

出國報告（出國類別：研究）

# 立克次體疾病病媒調查、鑑定與防治 研習

服務機關：行政院衛生署疾病管制局

姓名職稱：王錫杰 副研究員

派赴國家：美國及日本

出國期間：97年6月21日至7月18日

報告日期：97年10月1日

## 摘 要

許多新興傳染病爲人畜共通立克次體傳染病，其媒介中有許多是蜱蟎類節肢動物，爲加強對此類傳染病之瞭解，於 6 月 21 日至 7 月 4 日首先到美國俄亥俄州立大學參加醫學與獸醫學相關之蜱蟎學(Medical-Veterinary Acarology)訓練課程，其內容在蜱的部份包括分類及形態特徵介紹，蜱的生物學包括生活史之比較、內部形態與解剖、在宿主上及離開宿主之水份平衡生理學、蜱媒疾病的介紹、防治措施與個人防護等。在蟎的部份則著重於中氣門亞目(Mesostigmata)、無氣門亞目(Astigmata)、前氣門亞目(Prostigmata)蟎類及恙蟎(Chigger mites)的分類鑑定與重要種類介紹。而後於 7 月 5 日至 7 月 18 日到日本東京國立感染症研究所(National Institute of Infection Disease, NIID)，研習立克次體傳染病之防治及檢驗研究，並進行醫學昆蟲相關領域之討論與交流合作。

## 目 次

壹、 目的.....	4
貳、 過程.....	5
參、 心得.....	24
肆、 建議事項.....	26
伍、 附錄.....	27

## 壹、目的

立克次體傳染病如流行性斑疹傷寒、地方性斑疹傷寒、恙蟲病及 Q 熱等為我國法定傳染病，而洛磯山斑點熱、斑點熱立克次體病等亦為流行於其他國家之重要立克次體傳染病。這些斑點熱立克次體病為世界性散發的立克次體疾病，主要是經由蜱(ticks)及蟎(mites)的媒介而使人得病。引起斑點熱的病原體種類繁多且不斷的有新的種類被發現，早期發現的如發生在美國、加拿大及墨西哥等地，由 *Rickettsia rickettsii* 引起的洛磯山斑點熱(Rocky mountain spotted fever)；發生在非洲、印度及地中海沿岸，由 *R. conorii* 引起的蒲東熱(Boutonneuse fever)、肯亞蜱熱(South African tick typhus)，發生在澳洲，由 *R. australis* 引起的昆士蘭蜱熱(Queensland tick typhus)；發生在美國、韓國、烏克蘭及克羅埃西亞，由 *R. akari* 引起的立克次體痘(Rickettsial pox)及發生在日本，由 *R. japonica* 引起的日本斑點熱(Japanese spotted fever)等。後來發現的種類如發生在俄國、中國、蒙古及巴基斯坦等地由 *R. sibirica* 引起的北亞蜱熱(North Asian tick typhus)，發生在澳洲南部及泰國由 *R. honei* 引起的澳洲斑點熱(Flinders Island spotted fever)，發生在非洲撒哈拉沙漠以南及加勒比海及由 *R. africae* 引起的非洲蜱咬熱(African tick bite fever)等。上述這些斑點熱僅立克次體痘由血紅家鼠蟎(*Liponyssoides sanguineus*)所傳播，其餘皆由不同種類的蜱所傳播，如今斑點熱病原體已至少有 18 種以上且陸續的被發現中。目前台灣對蜱蟎類節肢動物從事研究的專家不多，其中多數為農業作物防治方面的研究，因此藉由參加美國俄亥俄州立大學醫學與獸醫學相關之蟎蜱學(Medical-Veterinary Acarology)訓練課程，加強蟎蜱之調查與鑑定技能，同時與世界級蟎蜱專家建立聯繫管道。日本國立感染症研究所在許多傳染病研究的領域居於領先的地位，日本在地理區域上有許多與台灣面臨相同的病媒性傳染病問題與威脅，如恙蟲病、日本斑點熱、登革熱及西尼羅病毒等，因此在實務面上學習日本防治立克次體傳染病之檢驗研究，並同時在其他醫學昆蟲相關領域進行交流與合作。期盼吸取他山之石，貢獻於台灣的防疫工作。

## 貳、過程

### 一、 行程

97年6月21日於台灣桃園機場搭乘中華航空班機至日本東京成田機場，轉搭美國航空班機至美國芝加哥歐海爾國際機場，再轉搭美國航空國內班機於6月22日抵達俄亥俄州首府哥倫布市機場，6月23日至7月4日至俄亥俄州立大學參加醫學與獸醫學相關之蟎蜱學訓練課程(Acarology Summer Program, Medical-Veterinary Acarology)。7月5日啓程由哥倫布市機場搭美國航空國內班機至芝加哥歐海爾國際機場，再轉搭美國航空班機於7月6日抵達日本東京成田機場，7月7日至7月17日於日本國立感染症研究所(National Institute of Infection Disease)研習，7月18日由日本東京成田機場搭乘中華航空班機返回台灣桃園機場。

### 二、 內容

美國俄亥俄州立大學昆蟲系所舉辦之蟎蜱學暑期課程(Acarology Summer Program)開辦已59年，為美國唯一，也是全世界最負盛名的蟎蜱學研習課程，參與學員半數以上來自美國以外國家，總數已超過50國。其分為四項單元：基礎蟎蜱學(Introductory Acarology)、農業蟎蜱學(Agricultural Acarology)、醫學與獸醫學相關之蟎蜱學(Medical-Veterinary Acarology)及土壤蟎蜱學(Soil Acarology)，各項單元為期1至3週不等，每兩年舉辦一次。

醫學與獸醫學相關之蟎蜱學課程包括5天研習蜱的部份及7天有關蟎的部份。今年課程安排如下表：

日期	上午	下午	晚上
6月23日(一)	Classification and general characteristics of Ixodida, General tick biology: Life cycle Comparison	Key to Families and Ixodid genera	Tick evolution and systematics

6月24日(二)	Taxonomy, biology & epidemiology of <i>Ixodes</i> , Key adult <i>Ixodes</i> to species, Lyme disease and related diseases	Internal morphology and disease of an Ixodid, Tick literature	Key <i>Ixodes</i> nymphs of N. America to species
6月25日(三)	Ticks as vectors: Livestock, Key <i>Rhipicephalus</i> , <i>Boophilus</i> , <i>Margaropus</i> , <i>Haemaphysalis</i> , <i>Hyalomma</i>	On-host biology, Taxonomy & biology:- <i>Dermacentor</i> , Key <i>Dermacentor</i> of N. America to species	Epidemiology of spotted-fever group rickettsia
6月26日(四)	Taxonomy & biology of <i>Amblyomma</i> and <i>Bothriocroton</i> , Key <i>Amblyomma</i> nymphs & adults	Off-host tick biology	Argas biology, systemic & biology, Key Argasids to genus
6月27日(五)	Tick management & personal protection, Key Ornithodorinae larvae to species	Identification of unknowns	Mesostigmata
6月28日(六)	Mesostigmata	Mesostigmata	pause
6月29日(日)	pause	Mesostigmata	Mesostigmata
6月30日(一)	Mesostigmata	Astigmata	Astigmata
7月1日(二)	Astigmata	Astigmata	Astigmata
7月2日(三)	Astigmata	Dust mite collection	Prostigmata
7月3日(四)	Prostigmata	Prostigmata	Chigger mites
7月4日(五)	Chigger mites What' s New with Scrub Typhus: Recent advances in vaccines, vectors, genetics, diagnostics,	Chigger mites	

	and epidemiology		
--	------------------	--	--

在蜱的部份首先是分類及其鑑定特徵之介紹，蜱屬於節肢動物門 (Arthropoda)，蛛形綱(Arachnida)，蜱蟎亞綱(Acari)，寄蟎目(parasitiformes)，後氣門亞目(Mesostigmata)，蜱總科(Ixodoidae)。目前全世界約有 854 種蜱，分屬 3 科，硬蜱科(Ixodidae)為最大的科，包含 13 屬，約 670 種；軟蜱科(Argasidae) 有 4 個屬約 180 種；納蜱科(Nuttalliellidae) 只有一屬一種發現於熱帶非洲(Namibia 納米比亞、南非及 Tanzania 坦桑尼亞)。各屬所包含種的數量如下表：

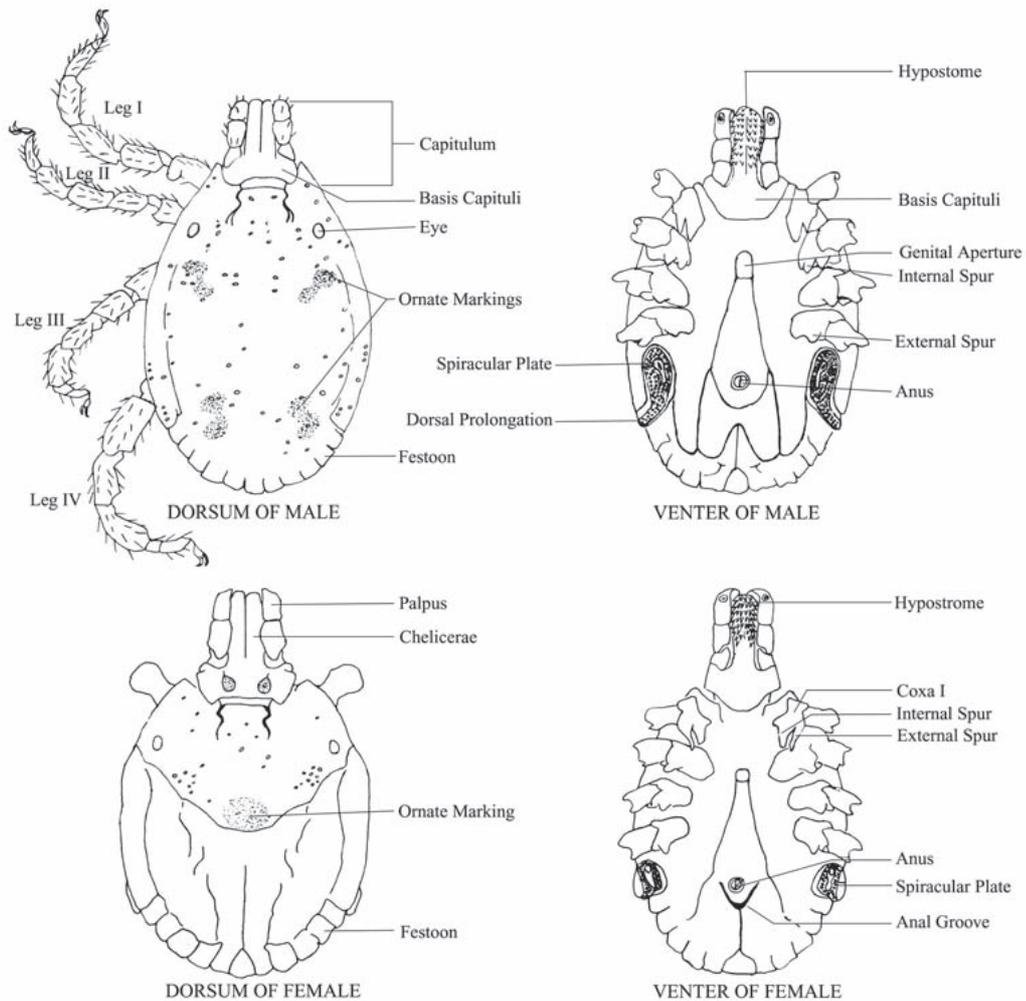
Families	Argasidae	Nuttalliellidae	Ixodidae
Genera	<i>Argas</i> (57 spp.) <i>Ornithodoros</i> (38 spp.) <i>Otobius</i> (3 spp.) <i>Carios</i> (84 spp.)	<i>Nuttalliella</i> (1 sp.)	<i>Ixodes</i> (236 spp.) <i>Haemaphysalis</i> (164 spp.) <i>Bothriocroton</i> (6 spp.) <i>Amblyomma</i> (124 spp.) <i>Cosmiomma</i> (1 sp.) <i>Dermacentor</i> (33 spp.) <i>Rhipicentor</i> (2 spp.) <i>Hyalomma</i> (24 spp.) <i>Nosomma</i> (1 sp.) <i>Anomalohimalaya</i> (3 spp.) <i>Rhipicephalus</i> (74 spp.) <i>R. (Boophilus)</i> (5 spp.) <i>Margaropus</i> (3 spp.)

分類上最近的修改的部份為盲花蜱屬(*Aponomma*)已併入花蜱屬 (*Amblyomma*)，而牛蜱屬(*Boophilus*)則成為扇頭蜱屬(*Rhipicephalus*)之亞屬。

硬蜱身體囊形，分為顎體(gnathosoma)及軀體(idiosoma)兩部分，無頭、胸、腹之分。體型在蜱蟎亞綱中最大，一般體長 2~10 mm，吸飽血的雌蜱有的達 30 mm。表皮革質，背面或具骨化的背板(scutum)。氣門一對，有氣門板(peritreme) 圍繞，位於第 4 對足基節前外側或後外側。第一對足跗節具一感覺器，稱為哈氏器 (Haller's organ)，內有細微的感覺毛。口器特化，由一對螯肢(chelicera)和一片口下板(hypostome)構成，後者具成列的逆齒。眼 1~2 對或缺。鬚肢(pedipalp)可見 4

節，第 1 節很短，第 4 節很小，末端無爪。成蟲及若蟲期具有 4 對足，每足由 6 節組成，脛節與跗節間有一後跗節(metatarsus)，末端爪一對，或具爪間墊(empodium)。軟蜱與硬蜱不同之處在於其鬚肢雖亦分為 4 節，但每節之長度與大小皆無多大差別；顎體細小位於腹側；鬚肢指狀，可彎曲。軟蜱之背腹兩面皆無背板；氣門位於體之兩側，在第 3 及第 4 基節間。多數軟蜱無眼，如非洲鈍緣蜱(*Ornithodoros moubata*)；有的具兩對眼，位於體之兩側，如沙氏鈍緣蜱(*Ornithodoros savignyi*)；有的只有一對眼。納蜱科的形態特徵則介於硬蜱與軟蜱間，顎體位於軀體前方如硬蜱，足基節無距(spur)，雌蜱顎體基部無孔區(porose areas)則與軟蜱相同，其他特徵尚有具假背板(pseudoscutum)，鬚肢 3 節，足具球窩關節及無氣門板。蜱的鑑定特徵如下圖(以硬蜱為例)：

Hypothetical Male and Female Ixodidae (Hard Ticks) with Key Characteristics Labeled



課程中提供硬蜱科分至屬之檢索表，同時也提供 13 個屬之標本。此外花蜱屬(*Amblyomma*)、革蜱屬(*Dermacentor*)、牛蜱亞屬 *Rhipicephalus (Boophilus)*及硬蜱屬(*Ixodes*)另提供成蜱及若蜱分至種之檢索表。另有幼蜱分至屬之檢索表。

軟蜱科則提供分至屬之成蜱及幼蜱檢索表，還有 *Ornithodorinae* 亞科分至種之檢索表。

除了分類，課程另一重點在於蜱的生物學，包括其生活史之比較，內部形態與解剖，在宿主上及離開宿主之水份平衡生理學，蜱媒疾病如 Rocky Mountain Spotted Fever, Human Monocytic Ehrlichiosis, Human Granulocytic Ehrlichiosis, Human Granulocytic Anaplasmosis, Human Babesiosis, Lyme Disease, Spotted fever Group Rickettsia, Human Babesiosis 等，蜱的管理及個人防護，並參觀俄亥俄州立大學電子顯微鏡室及實際野外以 *Flagging* 採集蜱。

蜱的發育經過卵、幼蜱、若蜱和成蜱等 4 個階段。幼蜱和若蜱的形態及生活方式與成蜱相似，它的發育過程為漸進的，相當於昆蟲之漸進變態。生活史周期長短不一。一般種類一年發生一代，如草原革蜱(*Dermacentor nuttali*)、殘緣琉眼蜱(*Hyalomma detritum*)；有的種類一年發生幾代，如微小牛蜱(*Boophilus microplus*)一年 3 代；也有 3 年發生一代，如全溝硬蜱(*Ixodes persulcatus*)。軟蜱的生活史一般經過一個月到一年。但在不適宜的條件下有時延長至 3~5 年或多至 10 年以上。

蜱類的寄主範圍廣泛，包括哺乳類、鳥類、爬蟲類及兩棲類。在硬蜱的生活史中，根據更換寄主的次數可分為三種類型。有些種類從幼蜱發育至成蜱都在一個寄主體上進行，稱為一寄主型，如微小牛蜱；有些種類幼蜱和若蜱在一個寄主上發育，成蜱另尋寄主，稱為二寄主型，如殘緣琉眼蜱；有些種類幼蜱、若蜱和成蜱都需要更換寄主，稱為三寄主型，如全溝硬蜱、草原革蜱等。有的種類由於不同寄主或自然條件的影響，它可以同時出現二或三種寄主型。大多數軟蜱需要較多的寄主，如赫氏鈍緣蜱 (*Ornithodoros hermsi*)之幼蜱吸血後，落地蛻變為若蜱，若蜱期有 5 齡，每齡均需尋找一個新寄主寄生，再加上成蜱於每次產卵前

亦需要一新寄主吸血，故稱爲多寄主蜱。

多數蜱類於初次吸血後，即開始交配，硬蜱多在寄主體上進行，軟蜱則在寄主居處附近地上交配。交配時，雄蜱爬到雌蜱下方，腹部相對。雄蜱將口器伸入雌蜱的生殖孔內，出入數次或經數小時，然後抽出口器，身體向前移動，使生殖孔與雌蜱生殖孔相對，射出精包一只於雌蜱生殖孔上，然後身體後退，以口器將精包推入生殖孔內。精包上有小孔，精子游出，順陰道入內，使雌蜱受精。雌蜱產卵於地上，每產一粒卵，先由金氏器(Gene's organ) 所分泌之黏液包裹其外，再以鬚肢推至蜱體前端，如此反覆的動作，完成一粒粒產卵過程。硬蜱一生僅產卵一次，達數千粒之多，產後不久即死亡，以美洲犬革蜱(*Dermacentor variabilis*) 爲例，其產卵期連續 14~32 天，產卵後 3~36 天死亡。軟蜱產卵較少，每次產 100~200 粒，每次吸血後，產卵一次，一生可產多次，總數達數百或千粒。

硬蜱屬爲硬蜱科種類最多的屬，全世界約有 236 種，其中分布於北美的丹敏硬蜱(*Ixodes dammini*)，歐洲的篋豆硬蜱(*Ixodes ricinus*)及歐亞大陸的全溝硬蜱爲最重要種類，3 者皆爲萊姆病(Lyme borreliosis)的病媒，全溝硬蜱亦爲俄羅斯春夏腦炎(Russian spring-summer encephalitis)之主要病媒。血蜱屬全世界約有 164 種，多分布於東方，其中距刺血蜱(*Haemaphysalis spinigera*)會傳播凱撒奴森林病(Kyasanur forest disease)；亞洲血蜱(*Haemaphysalis asiaticum*)及嗜群血蜱(*Haemaphysalis concinna*)爲北亞蜱熱(North Asian tick typhus)之病媒。牛蜱亞屬主要寄生在牛身上，爲一寄主型蜱，微小牛蜱及環狀牛蜱(*Boophilus annulatus*)皆爲牛巴貝氏原蟲病(Babesiosis)之病媒。扇頭蜱屬全世界約有 74 種，其中血紅扇頭蜱(*Rhipicephalus sanguineus*)爲分布最廣的蜱種，同時也是傳播浦東熱(Boutonneuse fever)之重要病媒。革蜱屬多發現在新大陸，全世界約有 33 種，洛磯山革蜱(*Dermacentor andersoni*)及美洲犬革蜱分別在美國西部及東部傳播洛磯山斑疹熱(Rocky mountain spotted fever)，2 個蜱種同時也是兔熱病(Tularemia) 的病媒，同時洛磯山革蜱亦傳播科羅拉多壁蝨熱(Colorado tick fever)。軟蜱科中最

重要者為鈍緣蜱屬之非洲鈍緣蜱，其分布於撒哈拉沙漠以南，為蜱媒介回歸熱 (Tick-borne relapsing fever) 之病媒。

某些雌性硬蜱，特別是革蜱屬、硬蜱屬及花蜱屬之某些種類會引發蜱麻痺症 (tick paralysis)，在北美、歐洲、澳洲及南非已有病例報告。此 3 屬蜱及扇頭蜱屬、血蜱屬蜱同樣在寵物、野生及馴養動物造成蜱麻痺症。蜱麻痺症之症狀在雌蜱叮咬後 5~7 天出現，為一種影響腳部的急性上行麻痺，造成無法走路、站立及說話、吞嚥、呼吸困難等症狀，其起因於運動神經麻痺。蜱麻痺症所造成的影響在兩歲以下兒童最為嚴重，同時在動物及人類往往因呼吸衰竭而死亡。造成蜱麻痺症的原因不是任何病原體，而是存在於雌性蜱唾液之不同毒素，在叮咬寄主之同時長期的注入寄主體內，患者在移除蜱後通常在幾天或幾週內恢復。

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，主要包括病毒如俄羅斯春夏腦炎、蜱媒腦炎 (Tick-borne encephalitis)、蜱媒出血熱 (Kyasanur forest disease, Omsk hemorrhagic fever)、克里米亞剛果出血熱 (Crimean-Congo hemorrhagic fever)、科羅拉多壁蝨熱、跳躍病 (Louping-ill)、波瓦桑病毒腦炎 (Powassan virus encephalitis)、冷岳病毒 (Langat virus) 等；螺旋體如萊姆病等；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)、蜱媒介回歸熱等；細菌如兔熱病等；原蟲如巴貝氏原蟲病等。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能經變態期傳遞，並能經卵傳至下代；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。在美國蜱傳播之相關疾病如下表：

Disease	Pathogen or causal agent	Tick Vector
Anaplasmosis, granulocytic	<i>Anaplasma phagocytophilum</i>	<i>I. scapularis, I. pacificus</i>
Babesiosis	<i>Babesia microti</i>	<i>I. scapularis, I. pacificus</i>
Colorado tick fever	CTF virus (Retoviridae)	<i>D. andersoni</i>
Ehrlichiosis, monocytic	<i>Ehrlichia chaffeensis</i>	<i>A. americanum</i>
Lyme disease	<i>Borrelia burgdorferi</i>	<i>I. scapularis, I. pacificus</i>
Southern rash illness	<i>Borrelia lonestari</i> (?)	<i>A. americanum</i>
Powassan encephalitis	Powassan virus	<i>I. cookei</i>
Rocky Mountain spotted fever	<i>Rickettsia rickettsia</i>	<i>D. variabilis, D. andersoni</i>
Tick-borne Relapsing Fever	<i>Borrelia</i> species	<i>Ornithodoros</i> species ticks
Tularemia	<i>Franciscella tularensis</i>	<i>D. variabilis, A. americanum, others</i>
Tick paralysis	Toxin	<i>D. variabilis, D. andersoni</i>

蜱的宿主種類繁多，分布區域廣泛，生活習性多樣，在防治上應根據蜱的生物學，因地制宜，採取綜合措施，才能得到良好效果。在個人防護方面，至郊區或戶外活動或工作時應穿著淺色長袖、長褲及長筒襪，將褲管紮入襪內，避免遭蜱叮咬；此外，在長袖、長褲、襪子與手塗抹忌避劑如 diethyltoluamide (DEET)、dimethylphthalate (DIMP)、dibutyl phthalate 及 dimethyl carbate 可以驅逐蜱類。返家前應檢查全身是否遭蜱叮咬或附著，若遭硬蜱叮咬，應儘速用鑷子夾住硬蜱的口器，小心地、輕輕地將硬蜱摘除，避免其口器斷裂殘留於體內，並立刻用肥皂沖洗叮咬處，即可減低遭感染的機會。在環境清理方面，在春天或秋天以火燒除地上枯枝及落葉，以清除蜱可能隱棲的場所。同時加強牛隻的放牧，以減除牧草及踏擾土表。住宅如有水泥地及磚牆，應填補可供蜱類棲息之隙縫，另嚙齒類等小型動物是蜱類的主要宿主，應採取各種方法加以消滅。如需藥物防治，使用於寵物的藥物溶液有 0.5% 馬拉松 (malathion)，0.1% 二氯松 (dichlorvos, DDVP)，1% 加保利 (carbaryl, Sevin) 及 0.2% 乃力松 (naled, Dibrom)；或 5% 加保利、3~5% 馬拉松粉劑施用於寵物表皮。室內地板、門廊、陽台及其他寵物睡臥處應噴灑有

機磷油劑或乳劑如 1%安丹 (propoxur, Baygon)、0.5%大利松 (diazinon)、2%馬拉松、5%加保利或 0.5%陶斯松 (chlorpyrifos, Dursban)，其可將要攻擊宿主或自宿主掉落的蜚殺死。花園、田間、野地可使用大利松、陶斯松、加保利、安丹、百滅寧 (permethrin)或其他合成除蟲菊精，使用量為 1~8 kg/ha。使用的方式以粒劑最佳，可穿透入植物基部而到達蜚的微棲所 (microhabitats)，一次施作可維持 6~8 週。其他防制措施如生物防治、遺傳防治及培育抗蜚的家畜品種皆尚處於研究階段。

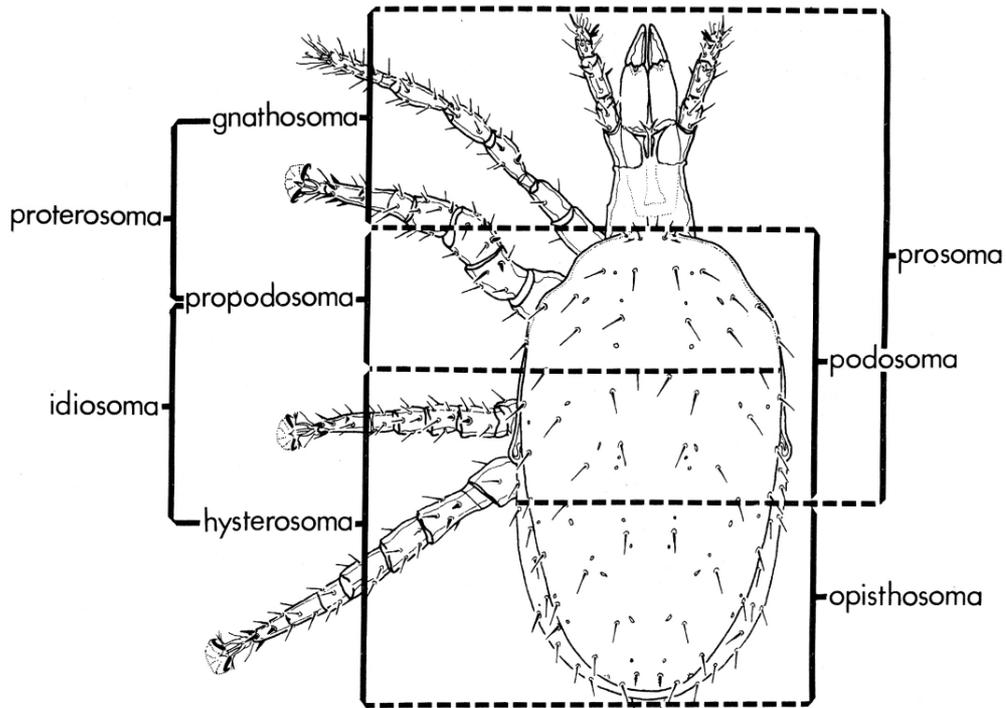
在結束蜚的課程後隨即進入蟎的課程，蟎類亦屬於蛛形綱(Arachnida)，蜚蟎亞綱(Acari)，前述蜚類為寄蟎目(Parasitiformes)之後氣門亞目(Metastigmata)或稱蜚亞目(Ixodida)只佔蜚蟎亞綱一小部份。蜚蟎亞綱絕大部份為蟎類，包括寄蟎目之背氣門亞目(Notostigmata)或節腹蟎亞目(Opilioacarida)、中氣門亞目(Mesostigmata)或稱革蟎亞目(Gamasida)、四氣門亞目(Tetrastigmata)或稱巨蟎亞目(Holothyrida)，真蟎目(Acariformes)之無氣門亞目(Astigmata)或稱粉蟎亞目(Acaridida)、前氣門亞目(Prostigmata)或稱蝠蟎亞目(Actinedida)、隱氣門亞目(Cryptostigmata)或稱甲蟎亞目 (Oribatida)。各亞目所包含的科的數量如下表：

Subclass	Acari	
Order	Parasitiformes	Acariformes
Suborder	Opilioacarida (1)	Prostigmata (127)
	Ixodida (3)	Oribatida (150)
	Holothyrida (3)	Astigmata (70)
	Mesostigmata (77)	

課程內容分成中氣門亞目(Mesostigmata)、無氣門亞目(Astigmata)、前氣門亞目(Prostigmata)及恙蟎(chigger mites)幾大類來討論。

中氣門亞目蟎類的鑑定特徵如下：(1)體軀的區分，如下圖分為前半體(proterosoma)及軀體(idiosoma)；前半體主要為顎體(gnathosoma)，軀體又可分為

前足體(propodosoma)及後半體(hysterosoma)，分別區分前二足及後二足；而不同的區分又可分為前體(prosoma)、足體(podosoma)及末體(opisthosoma)。



(2) 軀體背部骨化的程度，與個體的發育有關，前若蟲(protonymph)、次若蟲(deutonymph)及成蟲可能皆不同，如下圖：

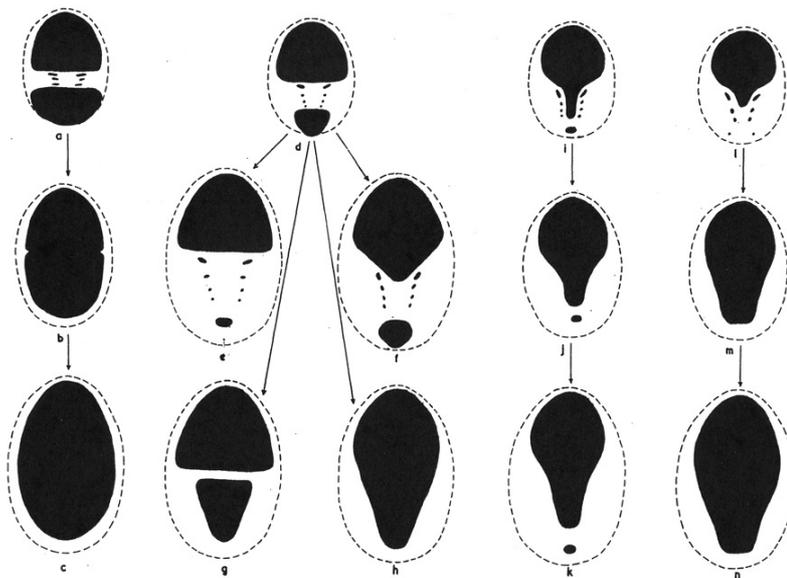


FIG. 7. Semi-diagrammatic representation of the dorsal sclerotization in: the protonymph (a), deutonymph (b) and adult (c) of a free-living or nest-inhabiting dermanyssid; the protonymph of an obligatory parasite of the Macronyssinae (d); females of *Ophionyssus natricis* (Gervais) (e); *Ornithonyssus aridus* Furman and Radovsky (f); *Steatonyssus* (g) and *Macronyssus* (h); the protonymph (i), deutonymph (j) and female (k) of *Liponyssoides sanguineus* (Hirst); the protonymph (l), deutonymph (m) and female (n) of *Dermanyssus gallinae* (Degeer).

(3) 軀體背部的毛式(chaetotaxy)，剛毛依中線往兩側區分為 j, z, s, r 4 行，位於前足體的剛毛為英文小寫，後半體為英文大寫，如下圖：

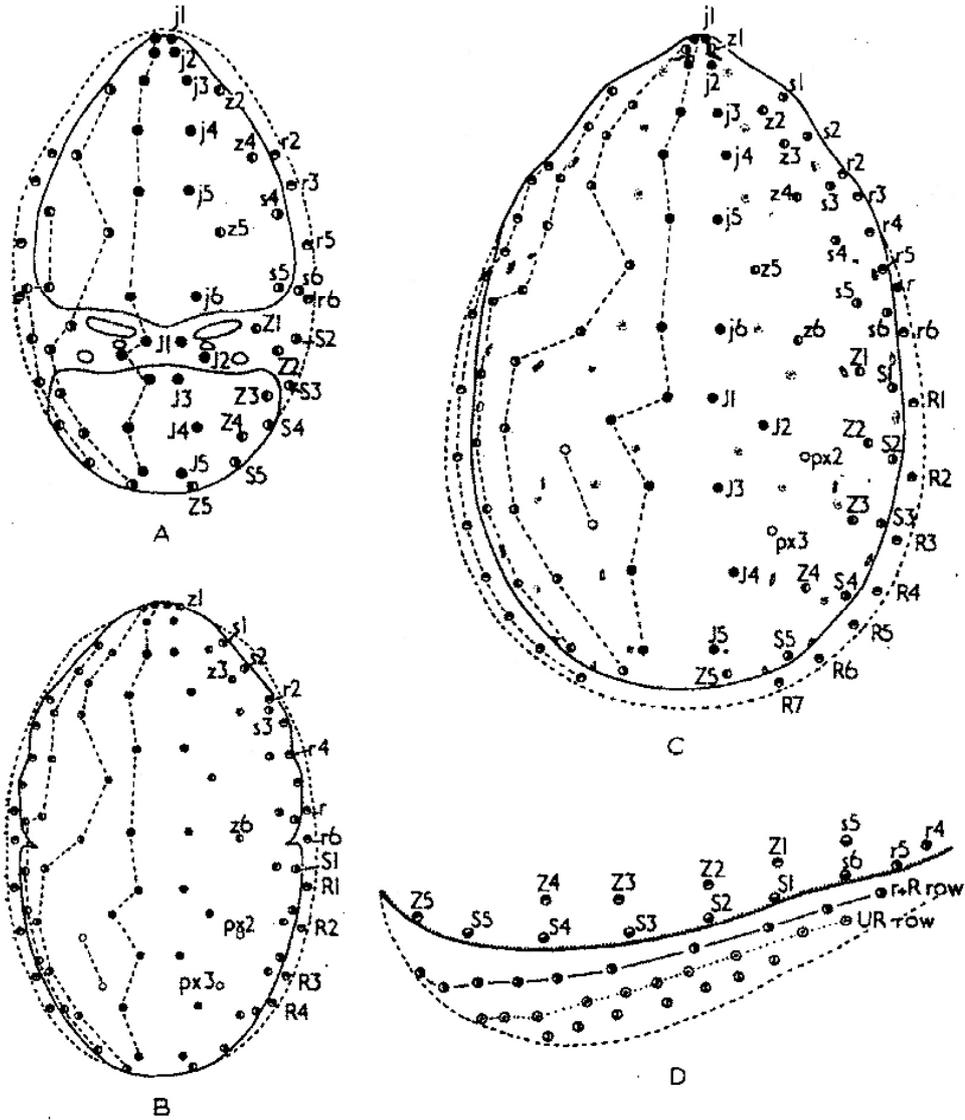


FIG. 9. Semi-diagrammatic representation of the dorsal chaetotaxy in the protonymph (A), deutonymph (B) and adult, dorsal (C) and lateral (D) view, of a free-living or nest-inhabiting dermanyssid (based on *Laelaps*).

(4) 軀體腹部骨化的程度，雌蟎分成胸板(sternal shield)、生殖板(genital shield)及肛板(anal shield)，生殖板及肛板有擴張的情形成生殖腹板或腹肛板，雄蟎則通常癒合為全腹板(holovenral shield)，氣門開口於第 3、4 基節間，氣門溝往前延伸，如下圖：

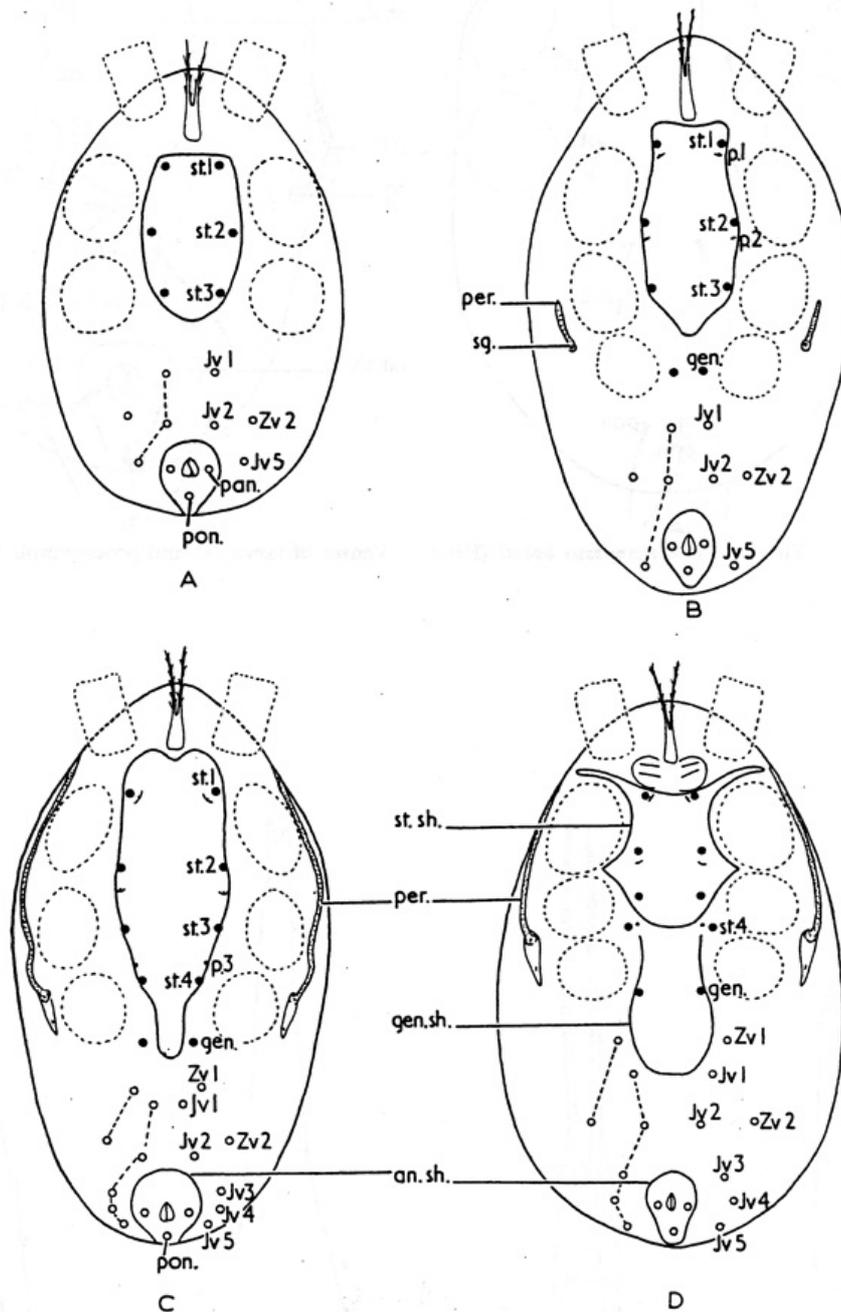


FIG. 13. Semi-diagrammatic representation of the venter of the larva (A), protonymph (B), deutonymph (C) and female (D) of *Hypoaspis (Gaeolaelaps) aculeifer* (Canestrini).

(5)顎體，亞顎體第 2 胸板溝具齒，口下板具 3 對剛毛，角狀顎體(corniculi)

在捕食性種類發達，在寄生性種類退化，如下圖：

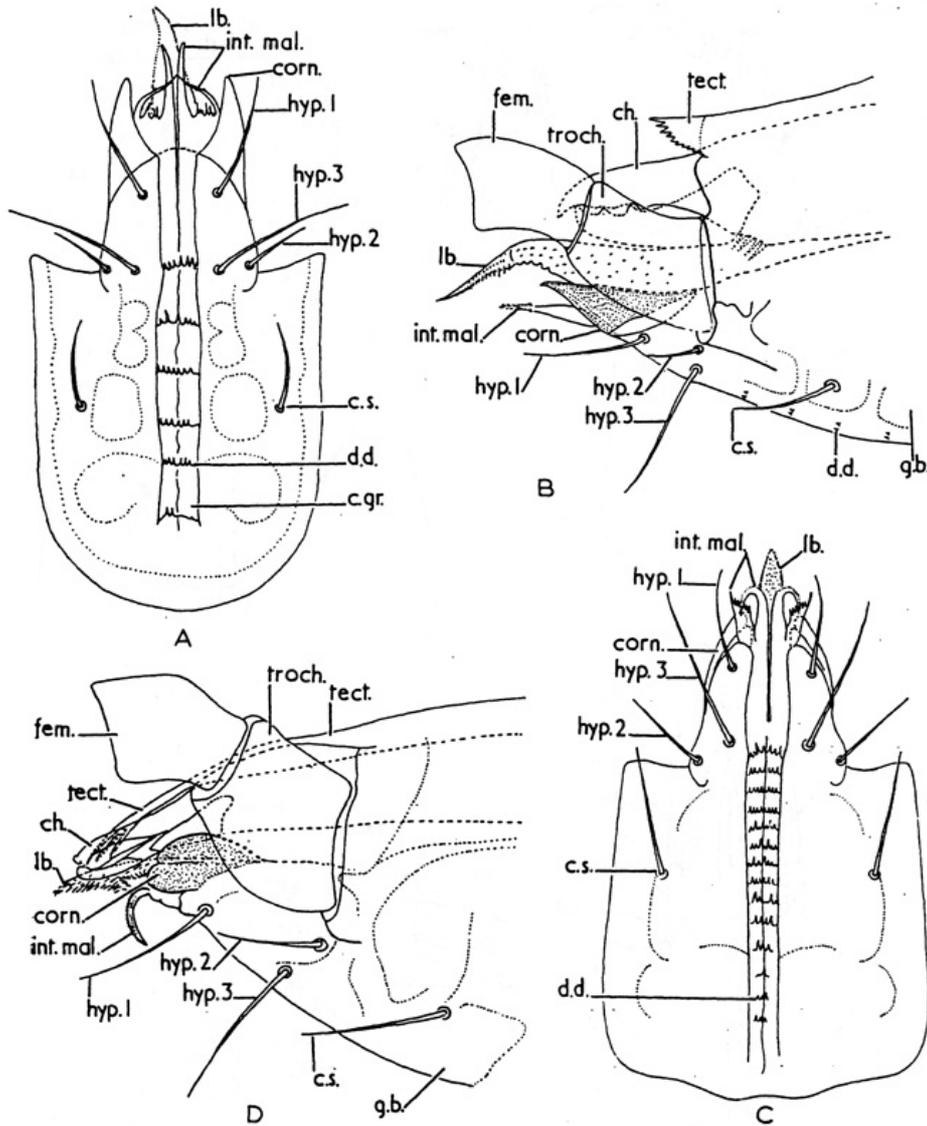


FIG. 4. A-B. Gnathosoma of female of *Cosmolaelaps claviger* (Berlese), A. ventral and B. lateral view. C-D. Gnathosoma of female of *Haemogamasus hirsutus* Berlese, C. ventral and D. lateral view.

(6)鬚肢(palpi) 5 節，前附節具有 3 分叉之爪狀構造，許多寄生性種類退化為 2 分叉，某些種類之鬚轉節具脊(ridge)，如下圖：

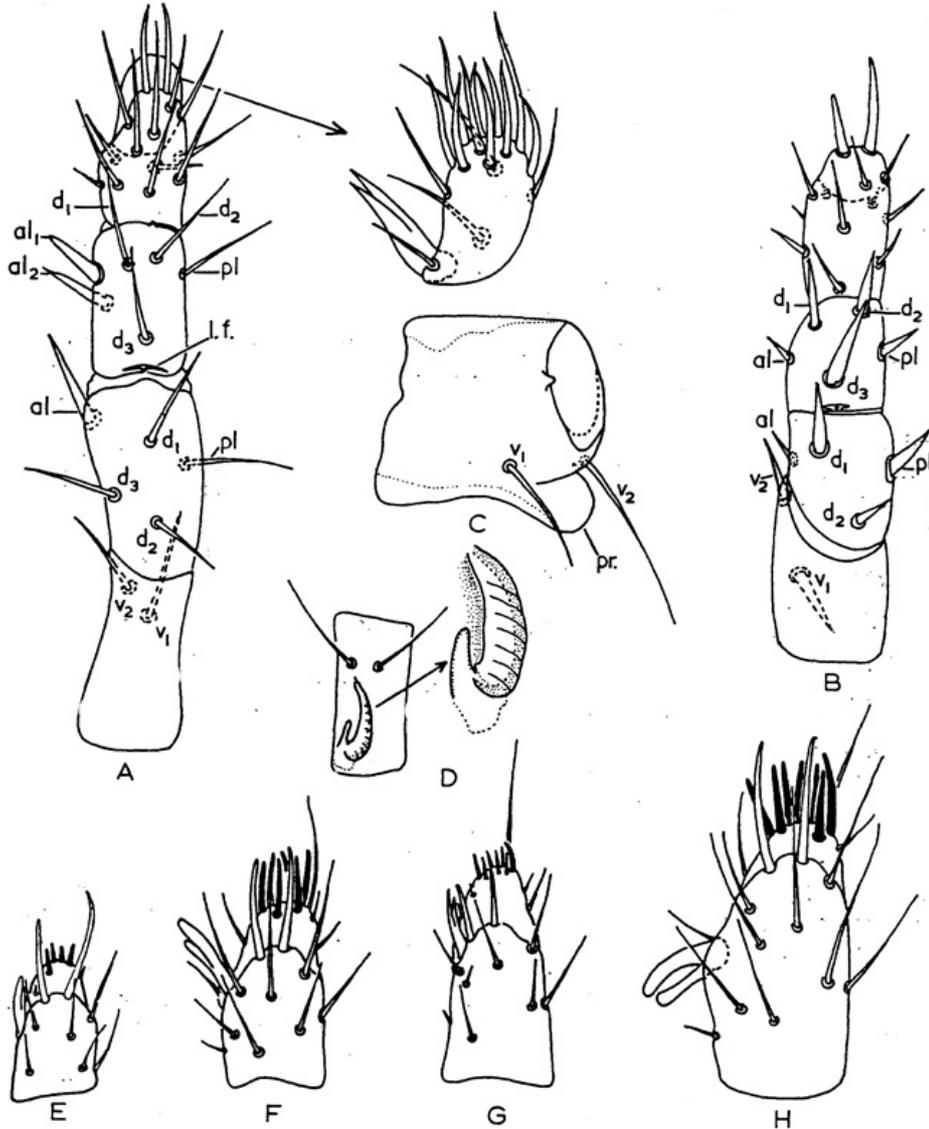


FIG. 6. A. Right pedipalp of *Hypoaspis (Gaeolaelaps) aculeifer* (Canestrini), dorsal view ; B. right pedipalp of *Hyperlaelaps amphibia* Zachvatkin, dorsal view ; C. palptrochanter of *Ornithonyssus bacoti* (Hirst) female, external (antiaxial) view ; D. palptrochanter of *Eulaelaps stabularis* (Koch) female, ventral view ; E-F. right palptibia and tarsus of *Ornithonyssus bacoti* (Hirst), larva (E), protonymph (F), deutonymph (G) and adult (H), in dorsal view.

(7)螯肢(chelicerae)，分3節末端螯齒狀，定趾具纖毛齒狀，齒狀構造在寄生性種類退化，在皮刺蟎 *Dermanyssina* 雄性個體螯肢演變為精子傳導之作用，動趾具導精趾(spermatodactyl)，如下圖：

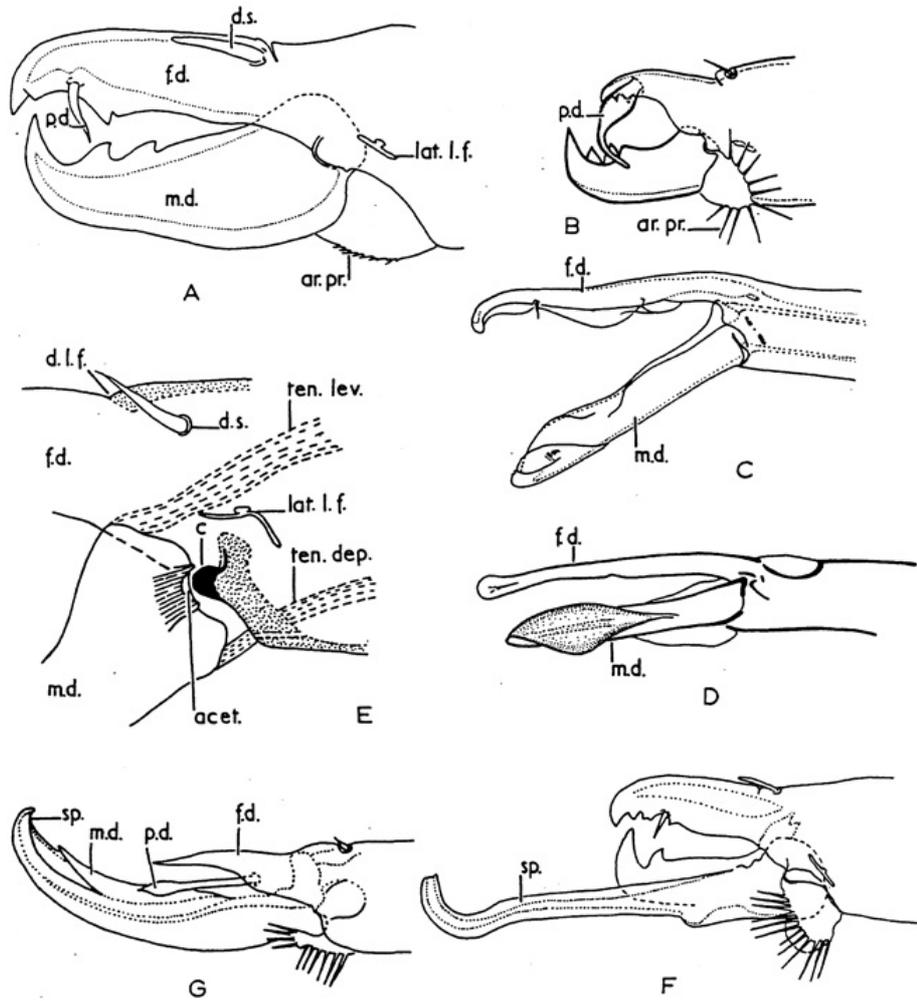
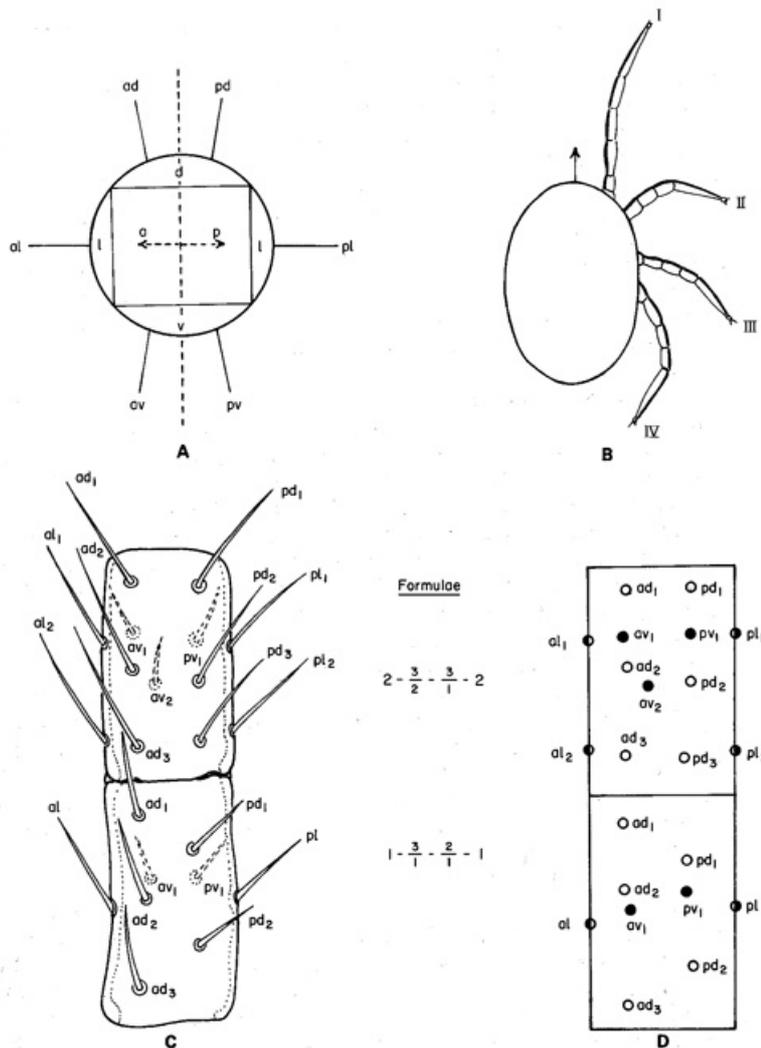


FIG. 2. Cheliceral digits of certain Dermanyssidae. A. *Eulaelaps stabularis* (Koch) female; B. *Androlaelaps fahrenheitsi* (Berlese) female; C. *Haemogamasus hirsutus* Berlese female; D. *Ornithonyssus bacoti* (Hirst) female; E. condylar articulation of the movable digit in a free-living Gamasine mite; F. *Hypoaspis (H.) krameri* (Canestrini) male; G. *Laelaps hilaris* Koch male.

(8)足，足一般為 7 節，即基節(coxa)、轉節(trochanter)、腿節(femur)、膝節(genu)、脛節(tibia)、跗節(tarsus)及前跗節(pretarsus)。所有腿節皆可自由活動，腿節及跗節又可分為基部(basi-)及端部(telo-)。足部毛式依其位置分為 3 種空間位置：前後(anterior-posterior)，背-側-腹(dorsal-lateral-ventral)，遠端-近端(distal-proximal)。因此每一腿節的毛氏皆可記錄為 al--ad/av--pd/pv—pl，如下圖：



**Fig. 2.13.** Terminology for the leg chaetotaxy of the Mesostigmata. **A**, diagram of a podomeric whorl or verticil of setae; **B**, designation of anterior faces (bold lines) of podomeres used in defining setal patterns; **C**, example of terminology applied to the chaetotaxy of two leg podomeres; **D**, diagrammatic representation of podomeric chaetotaxy of **C** (open circles, dorsal setae; half-open circles, lateral setae; black circles, ventral setae). (After Evans & Till, 1979.) *a* = anterior segment of podomere; *ad* = antero-dorsal seta; *al* = antero-lateral seta; *av* = antero-ventral seta; *d* = dorsal face of podomere; *l* = lateral face; *p* = posterior segment of podomere; *pd* = postero-dorsal seta; *pl* = postero-lateral seta; *p*v = postero-ventral seta; *v* = ventral face.

中氣門亞目有 77 科，在課程中介紹重要的科之形態、生態及寄主，其中具醫學及獸醫學重要性的種類有巨刺蟎科(Macronyssidae)之熱帶鼠蟎(*Ornithonyssus bacot*)，為鼠類寄生蟲亦會叮咬人；皮刺蟎科(Dermanyssidae)之雞皮刺蟎(*Dermanyssus gallinae*)，為全世界分布之禽類寄生蟲，寄生於禽類窩巢中，也會叮咬人；血紅家鼠蟎(*Liponyssoides sanguineus*)，常寄生於家鼯鼠，為立克次體痘(rickettsial pox)之病媒；厲蟎科(Laelaps)之毒厲蟎(*Laelaps echidninus*)，納氏厲蟎(*Laelaps nuttalli*)為鼠類常見之外寄生蟲，雖未證實為人類病媒，但在鼠類間傳播疾病伴演重要角色。

無氣門亞目(astigmata)有 70 科、900 屬、5200 種，與醫學及獸醫相關的種類包括疥蟎科(Sarcoptidae)的人疥蟎(*Sarcoptes scabiei*)、牛疥蟎(*S. bovis*)、馬疥蟎(*S. equi*)、羊疥蟎(*S. ovis*)、豬疥蟎(*S. suis*)及犬疥蟎(*S. canis*)，塵蟎科(Pyroglyphidae)的歐洲室塵蟎(*Dermatophagoides pteronyssinus*)、美洲室塵蟎(*D. farinae*)，肉食蟎科(Cheyletidae)的普通肉食蟎(*Cheyletus eruditus*)，粉蟎科(Acaridae)的腐食酪蟎(*Tyrophagus putrescentiae*)及食甜蟎科(Glycyphagidae)的熱帶無爪蟎(*Blomia tropicalis*)等概稱塵蟎(dust mite)的種類。前氣門亞目(prostigmata)有 130 科、1100 屬、14000 種，與醫學及獸醫相關的種類包括恙蟎科(Trombiculidae)的恙蟎、蠕形蟎科(Demodecidae)的毛囊蠕形蟎(*Demodex folliculorum*)及蒲蟎科(Pyemotidae)的膨腹蒲蟎(*Pyemotes tritici*)等。無氣門亞目及前氣門亞目蟎類的鑑定特徵與中氣門亞目大致上相同，但由於分類學家尚未取得共識，其軀體背部的毛式有另一套的命名法。

隨後到日本 NIID 的研習主要是由醫學昆蟲系(Department of Entomology)主任 Dr. Kobayashi 所安排，與其同仁就過去及目前研究的課題進行研討，包括登革熱、日本腦炎、西尼羅病毒，屈公病等病媒蚊之種類、分佈與殺蟲劑抗藥性；日本腦炎病毒、高病原性 H5N1 禽流感病毒及 *Bartonella quintana* 等病原體演變；體蝨、日本血吸蟲、紅蜘蛛等在日本受關心的研究議題等。此外也與細菌系(Laboratory of Systemic Infection, Department of Bacteriology)Dr. Kawabata、病毒

系(Laboratory of Rickettsia and Chlamydia, Department of Virology I)Dr. Ando 及 Dr. Ogawa 研討立克次體及蜚媒相關疾病如恙蟲病、斑點熱、萊姆病、Q 熱的防治、檢驗研究等相關議題，詳細研習行程如下表：

日期	上午	下午
7月7日 (一)	報到，與 Dr. Kobayashi 確認研習行程及介紹同仁、環境	與 Dr. Kobayashi 討論日本傳播西尼羅病毒蚊蟲之吸血偏好性；因全球暖化，白線斑蚊向日本北方擴張的情形；蚊蟲幼蟲在日本都市的分佈；尖音家蚊 ( <i>Culex pipan pallens</i> )越冬棲所；東京地區流浪漢體蝨感染情形及白線斑蚊成蚊採集方法
7月8日 (二)	由 Dr. Sugiyama (Division of Biosafety Control and Research) 講授實驗室生物安全	由 Dr. Sawabe 介紹參觀養蟲室
7月9日 (三)	與 Dr. Kawabata (Department of Bacteriology) 討論分離自日本琉球群島蜚之立克氏體菌株，日本萊姆病的檢驗方法及蜚的生理學	與 Dr. Kuwata 研習自蚊蟲分離病毒
7月10日 (四)	與 Dr. Sawabe 討論從 blow fly 中偵測及分離高病原性 H5N1 禽流感病毒；日本腦炎病毒與三斑家蚊及合作採集台灣三斑家蚊比較東南亞地區日本腦炎病毒之差異	與 Dr. Sasaki 討論東京地區流浪漢感染戰壕熱(trench fever)病原體 <i>Bartonella quintana</i> 情形
7月11日 (五)	與 Dr. Ando (Department of Virology I) 討論斑點熱、病媒蜚的採集及恙蟲病在日本的現況與防治措施	與 Dr. Kuwata 研習自蚊蟲分離病毒
7月12日 (六)	週末	
7月13日 (日)	週末	
7月14日 (一)	與 Dr. Kasai 討論日本頭蝨殺蟲劑抗藥性的情形，並實際以 real-time PCR 進行頭蝨殺蟲劑抗藥性檢測；三斑家蚊殺蟲劑抗藥	與 Dr. Tomita 討論日本傳播西尼羅病毒之蚊蟲殺蟲劑抗藥性，特別是 Fenitrothion, Temephos, Etofenprox, Diflubenzuron 及

	性及合作採集台灣三斑家蚊進行殺蟲劑抗藥性比較	Pyriproxyfen
7月15日 (二)	與 Dr. Hoshino 討論如何使用 C6/36, Vero, BHK 細胞株自日本不同地區蚊蟲中分離新的黃病毒 (flavivirus) 及檢測病毒特性的方法	與 Dr. Nihei 討論日本血吸蟲 ( <i>Schistosomiasis japonica</i> ) 在日本的現況，利用 Arc view 9.2 來結合中間寄主蝸牛 (snail) 資料與不同圖層如 satellite image, remote sensor, Google map，來呈現蝸牛分佈的變化；1995 年由澳洲入侵日本大阪市的紅蜘蛛 (Redback spider)，亦利用全球資訊系統 (GIS) 來呈現其分佈變化
7月16日 (三)	與 Dr. Tsuda 討論成田國際空港附近週邊地區病媒蚊調查；三斑家蚊秋季在東京公園出現，顯示越冬休眠前的遷移及以酵母菌產生 CO <sub>2</sub> 來做為成蚊採集之 CO <sub>2</sub> 來源	由 Dr. Hayashi 介紹參觀 Reference museum (DME, NIID)，其標本收藏以蚊、蠓、蚋、虻為主，標本室溫度保持在 25°C，56-60RH，標本管理使用 Microsoft Access
7月17日 (四)	與 Dr. Ogawa (Department of Virology I) 討論日本恙蟲病檢驗及防治，病媒及病原體分佈變化，Q 熱在日本的傳播途徑	Department of Medical Entomology 圖書室館藏書籍資料收集整理
7月18日 (五)	返程回台灣	

## 參、心得

台灣目前雖然除了恙蟲病外經由蜚蟻傳播的疾病並不多，但由於交通的便利，不論是人員、物資在世界的往來都非常頻繁，也增進了各類疾病傳播的可能性，由蜚蟻傳播的疾病當然也不例外，因此我們需對這些傳播媒介有所瞭解。很可惜的是台灣對蜚蟻的研究除農業蜚蟻類有較多的投入外，醫學及獸醫學方面則少之又少，國內兩所昆蟲系也停開蜚蟻學的課程，因此此次能到美國俄亥俄州立大學參加醫學及獸醫學相關蜚蟻學課程，可謂相當難得，尤其是能當面請教世界著名的蜚蟻學專家及建立將來尋求支援的管道，更是難能可貴。全世界蜚蟻類約有 3 萬種，分屬於 2 千屬以上，除恙蟻外我對其他蜚蟻類都十分陌生，經由此課程始能較有信心的進行鑑定工作。在未赴美國之前即聽聞此課程相當緊湊，及至上課才知名不虛傳，且較想像的更有甚之。課程從早到晚，連週末都只有很短暫的休息，實習課供應的標本非常多，即便晚上很晚的時候，授課老師仍舊在等待學員發問題，一點都沒有要下課的意思，這種對科學的熱愛與執著，無怪乎能成就一個科技大國。

日本國立感染症研究所(NIID)為一具有近千名員工的研究機構，組織非常細密，下有 26 個分支部門，分為 Department、Division、Center 等，在分支部門下又再細分，如我研習的醫學昆蟲系(Department of Medical Entomology)，下分為 3 個實驗室：(1)分類及生態實驗室(Laboratory of Taxonomy and Ecology)，負責病媒的分類及生態研究，病媒性疾病流行病學及公共衛生重要性的昆蟲鑑定。(2)生理及生化實驗室(Laboratory of Physiology and Biochemistry)，負責研究病媒的傳播機制，昆蟲免疫學及昆蟲產生的生物活性物質。(3)殺蟲劑實驗室(Laboratory of Pesticide Science)，負責研究害蟲整合性管理(IPM)，昆蟲毒理學，殺蟲劑抗藥性機制，殺蟲劑生物檢定及維持供應測試蟲株。雖然組織上分為 3 個實驗室，但同仁各有專精合作無間，在各項研究上計畫週詳，充分利用每一次採集的檢體，且產出的研究報告非常多，這些報告 3 個實驗室同仁多列名其中，可見其充分合

作的態度。除了在同一系內的合作，NIID 內跨系或跨機構的合作也是非常普遍，這都顯示目前各領域越來越專精，或採樣的面越廣，都需要不同領域的人一起合作。另外在採集或實驗新方法的改進，也是令人印象深刻，如 Dr. Tsuda 在乾冰不易取得之處使用酵母菌產生 CO<sub>2</sub> 來做為成蚊採集之 CO<sub>2</sub> 來源；Dr. Kasai 研發體蝨的人工餵食方法；Dr. Kobayashi 則改進白線斑蚊的成蚊採集方法，這些不斷的改進就是進步的原動力。最後 NIID 的高人力素質也是令人激賞的，其永久人力與臨時人力有 80% 具有博士學位，都可以獨立進行研究計畫與論文撰寫，這也是其論文產量如此多的原因之一。

## 肆、建議事項

1. 蜚由於具有某些地域的分佈及宿主的專一性，因此蜚的鑑定多半須瞭解採集的地點及使用當地的檢索表，才能做最正確的鑑別。台灣目前並沒有本地的蜚檢索表，鑑定通常參考中國大陸及日本的檢索表，但台灣有獨特的地理環境及生物相，中國大陸及日本的檢索表不見得可以適用，應積極全面性的調查台灣地區蜚種類並建立檢索表，以供鑑定參考。同時建立分子鑑定的輔助工具，以協助若蜚及幼蜚的鑑定。
2. 日本 NIID 在病媒性疾病的研究上相當完備且具前瞻性，如為防範西尼羅病毒，針對西尼羅病毒之病媒蚊種類，帶病毒監測，吸血習性，主要的鳥類宿主及蚊蟲殺蟲劑抗藥性等均已進行完整研究，雖至今未監測到任何帶西尼羅病毒之蚊子，或有任何病例發生，但此種防範於未然之準備，是值得我們在做各項病媒性疾病防治時，作為學習的對象。
3. 國內目前從事病媒研究的學校或單位並不多，且每個單位的研究資源都相當有限，應整合這些研究資源做最有效的運用，如台灣蜚種的調查，應結合公共衛生、農林漁牧、動物生態保育等單位一起進行，才能有更完整的成果。

伍、附錄

研習照片



圖一、美國俄亥俄州立大學



圖二、2008 年參加醫學與獸醫學相關之螞蟬學及土壤螞蟬學的所有學員及部份講師(最右者為職)。



圖三、上課及實習情形。



圖四、與 Dr. Lorenza Beati (講授蟬形態分類)合影。



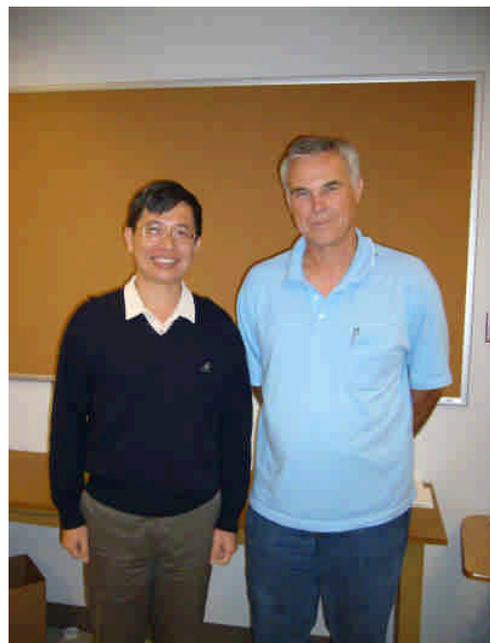
圖五、與 Dr. Glen Needham (講授蟬生理學)合影。



圖六、與 Dr. Hans Klompen (講授 Prostigamata)合影



圖七、與 Dr. Barry OConnor (講授 Metastigmata 及 Astigamata)合影。



圖八、與 Dr. Cal Welbourn (講授 Chigger mites)合影。



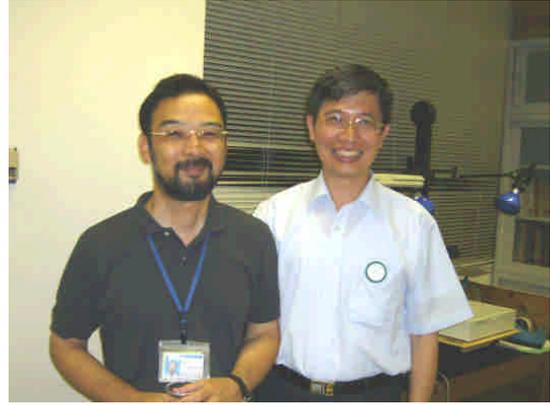
圖九、日本國立感染症研究所(NIID)



圖十、與 NIID Department of Entomology 部份同仁合影，左一 Dr. Kasai，左二 Dr. Tomita，左三 Dr. Sugiyama(Division of Biosafety Control and Research)，左六 Dr. Nihei，左七 Dr. Moribayashi，左八 Dr. Sawabe，左十一 Dr. Kobayashi，左十三 Dr. Kuwata，左十四 Dr. Hayashi。



圖十一、與 Dr. Kawabata(Department of Bacteriology)(左)合影。



圖十二、與 Dr. Ando(Department of Virology I)合影。



圖十三、與 Dr. Sasaki(Department of Medical Entomology)合影。