



RRPG91020231(27).P

法務部法醫研究所

91 年度委託專題研究計畫期末報告書

計畫編號：IFM91-M05

計畫名稱	中文：台灣地區法醫用蠅類 DNA 建檔-用於估計死亡時間
	英文：DNA Data Base For Identification of Fly Specious in Taiwan Area-Used for Postmortem Interval Estimation

執行機關：中央警察大學鑑識科學學系

計畫主持人：楊秋和

E-MAIL 信箱：una033 @sun4. cpu. edu. tw

連絡電話：03-3285187

傳真號碼：03-3275907

執行期限：91 年 2 月 1 日至 91 年 12 月 31 日

計畫名稱: 台灣地區法醫用蠅類 DNA 建檔-用於估計死亡時間

目錄	頁碼
一、 目錄	617
二、 計畫中文摘要	618
三、 計畫英文摘要	619
四、 計畫緣由、目的	620
五、 研究方法	621
六、 研究結果與討論	624
七、 計畫成果自評	627
八、 參考文獻	628
九、 附圖表	630

二、摘要

本研究的目的是針對台灣地區死屍上昆蟲的滋長順序及其生長週期做一個完整的資料建立，並建立各蠅種屬的 mtDNA 檔。在屍體上蠅蛆(maggot)的年齡可提供準確的死亡時間估計，要死亡估計時間非判定屍體上蠅蛆的種屬不可。而判定蠅蛆種屬的方式，過去以外表特徵為主，但它有很多限制，如 1) 蛆太小無法用外形分辨。2) 運送過程蛆死亡或遭破壞。3) 只找到空蛹時則無法用傳統方式來鑑定，目前所發展的粒線體 DNA 分析法，則能很快而且有效的來鑑定蠅蛆種屬。

本計劃執行的第一步是建立在台灣地區屍體分解時昆蟲滋長順序及它們的生命週期之資料。方法是把全豬放置於室外(置於龜山、林口區的叢林中)收集成蟲並天天紀錄幼蟲生長情形，並把部份幼蟲收集起來養成蟲，用顯微鏡觀察其外表特徵做分類。選取不同種屬的蠅成蟲，萃取 DNA 做粒線體 DNA 序列分析。經過觀察後發現常見的與屍體有關的刑事蠅類有 14 種、在屍體常見的蛆有 4 種，而常見的與屍體有關的甲蟲有 18 種。各種蟲在死屍上蟲的生長順序也已知道。

MtDNA 的分析，是已分析 cytochrome oxidase I 及 II gene(CO I, CO II) 為主，我們以特異引子 2945-2800 複製 DNA，然後進行序列分析，已建立了在台灣地區常見與刑事有關的蠅種的 mtDNA 檔。有了死屍上昆蟲滋長順序及其生長週期，加上各種屬之 DNA 檔，對於死亡時間的判斷特有很大的幫助，mtDNA 數據的建立，對於法醫用蠅的分類亦有很大的幫助。

三、計畫英文摘要

Abstract

One purpose of this project is to study the succession patterns of the insects on corpse in Taiwan area and to establish basic data in estimation of postmortem intervals. Another purpose is to establish mitochondrial DNA sequence data for identification fly species used in the estimation time of death. By the analysis of the species found on a corpse and the estimation of the ambient temperature, investigators are able to estimate the date of death. The classical way to identify fly species is by morphological observation. However, this method is unable to identify some immature species, empty puparia and damage samples. These problems can be overcome by using mitochondrial DNA sequence data.

To establish the succession pattern of the insects on remains, dead pig was put in the woods of Keishan Tauyan area. The adult flies and maggots were collected from remains. Part of the collected maggots were reared to adult fly in the laboratory in order to give accurate species identification. We found that there are 14 fly species as well as 18 kinds of beetle have ever visited corpse. After species being identified, the DNA was extracted from adult flies for the DNA sequence analysis. The thorax of fly was used for DNA extraction and the abdomen, head, wings and legs are saved for vouchers.

The mtDNA region sequence including the cytochrome oxidase b subunit I and II genes was studied. DNA sequences were determined by using ABI 310 or ABI 373. The sequence data has been established, which helped to identify the species on the dead body.

四、計畫緣由、目的

在屍體上蠅蛆(maggot)的年齡可提供準確死亡時間(postmortem interval)的估計，因在人體死亡後，其屍體在分解的過程中，會有不同的昆蟲在上產卵及成長[1-3]，由其上蛆的種類、年齡，加上這段時間的氣溫資料就可準確的估計死亡時間[4]，這在世界上很多區域都利用這個技術來判定死亡時間，可惜在台灣仍未加以利用。

判定屍體上蠅蛆種屬的辦法，過去以外表特徵[5]為主，這種方法雖準確，但有下列缺點(1)當蛆還小時，無法分辨其種屬[6]，通常要再花一段時間去養成蟲才能準確的判定，這種情形會對案情的了解，不能馬上得到幫助(2)當檢體取得與鑑定時間不同，在運送的過程中會遭到破壞時，就不能由外表去分辨種屬[7]。(3)當屍體放置太久，而嚴重分解，只能找到空的蛹，則無法由蛹或其碎片的外表特徵鑑定其種屬。以上這些缺點因蠅蛆 DNA 的發展而得到了解決[7,8]。

目前用 DNA 鑑定蠅蛆的種屬，是以粒線體 DNA(mitochondrial DNA)為主[7,8]。粒線體 DNA(mtDNA)在動物每個細胞中含有數百個至數千個數目，所以對於已開始分解的檢體，仍有很多數目的 DNA 分子存在，而且 mtDNA 突變速率很快，所以相近的種屬，其序列的差異還是大到可以分辨出來[7,8]。目前利用 mtDNA 鑑定蠅蛆種屬的基因座大都以 cytochrome oxidase I gene(COI)及 cytochrome oxidase II gene(COII)為主，這兩個基因座包括 2400 鹼基的 DNA 其中 COI 之序列可分辨出麗蠅(Blow fly)之種屬[9]及 Sarcophagidae 之種屬[10]，目前用 mtDNA 鑑定蠅種屬的技術有三種(1)PCR-RFLP(Restriction fragment length polymorphism)-此法是將所複製出來的 PCR 片斷，用酵素切割，它會因種屬 DNA 序列之多型性，而切割成不同長短型態的 DNA 型，這種方法較簡易，(2)Heteroduplex analysis(HDA)-此法是把未知種屬之 DNA PCR 產物與已知種屬之 PCR 產物加在一起，把混合物加熱使其變成單股，然後冷卻凝結，當已知物與未知物同一 DNA 序列時，其黏結產物為 homoduplex 型，而當已知物與未知物是不同種屬時，則產生 heteroduplex pattern，此技術正在發展中。(3)直接定序法，就是把 PCR 產物純化後，用定序儀去定鹼基序列，這兩個基因座包括 2400 鹼基的 DNA，過去比較完整的蠅類種屬的分析常用 18 個引子來做組合【9】，以複製所需要的 mtDNA，如此所需要的費用及時間非常的多，達不到快速省錢的目的。最近也有人嘗試只分析部分的片段以達到分類的目的，如 Wallman 用 635bp 片段(3138-3775)不能完全的分類澳洲的麗蠅【11】Wells 用 783bp(1468-2250)片段去分類美洲肉蠅(Sarcophagidae)的種屬，得到不錯的效果【10】。Malgorn 曾用 297(2075-2373)，304bp(2495-2800)片段去分類歐洲的麗蠅【12】，試驗 5 種麗蠅檢體，結果顯示兩個片段均可分類出來。我們不知這些 DNA 片段是否適合分析所有台灣法用蠅類，要經過試驗才可得知。

據統計，台灣地區過去發現的蠅類共有 207 種，其中 67 種為食腐屍性的種類[13]，蠅科(Muscidae)有 40 種，麗蠅科(Calliphoridae)中有 16 種，麻蠅科(Sarcophagidae)中有 11 種，由於屍體上動物的相會因地理、氣候、地區環境之差異而有所不同，我們想知道在台灣區域死屍上常見的昆蟲有那些，的目的是想對死屍上昆蟲的生長順序，及其生長的週期做一個整體的了解，並建立各種屬之 mtDNA 序列資料，可做以後在死亡時間推定之參考，並且也可藉此對陳屍地點的判定有所幫助。

五、Methods (研究方法)

一. 台灣地區屍體分解時昆蟲滋長順序的建立

1、實驗地點：

桃園縣龜山鄉大崗村樹人路 56 號，中央警察大學中警湖旁的森林區。屬熱帶季風型氣候，平均濕度在 89%，平均溫度在 23°C，每年十月至隔一年三月吹東北季風，風力強溫度低。

2、實驗設計：

(1):現場屍體觀察與昆蟲收集鑑定實驗：

(a)以約 25 公斤的活豬，槍擊後棄置於森林中。為了避免狗或其他獸類接近以鐵絲筒保護之，並詳細記錄其溫度與濕度變化情形。

需記錄：

- a. 周圍溫度與濕度。
- b. 當天氣候與雨量。
- c. 採集人員、日期時間、與編號。

(b) 現場觀察與屍體附近或屍體上昆蟲收集，準備市售補蟲網，以利昆蟲捕獲，捕獲的昆蟲需放置採集瓶中後待其迷昏後置於 70% 酒精中已固定之若採集屍體上之蛆時須注意特別註明標示採集的不為分別放入 KAA 固定液部分用固定液 (fix solution: kerosene 10ml, acetic acid 20 ml, ethyl alcohol 80-100%) 與培養盒中 (正確測量其溫度，用溫度紀錄器詳細紀錄之) 以豬肉餵食幼蟲，而且燈光控制 12hr 光及 12hr 暗。以觀察記錄其變化情形。

(c) 現場屍體腐敗情形需詳加記錄 (需攝影記錄)，以利實驗結束後之結果分析與討論。

範例： 編號：#01 2002.09.24(三)

時間 11:16 溫度 28°C 濕度 65% 晴 降雨量 無

採取	蠅	蛆
部位	屍體周圍	耳旁
處理	以 70%酒精固定	1. 以 KAA 固定 2. 放置培養瓶中 帶回實驗室並 編號#01

相片記錄編號：phto 01-01-01-05

<NOTE> 豬隻嘴內蛆極多

<推測>明日起豬隻可能開始有異味

(d) 屍體的腐爛程度會因時間地點而異，但大約可分為五個階段：

- a. Fresh (從死開始至屍體浮腫為止)
- b. Bloated (浮腫期)
- c. Decay (腐爛期)
- d. Post-Decay and Dry Stage (後腐爛期與乾燥期)
- e. Skeletal (骨骼期)

前三個階段需每日早晚各觀察記錄一次。

(e) 現場周圍觀察記錄，需觀察腐汁流動情形與屍體下方土壤變化，並並以不同篩子過濾採集土壤下方昆蟲與記錄固定於 70%酒精中。需記錄採集地點 (具屍體之距離方向與深度) 與採取日期時間與編號。

(2) 現場繩之第二代生長期與記錄：

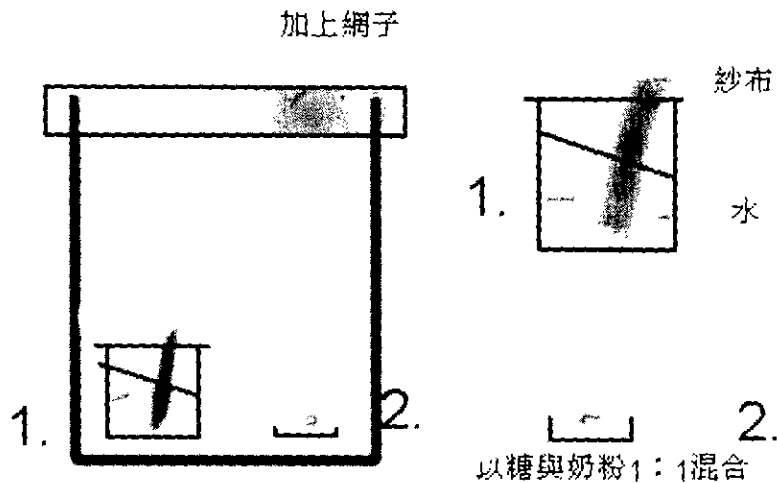
(a) 將現場採取之蛆放置培養盒中，於每日觀察並記錄兩次，並採取數隻以 KAA 固定。

範例： 2002.09.25 (四)

時間 16:30 溫度 27°C 濕度 70%

#A-B (A：於現場採集時之編號 B：第 N 天 如：6~01)

(b) 待其蛆變成蛹後移置大燒杯中，準備水與食物，以利蛹變成繩後之分類與觀察。



(c) 培養繩之第二代並詳加記錄其生活史：

- a、放入燒杯中使繩自行產卵並記錄其燒杯編號、放入時間與拿出時間。
- b、每日觀察兩次並記錄時間與溫濕度，採取數隻蛆放入 KAA 固定液中固定。
- c、其培養之裝置與方法與上述之方法同。

3、種屬鑑定：

(1) 蠅成蟲及蛆的鑑定

外表特徵做種屬鑑定是一切蠅蟲分類的基礎，鑑定的方式是以光學顯微鏡觀察其外表的特徵，按照 Smith KGV 所寫的刑事昆蟲鑑定手冊之步驟來進行分類[5]。我們鑑定的重點在於分辨下列特徵：(a) 兩眼的距離 (b) 翅膀的脈紋及刺 (c) 身上的毛及鬃毛的結構 (d) 背部的條紋

(2) 甲蟲的鑑定

鑑定的方式是以光學顯微鏡觀察其外表的特徵，按照 Smith KGV 所寫的刑事昆蟲鑑定手冊之步驟及 Byrd 及 Castner 所著的 Forensic Entomology 來進行分類[5]。我們鑑定的重點在於分辨下列特徵：(a) 兩眼的距離 (b) 翅膀的脈紋及刺 (c) 身上的毛及鬃毛的結構 (d) 背部的條紋

二、DNA 鑑識：

1、各種屬之 mtDNA 檢體來源是由做蠅類滋長試驗屍體上所得到的蛆培養成蟲後，萃取 DNA 而得。由試驗屍體上得到的檢體或由試驗屍體上收集到的蛆培養成蟲後，經外表鑑定其種屬，把身體切開取其胸部做 DNA 萃取，保留其他部份當以後屍體鑑定或種屬鑑定參考。

2、DNA 萃取方法

成蟲或幼蟲的 DNA 萃取是把蠅類胸部經液態氮冷凍後，用玻璃棒在 1.5ml 的離心管中研磨，成粉狀後用 QIAamp[®] 萃取盒 (Vallencia, CA) 所提供的試劑，萃取步驟則按照這公司所提供的步驟即可。

3、mtDNA 分析

我們分析 Mitochondrial Cytochrome b subunit I gene 之系列的 304bp 片 (在 2495-2800) 來做種屬的分類的依據，所用的做假設 DNA 的 (5'-CAGCTACTTTATGAGCTTTAG-3') 及 (5'-CATTTCAAGT/CTgTgTAAGCAT-3')，而 PCR 純化後，用同樣的引子作為引子分析。USA).

Cycle sequencing was performed using 3.0 μ l of ABI Prism Big Dye Ter Cycle Sequencing Ready Reaction solution with AmpliTaq FS DNA polymerase (Applied Biosystems, Foster City CA, USA), 10 pmol of forward or reverse sequencing primer, 2.3 μ l of purified PCR product and sterile distilled water to final volume of 10 μ l for each sample. For cycle sequencing, a PerkinElmer 9600 thermal cycler was used under the following conditions: 25 cycles of 95°C for 30 s, 50°C for 15 s, 60°C for 4 minutes. After sequencing, each sample was added to a sephadex-G-50 column (spin 50-mini-column, BioMax Inc. Odenburg, USA) and centrifuged at 1500 G for 3 minutes. Each purified sample was retained at the bottom of the collection tube and dried in a vacuum centrifuge.

六、研究結果與討論

一. 現場所觀察到的結果：

1. 屍體狀況

由表一可看出，44 小時前是新鮮期 (Fresh)，屍體仍保持如生一樣。44 小時後，就觀察到腹部開始種大起來，104 小時後，屍體脹成氣球狀，是為膨脹期 (Bloated)，150 小時後觀察到有消氣現象，155 小時脹氣就消失了。液體往下流到地面，腹部掉毛，是為分解期 (Decay)。174 小時後屍體開始乾燥化，甲蟲開始出現，蛆移至土中，到 227 小時，只剩下骨與皮。17 天後，屍體上的土壤開始發霉，34 天後骨頭髮霉，37 天霉變少，46 天霉消失。

2. 成蠅的觀察

放屍體不到 1 分鐘就有蠅蟲飛來，前 1 天觀察到的，以麗蠅為主，第四五天仍以 Blow fly 為主，到了第 174 小時，屍體已乾燥，後來的蒼蠅以 *Milichiidae-Madiza glabra* 為優勢，而 18 天後成蠅就很少觀察得到了。

在實驗過程中，觀察到的蒼蠅如下：後面的號碼按照 KGV Smith 書中蠅鑑定圖的號碼，在表中也用相同的號碼。

(a) Caliphoridae (blow fly)

- *Caliphora vicina* (302)
- *Chrysomya megacephala* (303)
- *Protophormia terraenovae* (305)
- *Lucinia sericata* (304)

(b) Sarcogidae (flesh flies) — *Sarcophaga carnaria* (306)

(c) Muscidae (house flies) — *Ophyra leucostoma* (307)

- *Hydrfaea olenfipes* (308)
- *Musca domestica* (312)
- *M. autumnalis* (314)

(d) Spesidae — *Spesicynispe* (296)

Milichiidae — *Madiza glabra* (297)

Dryomyzidae — *Dryomyza anilies* (298)

Piophilidae — *Piophila casei* (299)

Sphaeroceridae — *Copromyza equina* (311)

3. 甲蟲 (Beetle)

在屍體乾燥以前，都沒有觀察到與屍體有關的甲蟲，直到 174 $\frac{1}{4}$ 小時後，甲蟲陸續來報到，其中以 Suniname carrion 及 Histeridae 最先報到。我們收集到的甲蟲如下所列：

Suniname carrion (7 天至 12 天)

Histeridae 兩種包括 Hister 及 Saprinus (7 天~19 天)

Clown beetle (7 天~12 天)

Red-legged ham beetle (8-49 天)

Spotted-rove beetle (7 天)

Scarabaeidae (10 天)

Black carrion beetle (20 天)

Black soldier fly (9 天~11 天)

Phaenica (45 天)

Cockroach (30~45 天)

D-lardarus larve (22~45 天)

Black larder beetle (10~26 天)

Dermestes Maculatus (19 天至 24 天)

Siphidae (幼蟲) (10 天)

Leiodidae (幼蟲) (12~17 天)

Fannia (幼蟲) (20 天)

Rhizophagidae (幼蟲) (38 天)

為鑑定之幼蟲 (多毛) (30 天~45 天)

4. 蛆的觀察

在現場進行 20 小時後，收集到蛆(1-1.5mm)，由於特徵不明顯，無法做種屬的判定，等到 63 小時後，蛆長成 4mm 左右，漸漸可以觀察，其生長過程於表 1

，而我們所蒐集到的蛆共有四種，是以 240，230，220，191 來代表，這是由 KGV Smith 鑑定蠅類圖鍵的代號，代號分別是：

240: *Cachimya macellaria*

230: *Chrysomya albiceps*

220: *Lucilla sericate*

191: *Sarcophaga haemorrhoidalis*

至於正確的鑑定，要等到 DNA 技術的部分完成後才能確定，因 220，191 在顯微鏡下較難分，由實驗室培養蛆成蟲的結果看來，前面幾管蒐集到的蛆應包含 240，230，191。其中 191 是屬於肉蠅科。

二、實驗室培養蛆的實驗

現場採取的蛆置於實驗室培養成蟲，以外型特徵做分類的根據，在分類上是最古典的方式。我們從現場採取的蛆放到實驗室培養，所採到的蛆是按放置在現場時間先後順序，做依序列的觀察。從 20 小時到約第 10 天為主，其中第 20 小時的部分沒成功外，其餘的部份列於表 3。由表 3 可知，前面所蒐集到的蛆培養成蟲後，以肉蠅居多，而 blow flies 則相對的少，可能的原因是肉蠅把其他的麗蠅吃掉了，到第 6 天所蒐集到的蛆養出來就沒有肉蠅了。在培養成蟲的過程中我們也觀察蛆在室內的生長情形，其結果之一列於表三。由結果可知由肉蠅由一齡蟲變成二齡蟲約為 15 小時(24)，二齡蟲變成三齡蟲約 26 小時，成蟲出現的時間約為 16 天。

三、DNA 鑑識

DNA 的鑑識已完成 2495-2800bp 的分析，其結果列於表四中。其中檢體 Fly-1a7, 2a2, 2, 25, 1, 3, 4, 6, 13, 14, 5, 23, 20-1-29, 20-1-16 是屬於 Calliphoridae, *Lucilia sericata* (Greenbottle) DNA 的序列也幾乎相同。17, 18 是較接近 *Dryomyomyza anilis* (Dryomyzidae); 10, 24 是接近於 *Lucilia cuprina* (Greenbottle); 21, 22 是屬於 Muscidae, 19 是屬於 Scathophagidae; Scathophaginae; *Okeniella*; 22, 21, 20-1-14 接近於 *Chiastocheta macropyga*; 8, 9, 16-2, 20-6 是接近於 Scathophagidae; Scathophaginae; *Neorthacheta*; 20, 18-1-11 是接近於 *Chiastocheta dentifera*, 12 是接近 Calliphoridae; *Chrysomya*; 7 是屬於 *Chrysomya rufifacies* (blowfly); 17-1 是接近於 Calliphoridae; *Protophormia*, 18-1-3, 19-4 是接近於 Scathophagidae; Scathophaginae; *Chaetosa*, 15 是屬於 *Sarcophaga carnaria* (flesh-fly, Sarcophagidae)

七、計畫成果自評

本研究是針對台灣地區死屍上昆蟲的滋長順序做一個完整的資料建立，並建立各蠅種屬的 mtDNA 檔。了解蠅蛆(maggot)在屍體上生長的情形可提供我們估計死亡的時間。在實際案例很有用。

粒線體 DNA 檔的建立，可提供 (1) 當蛆還小時 (2) 只找到蠅殘留物時能很快而且有效的來鑑定蠅蛆種屬，對於死亡時間的判斷特有很大的幫助。

八、參考資料

. References

1. Early M, and Goff ML, "Arthropod succession patterns in exposed carrion on the Island of O'ahu, Hawaii Islands, USA." *Journal of Medical Entomology*, 1986; 23(5):520-531.
2. Tullis K, and Goff ML, "Arthropod succession patterns in exposed carrion in a tropical rainforest on Island of O'ahu, Hawaii" *Journal of Medical Entomology*, 1987; 24(3): 332-339
3. Goff ML, and Odom CB, "Forensic Entomology in Hawaiian Islands: Three case reports." *American journal of Forensic Medicine and Pathology*, 1987; 8(1): 42-50.
4. Goff ML, Omori AI, Gunatilake K, "Estimation of postmortem interval by arthropod succession: Three case studies from Hawaiian Islands." *American journal of Forensic Medicine and Pathology*, 1988; 9(3): 220-225.
5. Smith KGV, *A manual of forensic entomology*, London: Trustees of the British Museum (National History) and Cornell University Press, 1986.
6. Liu D, Greenberg RS, Immature stages of some flies of forensic importance. *Ann Entomol Soc Am*, 1989; 82:80-93.
7. Vincent S, Vian JM, Carlotti MP, Partial sequencing of the cytochrome oxidase b subunit gene I: A tool for the identification of European species of blow flies for postmortem interval estimation. *J Forensic Sci* 2000; 45(4):820-823.
8. Sperling FAH, Anderson GS, and Hickey DA, A DNA-Based approach to the identification of insect species used for postmortem interval estimation, *J of Forensic Sciences*, 1994; 39(2): 418-427.

9. Wells DJ, Sperling FAH, DNA-based identification of forensically important Chrysomyidae (Diptera: Calliphoridae). *Forensic Science International*, 2001; 120: 110-115.
10. Wallman JF, Donnellah SC, The utility of mitochondrial DNA sequences for the identification of forensically important blowflies (Diptera: Calliphoridae) in southeastern Australia, 2001; 120: 60-67.
11. Wells DJ, Rape T, Sperling FAH, DNA-based identification and molecular systematics of forensically important Sarcophagidae (Diptera). *J. Forensic Science*, 2001; 46(5): 1098-1102.
12. Malgom Y, and Coquoz R, DNA typing for identification of some species of Calliphoridae- An interest in forensic entomology. *Forensic Science International*, 1999; 102: 111-119.
- 13 牟永平；台灣地區蠅類名錄。警察年會-刑事警察學術研討。2000年。

表一、死屍上昆蟲滋長順序一覽表

編號	時間	溫度 (平均 ℃)	濕 度 (%)	晴 雨 表	Fly	Maggot					甲蟲	屍體狀況
						採取部位	種類	幾齡	長度 (mm)	數量		
1	30 (min)	28	65	晴	304*, 303, 306 , 311, 299, 298 , 307							
2	3hr	28	65	晴	305*, 304, 302							
3	20. 25hr	26	89	雨	300, 305, 307, 313	=03		1	1-1.5			
4	25hr	24	80	雨	沒採	採取部位	種類	幾齡	長度 (mm)	數量		
						=01		1	1.5-2			
5	44. 25hr	24	85	雨	沒採	採取部位	種類	幾齡	長度 (mm)	數量		
						=05		1	2.5-3			
6	59. 75hr	25	86	雨	沒採	採取部位	種類	幾齡	長度 (mm)	數量		
						=06		1	3-4			
7	63. 66hr	25	85	雨	沒採	採取部位	種類	幾齡	長度 (mm)	數量		
						=07 嘴	240	2	4			
						=07 耳	1	1	3-3.5			
						=07 耳	1	1	3-1			
8	78. 5hr	25	85	雨	304*, 305, 302 , 303, 299	採取部位	種類	幾齡	長度 (mm)	數量		
						=08 口	240	2	3	5		
							191	2	6-7	3		
						=08 耳	230	2	5	1		
							240	2	5	3		
							1	1	3	1		
						=08 腹	240	2	4-5	1		
							1	1	3	2		
9	85hr	25	77	晴	沒採	採取部位	種類	幾齡	長度 (mm)	數量		脹氣的現象
						=09 耳	240	2	5-7	7		
							230	2	5	1		
							240	2	4-5			
						=09 口	191	3	7	1		
							191	2	3-1	6		
						=09 腹	240	2	6-7			
							240	1	3			
10	104. 66hr	25			305*, 302, 296	採取部位	種類	幾齡	長度 (mm)	數量		
						=10 耳	240	2	6	5		
							191	3	9-11	2		
							240	3	11	1		
						=10 腹	240	2	7	1		
							230	2	6	2		
							2	2	4	2		
						=10 口	191	3	10	1		
							240	2	6-7	5		
						=10 上	240	2	4-7	6		
11	110. 25hr	27	74	陰	312, 305, 315, 299							
12	134. 75hr	25	76	晴	312, 305, 315, 299	採取部位	種類	幾齡	長度 (mm)	數量		
						=12 腹	230	3	8	1		
							240	3	10-12	12		
						=12 頭	230	3 後	12	10		
							240	3 後	12	2		
						=12 眼	230	3	9	1		
							240	3	12	1		
13	150hr	23.5	90	雨		採取部位	種類	幾齡	長度 (mm)	數量		脹氣消，臭味 濃
							2	2	5-6	13		
						=13 肚門	230	3	8	1		
							3 後	12	3			
							240	3 後	15	1		
						=13 頭	240	3	12-15	12		
						=13 腹	240	2	5-8	1		
							3	3	8-9	2		

日期	時間	溫度	濕度	天氣	標本號	採取部位	種類	段數	長度 (mm)	數量	附註		
14	155.5hr	24	90	雨		=14 頭	210	3 後	11-14	5	脹氣消光，液體流至地面，腹毛掉		
						=14 腹	230	2	5-6	14			
								3	7-9	3			
								3 後	11	1			
=14 肛門	230	2	6	2									
		3	8	2									
		3 後	10-14	20									
		240	3	14-15	4								
15	174.25hr	25.5	86	陰	297	=15 大翅	230	2	4-7	8	The suniname csrrion beetle Histeridae	乾扁，骨頭露出，蛆移至土壤	
								3	7-9	6			
								3	13-15	2			
								3 後	12-13	6			
=15 fluid	240	3 後	14-17	6									
		3 後	14-17	6									
		1	3	1	Histeridae The spotted rove beetle								
		2	4-7	4									
3	7-8	1											
3 後	15	1											
16	175.75hr	25.5	78	陰	297*, 305	=16 背	230	2	7	1	Histeridae		
								3	8	2			
								3 後	14	1			
								2	6	1			
=16 前方 Fluid	230	3	7-8	3									
		240	3	7-9	1								
		2	5-8	4	Histeridae (336, 337)								
		3	7-9	2									
3 後	12-11	2											
210	3 後	12	1										
17	178.75hr	25.5	73	陰	304, 296, 297, 308	=17 背	230	2	5-8	4	Red-legged ham beetle Histeridae (336, 337)		
								3	7-9	2			
								3 後	12	1			
								3	9-10	2			
=17 土	230	3 後	12-11	2									
		210	3 後	12	1								
		3 後	13	2	Black soldier fly Histeridae Scarabaeidae								
		3	9-10	3									
3 後	12-14	6											
240	3 後	14-17	2										
18	198.5hr	26	87	晴	297*, 305, 312, 311	=18 土 1	230	3 後	8-9	2	Red-legged ham beetle Histeridae (336, 337)		
								3	9-10	3			
								3 後	12-14	6			
								240	3 後	14-17			2
=18 土 2	230	3 後	8-9	3									
		230	3 後	8-9	2	Black soldier fly Histeridae Scarabaeidae							
		240	3 後	8-11	9								
		240	1	1									
240	2-3	7	1										
19	203.25hr	26	66	晴	297*, 304, 312, 311	=19 土	230	3 後	10-11	3	Black soldier fly Histeridae Scarabaeidae		
								240	3 後	10-11			3
								=19 背	230	似蛹			1
								=19 後土	230	3			8-10
20	222.5hr	27.5	82	晴	297*, 299, 306, 308, 309, 314, 296	=20 後背	230	1-2	5	2	幼蟲: Silphide Leioidid 成蟲: Histeridae		
								230	3	8-11			10
								240	3	8			1
								240	3	8			1
21	227.25hr	27.5	70	晴	297, 304, 305, 299, 309	土 230(3), 8-10mm		背 230(3), 7-10mm		幼蟲: black carrion bottle	剩下骨、皮		
						土 230(3), 8-10mm		幼蟲: fannia 成蟲: 1. black soldier fly 2. black larder beetle					
23	254.5hr	26	63	晴	307(土)304	土 191(3), 7mm		230(3), 7-10mm		1. black soldier fly 2. Histeridae 3. 蛹(未知)			
						240(3), 14mm		幼蟲: Leioididae					
						230(3), 8-9mm		1. suriname carrion beetle 2. clown beetle 3. Histeridae					
24	272.4hr	28	77	晴	314, 未知	下土 220(3), 10-11mm		230(3), 7mm					
						土 220(3), 7-17mm		蛹		幼蟲: Leioididae			
25	298.25hr	21	86	晴		蛆減少							
26	319.5hr	20	72	陰		下土 220(3), 10-11mm		230(3), 7mm					
27	14day4hr	22	72	陰		土 220(3), 7-17mm		蛹		幼蟲: Leioididae			
28	15day1hr	23	72	晴									
29	15day23hr	23	90	陰									
30	17day	27.5	79							1. Leioididae 2. mealworm 土發霉			
31	17day5hr	27.5				220(2), 6-7mm		230(3), 7-9mm					
						240(3), 7, 蛹							

32	17day23hr	27	65					
33	18day23hr	27.5	68	晴		191(3) . 10mm 230(2) . 7mm	Histeridae	
34	19day23hr	26	60	晴			幼蟲: Hydrophilidae 成蟲: 1. black larder 2. Dermestes maculatus	
35	21day1hr	27	77	晴			1. Red-legged ham beetle 2. black larder beetle	
36	22day1hr	27.5	70	晴			1. Red-legged ham beetle 2. black larder beetle 3. Dermestes maculates 4. D. Lardarius	
37	23day1hr	26.5	67	晴			1. Red-legged ham beetle 2. black larder beetle 3. D. Lardarius	
38	24day 1(1/2)hr	26.5	74	晴			1. Rhizophagida e 2. Dermestes maculates 3. D. lardarius 4. Red-legged ham beetle 5. Black larder beetle	
39	26day1hr	21	70	雨			1. D. lardarius 2. black larder beetle	
40	28day1hr	20.5		雨			Red-legged ham beetle	
41	30day	19	82	陰			1. Red-legged ham beetle 2. D. Lardarius 3. cockroach 4. 蟻 5. 毛毛蟲 (未鑑定)	
42								
43	34day	24.5	67	雨			Red-legged ham beetle	骨發霉
44								
45	37day	20	80	陰				
46	41day	25	50	晴		" Straticmyidae(蛹)	毛毛蟲(未鑑定)	
47	43day	25	65	晴		Straticmyidae(蛹)	毛毛蟲(未鑑定)	
48	45day	26				Straticmyidae(蛹)	1. 毛毛蟲(未鑑 定) 2. D. lardrius larva 3. Phaenicia 4. cockroach	
49	48day	28	57	晴		蛹減少		
50	49day		74	晴		蛹大量減少	Red-leg ham beetle	

Table 2 蛆在實驗室培養成蟲的過程

編號	時間(hr)	平均溫度(°C)	蛆種類		
			種類	幾齡	長度(mm)
1	0	25			
2	44.5	23			2.5-3
3	69.5	24	191	2	5
			240	2	6
4	95.5	25	191	3	13
			240	3	11
			240	2	5
5	125.5	26	191	3	10-12
6	136.5	24	191	3	12-13
7	178	25	191	3	16-19
			191	3	12-14 快變蛹
8	226	27	有蛹出現		
			240	3	9-12mm
			191	3	10mm
9	234	27	191	3	8-9mm
			蛹		7-8mm
10	264	26	蛹		
11	281	24			
12					
13					
14	16日	23	成蟲出現		
15	27日	24	全部變成蟲 306, 304		

Table 3: 不同時間從現場採取蛆置於實驗室培養成成蟲之結果

編號	收集時間(hr) (距豬隻放置時間)	採取部位	實驗室培養成成蟲之結果	
			種類	數目
5	44.5	腳傷口	306	40
			304	1
8	78.5		303	1
11	110.25		306	13
			蛹	8
12	134.75	腹	306	25
			303	1
			蛹	14
14	155.5		303-304 間	5
			306	11
17	178.75		304	5
			303-304 間	3
21	227.25	土	304	5
			303-304 間	2
21	227.25	背	303-304 間	3
21	227.25	腹	303-304 間	40
			304	42
22	248.75	土	303-304 間	3

表四：蠅類 DNA 分析結果

Plurality: 2.00 Threshold: 1 AveWeight 1.00 AveMatch 1.00 AvMismatch 0.00

PRETTY of: Fly.ms f3{*} December 26, 2002 21:04 ..

1

50

```

Fly.ms f3{Fly-17}  ***g**cc*  ***c**a***  *****  *****  **a*****  **c*****
Fly.ms f3{Fly-18}  g***g**cc*  ***c**a***  *****  *****  **a*****  **c*****
Fly.ms f3{Fly-10}  *****  *****a***  **g**  *****  *****a*****
Fly.ms f3{Fly-24}  *****  *****a***  **g**  *****  *****a*****
Fly.ms f3{Fly-19}  *****  *****a***  *****  *****  *****a*****
Fly.ms f3{Fly-1a7}  *****  *****  *****  *****  *****
Fly.ms f3{Fly-2a2}  *****  *****  *****  *****  *****
Fly.ms f3{Fly-2}  *****  *****  *****  *****  *****
Fly.ms f3{Fly-25}  *****  *****  *****  *****  *****
Fly.ms f3{Fly-1}  *****  *****  *****  *****  *****
Fly.ms f3{Fly-3}  *****  *****  *****  *****  *****
Fly.ms f3{Fly-4}  *****  *****  *****  *****  *****
Fly.ms f3{Fly-6}  *****  *****  *****  *****  *****
Fly.ms f3{Fly-13}  *****  *****  *****  *****  *****
Fly.ms f3{Fly-14}  *****  *****  *****  *****  *****
Fly.ms f3{Fly-5}  *****  *****  *****  *****  *****
Fly.ms f3{Chrysomya}  t*****  *****  *****  *****  *****
Fly.ms f3{Fly-23}  *****  *****  *****  *****  *****
Fly.ms f3{Fly-20-1-29}  *****  *****  *****  *****  *****
Fly.ms f3{Fly-20-1-16}  *****  *****  *****t*****  *****
Fly.ms f3{Fly-12}  *****  *****g***  **ga*g***  *****  **a*****
Fly.ms f3{Fly-7}  *****c**  *****  *****  *****  *****a*  *****
Fly.ms f3{Fly-17-1}  *****c**  *****  *****  *****  *****
Fly.ms f3{Fly-15}  *****c**  *****a***  *****g.***  *****
Fly.ms f3{Fly-18-1-3}  *****  *****a***  *****t*a*  cag*agtag*  *****a**
Fly.ms f3{Fly-19-4}  *****  *****a***  **ga*g***  **a*****a*  *****a**
Fly.ms f3{Fly-22}  *****  *****  *****t*a*  cag*agta.*  *ac*****
Fly.ms f3{Fly-21}  *****  *****  *****t*a*  cag*agta.*  *ac*****
Fly.ms f3{Fly-20-1-14}  *****  *****  *****t*a*  cag*agta.*  *ac*****
Fly.ms f3{Fly-8}  *****  *****a**t  *****c*a*  cag*agt*.  *a*****

```

Fly.msf3{Fly-9}	*****	*****a**t	*****c*a*	cag*agt*.*	*a*****
Fly.msf3{Fly-16-2}	~*****	*****a**t	*****c*a*	cag*agt*.*	*a*****
Fly.msf3{Fly-20-6}	*****	*****a**t	*****c*a*	cag*agt*.*	*a*****
Fly.msf3{Fly-20}	*****	*****t	*****tt*a*	cag*agt*.*	*a*****
Fly.msf3{Fly-18-1-11}	*****	*****t	*****t*a*	cag*agt*.*	*a*****
Fly.msf3{Fly-16}	*****	*****a**t	*****c**t	cag*agta.*	*a*****
Consensus	ATGTAITTTT	ATTTACTGTA	GGAGGAATTA	ACTGGAGTTG	TTTTAGCTAA

51

100

Fly.msf3{Fly-17}	*****gc**	**t*****	c*t*****c*	*t*****	*****g*****
Fly.msf3{Fly-18}	*****c**	**t*****	c*t*****c*	*t*****	*****
Fly.msf3{Fly-10}	***t**g**	*****	*****	*****	*****t*****
Fly.msf3{Fly-24}	***t**g**	*****	*****	*****	*****t*****
Fly.msf3{Fly-19}	***t**tg**	**t*****	*****	*****	*****
Fly.msf3{Fly-1a7}	*****	*****	*****	*****	*****
Fly.msf3{Fly-2a2}	*****	*****	*****	*****	*****
Fly.msf3{Fly-2}	*****	*****	*****	*****	*****
Fly.msf3{Fly-25}	*****	*****	*****	*****	*****
Fly.msf3{Fly-1}	*****	*****	*****	*****	*****
Fly.msf3{Fly-3}	*****	*****	*****	*****	*****
Fly.msf3{Fly-4}	*****	*****	*****	*****	*****
Fly.msf3{Fly-6}	*****	*****	*****	*****	*****
Fly.msf3{Fly-13}	*****	*****	*****	*****	*****
Fly.msf3{Fly-14}	*****	*****	*****	*****	*****
Fly.msf3{Fly-5}	*****	*****	*****	*****	*****
Fly.msf3{Chrysomya}	*****	*****	*****	*****	*****
Fly.msf3{Fly-23}	*****	*****	*****c*	*t*****	*****
Fly.msf3{Fly-20-1-29}	*****	*****t**	*****	*****	*****
Fly.msf3{Fly-20-1-16}	*****	*****	*****	*****	*****
Fly.msf3{Fly-12}	***t**g**	*****	*****	*****	*****
Fly.msf3{Fly-7}	*****t**	*****	*****	*****	*****
Fly.msf3{Fly-17-1}	c*t*****	**t*****	c*****c**	*****	*****t*****
Fly.msf3{Fly-15}	*****t**c	**t*****	*****c*	*****	*****a**
Fly.msf3{Fly-18-1-3}	***t**g**	**t*****	*****c*	*****	*t*****
Fly.msf3{Fly-19-4}	***t**g**	**t*****	*****	*****	*t*****
Fly.msf3{Fly-22}	***t**tg**	**t*****	*****c*	*t*****	*****
Fly.msf3{Fly-21}	***t**tg**	**t*****	*****c*	*t*****	*****
Fly.msf3{Fly-20-1-14}	***t**tg**	**t*****	*****c*	*t*****	*****

Fly.ms3{Fly-8}	***t**t***	**t*****	*****	*****	***t*****
Fly.ms3{Fly-9}	***t**t***	**t*****	*****	*****	***t*****
Fly.ms3{Fly-16-2}	***t**t***	**t*****	*****	*****	***t*****
Fly.ms3{Fly-20-6}	***t**t***	**t*****	*****	*****	***t*****
Fly.ms3{Fly-20}	*****	**t*****	c**t*****	**t*****	*****
Fly.ms3{Fly-18-1-11}	*****	**t*****	*****	**t*****	*****
Fly.ms3{Fly-16}	***t**t***	**t*****	*****	*****	***c*****
Consensus	TTCATCAATT	GACATTA-TT	TTACATGATA	CATATCTATG	TAGTAGCTCA

101

150

Fly.ms3{Fly-17}	*****	**at*****	*a**g**a**	*****	*****
Fly.ms3{Fly-18}	*****	**at*****	*a**g**a**	*****	*****
Fly.ms3{Fly-10}	*****	**a*****t*	*a*****	*****	*****
Fly.ms3{Fly-24}	*****	**a*****t*	*a*****	*****	*****
Fly.ms3{Fly-19}	t**t*****	**at*****	*a*****a**	*****c	*****
Fly.ms3{Fly-1a7}	*****	*****	*****	*****	*****
Fly.ms3{Fly-2a2}	*****	*****	*****	*****	*****
Fly.ms3{Fly-2}	*****	*****	*****	*****	*****
Fly.ms3{Fly-25}	*****	*****	*****	*****	*****
Fly.ms3{Fly-1}	*****	*****	*****	*****	*****
Fly.ms3{Fly-3}	*****	*****	*****	*****	*****
Fly.ms3{Fly-4}	*****	*****	*****	*****	*****
Fly.ms3{Fly-6}	*****	*****	*****	*****	*****
Fly.ms3{Fly-13}	*****	*****	*****	*****	*****
Fly.ms3{Fly-14}	*****	*****	*****	*****	*****
Fly.ms3{Fly-5}	*****	*****	*****	**c*****	*****
Fly.ms3{Chrysomya}	*****	*****	*****	*****	*****
Fly.ms3{Fly-23}	t**t*****	**at*****t*	*****	*****	*****
Fly.ms3{Fly-20-1-29}	*****	*****	*****	*****	*****
Fly.ms3{Fly-20-1-16}	*****	*****	*****	*****	*****
Fly.ms3{Fly-12}	*****	**a*****t*	*****	*****	*****
Fly.ms3{Fly-7}	*****	*****t*****	*a*****	*****	*****
Fly.ms3{Fly-17-1}	t*****c***	**a*****t*	*a*****	*****	*****
Fly.ms3{Fly-15}	t*****	**a**t**t*	*****	*****	**g**t*****
Fly.ms3{Fly-18-1-3}	t**t*****	*****t**	*a*****	*****	*****
Fly.ms3{Fly-19-4}	t**t*****	*****t**	*a*****	*****	*****
Fly.ms3{Fly-22}	t**t*****	**at*****t*	*****	*****	***c*****
Fly.ms3{Fly-21}	t**t*****	**at*****t*	*****	*****	***c*****

Fly.ms f3{Fly-20-1-14}	t**t*****	**at*****t*	*****	*****	*****t****
Fly.ms f3{Fly-8}	t**t*****	***t*****	*a*****a**	*****a***	*****
Fly.ms f3{Fly-9}	t**t*****	***t*****	*a*****a**	*****a***	*****
Fly.ms f3{Fly-16-2}	t**t*****	***t*****	*a*****a**	*****a***	*****
Fly.ms f3{Fly-20-6}	t**t*****	***t*****	*a*****a**	*****a***	*****
Fly.ms f3{Fly-20}	t**t*****	**at*****	*a*****a**	*****	*****t****
Fly.ms f3{Fly-18-1-11}	t**t*****	**at*****t*	*a*****a**	*****	*****t****
Fly.ms f3{Fly-16}	t**t**c***	**ct*****	*a*****a**	*****c**	*****
Consensus	CTCCATTAT	GTTCTATCAA	TGGGAGCTGT	ATTGCTATT	ATAGCAGGAT

151

200

Fly.ms f3{Fly-17}	*c*****c**	g*a*****	*****a**c*	**t**a****	ccct**aag*
Fly.ms f3{Fly-18}	*c*****c**	g*a*****	*****a**c*	**t**a****	ccct**a*g*
Fly.ms f3{Fly-10}	*****c**	**at*****	**c**a****	*****	**ca***a**
Fly.ms f3{Fly-24}	*****c**	**at*****	**c**a****	*****	**ca***a**
Fly.ms f3{Fly-19}	****c*****	**at*****	*****a****	*****	**at**aa**
Fly.ms f3{Fly-1a7}	*****	*****c**	*****t****	*****	*****
Fly.ms f3{Fly-2a2}	*****	*****c**	*****t****	*****	*****
Fly.ms f3{Fly-2}	*****	*****c**	*****t****	*****	*****
Fly.ms f3{Fly-25}	*****	*****c**	*****t****	*****	*****
Fly.ms f3{Fly-1}	*****	*****c**	*****t****	*****	*****
Fly.ms f3{Fly-3}	*****	*****c**	*****t****	*****	*****
Fly.ms f3{Fly-4}	*****	*****c**	*****t****	*****	*****
Fly.ms f3{Fly-6}	*****	*****c**	*****t****	*****	*****
Fly.ms f3{Fly-13}	*****	*****c**	*****t****	*****	*****
Fly.ms f3{Fly-14}	*****	*****c**	*****t****	*****	*****
Fly.ms f3{Fly-5}	*****	*****c**	*****t****	*****	*****
Fly.ms f3{Chrysomya}	*****	*****c**	*****t****	*****	*****
Fly.ms f3{Fly-23}	*****	*****c**	*****t****	*****	*****
Fly.ms f3{Fly-20-1-29}	*****	*****c**	*****t****	*****	*****
Fly.ms f3{Fly-20-1-16}	*****	*****c**	*****t****	*****	*****
Fly.ms f3{Fly-12}	*****	**t*****	*****a****	*****	*****
Fly.ms f3{Fly-7}	****a*****	*****a****	*****t****	****c*****	**at**aa**
Fly.ms f3{Fly-17-1}	*****c**	*****	*****a****	****a*****	*****c*t
Fly.ms f3{Fly-15}	**a*****	**a****c**	*****a****	****a*****	**ct**aa**
Fly.ms f3{Fly-18-1-3}	****a*****	**at*****	*****a****	****a*****	**at**ac*t
Fly.ms f3{Fly-19-4}	*****	**at*****	*****a****	****a*****	**at**c*t
Fly.ms f3{Fly-22}	****c*****	**a****a****	*****a****	****aa*****	**a***aa**

Fly.ms f3{Fly-21}	****c*****	**a***a***	*****a***	****aa****	**a***aa**
Fly.ms f3{Fly-20-1-14}	*****	**a*****	*****a***	****aa****	**a***aa**
Fly.ms f3{Fly-8}	**a*****	**at*****	*****a**t*	****a*****	**at**tc*t
Fly.ms f3{Fly-9}	**a*****	**at*****	*****a**t*	****a*****	**at**tc*t
Fly.ms f3{Fly-16-2}	**a*****	**at*****	*****a**t*	****a*****	**at**tc*t
Fly.ms f3{Fly-20-6}	**a*****	**at*****	*****a**t*	****a*****	**at**tc*t
Fly.ms f3{Fly-20}	*****	**at*****	*****t**c*	****a*****	**at**aa**
Fly.ms f3{Fly-18-1-11}	*****c**	**at*****	*****t****	*****	**at**aa**
Fly.ms f3{Fly-16}	*ca****c**	***t*****	*****a****	*****c*t**	*citt**a*at
Consensus	TTGTTTCATTG	ATTCCTTTA	TTTAC-GGAT	TAACITTTAAA	TAGCAAGTTA

201

250

Fly.ms f3{Fly-17}	*****c*	*****.a*	*****c**	*****	*****
Fly.ms f3{Fly-18}	*****c*	*****.a*	*****c**	*****	*****
Fly.ms f3{Fly-10}	c*****	*****a.***	*c*****	*****	*****
Fly.ms f3{Fly-24}	c*****	*****a.***	*c*****	*****	*****
Fly.ms f3{Fly-19}	c*****	*****.ga*	*****	*****	*****t*
Fly.ms f3{Fly-1a7}	*****g****	*****.***	*****	*****	*****
Fly.ms f3{Fly-2a2}	*****g*a**	*****.***	*****	c*****	*****
Fly.ms f3{Fly-2}	*****g****	*****.***	*****	*****	*****
Fly.ms f3{Fly-25}	*****g****	*****.***	*****	*****	*****
Fly.ms f3{Fly-1}	*****g****	*****.***	*****	c*****	*****
Fly.ms f3{Fly-3}	*****g****	*****.***	*****	c*****	*****
Fly.ms f3{Fly-4}	*****g****	*****.***	*****	c*****	*****
Fly.ms f3{Fly-6}	*****g****	*****.***	*****	c*****	*****
Fly.ms f3{Fly-13}	*****g****	*****.***	*****	c*****	*****
Fly.ms f3{Fly-14}	*****g****	*****.***	*****	c*****	*****
Fly.ms f3{Fly-5}	*****g****	*****.***	*****	c*****	*****
Fly.ms f3{Chrysomya}	*****g****	*****.***	*****	c*****	*****
Fly.ms f3{Fly-23}	*****g****	*****.***	*****	c*****	*****
Fly.ms f3{Fly-20-1-29}	*****g****	*****.***	*****	*****	*****
Fly.ms f3{Fly-20-1-16}	*****g****	*****.***	*****	c*****	*****
Fly.ms f3{Fly-12}	*****g****	*****.***	*****	*****	*****
Fly.ms f3{Fly-7}	c*****	*****.***	*****	*****	*****
Fly.ms f3{Fly-17-1}	*****g****	*****.***	*****	*****	a*****
Fly.ms f3{Fly-15}	*****	*****a.***	*****	a*****	*****t****
Fly.ms f3{Fly-18-1-3}	*****	*****.***	*****	*****	*****
Fly.ms f3{Fly-19-4}	*****	*****.***	*****	*****	*****


```

Fly.msf3{Fly-22} *****a*****a*****t*
Fly.msf3{Fly-21} *****a*****a*****t*
Fly.msf3{Fly-20-1-14} *****a*****a*****t*
Fly.msf3{Fly-8} *****t*****t*****t*
Fly.msf3{Fly-9} *****t*****t*****t*
Fly.msf3{Fly-16-2} *****t*****t*****t*
Fly.msf3{Fly-20-6} *****t*****t*****t*
Fly.msf3{Fly-20} *****t*****g*****t*
Fly.msf3{Fly-18-1-11} *****t*****g*****t*t*
Fly.msf3{Fly-16} *****a*****t*****t*t*
Consensus TTAAAAAGTC AATTGTGCTA TTATAATTAT TGGAGTAAAT TTAACATTCT

```

251

300

```

Fly.msf3{Fly-17} *****c_g*****c*****t*t*****t*
Fly.msf3{Fly-18} *****c_g*****c*****t*t*****t*
Fly.msf3{Fly-10} *****c*t*****t*****t*
Fly.msf3{Fly-24} *****c*t*****t*****t*
Fly.msf3{Fly-19} *****t*****t*****t*
Fly.msf3{Fly-1a7} *****t*****t*****t*
Fly.msf3{Fly-2a2} *****t*****t*****t*
Fly.msf3{Fly-2} *****t*****t*****t*
Fly.msf3{Fly-25} *****t*****t*****t*
Fly.msf3{Fly-1} *****t*****t*****t*
Fly.msf3{Fly-3} *****t*****t*****t*
Fly.msf3{Fly-4} *****t*****t*****t*
Fly.msf3{Fly-6} *****t*****t*****t*
Fly.msf3{Fly-13} *****t*****t*****t*
Fly.msf3{Fly-14} *****t*****t*****t*
Fly.msf3{Fly-5} *****t*****t*****t*
Fly.msf3{Chrysomya} *****t*****t*****t*
Fly.msf3{Fly-23} *****t*****t*****t*
Fly.msf3{Fly-20-1-29} *****t*****t*****t*
Fly.msf3{Fly-20-1-16} *****t*****t*****t*
Fly.msf3{Fly-12} *****t*****t*****t*
Fly.msf3{Fly-7} *****t*****c*****t*t*****t*
Fly.msf3{Fly-17-1} *****t*****c*****t*****t*t*
Fly.msf3{Fly-15} *t*c*****c*****t*****t*t*
Fly.msf3{Fly-18-1-3} *c*****t*****t*****t*t*

```

```

Fly.ms f3{Fly-19-4} ***** C***** t***** ***** t**t**
Fly.ms f3{Fly-22} ***** a***** t***** ***** t**t**t**
Fly.ms f3{Fly-21} ***** a***** t***** ***** t**t**t**
Fly.ms f3{Fly-20-1-14} ***** t***** ***** t**t**t**
Fly.ms f3{Fly-8} *t***** ***** ***** ***** t**t**t**
Fly.ms f3{Fly-9} *t***** ***** ***** ***** t**t**t**
Fly.ms f3{Fly-16-2} *t***** ***** ***** ***** t**t**t**
Fly.ms f3{Fly-20-6} *t***** ***** ***** ***** t**t**t**
Fly.ms f3{Fly-20} *t***** ***** t*a.***** t***** t**t**t**
Fly.ms f3{Fly-18-1-11} ***** a***** ***** ***** t**t**t**
Fly.ms f3{Fly-16} *t*c***** ***** t*a.***** t***** ***** t**t**t**
Consensus TCCCTCAACA TTTTCTTAGG ATTAGCAGGA ATACCTCGAC GATACTCAGA

```

301 330

```

Fly.ms f3{Fly-17} ***c***** ***** *****~
Fly.ms f3{Fly-18} t*c***** ***** *****~
Fly.ms f3{Fly-10} ***** ***** *****~
Fly.ms f3{Fly-24} ***** ***** *****~
Fly.ms f3{Fly-19} t***** ***** *****~
Fly.ms f3{Fly-1a7} ***** ***** *****g*at*
Fly.ms f3{Fly-2a2} ***** ***** *****g*at*
Fly.ms f3{Fly-2} ***** ***** *****~
Fly.ms f3{Fly-25} ***** ***** *****~
Fly.ms f3{Fly-1} ***** ***** *****~
Fly.ms f3{Fly-3} ***** ***** *****~
Fly.ms f3{Fly-4} ***** ***** *****~
Fly.ms f3{Fly-6} ***** ***** *****~
Fly.ms f3{Fly-13} ***** ***** *****~
Fly.ms f3{Fly-14} ***** ***** *****~
Fly.ms f3{Fly-5} ***** ***** *****~
Fly.ms f3{Chrysomya} *****c***** ***** *****~
Fly.ms f3{Fly-23} ***** ***** *****~
Fly.ms f3{Fly-20-1-29} ***** ***** *****tg*at*
Fly.ms f3{Fly-20-1-16} ***** ***** *****g*at*
Fly.ms f3{Fly-12} ***** ***** *****~
Fly.ms f3{Fly-7} ***** ***** *****~
Fly.ms f3{Fly-17-1} t***** ***** t*****g*at*
Fly.ms f3{Fly-15} ***** ***** *****~

```

Fly.ms f3{Fly-18-1-3}	t***** ***** **g**at*
Fly.ms f3{Fly-19-4}	t***** ***** **g**at*
Fly.ms f3{Fly-22}	t**c***** *****~
Fly.ms f3{Fly-21}	t**c***** *****~
Fly.ms f3{Fly-20-1-14}	t***** ***** **g**at*
Fly.ms f3{Fly-8}	t***** *****~
Fly.ms f3{Fly-9}	t***** *****~
Fly.ms f3{Fly-16-2}	t***** ***** **g**at*
Fly.ms f3{Fly-20-6}	t***** ***** **t**g**at*
Fly.ms f3{Fly-20}	t*****t*** *****~
Fly.ms f3{Fly-18-1-11}	t**c**t*** ***** **t**g**at*
Fly.ms f3{Fly-16}	t**c**t*** *****~
Consensus	CTATCCAGAT GCTTACACAN CTTGAAATGG