

計劃編號：DOH85-TD-019

行政院衛生署八十五年度委託研究計劃

研 究 報 告

計劃名稱：台灣地區蜱(壁蝨)滋生人畜共通寄生蟲病
之調查研究

Study on the tick-borne zoonoses in Taiwan

執行機構：國防醫學院、寄生蟲及熱帶醫學科

計劃主持人：師 健 民

執行期限：八十四年七月一日至八十五年六月三十日

本報告僅供參考，未經確認前不代表行政院衛生署意見

【誌 謝】

本研究計劃之得以完成，首要感謝行政院衛生署在研究經費上之襄助，使有關台灣蜚種株之現況及其可能媒介之人畜共通病原體概況得以初步篩檢，並對人員經蜚叮咬而致感染之可能性提出警示。

研究期間承蒙台灣大學動物學系李玲玲教授和黃美秀研究生以及衛生署預研所病媒昆蟲組林鼎翔組長等在野生誘捕動物之確認及蜚種的採集上鼎力協助，特表謝忱。另外衛生署科技組王哲進技正在行政上之支援和指導亦表感謝。本實驗室同仁趙麗蓮及張貞貞小姐在實驗動物及蜚種之維護，以及病原體之分離工作上努力不懈，個人表示由衷敬謝。

【目 錄】

	頁 碼
一. 中文摘要-----	1
二. 英文摘要-----	2
三. 前 言-----	3
四. 材料與方法-----	5
(一) 蜱種之野外採集及實驗室培養	
(二) 蜱媒病原體之分離及鑑別診斷	
(三) 免疫螢光抗體試驗	
(四) 實驗動物感染及人員致病危險性試驗	
五. 結 果-----	7
(一) 常見省產蜱屬種類及其動物宿主之現況	
(二) 常見蜱媒病原體及其感染源之篩檢狀況	
(三) 蜱媒病原體對實驗動物之感受性	
(四) 蜱吸附宿主之飽食機制	
六. 討 論-----	9
七. 參考文獻-----	13

【中 文 摘 要】

本研究主要之目的在於利用野外採集調查、細胞培養、血液抹片鏡檢及免疫螢光抗體試驗等技術針對省產硬蜱之種類和可能媒介之人畜共通病原體狀況做一初步篩檢工作，研究並利用實驗動物感染技術經由對蜱飽食時間機序之研究而探討人員致病之危險性，同時亦建立對蜱媒介人畜共通病原體之實驗室分離，診斷及鑑別等技術。研究結果顯示現存省產硬蜱種類主要可分為硬蜱屬 (*Ixodes* spp.)、血蜱屬 (*Haemophysalis* spp.)、革蜱屬 (*Dermacentor* spp.)、花蜱屬 (*Amblyomma* spp.)、扇頭蜱屬 (*Rhipicephalus* spp.)及牛蜱屬 (*Boophilus* spp.)等六屬；其中硬蜱屬又含括了卵形硬蜱 (*I. ovatus*)、粒形硬蜱 (*I. granulatus*)及齧鼠硬蜱 (*I. kuntzi*)等三種株。若就單一蜱種的數目而言，則以血紅扇頭蜱 (*Rhipicephalus sanguineus*) (俗稱褐黃狗蜱)之族群數量最多。而有關蜱媒人畜共通病原體之檢測，則發現存在有鼠及犬巴貝原蟲 (*murine & canine Babesia*)、鼠立克次體 (*Rickettsia* spp.)及鼠疏螺旋體 (*Borrelia* spp.)等病原體之存在。其中自野鼠分離得到之疏螺旋體，以免疫螢光抗體試驗 (Immunofluorescent antibody test) 初步鑑定顯示與具致病危險性之萊姆病 (Lyme disease) 螺旋體相似，同時實驗動物之蜱飽食試驗亦顯示人員經蜱叮咬而致感染之可能性。因此，蜱媒介人畜共通傳染病之早期診斷及預防工作，將裨益國民健康之維護，值得就蜱媒介病原體的傳播機轉及預防措施等相關研究做進一步深入探討。

關鍵詞：蜱，人畜共通病

【英 文 摘 要】

To investigate the current status, the vector competence, and the infectivity of hard ticks in Taiwan, various techniques of field survey, cell culture, animal inoculation, blood smears, as well as immunofluorescent antibody test (IFA) were used in this study. Results indicate that the main species of hard ticks observed in Taiwan can be classified into six species, i.e. Ixodes spp., Haemophysalis spp., Dermacentor spp., Amblyomma spp., Rhipicephalus spp., and Boophilus spp. Three strains of Ixodes ticks (I. ovatus, I. granulatus, and I. kuntzi) were identified. The most abundant species of hard ticks in Taiwan is brown dog ticks (Rhipicephalus sanguineus). The tick-borne etiological agents detected in Taiwan include murine and canine Babesia, canine Ehrlichia, and Borrelia spirochetes. In addition, the identity of isolated spirochetes was verified as the causative agent for Lyme disease by IFA. Experimental animal infection reveals the possibility and risk of human infection. Thus, early diagnosis and prevention of tick-borne infections may enhance the health promotion of citizen, and further investigations on the mechanisms of transmission and related researchs are highly recommended.

Key word: Tick, Zoonoses

【前 言】

蜱媒介傳染病(tick-borne infectious diseases)之預防工作是現代國家防疫工作的重點，病媒蜱(俗稱壁蝨)可以媒介包括細菌、病毒、立克次體及原蟲等重要人類傳染病。由於生活型態的改變，人們趨向於走入大自然及從事各種野外活動，加上家飼寵物及流浪動物的盛行，因而使得蜱滋生疾病之預防、診斷及治療事項成為各國防疫工作之重點(1-8)。

台灣地處亞熱帶氣候，加上人口稠密及人畜接觸機會之頻繁，非常有利於蜱媒介傳染病之散播。國人由於旅遊探親，商務往來或職業上之需要，常常無法避免野外踏青及疫區停留之經歷，尤其是大量非法輸入之野生動物氾濫，一旦這些動物帶有病原體感染，將使得國人遭蜱叮咬而感染之危險性升高。然而有關本省產蜱屬之現況、可能媒介病原體之狀況及其對人類致病可能性的相關研究，則付闕如。另外有關蜱媒介病原體之分離，鑑定和診斷技術，亦待進一步建立。

故本研究利用野外採集調查技術，自野外誘捕之嚙齒類及哺乳類動物身上予以採集吸附之各類蜱屬，並於實驗室內做進一步分類和培養工作。而有關蜱媒病原體之檢測，則分別利用細胞培養、血液抹片鏡檢及免疫螢光抗體試驗等技術予以篩檢和鑑定，另外亦利用實驗動物感染技術對人員致病危險性做初步探究。

研究結果顯示台灣現存蜱屬以硬蜱屬(Ixodes spp.)、血蜱屬(Haemophysalis spp.)、革蜱屬(Dermacentor spp.)、花蜱屬(Amblyomma spp.)、扇頭蜱屬(Rhipicephalus spp.)及牛蜱屬(Boophilus spp.)等六屬為主，其中又以血紅扇頭蜱(Rhipicephalus sanguineus)(俗稱褐黃狗蜱)之族群數量最多且最常見。而有關蜱媒病原體之檢測，則發現有鼠及犬巴貝原蟲(murine & canine Babesia)、立克次體(Rickettsia spp.)及疏螺旋體(Borrelia spp.)等病原體之存在，其中自野鼠分離之疏螺旋體經免疫螢光抗體及實驗動物感染等試驗之初步鑑定，證實與具致病危險性之萊姆病(Lyme disease)螺旋體相似。另外血片篩檢結果亦顯示鼠及犬巴貝原蟲在野生及流浪動物之高感染盛行率。因此，如何有效預防蜱吸附及吸附後蜱媒病原體感染之診斷和防治措施，必將裨益於國民之健康維護，而蜱媒病原體之致病傳播機轉及其相關研究值得進一步探討。

【材 料 與 方 法】

一． 蜱種之野外採集及實驗室培養：

本研究依有限人力及物力，擇定相關地點進行蜱種之野外採集工作。原則上以鼠籠及特製捕獸器誘捕野鼠及哺乳動物後，分別予以注射麻醉劑(Ketamine、100mg/mL、0.2-0.5 mL)後置淺色平盤上詳細篩檢其耳頸部、背部及腹腋窩處，以細鑷子摘除已吸附之蜱並置入特製保存瓶內。實驗室培養則將採集得之硬蜱置安全容器內於特定溫度、濕度及光照時間之培養箱內(9-11)，以確保其生活史之維持。

二． 蜱媒病原體之分離及鑑別診斷：

本研究就常見之蜱媒病原體(包括萊姆病螺旋體、巴貝原蟲及艾利斯立克次體)做一全般性的篩檢和分離。原則上採用無菌操作技術自採集之蜱和動物血液標本中做病原體之分離、培養及鑑定。因此，被蜱吸附動物之血液標本除製做血片染色鏡檢外，並收集分離之血清以待免疫抗體檢測。另外野生鼠類之耳組織亦被取下經無菌處理後，置入特殊之細胞培養基(BSK-H culture medium, Sigma Co.)於34℃之二氧化碳培養箱內培養之(12,13)。培養基並使用暗視野顯微鏡(dark-field microscope)每週鏡檢一次，持續八週以確定有無分離之病原體。

三． 免疫螢光抗體試驗：

本研究使用自製之免疫抗血清及採購之各種單源抗體 (monoclonal antibodies) 以直接或間接免疫螢光法 (direct/indirect immunofluorescent antibody test) 進行病原體之鑑識，尤其是經由細胞培養分離而得之疏螺旋體，更藉此試驗以初步確認其菌種(14-16)。

四． 實驗動物感染及人員致病危險性試驗：

本研究亦利用無感染之近親交配鼠(C3H/HeNCrj)、雜交鼠(CDF1)及倉/黃金鼠(golden syrian hamster)等實驗動物(分別購自國防醫學院、台大醫學院及成大醫學院之實驗動物中心)從事蜚吸附、叮咬及傳播病原體可能性之探討，並分別以血清學及細胞培養方法以確立感染狀況。原則上希望藉由蜚吸附實驗動物之飽食機制來推研人類遭蜚吸附、叮咬及致感染之可能機制。

【結 果】

一．常見省產蜱屬種類及其動物宿主之現況：

依本研究之野外採集調查結果顯示省產蜱屬種類及其寄生宿主之現況如表一。一般而言，除了革蜱屬之幼蟲期標本未能收集到外，其餘各蜱屬皆能完整收集到生活史之各時期標本。有關寄生之動物宿主則以硬蜱屬及革蜱屬可同時在嚙齒類[例如：小黃腹鼠(Rattus losea)、褐鼠(R. norvegicus)、台灣森鼠(Apodemus semotus)、刺鼠(R. coxinga)、臭鼩(俗稱錢鼠)(Suncus murinus)及赤腹松鼠(Callosciurus erythraeus roberti)] 和哺乳類[例如：鼬獾(Melogale moschata subaurantiaca)、棕簑貓(Herpestes urva)及黃鼠狼(Mustela sibirica)] 等動物身上寄生，而其餘之血蜱屬、花蜱屬、扇頭蜱屬及牛蜱屬等四屬則僅在較大型之哺乳類動物(鼬獾、棕簑貓、犬、牛及豬等)身上檢獲。另外硬蜱屬亦包括了卵形、粒形及鼯鼠硬蜱等三種株，而扇頭蜱屬則在族群之數量上為最多且最常見之一屬。

二．常見蜱媒病原體及其感染源之篩檢狀況：

有關蜱媒病原體之檢測結果顯示有巴貝原蟲(Babesia spp.)、立克次體(Rickettsia spp.)及疏螺旋體(Borrelia spp.)等病原體之存在(表二)，而其感染源則以野生鼠類及犬類

為主，且僅有硬蜱屬被檢測到可分別帶有巴貝原蟲及疏螺旋體之感染。至於檢測方法則依病原體種類而有所異同，一般而言「血液抹片染色鏡檢」可以應用在巴貝原蟲及立克次體之檢測，而「動物接種」和「螢光抗體試驗」則可應用在巴貝原蟲及疏螺旋體菌之篩檢，另外使用特定培養基(BSK-H culture medium)之「組織培養法」配合暗視野顯微鏡(dark-field microscope)的觀察(圖一)，則特別適用於疏螺旋體菌之分離，且分離之菌株並可以「免疫螢光抗體試驗」來鑑定種株(圖二)。

三．蜱媒病原體對實驗動物之感受性：

實驗動物接種之結果顯示各種蜱媒病原體對動物宿主之感受性有明顯差異(表三)。一般而言，倉鼠(俗稱黃金鼠)對巴貝原蟲有較佳感受性，尤其是鼠巴貝原蟲之接種感染結果相當明顯(圖三)。而蜱媒螺旋體菌則對近交鼠(C3H/HeNCrj)及雜交鼠(CDF1)皆具感受性，但以近交鼠之感染狀況較能長期維繫，且對後續病媒蜱之叮咬具感染力。至於立克次體對各種實驗動物之感受性則無法維繫感染狀況如其自然宿主(犬類)。

四．蜱吸附宿主之飽食機制：

為明瞭各蜱屬吸附宿主後之飽食所需時間，本研究以實驗標本較多之硬蜱屬(圖四)及扇頭蜱屬(圖五)從事蜱飽食時間機制之探討。結果顯示兩蜱屬之幼蜱及稚蜱所需飽食時間皆分別為2-4天及3-5天，而成蜱所需飽食時間則分別為5-8天(硬蜱屬)及4-7天(扇頭蜱屬)(表四)。一般而言，扇頭蜱屬之吸食速度較硬蜱屬為快。

【討 論】

蜱媒傳染病(tick-borne infections)的診斷和預防之研究，有賴於實驗室蜱生活史之建立，方能對各種病媒蜱之吸血對象、吸血時序及媒介病原體能力等生物特性做詳細之科學探討。而整個蜱生活史維繫之過程中，除需有安全之保存容器外，培養環境的溫度和溼度條件亦影響蜱生活史維持的成敗。另外環境中之微生物污染(尤其是黴菌)對蜱卵之孵化過程有極大的傷害，常常會造成育有上千幼蜱之卵團無法完成孵化過程。本研究發現台灣生活環境之高溼度，加上黴菌滋生污染之猖獗，使得蜱屬生活史之實驗室維持益加困難，除了需加強實驗室除濕功能外，更需特別留意工作人員之防黴措施，方能成功。

有關省產蜱種之採集工作，基於有限的人力及物力，目前自野外採得之蜱種計有硬蜱屬三株[分別為粒形硬蜱(I. granulatus)、卵形硬蜱(I. ovatus)及鼯鼠硬蜱(I. kuntzi)]，血蜱屬一株[台灣血蜱(H. formosensis)]，革蜱屬一株[台灣革蜱(D. taiwanensis)]，花蜱屬一株[龜形花蜱(Am. testudinarium)]，牛蜱屬一株[微小牛蜱(B. microplus)]及扇頭蜱屬一株[血紅扇頭蜱(R. sanguineus)]等六屬八株蜱種，然而僅有硬蜱屬及血紅扇頭蜱屬能夠成功的在實驗室維繫。綜理所採得蜱屬與既有相關文獻記載之比較，可以得知有些省產蜱

屬已不易獲得。由於本省近數十年來之急遽都市化發展、環境污染及整個生態環境之改變，皆可能是造成蜱屬結構變化之因素，值得進一步探究。

實驗室蜱媒病原體診斷能力之建立，是研究蜱媒傳染病不可或缺之基礎。本研究已成功的建立對幾種常見蜱媒病原體之實驗室診斷技術，尤其在巴貝原蟲 (Babesia) 和疏螺旋體 (Borrelia) 之分離培養及鑑別診斷上，已具備種株確認之能力。然有關立克次體感染之診斷，仍需進一步加強。另外展望未來研究發展之趨勢，本實驗室亦積極探討有關分子診斷技術在病原體感染診斷上應用之可能性，尤其是蜱媒巴貝原蟲和立克次體的早期/次臨床感染。

蜱傳播病原體之能力，取決於蜱吸附宿主能力和吸血時間機制(17,18)。本研究發現硬蜱屬之飽食所需時間與文獻記載類同(19)，然扇頭蜱屬之飽食機制則為首次記載，而吸血宿主之種類往往會影響各蜱屬完成飽食之時間機制。一般而言硬蜱屬之幼蜱和稚蜱期均以實驗之近交鼠(C3H/HeNCrj)即可完成，而成蜱則以紐西蘭種白兔(NZW Rabbit)為吸食對象。反觀扇頭蜱屬之幼蜱和稚蜱則需以倉鼠(golden hamster)為吸食對象，成蜱則仍以紐西蘭種白兔為吸食宿主。如此之結果顯示各蜱屬對吸血宿主的專一性頗高，然對於大型哺乳類動物則皆能有效吸附及完成吸血過程。人類致病之危險性應屬於機會性的經由感染性蜱之叮咬而達成，故而有效避免蜱暴露及早期摘除已吸附蜱等防護措施，必將有助於防止蜱媒病原體之感染。

國人由於生活水準之提升以致嗜養寵物，因而使得暴露在蜱叮咬環境之機率增加，相對的亦提高了蜱媒病原體感染之危險性。而台灣狗蜱中所帶病原比率過高，值得探討其在公共衛

生上之重要性。而綜析造成此種感染狀況之原因，可能與流浪動物之增加及群聚生活方式，因而提高蜚在動物間媒介病原之能力。因此，有關家飼寵物之蜚侵襲率(infestation rate)及蜚媒病原感染率等進一步研究，皆對阻斷蜚媒傳染病之散播和維護個人健康有重大影響。茲就民眾防蜚保健之預防原則建議如下：

一．個人防護措施：

平日於草叢或矮灌木叢中踏青或工作時，盡量穿著淺色之長袖衣褲，並將褲角紮入襪內以方便檢視及避免蜚之吸附。野外活動結束亦應檢視個人之耳頸部、腋下、腿部及其他易藏身處有無蜚之吸附，並需早期摘除已吸附蜚和保留蜚標本做有無病原體感染之測試。

二．蜚滋生源之預防及清除：

居住環境應避免人畜共處及有效防止鼠類之侵入，並加強對於飼養動物的持續清潔維護，以及定期對草叢的清理和噴洒殺蟲藥劑以減低或消滅蜚之族群。

三．防蜚藥劑之使用：

驅蟲劑(Repellent)之使用源自美軍越南戰爭中之驅蚊劑的大量使用，塗抹在衣物及皮膚暴露部分以避免蚊蟲叮咬及其傳播之瘧疾等寄生蟲病。此種藥劑中之主要成份為N,N-Diethyl-m-Toluamide(DEET)，經局部塗抹皮膚後對蚊蟲有3-4小時的驅避效果。但此藥劑之過度/不當塗抹(尤其是孕婦和嬰幼兒)將會造成不等程度之副作用產生(20-22)，目前此藥劑經適度調配

以降低 DEET 成份 (<10%) 後，已有類似之防蜚藥劑商品 (Skedaddle, LittlePoint laboratories, Boston, Mass., U. S. A.) 發售，並且能安全的使用於兒童。

四．動物免疫預防措施：

目前先進國家(如：美國)已發展出動物(犬類)使用之疫苗 (23)，於每年蜚媒傳染病的盛行季節前予以預防注射，以保護動物免於蜚媒病原體之感染，進而間接的達到防護人類感染之目地。此種疫苗製劑亦可考慮使用於豢養犬類寵物之預防上，以減低人員感染之危險。

五．血清學之篩檢：

個人可依工作之環境狀況及旅遊經商之經常性，考慮是否做不定期的血清學篩檢試驗，而家飼寵物則建議做定期的血清流行病學篩檢，另外有關國外輸入之野生或豢養動物則應予以強制性的防疫檢驗。依據文獻之記載，蜚媒傳染病之早期診斷將有助於治療的成效，同時血清學之篩檢工作亦可用來評量蜚防護及相關檢疫措施之效果。

【參 考 文 獻】

1. Lyme disease-United States, 1991-1992. Morb. Mortal. Wkly. Rep. 1993; 42:345-8.
2. Telford III SR, Gorenflot A, Brasseur P, Spielman A. Babesial infections in man and wildlife. In: parasitic protozoa, 2nd Ed., Vol.5, edited by Kreier, JP and Baker JR, Academic Press, Inc., New York.
3. Spach DH, Liles WC, Campbell GL, et al. Tick-borne diseases in the United States. N. Eng. J. Med. 1993; 329:936-47.
4. Kawabata M, Baba S, Iguchi K, et al. Lyme disease in Japan and its possible incriminated tick vector, Ixodes persulcatus. J. Infect. Dis. 1987; 156:854.
5. Park KH, Chang WH, Schwan TG. Identification and characterization of Lyme disease spirochetes, Borrelia burgdorferi sensu lato, isolated in Korea. J. Clin. Microbiol. 1993; 31:1831-7.
6. Ai CX, Wen YX, Zhang YG, et al. Clinical manifestations and epidemiological characteristics of Lyme disease in Hailin county, China. Ann. NY Acad. Sci. 1988; 539:302-13.
7. 潘亮,于恩庶,張哲夫等。福建省萊姆病的調查研究。中國媒介生物學及控制雜誌：1992；3卷特刊2期, pp. 33-35.
8. 張哲夫,張金聲,萬康林等。我國19個省、自治區、直轄市萊姆病的調查。中國媒介生物學及控制雜誌：1992；3卷特刊2期, pp. 1-5.
9. Spielman A, Wilson ML, Levine JF, et al. Ecology of Ixodes

- dammini-borne human babesiosis and Lyme disease. Ann. Rev. Entomol. 1985; 30:439-60.
10. Piesman J, Mather TN, Dammin GJ, et al. Seasonal variation of transmission risk of Lyme disease and human babesiosis. Am. J. Epidemiol. 1987; 126:1187-9.
 11. Shih CM, Pollack RJ, Telford III SR, Spielman A. Delayed dissemination of Lyme disease spirochetes from the site of deposition in the skin of mice. J. Infect. Dis. 1992; 166:827-31.
 12. Barbour AG. Isolation and cultivation of Lyme disease spirochetes. Yale J. Biol. Med. 1984; 57:521-5.
 13. Sinsky RJ, Piesman J. Ear punch biopsy method for detection and isolation of Borrelia burgdorferi from rodents. J. Clin. Microbiol. 1989; 27:1723-7.
 14. Barbour AG, Tessier SL, Todd WJ. Lyme disease spirochetes and ixodid tick spirochetes share a common surface antigenic determinant defined by a monoclonal antibody. Infect. Immun. 1983; 41:795-804.
 15. Barbour AG, Hayes SF, Heiland RA, Schrumpf ME, Tessier SL. A Borrelia-specific monoclonal antibody binds to a flagellar epitope. Infect. Immun. 1986; 52:549-54.
 16. Schwan TG, Simpson WJ, Schrumpf ME, Karstens RH. Identification of Borrelia burgdorferi and B. hermsii using DNA hybridization probes. J. Clin. Microbiol. 1989; 27:1734-8.
 17. Piesman J, Mather TN, Sinsky RJ, Spielman A. Duration of tick attachment and Borrelia burgdorferi transmission. J. Clin. Microbiol. 1987; 25:557-8.
 18. Shih CM, Spielman A. Accelerated transmission of Lyme disease spirochetes by partially fed vector ticks. J. Clin. Microbiol. 1993; 31:2878-81.

19. Mather TN, Spielman A. Diurnal detachment of immature deer ticks (Ixodes dammini) from nocturnal hosts. Am. J. Trop. Med. Hyg. 1986; 35:182-6.
20. Heick HM, Shipman RT, Norman MG, James W. Reye-like syndrome associated with use of insect repellent in a presumed heterozygote for ornithine carbamoyl transferase deficiency. J. Pediatr. 1982; 97:471-3.
21. Miller JP. Anaphylaxis associated with insect repellent. N. Engl. J. Med. 1982; 307:1341-2.
22. Anonymous. Are insect repellents safe? Lancet 1988; ii:610-11.
23. Chu HJ, Chavez LG, Blumer BM, Sebring RW, Wasmoen TL, Acree WM. Immunogenicity and efficacy study of a commercial Borrelia burgdorferi bacterin. J. Am. Vet. Med. Assoc. 1992; 201(3):403-11.

表一．常見省產蜱屬種類及其動物宿主之現況

蜱 屬 (Species)	生活史之各時期(Stage)			動物宿主類別	
	幼蜱期 (larval)	稚蜱期 (Nymph)	成蜱期 (Adult)	齧齒類 (Rodent)	哺乳類 (Mammal)
硬蜱屬 (<i>Ixodes</i>)	+	+	+	+	+
血蜱屬 (<i>Haemophysalis</i>)	+	+	+	-	+
革蜱屬 (<i>Dermacentor</i>)	-	+	+	+	+
花蜱屬 (<i>Amblyomma</i>)	+	+	+	-	+
扇頭蜱屬 (<i>Rhipicephalus</i>)	+	+	+	-	+
牛蜱屬 (<i>Boophilus</i>)	+	+	+	-	+

附註：(1) "+" 表示「可採得標本」或「被寄生宿主」。

(2) 硬蜱屬包括了卵形、粒形及齧鼠硬蜱等三種株。

(3) 扇頭蜱屬在族群數量上最多且最常見。

表二．常見蜱媒病原體及其感染源之篩檢結果

病原體 種 類	病原體之感染來源				病原體檢測方法			
	動物宿主		蜱類宿主					
	野鼠類	犬類	硬蜱	扇頭蜱	甲	乙	丙	丁
巴貝原蟲 (<i>Babesia</i>)	+	+	+	?	+	-	+	+
立克次體 (<i>Rickettsia</i>)	-	+	-	?	+	-	-	?
疏螺旋體 (<i>Borrelia</i>)	+	-	+	-	-	+	+	+

附註：(1) " ? "表示檢測來源或方法尚無法定論。

(2) 甲(血液抹片)、乙(組織培養)、丙(動物接種)、丁(螢光抗體)。

表三. 各種蜱媒病原體對實驗動物之感受性

動 物 宿 主 之 感 受 性			
病 原 體	近 交 鼠	雜 交 鼠	倉 鼠
種 類	(C3H/HeN)	(CDF1)	(Hamster)
巴貝原蟲 (<i>Babesia</i>)	+	+	++
立克次體 (<i>Rickettsia</i>)	+	-	+
疏螺旋體 (<i>Borrelia</i>)	+++	++	+

附註： + (輕度感受性;可感染但無法繼續感染狀況)
++ (中度感受性;可感染且感染狀況可以短期繼續)
+++ (高度感受性;感染狀況可長期繼續且對病媒有感染力)
- (無感受性;感染狀況於接種後無法建立)

表四. 蜱吸附宿主而致飽食之時間機制

蜱 種 屬	各 時 期 飽 食 所 需 之 時 間 (天)
-------	-------------------------

(Species)	幼 蟬 期 (Larval)	稚 蟬 期 (Nymph)	成 蟬 期 (Adult)
硬 蟬 屬 (<i>Ixodes</i>)	2-4	3-5	5-8
扇頭蟬屬 (<i>Rhipicephalus</i>)	2-4	3-5	4-7

附註：吸血所需時間乃由蟬吸附宿主後至飽食脫落為止。

圖一．分離培養螺旋體之暗視野顯微鏡觀察。

圖二．分離培養螺旋體之免疫螢光抗體反應。

圖三．鼠巴貝原蟲在感染倉鼠之紅血球內形態。

圖四．硬蟬屬之外觀及其假頭部之特寫。

圖五．扇頭蟬屬之外觀及其假頭部之特寫。