餌の有無がホソハリカメムシの活動性に及ぼす影響

伊 藤 清 光

農業研究センター

Effects of Food Deprivation on the Activity of *Cletus punctiger* DALLAS (Heteroptera: Coreidae).
Kiyomitsu Iro (National Agriculture Research Center, Yatabe, Tsukuba, Ibaraki 305, Japan).
Jpn. J. Appl. Ent. Zool. **31**: 189–193 (1987)

The change of activity associated with food deprivation in non-diapausing *Cletus punctiger* adults was studied with an actograph equipped with an infrared photo-electric switch. The activity was recorded and expressed as the number of intercepts of infrared beam. When the food was continuously available, the daily activity was low and there were few changes depending on the age. Also differences between the sexes were not conspicuous. The daily activity increased in the females soon after deprivation of food and it decreased soon after the food supply was resumed. This phenomenon was remarkable in the females more than 20 days after adult molt. The longer the time interval after food deprivation, the higher the activity in the photophase, especially in the latter half of the photophase. The activity in the scotophase was always low regardless of the presence of food.

緒 言

イネの穂を加害して斑点米を発生させるカメムシ類のなかでホソハリカメムシ *Cletus punctiger* DALLAS は最も重要な種類の一つである (岩田・葭原, 1976; ITO, 1978)。本種の生理的寿命は長く、非休眠成虫でも実験室における小麦種子を餌とした飼育試験では平均約 100 日に及ぶ (伊藤, 未発表)。このような特性をもつ本種成虫は繁殖場所において、餌植物の成熟枯死による餌質の悪化や消失に対してどのように反応しているのか不明である。

カメムシ類の活動に及ぼす餌条件に関する研究はいくつかあり、たとえば KEHAT and WYNDHAM (1973) がナガカメムシの一種 (*Nysius vinitor*) について、好適な餌条件下では不適な餌条件下に比較して飛び立ち個体の割合が低かったと報告している。また実験的に不適な餌条件あるいは絶食条件下では移動する個体の割合が高くなったというホシカメムシの一種 (*Dysdercus fasciatus*) (DINGLE and ARORA, 1973)、イトカメムシの一種 (*Jalysus spinosus*) (ELSEY, 1974)、ナガカメムシの一種 (*Neacoryphus bicrucis*) (SOLBRECK and PEHRSON, 1979) などの報告もある。しかしこれらの実験はいずれも成虫羽化後の餌条件を不適あるいは絶食にして、好適餌条件での活動性と比較したものであり、不適な餌条件に繰り返し遭遇した場合の反応については研究されていない。

そこでホソハリカメムシについて上記の点を明らかにするために実験室内で成虫に餌を与えたり除去したりして活動量の変化を調査した。またあわせて活動の日周期性についても調査を行った。

本文に入るに先立ち、終始有益なご助言をいただいた農業研究センター水田虫害研究室長岡田斉夫博士ならびに同研究室松井正春博士に感謝の意を表する。

材料および方法

25°C、蛍光灯照明による 16L–8D 条件下 (明期; 7:00 ~ 23:00, 暗期; 23:00 ~ 7:00) で小麦種子を餌として幼虫を飼育し、羽化した成虫を実験に用いた。赤外線光電スイッチを利用した山下・兼久 (1979) の装置にもとづき、Fig. 1 に示すような活動記録装置を作成し、羽化後の成虫の活動量の変化を幼虫期と同一条件下で調査した。この装置では光電スイッチの投・受光器間の光束を昆虫が遮断するたびにその信号が自記電接计数器に入力される。自記電接计数器は 1 日巻きで、記録紙を巻いたドラムが 24 時間で 1 回転し、入力信号数が記録紙上に積算される。したがってここでいう「活動量」は飛翔だけでなく、歩行によるものなども含めた光束を遮断する回数の意味であるが、観察によればその多くは飛び立ちによるもので、歩行によるものは少なかった。

雌または雄を一度に 4 頭ずつプラスチックケージに入

Fig. 1. Actograph used in the experiments. a: transparent plastic cylinder 9 cm in diameter and 30 cm in length, b: cotton-plugged vial for providing water, c: wheat grain for food, d: infrared photoelectric switch (OMRON OPE-S10, Tateisi Electronics Co.), e: amplifier unit (OMRON OPE-VB, Tateisi Electronics Co.), f: electro-magnetic counter (LD-100, Ikeda Keiki Co.).

れ、餌（小麦種子）を一定期間与えたり除去したりして活動量の変化を調査した。なお餌を与えない場合でも水は与えた。

また本記録装置では活動の日周性も記録されるので解析を行った。暗期開始時の明るさの急激な変化によって成虫の活動が影響を受ける可能性があったので、温度条件は同一（25°C）で、約2.5時間かかって徐々に明から暗（14:00～16:30）、暗から明（1:30～4:00）に切り変わる照明装置を備えた部屋でも活動量を調査した。この場合の供試虫は25°C、16L-8D条件下で羽化した成虫を上記の部屋へ移して1か月間飼育し、その後実験に供試した。

結果および考察

1. 羽化後継続して餌が存在する場合の活動性

幼虫期と同じように羽化後も継続して餌が存在する場合の毎日の活動量の変化を羽化後40日間調査した（Fig. 2）。1日当りの活動量は雌雄とも10～20と少なく、日齢による変化は認められなかった。25°C、16L-8D条件下で小麦種子を餌とした場合のホソハリカメムシ雌の産卵前期間は平均24日程度である（Ito, 1984）。餌が継続して存在する場合には産卵開始時期に関連した活動性に変化はないものと考えられる。また雄において交尾は平均して羽化11日後以降頻繁に認められる（伊藤, 未発表）が、交尾相手の探索に関連するような活動の活発な時期はないようであった。

2. 羽化後の餌の有無と活動量の変化

雌成虫について羽化後餌を与えたり、除去したりして活動量の変化を調査した結果をFig. 3, 4に示す。Fig. 3は羽化後餌を有→無→有→無と操作した場合、Fig. 4は羽化後餌を無→有→無→有と操作した場合の結果である。羽化直後に餌が存在しない場合は日ごとに活動量が多くなり（Fig. 4の0～6日）、餌を与えると急に活動量

Fig. 2. Changes of the daily activity in adults of *C. punctiger* when the food was continuously supplied. Activity refers to the number of intercepts of infrared beam.

Fig. 3. Changes of the daily activity in *C. punctiger* females in relation to the presence of food (1). Activity refers to the number of intercepts of infrared beam. : food was supplied, : food was not supplied. The food conditions changed at 11, 21, 30, 43, 45 and 50 days after adult molt.

は減少した（Fig. 4の7～13日）。羽化後早い時期に餌を与え（Fig. 3の0～10日、Fig. 4の7～13日）、その後餌が除去されても（Fig. 3の11～20日、Fig. 4の14～20日）活動量の増加はそれほど顕著ではなかった。なおこの時期であっても餌のない期間が長く続けば活動量はしだいに多くなるものと考えられるが、餌のない期間が7～10日と短いためそれほど活発な活動はおこらなかったものと推察される。

しかし羽化20日後以降は、存在する餌が除去されるとすぐに活動量は多くなり、再び餌を与えると活動量が

Fig. 4. Changes of the daily activity in *C. punctiger* females in relation to the presence of food (2). Activity refers to the number of intercepts of infrared beam. ▨: food was supplied, □: food was not supplied. The food conditions changed at 7, 14, 21 and 28 days after adult molt.

少なくなった (Fig. 3, 4)。ホソハリカメムシの産卵前期間は小麦種子を餌として約 24 日であることから、卵巣成熟度と餌の除去に対する活動量の増加とが関係しているものと考えられるが、詳細は不明である。

SOUTHWOOD (1962) は昆虫の飛翔を “trivial movement” と “migratory movement” の二つのタイプに区分している。また JOHNSON (1969) は前者を “appetitive flight” と呼び、餌や交尾相手、隠れ場所の有無などの刺激に反応して生ずる飛翔であり、habitat 内での短時間で距離の短い飛翔であるとしている。さらに SOLBRECK and KUGELBERG (1972) はナガカメムシの一種 *Lygaeus equestris* の繁殖場所における観察で、trivial (appetitive) flight が直面する餌の悪化に対する直接的な反応であると述べ、場所ごとに質の変動の激しい餌資源に歩調をあわせるためのこのような飛翔の重要性を指摘している。

今回の実験から、ホソハリカメムシ非休眠成虫においても、餌がなくなれば appetitive な移動を行い、他の餌のある場所へ移動すると推定される。またこの現象は、成虫期の初期には顕著でないものの、おそらく成虫期を通じて見られる性質であろうと考えられる。そしてある場所での餌の存在期間が長ければ移動は少ないものと推察される。このことは、8 月以降メヒシバやヒエ類が多く、これらに移動したホソハリカメムシ成虫はその後出穂するイネへの再移動は少ないという伊藤 (1982) の指摘を実験的に裏づけるものである。

3. 活動の日周性

明期と暗期との活力性の相違を知るために、餌が存在する期間および存在しない期間に区分して解析を行った。代表的な例を Fig. 5, 6 に示す。Fig. 5 は Fig. 3 に

Fig. 5. Hourly activity pattern of *C. punctiger* females in relation to the presence of food (1). Activity refers to the number of intercepts of infrared beam. A: period during which food was supplied (period from 21 to 29 days after adult molt in Fig. 3), B: first half of the period during which food was not supplied (period from 30 to 36 days after adult molt in Fig. 3), C: latter half of the period during which food was not supplied (period from 37 to 42 days after adult molt in Fig. 3). □: photophase, ■: scotophase.

示した実験における、餌が存在する期間である羽化後 21～29 日 (A)、餌が存在しない期間の前半に当たる羽化後 30～36 日 (B)、および餌が存在しない期間の後半である羽化後 37～42 日 (C) における 1 時間当りの平均活動量を示したものである。また Fig. 6 は同様に Fig. 4 に示した実験における、餌が存在する期間である羽化後 21～27 日 (A)、餌が存在しない期間の初めの 1 週間である羽化後 28～34 日 (B)、および餌が存在しない期間の第 2 週目である羽化後 35～41 日 (C) における 1 時間当りの平均活動量を示したものである。

餌が存在する期間 (Fig. 5, 6 の A) では、1 日の活動量が少ないため変化が明瞭ではないが、活動量が最も多かったのは暗転直後の 1 時間 (23:00～24:00) であった。餌を除去してから 1 週間 (Fig. 5, 6 の B) はやはり暗

Fig. 6. Hourly activity pattern of *C. punctiger* females in relation to the presence of food (2). Activity refers to the number of intercepts of infrared beam. A: period during which food was supplied (period from 21 to 27 days after adult molt in Fig. 4), B: first week of the period during which food was not supplied (period from 28 to 34 days after adult molt in Fig. 4), C: second week of the period during which food was not supplied (period from 35 to 41 days after adult molt in Fig. 4). □: photophase, ■: scotophase.

転直後の活動量が最も多かった。また餌が存在する期間と比較して明期の活動量が増加した。餌を除去して2週間目 (Fig. 5, 6 の C) になると暗転直後のピークは認められなくなり、明期の後半 (15:00~23:00) に活動が多くなった。しかしいずれの場合も暗期にはほとんど活動が見られなかった。

以上の結果から餌の有無と成虫の活動の日周期性との関係をまとめると次のようである。餌が存在する場合には1日当りの活動量は少ないため、活動の日周期性は明瞭でない。餌を除去した初期の間は暗転直後の活動が非常に活発となる。また明期の活動量も餌が存在する時期と比較して多くなる。餌がない期間がさらに続けば明期、とくに明期の後半の活動量が増え、暗転直後のピークは認められなくなる。また餌の有無にかかわらず暗期の活動は少ない。

以上の実験は蛍光灯照明の ON, OFF により明・暗期を設定したものであり、OFF 時の明るさの急激な変化が暗転直後の活動量の増加に関係していることが予想される。そこで白熱電球を用いて照度を徐々に変化させて

Fig. 7. Hourly activity pattern of *C. punctiger* females in relation to the presence of food (3). Photophase (□) and scotophase (■) were gradually shifted to simulate sunrise and sunset by changing the light intensity of an incandescent lamp. Activity refers to the number of intercepts of infrared beam. A: period during which food was supplied for one week, B: first week of the period during which food was not supplies.

野外条件に類似させた照明条件を設定し、実験を行った (Fig. 7)。この実験では餌の有無にかかわらず前述の実験と比較して活動量が多かったが、この現象が光の質によるものかあるいは他の理由によるのか原因は不明である。

餌が存在する場合 (A) も餌の除去後 (B) も明期後半での活動の増加傾向が照度の減少によって抑制を受け、完全に暗期になると活動量は激減した。そして Fig. 5, 6 のような暗転直後に見られた活動のピークは認められなかった。したがって前述の実験では照明 OFF 時の急激な明るさの変化が暗転直後の活発な活動を誘起したものと考えられる。また餌が存在しない場合には明期、とくに明期の後半に活動が活発になり、結果として1日の活動量が多くなること、および暗期の活動量が餌の有無にかかわらず少ないという結果は前記の実験結果と同様であった。

今回の実験では主として雌成虫について実験を行った。活動量の多少が餌の有無によって変化することから、おそらく雄成虫についても同様の傾向が見られるものと推察される。また暗期に活動が少ない点に関しては伊藤 (1982) の野外網室での観察結果と一致する。

摘 要

赤外線光電スイッチを利用した活動記録装置を用いて、ホソハリカメムシ非休眠成虫の活動性と餌の有無との関連を調べた。

1) 羽化後継続して餌が存在する場合には1日当りの活動量(光束遮断回数)は少なく、日齢による変化はなかった。また雌雄間で差は見られなかった。

2) 雌について調査した結果、餌がなくなると間もなく1日当りの活動量が多くなり、再び餌を与えると活動量は少なくなった。この現象はとくに羽化後20日程度以降に顕著であった。

3) 餌がなくなってから日数が経過するほど明期、とくに明期の後半の活動が多くなった。また暗期の活動量は餌の有無にかかわらず少なかった。

引 用 文 献

- DINGLE, H. and G. ARORA (1973) Experimental studies of migration in bugs of the genus *Dysdercus*. *Oecologia* **12**: 119—140.
- ELSEY, K. D. (1974) *Jalysus spinosus*: Effect of age, starvation, host plant, and photoperiod on flight activity. *Environ. Entomol.* **3**: 653—655.
- Ito, K. (1978) Ecology of the stink bugs causing pecky rice. *Rev. Plant Prot. Res.* **11**: 62—78.
- 伊藤清光 (1982) ホソハリカメムシ成虫の餌植物選好性と水田への移動. 応動昆 **26**: 300—304.
- ITO, K. (1984) Interspecific hybridization between *Cletus punctiger* DALLAS and *C. rusticus* STÅL (Heteroptera: Coreidae). *Appl. Ent. Zool.* **19**: 142—150.
- 岩田俊一・葭原敏夫 (1976) 斑点米を発生させるカメムシ類—全国アンケートより—, 植物防疫 **30**: 127—132.
- JOHNSON, C. G. (1969) Migration and dispersal of insects by flight. London: Methuen, 763 p.
- KEHAT, M. and M. WYNDHAM (1973) The relation between food, age, and flight in the Rutherglen bug, *Nysius vinitor* (Hemiptera: Lygaeidae). *Aust. J. Zool.* **21**: 427—434.
- SOLBRECK, C. and O. KUGELBERG (1972) Field observations on the seasonal occurrence of *Lygaeus equestris* (Heteroptera: Lygaeidae) with special reference to food plant phenology. *Entomol. Scand.* **3**: 189—210.
- SOLBRECK, C. and I. PEHRSON (1979) Relations between environment, migration and reproduction in a seed bug, *Neacoryphus bicrucis* (SAY) (Heteroptera: Lygaeidae). *Oecologia* **43**: 51—62.
- SOUTHWOOD, T. R. E. (1962) Migration of terrestrial arthropods in relation to habitat. *Biol. Rev.* **37**: 171—214.
- 山下俊和・兼久勝夫 (1979) 赤外線装置と自記電接計数器を用いた活動記録装置. 応動昆 **23**: 186—188.