

計畫編號：MOHW104-CDC-C-315-000118

衛生福利部疾病管制署 104 年署內科技研究計畫

計畫名稱：台灣蜚媒病毒監測與蜚種基因庫建立

年度研究報告

執行單位：研究檢驗及疫苗研製中心

計畫主持人：王錫杰

研究人員：舒佩芸、施函君、廖顯竣、鍾珞璿

執行期間：104 年 1 月 1 日至 104 年 12 月 31 日

目 錄

一、圖次	3
表次	4
二、摘要：中文摘要	5
英文摘要	7
三、本文	
(一)、前言	9
(二)、材料與方法	15
(三)、結果	24
(四)、討論	29
(五)、結論與建議	33
(六)、計畫重要研究成果及具體建議	35
(七)、參考文獻	36
(八)、圖	39
表	40

圖次

圖一、基隆某醫院送患者蟬檢體：(A)背面，(B)腹面

39

表次

表一、104年2月宜蘭縣鼠類捕捉及外寄生蟲採集結果	40
表二、104年4月花蓮縣鼠類捕捉及外寄生蟲採集結果	41
表三、104年6月台東縣鼠類捕捉及外寄生蟲採集結果	42
表四、104年7月花蓮縣鼠類捕捉及外寄生蟲採集結果	43
表五、104年10月台東縣鼠類捕捉及外寄生蟲採集結果	44
表六、104年台灣東部三縣鼠類捕捉結果	45
表七、104年台灣東部三縣鼠類縣市別蜚侵染率及蜚指數	46
表八、104年台灣東部三縣鼠類動物別蜚侵染率及蜚指數	47
表九、104年台灣東部三縣鼠類蜚種寄生情形	48
表十、104年1-2月高雄市六龜區食肉目動物捕捉及外寄生蟲採集結果	49
表十一、高屏地區牛羊畜場血清送檢及SFTSV抗體檢測結果	50
表十二、雲嘉南牛羊畜場血清送檢及SFTSV抗體檢測結果	52
表十三、台中市牛羊畜場血清送檢及SFTSV抗體檢測結果	53
表十四、高雄市六龜區食肉目動物捕捉及外寄生蜚RNA病毒檢測結果	53
表十五、台灣鼠類SFTSV抗體檢測結果	54
表十六、動物血清SFTSV抗體檢測結果	55
表十七、台灣常見蜚種12S與16S rDNA部分片段差異分析	56

摘要

關鍵詞：蜱，蜱媒病毒，發熱伴血小板減少綜合症，基因資料庫，台灣

為瞭解台灣地區發熱伴血小板減少綜合症病毒(severe fever with thrombocytopenia syndrome virus, SFTSV)、蜱媒腦炎病毒(tick-borne encephalitis virus, TBEV)、冷岳病毒(Langat virus)等蜱媒病毒發生情形，於計畫第二年進行台灣東部三縣(宜蘭縣、花蓮縣、台東縣)捕鼠及外寄生蟲採集，並協助急性組「103年發熱伴血小板減少綜合症等蜱媒傳染病監測計畫」及其他採集檢體以 real time RT-PCR 進行蜱媒病毒檢測，同時收集中南部牛羊血清進行 SFTSV 抗體檢測。結果台中市、宜蘭縣、花蓮縣及台東縣鼠類合計 382 隻肝脾腎心肺及外寄生蟲 (蜱 185 隻、跳蚤 13 隻、厲蟎 9 隻) 檢測皆為陰性，屏東墾丁 1 處牛隻動物監測點所採集 95 隻微小扇頭蜱檢測同為陰性。屏東科技大學野生動物保育研究所於高雄市六龜區進行食肉目動物調查，檢測 20 隻外寄生蜱蟲，亦為陰性。動物 SFTSV 抗體檢測部分，台灣東西部 8 縣市 434 支鼠類血清，有 4 支陽性，平均陽性率 0.92%。中南部 6 縣市 49 處牛羊畜場 1060 支牛羊血清，有 3 支乳牛及 1 支乳羊血清陽性，平均陽性率牛隻為 0.50% (3/603) ，羊隻為 0.22% (1/457)。為瞭解台灣蜱種在不同採集點 12S rDNA 與 16S rDNA 部分片段的差異性，選取常見的 7 個蜱種各 12-39 隻進行序列分析，結果不論是 12S rDNA 或 16S rDNA 部

分片段，序列的相似度為 97.65-99.42%，差異性皆小於 3%。就目前結果台灣東西部傳播蜚媒病毒的風險很低。

Abstract

Keywords: ticks, tick-borne virus, severe fever with thrombocytopenia syndrome, gene bank, Taiwan

In order to investigate the existence and prevalence of tick-borne viruses such as severe fever with thrombocytopenia syndrome virus (SFTSV), tick-borne encephalitis virus (TBEV) and Langat virus in Taiwan, we conducted a rodent capture survey during the second years of this project in eastern part of Taiwan including Yilan County, Hualian County and Taitung County as well as collecting ticks by other sources. In addition, cattle and sheep serum specimens for SFTSV antibody detection from central and southern part of Taiwan were also examined. Real time RT-PCR was used to detect tick-borne viruses on rodents' samples and ectoparasites. None of the specimens were found to be positive for SFTSV gene and Flavivirus gene, including organ specimens from 382 rodents and their ectoparasites (185 ticks, 13 fleas and 9 *Laelaps* mites), 95 *Rhipicephalus microplus* ticks from one cattle pastures, 20 ticks from Carnivore survey project of Pingtung University of Science and Technology. SFTSV-specific antibodies were detected in 4 (0.92%) of 434 rodents from 8 Counties, 3 (0.50%) of 603 cattle, and 1 (0.22%) of 457 sheep from central and southern part of Taiwan. To realize the sequence variation of 12S rDNA and 16S rDNA within a same tick species, we selected 7 common tick species each collected from 12-39 plates in Taiwan. The result showed the similarity were 97.65-99.42% in both 12S rDNA and 16S rDNA partial sequencing, the variation were less than 3%. Based on our preliminary data, the potential risk of

tick-borne viral diseases in Taiwan was very low.

前言

在眾多的病媒種類中，蜱(tick)或稱壁蝨為僅次於蚊子之重要病媒，原因在於其特殊的生活史。蜱的生活史分為卵、幼蜱、若蜱和成蜱等4個階段，卵孵化後每一個階段皆需吸血才能蛻皮進入下一階段，而大多數的蜱種為三寄主蜱，即幼蜱、若蜱和成蜱分別在不同種類的動物寄主吸血，因此很容易將病原體散佈。由於其更換寄主，可把一些野生動物或牲畜的疾病傳給人，所以蜱在自然疫源性疾病的傳播上有很重要的作用。尤其值得注意的是各類疾病的病原體在蜱體內不但有生物性的發育循環，而且在多數的情況下可以經歷變態期或經卵傳播傳至後代，如全溝硬蜱對俄羅斯春夏腦炎病毒(Russian spring-summer encephalitis virus)能經變態期傳遞，並能經卵傳至下一代；邊緣璃眼蜱(*Hyalomma marginatum*)對馬巴貝氏原蟲(*Babesia caballi*)能保持達7代；乳突鈍緣蜱(*Ornithodoros papillipes*)對回歸熱螺旋體能保持達25年之久，並仍具有傳染能力，因此蜱對疾病不僅作為傳播媒介，更有貯存宿主(reservoir)的作用^{1,2}。

蜱的刺吸，不僅造成寄主的血液損失，引起發炎或潰瘍，同時更重要的是對人畜傳播疾病。其所傳播的病原體種類很多，主要包括螺旋體如萊姆病、蜱媒介回歸熱等；立克次體如洛磯山斑疹熱、斑點熱立克次體病(Spotted fever rickettsiosis)、Q熱(Q fever)、艾利希氏體感染症(Ehrlichiosis)等；細菌如兔熱病

等；原蟲如巴貝氏原蟲病等^{1,2}。

蜚所能傳播的病毒更多，至少有 38 種，分別在 6 科：非洲豬瘟病毒科 (Asfarviridae)、呼腸孤病毒科 (Reoviridae)、炮彈病毒科 (Rhabdoviridae)、正黏液病毒科 (Orthomyxoviridae)、布尼亞病毒科 (Bunyaviridae) 及黃病毒科 (Flaviviridae)³。許多重要的人畜共通傳染病如俄羅斯春夏腦炎、蜚媒腦炎 (Tick-borne encephalitis, TBE)、蜚媒出血熱 (Kyasanur forest disease, Omsk hemorrhagic fever)、跳躍病 (Louping-ill)、波瓦桑病毒腦炎 (Powassan virus encephalitis)、冷岳病毒 (Langat virus) 等皆屬於黃病毒科。而克里米亞剛果出血熱 (Crimean-Congo hemorrhagic fever) 及最近流行於中國大陸、日本及南韓的發熱伴血小板減少綜合症 (severe fever with thrombocytopenia syndrome, SFTS) 則屬於布尼亞病毒科。由於全世界往來的便利性及全球暖化所造成的物種遷移，依全世界蜚媒病毒的流行病學，蜚媒腦炎 (TBE)、發熱伴血小板減少綜合症 (SFTS) 及冷岳病毒 (Langat virus) 發生於台灣地區的可能性較大，因此本研究將先針對這三種病毒進行檢測及分離^{4,7}。

蜚媒腦炎 (TBE) 主要發生在歐洲及亞洲，每年有超過一萬名病例⁸。其病原體為一群屬於黃病毒科黃病毒屬 (*Flavivirus*) 的病毒，依血清學及分子親緣關係分成 3 個亞型：歐洲型 (European)、西伯利亞型 (Siberian) 及遠東型 (Far-Eastern)。遠東型蜚媒腦炎又稱俄羅斯春夏腦炎 (Russian spring-summer

encephalitis virus, RSSE), 感染後病症嚴重, 患者出現高燒、頭痛、頸部僵硬、畏光, 神智不清、甚至抽搐、癱瘓等腦膜炎症狀, 死亡率可達 50%, 且常伴隨有後遺症; 而相形之下歐洲型及西伯利亞型蜱媒腦炎病症較輕, 死亡率低於 5%⁹。歐洲型蜱媒腦炎分布於歐洲中部及俄羅斯的歐洲部分, 遠東型蜱媒腦炎則分布於俄羅斯及遠東, 包括中國大陸及日本; 西伯利亞型蜱媒腦炎介於其間, 分布於俄羅斯東部及西伯利亞西部。3 個亞型中歐洲型的主要病媒為篋豆硬蜱(*Ixodes ricinus*), 而西伯利亞型及遠東型的主要病媒為全溝硬蜱(*Ixodes persulcatus*), 因此 3 個亞型的分布範圍也正是 2 種主要病媒的分布範圍, 其他已確認的病媒在硬蜱屬(*Ixodes*)有 *I. hexagonus*, *I. arboricola*, *I. japonica*, *I. nipponensis*, *I. ovatus*, 血蜱屬(*Haemaphysalis*)有 *H. punctata*, *H. concinna*, *H. inermis*, *H. longicornis*, *H. flava*, 而革蜱屬(*Dermacentor*)有 *D. marginatus*, *D. reticulatus*¹⁰⁻¹²。蜱媒腦炎的動物宿主主要是齧齒動物特別是 *Apodemus*, *Microtus*, *Myodes* 等屬的種類^{13,14}。中國大陸及日本皆有蜱媒腦炎病例報告, 在中國大陸主要流行區在東北及新疆, 已知的病媒除全溝硬蜱外, 還有嗜群血蜱(*H. concinna*)、日本血蜱(*H. japonica*)及森林革蜱(*D. silvarum*), 儲主動物為花鼠(*Eutamias sibiricus*)及大林姬鼠(*Apodemus peninsulae*); 而次要的流行區在雲南及西藏, 卵形硬蜱(*I. ovatus*)及微小牛蜱(*R. microplus*)為主要病媒, 儲主動物為中華姬鼠(*Apodemus draco*)、克欽城鼠(*E. cachinus*)及社

鼠(*Niviventer confucianus*)¹⁵。而日本已知的病媒為卵形硬蜱(*I. ovatus*)，儲主動物為 *Apodemus speciosus*, *Apodemus argenteus* 及 *Myodse rufocanus*^{14,16,17}。南韓雖尚無病例報告，但也從 *I. japonica*, *I. nipponensis*, *H. longicornis*, *H. flava* 等蜱種及赤背條鼠(*Apodemus agrarius*)檢測到蜱媒腦炎病毒^{18,19}。較特別的是在南韓自老鼠及蜱中所分離到的蜱媒腦炎病毒皆屬於歐洲型，而中國大陸及日本自老鼠及蜱中所分離到的蜱媒腦炎病毒則屬於遠東型^{20,21}。台灣雖尚無蜱媒腦炎報告病例，但因同屬黃病毒屬的日本腦炎、登革熱在台灣流行，在高抗原交互作用下，使蜱媒腦炎在台灣診斷較為困難⁴。

發熱伴血小板減少綜合症(severe fever with thrombocytopenia syndrome, SFTS)是中國大陸自 2007 年 5 月在河南省監測到首起病例後，陸續在山東、江蘇、安徽、湖北、遼寧等 6 省發現，最後確認為一種新型布尼亞病毒，屬於白蛉病毒屬(*Phlebovirus*)^{5,22}。症狀包括發熱和多重器官衰竭，並伴有血小板和白血球減少，死亡率 12-30%。病例主要分布在山區和丘陵地帶的農村，呈高度散發。以老年人居多，40 歲以上病例約佔 90%。部分病例發病前有明確蜱蟲叮咬史，已從病例發現地區的長角血蜱(*Haemaphysalis longicornis*)中分離到新型布尼亞病毒^{5,23}。在動物血清流行病學的調查，病例所在的牛、羊、狗、豬、雞皆可測到 SFTSV 抗體，但以羊的抗體盛行率最高(36.7-95%)，動物帶 SFTSV 病毒率則較低為 1.7-5.3%，以狗較高²⁴⁻²⁸。江蘇省東海縣野鼠 SFTSV 帶毒率為 6.90%，

家鼠為 7.87%，其中以赤背條鼠帶毒率較高²⁹。病媒部分除長角血蜱帶 SFTSV 病毒外，微小牛蜱(*Rhipicephalus microplus*)也被檢測出³⁰，另檢測 5 個蜱種 (*Rhipicephalus sanguineus*, *Dermacentor silvarum*, *Hyalomma detritum*, *Hyalomma anatolicum*, *Ornithodoros lahorensis*)尚未發現帶病毒^{22,31,32}。值得注意的是，雖未從蚊子檢體中檢出 SFTSV 病毒，但發現自毒厲蟎(*Laelaps echidninus*)、小盾恙蟎(*Leptotrombidium scutellare*)及牛虻(gadflies)檢出 SFTSV 病毒^{5,31,33}，因此 SFTSV 病毒在自然界的循環及如何傳播給人，仍待研究。日本及南韓在 2013 年陸續報導發現 SFTS 病患及死亡病例，相關流行病學調查正進行中³⁴。台灣與中國大陸、日本及南韓皆往來密切，中、日、韓陸續發現此病毒，台灣亦應加強監測。

其他在東南亞發現的蜱媒病毒中，冷岳病毒(Langat virus)為值得優先在台灣監測的病毒。冷岳病毒於 1950 年代在馬來西亞的粒形硬蜱(*I. granulatus*)中被分離出，而後也發現在泰國的 *Haemaphysalis papuana* 蜱種，其宿主動物為齧齒目^{6,35,36}。雖然冷岳病毒尚未發現對人的致病性，但由於粒形硬蜱為台灣低海拔常見的蜱種，是否帶有這種病毒，值得研究。

蜱屬於蛛形綱 (Arachnida)，蜱蟎亞綱 (Acari)，寄蟎目 (parasitiformes)，後氣門亞目 (Mesostigmata)，蜱總科 (Ixodoidea)。目前全世界約有 800 種蜱，分屬 3 科，硬蜱科 (Ixodidae) 為最大的科，包含 13 屬，約 650 種；軟蜱科 (Argasidae) 有 5 個屬約 170 種；納蜱科 (Nuttalliellidae) 只有一種發

現於熱帶非洲。中國大陸目前發現硬蜱科種類約 100 種，分屬 9 個屬；軟蜱科 2 個屬約 10 種。台灣依文獻記載有 32 種蜱，硬蜱科有 7 屬 29 種，分別為硬蜱屬 (*Ixodes*) 8 種；血蜱屬 (*Haemaphysalis*) 12 種；革蜱屬 (*Dermacentor*) 1 種；花蜱屬 (*Amblyomma*) 4 種；盲花蜱屬 (*Aponomma*) 1 種；扇頭蜱屬 (*Rhipicephalus*) 3 種。軟蜱科有 2 屬 3 種，分別為銳緣蜱屬 (*Argas*) 2 種；鈍緣蜱屬 (*Ornithodoros*) 1 種³⁷。然而這是 1955-1978 年調查的結果，距今已 30-50 年，台灣在這段期間環境的變化相當巨大，也影響到物種的存活。例如全溝硬蜱(*Ixodes persulcatus*)為溫帶地區如中國大陸華中、華北及日本很重要的萊姆病病媒，在台灣曾有採集記錄，但近十年並沒有發現。因此本研究希望重新檢視台灣的蜱種及其分布，建立形態與基因資料庫，以便評估其對傳染人畜共通傳染病的風險。

本研究計畫為期 3 年，首先建立以分子生物學方法檢測蜱媒病毒，同時逐年進行台灣西部、東部及離島蜱種及鼠類宿主動物採集調查，而後檢測採集到的蜱種及鼠類宿主動物內臟，除確認病原體種類外，更與 gene bank 之病原體序列進行親緣關係圖譜分析，以對蜱媒病毒在蜱種及鼠類之分子流行病學有更清楚認識。另為瞭解人類族群感染之情況，將針對蜱媒病毒檢測結果進行台灣地區可能感染蜱媒病毒之人類族群進行血清學檢測。而在此全面性的調查中，更新及建立台灣蜱類資料庫，以成為防疫之基石。

材料與方法

本研究計畫擬以 3 年為期，進行台灣地區蜚種及鼠類宿主動物蜚媒病毒帶原之檢測，並利用基因序列比對及親緣樹狀圖演化分析 (phylogenetic tree analysis)，以對蜚媒病毒在蜚種及鼠類宿主動物之分子流行病學有更清楚認識。第一年將針對蜚媒病毒的基因序列，建立 SYBR Green 即時螢光定量反轉錄酶／聚合酶鍊鎖反應 (SYBR Green Real-time RT-PCR)，先篩選黃病毒屬 (Flavivirus) (內含 TBEV 及 Langat virus) 及 SFTSV，再經由定序確認病毒種類。同時逐年進行台灣地區西部、東部及離島蜚種及鼠類宿主動物採集，以建立之分子檢測法檢測蜚種及鼠類宿主動物全血、內臟，並由基因序列比對及親緣樹狀圖演化分析確定在台灣與世界各地不同品系之關係，期望釐清本地蜚種及鼠類宿主動物蜚媒病毒帶原的實際情形及感染人之可能性。另為瞭解人類族群感染之情況，將針對蜚媒病毒分子檢測結果進行台灣地區可能感染蜚媒病毒之人類族群進行血清學檢測。

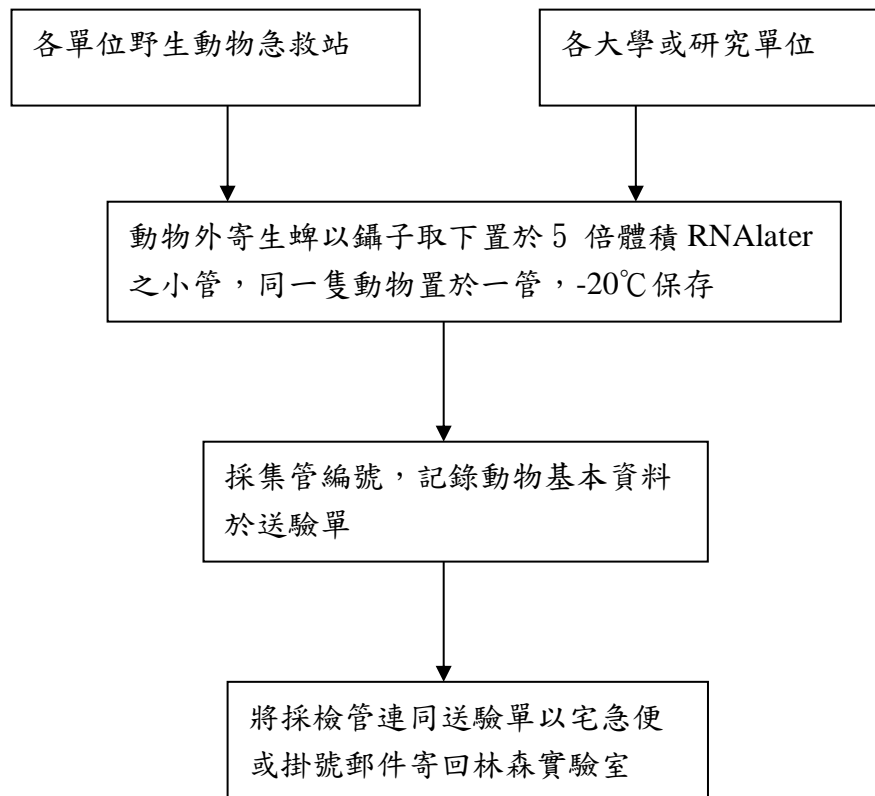
一、樣本採集地點

樣本之採集分為台灣本島及離島，第一年進行桃園縣、台中市、雲林縣、台南市及屏東縣等西部縣市採集；第二年進行宜蘭縣、花蓮縣及台東縣等東部縣市採集；第三年進行連江縣、澎湖縣及金門縣三離島採集。

二、採集方法：

1. 捕鼠及血清採集：在各縣市選取靠近山地之 4-7 個鄉、鎮、區，每一鄉、鎮、區選取 1-2 地點，選取地點以大片芒草地能捕獲中大型老鼠為主，於選定地點佈鏤空鼠籠(27×16×13 cm) 40 個，Sherman 鼠籠(26.5×10×8.5 cm) 40 個為一組，每一縣市合計 320 組，以地瓜加花生醬為誘餌，下午置放隔日早上收籠。捕獲鼠類後，依體型大小以 0.05~0.4 ml Zoletil 50 進行腹腔注射迷昏，心臟採血後將血液置於室溫 1 小時後，以 3000 rpm，10 分鐘離心，分離血清至預先標示好的冷凍小瓶，冷凍於-20°C 的冰箱。
2. 鼠體外寄生節肢動物採集：將同一隻鼠體外寄生節肢動物以毛刷及蚤梳刷下，蟬置於同一管 15 ml 離心管，內置 1 片葉子保持濕度，於室溫保存，帶回實驗室經鑑定後分管置於-80°C 冰箱。跳蚤及其他蟎類則置於內含 70% 酒精之 2 ml 檢體小管中，置於 4°C 冰箱。如有恙蟎寄生，將恙蟎寄生之外耳殼及其他部位如生殖器附近、尾端、後腿基部之皮膚剪下置於 15 ml 離心管中，靜置 1 天讓恙蟎脫離鼠體，再加 70% 酒精，置於 4°C 冰箱。準備進行鑑定及蟬媒病毒檢測分離。
3. 草地活動蟬採集：以 1m × 1m 棉布製成之旗竿在適當的草地或灌木叢進行拖曳(flagging)，將沾附上之蟬以鑷子移入 15 ml 離心管，內置 1 片葉子保持濕度，於室溫保存帶回實驗室，準備進行鑑定及蟬媒病毒檢測分離。

4. 鼠類器官採集：將鼠體腹面朝上固定後，由表皮層及肌肉層逐層剪開固定，避免體表的污染，取脾臟、肝臟、腎臟、肺臟及心臟約 8 mm^3 組織塊置於 5 倍體積 RNAlater 之小管中，再取 125 mm^3 組織塊置於 2 ml 檢體小管中，於乾冰保存，準備進行蜚媒病毒檢測及分離。
5. 野生動物外寄生蜚：與台灣蝙蝠學會、台北市立動物園、中興大學獸醫學系、中興大學生命科學系、行政院農業委員會台灣特有生物保育中心、宜蘭大學森林暨自然資源學系、屏東科技大學野生動物保育研究所及台灣大學昆蟲學系等國內相關野生動物保育及救傷單位合作，長期收集救傷野生動物身上的蜚，置於 5 倍體積 RNAlater 之小管中，運送至林森實驗室(樣本採集標準流程如下)。



三、蟬鑑定方法

1. 形態鑑定參考鄭和姜(1991)、Yamaguti *et al.*(1971)及 Baker(1999)³⁸⁻⁴⁰。
2. 蟬種分子鑑定參考 Beati and Keirans (2001)，以 12S rDNA 及 16S rDNA 為基因標的⁴¹。
3. 蟬放入 2ml 之圓底 eppendorf tube，加入 160 μ l 的 Buffer PBS，再加入 3mm 鋼珠用 TissueLyser 以每秒 30 下共 2.5 分鐘將組織打散，加入 40 μ l proteinase K 與 200 μ l 的 Buffer LTL，vortex 約 15sec 後，置於 56°C 隔

夜。

4. 加入 400 μ l 的 Buffer DLL 置於 70°C 10 分鐘後加入 400 μ l 的酒精。
5. 真空抽氣機上先行處理，預備位置先放入藍色環 tube，再置入 QIAamp spin column。
6. 將處理好的檢體個別置入 QIAamp spin column，啟動抽氣機，抽取完畢後加入 700 μ l buf 將抽氣完之檢體 QIAamp spin column 取出置於 2 ml collection tube 中，以 14000rpm 離心 10 分鐘。
7. 將 QIAamp spin column 放入標示好之 1.5 ml 離心管中，小心打開蓋子，加入 70°C 預熱 100 μ l 滅菌二次水，70°C 下浸潤 2min 後，以 8000rpm 離心 1min。此為 DNA 模板。
8. 增幅 12S rDNA：PCR 每一管 0.5 ml 微量離心管依序加入含有 13.65 μ l 去離子水、5 μ l 之 5X PCR buffer (Promega)、1 μ l 之 5 mM dNTPs (Promega)、1.75 μ l 之 25 mM MgCl₂(Promega)、0.5 μ l 之 5 μ M primer T1B：5'-AAACTAGGATAGATACCCT-3' 及 primer T2A：5'-AATGAGAGCGACGGGCGATGT-3'、2.5 μ l 之 DNA 模板及 0.1 μ l 酵素 Taq (Promega) (5 U/ μ l) 等之 PCR 反應液。PCR 反應流程為：先於 94°C，預熱 5 min；再依序進行 94°C (15 s)/ 51°C (30 s)/ 68°C (30 s) 之循環，一共 5 循環；接著 94°C (15 s)/ 53°C (30 s)/ 70°C (30 s) 之循環，

一共 25 循環最後，於 70°C 5 min 中止反應。

9. 增幅 16S rDNA : primer 16S+1 :

5'-CTGCTCAATGATTTTTTAAATTGCTGTGG-3' 及 primer 16S-1 :

5'-CCGGTCTGAACTCAGATCAAGTA-3'(65)，其餘條件與增幅 12S

rRNA gene 相同。

10. 取 5 μ l PCR 增幅的產物，於 1.5% agarose gel (Promega, USA) 之 1X TBE

buffer (Sigma) 的膠片中進行電泳分析。將 agarose 取出，用溴化乙錠

(ethidium bromide, aMRESCO) 染色，以紫外光照射觀察並照相，並將

PCR 增幅的產物進行 DNA 序列定序，再以 NCBI 網站

(<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>) 進行 DNA 序列之 BLAST 比對。

四、蜚媒病毒檢測方法

1. 將 1-10 隻蜚、蟎、跳蚤或 25mg 鼠類肝、肺、心、腎或 10mg 脾放入 2ml

之圓底 eppendorf tube，加入 200 μ l 的 MEM 培養液，再加入 3mm 鋼珠用

Tissue Lyser 以每秒 30 下共 2.5 分鐘將組織打散，再加入 500 μ l 的 MEM 培

養液，離心 10,000rpm 10 分鐘，取上清液依 QIAamp Viral RNA Kit (QIAGEN)

萃取病毒 RNA，步驟如下：

1) 將 310 μ l buffer AVE 與 310 μ g carrier RNA 混合均勻，最終比例為(1

μ g/ μ l)，分裝成 3 管，-20°C 保存。

- 2) 檢查 Buffer AVL 是否有沉澱物，有沉澱物的話，80°C 乾浴或水浴直到沉澱物消失。
 - 3) 將 Buffer AVL 與 AVE-carrier RNA 溶液依比例混合。
 - 4) 先取 560 µl AVL-AVE- carrier RNA 混合液在 1.5 ml 微量離心管中。
 - 5) 加入 140 µl 的上述上清液，震盪混合。
 - 6) 置於室溫 10 min，離心。
 - 7) 加入 560 µl 的無水酒精(96-100%)，震盪混合後離心。
 - 8) 取 630 µl 的混合液放入 QIAamp Mini column 中，8000 rpm 離心 1 min 。
 - 9) 倒掉下面的溶液後，重複步驟(8)。
 - 10) 倒掉下面的溶液後，於 column 中加入 500 µl 的 buffer AW1，8000 rpm 離心 1 min 。
 - 11) 倒掉下面的溶液後，於 column 中加入 500 µl 的 buffer AW2，14000 rpm 離心 1 min 。
 - 12) 倒掉下面的溶液後，再以 14000 rpm 離心 1 min 。
 - 13) 將 column 放置在新的 1.5 ml 微量離心管中，加入 60 µl 的 Buffer AVE，8000 rpm 離心，丟掉 column，蓋上蓋子，-20 ~ -80 °C 保存。
2. 以反轉錄－聚合酶鏈鎖反應 (RT-PCR) 分子診斷方法檢測發熱伴血小板減

少綜合症(severe fever with thrombocytopenia syndrome, SFTS)病毒及蜱媒腦炎(tick-borne encephalitis, TBE)、Langat virus 等黃病毒：QuantiTect SYBR Green RT-PCR Kit, QIAGEN 為反應試劑。取 5 μ L RNA 做模板，加入 SFTSV 或 Flavivirus 屬專一性引子組（如下），並依據所使用試劑製造業者的操作手冊，加入其他所需試劑，調整反應總體積至 25 μ L。

Primer	Name	Seq	Length of gene amplified, bp
SFTS	SFTS-1F	GGA AAC TGG RAG AGA GAA CT	200
	SFTS-1R	GAA GTG AAC AAG TGG TGG TT	
Flavivirus	PF1S	TGY RTB TAY AAC ATG ATG GG	232
	PF2R-bis	GTG TCC CAI CCN GCN GTR TC	

3. 進行 SYBR Green one-step RT-PCR 反應：

- 1) RT 作用：50 °C，30 min。
- 2) Taq polymerase activation：95 °C，15 min。
- 3) Denaturation：94°C，15 sec。
- 4) Annealing：55 °C，30 sec。
- 5) Extension：72 °C，50 sec。45 cycle
- 6) 77 °C，30 sec，收集螢光值。

4. 熔點曲線分析(Melting curve analysis)：

- 1) 95 °C，1 min。
- 2) 以 0.2°C/秒速率降溫至 68°C，收集螢光值。45 cycle

五、蜚媒病毒的分離與鑑定

病毒的分離，係將蜚、蝨、跳蚤或鼠類內臟等蜚媒病毒 RT-PCR 陽性檢體以 Vero 細胞株培養至少 7 天後分離出病毒，再以 RT-PCR 方法偵測病毒核酸分子，當 PCR 為陽性時，可將 PCR 產物進行核酸定序及分析。

結果

一、樣本採集

(一)捕鼠採集：104年2月至宜蘭縣6鄉鎮捕鼠，捕獲鼠類80隻，外寄生蟲計蜚1隻，厲蝨457隻，蝨1隻(表一)。104年4月至花蓮縣5鄉鎮捕鼠，捕獲鼠類104隻，外寄生蟲計蜚13隻，厲蝨132隻，跳蚤11隻(表二)。104年6月至台東縣4鄉鎮捕鼠，捕獲鼠類26隻，外寄生蟲計厲蝨20隻，跳蚤2隻(表三)。104年7月至花蓮縣4鄉鎮捕鼠，捕獲鼠類72隻，外寄生蟲計蜚8隻，厲蝨60隻，恙蟲超過500隻(表四)。104年10月至台東縣3鄉鎮捕鼠，捕獲鼠類56隻，外寄生蟲計蜚1隻，厲蝨93隻，跳蚤9隻，恙蟲超過200隻(表五)。

就台灣東部三縣鼠類捕獲率而言，宜蘭縣進行一次捕捉，花蓮縣及台東縣進行二次捕捉，捕獲率平均以花蓮縣16.4%最高，其次為宜蘭縣13.9%，台東縣最低9.5%；而捕獲鼠類數量則以小黃腹鼠(*Rattus losea*)最高，佔全部捕獲數28.7%，其次為錢鼠(*Suncus murinus*)28.4%及田鼯鼠(*Mus caroli*)25.7%，刺鼠(*Niviventer coxingi*)捕獲數最少，只佔0.3%(表六)。台灣東部三縣鼠類平均蜚侵染率(蜚寄生動物數/全部動物數)為4.44%，平均蜚指數(全部蜚寄生數/全部

動物數)為 0.07，但縣市差別懸殊，絕大部分的蜱採自於花蓮縣，花蓮縣鼠類蜱侵染率為 7.39%，蜱指數為 0.12 而最低的台東縣蜱侵染率為 1.22%，蜱指數為 0.01 (表七)。就鼠類種類而言，蜱侵染率與蜱指數以赤背條鼠(*Apodemus agrarius*)最高，分別為 33.3%及 0.53，其次為鬼鼠(*Bandicota indica*)，分別為 8.0%及 0.08 (表八)。蜱種類仍以鑷型扇頭蜱(*Rhipicephalus haemaphysaloides*)、粒形硬蜱(*Ixodes granulatus*)及血蜱屬(*Haemaphysalis* spp.)為主，其中赤背條鼠較多寄生鑷型扇頭蜱，錢鼠較多寄生粒形硬蜱 (表九)。

(二)協助急性組「103 年發熱伴血小板減少綜合症等蜱媒傳染病監測計畫」台灣本島 11 縣市 18 處羊隻或牛隻等動物監測點採集：104 年 2 月收到 103 年 12 月屏東縣恆春鎮墾丁里牧場路 1 號大溪牧區採自 95 頭牛隻微小扇頭蜱(*Rhipicephalus microplus*)檢體雄蟲 80 隻，雌蟲 128 隻，若蟲 35 隻，共 243 隻。

(三)屏東科技大學野生動物保育研究所於高雄市六龜區進行食肉目動物調查：104 年 1-2 月送驗採自食蟹獾、鼬獾及麝香貓，血蜱屬蜱蟲若蟲 66 隻，幼蟲 3 隻，共 69 隻(表十)。

(四)牛羊血清收集：經由屏東科技大學協助，採集屏東縣 17 處牛畜場

牛隻血清 254 支，6 處羊畜場羊隻血清 90 支；高雄市 3 處牛畜場牛隻血清 45 支，合計 389 支(表十一)。經由嘉義大學協助採集嘉義縣 5 處、嘉義市 1 處、台南市 5 處及雲林縣 3 處乳羊牧場羊隻血清 397 支(表十二)。經由中興大學協助收集台中市 11 處乳牛畜場牛血清 408 支(表十三)。

二、蜱媒病毒 SFTSV 及 Hantaan virus 屬檢測

(一)捕鼠採集：完成 103 年 10 月採集，台中市鼠類 44 隻肝脾腎心肺及所有外寄生蟲(板齒鼠血蜱(*Haemaphysalis bandicota*) 40 隻；粒形硬蜱 70 隻；鐮形扇頭蜱 52 隻；跳蚤 4 隻；厲蟎 9 隻)檢測，皆為陰性。完成 104 年宜蘭縣、花蓮縣及台東縣鼠類合計 338 隻肝脾腎心肺及外寄生蟲檢測(蜱 23 隻、印度鼠蚤 9 隻)皆為陰性。

(二)協助急性組「103 年發熱伴血小板減少綜合症等蜱媒傳染病監測計畫」台灣本島 11 縣市 18 處羊隻或牛隻等動物監測點採集檢測：因 103 年屏東縣恆春鎮墾丁牧場已檢測微小扇頭蜱 460 隻成蟲、12 隻若蟲及 1 隻幼蟲，共 473 隻，皆為陰性。故選取 103 年 12 月份墾丁牧場檢體，95 頭牛身上各 1 隻微小扇頭蜱檢測，皆為陰性。

(三)屏東科技大學野生動物保育研究所於台東縣進行肉食目動物調查：
抽檢 20 隻蟬蟲，皆為陰性(表十四)。

(四)鼠類血清 SFTSV 抗體檢測：完成 103 年捕鼠血清，桃園縣 51 支、
台中市 37 支、雲林縣 25 支、台南市 20 支、屏東縣 24 支、104 年
捕鼠血清宜蘭縣 71 支、花蓮縣 151 支、台東縣 48 支及 103 年高雄
港捕鼠血清 7 支，合計 434 支。其中桃園縣龍潭鄉 1 隻鬼鼠、台南
市新市區 1 隻錢鼠及宜蘭縣頭城鎮 2 隻田鼯鼠為 SFTSV 抗體陽性，
其他 430 支檢體皆陰性，平均陽性率為 0.92%(表十五、十六)。

(五)牛羊畜場血清 SFTSV 抗體檢測：完成屏東縣 15 處牛畜場牛隻血清
150 支，6 處羊畜場羊隻血清 60 支；高雄市 3 處牛畜場牛隻血清 45
支；雲嘉南 14 處乳羊畜場羊隻血清 397 支；台中市 11 處乳牛畜場
牛隻血清 408 支，合計 1060 支檢測，其中嘉義縣民雄鄉 1 隻乳羊、
台中市外埔區 1 隻乳牛及台中市清水區 2 隻乳牛為 SFTSV 抗體陽
性，平均陽性率牛隻為 0.50% (3/603) ，羊隻為 0.22% (1/457) (表十
一、十二、十三、十六)。

三、台灣常見蟬種 12S 與 16S 序列片段差異分析

為瞭解台灣蜚種在不同採集點 12S rDNA 與 16S rDNA 部分片段的差異性，選取常見的 7 個蜚種各 12-39 隻進行序列分析，結果不論是 12S rDNA 或 16S rDNA 部分片段，序列的相似度為 97.65-99.42%，差異性皆小於 3% (表十七)。

八、協助防疫-基隆某醫院送驗台灣革蜚事件

104 年 7 月 15 日基隆某醫院耳鼻喉科送來 1 隻被蜚叮咬患者身上蜚蟲要求鑑定，此蜚檢體由於前方口器部分已無(如圖一 A、B 照片)，因此欠缺特徵無法形態鑑定，惟由抽 DNA 進行 12S、16S 分子鑑定，確認為台灣革蜚(*Dermacentor taiwanensis*)。檢測該蜚相關蜚媒病原體，經以 nested-PCR 檢測此蜚是否帶有 spotted fever rickettsia group，結果 outer membrane protein B (ompB) 為陰性，Babesia 亦為陰性。以 real time PCR 檢測 Ehrlichia, Anaplasma 亦為陰性。

依醫院提供資料，患者為 76 歲男性，因耳朵疼痛約一星期就診。耳殼蟲體旁周圍皮膚些許泛紅，無其他不適症狀，三週後回診時亦無局部或全身性症狀。患者住瑞芳，可能的接觸史為貓、資源回收場。

討論

台灣低海拔小型哺乳動物族群，以齧齒目鼠科的老鼠及食蟲目鼯鼯科的臭鼯(又稱錢鼠)數量最多，棲地及活動範圍也與人類活動最接近，其本身或所攜帶的外寄生蟲與人畜共通傳染病如恙蟲病、地方性斑疹傷寒、斑點熱、萊姆病、漢他病毒出血熱等息息相關，因此成為本研究檢測蜱媒病毒的首要目標。

低海拔鼠類的棲息地主要是大片的草地，由今年在台灣東部三縣(宜蘭縣、花蓮縣及台東縣)捕鼠調查發現同樣是選擇靠近山區的鄉、鎮進行調查，三縣捕獲率為 13.9%、16.4%及 9.5%，與 98 年宜蘭縣、花蓮縣及台東縣調查的捕獲率(9.07%、29.98%及 20.448%)相比，仍是以花蓮縣的捕獲率最高，其原因可能是花蓮縣未開墾的大片草地數量較宜蘭縣及台東縣多，較適合為鼠類棲地。至於在鼠類種類方面，宜蘭縣野外草地沒有發現錢鼠與 98 年的調查相同，相較於 103 年西部五縣市調查，桃園縣野外草地是錢鼠捕獲率最少的地區，可能與北部地區多雨潮溼有關。而在老鼠部份與西部縣市調查相同，仍是以小黃腹鼠的數量最多，與農政單位在農田的調查結果相同⁴²，小黃腹鼠為台灣低海拔野外優勢種。

在主要監測的外寄生蜱方面，東部三縣在 338 隻鼠類中僅採獲 23 隻蜱，蜱侵染率及蜱指數為 4.44%及 0.07，較 103 年西部五縣市蜱侵染率及蜱

指數為 19.9% 及 0.97 低很多，顯示民眾受到蜱叮咬的機會也低很多。較特殊的是赤背條鼠(*Apodemus agrarius*) 蜱侵染率及蜱指數(33.3%, 0.53)較其他鼠類明顯高很多，赤背條鼠僅捕獲自花蓮縣鳳林鎮，鳳林鎮採獲 9 隻蜱佔總數近四成，因此可能與棲地特殊有關。

在台灣低海拔鼠類採集到的蜱種主要為鑷型扇頭蜱(*Rhipicephalus haemaphysaloides*)、粒形硬蜱(*Ixodes granulatus*)及血蜱屬(*Haemaphysalis* spp.)種類，主要是板齒鼠血蜱(*Haemaphysalis bandicota*)(表九)，台灣東部與西部情況相同。中國大陸河南省發熱伴血小板減少綜合症流行區，採集蜱種中長角血蜱佔 72.51%，微小扇頭蜱佔 18.81%³¹，顯見長角血蜱在 SFTSV 感染的重要性。在中國大陸除發現長角血蜱為主要病媒，微小扇頭蜱為次要病媒外，在南韓另發現採自病人身上的龜形花蜱(*Amblyomma testudinarium*)及日本硬蜱(*Ixodes nipponensis*)感染 SFTSV，最小感染率(MIR)分別為 23.5% 及 13.3%⁴³。

近年來發現許多與 SFTSV 相近的病毒，一種發現在美國的 Heartland virus (HRTV)，是從 2 個病人分離出，一種發現在澳洲，稱 Hunter Island Group virus (HIGV)，為一種寄生在海鳥的蜱分離出，都屬於 Bunyaviridae 之 Phlebovirus^{44,45}，兩者都是透過 next-generation sequencing 發現。同時在印度蝙蝠的肝及脾培養出 Malsoor virus 也是 1 種 Phlebovirus⁴⁶，顯示越來越多新病

毒被發現。雖然目前自台灣鼠類的肝脾腎心肺及所有外寄生蟲、牛隻動物監測點的微小扇頭蜱、台東縣、高雄市食肉目動物外寄生蜱及金門flagging所採集的鐮形扇頭蜱皆未檢測到蜱媒病毒，但由中國大陸山東煙台市的調查，SFTSV抗體陽性率在放養的大型動物很高，如羊、牛，圈養的較低，如豬；SFTSV在動物的帶毒率則普遍只有抗體陽性率約1/10⁴⁷。同時即使在流行區長角血蜱的帶毒率也不高，中國大陸為0.46-5.4%^{5,30}，微小扇頭蜱為0.13%³⁰，南韓長角血蜱 SFTSV感染率MIR為0.46%⁴⁸，在非流行區如北京地區及首爾的公園則未檢出^{49,50}，因此建立動物抗體檢測是很重要的工作。目前就台灣本島動物SFTSV抗體檢測結果，鼠類平均陽性率為0.92% (4/434)，牛隻為0.50% (3/603)，羊隻為0.22% (1/457)，相較於中國大陸山東省數篇血清流行病學報告，動物SFTSV抗體陽性率，牛為31.82-60.4%，羊為57.14-83%^{24,26,28,48}，台灣相對來說低很多。

目前在GeneBank中蜱種基因序列的登錄以16S rDNA最多約5389筆，其次為12S rDNA約2518筆，其他如18S rDNA、COI及ITS2各約有1398、1331及1215筆，因此本研究以增幅定序12S rDNA及16S rDNA為主，以便進行序列比對。由目前做出台灣16種蜱種發現其中分別有8種及13種在GeneBank已有12S rDNA及16S rDNA部分序列，序列相似度分別為91-100%及92-100%，而尚無在GeneBank登錄12S rDNA及16S rDNA序

列的有 3 種蟬，序列最接近的蟬種序列相似度分別為 85-95% 及 90-95%，顯見相同蟬種在不同地理區的序列可能差別很大，因此進一步將台灣同種不同採集地點的蟬種進行序列分析，結果發現每一蟬種序列的變異範圍都在 3% 以內，有助於釐清成蟲形態不完整、若蟲或幼蟲以分子鑑定判斷是否為同種。

結論與建議

1. 台灣東部三縣鼠類捕獲率，以花蓮縣 16.4% 最高，其次為宜蘭縣 13.9%，台東縣 9.5% 最低；而捕獲鼠類數量則以小黃腹鼠最高，佔全部捕獲數 28.7%，其次為錢鼠 28.4% 及田鼯鼠 25.7%，因此防治鼠害可針對不同動物習性進行防治。
2. 台灣東部三縣鼠類平均蜚感染率(蜚寄生動物數/全部動物數)為 4.44%，平均蜚指數(全部蜚寄生數/全部動物數)為 0.07，但縣市差別懸殊，絕大部分的蜚採自於花蓮縣，花蓮縣鼠類蜚感染率為 7.39%，蜚指數為 0.12，因此有關蜚媒疾病的監測，花蓮縣特別值得關注。
3. 就鼠類種類而言，蜚感染率與蜚指數以赤背條鼠(*Apodemus agrarius*)最高，分別為 33.3% 及 0.53，其次為鬼鼠(*Bandicota indica*)，分別為 8.0% 及 0.08，因此對於蜚蟲的調查防治，赤背條鼠集中地花蓮縣鳳林鎮應為重點。
4. 就今年在台灣東部地區的調查，並未發現長角血蜚，合作機構所送來蜚檢體亦無長角血蜚，因此還須繼續調查與收集以確認台灣是否有長角血蜚。
5. 本研究透過調查採檢台灣東部三縣鼠類及外寄生蟲、牛場動物監測點蜚蟲檢測及其他來源蜚蟲共 1910 個動物檢體及 322 隻蜚、蟎、蚤，並未發

現 SFTSV 及 Flavivirus 屬蜱媒病毒感染，由於採獲的鼠蜱叮咬人的比率低，又未採獲主要病媒長角血蜱，依去年(103 年)及今年(104 年)的結果，顯示台灣東西部地區感染蜱媒病毒的可能性較低。

6. 動物 SFTSV 抗體檢測部分，台灣東西部 8 縣市 434 支鼠類血清，有 4 支陽性，平均陽性率 0.92%。中南部 6 縣市 49 處牛羊畜場 1060 支牛羊血清，有 3 支乳牛及 1 支乳羊血清陽性，平均陽性率牛隻為 0.50% (3/603) ，羊隻為 0.22% (1/457) ，台灣較中國大陸流行區相對來說低很多。
7. 選取台灣常見的 7 個蜱種不同採集地點各 12-39 隻進行序列分析，結果不論是 12S rDNA 或 16S rDNA 部分片段，序列的相似度為 97.65-99.42% ，差異性皆小於 3% 。

計畫重要研究成果及具體建議

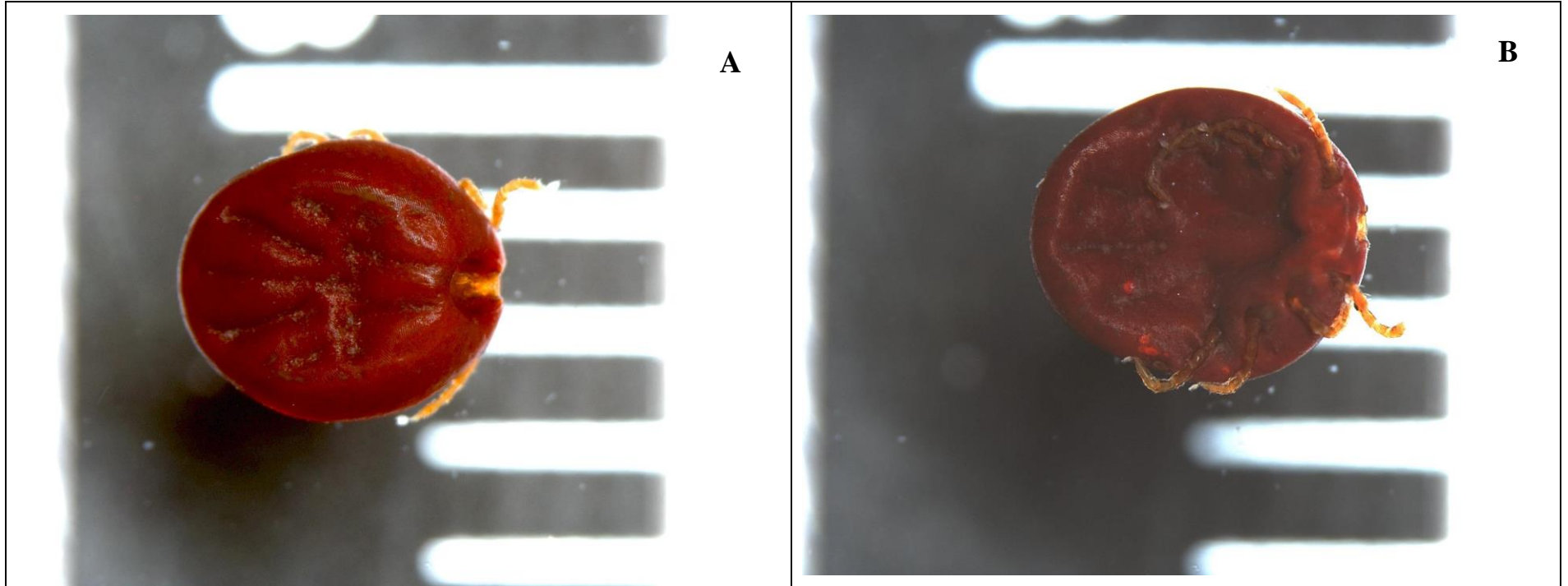
1. 本研究第二年透過調查採檢台灣東部三縣鼠類及外寄生蟲、牛場動物監測點蜚蟲檢測及其他來源蜚蟲檢測，並未發現蜚媒病毒感染及長角血蜚，由於採獲的鼠蜚叮咬人的比率低，連同第一年的結果，顯示台灣東西部感染蜚媒病毒的可能性較低，然而仍需擴大對微小扇頭蜚的採檢。
2. 動物 SFTSV 抗體檢測發現台灣東西部鼠類血清平均陽性率 0.92%，中南部 6 縣市平均陽性率牛隻為 0.50%，羊隻為 0.22%，應再擴大北部、東部及外島牛羊畜場牛羊血清的採檢，以瞭解台灣地區重要宿主動物 SFTSV 感染情形。

參考文獻

1. Kettle DS. Medical and veterinary entomology. Cambridge: C.A.B International.; 1995.
2. Service MW. Medical entomology for students. London: Chapman & Hall.; 1997.
3. Labuda M, Nuttall PA. Tick-borne viruses. *Parasitology* 2004;129 Suppl:S221-45.
4. Lindquist L, Vapalahti O. Tick-borne encephalitis. *Lancet* 2008;371:1861-71.
5. Yu XJ, Liang MF, Zhang SY, et al. Fever with thrombocytopenia associated with a novel bunyavirus in China. *The New England journal of medicine* 2011;364:1523-32.
6. Mackenzie JS, Williams DT. The zoonotic flaviviruses of southern, south-eastern and eastern Asia, and Australasia: the potential for emergent viruses. *Zoonoses and public health* 2009;56:338-56.
7. Mansfield KL, Johnson N, Phipps LP, Stephenson JR, Fooks AR, Solomon T. Tick-borne encephalitis virus - a review of an emerging zoonosis. *The Journal of general virology* 2009;90:1781-94.
8. Kunz C, Heinz FX. Tick-borne encephalitis. *Vaccine* 2003;21 Suppl 1:S1-2.
9. Gresikova M, Calisher CH. *The Arboviruses: Epidemiology and Ecology*. Boca Raton: FL:CRC Press Inc.; 1988.
10. Takashima I, Morita K, Chiba M, et al. A case of tick-borne encephalitis in Japan and isolation of the the virus. *Journal of clinical microbiology* 1997;35:1943-7.
11. Perkins SE, Cattadori IM, Tagliapietra V, Rizzoli AP, Hudson PJ. Empirical evidence for key hosts in persistence of a tick-borne disease. *International journal for parasitology* 2003;33:909-17.
12. Suss J. Epidemiology and ecology of TBE relevant to the production of effective vaccines. *Vaccine* 2003;21 Suppl 1:S19-35.
13. Nuttall PA, Labuda M. *Ecological Dynamics of Tick-Borne Zoonoses*. New York: Oxford University Press; 1994.
14. Yoshii K, Mottate K, Omori-Urabe Y, et al. Epizootiological study of tick-borne encephalitis virus infection in Japan. *The Journal of veterinary medical science / the Japanese Society of Veterinary Science* 2011;73:409-12.
15. 呂志, 梁國棟. 中國蜱傳腦炎研究進展. *中華流行病學雜誌* 2009:641-3.
16. Takeda T, Ito T, Chiba M, Takahashi K, Niioka T, Takashima I. Isolation of tick-borne encephalitis virus from *Ixodes ovatus* (Acari: Ixodidae) in Japan. *Journal of medical entomology* 1998;35:227-31.
17. Takeda T, Ito T, Osada M, Takahashi K, Takashima I. Isolation of tick-borne encephalitis virus from wild rodents and a seroepizootiologic survey in Hokkaido, Japan. *The American journal of tropical medicine and hygiene* 1999;60:287-91.
18. Kim SY, Jeong YE, Yun SM, Lee IY, Han MG, Ju YR. Molecular evidence for tick-borne

- encephalitis virus in ticks in South Korea. *Medical and veterinary entomology* 2009;23:15-20.
19. Kim SY, Yun SM, Han MG, et al. Isolation of tick-borne encephalitis viruses from wild rodents, South Korea. *Vector borne and zoonotic diseases* 2008;8:7-13.
 20. Ko S, Kang JG, Kim SY, et al. Prevalence of tick-borne encephalitis virus in ticks from southern Korea. *Journal of veterinary science* 2010;11:197-203.
 21. Zhang Y, Si BY, Liu BH, et al. Complete genomic characterization of two tick-borne encephalitis viruses isolated from China. *Virus research* 2012;167:310-3.
 22. Zhang YZ, Zhou DJ, Xiong Y, et al. Hemorrhagic fever caused by a novel tick-borne Bunyavirus in Huaiyangshan, China. *Zhonghua liu xing bing xue za zhi = Zhonghua liuxingbingxue zazhi* 2011;32:209-20.
 23. 吳利群, 王荃. 發熱伴血小板減少綜合症研究發展. *解放軍醫藥雜誌* 2012;24:64-6.
 24. Niu G, Li J, Liang M, et al. Severe fever with thrombocytopenia syndrome virus among domesticated animals, China. *Emerging infectious diseases* 2013;19:756-63.
 25. 劉力, 官旭華, 邢學森等. 2010年湖北省發熱伴血小板減少綜合症的流行病學分析. *中華流行病學雜誌* 2012;33:168-72.
 26. Zhao L, Zhai S, Wen H, et al. Severe fever with thrombocytopenia syndrome virus, Shandong Province, China. *Emerging infectious diseases* 2012;18:963-5.
 27. Cui F, Cao HX, Wang L, et al. Clinical and epidemiological study on severe fever with thrombocytopenia syndrome in Yiyuan County, Shandong Province, China. *The American journal of tropical medicine and hygiene* 2013;88:510-2.
 28. 張文帥, 曾曉燕, 周明浩等. 江蘇省發熱伴血小板減少綜合症布尼亞病毒血清流行病學調查. *疾病監測* 2011;26:676-8.
 29. 葛恆明, 王慶奎, 李志鋒等. 東海縣發熱伴血小板減少綜合症病毒鼠攜帶情況調查. *江蘇預防醫學* 2012;23:12-4.
 30. Zhang YZ, Zhou DJ, Qin XC, et al. The ecology, genetic diversity, and phylogeny of Huaiyangshan virus in China. *Journal of virology* 2012;86:2864-8.
 31. 劉洋, 黃學勇, 杜燕華等. 河南發熱伴血小板減少綜合症流行區蜱類分布及媒介攜帶新布尼亞病毒狀況調查. *中華預防醫學雜誌* 2012;46:500-4.
 32. 姜曉林, 王顯軍, 李建東等. 家養動物體表蜱中發熱伴血小板減少綜合症布尼亞病毒分離及鑑定. *病毒學報* 2012;3:252-7.
 33. 王慶奎, 葛恆明, 李志鋒等. 從革蜱和恙蜱中檢測到發熱伴血小板減少綜合症病毒核酸. *中國媒介生物學及控制雜誌* 2012;23:452-4.
 34. Kim KH, Yi J, Kim G, et al. Severe Fever with Thrombocytopenia Syndrome, South Korea, 2012. *Emerging infectious diseases* 2013;19:1892-4.
 35. Bancroft WH, Scott RM, Snitbhan R, Weaver RE, Jr., Gould DJ. Isolation of Langat virus from *Haemaphysalis papuana* Thorell in Thailand. *The American journal of tropical medicine and hygiene* 1976;25:500-4.

36. Ahantarig A, Trinachartvanit W, Milne JR. Tick-borne pathogens and diseases of animals and humans in Thailand. *The Southeast Asian journal of tropical medicine and public health* 2008;39:1015-32.
37. Robbins RG. THE TICKS (ACARI" IXODIDA: ARGASIDAE, IXODIDAE) OF TAIWAN" A SYNONYMIC CHECKLIST. *PROC ENTOMOL SOC WASH* 2005;107:245-53.
38. 鄭國藩, 姜在階. 中國經濟昆蟲志第三十九冊蜱蟎亞綱硬蜱科. 北京: 科學出版社; 1991.
39. Yamaguti N, V. , Tipton J, Keegan HL, Toshioka S. Ticks of Japan, Korea, and the Ryukyu islands.: Brigham Young Univ.; 1971.
40. Baker AS. Mites and ticks of domestic animals. London: The Stationery Office; 1999.
41. Beati L, Keirans JE. Analysis of the systemic relationships among ticks of the genera *Rhipicephalus* and *Boophilus* (Acari: Ixodidae) based on mitochondrial 12S ribosomal DNA gene sequences and morphological characters. *J Parasitol* 2001;87:32-48.
42. 陳昇寬, 黃榮作. 雲林及嘉義地區 2004-2008 年期間農田野鼠棲群變動及種類組成. 臺南區農業改良場研究會報 2012;第 59 號:36-44.
43. Yun SM, Lee WG, Ryou J, et al. Severe fever with thrombocytopenia syndrome virus in ticks collected from humans, South Korea, 2013. *Emerging infectious diseases* 2014;20:1358-61.
44. Wang J, Selleck P, Yu M, et al. Novel phlebovirus with zoonotic potential isolated from ticks, Australia. *Emerging infectious diseases* 2014;20:1040-3.
45. Xing Z, Schefers J, Schwabenlander M, et al. Novel bunyavirus in domestic and captive farmed animals, Minnesota, USA. *Emerging infectious diseases* 2013;19:1487-9.
46. Mourya DT, Yadav PD, Basu A, et al. Malsoor virus, a novel bat phlebovirus, is closely related to severe fever with thrombocytopenia syndrome virus and heartland virus. *Journal of virology* 2014;88:3605-9.
47. 宮連鳳, 姜梅, 劉娟, et al. 山東省煙台市人與動物新型布尼亞病毒感染調查及同源性分析. *中華流行病學雜誌* 2014;35:524-7.
48. Park SW, Song BG, Shin EH, et al. Prevalence of severe fever with thrombocytopenia syndrome virus in *Haemaphysalis longicornis* ticks in South Korea. *Ticks and tick-borne diseases* 2014;5:975-7.
49. 呂燕寧, 竇相峰, 王小梅, et al. 北京地區動物及蜱中新型布尼亞病毒攜帶狀況的初步調查與分析. *國際病毒學雜誌* 2011;18:33-6.
50. Ham H, Jo S, Jang J, Choi S. No Detection of Severe Fever with Thrombocytopenia Syndrome Virus from Ixodid Ticks Collected in Seoul. *Korean J parasitol* 2014;52:221-4.



圖一、基隆某醫院送患者蟬檢體：(A)背面，(B)腹面。

表一、104年2月宜蘭縣鼠類捕捉及外寄生蟲採集結果

	鼠種	蜱	屬蟎	蟲
三星鄉	<i>Bandicota indica</i> 3 <i>Mus caroli</i> 1 <i>Rattus losea</i> 10		<i>Ornithonyssus bacoti</i> 1♀ <i>Laelaps echidninus</i> 2♀ <i>Laelaps nuttalli</i> 30♀	
五結鄉	<i>Mus caroli</i> 7 <i>Niviventer coxingi</i> 1 <i>Rattus losea</i> 8		<i>Laelaps echidninus</i> 84♀ <i>Laelaps nuttalli</i> 97♀ <i>Laelaps sedlaceki</i> 15♀	
壯圍鄉	<i>Bandicota indica</i> 1 <i>Mus caroli</i> 2 <i>Rattus losea</i> 28	<i>Haemaphysalis</i> sp.1 nymph	<i>Laelaps echidninus</i> 96♀ <i>Laelaps nuttalli</i> 39♀ <i>Laelaps sedlaceki</i> 62♀ <i>Ornithonyssus bacoti</i> 1♀	<i>Hoplopleura pacifica</i>
員山鄉	<i>Bandicota indica</i> 3 <i>Mus caroli</i> 4 <i>Rattus losea</i> 8		<i>Laelaps echidninus</i> 1♀ <i>Laelaps nuttalli</i> 26♀	
頭城鎮	<i>Mus caroli</i> 2 <i>Rattus losea</i> 1		<i>Laelaps nuttalli</i> 3♀	
礁溪鄉	<i>Rattus losea</i> 1			
合計	<i>Bandicota indica</i> 7 <i>Mus caroli</i> 16 <i>Niviventer coxingi</i> 1 <i>Rattus losea</i> 56	<i>Haemaphysalis</i> sp.1 nymph	<i>Ornithonyssus bacoti</i> 2♀ <i>Laelaps echidninus</i> 183♀ <i>Laelaps nuttalli</i> 195♀ <i>Laelaps sedlaceki</i> 77♀	<i>Hoplopleura pacifica</i>

表二、104年4月花蓮縣鼠類捕捉及外寄生蟲採集結果

	鼠種	蜱	屬蟎	蚤
鳳林鎮	<i>Apodemus agrarius</i> 15	<i>Ixodes granulatus</i> 2♀	<i>Laelaps echidninus</i> 7♀	
	<i>Bandicota indica</i> 2	<i>Rhipicephalus haemophysaloides</i> 7 nymph	<i>Laelaps myonyssognathus</i> 1♀	
	<i>Mus musculus</i> 1		<i>Laelaps nuttalli</i> 74♀, 3♂	
	<i>Rattus losea</i> 6		<i>Laelaps sedlaceki</i> 4♀	
壽豐鄉	<i>Bandicota indica</i> 3		<i>Laelaps echidninus</i> 3♀	
	<i>Rattus exulans</i> 4		<i>Laelaps myonyssognathus</i> 1♀	
	<i>Rattus losea</i> 2		<i>Laelaps nuttalli</i> 10♀, 1♂	
	<i>Suncus murinus</i> 21		<i>Laelaps sedlaceki</i> 3♀	
吉安鄉	<i>Bandicota indica</i> 3		<i>Laelaps echidninus</i> 3♀	<i>Xenopsylla cheopis</i> 1♀, 3♂
	<i>Mus musculus</i> 1		<i>Laelaps nuttalli</i> 8♀	
	<i>Rattus exulans</i> 9		<i>Laelaps sedlaceki</i> 5♀	
	<i>Suncus murinus</i> 17			
花蓮市	<i>Bandicota indica</i> 1		<i>Laelaps nuttalli</i> 9♀	<i>Nosopsyllus nicanus</i> 9♀, 4♂
	<i>Mus caroli</i> 7			
	<i>Rattus exulans</i> 2			
新城鄉	<i>Bandicota indica</i> 1	<i>Ixodes granulatus</i> 3♀, 1♂		<i>Xenopsylla cheopis</i> 3♀
	<i>Suncus murinus</i> 9			
合計	<i>Apodemus agrarius</i> 15	<i>Ixodes granulatus</i> 5♀, 1♂	<i>Laelaps echidninus</i> 13♀	<i>Nosopsyllus nicanus</i> 9♀, 4♂
	<i>Bandicota indica</i> 10	<i>Rhipicephalus haemophysaloides</i> 7 nymph	<i>Laelaps myonyssognathus</i> 2♀	<i>Xenopsylla cheopis</i> 4♀, 3♂
	<i>Mus caroli</i> 7		<i>Laelaps nuttalli</i> 101♀, 4♂	
	<i>Mus musculus</i> 2		<i>Laelaps sedlaceki</i> 12♀	
	<i>Rattus exulans</i> 15			
	<i>Rattus losea</i> 8			
	<i>Suncus murinus</i> 47			

表三、104年6月台東縣鼠類捕捉及外寄生蟲採集結果

	鼠種	屬蟎	蚤
關山鎮	<i>Mus caroli</i> 1 <i>Rattus losea</i> 2 <i>Suncus murinus</i> 8	<i>Laelaps nuttalli</i> 2♀	
太麻里鄉	<i>Rattus losea</i> 2 <i>Suncus murinus</i> 1	<i>Laelaps echidninus</i> 3♀ <i>Laelaps sedlaceki</i> 5♀	
台東市	<i>Mus caroli</i> 4 <i>Rattus losea</i> 1		
卑南鄉	<i>Mus caroli</i> 1 <i>Rattus losea</i> 4 <i>Suncus murinus</i> 2	<i>Laelaps echidninus</i> 3♀ <i>Laelaps nuttalli</i> 2♀ <i>Laelaps sedlaceki</i> 5♀	<i>Xenopsylla cheopis</i> 1♀, 1♂
合計	<i>Mus caroli</i> 6 <i>Rattus losea</i> 9 <i>Suncus murinus</i> 11	<i>Laelaps echidninus</i> 6♀ <i>Laelaps nuttalli</i> 4♀ <i>Laelaps sedlaceki</i> 10♀	<i>Xenopsylla cheopis</i> 1♀, 1♂

表四、104年7月花蓮縣鼠類捕捉及外寄生蟲採集結果

	鼠種	蜱	屬蟎	恙蟲
玉里鎮	<i>Bandicota indica</i> 1 <i>Mus caroli</i> 7 <i>Rattus losea</i> 5 <i>Suncus murinus</i> 3	<i>Ixodes granulatus</i> 1 ♀ <i>R. haemophysaloides</i> 2 nymph <i>Rhipicephalus sp.</i> 1 larva	<i>Laelaps nuttalli</i> 9 ♀	Chigger 82
光復鄉	<i>Bandicota indica</i> 1 <i>Mus caroli</i> 2 <i>Rattus losea</i> 3 <i>Suncus murinus</i> 2		<i>Laelaps nuttalli</i> 35 ♀ <i>Laelaps echidninus</i> 7 ♀ <i>Laelaps sedlaceki</i> 1 ♀	Chigger 93
瑞穗鄉	<i>Bandicota indica</i> 3 <i>Mus caroli</i> 18 <i>Rattus losea</i> 6 <i>Suncus murinus</i> 10		<i>Laelaps nuttalli</i> 6 ♀	Chigger >100
萬榮鄉	<i>Bandicota indica</i> 1 <i>Mus caroli</i> 6 <i>Rattus losea</i> 4	<i>Ixodes granulatus</i> 3 ♀ <i>Rhipicephalus .sp</i> 1 larva	<i>Laelaps nuttalli</i> 1 ♀ <i>Laelaps sedlaceki</i> 1 ♀	Chigger >100
合計	<i>Bandicota indica</i> 6 <i>Mus caroli</i> 33 <i>Rattus losea</i> 18 <i>Suncus murinus</i> 15	<i>Ixodes granulatus</i> 4 ♀ <i>R. haemophysaloides</i> 2 nymph <i>Rhipicephalus sp.</i> 2 larva	<i>Laelaps nuttalli</i> 51 ♀ <i>Laelaps echidninus</i> 7 ♀ <i>Laelaps sedlaceki</i> 2 ♀	Chigger >100

表五、104年10月台東縣鼠類捕捉及外寄生蟲採集結果

	鼠種	蜱	屬蟎	蚤	恙蟲
池上鄉	<i>Rattus losea</i> 2 <i>Suncus murinus</i> 6 <i>Mus caroli</i> 2 <i>Bandicota indica</i> 1		<i>Laelaps nuttalli</i> 19 ♀	<i>Nosopsyllus nicanus</i> 2 ♀	Chigger >100
延平鄉	<i>Rattus losea</i> 3 <i>Suncus murinus</i> 13 <i>Mus caroli</i> 2 <i>Bandicota indica</i> 1		<i>Laelaps nuttalli</i> 46 ♀	<i>Nosopsyllus nicanus</i> 1 ♂	Chigger >100
鹿野鄉	<i>Mus caroli</i> 21 <i>Rattus losea</i> 1 <i>Suncus murinus</i> 4	<i>R. haemaphysaloides</i> 1 lymph	<i>Laelaps nuttalli</i> 28 ♀	<i>Nosopsyllus nicanus</i> 6 ♀	
合計	<i>Mus caroli</i> 25 <i>Rattus losea</i> 6 <i>Suncus murinus</i> 23 <i>Bandicota indica</i> 2	<i>R. haemaphysaloides</i> 1 lymph	<i>Laelaps nuttalli</i> 93 ♀	<i>Nosopsyllus nicanus</i> 8 ♀, 1 ♂	Chigger >100

表六、104 年台灣東部三縣鼠類捕捉結果

Host species	宜蘭縣	花蓮縣	台東縣	合計(% of total)
Shrews				
<i>Suncus murinus</i>	0	62	34	96(28.4)
Rodents				
<i>Apodemus agrarius</i>	0	15	0	15(4.4)
<i>Bandicota indica</i>	7	16	2	25(7.4)
<i>Mus caroli</i>	16	40	31	87(25.7)
<i>Mus musculus</i>	0	2	0	2(0.6)
<i>Niviventer coxingi</i>	1	0	0	1(0.3)
<i>Rattus losea</i>	56	26	15	97(28.7)
<i>Rattus exulans</i>	0	15	0	15(4.4)
Total (%)*	80(13.9)	176(16.4)	82(9.5)	338

*各縣市捕獲率

表七、104年台灣東部三縣鼠類縣市別蜚侵染率及蜚指數

Host species	No. of captures (% of total)	Prevalence (%) of ticks	Mean of ticks/host	Total ticks (% of all)
宜蘭縣	80	1.25	0.01	1(4.3)
花蓮縣	176	7.39	0.12	21(91.3)
台東縣	82	1.22	0.01	1(4.3)
Total	338	4.44	0.07	23

表八. 104 年台灣東部三縣鼠類動物別蜚侵染率及蜚指數

Host species	No. of captures (% of total)	Prevalence (%) of ticks	Mean of ticks/host	Total ticks (% of all)
Shrews				
<i>Suncus murinus</i>	96(28.4)	2.08	0.04	4
Rodents				
<i>Apodemus agrarius</i>	15(4.4)	33.3	0.53	8
<i>Bandicota indica</i>	25(7.4)	8.0	0.08	2
<i>Mus caroli</i>	87(25.7)	3.45	0.03	3
<i>Mus musculus</i>	2(0.6)	0	0	0
<i>Niviventer coxingi</i>	1(0.3)	0	0	0
<i>Rattus losea</i>	97(28.7)	3.09	0.06	6
<i>Rattus exulans</i>	15(4.4)	0	0	0
Total	338	4.44	0.07	23

表九. 104 年台灣東部三縣鼠類蜱種寄生情形

Host species	<i>Rhipicephalus haemaphysaloides</i>			<i>Ixodes granulatus</i>			<i>Haemaphysalis</i> spp.			No. ticks examined
	L	N	A	L	N	A	L	N	A	
Shrews										
<i>Suncus murinus</i>	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4
Rodents										
<i>Apodemus agrarius</i>	0	7	0	0	0	1	0	0	0	8
<i>Bandicota indica</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
<i>Mus caroli</i>	2	1	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Mus musculus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Niviventer coxingi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rattus losea</i>	0	2	0	0	0	3	0	1	0	6
<i>Rattus exulans</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	2	10	0	0	0	10	0	1	0	23

表十、104 年 1-2 月高雄市六龜區食肉目動物捕捉及外寄生蟲採集結果

編號	送檢日期	採樣日期	樣區	宿主動物	種類	數量
20150118C01	1040127	2015/1/18	扇平	食蟹獾	<i>Haemaphysalis sp.</i>	4 nymph
20150118C03	1040127	2015/1/18	扇平	食蟹獾	<i>Haemaphysalis sp.</i>	2 nymph
20150118C04	1040127	2015/1/18	扇平	食蟹獾	<i>Haemaphysalis sp.</i>	1 nymph
20150118C05	1040127	2015/1/18	扇平	食蟹獾	<i>Haemaphysalis sp.</i>	9 nymph
20150123C01	1040203	2015/1/23	扇平	食蟹獾	<i>Haemaphysalis sp.</i>	5 nymph
20150127C01	1040203	2015/1/27	扇平	食蟹獾	<i>Haemaphysalis sp.</i>	3 nymph
20150127C03	1040203	2015/1/27	扇平	食蟹獾	<i>Haemaphysalis sp.</i>	13 nymph, 1 larva
20150128C01	1040203	2015/1/28	扇平	食蟹獾	<i>Haemaphysalis sp.</i>	4 nymph
20150129C01	1040203	2015/1/29	扇平	食蟹獾	<i>Haemaphysalis sp.</i>	1 nymph
20150131	1040203	2015/1/31	扇平	鼬獾	<i>Haemaphysalis sp.</i>	1 nymph
20150120C02	1040210	2015/1/20	扇平	食蟹獾	<i>Haemaphysalis sp.</i>	1 nymph
20150203C01	1040210	2015/2/3	扇平	食蟹獾	<i>Haemaphysalis sp.</i>	2 nymph, 2 larva
20150203C02	1040210	2015/2/3	扇平	鼬獾	<i>Haemaphysalis sp.</i>	2 nymph
20150204C01	1040210	2015/2/4	扇平	食蟹獾	<i>Haemaphysalis sp.</i>	1 nymph
20150207C01	1040210	2015/2/7	扇平	鼬獾	<i>Haemaphysalis sp.</i>	1 nymph
20150207C02	1040210	2015/2/7	扇平	麝香貓	<i>Haemaphysalis sp.</i>	16 nymph

表十一、高屏地區牛羊畜場血清送檢及 SFTSV 抗體檢測結果

採檢日期	動物種類	畜場位置	檢體數量	檢測數量	SFTSV 抗體
104/1/6	牛	屏東縣九如鄉	15	6	-
104/1/19	牛	屏東縣新園鄉	15	15	-
104/1/20	牛	屏東縣里港鄉	15	15	-
104/1/23	牛	屏東縣萬丹鄉	15	15	-
104/1/27	牛	屏東縣萬丹鄉	15	15	-
104/2/3	牛	屏東縣萬丹鄉	15	15	-
104/2/4	羊	屏東縣恆春鎮	15	15	-
104/2/4	羊	屏東縣滿洲鄉	15	15	-
104/2/4	羊	屏東縣恆春鎮	15	15	-
104/2/6	牛	屏東縣萬丹鄉	15	15	-
104/2/10	牛	屏東市大湖里	15	15	-
104/2/10	牛	高雄市大社區	15	15	-
104/2/11	牛	屏東市大湖里	15	0	-
104/2/11	牛	屏東縣內埔鄉	15	6	-
104/2/27	牛	高雄市橋頭區	15	15	-
104/3/6	牛	高雄市大樹區	15	15	-
104/3/9	牛	屏東縣萬丹鄉	14	6	-
104/3/9	牛	屏東縣萬丹鄉	15	0	-
104/3/9	牛	屏東縣萬丹鄉	15	6	-
104/3/9	牛	屏東縣萬丹鄉	15	6	-
104/3/11	羊	屏東縣長治鄉	15	5	-
104/3/11	羊	屏東市仁義里	15	5	-
104/3/11	羊	屏東縣枋寮鄉	15	5	-
104/3/13	牛	屏東縣鹽埔鄉	15	5	-

104/3/13	牛	屏東縣里港鄉	15	5	-
104/3/13	牛	屏東縣里港鄉	15	5	-
合計			389	255	

表十二、雲嘉南牛羊畜場血清送檢及 SFTSV 抗體檢測結果

採檢日期	動物種類	畜場位置	檢體數量	檢測數量	SFTSV 抗體
104	羊	嘉義縣民雄鄉	30	30	1 支陽性
104	羊	嘉義縣民雄鄉	30	30	-
104	羊	嘉義縣水上鄉	30	30	-
104	羊	嘉義縣中埔鄉	30	30	-
104	羊	嘉義縣新港鄉	7	7	-
104	羊	嘉義市	30	30	-
104	羊	台南市佳里區	30	30	-
104	羊	台南市關廟區	30	30	-
104	羊	台南市歸仁區	30	30	-
104	羊	台南市楠西區	30	30	-
104	羊	台南市新化區	30	30	-
104	羊	雲林縣斗南鎮	30	30	-
104	羊	雲林縣二崙鄉	30	30	-
104	羊	雲林縣東勢鄉	30	30	-
	合計		397	397	

表十三、台中市牛羊畜場血清送檢及 SFTSV 抗體檢測結果

採檢日期	動物種類	畜場位置	檢體數量	檢測數量	SFTSV 抗體
104/3/2	牛	台中市后里區	31	31	
104/3/6	牛	台中市烏日區	50	50	
104/3/10	牛	台中市后里區	50	50	-
104/3/11	牛	台中市外埔區	36	36	1 支陽性
104/4/10	牛	台中市西屯區	32	32	
104/4/21	牛	台中市后里區	28	28	
104/4/27	牛	台中市烏日區	32	32	
104/4/27	牛	台中市外埔區	45	45	
104/4/27	牛	台中市后里區	36	36	
104/4/27	牛	台中市神岡區	32	32	
104/5/19	牛	台中市清水區	36	33	2 支陽性
	合計		408	408	

表十四、高雄市六龜區食肉目動物捕捉及外寄生蜱 RNA 病毒檢測結果

採集地點	宿主動物	蜱種	齡期	數量	SFTSV	Flavivirus
高雄市六龜區扇平	食蟹獾	<i>Haemaphysalis formosensis</i>	nymph	2	-	-
高雄市六龜區扇平	食蟹獾	<i>Haemaphysalis hystricis</i>	nymph	10	-	-
高雄市六龜區扇平	鼬獾	<i>Haemaphysalis hystricis</i>	nymph	3	-	-
高雄市六龜區扇平	麝香貓	<i>Haemaphysalis hystricis</i>	nymph	5	-	-

表十五、台灣鼠類 SFTSV 抗體檢測結果

Host species	桃園縣	台中市	雲林縣	台南市	屏東縣	宜蘭縣	花蓮縣	台東縣	高雄港	合計
Shrews										
<i>Suncus murinus</i>	3	17	10	15*	15	0	45	15	0	120
Rodents										
<i>Apodemus agrarius</i>	0	4	0	1	0	0	15	0	0	20
<i>Bandicota indica</i>	7*	4	0	0	2	6	16	1	0	36
<i>Mus caroli</i>	19	3	4	0	2	9**	35	20	0	92
<i>Niviventer coxingi</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Rattus exulans</i>	0	0	0	0	0	0	15	0	0	15
<i>Rattus losea</i>	22	9	11	4	5	55	25	12	0	143
<i>Rattus norvegicus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5
<i>Rattus tanezumi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
Total	51	37	25	20	24	71	151	48	7	434

*各有 1 支檢體陽性

**有 2 支檢體陽性

表十六、動物血清 SFTSV 抗體檢測結果

檢體編號	血清來源	PC OD	NC OD	Cutoff 值	檢體 OD 值	SFTSV 抗體	備註
9867	桃園縣龍潭鄉鬼鼠	0.795	0.011	0.0231	0.455	陽性	
		0.411	0.015	0.0315	0.096		
					0.095		
9956	台南市新市區錢鼠	3.858	0.073	0.1533	0.614	陽性	
		0.411	0.015	0.0315	0.059		
10102	宜蘭縣頭城鎮田鼯鼠	4.0	0.0825	0.1733	0.204	弱陽性	血清量只夠 檢測一次
10201	宜蘭縣壯圍鄉田鼯鼠	4.0	0.0825	0.1733	0.196	弱陽性	血清量只夠 檢測一次
A8	嘉義縣民雄鄉乳羊	3.795	0.072	0.1512	0.189	弱陽性	要再補重複 檢測
NCHU_3-8	台中市外埔區乳牛	0.717	0.035	0.0735	0.064	陽性	
		3.795	0.072	0.1512	0.301		
NCHU_6(2)-4	台中市清水區乳牛	0.544	0.03	0.063	0.092	陽性	
					0.919		
		3.795	0.072	0.1512	0.77		
NCHU_6(2)-35	台中市清水區乳牛	4.0	0.0825	0.1733	0.953	弱陽性	
					0.224		
		3.795	0.072	0.1512	0.202		
					0.201		

表十七、台灣常見蜱種 12S 與 16S rDNA 部分片段差異分析

Tick species	12S				16S			
	Strain No.	Length	Differences	Percent identity	Strain No.	Length	Differences	Percent identity
<i>Haemaphysalis bandicota</i>	19	338	3	99.11	12	402	3	99.26
<i>Haemaphysalis formosensis</i>	28	338	4	98.82	24	404	3	99.26
<i>Haemaphysalis hystricis</i>	39	338	5	98.53	31	401	4	99.00
<i>Ixodes granulatus</i>	29	339	6	98.23	30	409	9	97.80
<i>Rhipicephalus haemaphysaloides</i>	26	341	8	97.65	27	400	7	98.25
<i>Rhipicephalus microplus</i>	21	344	2	99.42	20	403	3	99.26
<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	28	339	2	99.41	24	404	3	99.26