



Formosan Entomologist

Journal Homepage: entsocjournal.yabee.com.tw

Prevalence of Parasitic Trypanosomatids in Hemiptera Insects of Taiwan **【Research report】**

臺灣半翅目昆蟲寄生性錐蟲之調查 **【研究報告】**

Yin Hung Huang and David Chao*
黃尹虹、趙大衛*

*通訊作者E-mail :

Received: Accepted: 1996/11/27 Available online: 1996/12/01

Abstract

Trypanosomatids are parasites of vertebrates, plants, and invertebrates, especially insects. Some of them can cause diseases in their hosts. We microscopically examined 585 Hemiptera insects belonging to 18 species of 9 families from January 1994 to September 1996. Among the 585 insects examined, we found that 138 were infected with a total infection rate of 23.9%. Among these, insects of Largidae had the highest infection rate at 46.2%. The insects of Lygaeidae, Pentatomidae, Scutelleridae, Alydidae, Pyrrhocoridae, and Coreidae had infection rates of 42.5%, 39.4%, 23.9%, 18.2%, 16%, and 8.4%, respectively. However, no insects of Nabidae and Reduviidae examined were infected. The predominant parasitic form found in the insects examined was the promastigote form.

摘要

寄生性錐蟲(Trypanosomatids)會寄生於多種動物、植物及無脊椎動物，特別是昆蟲；其中某些種類會引起動物或植物的疾病，其傳播的媒介也是昆蟲。本研究主要針對半翅目的昆蟲進行檢查，希望能了解台灣半翅目昆蟲受到寄生性錐蟲感染的情況。從1994年1月到1996年9月共採到9科585隻半翅目昆蟲，發現共有138隻昆蟲受到錐蟲類鞭毛蟲的感染，總感染率為23.6%。在18種受檢昆蟲中有12種為陽性。受感染最多的是大星椿象科(Largidae)，感染率為46.2%。其次依序為長椿象科(Lygaeidae)感染率42.5%、椿象科(Pentatomidae)39.4%、盾椿象科(Scutelleridae)23.9%、蛛緣椿象科(Alydidae)18.2%、星椿象科(Pyrrhocoridae)16%、及緣椿象科(Coreidae)的感染率8.4%。而擬刺椿象科(Nabidae)及刺椿象科(Reduviidae)則未發現有任何錐蟲的寄生。寄生性錐蟲的形態，則以前鞭毛蟲型(promastigote form)出現最多。

Key words: trypanosomatids, Hemiptera, promastigote form.

關鍵詞: 錐蟲、半翅目、前鞭毛蟲型。

Full Text:  [PDF\(7.8 MB\)](#)

下載其它卷期全文 Browse all articles in archive: <http://entsocjournal.yabee.com.tw>

臺灣半翅目昆蟲寄生性錐蟲之調查

黃尹虹 趙大衛* 國立中山大學生命科學研究所

摘 要

寄生性錐蟲(trypanosomatids)會寄生於多種動物、植物及無脊椎動物，特別是昆蟲；其中某些種類會引起動物或植物的疾病，其傳播的媒介也是昆蟲。本研究主要針對半翅目的昆蟲進行檢查，希望能了解臺灣半翅目昆蟲受到寄生性錐蟲感染的情況。從1994年1月到1996年9月共採到9科585隻半翅目昆蟲，發現共有138隻昆蟲受到錐蟲類鞭毛蟲的感染，總感染率為23.6%，在18種受檢昆蟲中有12種為陽性。受感染最多的是大星椿象科(Largidae)，感染率為46.2%，其次依序為長椿象科(Lygaeidae)感染率42.5%，椿象科(Pentatomidae)39.4%，盾椿象科(Scutelleridae)23.9%，蛛緣椿象科(Alydidae)18.2%，星椿象科(Pyrrhocoridae)16%，及緣椿象科(Coreidae)的感染率8.4%。而擬刺椿象科(Nabidae)及刺椿象科(Reduviidae)則未發現有任何錐蟲的寄生。寄生性錐蟲的形態，則以前鞭毛蟲型(promastigote form)出現最多。

關鍵詞：錐蟲、半翅目、前鞭毛蟲型。

前 言

錐蟲科(Trypanosomatidae)在分類上屬於動基體目(Kinetoplastida)，錐蟲亞目(Trypanosomatina)。包括*Blastocrithidia*、*Crithidia*、*Endotrypanum*、*Herpetomonas*、*Leishmania*、*Leptomonas*、*Phytomonas*、*Rhynchoidomonas*及*Trypanosoma*等9屬(Lee *et al.*, 1985)。其中，利什曼原蟲(*Leishmania* spp.)及錐蟲(*Trypanosoma* spp.)對包括人類在內的許多種脊椎動物有致病性，會引起多種嚴重的疾病，例如：利什曼原蟲會引起利什曼原蟲症(leishmaniasis)，而錐

蟲則會引起錐蟲症(trypanosomiasis)，包括非洲睡眠症(African sleeping sickness)及卡格氏症(Chagas' disease)；*Phytomonas*則是會對植物造成傷害，例如：*Phytomonas staheli*會引起油棕及可可豆的病害(Camargo and Wallace, 1994; Dolling, 1984)；其他各屬非致病性的錐蟲，也有其在研究上的價值(Wallace *et al.*, 1983)。以生活史來看，*Endotrypanum*、*Leishmania*及*Trypanosoma*可分為寄生於脊椎動物與無脊椎動物兩個時期，*Phytomonas*則可分為寄生於植物與無脊椎動物兩個時期，其他各屬則只寄生於無脊椎動物，特別是昆蟲。

在臺灣關於本土寄生性錐蟲的資料不多，最早的文獻是日本人Okada在1922年報告的*Trypanosoma evansi*，其感染的媒介也是昆蟲(Okada, 1922)。此外，Chow等人(1992)所發表的台灣害蟲文獻目錄中也有列出一些錐蟲的相關研究。在環境變遷加劇的今天，台灣昆蟲感染寄生性錐蟲之現況及其種源資料庫的建立是刻不容緩的課題。本研究之目的希望建立臺灣昆蟲寄生鞭毛蟲之種源資料庫，但因昆蟲種類繁多，故先針對半翅目昆蟲進行調查，了解在半翅目昆蟲中寄生性錐蟲的分佈情形後，再利用本研究的結果進行後續的相關實驗。

材料與方法

A、採集地點：

本研究自1994年元月到1996年9月分別採樣多次，主要的昆蟲採集地點敘述如後：(1)花蓮(Hualian)：壽豐(Shoufong)；(2)台東(Taitung)：卑南(Peinan)、成功(Chengkong)及霧鹿(Wulu)；(3)屏東(Pingtung)：墾丁(Kenting)、小琉球(Shialieuchiu)、來義(Laiyi)、滿州(Manchow)及穎達農場(Yingta Farm)；(4)高雄(Kaohsiung)：旗津(Chijing)、壽山(Shoushan)、鹽埕(Yenchen)、大樹(Tashu)、澄清湖(Chenching Lake)及燕巢(Yenchao)；(5)台南(Tainan)：四草(Sertzao)；(6)嘉義(Chiayi)：梅山(Meishan)及觸口(Chukou)；(7)南投(Nantou)：清境農場(Chingjing Farm)、蓮花池(Lienhua Pond)、挑米坑(Tiaomikeng)及鳳凰谷鳥園(Fenghuanku Bird Park)；(8)台中(Taichung)：太平(Taiping)；(9)台北(Taipei)：三峽(Sanhsia)。

B、採集方法：

使用捕蟲網以一般傳統方法，在草叢中來回掃動以捕捉昆蟲，或網口朝上，以棍子敲打樹枝或其葉片，俾使棲息於上之昆蟲落入網中，選取半翅目昆蟲，攜回實驗室鑑定種類，以作為實驗之材料，其餘昆蟲則立即放回原採集地。

C、寄生鞭毛蟲檢查：

採回後將仍存活的昆蟲以糖水餵食，檢查其排泄物，連續檢查三次，若無鞭毛蟲寄生，則再予以解剖鏡檢腸道內容物，看是否有鞭毛蟲寄生。已死亡之昆蟲則先拍照，再進行檢查並分類。

解剖鏡檢昆蟲體內內容物的步驟如下：先將昆蟲固定後，打開其腹腔。先以磷酸緩衝液(phosphate-buffered saline, PBS, pH 7.2)沖洗其體腔內部，取沖洗後之PBS液作抹片。抹片風乾後，以甲醇固定，再加入Giemsa染色液染色30分鐘，在光學顯微鏡下觀察。若發現有錐蟲類鞭毛蟲寄生，則予以拍照存證，並取含有寄生鞭毛蟲之PBS沖洗液在37°C下以brain heart infusion (BHI)、liquid metacyclic culture (LMC)(Dusanic, 1980)等培養液嘗試培養之。錐蟲類鞭毛蟲之形態則依據Hoare(1972)及Wallace(1976)等相關文獻之敘述而加以分類。

結 果

在所採得的9科18種共585隻半翅目昆蟲中，發現共有138隻昆蟲受到寄生性錐蟲的感染，總感染率為23.6%，在18種受檢昆蟲中有12種為陽性。將檢查結果為陽性之昆蟲依其分類地位、採得蟲數、感染蟲數、體內錐蟲之形態及感染率予以列敘於表一。各科受檢昆蟲之寄生錐蟲的感染率分別列於表二。結果顯示，受感染最多的是大星椿象科(Largi-

表一 調查之半翅目昆蟲的種類、數量及寄生鞭毛蟲之形態

Table 1. Species, number, and parasitic form in examined Hemipteran insects

Insect	No. of insects	No. positive	Morphology of parasites	Infection rate(%)
Alydidae				
<i>Leptocorisa</i> sp.	5	1	amastigote-like promastigote	20
<i>Riptortus</i> sp.	6	1	promastigote	16.7
Coreidae				
<i>Acanthocorus sordidus</i>	42	0	—	0
<i>Clavigralla</i> sp.	8	1	promastigote	12.5
<i>Cletus</i> sp.	74	1	amaetigote amastigote-like promastigote sphaeormastigote	1.4
<i>Homoeocerus</i> sp.	31	0	—	0
Largidae				
<i>Physopelta</i> sp.	13	6	amastigote promastigote promastigote-like	46.2
Lygaeidae				
<i>Graptostethus servus</i>	25	10	amastigote amastigote-like choanomastigote promastigote sphaeormastigote	40
a lygaeidiid species	15	7	promastigote	46.7
Nabidae				
a nabidiid species	20	0	—	0
Pentatomidae				
<i>Eysarcoris</i> sp.	142	63	amastigote amastigote-like promastigote promastigote-like choanomastigote opisthomastigote	44.4
<i>Nezara</i> sp.	1	1	promastigote	100
<i>Plautia</i> sp.	27	3	amastigote-like promastigote	11.1
Pyrrhocoridae				
<i>Antilochus</i> sp.	100	16	amastigote-like promastigote	16
Reduviidae				
a reduviidiid species	4	0	—	0
<i>Triatoma rubrofasciata</i>	1	0	—	0
Scutelleridae				
<i>Cantao ocellatus</i>	66	17	amastigote promastigote	25.8
a scutelleridiid species	5	0	—	0

表二 各科受檢昆蟲之總感染率

Table 2. Infection rates of each family of Hemipteran insects examined

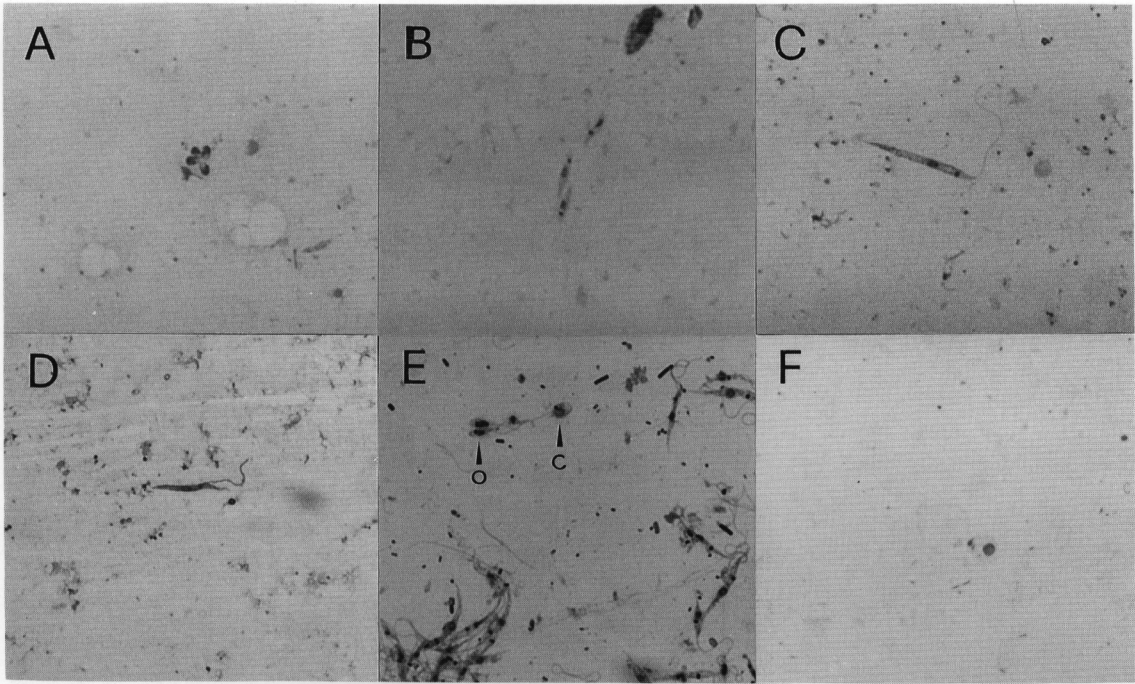
Family	No. of insects	No. positive	Infection rate(%)
Alydidae	11	2	18.2
Coreidae	155	13	8.4
Largidae	13	6	46.2
Lygaeidae	40	17	42.5
Nabidae	20	0	0
Pentatomidae	170	67	39.4
Pyrrhocoridae	100	16	16
Reduviidae	5	0	0
Scutelleridae	71	17	23.9
Total no.	585	138	23.6

dae), 感染率為46.2%, 其次依序為長椿象科(Lygaeidae)42.5%, 椿象科(Pentatomidae)39.4%, 盾椿象科(Scutelleridae)23.9%, 蛛緣椿象科(Alydidae)18.2%, 星椿象科(Pyrrhocoridae)及緣椿象科(Coreidae)的感染率則分別為16%及8.4%。而擬刺椿象科(Nabidae)及刺椿象科(Reduviidae)昆蟲體內則未發現有任何鞭毛蟲的寄生。

寄生性錐蟲的形態可依細胞核與動基體(kinetoplast)相關位置的不同而可分為無鞭毛蟲型(amastigote)、襟鞭毛蟲型(choanomastigote)、側鞭毛蟲型(epimastigote)、後鞭毛蟲型(opisthomastigote)、前鞭毛蟲型(promastigote)、圓鞭毛蟲型(sphaeromastigote)及錐鞭毛蟲型(trypomastigote)等形態(Lee *et al.*, 1985)。由形態上的特徵來分類, *Blastocrithidia*的形態多為側鞭毛蟲型; *Crithidia*則具有此屬特有的襟鞭毛蟲型, 但是並非全部的襟鞭毛蟲型都呈現典型的大麥粒形狀(barleycorn-shaped), 因為此形態有時可能會因為環境的因素而變得與前鞭毛蟲型相似, 二者不易區分。而*Herpetomonas*、*Leptomonas*及*Phytomonas*等三屬在昆蟲體內的形態都是以前鞭毛蟲型為主, 由外形上不易區別, 但*Herpetomonas*除了前鞭毛

蟲型之外, 偶而還會出現後鞭毛蟲型。*Phytomonas*的前鞭毛蟲型蟲體則常有旋轉扭曲的情形, 因此若要區分此三屬, 除了分辨形態上的特徵外, 還須利用其他的方法來加以鑑定, 如利用單株抗體來分析, 或分析精氨酸酵素(arginase)之有無或其型式(Camargo and Wallace, 1994; Teixeira and Camargo, 1989)。本研究結果發現在陽性感染寄生性錐蟲之昆蟲體內, 其形態以前鞭毛蟲型出現最多。由有旋轉扭曲的前鞭毛蟲型蟲體出現的情況判斷, 所發現的寄生性錐蟲感染中, 應該包括有*Phytomonas*。另外, 還發現有襟鞭毛蟲型及後鞭毛蟲型出現, 表示應該有*Crithidia*及*Herpetomonas*存在。另外還發現到無鞭毛蟲型、似無鞭毛蟲型(amastigote-like)、似前鞭毛蟲型(promastigote-like form)及圓鞭毛蟲型等形態的存在(圖一)。似無鞭毛蟲型蟲體之形態為紡錘形(spindle-shaped), 無鞭毛; 而似前鞭毛蟲型蟲體的形態則與前鞭毛蟲型相似, 但其鞭毛卻是由動基體往前方伸出, 而非從身體前端伸出。在本實驗亦觀察到不同時期正在分裂中的錐蟲(圖二), 並發現細胞分化或細胞形態上的轉變可以和細胞分裂同時進行。

由所採集到的活體標本做寄生性錐蟲之



圖一 昆蟲體內寄生鞭毛蟲的形態。A, 無鞭毛蟲型蟲體；B, 似無鞭毛蟲型蟲體；C, 前鞭毛蟲型蟲體；D, 似前鞭毛蟲型蟲體；E, 箭頭所指c為襟鞭毛蟲型蟲體, o為後鞭毛蟲型蟲體；F, 圓鞭毛蟲型蟲體。(放大1,000倍)

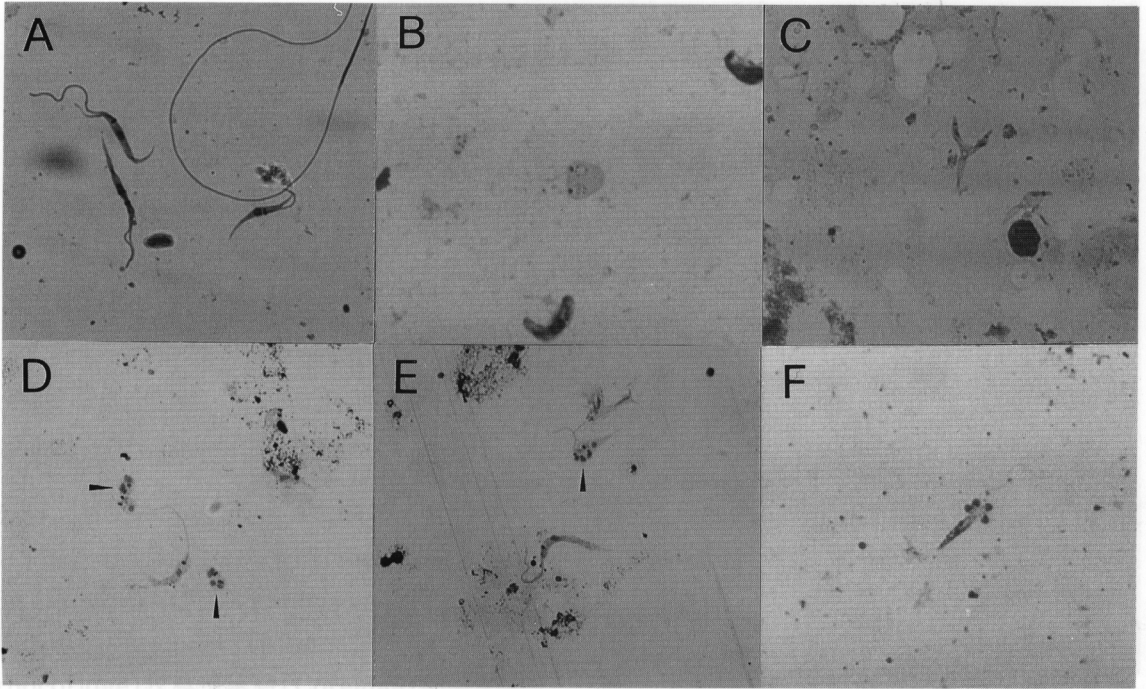
Fig. 1. Morphology of trypanosomatids from examined insects. A, amastigote form. B, amastigote-like form. C, promastigote form. D, promastigote-like form. E, choanomastigote form (arrow c) and opisthomastigote form (arrow o). F, sphaeromastigote form. (1,000x)

純化培養(axenic cultivation)極為困難，因昆蟲體內有細菌、黴菌及酵母菌等之自然共存，故至目前為止本實驗室所有使用過的培養液均未能成功的純化培養。

討 論

從1994年到1996年研究昆蟲受到寄生性錐蟲感染的結果來看，我們可以發現受到寄生性錐蟲感染的半翅目昆蟲比例不低，第一年的平均感染率約為31.7%，第二年的平均感染率約為22.2%，第三年的平均感染率則約為17%，總合三年來的感染率平均約為23.3%。造成其感染率差異的主要原因，可分為以下幾個因素來討論：(1)採集地點：將不同採集

地點與其感染的比例列於表三，由表三的結果可以發現，同一地點所採集的昆蟲，若是發現有寄生性錐蟲感染，則其感染率都不低，表示有流行區與非流行區域的分別。當然，在採集地點的植物相也是一個需要考慮的重要因素，因為昆蟲的感染可能是經由植物而來。但須注意的是昆蟲所停留的植物，可能並非是其食物的來源，因為昆蟲的分佈是很廣泛的，可能他們只是在休息而已。(2)昆蟲種類：針對半翅目的科別感染率來看，第一年的結果顯示大星椿象科的感染率最高，為46.2%；第二年的結果是長椿象科的感染率最高，為48.2%；第三年則是盾椿象科的感染率最高，為25.1%。另外由表一中的結果可以發現某些種類的昆蟲感染率較高，如椿



圖二 正在進行分裂的錐蟲。A, 前鞭毛蟲型蟲體分裂之早期, 可看見兩根鞭毛; B, 蟲體之細胞核與動基體複製完成; C, 蟲體分裂晚期; D, 無鞭毛蟲型蟲體之分裂; E及F由不均等的分裂而形成之前鞭毛蟲型蟲體及無鞭毛蟲型蟲體。(放大1,000倍)

Fig. 2. Dividing stages of trypanosomal parasites. A, early dividing stage of promastigote form. Notice 2 flagella in 1 organism. B, completed replication of nucleus and kinetoplast. C, late stage of dividing. D, dividing of amastigote form. E and F, unequal dividing resulting in the formation of promastigote form and amastigote form. (1,000x)

象科的 *Eysarcoris* sp. 及 *Nezara* sp.、大星椿象科的 *Physopelta* sp. 等, 雖然不能確定他們是受到那一種寄生性錐蟲的感染, 但依此結果推論寄生性錐蟲對不同種類的昆蟲可能有不同的感染力, 且昆蟲個體對寄生錐蟲的抵抗力也不相同。其他如採集的數量也可能在統計上造成誤差; 又如採集時間不同, 可能會受到氣候、昆蟲生殖季節等因素而造成感染率的差異。

在植食性與肉食性的半翅目昆蟲腸道中, 常見的錐蟲類寄生鞭毛蟲包括 *Crithidia*、*Leptomonas*、*Herpetomonas*、*Blastocrithidia* 等屬 (Sbravate et al., 1989)。雖然某些屬可

由形態上的特徵來分類, 但 Sbravate 等人 (1989) 曾經發現在昆蟲體內的寄生性錐蟲只有前鞭毛蟲型出現, 但在培養之後, 卻有襟鞭毛蟲型出現的情形。所以, 雖然本研究的結果發現在大部份的昆蟲中, 錐蟲的形態常常只有前鞭毛蟲型出現, 但因未能將蟲體純化培養, 所以不能推斷是否有不同種錐蟲混合感染的情形發生, 需再進一步的實驗才能確定。但首先必須先將蟲體純化培養, 雖然本實驗嘗試在 BHI、LMC、RPMI 等培養液中將錐蟲純化培養, 且加入抗生素抑制細菌生長, Amphotericin B 抑制黴菌生長, 但由於昆蟲來自野外, 故還是容易因污染而導

表三 不同採集地點之感染率

Table 3. Infection rate for each collection area

Collection area	No. of insects	No. positive	Infection rate (%)
Chiayi			
Chukou	10	2	20.0
Meishan	9	1	11.1
Hualian			
Shoufong	41	28	68.3
Kaohsiung			
Chenching Lake	20	3	15.0
Chijing	95	21	22.1
Shoushan	93	18	19.4
Tashu	31	4	12.9
Yenchao	7	3	42.9
Yenchen	1	0	0
Nantou			
Chingjing Farm	14	7	50.0
Fenghuanku Bird Park	2	0	0
Lienhua Pond	10	10	100
Tiaomikeng	29	0	0
Pingtung			
Kenting	12	3	25.0
Laiyi	7	1	14.33
Manchow	11	1	9.1
Shiaolieuchiu	51	2	3.9
Yingta Farm	1	1	100
Taichung			
Taiping	9	0	0
Tainan			
Sertzao	26	16	61.5
Taipei			
Sanhsia	28	0	0
Taitung			
Chengkong	10	0	0
Peinan	12	0	0
Wulu	56	17	30.4

致培養失敗，所以目前最重要的是找出較好的純化培養方法，防止污染，以利進一步的實驗。

在本研究所採集的半翅目昆蟲中，較特別的是採集到紅帶錐鼻蟲(*Triatoma rubrofasciata*)，紅帶錐鼻蟲是吸血性的昆蟲，引起卡格氏症的枯西氏錐鼻蟲(*Trypanosoma cruzi*)可在其腸道中發育，再與昆蟲的糞便一

起排出，然後經由吸血時造成的傷口傳播至動物(Despommier and Karapelou, 1987)。Morishita在1928年曾調查台灣的紅帶錐鼻蟲之寄生鞭毛蟲，發現感染之比率十分高，雌蟲的感染率為100%；雄蟲的感染率則為78.5%(Morishita, 1929, 1935)。而Cross等人也曾在採集的117隻紅帶錐鼻蟲中，發現109隻的腸道中有*Trypanosoma conorhini*的

感染(Cross *et al.*, 1983)。另Chao等人於1992年在台北市北投一處舊養豬場中，也發現感染*T. conorhini*的紅帶錐鼻蟲，且感染率高達64.3%(Chao *et al.*, 1993)。不過，此次的檢查結果並沒有發現紅帶錐鼻蟲受到寄生性錐蟲的感染。

Schaub(1994)曾提及寄生性錐蟲可能會對被寄生的昆蟲產生下列幾種影響：(1)造成昆蟲行為上的改變而使傳播寄生性錐蟲的速率增加。(2)對昆蟲之器官系統造成機械性的傷害。(3)妨礙昆蟲的發育，使昆蟲由幼蟲發育為成蟲的時間延長，及死亡率增加。(4)昆蟲的壽命可能減少或繁殖率降低。(5)寄生性錐蟲與其他環境中生物或非生物的壓力因子產生協同作用，而使昆蟲對惡劣的環境更沒有抵抗力。

昆蟲感染寄生性錐蟲的可能途徑有二，一是經由吸食已受感染的植物汁液或動物血液(Camargo and Wallace, 1994; Despommier and Karapelou, 1987)；一是經由卵感染(Carvalho and Deane, 1974)。本實驗所採集之椿象大多為植食性的種類，以吸食植物的汁液維生，且發現可能有*Phytomonas*的存在，故懷疑所採得的昆蟲與植物寄生性錐蟲的傳播有關，未來可作進一步的實驗以證實之。

由本研究所得的初步結果，期望未來可以進一步的對昆蟲、植物及動物三方面進行實驗，探討寄生性錐蟲在三者之間的交互關係，以及所產生的影響。

誌 謝

本研究之部分經費為國科會NSC83-0211-B-110-014、NSC84-2311-B-110-005及NSC85-2311-B-110-008計畫下所支援，在研究期間承蒙台灣大學朱耀沂老師及中山大學顏聖紘同

學在昆蟲分類上的幫助，另吳主旭、程建中、陳麗明、陳韻安、賴文秀、陳添財、林峻弘等人的協助，作者由衷感謝。

參考文獻

- Camargo, E. P., and F. G. Wallace.** 1994. Vectors of plant parasites of the genus *Phytomonas* (Protozoa, Zoomastigophorea, Kinetoplastida). *Adv. Dis. Vector Res.* 10: 333-359.
- Carvalho, A. L. M., and M. P. Deane.** 1974. Trypanosomatidae isolated from *Zelus leucogrammus* (Perty, 1834) (Hemiptera, Reduviidae), with a discussion on flagellates of insectivorous bugs. *J. Protozool.* 21: 5-8.
- Chao, D., Y. A. Chen, W. C. Lu, C. C. Wu, and D. G. Dusanic.** 1993. Current occurrence of *Triatoma rubrofasciata* in Taiwan and cultivation of its parasitic trypanosomes. *Chin. J. Parasitol.* 6: 47-50.
- Chow, C. Y., M. E. Liu, and J. S. Hwang.** 1992. Bibliography of arthropods of medical and veterinary importance in Taiwan (1950-1989). *Proc. Fifth Seminar on the Control of Vectors and Pests, Taipei.* pp. 195-221.
- Cross, J. H., M. Y. K. Hsu, and C. K. Hung.** 1983. Studies on trypanosomes in Taiwan monkey. *Southeast Asian J. Trop. Med. Pub. Hlth.* 14: 536-542.
- Despommier, D. D., and J. W. Karapelou.** 1987. *Parasite life cycles.* Springer-Verlag Publications. New York. 127 pp.

- Dolling, W. R.** 1984. Pentatomid bugs (Hemiptera) that transmit a flagellate disease of cultivated palms in South America. *Bull. Entomol. Res.* 74: 473-476.
- Dusanic, D. G.** 1980. *In vitro* production of metacyclic trypomastigotes of *Trypanosoma cruzi*. *J. Parasitol.* 66: 1046-1049.
- Hoare, C. A.** 1972. The Trypanosomes of Mammals. A zoological monograph. Blackwell Scientific Publications, Oxford and Edinburgh. 749 pp.
- Lee, J. J., S. H. Hutner, and E. C. Boove.** 1985. An illustrated guide to the protozoa. Allen Press, Lawrence, Kansas. 629 pp.
- Morishita, K.** 1929. Flagellate parasite of *Triatoma rubrofasciata* (Hemiptera, Heteroptera) and the *Trypanosoma* developing from it in laboratory animal. (Preliminary Note) Taiwan Igk. Zasshi (*J. Med. Assoc. Formosa*) No. 285, 1357; *Dobutsu G. Zasshi (Zool. Mag. Tokyo)*, Vol. 41, 178.
- Morishita, K.** 1935. An experimental study on the life history and biology of *Trypanosoma conorhini* (Donovan), occurring in the alimentary tract of *Triatoma rubrofasciata* (de Geer) in Formosa. *Jap. J. Zool.* 6: 459-546.
- Okada, K.** 1922. Investigation on surra. *in: Epizootic investigation report. I and II*, Dept. of Agriculture, Central Research Institute, Taiwan Government-General (In Japanese)
- Sbravate, C., M. Campaner, L. E. A. Camargo, I. Conchon, M. M. G. Teixeira, and E. P. Camargo.** 1989. Culture and generic identification of trypanosomatids of phytophagous Hemiptera in Brazil. *J. Protozool.* 36: 543-547.
- Schaub, G. A.** 1994. Pathogenicity of trypanosomatids on insects. *Parasitol. Today* 10: 463-468.
- Teixeira, M. M. G., and E. P. Camargo.** 1989. Monoclonal antibodies for the identification of trypanosomatids of the genus *Phytomonas*. *J. Protozool.* 36: 262-264.
- Wallace, F. G.** 1976. Biology of the Kinetoplastida of arthropods. pp. 213-240. *in: W. H. R. Lumsden and D. A. Evans, eds. Biology of the Kinetoplastida Vol. 2.* Academic Press, London.
- Wallace, F. G., E. P. Camargo, R. B. Mcghee, and I. Roitman.** 1983. Guidelines for the description of new species of lower trypanosomatids. *J. Protozool.* 30: 308-313.

收件日期：1996年10月22日

接受日期：1996年11月27日

Prevalence of Parasitic Trypanosomatids in Hemiptera Insects of Taiwan

Yin Hung Huang and David Chao* Department of Biology, National Sun Yat-sen University, Kaohsiung, Taiwan, R.O.C.

ABSTRACT

Trypanosomatids are parasites of vertebrates, plants, and invertebrates, especially insects. Some of them can cause diseases in their hosts. We microscopically examined 585 Hemiptera insects belonging to 18 species of 9 families from January 1994 to September 1996. Among the 585 insects examined, we found that 138 were infected with a total infection rate of 23.9%. Among these, insects of Largidae had the highest infection rate at 46.2%. The insects of Lygaeidae, Pentatomidae, Scutelleridae, Alydidae, Pyrrhocoridae, and Coreidae had infection rates of 42.5%, 39.4%, 23.9%, 18.2%, 16%, and 8.4%, respectively. However, no insects of Nabidae and Reduviidae examined were infected. The predominant parasitic form found in the insects examined was the promastigote form.

Key words: trypanosomatids, Hemiptera, promastigote form.