

計畫編號: DOH89-TD-1019

行政院衛生署八十八年下半年及八十九年度  
科技研究發展計畫

台灣地區犬萊姆病之流行病學調查研究

Epizootiology of canine Lyme disease in Taiwan

## 研 究 報 告

執行機構: 國防醫學院、寄生蟲及熱帶醫學科

計畫主持人: 師 健 民 教 授

研究人員: 趙麗蓮, 卓素禎, 趙芳儀

執行期限: 88年 7月 1日 至 89年 6月 30日

★本研究報告僅供參考, 不代表本署意見★

## 【誌 謝】

本研究計畫之得以完成，首要感謝行政院衛生署在研究經費上之襄助，使得有關台灣地區犬萊姆病感染之血清流行病學診斷的建立工作得以順利完成。另外有關病媒蜱種之實驗室繼代培養及蜱媒介萊姆病疏螺旋體菌種之純種分離和特性分析亦得以持續進行。

研究期間承蒙宜蘭縣家畜疾病防治所、台北市家畜疾病防治所、台北市私立和平動物醫院及行政院農委會家畜衛生試驗所等相關單位同仁在犬類血液樣本採集工作上之行政支援和指導，特致謝忱。而本實驗室同仁趙麗蓮、卓素禎、陳盈君和趙芳儀小姐等在血清分離、螢光抗原片製備及病原螺旋體之體外培養工作上努力不懈，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) 萊姆病疏螺旋體菌之菌株來源及繼代培養	
(二) 抗螺旋體單源抗體及螢光抗體之來源	
(三) 萊姆病疏螺旋體菌螢光抗原片之製備	
(四) 犬類血液樣本之採集及分離處理	
(五) 犬萊姆病感染之血清學診斷試驗	
(六) 犬體外寄生病媒之採集及鑑定	
五. 結 果 -----	8
(一) 犬萊姆病感染之血清盛行率現況	
(二) 犬萊姆病感染之年齡層分佈現況	
(三) 犬體外寄生蜱屬及其他病媒之現況	
(四) 犬體外寄生蜱屬之實驗室繼代培養	
六. 討 論 -----	10
七. 結論與建議 -----	12
八. 參考文獻 -----	14
九. 附表及附圖 -----	18

## 【中 文 摘 要】

為初步瞭解台灣地區犬萊姆病(Canine Lyme disease)之感染現況，本研究乃利用免疫螢光抗體試驗、病原體分離培養及病媒採集等相關研究技術，針對台灣地區部分城鄉之流浪犬及家飼犬進行犬萊姆病盛行狀況的血清流行病學調查研究，並藉由台灣株疏螺旋體菌抗原之應用，以建立犬萊姆病感染之本土性標準診斷。研究結果顯示台灣地區犬萊姆病感染之血清盛行率，分別以北美標準株(B31)及台灣分離株(TWKM-1)之螺旋體做為抗原，則受檢樣本之平均陽性率(17.35% vs. 13.69%)在診斷上具有顯著差異性，若以兩種抗原(B31 & TWKM-1)之交叉反應做為陽性判斷標準，則僅有12.23%的平均陽性率。分析結果亦顯示高雄市犬隻之血清陽性率(20-21.74%)遠高於台北市(7.45-9.88%)及宜蘭縣(6.43%)，雖然台北市及宜蘭縣之血清陽性率皆以特定年齡層之幼犬(<一歲)及成犬(>五歲)為最高，但在家犬及流浪犬間之血清陽性率並無顯著差異，另外宜蘭縣流浪犬體外寄生病媒物種(species)之調查結果亦顯示蜱(tick)及跳蚤(flea)之寄生比率分別高達31.5%及22.4%。綜言之，本研究成果不但初步驗證台灣地區犬萊姆病存在之事實，更首次建立台灣地區犬萊姆病感染之實驗室診斷，而有關犬血清陽性率之地域性和年齡層差異，值得做進一步深入探究，另外犬體外病媒蜱之高侵襲率(寄生率)，則對民眾健康維護及衛生防疫工作上皆具警示作用。

關鍵詞：犬萊姆病，螺旋體，血清學診斷，台灣。

## 【英文摘要】

In order to realize the current prevalence of canine Lyme disease in Taiwan, we investigate the spirochete infection of dogs in the urban and rural areas of Taiwan by various immunological and serological techniques. The standard serodiagnosis was established by using the spirochete antigens prepared from the Taiwan isolate and the ATCC type strain(B31) of Lyme disease spirochete (*Borrelia burgdorferi*). Results indicate that the seroprevalence of canine Lyme disease with an average infection rate of 17.35% and 13.69% based on the antigens of B31 and TWKM-1, respectively. However, the seroprevalence of tested sera was dampened ( 12.23% ) by the cross-reactivity with two spirochete antigens. The seroprevalence of Lyme disease infection in the dog populations of Kaohsiung city ( 20-21.74% ) is much higher than the seroprevalence of Taipei city ( 7.45-9.88% ) and Ilan county ( 6.43% ) . Although the highest seroprevalence of canine Lyme disease are focused on the age groups of <1 year and >5 years old, there is no significant difference between the domestic and stray dogs. The tick ( 31.5% ) and flea ( 22.4% ) are the major ectoparasites observed in these dogs. In summary, our results demonstrate the existence of canine Lyme disease in Taiwan and establish the first laboratory diagnosis for the serosurvey of canine Lyme disease. Moreover, the significant variation of seroprevalence in the different geographical origin and age groups need to be further investigated. In addition, these results also highlight the importance for the personal health care and the national surveillance.

Key word: Canine Lyme disease, spirochete, serodiagnosis, Taiwan

## 【前 言】

蜚媒介人畜共通傳染病(tick-borne zoonotic infections)近年來被世界各國列為重要之病媒滋生傳染病 (vector-borne infections)。且由於交通便利及生活型態的改變，人們經常往返於世界各地從事經商、探親及旅遊等活動，加上家飼寵物及流浪動物的盛行，因而使得蜚滋生疾病之預防、診斷及治療事項成為各國防疫工作之重點(1-3)。以美國為例，蜚媒介傳染病成為過去十年來主要之病媒滋生人畜共通傳染病，其中又以萊姆病(Lyme disease)為臨床上首要之經蜚傳播人畜共通傳染病(4)。而在臨近本省之日本(5-7)、韓國(8)及大陸地區(9-11)等皆有蜚媒介萊姆病的病例報告、病原體分離和病媒蜚種類之確認。本研究室近年來在衛生署支援下亦已有台灣地區病原螺旋體之首次分離(12)、首例萊姆病臨床病例之報告(13)、台灣地區分離疏螺旋體之蛋白質抗原特性及其基因種株的首次鑑定(14)和台灣地區人群血清盛行率之初步篩檢(15)，而有關於台灣地區媒介傳播之病媒蜚種，則正進行研究確認中。因此，上述研究成果不但闡示了蜚傳播人畜共通萊姆病在台灣地區存在之事實，更顯示積極強化早期診斷及預防工作之重要性。

台灣地區屬於亞熱帶氣候，加上人口稠密及人畜接觸機會之頻繁，非常有利於蜚媒介人畜共通傳染病之散播。國人由於旅遊探親或商務往來之需要，常常無法避免野外踏青及疫區停留之經歷，另外由於特殊職業(農牧及軍事服務人員)或居住地等因素，而長期暴露於病媒蜚滋生環境，尤其是目前社會上大量野生動物之非法輸入及豢養動物之氾濫，加上遭人們棄養之流浪犬充斥街頭，一旦這些動物帶有病媒或病原體感染，將使得國人接觸病媒蜚及遭蜚叮咬而致感染之危險性升高。因此，新興蜚媒介人畜共

通傳染病(emerging tick-borne zoonoses)之防治工作，愈來愈顯其重要性而成爲大眾關注的焦點。

依據國外研究文獻顯示人類感染萊姆病之危險性與家飼寵物(犬貓)間具有統計學上之顯著相關性(16,17)，由於家飼犬類動物常常需要野外活動而使其較易暴露於病媒蜱滋生環境，若再加上飼主疏忽而未能即時摘除已吸附之病媒蜱，將使得犬類較人類易遭病媒蜱叮咬而致感染。流行病學之調查研究結果亦顯示犬萊姆病(canine Lyme disease)之血清抗體盛行率在萊姆病主要流行區域可以高達50-80%的陽性率(18)，而即使在非流行區域亦有5.5-18%之犬類具陽性血清抗體(19-21)，因而使得犬萊姆病感染之血清抗體篩檢成爲公共衛生上萊姆病存在與否之重要指標(22)。

犬萊姆病感染缺乏人類感染之典型臨床病癥，僅具感染晚期之四肢關節炎及跛足病症(19,23,24)，尤其是犬關節炎病例具有十倍於無病症犬之血清抗體效價(25-28)，因而使得抗萊姆病疏螺旋體之血清抗體診斷成爲犬萊姆病感染之主要依據，至於血清抗體篩檢則以具專一性抗原之間接免疫螢光抗體試驗(IFA)或酵素結合免疫吸附試驗(ELISA)爲主要診斷方法(29)。因此，本研究使用台灣地區分離獲得之純種培養疏螺旋體菌株(TWKM 1)及ATCC標準菌株(B31)做爲抗原，並利用相關之血清學診斷技術予以檢測，以初步瞭解台灣地區犬萊姆病感染之現況，期能做爲民眾健康維護之參考。

## 【材料與方法】

### 一. 萊姆病疏螺旋體菌之菌株來源及繼代培養:

本研究分別使用台灣分離獲得之純種萊姆病疏螺旋體菌株 (TWKM 1) 及美國 ATCC 之標準菌株 (B31) 做為診斷測試用抗原。實驗室螺旋體之體外培養則使用特製之疏螺旋體培養基 (BSK-H, Sigma Co.)，並以每 100  $\mu$ L 液量接種後置入二氧化碳培養箱內 (34°C, 5% CO<sub>2</sub>) 行繼代純種培養 (12)，其培養菌株之生長狀況則使用暗視野顯微鏡 (dark-field microscope) 於接種後每三天吸取 5-10  $\mu$ L 培養液予以檢視，以確認培養螺旋體之正常生長。

### 二. 抗螺旋體單源抗體及螢光抗體之來源:

本研究使用診斷犬萊姆病感染之特異性單源抗體 (MAb) 乃分別針對螺旋體蛋白抗原之 OspA (H5332 & H3TS)、OspB (H6831 & H614)、鞭毛抗原 (H9724) 及 P39 蛋白抗原 (anti-P39) 等產生免疫反應 (30-32)，並分別受贈自美國哈佛大學之 Andrew Spielman 教授、德州大學之 Alan Barbour 教授及美國疾病管制中心落磯山研究室之 Tom Schwan 博士等相關學者。而犬特異性螢光抗體 (FITC-conjugated rabbit anti-dog Ab) 則自國外專業生物製劑廠商 (Sigma Co., USA) 購入，並依其使用說明之原則進行測試分析。

### 三. 萊姆病疏螺旋體菌螢光抗原片之製備:

本研究所使用之螺旋體菌株於測定其個別生長曲線 (growth

curve)後，採取其指數期(exponential phase)生長狀況之菌體做為螺旋體抗原製備之材料，以確保菌體最佳抗原表現。而菌體生長密度則依照既往文獻顯示之 $5 \times 10^6$ - $10^7$ 為最適當濃度，培養之菌體經離心及無菌緩衝液潤洗三次後，並將用無菌緩衝液調勻的螺旋體抗原液以每孔(well) $10 \mu\text{L}$ 量製作而成(大約使每一顯微鏡視野觀察具有100-200個螺旋體)，抗原片經丙酮固定十分鐘後氣乾封存於玻片盒內，並置入 $-20^\circ\text{C}$ 冰櫃中保存備用。

#### 四. 犬類血液樣本之採集及分離處理：

本研究依實際有限人力及行政支援，分別收集了來自台北市、高雄市及宜蘭縣之家飼犬及流浪犬血液樣本，全部血樣皆由各地區之獸醫人員使用無菌空針自犬前臂橈靜脈(radial vein)或直接心臟穿刺方式採取血樣，並注入符合血庫標準之特製無菌真空採血管(含ACD solution)內，並於 $4^\circ\text{C}$ 冰箱內靜置保存，血樣於送返實驗室後，隨後進行後續之血清分離、收集及試驗分析事項。

#### 五. 犬萊姆病感染之血清學診斷試驗：

製作之間接免疫螢光抗原片(IFA slides)經丙酮固定十分鐘後氣乾，隨後於每孔內加入已經編號之待測犬血清，並置入 $37^\circ\text{C}$ 溫箱中進行反應40分鐘後，反應後之抗原片則經無菌緩衝液潤洗三次及氣乾，再於每孔滴加 $15$ - $20 \mu\text{L}$ 之二次螢光抗體(FITC-conjugated rabbit anti-dog IgG & IgM antibody)，並再次置入 $37^\circ\text{C}$ 溫箱中進行反應40分鐘，隨後再經無菌緩衝液潤洗三次及氣乾，以螢光顯微鏡進行鏡檢。原則上，待測犬血清樣本經連續稀釋後，以反應結果 $>1:32$ 之抗體效價做為陽性血清診斷的判別標準。

## 六. 犬體外寄生病媒之採集及鑑定:

本研究亦針對台北市及宜蘭縣各區域之流浪犬及家飼犬進行體外寄生蜱屬及其他病媒物種之採集和鑑定，採集得之樣本除病媒蜱 (vector tick) 外，皆先置入70%酒精內保存，以帶回實驗室做進一步鑑定。原則上，採集得之蜱類樣本先置入特製之保存瓶內，隨後帶回實驗室於特定溫濕度下進行繼代培養試驗，除詳細記錄其生活世代特性外，並依相關文獻記錄比對做蜱種屬 (species) 之鑑定分析 (33)。

## 【結 果】

### 一. 犬萊姆病感染之血清盛行率現況分析:

本研究依據有限之人力及物力條件，針對台北市、高雄市及宜蘭縣各區域犬隻進行血液樣本之採集，並對分離之犬血清樣本做犬萊姆病感染盛行率的流行病學篩檢。研究總共採集了957隻犬血清樣本，分別以北美ATCC標準株(B31)和台灣分離之疏螺旋體菌株(TWKM 1)做為抗原進行免疫螢光抗體試驗(IFA)，其結果顯示所有犬血清對北美標準株抗原(B31)反應之平均陽性率為17.35%，而對台灣分離之疏螺旋體菌株TWKM 1之平均陽性率則為13.69%，若以對B31及台灣分離菌株(TWKM 1)兩種抗原之交叉反應做為陽性判別標準，則其平均陽性率顯著下降成為12.23% (表一)，其中又以高雄市之野犬(21.74%)及家犬(20%)具較高交叉抗原陽性率，而台北市之野犬(7.45%)及家犬(9.88%)為次，並以宜蘭縣野犬之6.43%為較低。

### 二. 犬萊姆病感染之年齡層分佈現況:

本研究選用台北市及宜蘭縣之有明確年齡記錄犬隻，做為犬萊姆病血清盛行率之年齡層分佈比較分析，其結果顯示犬萊姆病感染之年齡層平均陽性率，無論在台北市或宜蘭縣皆以一歲以下幼犬及五歲以上成犬之感染率最高，在台北市分別為50% (一歲以下幼犬) 及40% (五歲以上成犬)，而在宜蘭縣則分別為28.57% (一歲以下幼犬) 及29.17% (五歲以上成犬) (表二)。雖然兩區域之1.0-1.5歲犬隻具有相似之陽性率，但若比較其他年齡層犬隻，則受檢樣本顯示台北市犬隻之陽性率皆較宜蘭縣有顯著差異性 (圖一)。

### 三. 犬體外寄生蜱屬及其他病媒之現況:

本研究亦選用有明確體外寄生病媒記錄之宜蘭縣犬隻，依其主要行政區域劃分做犬體外寄生物種 (species) 之比較分析，其結果顯示犬體外寄生病媒物種以蜱 (tick) 及跳蚤 (flea) 為主，其平均侵襲率 (寄生比率) 分別為31.5% (蜱) 及18.8% (跳蚤)，若依行政區域劃分則蜱之侵襲率以蘇澳鎮 (77.8%) 最高，其他依次為礁溪鎮 (41.3%)、宜蘭市 (31.9%)、羅東鎮 (22.5%) 及壯圍鄉 (5.4%) 等區域 (表三)。而有關跳蚤之侵襲率則亦以蘇澳鎮 (50.0%) 最高，其他依次為羅東鎮 (30.0%)、壯圍鄉 (27.0%)、礁溪鎮 (10.9%) 及宜蘭市 (5.6%) 等區域。

### 四. 犬體外寄生蜱屬之實驗室繼代培養:

本研究亦將採集得之犬體外主要寄生蜱屬進行實驗室繼代培養試驗，以觀察其吸血飽食所需之時間機制，其結果顯示硬蜱屬 (*Ixodes* spp.) 及扇頭蜱屬 (*Rhipicephalus* spp.) 之飽食血液所需時間，依其幼蜱 (larvae) 及稚蜱 (nymph) 期分別需要2-4天及3-5天，其成蜱 (adult) 因吸食血量較大而分別需要7-10天及5-7天以完成其吸食血液之過程 (表四)。而兩種蜱屬除了吸血速度及活動力強弱之區別外，亦可依兩種株 (species) 間之主要分類特徵，做形態學上之鑑別診斷 (圖二及圖三)。

## 【 討 論 】

本研究工作乃台灣地區首次進行犬萊姆病感染之血清流行病學調查，除了確認犬萊姆病感染存在於台灣地區之事實，並藉由台灣分離疏螺旋體菌株抗原之使用，初步建立台灣地區犬萊姆病感染之實驗室診斷工作。由於受限於人力、物力及其他行政支援上之實際困難，本研究僅就台北市、高雄市及宜蘭縣等城鄉進行犬萊姆病之血清流行病學調查，期能初步瞭解犬萊姆病感染在台灣地區城鄉之盛行現況及差異特性，以做為日後進一步發展精確血清學診斷及探究犬萊姆病感染致病危險因子之參考。

本研究犬血清盛行率篩檢之結果顯示若以萊姆病螺旋體的標準菌株(B31)做抗原，則犬血清平均陽性率高達17.35%，遠較以台灣株螺旋體(TWKM-1)做為抗原的平均陽性率(13.69%)為高。因此，我們採取了較保守之估測方式，那就是以同時對此兩種抗原(B31 & TWKM-1)產生反應之結果做為陽性反應的判斷標準，結果使得犬血清的平均陽性率成為12.23%，此項結果與單獨使用台灣分離菌株做為抗原所進行篩檢之平均陽性率(13.69%)相近。此研究結果闡示了犬萊姆病感染之血清學篩檢亦需考量使用本土分離菌株做為偵測用抗原之重要性，否則過高之假陽性率將會影響篩檢調查結果的正確性。無論如何，本研究已充份闡示了台灣地區犬族群存在有蜱媒介人畜共通萊姆病之事實，若考量本省人口稠密及人畜接觸機會之頻繁，愈加突顯犬萊姆病防治研究在公共衛生預防上之重要性。

另外本研究結果所闡示之犬血清陽性率之地域及年齡層差異性，除提供了不同地域之不同盛行狀況外，更說明未來進一步探究犬萊姆病致病危險因子之需要性，尤其是台灣地區各城鄉間之

人文、生活環境、休閒型態及豢養寵物習慣等差異，皆直接或間接影響到媒介病媒之滋生及犬萊姆病感染之盛行狀況，同時亦相對的提高人們獲致感染之危險性。而犬血清陽性率之集中在特定高危險年齡層，是否與高齡成犬之高活動力及稚齡幼犬之受哺率有關？亟待進一步擴大研究樣本以深入探究。

綜言之，台灣地區犬萊姆病感染之血清學初步探討，不但有助於現代化國家之國民健康維護，更對未來制定萊姆病監測之國家防疫及衛生檢疫工作，提供了實際研究之參考。

## 【結論與建議】

國人由於生活水準之提升以致嗜養寵物，因而使得暴露在病媒蟬叮咬環境之機率增加，相對的亦提高了蟬媒病原體感染之危險性。而本研究結果所顯示之台灣地區部分城鄉犬隻的高血清陽性率，值得深入探討其在公共衛生上之重要性。此外，有關犬體外寄生蟬屬之高侵襲率(infestation rate)，亦顯示進一步研究蟬媒病原體感染率之重要性，如何有效阻斷及預防蟬媒介傳染病之散播，將是維護個人健康之重要衛生措施。茲就一般民眾防蟬保健之預防措施建議如下：

### 一. 個人安全防護措施：

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蟬之吸附。野外活動結束後亦應檢視個人之耳頸部、腋下、腿部及其他易藏身處有無蟬之吸附，並需早期摘除已吸附蟬和保留蟬標本送國內相關研究室做有無病原體感染之測試。

### 二. 蟬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蟬之族群。

### 三. 防蟬叮咬藥劑之使用：

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，主要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(34-36)，目前此藥劑經適度調配以降低DEET成份(<10%)後，已有類似之防蟬藥劑商品(Skedaddle，LittlePoint laboratories, Boston, Mass., U. S. A.)發售，並且能夠安全的使用於兒童皮膚。

#### 四. 犬隻免疫預防注射:

目前先進國家(如:美國)已發展出動物(犬類)使用之疫苗(37)，於每年蟬媒傳染病的盛行季節前予以預防注射，以保護動物免於蟬媒病原體之感染，進而間接的達到防護人類感染之目的地。此種疫苗製劑目前亦已部份核可做人體預防使用之測試，以減低人員感染之危險。

#### 五. 血清學診斷之篩檢:

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，蟬媒介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蟬防護及相關檢疫措施之成效。

## 【參 考 文 獻】

1. Schmid GP. The global distribution of Lyme disease. *Rev. Infect. Dis.* 1985, 7:41-50.
2. Spach DH, Liles WC, Campbell GL, et al. Tick-borne diseases in the United States. *N. Eng. J. Med.* 1993, 329:936-47.
3. Piesman J. Emerging tick-borne diseases in temperate climates. *Parasitol. Today* 1987, 3:197-9.
4. Anonymous. Lyme disease-United States, 1996. *Morb. Mortal. Wkly. Rep.* 1997, 46:531-5.
5. 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.
6. Nakao M, and Miyamoto K. Susceptibility of *Ixodes persulcatus* and *I. ovatus* (Acari: Ixodidae) to Lyme disease spirochetes isolated from humans in Japan. *J. Med. Entomol.* 1994, 31:467-73.
7. Takada N, Ishiguro F, Iida H, et al. Prevalence of Lyme *Borrelia* in ticks, especially *Ixodes persulcatus* (Acari: Ixodidae), in central and western Japan. *J. Med. Entomol.* 1994, 31:474-8.
8. 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.
9. 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.
10. 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.
11. 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.

12. Shih CM, and Chao LL. Lyme disease in Taiwan: primary isolation of Borrelia burgdorferi-like spirochetes from rodents in the Taiwan area. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 1998, 59:687-92.
13. Shih CM, Wang JC, Chao LL, and Wu TN. Lyme disease in Taiwan: first human patient with characteristic erythema chronicum migrans skin lesion. *J. Clin. Microbiol.* 1998, 36:807-8.
14. Shih CM, Chang HM, Chen SL, and Chao LL. Genospecies identification and characterization of Lyme disease spirochetes of genospecies Borrelia burgdorferi sensu lato isolated from rodents in Taiwan. *J. Clin. Microbiol.* 1998, 36:3127-3132
15. 師健民。台灣地區萊姆病的流行病學調查研究。行政院衛生署八十六年度科技研究計畫報告書，1997，台北市。
16. Eng TR, Wilson ML, Spielman A, and Lastavica CC. Great risk of Borrelia burgdorferi infection in dogs than in people. *J. Infect. Dis.* 1988; 158:1410-1411.
17. Curran KL and Fish D. Increased risk of Lyme disease for cat owners. *N. Engl. J. Med.* 1989; 320:183.
18. Lastavica CC, Wilson ML, Berardi VP, Spielman A, and Deblinger RD. Rapid emergence of a focal epidemic of Lyme disease in coastal Massachusetts. *N. Engl. J. Med.* 1989; 320:133-137.
19. Cohen ND, Carter CN, Thomas MA, Angulo AB, and Eugster AK. Clinical and epizootiologic characteristics of dogs seropositive for Borrelia burgdorferi in Texas: 110 cases. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1990; 197:893-898.
20. Burgess EC. Natural exposure of Wisconsin dogs to the Lyme disease spirochete (Borrelia burgdorferi). *Lab. Anim. Sci.* 1986; 36:288-290.
21. Mukolwe SW, Kocan AA, and Wyckoff JH. Serological survey for Lyme disease in domestic dogs and white-tailed deer from Oklahoma. *Annals NY Acad. Sci.* 1992; 653:172-177.
22. Lindenmayer JM, Marshall D, and Onderdonk AB. Dogs as sentinels for Lyme disease in Massachusetts. *Am. J. Pub. Hlth.* 1991; 81:1448-1455.

23. Lissman BA, Bosler EM, Camay H, et al. Spirochete-associated arthritis (Lyme disease) in a dog. J. Am. Vet. Med. Assoc. 1984; 185: 219-220.
24. Magnarelli LA, Anderson JF, Schreier AB, and Ficke CM. Clinical and serologic studies of canine borreliosis. J. Am. Vet. Med. Assoc. 1987; 191:1089-1094.
25. Kornblatt AN, Urband PH, and Steere AC. Arthritis caused by Borrelia burgdorferi in dogs. J. Am. Vet. Med. Assoc. 1985; 186:960-964.
26. Bosler EM, Cohen DP, Schulze TL, Olson C, Bernard W, and Lissman B. Host responses to Borrelia burgdorferi in dogs and horses. Ann. NY Acad. Sci. 1988; 539:221-234.
27. Magnarelli LA, Anderson JF, and Schreier AB. Persistence of antibodies to Borrelia burgdorferi in dogs of New York and Connecticut. J. Am. Vet. Med. Assoc. 1990; 196:1064-1068.
28. Appel MJG, Allan S, Jacobson RH, Lauderdale TL, Chang YF, Shin SJ, Thomford JW, Todhunter RJ, and Summers BA. Experimental Lyme disease in dogs produces arthritis and persistent infection. J. Infect. Dis. 1993; 167:651-664.
29. Lindenmayer J, Weber M, Bryant J, Marquez E, and Onderdonk A. Comparison of indirect immunofluorescent-antibody assay, enzyme-linked immunosorbent assay, and western immunoblot for the diagnosis of Lyme disease in dogs. J. Clin. Microbiol. 1990; 28:92-96.
30. 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.
31. Barbour AG, Hayes SF, Heiland RA, Schrupf ME, Tessier SL. A Borrelia-specific monoclonal antibody binds to a flagellar epitope. Infect. Immun. 1986, 52:549-54.
32. Barbour AG, Tessier SL, Hayes SF. Variations in a major surface proteins of Lyme disease spirochetes. Infect. Immun. 1984, 45:94-100.
33. 鄧國藩、姜在陽。中國經濟昆蟲誌，第39冊，蜱蟎亞綱-硬蜱科，科學出版社，1991，北京。
34. 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.
35. Miller JP. Anaphylaxis associated with insect repellent. N. Engl. J. Med. 1982, 307:1341-2.

36. Anonymous. Are insect repellents safe? Lancet 1988, ii:610-11.
37. Chu HJ, Chavez LG, Blumer BM, Sebring RW, Wasmoen TL, Acree WM. Immunogenicity and efficacy study of a commercial Borrelia burgdorferi bacterin. J. Ame. Vet. Med. Aso. 1992, 201(3):403-11.

## 【附表及附圖】

附表一. 犬萊姆病之血清流行病學篩檢調查結果。

附表二. 犬萊姆病血清陽性率之年齡層分佈狀況。

附表三. 宜蘭縣流浪犬之體外寄生病媒物種調查結果。

附表四. 犬體外寄生蜱屬之實驗室繼代培養觀察結果。

附圖一. 萊姆病感染犬隻之年齡層（歲）分佈。

附圖二. 台灣硬蜱屬（Ixodes spp.）之外觀及形態特徵。

附圖三. 台灣扇頭蜱屬（Rhipicephalus spp.）之外觀及形態特徵。

表一. 犬萊姆病之血清流行病學(IFA)篩檢調查結果

對不同螺旋體抗原反應之血清陽性數(率)					
區域別	犬隻類別	檢體數	B31 (%)	TWKM-1(%)	B31 & TWKM-1 (%)
台北市	野犬	161	20 (12.42)	18 (11.18)	12 (7.45)
台北市	家犬	334	51 (15.27)	44 (13.17)	33 (9.88)
高雄市	野犬	161	43 (26.71)	23 (14.29)	35 (21.74)
高雄市	家犬	130	31 (23.85)	30 (23.08)	26 (20.00)
宜蘭縣	野犬	171	21 (12.28)	16 (9.36)	11 (6.43)
合計		957	166 (17.35)	131 (13.69)	117 (12.23)

表二. 犬萊姆病血清陽性率之年齡層分佈狀況

年齡(歲)	宜蘭縣		台北市	
	受檢數	陽性數(%)	受檢數	陽性數(%)
≤ 0.5	52	3 (5.77)	2	0 (0.00)
0.5-1	7	2 (28.57)	2	1 (50.00)
1.0-1.5	44	10 (22.73)	23	5 (21.74)
1.5-2.0	13	1 (7.69)	3	1 (33.33)
2.0-2.5	49	9 (18.37)	28	9 (32.14)
2.5-3.0	0	0 (0.00)	0	0 (0.00)
3.0-3.5	22	3 (13.64)	22	6 (27.27)
3.5-4.0	0	0 (0.00)	0	0 (0.00)
4.0-4.5	2	0 (0.00)	17	4 (23.53)
4.5-5.0	0	0 (0.00)	1	0 (0.00)
≥ 5.0	24	7 (29.17)	10	4 (40.00)
合計	213	35 (16.43)	108	30 (27.78)

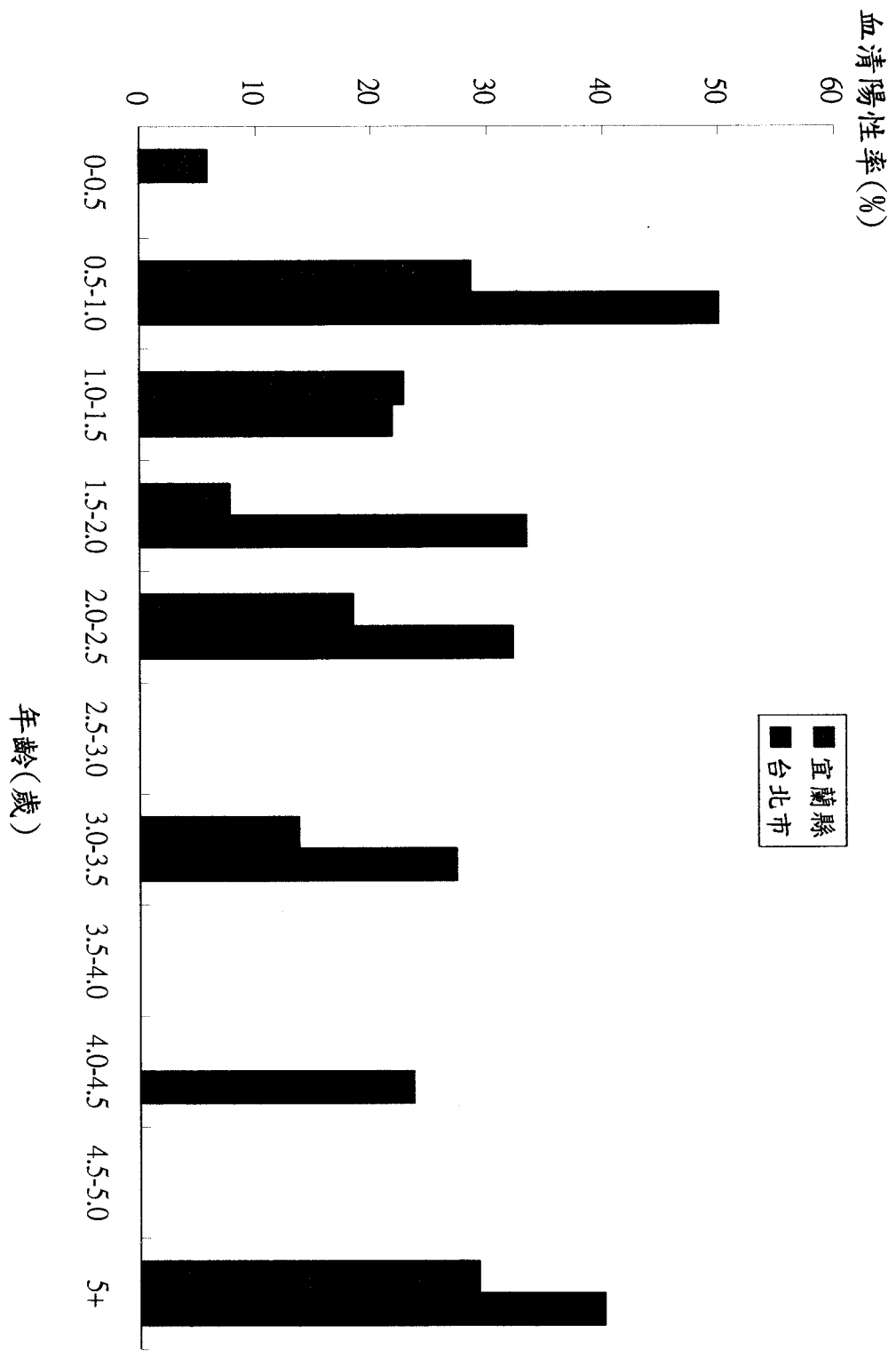
表三. 宜蘭縣流浪犬之體外寄生病媒物種調查結果

地區	體外寄生物種(species)	
	蜚(%)	跳蚤(%)
礁溪鄉	19/46 (41.3)	5/46 (10.9)
蘇澳鎮	14/18 (77.8)	9/18 (50.0)
羅東鎮	9/40 (22.5)	12/40 (30.0)
壯圍鄉	2/37 (5.0)	10/37 (27.0)
宜蘭市	23/72 (31.9)	4/72 (5.6)
合計	67/213 (31.5)	72/321 (22.4)

表四. 犬體外寄生蜱屬之實驗室繼代培養觀察結果

蜱種屬 (Species)	生活史各時期飽食所需時間(天)		
	幼蜱期 (Larvae)	稚蜱期 (Nymph)	成蜱期 (Adult)
硬蜱屬 ( <i>Ixodes</i> spp.)	2-4	3-5	7-10
扇頭蜱屬 ( <i>Rhipicephalus</i> spp.)	2-4	3-5	5-7

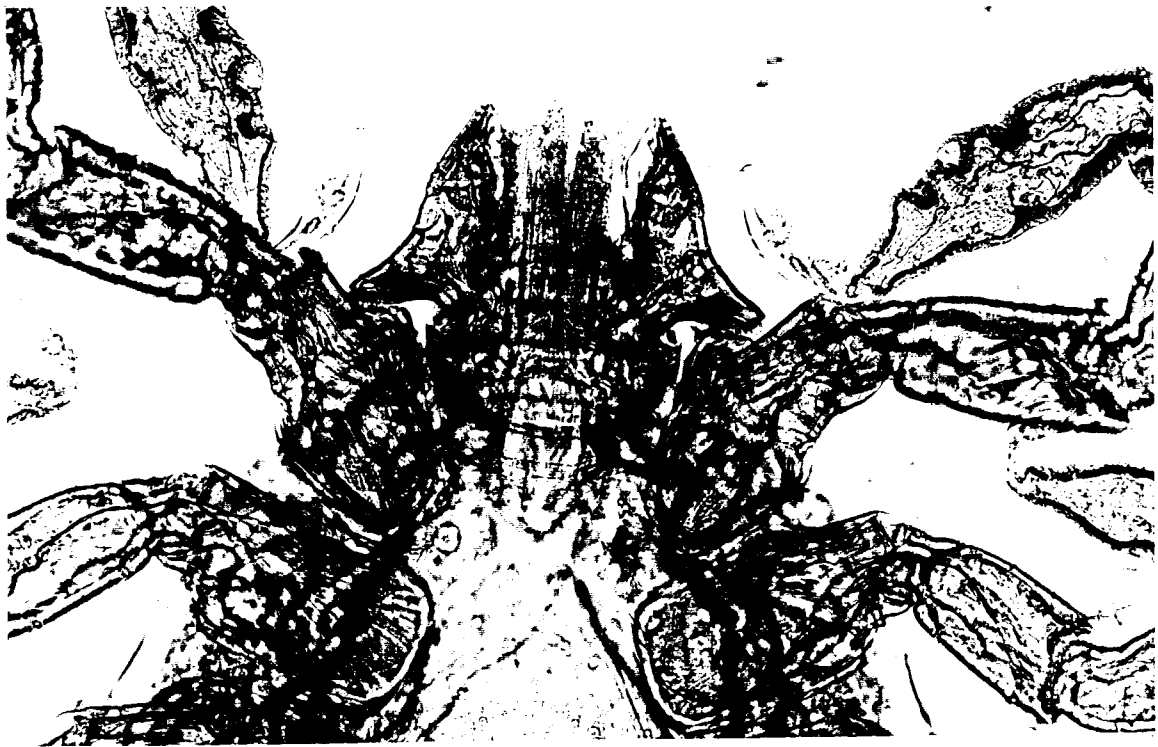
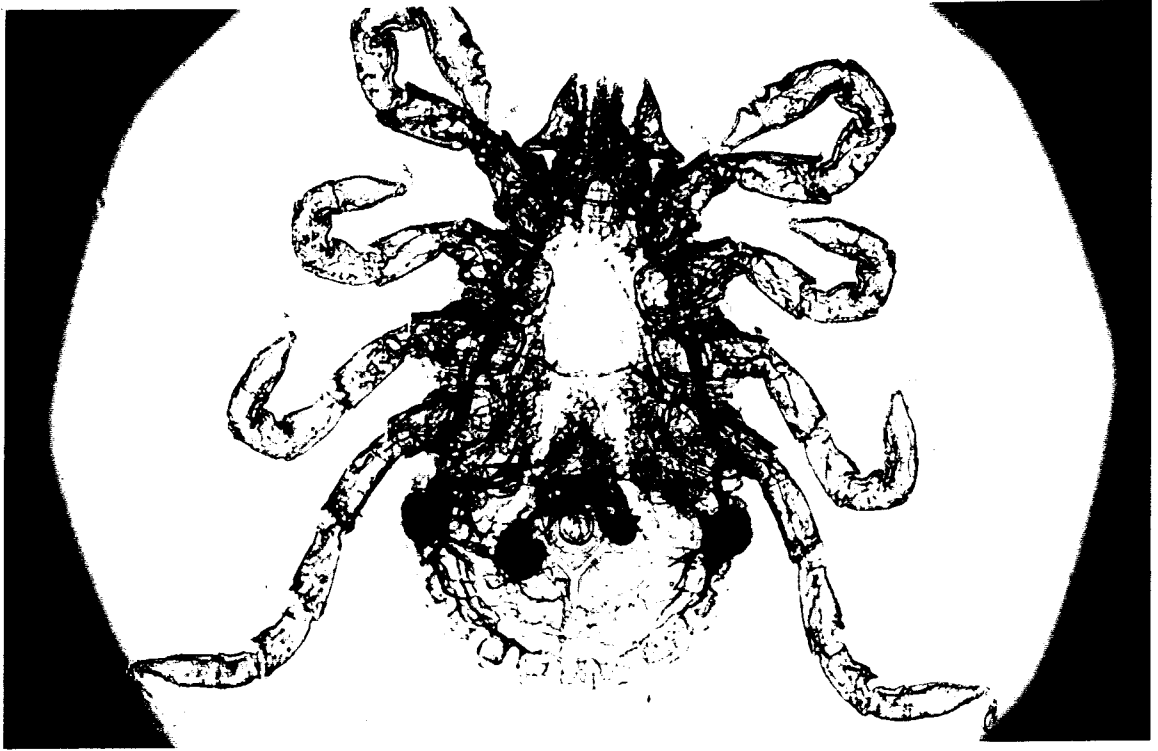
註：飽食時間乃自蜱吸附宿主至飽食脫落為止。



圖一 萊姆病感染犬隻之年齡層(歲)分佈



圖二. 台灣硬蜱屬 (*Ixodes* spp.) 之外觀及形態特徵。



圖三. 台灣扇頭蜱屬 (Rhipicephalus spp.) 之外觀  
及形態特徵。