼠分離到 5 株鈎端螺旋體菌，初步鑑定皆屬於 *javanica* 血清群。病原分離率為 1.6% (2/126)。經初步鑑定皆屬於 *javanica* 血清群。雖和 1968 年 Fresh 等對台灣地區的野鼠進行流行病學調查，陽性率為 4.81% (Fresh *et al.*, 1968) 相近，但確已證明台灣豬場有鈎端螺旋體之存在。楊(2006)針對全台港口鼠隻進行盛行率調查，血清抗體陽性率為 12.93%，血清型為 *Pomona* 64.29% 最多，*Shermani* 12.5% 次之，雖未分離到任何的菌株，但是過去在高雄豬場分離出鈎端螺旋體之老鼠血清對包含自身帶原之鈎端螺旋體各血清型菌株皆呈現陰性反應，此情形曾在文獻中出現 (Thiermann, 1977)。所以在本病流行病學調查方面，病原分離仍是不可忽略的一環。

Q熱部份

本病為一種熱性疾病，是由立克次體 *Coxiella burnetii* 所引起。牛、綿羊、山羊等家畜以及貓等寵物是本病的主要感染原，動物本身常呈現不顯性感染。然而本病會於帶菌動物懷孕時，造成流產或死產。

胎盤以及羊水是重要的傳染原。吸入含有菌體的塵埃可造成感染，相關從業者因而成為感染本病的高危險群(Orr *et al.*, 2006)，甚至前往疫情流行區域也是造成感染的主因(Leung-Shea *et al.*, 2006)。人類感染依病程可分為急性與慢性兩種，急性常見發熱、肝炎、肺炎等症狀；慢性則可見肉牙腫性肝炎以及心內膜炎(Karakousis *et al.*, 2006)等。除了上述之外其他許多器官也都會受到影響 (Chang *et al.*, 2004)。在台灣，人類感染Q熱的病例已不罕見，本病的重要性因而日益增加。Q熱最早於1935年在澳洲屠宰場工作人員身上發現，目前已經遍佈全世界。過去台灣病例的發生主要集中在嘉義以南，2004年於台中已出現群聚感染(Chang *et al.*, 2004)，顯示本病已擴展至全台。自1992年8月到2000年7月，南台灣地區共有28個確診病例，這些病患全部都有肝炎的症狀，且54%的病患曾有過與動物接觸的歷史 (Lee *et al.*, 2004)。由於Q熱在台灣已經被視為一個新興的傳染病，更顯示出本病在流行病學上擴大調查與監控的必要性。

材料與方法

漢他病毒感染症部份

1. 調查地區與野鼠捕捉方式：分為北中南東四大區域，自 2006 年 1 月至 12 月於台北市、桃竹苗地區、台中縣市黃昏市場與傳統市場、台中市區三所大學校園與兩座大學牧場、台南縣市與屏東縣市等地區，以各式捕鼠工具捕鼠。
2. 血清 IFA 抗體偵測：使用 RDI (Research Diagnostics Inc) 公司所生產的偵測鼠類漢他病毒 IgG 之 IFA 商業套組，有 HTN、SEO、PUU 等三種以感染 Vero E6 細胞做成的抗原片(Lokugamage et al., 2004)。使用時先將稀釋過的血清（一級抗體）加入抗原片孔中，每孔約 30 μ L。再於 37 $^{\circ}$ C 培養箱作用 1 小時，以 PBS 洗掉抗體。加入帶有螢光之二級抗體 (Lednicky, 2003)，於 37 $^{\circ}$ C 培養箱作用 1 小時。再以 PBS 洗掉抗體，然後將玻片放置於螢光顯微鏡下觀察，若於細胞質可看到螢光則判為陽性(Lokugamage et al., 2004)。
3. RT-PCR 分子生物學檢測：採取血清學診斷為陽性的來做病毒基因片段增幅的動作，樣本為鼠肺或血液(Heyman et al., 2002)。檢體 RNA 之萃取使用 Viogene 公司總 RNA 萃取之商業套組，依據操作手冊進

行。取 10 mg 組織樣本，加入 RX buffer 350 μ L，以 20G 針頭混合後擠碎臟器，高速離心取上清液。加入等量之 WS buffer 混合後離心，除去濾液，再分次加入 WF 以及 WS buffer 離心使濾膜乾燥，最後再以 Rnase free 之 ddH₂O 溶解 RNA。隨即以萃取所得之 RNA 進行 RT-PCR，使用已設計之針對漢他病毒 S 片段中，核蛋白衣轉譯區域的寡核酸引子 (Reynes et al., 2003)，產物約 201 (Chin et al., 2000) 或 204 bp (Heyman et al., 2002)。

4. 引子序列：(Nichol et al., 1993)

HTN-SEO

+2548 GATATGAATGATTG(T/C)TTTGT

-2859 CCATCAGGGTCT(T/C)TCCA

+2590 TGTATAATTGGGAC(T/A)GTATCTAA

-2751 GCCAAAGTTACATTT(T/C)TTCCT

PUU-PH

+2671 TTTAAGCAATGGTG(C/T)ACTAC(T/A)AC

-3108 CCATAACACAT(A/T)GCAGC

+2770 AGAAAGAAATGTGCATTTGC

-3012 CCTGAACCCCATGC(A/T/C)CCATC

鈎端螺旋體病部份

1. 血清檢體：捕獲鼠隻置於網袋後，以舒泰 50 (Zoletil[®] 50) 麻醉後，使用無菌針筒自心臟採集血液，於室溫放置凝固後，移至 4 $^{\circ}$ C 冰箱，直立

放置 30-60 分鐘，以 1,600 x g 離心 10 分鐘來分離血清，再經 56°C 水浴 30 分鐘非働化後，置於-20°C 冰箱保存。

2. 抗原：共使用 canicola、shermani、bratislava、kennewicki、icterohaemorrhagiae、patoc、autumnalis、copenhageni、lyme、manilae、poi、javanica、tarassovi、australis、pomona、panama、bataviae、djasiman、pyrogenes 等 19 個血清型，及 CSY、CCF 兩個台灣分離菌株（如表 1）。各菌株以 EMJH（Ellinghausen -McCullough-Johnson-Harris）培養基與 Enrichment 9:1 混合，於 28 °C 培養箱培養 7 天，菌體數量約為 2×10^8 /mL，使用前將菌液先以低速（1,400 x g）離心 10 分鐘，將自體凝集的菌塊移除。
3. 血清 MAT 抗體偵測：抗體偵測係採用顯微凝集試驗（microscopic agglutination test; MAT），用於血清抗體力價之確認。針對台灣地區疑似病患以及動物常發生之血清型，採用之鈎端螺旋體抗原共有 15 種血清群，20 種血清型進行檢測。各血清型菌株以 EMJH（Ellinghausen- McCullough- Johnson- Harris）培養基與 Enrichment 9:1 混合，於 28 °C 培養箱培養 7 天，菌體數量約為 2×10^8 /mL，若抗原於暗視野顯微鏡下有發生自體凝集現象，則以 1,600 ×g 低速離心 10 分鐘，將凝集之菌塊離下。待測血清以 25 倍比例稀釋，與等量菌

液混合，置於 37°C 培養箱中 30 分鐘。最後於暗視野顯微鏡下，進行初步篩檢。與陰性對照組比較，若待測檢體有超過 50% 菌體凝集或背景菌體少於 50% 則判定為陽性。經初步篩選後判定為陽性之檢體，取其稀釋 25 倍之血清 25 μ L 與等量之 PBS 混合，進行連續兩倍稀釋至 12800 倍，稀釋完之血清再加入等量之抗原，感作後判讀抗體力價，判定方法與初步篩選相同，力價大於等於 100 倍即判定為陽性。

4. 血清 ELISA 抗體偵測: 酵素結合免疫吸附法抗體檢測(enzyme linked immunosorbent assay; ELISA) 應用於抗體陽性率調查 (林, 2004)。即以 0.1 M bicarbonate buffer 稀釋 LipL32 重組蛋白抗原並加到 96 孔微量盤中 (抗原量為 25 ng/well)，震盪 30 分鐘後，放入 4 冰箱隔夜固定。第二天將抗原盤內液體倒除，每孔加入 100 μ L 的 PBST，洗滌 3 次，每次 5 分鐘。再將稀釋好 200 倍之血清樣本加到抗原盤中，每個血清樣本重複加兩孔，每孔 100 μ L。另外每個抗原盤留兩孔做空白對照，其內只加抗體稀釋液。然後於 37 培養箱中作用 1 小時，抗原盤於培養箱中需以保鮮膜覆蓋避免乾燥。將抗原盤洗 3 次後，加入以 1:4000 稀釋好之酵素標幟抗體 (peroxidase labeled goat-anti-rat, mouse IgG)，每孔 100 μ L。於室溫下作用 30 分鐘，再將抗原盤洗 3 次。然後每孔加入 ABTS 呈色劑 100 μ L，於室溫感作 15 分鐘。最後

每孔加入 1 mM Sodium azide 終止反應液 100 μ L，以酵素判讀儀 (ELISA reader) 判讀結果 (OD_{405})。

5. 鈎端螺旋體分離:依行政院衛生署疾病管制局 (2002)之方法實施針對鼠腎檢體進行病原體培養,將含有腎臟組織的培養液以 0.45 μ m 過濾後,取 0.5ml 至 EMJH 培養基、額外添加 1%胎牛血清與兔血清的 EMJH 與半固體培養基,其中前兩組培養基會單獨稀釋十倍至下一組培養基,所有培養基皆於 28 $^{\circ}$ C 內培養,每週觀察一次有無菌體生長。
6. 鈎端螺旋體分型:將分離成功之菌株,以水浴法粹取菌體 DNA,使用已設計之 *flaB* 基因片段引子進行增幅(Kawabata *et al.*,2001),產物大小約 793bp。將產物以 *Hae* III、*Hind* III 酵素切割,以達到快速鑑定之效果。同時將片段送往基因定序,於 NCBI 資料庫中搜尋最相似的菌種。

Q 熱部份

1. 血清檢體:委託南部防疫所收集南部各羊場羊隻血清,以 IDEXX 所生產的 CHEKIT-Q-fever enzyme immuno-assay (EIA) kit 進行 IgG 檢測。

結果

漢他病毒感染症部份

1. 檢體蒐集：於北中南東四區共計採得有效檢體 514 個，其中北部為 81 個樣本，中部為 101 個樣本，南部與東部各為 269 個與 63 個樣本。物種包含有溝鼠(*Rattus norvegicus*)227 隻、錢鼠(*Suncus murinus*)145 隻、家鼠(*Mus musculus*)12 隻、屋頂鼠(*Rattus rattus*)74 隻、鬼鼠(*Bandicota indica*)42 隻、小黃腹鼠(*Rattus losea*)8 隻、月鼠(*Mus formosanus*)2 隻、田鼯鼠(*Mus caroli*)1 隻、刺鼠(*Niviventer coxingi*)1 隻，北部有三樣本無法鑑別。
2. 漢他病毒 RT-PCR 檢測：全國四區的檢測結果如表二，總盛行率為 32.2%(166/514)，其中以中部地區 62.37% 最高，其次為東部地區 32.33%、南部地區 23.0%，最低的區域為北部地區 14.8%。其中東部與中部地區之危險對比值顯著高於北部地區($P < 0.05$)。顯示中部與東部地區之小型哺乳動物族群具有較高的機率帶原漢他病毒。不同物種之間的 RT-PCR 陽性結果，可發現錢鼠為陽性率最高之族群，且溝鼠與鬼鼠族群其陽性率皆顯著低於錢鼠($P < 0.05$)，因此錢鼠可能為台灣地區帶原漢他病毒的一個重要帶原動物。
3. 漢他病毒免疫螢光染色法檢測：於 515 個待測樣本中，隨機抽取 149 個樣本進行檢測(表三)，總陽性率為 47.85%(78/163)。以鼠種進行觀察，溝

鼠(*Rattus norvigicus*)和鬼鼠(*Bandicota indica*)的族群，與錢鼠(*Suncus murinus*)族群比較其抗體陽性率，前兩者具有較高的危險對比值($P<0.05$)。以地區分佈而言，中部地區與東部地區的抗體陽性率顯著高於北部地區($P<0.05$)。

鈎端螺旋體病部份

1. 檢體蒐集：於北中南東四區共計採得有效檢體 557 個，其中北部為 85 個樣本，中部為 140 個樣本，南部與東部各為 269 個與 63 個樣本。物種包含有溝鼠(*Rattus norvigicus*)253 隻、錢鼠(*Suncus murinus*)164 隻、家鼠(*Mus musculus*)13 隻、屋頂鼠(*Rattus rattus*)89 隻、鬼鼠(*Bandicota indica*)27 隻、小黃腹鼠(*Rattus losea*)5 隻、月鼠(*Mus formosanus*)1 隻、田鼯鼠(*Mus caroli*)1 隻、刺鼠(*Niviventer coxingi*)1 隻，北部有三樣本無法鑑定品種。
2. ELISA 抗體檢驗：以 ELISA 進行檢驗，共檢測 557 個檢體(表四)，陽性率為 32.7% (182/557)。中部區域與東部區域之抗體陽性率，顯著高於北部之族群。MAT 與 ELISA 之一致性為中度相關($Kappa=0.4221$)，且 ELISA 之陽性樣本多於 MAT 之結果，顯示 ELISA 可篩選出無法經由 MAT 判讀的陽性檢體。
3. MAT 抗體檢驗：結果顯示總抗體陽性率為 11.49% (64/557) (表五)，中

部與南部地區樣本陽性率顯著高於北部地區($P<0.05$)。物種之間差異性顯示，錢鼠與溝鼠具有相似的血清陽性比例，且屋頂鼠陽性比例顯著低於上述兩個族群，其餘鼠種由於樣本數較少，無法觀察出其趨勢。地區與血清型的分佈於表六所示，可見血清型別隨著地區改變而有所不同。血清型別 MAT 抗體陽性率與幾何力價(表七)則分別為 Pomona 35.93% (23/64)，其次為 Bataviae 25% (16/64)、Poi 14%(9/64)，顯示台灣地區小型哺乳類動物盛行率最高的血清型為 Pomona，其次為 Bataviae。

4. 鈎端螺旋體分離：於中部地區 143 個樣本進行鈎端螺旋體分離，共分離出九株鈎端螺旋體菌株，平均分離日期為 28 日至 105 日之間不等。以 *flaB* 基因進行分型與基因資料庫比對(Kawabata *et al.*, 2001)，此九株菌株最接近的菌型為 *L.interrogans Copenhageni* M20。未來將以單株抗體進行最終的血清型別鑑定。

Q 熱部份

1. 檢體蒐集：於南部與東部地區共計採得 180 隻羊血清，其中南部有 110 個樣本，東部為 70 個樣本。如表八所示，總陽性率為 27.7%。依照地域區分可發現，南部羊場之陽性率顯著高於東部羊場($P<0.05$)。顯示地理分部可能為此差異的重要因子之一。

討論

在本研究中已完成檢測 515 隻野鼠中有 166 隻疑似漢他病毒陽性，陽性率為 32.2%。台灣於 2006 年所調查的陽性率 24.69%(79/320)相比 (Tsai, 2006)，本次陽性率略為增加，且 2000 年針對鼠類的血清學調查指出 (Chin et al., 2000)，國內只有症狀較輕微的 SEO 病毒株、沒有病程較嚴重的 HTN。另以基因學分析本土的 SEO 與中國大陸的 SEO 的親源關係，顯示兩者並不相似，本次研究中並未針對基因片段進行定序，未來將考慮增添基因定序項目以期獲得台灣地區漢他病毒之基因片段資料庫。而免疫螢光染色的檢體共檢測了 163 個樣本，總陽性率為 47.85%，高於 RT-PCR 所獲得的 32.2% 陽性率，而中部與東部地區的抗體陽性率顯著高於北部地區，此觀察結果也與 RT-PCR 的結果相符。於物種分佈方面，擁有 24.1% 抗體陽性率的錢鼠族群，其病毒陽性率高達 43.3%，顯示錢鼠族群可能是漢他病毒不顯性感染的宿主動物。與其他鼠種相比，溝鼠與鬼鼠之抗體陽性率雖顯著高於錢鼠，病毒陽性率兩者卻低於錢鼠族群。因此，錢鼠可能為傳播漢他病毒的重要角色之一。此觀察結果與 2006 年調查的錢鼠為最低陽性率之結果不同 (Tsai, 2006)，推測可能由於採樣範圍的不同而導致此種差異。

以顯微凝集法檢測鈎端螺旋體抗體，總抗體陽性率為 11.49% (64/557)，血清型別 MAT 抗體陽性率分別為 Pomona 38.3% (23/60)，其次為 Bataviae

26.7% (16/60)與 Poi 15% (9/60)。國內於 2006 針對港口鼠隻之調查結果發現 Pomona 血清型 (64.29%)與 Shermani 血清型(12.5%)為主要的陽性血清型(楊, 2006)，顯示地理環境可能改變鼠類之生活習性，進而改變血清型的分佈。本次發現之 Pomona 血清型主要發生於豬、狗、羊、鹿等動物，對人也具有病原性，未來需注意觀察此種血清型的發展。而 ELISA 的陽性率為 32.73% (182/556)，其中除北部外，其餘三地陽性率皆高於三成，且三地陽性率皆顯著高於北部地區，鼠種 ELISA 盛行率方面，溝鼠與屋頂鼠、家鼠、鬼鼠、小黃腹鼠抗體陽性率皆顯著高於錢鼠族群，其餘鼠種因樣本數不足，並無顯著差異性。而 ELISA 與 MAT 的一致性為中度相關($Kappa=0.4221$)，且 ELISA 陽性率高於 MAT 結果，顯示 ELISA 可偵測出 MAT 無法判讀的陽性樣本，以安全性而言，ELISA 優於需培養活菌的 MAT 方式，然而無法判讀出抗體力價與血清型別，是 ELISA 不足之處。

本次實驗也於中部地區分離出九株鈎端螺旋體，以 *Hae* III、*Hind* III 酵素切割後顯示此九株菌株屬於 *L.interrogans* 的族群(Kawabata *et al.*, 2001)。而基因定序比對基因資料庫的結果顯示，此九株最相似的菌種為 *L.interrogans* Copenhageni M20，且部分樣本雖然對於 MAT 中 21 個菌株無抗體反應，卻對此九株菌種產生凝集現象，顯示台灣地區可能存在地區特異性的鈎端螺旋體存在，未來需針對本次所分離到的菌株進行最終的血清型別判定。

Q 熱於牛、羊等家畜為不顯性感染，且可經由飲用未適當消毒的乳製品而感染。本實驗於南部於東部地區羊場進行檢測，總抗體陽性率為 27.7%。且南部地區陽性率顯著高於東部地區，與台灣疾病管制局觀察 1991~2005 年間台灣地區的平均發生率類似(CDC, 2006)，皆為南部區域高於東部區域。是否由於地理性的差異或其他因素造成此種差異，未來需進一步觀察。

結論與建議

鈎端螺旋體部分目前已自野外老鼠檢體中分離到 9 株，應加以鑑定之後添加至顯微凝集試驗法 (microscopic agglutination test; MAT) 當中，以期能更正確的分析台灣鈎端螺旋體的血清流行病學。由於本研究中發現使用酵素結合免疫吸附法 (enzyme linked immunosorbent assay; ELISA) 進行鈎端螺旋體血清學檢查之結果，與顯微凝集試驗法(microscopic agglutination test; MAT) 比較，僅有中度相關。是否能以 ELISA 取代 MAT 法仍有待商確。

使用間接免疫螢光法 (IFA) 檢驗漢他病毒，但因檢測之樣本數量過少，無法與 RT-PCR 之結果進行比較，甚是可惜。應進一步比較 RT-PCR 與 IFA 法檢驗之結果，並評估採用 IFA 取代 RT-PCR 以節省例行檢查所需之檢驗時間。

參考文獻

漢他病毒感染症部份

1. 陳豪勇。2004。漢他病毒感染症。取自 "簡明人畜共通傳染病。" 劉振軒等。行政院農委會動植物防疫檢疫局。台北。
2. Chin C, Chiueh TS, Yang WC, Yang TH, Shih CM, Lin HT, Lin KC, Lien JC, Tsai TF, Ruo SL, Nichol ST, Ksiazek TG, Rollin PE, Peters, CJ, Wu T N, Shen CY. Hantavirus infection in Taiwan: the experience of a geographically unique area. *J Med Virol.* **2000**; 60(2):237-47.
3. Essbauer S, Schmidt J, Conraths FJ, Friedrich R, Koch J, Hautmann W, Pfeiffer M, Wolfel R, Finke J, Dobler G, Ulrich R. *Epidemiol Infect.* 134(6):1333-44. 2006
4. Hart CA, Bennett M. Hantavirus infections: epidemiology and pathogenesis. *Microbes Infect.*1(14):1229-37, 1999
5. Heyman P, Van Mele R, De Jaegere F, Klingstrom J, Vandenvelde C, Lundkvist A, Rozenfeld F, Zizi M. Distribution of hantavirus foci in Belgium. *Acta Trop.* 2002; 84(3):183-8.
6. Howard CR. "Viral Haemorrhagic Fever." Elsevier, San Diego. 2005.
7. Lednicky JA. Hantaviruses. a short review. *Arch Pathol Lab Med.* 2003; 127(1):30-5.
8. Lokugamage N, Kariwa H, Lokugamage K, Iwasa MA, Hagiya T, Yoshii K, Tachi A, Ando S, Fukushima H, Tsuchiya K, Iwasaki T, Araki K, Yoshimatsu K, Arikawa J, Mizutani T, Osawa K, Sato H, Takashima I. Epizootiological and epidemiological study of hantavirus

- infection in *Japan. Microbiol Immunol.* **2004**; 48(11):843-51.
9. Lundkvist A, Horling J, Niklasson B. The humoral response to Puumala virus infection (nephropathia epidemica) investigated by viral protein specific immunoassays. *Arch Virol.* 1993; 130(1-2):121-30.
 10. Lundkvist A, Hukic M, Horling J, Gilljam M, Nicho S, Niklasson B. Puumala and Dobrava viruses cause hemorrhagic fever with renal syndrome in Bosnia-Herzegovina: evidence of highly cross-neutralizing antibody responses in early patient sera. *J Med Virol.* 1997; 53(1):51-9.
 11. Murphy F. "Veterinary Virology." (E. Gibbs, and M. Horzinek, Eds.) Academic, London. 1999.
 12. : Mertz GJ, Hjelle B, Crowley M, Iwamoto G, Tomicic V, Vial PA. Diagnosis and treatment of new world hantavirus infections. *Curr Opin Infect Dis.* 19(5):437-42, 2006.
 13. Nichol ST, Spiropoulou CF, Morzunov S, Rollin PE, Ksiazek TG, Feldmann H, Sanchez A, Childs J, Zaki S, Peters CJ. Genetic identification of a hantavirus associated with an outbreak of acute respiratory illness. *Science.* 1993; 262(5135): 914-7.
 14. Reynes JM, Soares JL, Hue T, Bouloy M, Sun S, Kruey SL, Flye Sainte Marie F, Zeller H. Evidence of the presence of Seoul virus in Cambodia. *Microbes Infect.* 2003; 5(9):769-73.
 15. Rossi C, Schmaljohn C, Meegan J, LeDuc J. Diagnostic potential of a baculovirus-expressed nucleocapsid protein for hantavirus. *Arch Virol.* 1990 Suppl; 1:19-28.
 16. Sirola H, Kallio ER, Koistinen V, Kuronen I, Lundkvist A, Vaheri A,

Vapalahti O, Henttonen H, Narvanen A. Rapid field test for detection of hantavirus antibodies in rodents. *Epidemiol Infect.* **2004**; 132(3):549-53.

17. Wang H, Yoshimatsu K, Ebihara H, Ogino M, Araki K, Kariwa H, Wang Z, Luo Z, Li D, Hang C, Arikawa J. Genetic diversity of hantaviruses isolated in china and characterization of novel hantaviruses isolated from *Niviventer confucianus* and *Rattus rattus*. *Virology.* 2000; 278(2):332-45.

鈎端螺旋體病部份

1. 林卉宜。利用乳膠凝集試驗快速篩檢及應用 LipL32 重組蛋白質以酵素結合免疫吸附法進行鈎端螺旋體感染症之血清學診斷。國立臺灣大學獸醫學研究所碩士論文。2004。
2. 林翰傑。豬場工作人員、豬、鼠類及週遭動物鈎端螺旋體症血清流行病學調查-暨利用台灣地區登革熱通報系統檢出陰性血清監測鈎端螺旋體症之發生。國立臺灣大學獸醫學研究所碩士論文。2001。
3. 楊杰穎。使用顯微凝集試驗、乳膠凝集試驗，與 LipL32 重組蛋白質構成的酵素連結吸附法調查台灣地區鼠類的鈎端螺旋體抗體盛行率。國立臺灣大學獸醫學研究所碩士論文。2006。

4. 行政院衛生署疾病管制局。鈎端螺旋體病臨床症狀、診斷及治療指引，台北。2002。
5. 邱鴻英。台灣地區國際港埠鼠隻鈎端螺旋體血清流行病學調查。應用流行病學人才訓練及養成計劃第十三期學員研究報告。行政院衛生署疾病管制局。2000。
6. 嚴家清、何院生。母豬鈎端螺旋體症感染情況之研究。台糖公司畜產研究所研究試驗報告 1968; 55/56：49~54。
7. 鄭錫奇，張簡琳玟，張仕緯。南投縣的哺乳類，台灣省特有生物研究保育中心，132 頁，1995。
8. Bharti AR, Nally JE, Ricaldi JN, Matthias MA, Diaz MM, Lovett MA, Levett PN, Gilman RH, Willig MR, Gotuzzo E, Vinetz JM; Peru-United States Leptospirosis Consortium., Leptospirosis a zoonotic disease of global importance. *Lancet Infect Dis.*3(12):757-71,2003.
9. Fresh JW, Tsai C, Lai C, Chang C. Leptospirosis in man and rodents on Taiwan. *Am J Trop Med Hyg.* 17: 760~768, 1968
10. Ghneim GS, Viers JH, Chomel BB, Kass PH, Descollonges DA, Johnson ML. Use of a case-control study and geographic information systems to determine environmental and demographic risk factors for canine leptospirosis. *Vet Res.* 38(1):37-50, 2007. Epub 2006.
11. Ooteman MC, Vago AR, Koury MC. Evaluation of MAT, IgM ELISA and PCR methods for the diagnosis of human leptospirosis. *J Microbiol Methods.* 65(2):247-57,2006.

12. Pereira M M, Andrade J. Epidemiological aspects of leptospirosis in a slum area in the city of Rio de Janeiro, Brazil. Search for leptospirosis and specific antibodies in rodents. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.* 82:768-770, 1988.
13. Peric L, Simasek D, Barbic J, Peric N, Prus V, Sisljagic V, Zibar L. Human leptospirosis in eastern Croatia, 1969-2003: epidemiological, clinical, and serological features. *Scand J Infect Dis.* 37(10):738-41, 2005.
14. Ricaldi JN, Vinetz JM. Leptospirosis in the tropics and in travelers. *Curr Infect Dis Rep.* 8(1):51-8, 2006.
15. Spichler A, Mook M, Chapola EG, Vinetz J. Weil's disease: an unusually fulminant presentation characterized by pulmonary hemorrhage and shock. *Braz J Infect Dis.* 9(4):336-40, 2005.
16. Saravanan R, Rajendran P, Thyagarajan SP, Smythe LD, Norris MA, Symonds ML, Dohnt MF. *Leptospira autumnalis* isolated from a human case from Avadi, India, and the serovar's predominance in local rat and bandicoot populations. *Ann Trop Med Parasitol.* 94(5): 503-506, 2000.
17. Smythe, L. D., Smith, I. L., Smith, G. A., Dohnt, M. F., Symonds, M. L., Barnett, L. J., McKay, D. B. 2002. A quantitative PCR (TaqMan) assay for pathogenic *Leptospira* spp. *BMC Infect Dis.* 2 (1): 13-19, 2002.
18. Taylor K D, Turner L H, and Everard J D. Leptospirosis in *Rattus* spp. on Barbados. *J. Trop. Med. Hyg.* 94:102-103, 1991.
19. Tsai C, Kundin WD. Leptospiral antibodies in the Atayal Tribe of central Taiwan. *Clin J Microbiol.* 3: 25-28, 1970.

20. Venkataraman K S, Nedunchelliyan S. Epidemiology of an out break of leptospirosis in man and dog. *Comp. Immun. Micro. Inf. Dis.* 15:243-247, 1992.
21. Vanasco NB, Sequeira MD, Sequeira G, Tarabla HD. Associations between leptospiral infection and seropositivity in rodents and environmental characteristics in Argentina. *Prev Vet Med.* 60(3):227-35, 2003.
22. Vinetz JM, Glass GE, Flexner CE, Mueller P, Kaslow DC. Sporadic urban leptospirosis. *Ann Intern Med.* 125: 794-798, 1996.
23. Yeh Y, Young S. Isolation of *Leptospira* from wild rats in Taiwan. *Memoir of College of Agriculture, National Taiwan University.* 8: 184-195, 1966.

Q 熱部份

1. 陳豪勇。Q 熱，簡明人畜共通傳染病，147~150 頁，2004。
2. 潘銘正、蔡向榮。Q 熱，簡明獸醫傳染病學，151~152 頁，2005。
3. 邱慧英。Q 型熱。乙類動物傳染病之簡介，41~46 頁，2000。
4. 行政院衛生署疾病管制局。Q 熱，台北。2006。
5. Chang K, Yan JJ, Lee HC, Liu KH, Lee NY, Ko WC; Acute hepatitis with or without jaundice: a predominant presentation of acute Q fever in southern Taiwan. *J Microbiol Immunol Infect.* 37(2):103-8, 2004.
6. Karakousis PC, Trucksis M, Dumler JS. Chronic Q fever in the United States. *J Clin Microbiol.* 44(6):2283-7, 2006.

7. Lee HC, Ko WC, Lee HL, Chen HY; Clinical manifestations and complications of rickettsiosis in southern Taiwan. *J Formos Med Assoc.* 101(6):385-92, 2002.
8. Leung-Shea C, Danaher PJ. Q fever in members of the United States armed forces returning from Iraq. *Clin Infect Dis.* 43(8):e77-82. 2006.
9. Orr H, Christensen H, Smyth B, Dance D, Carrington D, Paul I, Stuart J. Case-control study for risk factors for Q Fever in southwest England and Northern Ireland. *Euro Surveill.* 11(10). 2006.
10. Parker NR, Barralet JH, Bell AM. Q fever. *Lancet.* 367(9511):679-88. 2006.

表一：MAT 菌株表

血清群	血清型	菌株代號
Canicola	Canicola	Hond Utrecht IV
Shermani	Shermani	ATCC 43286
Australis	bratislava	Jez Bratislava
Pomona	kennewicki	LT 1026
Icterohaemorrhagiae	Icterohaemorrhagiae	CF1
Semaranga	patoc	Patoc I
Inadai		CSY [Taiwan isolated,2000]
Autumnalis	Autumnalis	Akiyami A
Icterohaemorrhagiae	Copenhageni	No.8 Vcop
Shermani		CCF [Taiwan isolated,2000]

Lyme	Lyme	ATCC 43289
Pyogenes	Manilae	LT398
Javanica	Poi	Poi
Javanica	Javanica	Valdrat Bataviae 46
Tarassovi	Tarassovi	Perepeltsin
Australis	Australis	Ballico
Pomona	Pomona	Pomona
Panama	Panama	CZ 214
Bataviae	Bataviae	Van Tienen
Autumnalis	Djasiman	Djasiman
Pyrogenes	Pyrogenes	Izena

表二. 各區域與鼠種漢他病毒RT-PCR陽性率

Risk Factor	Variables	Positive	Negative	Total	Prevalence	Odds Ratio	95% C.I
Area	北部	12	69	81	14.8%	1	NA
	中部	63	38	101	62.3%	9.53*	(4.34, 21.31)
	南部	62	207	269	23.0%	1.72	(0.84, 3.59)
	東部	29	34	63	46.0%	4.90*	(2.09, 11.68)
Species	<i>Suncus murinus</i>	62	81	143	43.3%	1	NA
	<i>Rattus norvigicus</i>	67	164	231	29.0%	0.53*	(0.34, 0.84)
	<i>Rattus rattus</i>	16	58	74	21.6%	0.36*	(0.18, 0.72)
	<i>Mus musculus</i>	3	9	12	25%	0.44	(0.09, 1.86)
	<i>Bandicota indica</i>	15	27	42	35.7%	0.73	(0.33, 1.56)
	<i>Rattus losea</i>	2	3	5	40%	0.87	(0.1, 6.67)
	<i>Mus formosanus</i>	1	2	3	33.3%	0.65	(0.02, 9.48)
	<i>Niviventer coxingi</i>	0	1	1	0%	0	(0, 23.19)
	Unidentified	0	3	3	0%	0	(0, 3.04)
	Total		166	348	514	32.2%	NA

NA: Not Apply

*: $P < 0.05$

表三. 各區域與鼠種漢他病毒IFA陽性率

Risk Factor	Variables	Positive	Negative	Total	Prevalence	Odds Ratio	95% C.I
Area	北部	9	23	32	28.1%	1	NA
	中部	14	10	24	58.3%	3.58*	(1.02, 12.91)
	南部	43	46	89	54.6%	2.39	(0.92, 6.31)
	東部	12	6	18	66.6%	5.11*	(1.26, 21.86)
Species	<i>Suncus murinus</i>	7	22	29	24.1%	1	NA
	<i>Rattus norvigicus</i>	45	34	79	56.9%	4.16*	(1.46, 12.22)
	<i>Rattus rattus</i>	11	21	32	34.3%	1.65	(0.47, 5.86)
	<i>Mus musculus</i>	3	2	5	60%	4.71	(0.48, 53.18)
	<i>Bandicota indica</i>	11	5	16	68.75%	6.91*	(1.49, 34.57)
	<i>Rattus losea</i>	1	1	2	50%	3.14	(0, 136.9)
	Total		78	85	163	47.85%	NA

NA: Not Apply

*: $P < 0.05$

表四：各地區與鼠種 ELISA LipL32 抗體陽性率

Risk Factor	Variables	Positive	Negative	Total	Prevalence	Odds Ratio	95% C.I
Area	北部	9	76	85	10.5%	1	NA
	中部	51	89	140	36.4%	4.84*	(2.13, 11.33)
	南部	100	168	268	37.3%	5.03*	(2.31, 11.26)
	東部	22	41	63	34.9%	4.53*	(1.78, 11.8)
Species	<i>Suncus murinus</i>	3	154	157	1.9%	1	NA
	<i>Rattus norvegicus</i>	140	119	259	54%	60.39*	(18.0, 243.3)
	<i>Rattus rattus</i>	14	61	75	18.6%	11.78*	(3.02, 53.65)
	<i>Mus musculus</i>	2	10	12	16.6%	10.27*	(1.05, 90.54)
	<i>Bandicota indica</i>	18	24	42	42.8%	38.5*	(9.64, 179.2)
	<i>Rattus losea</i>	4	1	5	80%	205.3*	(13.7, 6939)
	<i>Mus formosanus</i>	0	1	1	0%	0	(0, 1274)
	<i>Niviventer coxingi</i>	1	0	1	100%	UD	UD
	<i>Mus caroli</i>	0	1	1	0%	0	(0, 1274)
	Unidentified	0	3	3	0%	0	(0, 198)
Total		182	374	556	32.73%	NA	NA

NA:Not Apply UD: Undefined

*: $P < 0.05$

表五. 檢測地區與鼠種分布與鈎端螺旋體 MAT 抗體陽性率

Risk Factor	Variables	Positive	Negative	Total	Prevalence	Odds Ratio	95% C.I
Area	北部	10	75	85	11.7%	1	NA
	中部	37	103	140	26.4%	2.69*	(1.20, 6.20)
	南部	8	261	269	2%	0.23*	(0.08, 0.66)
	東部	9	54	63	14.28%	1.25	(0.43, 3.62)
Species	<i>Suncus murinus</i>	22	142	164	13.4%	1	NA
	<i>Rattus norvegicus</i>	35	218	253	13.83%	1.04	(0.56, 1.91)
	<i>Rattus rattus</i>	2	87	89	2.25%	0.15*	(0.02, 0.68)
	<i>Mus musculus</i>	1	12	13	7.69%	0.54	(0.02, 4.35)
	<i>Bandicota indica</i>	3	24	27	11.1%	0.81	(0.18, 3.16)
	<i>Rattus losea</i>	1	4	5	20%	1.61	UD
	<i>Mus formosanus</i>	0	1	1	0%	0	(0, 117.1)
	<i>Mus caroli</i>	0	1	1	0%	0	(0, 117.1)
	<i>Niviventer coxingi</i>	0	1	1	0%	0	(0, 117.1)
	Unidentified	0	3	3	0%	0	(0, 15.6)
Total		64	493	557	11.49%		

NA:Not Apply UD: Undefined

*: $P < 0.05$

表六：檢測地區鈎端螺旋體血清型別 MAT 抗體陽性率與力價

Area	serogroup	serovar	Positive	Prevalence	幾何平均力價
北部	Australis	bratislava	2	2/85 (2.35%)	100
	Australis	australis	1	1/85 (1.18%)	100
	Javanica	poi	1	1/85 (1.18%)	1600
	Pomona	pomona	3	3/85(3.52%)	979.79
	Bataviae	bataviae	2	2/85 (2.35%)	489.89
	Autumnalis	djasiman	1	1/85 (1.18%)	800
中部	Bataviae	bataviae	14	14/140 (10%)	841.77
	Pomona	pomona	10	10/140 (7.1%)	1707
	Javanica	poi	6	6/140 (4.2%)	212.1
	Lyme	lyme	1	1/140 (0.7%)	200
	Tarassovi	tarassovi	1	1/140 (0.7%)	100
	Icterohaemorrhagiae	Icterohaemorrhagiae	1	1/140 (0.7%)	100
南部	Canicola	canicola	1	1/269 (0.37%)	400
	Shermani	shermani	1	1/269 (0.37%)	400
	Pomona	pomona	3	3/269 (1.11%)	264.57
	Australis	australis	1	1/269 (0.37%)	100
	Autumnalis	djasiman	2	2/269 (0.74%)	583.1
東部	Pomona	pomona	7	7/63 (11.11%)	200
	Javanica	poi	2	2/63 (3.17%)	158.1

表七：鈎端螺旋體血清型別 MAT 抗體陽性率與力價

Serogroup	Serovar	Positive	Prevalence	幾何平均力價
Pomona	pomona	23	23/60 (38.3%)	1189.44
Bataviae	bataviae	16	16/60 (26.7%)	888.81
Javanica	poi	9	9/60 (15%)	565.68
Autumnalis	djasiman	3	3/60 (5%)	663.32
Australis	bratislava	2	2/60 (3.3%)	100
Australis	australis	2	2/60 (3.3%)	158.13
Tarassovi	tarassovi	1	1/60 (1.66%)	100
Canicola	canicola	1	1/60 (1.66%)	400
Shermani	shermani	1	1/60 (1.66%)	800
Lyme	lyme	1	1/60 (1.66%)	200
Icterohaemorrhagiae	Icterohaemorrhagiae	1	1/60 (1.66%)	100
Total		60	60/60 (100%)	

表八：Q 熱血清抗體陽性率

Risk Factor	Variables	Positive	Negative	Total	Seroprevalence	Odds Ratio	95% C.I
Area	南部	37	73	110	33.63%	1	NA
	東部	13	57	70	18.57%	0.45*	(0.21, 0.98)
Total		50	130	180	27.7%		

NA : Not apply

*: $P < 0.05$

表九：各地區鼠種捕獲分佈表

	北部	中部	南部	東部	Total
<i>Suncus murinus</i>	47	64	22	25	158
<i>Rattus norvigicus</i>	23	64	157	38	282
<i>Mus musculus</i>		7	5		12
<i>Rattus rattus</i>	12	8	54		74
<i>Bandicota indica</i>			25		25
<i>Rattus losea</i>			5		5
<i>Mus formosanus</i>			1		1
<i>Mus caroli</i>			1		1
<i>Niviventer coxingi</i>				1	1
Unidentified	3				3
Total	85	143	270	64	562