ダイズ畑に飛来侵入したイチモンジカメムシの卵巣発育と産卵特性

樋口 博也・水谷 信夫

九州農業試験場

Ovarian Development State and Oviposition of Adult Females of *Piezodorus hybneri* (Heteroptera: Pentatomidae) Collected in Soybean Field. HIROYA HIGUCHI and NOBUO MIZUTANI (Kyushu National Agricultural Experiment Station, Nishigoshi, Kumamoto 861-11, Japan). *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.* **37**: 5-9 (1993)

Adult females of the stink bug, *Piezodorus hybneri*, were collected in a soybean field to investigate the state of ovarian development and some characteristics of oviposition. In 1989, more than 80% of females had mature eggs. Newly-emerged adults with immature ovaries were found from the end of July. In 1991, a total of 54 female immigrant bugs were collected immediately after they invaded a soybean field. Thirty were dissected to examine their ovarian maturation; the remaining 24 were reared individually under laboratory conditions of 25°C and 14L-10D. Most dissected female bugs had mature eggs and were already mated. The mean survival of the immigrant females was 40.2 ± 22.8 (±SD) days after collection. All reared females laid fertilized eggs within 5 days after collection. The mean number of egg-masses laid per female was 9.5. The mean number of eggs per egg-mass was 25.0 and the hatchability of eggs was 83.7%.

Key words: *Piezodorus hybneri*, soybean, ovarian development, oviposition

緒 言

イチモンジカメムシ *Piezodorus hybneri* は、ホソヘリカメムシ *Riptortus clavatus* とともに、九州でダイズの重要な害虫となっている。ダイズにおけるイチモンジカメムシの発生は、ダイズの開花期から莢伸長期にかけて成虫が外部から飛来侵入することにより始まる(永野, 1980; HIGUCHI, 1992)。6月中旬に夏ダイズが開花すると成虫が飛来侵入し、6月下旬から7月上旬には次世代幼虫が孵化する(田原・永井, 1981)。幼虫、成虫ともに莢内の発育中の子実を吸汁し、密度の高い場合には無防除のダイズは収穫期になっても登熟せず青立ちの状態となる(大内・瀬戸口, 1982)。本種は、成虫で越冬することが知られているが(小林, 1979)、越冬場所、越冬後ダイズに飛来するまでの生息場所、寄主植物、年間世代数などについての知見は乏しい。このことが、本種の発生予測や防除を困難としているひとつの原因である。

KIRITANI (1963) は、ミナミアオカメムシ *Nezara viridula* の雌成虫を解剖し、卵巣の発育程度から世代経過数の推定を行った。また、伊藤(1984)は、ホソハリカメ

ムシ *Cletus punctiger* の世代数を卵巣成熟度から明らかにしている。野田・石井(1981)は、シラホシカメムシ *Eysarcoris ventralis* の卵巣発達、交尾、産卵と日長、温度の関係から生活史についての考察を行っている。このようにカメムシ類の雌の生殖組織の変化は、経過世代数、季節的消長、生息場所間の移動など、その種の生活史を知る有効な手段となりうる。本研究では、ダイズ畑に生息するイチモンジカメムシの卵巣の成熟程度、飼育条件下での産卵特性を調査し、成虫の発生生態についての考察を行った。

本稿を校閲していただいた九州農業試験場害虫行動研究室長和田節博士にお礼を申し上げる。

材料および方法

1. ダイズ畑に生息する雌成虫の卵巣発育程度

調査は、1989年に農林水産省九州農業試験場内(福岡県筑後市)の夏ダイズ畑で実施した。栽培品種はコガネダイズで、栽培面積は1.3aであった。播種日は4月25日で、6月28日から開花期、7月10日頃から莢伸長期、7月20日頃から子実肥大期となった。

1992年 6月13日受領 (Received 13 June 1992)

1992年 11月 7日登載決定 (Accepted 7 November 1992)

7月12日から8月8日まで3日ごとに、ダイズ畑に生息する雌成虫を10～15頭捕獲し、実体顕微鏡下で解剖した。卵巣の発育程度は、野田・石井(1981)がシラホシカメムシの卵巣調査に使用した基準に従い、次の3段階とした。

⚭：卵巣内に成熟卵が認められる。

＋：卵巣小管内に明らかに卵形成が認められる。

－：卵巣が未発達で、卵形成が認められないか明瞭でない。

2. ダイズ畑に飛来侵入する雌成虫の卵巣発育程度と飼育条件下での産卵特性

ダイズへ飛来する成虫の生理状態を明らかにするため、1991年には飛来侵入初期の雌成虫の卵巣の成熟程度、交尾の有無、産卵特性を調査した。

調査は、九州農業試験場内(熊本県菊池郡西合志町へ移転)の栽培面積1.6aの夏ダイズ畑(品種コガネダイズ)

で行った。ダイズは4月23日に播種し、6月16日から開花期、30日頃から莢伸長期であった。6月5日から1日2回ダイズ全株を調査し、発見した成虫はすべて捕獲した。捕獲後ただちに室内に持ち帰り、雌成虫の約半数を解剖に、残りを産卵特性を調べるための個体飼育に供試した。

解剖した卵巣の発育程度は、上記に示した3段階に分類し、交尾の有無は、受精のう内の精子の有無により判断した。

個体飼育は、25℃、14L-10Dの恒温室内で行った。捕獲した雌成虫を、餌、水を含ませた脱脂綿、産卵用の麻紐を入れたアイスクリームカップ(直径100mm、高さ45mm)に1個体ずつ入れて飼育した。餌は、ダイズ乾燥種子とアカクローバー種子を粘着テープに張り付けたものを与えた。飼育容器内に産卵された卵塊は毎日回収し、シャーレに入れ幼虫が孵化するまで静置した。

結 果

1. ダイズ畑に生息する雌成虫の卵巣発育程度

1989年に調査した雌の卵巣の発育程度を採集日別にTable 1に示した。解剖した130頭のうち、卵巣内に成熟卵が認められた個体は、106頭(81.5%)であった。卵巣小管内に明らかに卵形成が認められた個体は、7月12日から8月8日まで散発的に少数認められた。卵巣が未発達な個体は7月下旬から認められ、8月に入ってその数が増加した。

2. ダイズ畑に飛来侵入する雌成虫の卵巣発育程度と交尾の有無

1991年に行った雌成虫の解剖結果をTable 2に示した。6月5日から25日までイチモンジカメムシ成虫は発見されなかった。26日に初めて雌2頭、雄2頭を発見し捕獲した。7月2日までに雌54頭、雄30頭を

Table 1. Ovarian development of *P. hybneri* females collected in soybean field every three days in 1989

Date of collection	No. dissected	Degree of ovarian development ¹⁾		
		⚭	＋	－
July 12	10	9	1	0
15	10	9	1	0
18	10	10	0	0
21	15	13	1	1
24	15	14	0	1
27	15	12	3	0
30	15	11	3	1
Aug. 2	15	13	0	2
5	15	10	1	4
8	10	5	1	4
Total	130	106 (81.5%)	11 (8.5%)	13 (10.0%)

¹⁾ ⚭: females with mature eggs, ＋: females with developed ovarioles, －: females with immature ovaries.

Table 2. Ovarian development and mating status of *P. hybneri* female immigrants that invaded soybean field in 1991

Date of collection	No. dissected	Degree of ovarian development ¹⁾			Mating status	
		⚭	＋	－	Mated	Unmated
June 26	2	2	0	0	2	0
27	5	4	1	0	3	2
28	3	2	1	0	3	0
29	6	5	1	0	6	0
30	5	5	0	0	5	0
July 1	4	3	1	0	4	0
2	5	3	2	0	5	0
Total	30	24	6	0	28	2

¹⁾ ⚭: females with mature eggs, ＋: females with developed ovarioles, －: females with immature ovaries.

捕獲し、雌のうちの30頭を解剖に、24頭を個体飼育に供試した。

解剖した雌成虫30頭のうち24頭が成熟卵を有する個体で、残り6頭は卵巣小管内に明らかに卵形成が認められる個体であった。卵巣が未発達な個体はまったく認められなかった。成熟卵を有する個体の平均成熟卵数は 15.0 ± 9.1 (±標準偏差) 個 (範囲 1~37 個) であった。また、6月27日に捕獲した5頭のうち2頭が未交尾であったが、それ以外はすべて既交尾であった。未交尾と判断された2頭の卵巣の成熟程度は、1頭は卵巣内に成熟卵が認められ、他の1頭は卵巣小管内に明らかに卵形成が認められた。

3. ダイズ畑に飛来侵入する雌成虫の産卵特性

個体飼育を行った24頭の雌成虫の飼育条件下での生存曲線は直線的に低下し (Fig. 1), 飼育開始後2日目に死亡した個体から、77日間生存した個体まで見られた。平均生存期間は 40.2 ± 22.8 (±標準偏差) 日であった。

雌成虫は飼育直後から産卵を開始し、飼育後5日目ま

Fig. 1. Survival curve and daily egg-mass production of *P. hybneri* female immigrants collected in soybean field and reared under laboratory conditions of 25°C and 14L-10D.

でに24頭すべてが産卵を行った。雌当たり日当たり産下卵塊数は飼育開始後10日目ごろまでは、 $0.33 \sim 0.57$ 個の幅で推移したが、それ以降は減少した (Fig. 1)。これは産卵間隔が長くなったためであった。24頭の雌によって生存期間中に産下された卵塊数は228個、卵数は5,702個であった。したがって、生存期間中に雌1頭が産卵した平均卵塊数は9.5個 (範囲 1~26 個), 平均卵数は237.6個 (範囲 22~623 個) であった。飼育開始後10日ごとの卵塊サイズ (卵塊当たり卵粒数) の頻度分布と平均卵塊サイズを Fig. 2 に示した。卵塊サイズが26~30の

Fig. 2. Frequency distributions of number of eggs per egg-mass laid by *P. hybneri* female immigrants in 1-10 days (a), 11-20 days (b), 21-30 days (c), 31-40 days (d) and ≥ 41 days (e) after collection in soybean field. Numbers indicate averages with standard deviations of number of eggs per egg-mass.

Table 3. Oviposition of 24 female immigrants of *P. hybneri* collected in soybean field and reared under laboratory conditions of 25°C and 14L-10D, and hatchability of their egg

Days after beginning rearing	Egg-masses		Eggs		
	Total no.	Hatching ¹⁾	Total no.	Hatching	Hatchability (%)
1-5	52	52	1,300	1,201	92.4
6-10	50	50	1,369	1,201	87.7
11-15	31	31	862	757	87.8
16-20	22	20	565	482	85.3
21-25	12	10	330	250	75.8
26-30	14	14	263	200	76.0
31-35	11	11	244	197	80.8
36-40	8	8	187	149	79.7
41≤	28	25	582	333	57.2

¹⁾ No. of egg-masses in which at least one egg hatched.

卵塊の頻度が高く、産卵されたすべての卵塊の平均卵塊サイズは25.0(範囲4~58)であった。飼育開始後41日以上経過すると、卵塊サイズは飼育開始後1~10日、11~20日までに比べ有意に小さくなり($p < 0.05$, DUNCAN's multiple range test), 卵数が11~15個の卵塊の頻度が高くなった。

飼育開始後15日目までに産下された133卵塊すべてから幼虫の孵化が確認された(Table 3)。その後、まったく幼虫が孵化しなかった卵塊がわずかに7卵塊みられた。飼育期間中に産下された全卵の幼虫孵化率は83.7%であった。飼育開始後20日目までに産卵された卵の孵化率は85%以上と高い値となった。以降75~80%の値となり、41日を越えると57%まで低下した。

考 察

夏ダイズに生息するイチモンジカメムシの卵巣発育程度を、1989年に7月中旬の莢伸長期から8月上旬まで経時的に調査したところ、80%以上の個体が成熟卵を保有していた。したがって、ダイズ畑では、莢伸長期から子実肥大期にかけて、摂食すなわち加害と産卵を同時に行っている雌成虫が常に生息していることになる。成熟卵は保有していないが、卵巣小管内に明らかに卵形成が認められる個体が継続的に少数捕獲された。これは卵巣小管内に卵形成が開始された個体か、成熟卵を産下した直後の個体であるかは不明である。卵巣が未発達な個体が13頭認められた。7月30日に捕獲された卵巣未発達個体は、外骨格が柔らかく明らかに羽化直後の新成虫であった。また、夏ダイズでの見取り調査で7月中旬以降終齢幼虫や新成虫が観察されている(HIGUCHI, 1992)。したがって、7月中旬から増加した卵巣未発達個体のほとんどは、このダイズ畑で羽化したものだと考えられる。

1991年は、開花期から莢伸長期の初期にかけて、最初にダイズ畑に侵入してくるイチモンジカメムシを捕獲し、その生殖器官を調査した。可能な限り午前と午後に分けて1日2回すべてのダイズ株を詳細に調べ捕獲を行ったので、侵入直後の個体を捕獲できたものと考えられる。これら飛来成虫は卵巣の発達が認められ、ほとんどの個体が成熟卵を有し、しかも、既交尾であった。本種の産卵前期間は、25°Cでダイズ種子を餌として飼育した場合4~15日(廉沢・三田, 1981)、26°Cでダイズとアカクローバー種子を餌とした場合7.5日(菊地・小林, 1983)と報告されている。個体飼育を行った雌成虫24頭が捕獲後5日目までに受精卵を産下したことから、ダ

イズ畑に飛来して来る雌成虫は、すでに産卵前期間を経過し、既交尾で成熟卵をもった産卵可能な個体が大部分であると思われた。

同じカメムシ科に属するチャバネアオカメムシ *Plautia stali* でも同じような報告がなされている(志賀・守屋, 1989)。チャバネアオカメムシでは、5月下旬から6月にクワの結実樹に集中的に移動してくる雌のほとんどが成熟卵をもち、これらはヤマザクラのような好適な餌植物で摂食し、卵巣が成熟した後に飛来したものと結論されている。イチモンジカメムシについても、飛来時の生理状態から判断して、好適な餌植物が存在し、十分な摂食が可能な生息場所からダイズ畑に移動してきたと考えられる。

標識再捕法により推定されたダイズ畑での本種成虫の滞在日数は3~5日であり(HIGUCHI, 1992)、これはダイズが寄主植物として十分利用可能な状態であったとしてもダイズ畑から分散していることを示している。したがって、ダイズ畑への侵入も、それ以前に利用していた寄主植物が悪化したことにより起こったのではなく、本種は餌の良否とは無関係に寄主植物を転々と移動する生活様式をとっているものと思われる。

イチモンジカメムシがダイズに飛来する以前に利用している寄主植物についてはまだ推測の域を出ていない。河野(1991)は、越冬後の寄主植物として、レンゲ、アカクローバー、シロクローバーを挙げ、成虫と幼虫の生息を確認している。伊藤(1983)は、飼育試験の結果から、シロクローバーがダイズに飛来する以前に1世代を経過できる寄主植物となっている可能性を指摘している。これらの植物が雌成虫の卵巣成熟のための餌植物となっていることは十分考えられる。また、春季に1世代を経過できなくても、成虫が一時的に利用できる餌植物が存在している可能性も高い。

チャバネアオカメムシでは、交尾回数が産卵数と受精卵数に影響を与え、1回しか交尾を許されなかった雌は産卵数が減少し、羽化後4週間以上経過すると不受精卵を産卵する率が高くなることが報告されている(MAU and MITCHELL, 1978)。イチモンジカメムシ雌成虫の捕獲されるまでの交尾回数は不明であるが、捕獲後は個体飼育を行い、交尾を許さない条件で調査した。したがって、飼育後日数が経過すると産卵間隔が長くなり、卵塊当たり卵数の小さな卵塊が増加し、孵化率が減少する傾向が顕著に現れた可能性が高い。

イチモンジカメムシのダイズへの加害は、開花期以降継続的に飛来してくる成虫と、その成虫に起因する次世

代幼虫によって引き起こされる。本報告で述べたように、飛来成虫はすでに卵巣が成熟しており、ただちにダイズに産卵すると考えられる。したがって、高い密度での飛来がみられた場合、飛来成虫の活発な移動性を考慮に入れると、その防除は非常に困難と考えられる。ダイズを加害するカメムシ類の効率的な被害回避法を確立するためには、それらカメムシ類の越冬場所、越冬後の生息場所や寄主植物に関する知見を積み重ねる必要がある。

摘 要

夏ダイズを加害するイチモンジカメムシについて、雌成虫の卵巣の発育程度と飼育条件下での産卵特性を調査した。

1) ダイズに生息するイチモンジカメムシの卵巣発育の程度を、莢伸長期の7月中旬から子実肥大期の8月上旬まで経時的に調査したところ、80%以上の個体が成熟卵をもっていた。

2) 開花期から莢伸長期の初期にかけて、最初にダイズ畑に飛来してくる雌成虫の大部分は成熟卵を有し、しかも既交尾であった。

3) この雌成虫の飼育条件下での平均生存期間は40.2±22.8(±標準偏差)日であった。

4) 飼育開始後5日目までにすべての雌が受精卵を産下した。生存期間中に産下された卵塊の平均卵数は25.0個、孵化率は83.7%であった。

5) 飼育開始直後は受精卵を毎日産卵する個体が多く観察された。飼育日数が20日を越えると、孵化率が低下する傾向がみられた。

引 用 文 献

HIGUCHI, H. (1992) Population prevalence of occurrence and

spatial distribution pattern of *Piezodorus hybneri* adults (Heteroptera: Pentatomidae) on soybeans. Appl. Entomol. Zool. 27: 363—369.

伊藤清光 (1983) ダイズに飛来する以前のイチモンジカメムシの寄主植物の推定. 関東病虫研報 30: 129—130.

伊藤清光 (1984) ホソハリカメムシの卵巣成熟度と世代経過. 応動昆 28: 179—180.

廉沢敏弘・三田久男 (1981) ダイズ莢を加害するカメムシ類のマメ科種子による飼育. 中国農試報 E19: 75—97.

菊地淳志・小林 尚 (1983) 簡易人工飼育法によるカメムシ3種の基礎的生態. 関東病虫研報 30: 125—126.

KIRITANI, K. (1963) The change in reproductive system of the southern green stink bug, *Nezara viridula*, and its application to forecasting of the seasonal history. Jpn. J. Appl. Entomol. Zool. 7: 327—337.

小林 尚 (1979) ダイズ害虫の現状と問題点. 植物防疫 33: 98—103.

河野 哲 (1991) ダイズを加害するカメムシ類の発生生態と防除に関する研究. 兵庫中農技特別研究報告 16: 1—181.

MAU, R.F.L. and W.C. MITCHELL (1978) Development and reproduction of the oriental stink bug, *Plautia stali* (Hemiptera: Pentatomidae). Ann. Entomol. Soc. Am. 71: 756—757.

永野道昭 (1980) 転換畑での大豆害虫の生態と防除. 第1報 1979年の発生実態と防除例. 九病虫研会報 26: 133—135.

野田博明・石井卓爾 (1981) シラホシカメムシの卵巣発達と日長・温度. 応動昆 25: 33—38.

大内義久・瀬戸口 脩 (1982) 夏大豆及び秋大豆は場での害虫の発生相. 鹿児島農試研報 10: 67—73.

志賀正和・守屋成一 (1989) チャバネアオカメムシ野外個体群における成虫体内諸器官の時間・空間的な変化. 果樹試報 A16: 133—168.

田原 誠・永井清文 (1981) 宮崎県の転換畑ダイズにおける主要害虫. 九病虫研会報 27: 111—113.