



Formosan Entomologist

Journal Homepage: entsocjournal.yabee.com.tw

【Research report】

斜紋夜盜成蟲蟲體磨損度與羽化日齡之關係【研究報告】

石正人、朱耀沂

*通訊作者E-mail :

Received: Accepted: 1987/02/09 Available online: 1987/03/01

Abstract

摘要

利用斜紋盜雄蟲前翅、前胸背板鱗粉脫落程度、前翅外緣破損程度等三項指標，依兩天為一單位可判斷羽化當天至第十一天雄蟲的日齡。在田間，成蟲因受環境因子及被誘殺過程之影響，蟲體磨損度比網室試驗者較為嚴重，故利用誘蟲盒內所得成蟲之年齡結構，推測田間成蟲族群的蟲齡時，需將所得磨損指數除以1.8倍，方可得到更準確之蟲齡結構。利用費洛蒙誘集之蟲數遠超過燈光誘集，且前者羽化後 0-5 日齡者佔總誘集數的91%，而燈光誘集者則佔86%。

Key words:

關鍵詞:

Full Text:  [PDF\(5.3 MB\)](#)

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

斜紋夜盜成蟲蟲體磨損度與羽化日齡之關係

石正人 朱耀沂

國立臺灣大學植物病蟲害學系

(接受日期: 民國76年2月9日)

摘 要

利用斜紋夜盜雄蟲前翅、前胸背板鱗粉脫落程度、前翅外緣破損程度等三項指標，依兩天為一單位可判斷羽化當天至第十一天雄蟲的日齡。在田間，成蟲因受環境因子及被誘殺過程之影響，蟲體磨損度比網室試驗者較為嚴重，故利用誘蟲盒內所得成蟲之年齡結構，推測田間成蟲族群的蟲齡時，需將所得磨損指數除以 1.8 倍，方可得到更準確之蟲齡結構。利用費洛蒙誘集之蟲數遠超過燈光誘集，且前者羽化後 0~5 日齡者佔總誘集數的 91%，而燈光誘集者則佔 86%。

緒 論

性費洛蒙誘蟲盒應用於斜紋夜盜 (*Spodoptera litura*) 發生預測，已有近十年的歷史 (中村及玉木 1976; Nakasuji 及 Kiritani 1976, 1978)。其基本原理乃從誘蟲盒中誘集到之雄蟲數，推測田間之雌、雄性成蟲族群數，進而預測下一代幼蟲之族群。但成蟲之產卵數依其羽化日齡有顯著的差異，即整個族群之繁殖力受到成蟲年齡結構之影響甚大。故利用誘蟲盒之誘集雄蟲數推測下一代幼蟲族群數時，成蟲的年齡結構為一重要因子。本試驗以蟲體之磨損度作為判別斜紋夜盜成蟲羽化日齡的指標，從而判定誘蟲盒內誘集雄蟲的年齡結構，以建立準確度較高之發生預測方法。

關於斜紋夜盜雄性成蟲，簡及周 (1985) 首先以射精管大小的變化判別其交尾情形。而本蟲之近緣種 *Spodoptera littoralis* Haines (1981) 亦以雄蟲射精管顏色的變化作為判別交尾狀況及羽化日齡之指標。然上述方法準確度雖較高，但運用上操作較為費時且煩雜，所需專業知識亦較高，不易推廣為一般農民之應用。

鱗翅目昆蟲身上鱗粉及翅緣甚為脆弱，常隨活動頻率增加而易脫落或破損，因此可從其蟲體磨損推測羽化日齡。故曾被利用於判別瘤野螟 (*Cnaphalocrocis medinalis*) 之羽化日齡 (和田及小林 1985)。本試驗即利用此種蟲體磨損度之差異，開發一種較為簡便之方法，以判別斜紋夜盜雄蟲的羽化日齡，作為將來應用於斜紋夜盜發生預測時之參考資料。

材 料 與 方 法

1. 網室試驗

以人工飼料飼育斜紋夜盜幼蟲，經化蛹後，羽化當天取出雌、雄蟲各 80 隻以上，釋放於長、寬

、高各為 8、4 及 3 公尺的網室內。為模擬田間情形，在網室內放置盆栽芋頭 20 盆，並以 10%糖水沾於棉花上供成蟲取食。自釋放當天起至第 11 天，每天逢機捕捉成蟲 8 隻。取得之成蟲在 8 倍的解剖放大鏡下區別雌雄並檢查蟲體之磨損度。

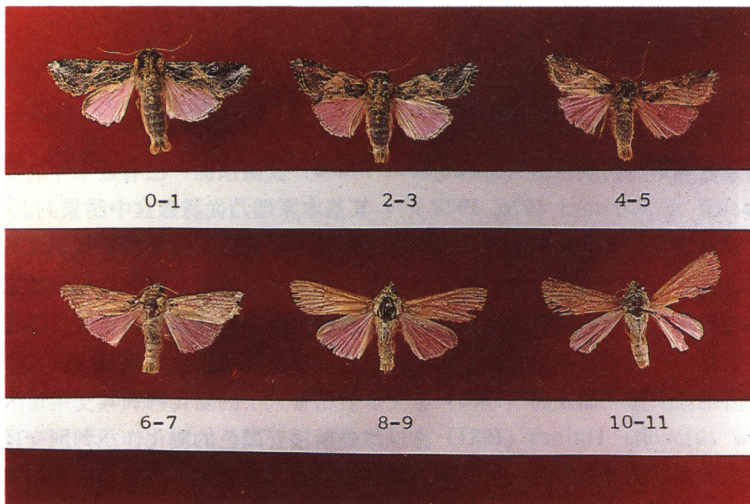
2. 田間試驗

將羽化當天的雄蟲於腹部以油漆筆標識後，經 1、3、5、7、9、11 天後，捕捉 15~36 隻雄蟲，除 5 隻放回網室外，其他標識蟲在當天傍晚五點，釋放於臺大農場芋頭田中。另在距離釋放點 20 公尺處，離地 1 公尺高，設立乾式費洛蒙誘蟲盒一個。再於離費洛蒙誘蟲盒 80 公尺處，設置一盞電擊式 40 瓦熾光誘蟲燈。至翌日早晨八點收回誘蟲燈及誘蟲盒中被誘集之雄蟲，並與收容於網室內者比較在田間釋放一夜後之蟲體磨損度的變化程度。

結果與討論

1. 網室試驗

由網室試驗所得資料可知，不同羽化日齡之斜紋夜盜蟲體磨損度，依前翅外緣破損度、前翅及前胸背板鱗粉脫落等三項目，從羽化當天（第 0 日）至第 11 天之間，隨羽化日齡之增加，分別產生 5 種磨損度。可將上述成蟲以兩天為一單位，區分為 6 個不同等級（圖一）。羽化日齡所產生的磨損度變化在雌雄間幾無差異，惟以費洛蒙誘蟲盒誘集之成蟲皆為雄性，故以雄蟲為主說明其磨損度的差異。



圖一 斜紋夜盜成蟲蟲體磨損度之等級區分（解釋詳見本文）

Fig. 1. The body wearing grade of different aged *Spodoptera litura*.

一、前翅外緣破損度

(1)完整但可見清晰之緣毛 (Fringes)；(2)部分緣毛及外緣破損；(3)翅外緣破損範圍達 $\frac{1}{2}$ ；(4)翅外緣完全破損但未達翅脈中部；(5)翅外緣完全破損且達翅脈中部。

二、前翅鱗粉脫落程度

(1)前翅鱗粉完整可見亞外緣線 (Subterminal band) 之銀色條紋；(2)前翅鱗粉還完整但銀色條紋消失；(3)鱗粉部分脫落但未達翅面積之一半；(4)鱗粉脫落超過翅面積之一半；(5)鱗粉脫落面積超過 $\frac{3}{4}$ 。

三、前胸背板鱗片脫落程度

(1)鱗片附著完全且排列整齊；(2)鱗片附著還完整但排列已成不規則狀；(3)部分鱗片脫落可稍見褐色背板；(4)鱗片脫落未達前胸背板面積 $\frac{1}{2}$ ；(5)鱗片脫落超過背板面積 $\frac{1}{2}$ 已露出整個前胸背板。

根據上述三個部位之五種磨損程度，為求數量化，就每個部位之五等磨損度，由輕微至嚴重各定為 1~5 分，加權 3 個部位之總分以為總磨損度之等級指數（表一）。羽化當天至第一天者，在三項磨損度中各屬第一或二級之最輕微者，故其加權所得之總等級指數為 3~4；羽化後二至三天者中，翅破損度為第二級者得 2 分，前翅鱗粉脫落程度為第一級者得 1 分，背板鱗片脫落程度屬第二級而得 2 分，故總等級指數為 5 分。餘類推。如此綜合蟲體三個部位之磨損度為判定羽化日齡之依據，結果知羽化後 0~1, 2~3, 4~5, 6~7, 8~9, 10~11 天雄蟲之磨損度為等級指數 3~4, 4~6, 6~9, 9~11, 11~13, 13~15。

表一 網室內不同羽化日齡斜紋夜盜雄蟲之蟲體磨損度指數

Table 1. The body wearing grade of different aged *Spodoptera litura* adult reared in screen house condition

Age of adult (day)	0-1	2-3	4-5	6-7	8-9	10-11
Wearing of outer margin of the fore wing ^{a)}	1	1-2	2-3	3-4	3-4	4-5
Scraping of the fore wing	1-2	1-3	2-3	2-4	2-4	4-5
Scraping of the pronotum	1-2	2-3	2-3	2-4	3-4	4-5
Grade index ^{b)}	3-4	4-6	6-9	9-11	11-13	13-15

^{a)} According the body wearing degree from lightly to severely, each character was divided into 1-5 scores.

^{b)} Grade index indicated the sum of scores of 3 characters.

2. 田間試驗

由於成蟲依田間環境之不同或被誘蟲盒誘集後在狹小空間內之相互磨擦等，使蟲體磨損度可能和網室試驗所得的結果有所不同。為調查此方面的差異，在田間以不同羽化日齡之成蟲進行標識再捕試驗。因為標識後放回網室之成蟲，檢查後已知其蟲體磨損度和前述網室試驗之個體磨損度幾無差異，即標識操作對蟲體之外狀無大影響。故利用網室試驗所得結果為比較之依據，標識釋放六種不同羽化日齡之雄蟲於田間，經一夜後被誘蟲盒再捕時，其蟲體磨損度及其增加情形如表二。

表二 不同羽化日齡斜紋夜盜雄蟲標識再捕後之蟲體磨損度變化

Table 2. The change of body wearing grade of the different aged *Spodoptera litura* adult in marking recapture test

Wearing grade before release ^{a)}	No. of released males	No. of recaptured males	Grade of recapture ^{b)}	Multiples of grade increase
3(0-1) ^{a)}	31	5	5(2), 8(2), 10(1)	2.4
5(2-3)	25	11	5(2), 8(5), 10(3), 12(1)	1.7
8(4-5)	20	5	8(2), 10(1), 12(2)	1.3
10(6-7)	21	5	10(3), 12(1), 14(1)	1.1
12(8-9)	13	2	12(2)	1.0
14(10-11)	10	0	—	—

^{a)} Numbers in parenthesis indicate the age of adult in day.

^{b)} Numbers in parenthesis indicate the numbers of males captured in each grade.

磨損度愈小的成蟲經釋放於田間一夜後，再被誘蟲盒誘捕後其蟲體磨損度增加愈大；反之則愈小。至羽化後第 8~9 天，磨損指數 12 分之雄蟲，經再捕後其磨損指數不再增加。然釋放磨損指數 3 分之羽化當天雄蟲 31 隻時，在回收 5 隻蟲中磨損指數為 5 分者 2 隻；8 分者 2 隻；10 分者 1 隻，即 5 隻蟲之總磨損指數為 $36(5 \times 2 + 8 \times 2 + 10 \times 1 = 36)$ ，此與釋放前 5 隻之總指數 $15(3 \times 5 = 15)$ 相較，指數增加倍數為 2.4 倍 ($36 \div 15 = 2.4$)。此可能磨損度較小的年輕成蟲經釋放後，行更活潑的飛行活動，以致蟲體磨損度增加較大及其身上具有較多易脫落鱗粉所致。

因此若利用蟲體磨損度判別誘蟲盒內之雄蟲羽化日齡，進而推測田間族群之年齡結構時，須考慮環境及誘蟲盒內的條件對蟲體磨損度的影響。亦即田間族群的蟲齡結構較被誘蟲盒中誘集者年輕。而由表三知費洛蒙誘蟲盒誘集蟲中各羽化天數所佔百分比不同，因此將表二所得之等級增加數各乘表三中各該等級所佔百分比，即 $2.4 \times 0.329 + 1.7 \times 0.441 + 1.3 \times 0.137 + 1.1 \times 0.07 + 1 \times 0.02$ ，而得平均等級增加倍數為 1.8 倍，故從此推測若誘蟲盒誘集蟲之磨損指數為 8 (羽化後 4~5 天) 時，應以修正值 1.8 除之而得田間蟲齡磨損指數為 4.4，即羽化後 2~3 天。

此種蟲體磨損度會隨氣候因子、作物種類及被誘集雄蟲留在該蟲盒內期間之長短而異。蓋雨天或風速較強時，其磨損度應較大；更者在實際運用時若需推測蟲齡結構，應以每天檢查而減少蟲體留在誘蟲盒內之期間為佳。

利用以上所得結果，以蟲體磨損指數為判別雄蟲羽化日齡的依據。比較燈光誘集雄蟲和費洛蒙誘集雄蟲之蟲齡結構，結果列於表三。由於燈光誘集者再捕雄蟲數甚少，難以分析真正的趨勢，此種誘集效率據宮原等 (1977) 報告指出，燈光誘集對斜紋夜盜的誘引力遠不如費洛蒙誘蟲盒，約為 $\frac{1}{81}$ 倍。然由試驗資料可知，不論費洛蒙或燈光誘集，兩者所誘雄蟲中羽化日齡較輕者均佔大多數。而羽化後 0~5 日齡者在費洛蒙誘集蟲中佔 91%，而燈光誘集者則佔 86%。

表三 費洛蒙誘蟲盒與誘蟲燈所誘集斜紋夜盜蟲體磨損指數^{a)}

Table 3. The body wearing grade of *Spodoptera litura* attracted by sex pheromone trap and light trap^{a)}

	Grade of wearing ^{b)}						Total
	3-4	4-6	6-9	9-11	11-13	13-15	
Light trap	18 (42.8%)	16 (38.1%)	2 (4.8%)	2 (4.8%)	4 (9.5%)	0 (0%)	42 (100%)
Sex pheromone trap	1889 (32.9%)	2528 (44.1%)	786 (13.7%)	399 (7.0%)	123 (2.1%)	12 (0.2%)	5737 (100%)

^{a)} Data collected from August 15 to December 6, 1986.

^{b)} Parenthesis show percentage in each grade.

斜紋夜盜雄蟲對費洛蒙的反應最強時期為羽化後 1~4 天 (小山 1985; 朱等 1987; Fujiie and Miyashita 1973; Otake and Oyama 1974; Yushima 等氏, 1973)，亦即以費洛蒙誘蟲盒誘集者，其羽化日齡應集中在 4 日齡以前。而本試驗以蟲體磨損度檢查費洛蒙誘蟲盒所誘集雄蟲之羽化日齡，亦以羽化後 3 日齡者佔大多數。由此可知，利用蟲體磨損度指數作為判別斜紋夜盜羽化日齡具有很高的準確性。

結 論

利用斜紋夜盜蟲體磨損度判別雄蟲羽化日齡，在實際運用上甚為可行，但為避免各項因素之影響

而提高準確性，最好選擇晴天而風速在 0~2 m/sec 範圍內，調查前夜費洛蒙誘蟲盒所誘集之雄蟲。由此即可從誘蟲盒中蟲齡的季節變化，配合誘集數的季節消長可推測田間下一代幼蟲出現之機率，若再利用有效積溫等氣候因子，可得更準確的發生預測資料。

誌 謝

本試驗承蒙國家科學發展委員會計劃經費補助 (NSC 75-0414-P002-01)，得以完成，特此誌謝。

參 考 文 獻

- 小山光男 1985 性フェロモン利用によるハスモンヨトウの防除に関する基礎的研究。四國農試報 45: 1-92。
- 中村和雄、玉木佳男 1976 昆蟲性フェロモンの害蟲防除への利用。植物防疫 30: 421-426。
- 朱耀沂、石劍明、石正人 1987 斜紋夜盜雄蛾對性費洛蒙之行爲反應。植保會刊：印刷中。
- 和田 節、小林正弘 1985 コブノメイガ成蟲の翅破損度の季節的變動。応動昆 29: 41-44。
- 宮原義雄、島津光明、和田 節 1977 ハスモンヨトウの處女雌トラップによる發生活長調査。応動昆 21: 59-65。
- 簡正一、周延鑫 1985 斜紋夜盜射精管及睪丸的變化與年齡及交配的關係。植保會刊 27(4): 379-387。
- Fujiie, A. and K. Miyashita 1973. Further studies on the reiterative mating ability in males of *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae). Jpn. J. Appl. Entomol. Zool., 8: 131-137.
- Haines, L. C. 1981. Changes in colour of a secretion in the reproductive tract of adult males of *Spodoptera littoralis* (Boisduval) (Lepidoptera: Noctuidae) with age and mated status. Bull. Entomol. Res. 71: 591-598.
- Nakasuji, F. and K. Kiritani 1976. Utilization of pheromone traps for decision making of chemical control against *Spodoptera litura*. Proc. of a symposium on insect pheromones and their applications. Nagaoka and Tokyo pp. 157-162.
- Nakasuji, F. and K. Kiritani 1978. Estimating the control threshold density of the tobacco cutworm *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae) on a corn crop, taro by means of pheromone traps. Protection Ecol. 1: 23-32.
- Otake, A. and M. Oyama 1974. Capture of male moths of *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae) in virgin female traps and influence of balcklight upon them. I. Males of natural sources. Jpn. J. Appl. Entomol. Zool. 9: 19-28.
- Yushima, K., H. Noguchi, N. Fukazawa, and T. Sugino 1973. Mating and sexpheromone of *Spodoptera litura* (F.) (Lepidoptera: Noctuidae): An introductory report. Jpn. J. Appl. Entomol. Zool. 8: 18-26.

**DISCRIMINATION OF THE ADULT AGE STRUCTURE
OF *SPODOPTERA LITURA* BY THE DEGREE
OF BODY WEARING**

C. J. Shih and Y. I. Chu

*Department of Plant Pathology and Entomology, National Taiwan
University Taipei, Taiwan, R. O. C.*

Spodoptera litura adults of 0- to 11-day old can be discriminated into 6 grades according to the degree of the wearing on the outer margin of forewing and the scraping on forewing as well as on pronotum. No difference in the degree of wearing between male and female moth has been found. Those adults collected from the marking-release test are found more severe in wearing and scraping than the insects collected from the screen house test. It is about 1.8 times more in those of the former test. The field condition and the crowdedness in the pheromone trap are probably the factors responsible for the difference. Sex pheromone trap was found more effective in attracting male moth than the light trap. Percentage of adults at age 0- and 5-day was about 91% of the population collected by pheromone trap while that collected by light trap was 86%.