

行政院國家科學委員會專題研究計畫 期中進度報告

貓蚤之同類相食及生殖(2/3)

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC91-2313-B-002-297-

執行期間：91 年 08 月 01 日至 92 年 07 月 31 日

執行單位：國立臺灣大學昆蟲學系暨研究所

計畫主持人：吳文哲

報告類型：精簡報告

報告附件：出席國際會議研究心得報告及發表論文

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 92 年 6 月 2 日

行政院國家科學委員會多年期計畫執行進度報告

貓蚤之同類相食及生殖(2/3)

Cannibalism and reproduction of the cat flea (2/3)

計畫編號：NSC 91-2313-B-002-275

執行期限：91 年 8 月 1 日至 92 年 7 月 31 日

主持人：吳文哲 國立台灣大學昆蟲學系

一、中文摘要

用貓的清潔行為假說可以合理的解釋貓蚤 *Ctenocephalides felis* (Bouché) 喜歡聚集於貓頸部之現象(Hsu et al. 2002a)；然而根據初步試驗結果，貓蚤聚集於貓頸部的情形似乎與清潔行為無關。此一部份需要更多實試驗數據加以證明。其他因子如貓體表溫度或蚤費洛蒙對於成蚤移動之影響，也可能有關。而無效卵以及蚤繭的功能，似乎可降低有效卵及蛹被第三齡幼蟲捕食的情形(Hsu et al. 2002b)。詳細資料請參考所附新發表之二篇文章。

Abstract

The host grooming has been believed to be the pivotal factor to the distribution of cat fleas, *Ctenocephalides felis* (Bouché), on the cat's body (Hsu et al. 2002a). However, the preliminary experiments showed that the trend of aggregation of fleas on cat's neck is not significantly different among cats in different grooming efficiency. More data are needed to confirm this result. The possible function of nonviable eggs and cocoons is to reduce the risk of cannibalism by conspecific third instars (Hsu et al. 2002b). Please look into the two attached papers for further details.

二、緣由與目的

成蚤在之死亡多是由宿主動物的清潔行為所造成。貓蚤 *Ctenocephalides felis* (Bouché) 的舌具有倒刺而被認為是有效的清潔器官，且由於舌之清潔活動無法達貓之大部份頭頸部區域，故貓蚤可能因此而喜歡聚集於頸部(Hsu et al. 2002a)。

此試驗欲檢驗此假說，除比較不同清潔效率貓隻其體上貓蚤之分布情形外，也用伊莉莎白頸圈限制貓之清潔行為與對照組比較。本試驗還附帶檢驗 Tränkle(1989)所提之另一假說：交配後雌蚤為了避免被雄蚤騷擾而喜歡至頸部以外區域產卵。比較吸血一日及四日之貓蚤在貓體上之分布。

三、研究方法與進行步驟

貓

二隻結紮之雌貓被選來配合作此試驗，其中一隻貓一向是極佳之蚤卵提供者；相反地，另一隻貓則一直無法成功飼養貓蚤族群。貓被單獨的飼養及照顧於個別的貓籠中，貓房的溫溼度按 Hsu and Wu (2000) 之方式受到控制。為避免貓之活動（含清潔行為）受到不同光週期之影響，貓房之光週期固定為 L:D = 12:12。在每次試驗之前，用標準蚤梳連續清除貓體上之貓蚤數日，直到貓籠底部之收集盤中無蚤卵為止。試驗期間

所用之貓與其他貓作適當之隔離，以防其他貓蚤感染。

貓蚤之飼養

實驗室之貓蚤族群是來自於 1990 年從台北街頭之五隻貓體上所採集貓蚤。貓蚤之飼養與維持乃參考 Hsu and Wu (2000)。

試驗設計

二日齡之成蚤從後背接近尾基部 (Fig. 1) 置於貓體上 24 小時後，以蚤梳梳下 (跳蚤成為三日齡)。將試驗貓分成最佳 (see Table 1; cat A) 及不佳 (cat B) 除蚤者；也將比較戴上伊莉莎白頸圈者 (E-cat A) 及未戴之對照組；最後一組其貓體上之貓蚤可吸血四日再以蚤梳梳下 (跳蚤成為六日齡)。貓體區分為六區，分別是頭、頸、前背、後背、胸及腹區 (Fig. 1)。取下之跳蚤置於 70% 酒精中，並按區域置於不同標示之小玻璃瓶中，於立體顯微鏡下鏡檢決定貓蚤之性別及數量。

四、結果與討論

貓之清潔效率

一日後，cat A 體上 57.55% 之貓蚤已被清除掉，比例明顯高於 cat B (12%) (Table 1)。戴上頸圈之 cat A (E-cat A, 15.33%) 其體上之貓蚤被清除的比例則明顯低於對照組 (cat A)。

貓蚤之分布

蚤之性別

雌雄貓蚤都明顯對貓頸部有偏好性，超過 60% 的跳蚤在頸部被發現。貓蚤次偏好的區域為頭部及前背，此二區均靠近頸部。然而卻沒有跳蚤在胸部被發現，雖然該區也鄰近頸部。就貓體上相同部位來說，雌雄蚤對其

偏好性並無明顯不同 (Table 2; $t = -0.09 \sim 1.32$; $P = 0.2 \sim 0.93$)，所以在後面的資料分析中將兩性合併處理。

Hinkle et al. (1998) 表示雌雄貓蚤被貓清掉機會是相同的。此試驗結果進一步發現雌雄蚤對貓體上相同部位的偏好性並無明顯不同，其分布的趨勢也不會受到貓之不同清潔效率而有明顯改變。

蚤之日齡

超過 70% 的六日齡貓蚤移到了頸部 (Fig. 2)，然而比較 cat B 及 F-cat B 體上相同區域之三及六日齡跳蚤，其平均百分比並無明顯差異 ($t = -2.24 \sim 1.64$; $P = 0.07 \sim 0.95$)。

雌蚤吸血一日內可能已經交配但卻仍不會開始產卵 (Hsu 2001)；相反的，大多數的雌蚤不管交配與否，再吸血超過四日以後即已開始產卵 (Hsu et al. 2002b)。本試驗結果顯示，兩種不同日齡及產卵情形之雌蚤均有相同趨勢，也就是對貓頸部有明顯之偏好性。所以無法接受 Tränkle (1989) 認為交配後雌蚤會移動到頸部以外區域產卵的假說。

宿主清潔效率之影響

不同的貓及戴頸圈與否均會影響其清潔效率，然而，跳蚤明顯極為偏好貓頸部的趨勢並未受到不同清潔效率之影響 (Fig. 2)。用 LSD 多變域檢驗法分析貓體上相同部位之數據時，並無明顯差異存在 ($P > 0.05$)。即使在 E-cat A 體上，50 至 60% 的跳蚤在一日內從貓尾基部移動到頸部。除了胸部外，跳蚤似乎偏好前半部區域如頭、頸及前背區，超過 90% 的跳蚤在前半部被發現，即使這些部位離最初置放跳蚤的部位較遠。Humphries (1966) 指

出貓蚤如其他永久性外寄生蟲一樣具有發達之櫛齒(combs)，其功能並非用來在貓毛中移動，而是藉由抓住貓毛來抗拒反方向移動。由於貓舌是以頭尾方向順毛清潔身體，故貓蚤可能總是朝向前方而有向貓頭部移動的趨勢。Williams (1983)發現貓體各部位的皮膚溫度是不同的，所以表面溫度對於貓蚤移動的影響也許是值得研究的方向。雄蚤可以很快的在一日內使多隻雌蚤受精(Hsu and Wu 2001)，故費洛蒙在貓蚤交配及聚集行為中的角色應該被認真探討。

五、計劃成果自評

本研究室今年與貓蚤分布及同類相食的其他部份研究成果已分別發表至 *Journal of Medical Entomology* 及 *Medical and Veterinary Entomology*，並作為此報告之附件請參考。此外，由於受到美伊戰爭及 SARS 流行之影響，原定出席國際會議的行程因而延誤。

六、參考文獻

- Hinkle, N. C., P. G. Koehler, and R. S. Patterson. 1998.** Host grooming efficiency for regulation of cat flea (Siphonaptera: Pulicidae) populations. *J. Med. Entomol.* 35: 266-269.
- Hsu, M. H. 2001.** Mating and parental investment of cat fleas, *Ctenocephalides felis* (Bouché) (Siphonaptera: Pulicidae). Ph. D. dissertation, NTU, Taipei.
- Hsu, M. H., and W. J. Wu. 2000.** Effects of multiple mating on female reproductive output in the cat flea (Siphonaptera: Pulicidae). *J. Med. Entomol.* 37: 828-834.
- Hsu, M. H., and W. J. Wu. 2001.** Off-host observations of mating and postmating behaviors in the cat flea (Siphonaptera: Pulicidae). *J. Med. Entomol.* 38: 352-360.
- Hsu, M. H., T. C. Hsu, and W. J. Wu. 2002a.** Distribution of cat fleas (Siphonaptera: Pulicidae) on the cat. *J. Med. Entomol.* 39: 685-688 (附件一)。
- Hsu, M. H., Y. C. Hsu, and W. J. Wu. 2002b.** Effects of flea feces and nonviable egg consumption on larval cat fleas *Ctenocephalides felis*. *Med. Vet. Entomol.* 16: 445-447 (附件二)。
- Humphries, D. A. 1966.** The function of combs. *Entomologist's Mon. Mag.* 102: 232-236.
- Trankle, S. B. 1989.** Wirtsspezifität und Wanderaktivität des Katzenflohes *Ctenocephalides felis* (Bouché). M.S. thesis, Albert Ludwigs Universität, Freiburg im Breisgau.
- Williams, B. 1983.** The cat flea, *Ctenocephalides felis* (Bouché): its breeding biology and its larval anatomy compared with that of two Ceratophyllid larvae. Ph. D. dissertation, University of Oxford, UK.

Table 1. Mean percentage of cat fleas missing when harvested them on day 1 or day 4 after initial infestation of 15-30 fleas in each trial

Host	Elizabethan-collar	Interval for infestation, d	<i>n</i>	% missing
Cat A	—	1	3	57.33a
Cat B	—	1	4	12b
Cat A	+	1	6	15.33b
Cat B	—	4	3	25.67b

Means with different letter are significantly different ($P < 0.01$) using the Fisher's least significant difference (LSD) multiple range tests. *n*, number of replicates.

Table 2. Mean percentage of male and female cat fleas collected from the six areas of the cat's body (*n* = 12) on day 1 after initial infestation

Areas	% collected		<i>t</i> -test	
	Male fleas	Female fleas	<i>t</i>	<i>P</i>
Head	19b	12.18bc	1.32	0.2
Neck	60.17a	61.18a	-0.14	0.89
Front back	15.92b	22.73b	-0.99	0.33
Rear back	3.58c	3.82c	-0.09	0.93
Chest	0	0	—	—
Belly	1.25c	0	—	—

Means with different letters in the same column were significantly different ($P < 0.05$) using the Fisher's least significant difference (LSD) multiple range tests.

Fig. 1. Arbitrarily determined regions of the cat's body for flea examination and the point (arrow) where the cat fleas were added. a1, head; a2, neck ; b1, front back; b2, rear back; c1, chest; c2, belly.

Fig.2 . Mean percentage of fleas found on various body regions of cats with different grooming efficiency. Fleas in three of the experiments were counted on day 1 while in the other experiment (bottom right) were counted on day 4 after initial infestation. Means and their standard errors indicated by columns in the same chart with different letters on top were significantly different ($P < 0.05$) using the Fisher's least significant difference (LSD) multiple range tests. Cats A and B were excellent and poor groomers, respectively.



