

ハマキアリガタバチの産卵調節

行 成 正 昭

(徳島県病害虫防除所)

Ovipositional regulation of *Goniozus japonicus* ASHMEAD (Hymenoptera: Bethyliidae)

By Masaaki YUKINARI (Tokushima Prefectural Plant Protection Office, Ishii-cho, Tokushima779-32)

Laboratory experiments were conducted to determine the ovipositional capabilities of *Goniozus japonicus* ASHMEAD, one of the parasitoids of *Adoxophyes orana fasciata*.

Oviposition of *G. japonicus* was observed from fifth day after emergence until just before death. An individual adult of three could live for 64 days and laid 149 eggs totally on 60 days when emergence of next generation occurred.

If reared on no food insect, adult female's fecundity could not proceed beyond a certain level. However, if reared on a food insect, the wasp produced fully mature eggs continuously.

Given the above, *G. japonicus*'s ovigenesis could be identified to be of the Synovigenic type. There are hopes that its use as a natural enemy may be developed under a situation of integrated control.

はじめに

アリガタバチ類はすべて他の昆虫(主として鞘翅目および鱗翅目)の幼虫に外部寄生する寄生蜂で, 分類学的には膜翅目のアリガタバチ科(Fam. Bethyliidae)に属する蜂を総称した名前である。最近, 立川(1985 a, b)によって世界のアリガタバチ相, また我国に産するアリガタバチ主要種の生態に関する総説が公表され, 全容が明るくなった。その中でアリガタバチを天敵として害虫駆除に利用した試みも1, 2紹介されている。我国の固有種であるハマキアリガタバチ *Goniozus japonicus* Ashmeadはメイガ, ハマガキなど捲き葉や綴り葉の中に潜む鱗翅目幼虫の小型のものを寄主とする外部寄生蜂である。本種の生活史に関してはIWATA(1949, 1961), KISHITANI(1961, 1962)が報告している。行成(1976 a, b)はナ

シ園のリンゴコカクモンハマキ *Adoxophyes orana fasciata* 幼虫の有力な天敵として活動していることを明らかにし, さらに本種の生態的特性について調査, 報告した。ここでは, 天敵の有効性を評価する際に重要な産卵能力を知る目的で行った, 雌成虫の卵巣卵数, 産卵数の調査結果を報告する。

本論に入るに先立ち, 終始ご指導いただいた元九州大学教授 鳥居西藏博士, 元愛媛大学教授 立川哲三郎博士に対し深く感謝の意を表する。

材料および方法

1. 産卵数の調査

実験には羽化直後の個体を用いた。ハマキアリガタバチ成虫の飼育は, 内径1.9 cm×高9.0 cmのガラス管瓶に原則として1対のハマキアリガタバチ成虫を入れ, ナシ葉とともにリンゴコカクモン

ハマキ 3～5 齢幼虫を毎日 3 頭づつ与えて産卵させ、産卵数を実体顕微鏡下で毎日調査した。死亡した寄生蜂は直ちに解剖し、卵巣内の成熟卵数を調べた。供試した寄生蜂成虫の餌としては蜂蜜および水を脱脂綿の塊りに浸して与え、2～3 日おきに取り換えるようにした。なお、供したアリガタバチは 1981 年 6 月下旬、鳴門市大津町のナン園で採集したリンゴコカクモンハマキ幼虫から得たものの子孫である。

2. 卵巣卵数の調査

多数のハマキアリガタバチの羽化直後の雌成虫を内径 1.6 cm × 16.6 cm のガラス管瓶に 10 頭づつ収容し、寄主は与えず餌として蜂蜜および水を脱脂綿の塊りに浸して与えた。餌は 2～3 日おきに新鮮なものを取り換えるようにし、それらは 20℃ 恒温条件で飼育した。羽化直後からほぼ 3 頭づつの雌成虫を毎日解剖して実体顕微鏡下で卵巣内の成熟卵数* を調査した。実験は 1981 年 8 月上旬～11 月中旬にかけて行った。

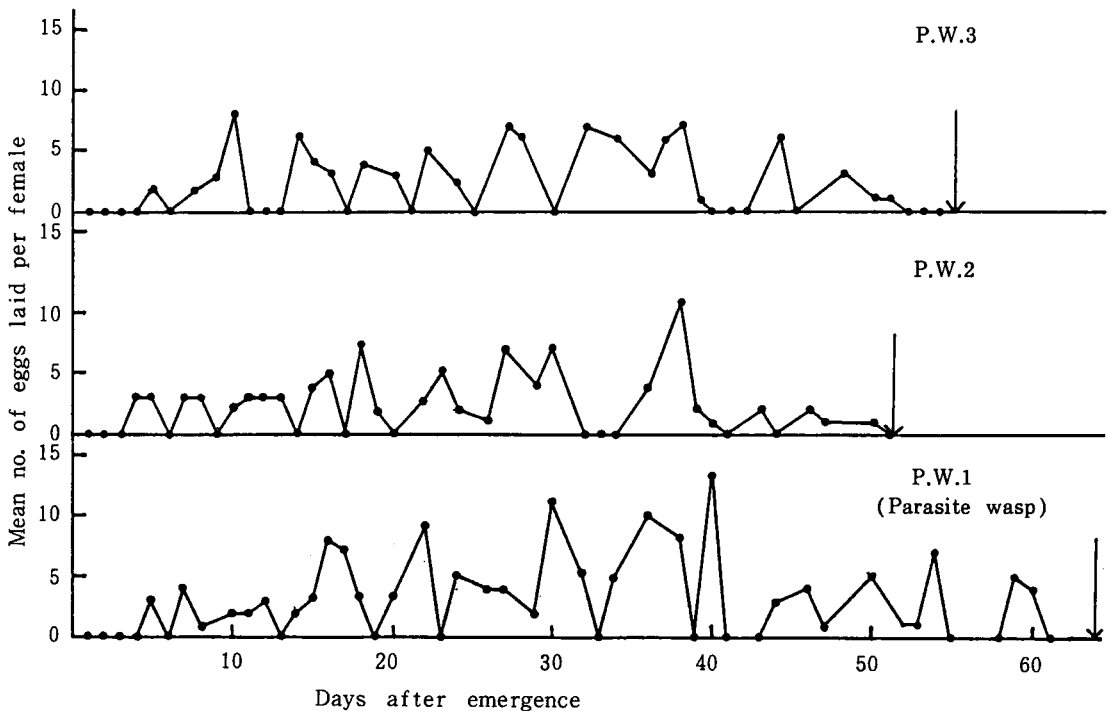
結 果

1. 産卵数の調査

ハマキアリガタバチ交尾雌 3 個体 (P.W. 1, 2, 3) の羽化後の産卵数の消長は Fig. 1 に示したとおりである。羽化後 5 日目位から産卵し始め、前日多数産卵した次の日は全く産卵しないか、少数の卵を産むという経過をたどりながら死亡する直前まで長期にわたって産卵した。P.W. 1 は 64 日間生存し、羽化後 60 日の長期にわたって連日少数の卵を産下し続け、残留卵数は 8 個みられた。その間の総産卵数は 149 個に達した。他の蜂についても同様の傾向がみられ、P.W. 2 は 50 日間生存し、その間に 94 個産卵し死亡直後に 8 個の残留卵が認められた。P.W. 3 は 52 日の生存期間中に 96 個を産卵し、残留卵数は 2 個であった。Fig. 2 は羽化後の産卵数の消長傾向をさらにはっきり示すため本実験で供試したそれぞれの蜂の累積産卵率曲線を描いたものである。これらの蜂は全産卵数

Fig.1 Daily oviposition of mated female of *G. japonicus*

Solid arrows indicate longevity of female parasite used for the experiments.



* : 雌によって産卵された卵と同じ大きさ、形をもった卵巣内の卵を成熟卵とみなした。

の50%が産下されるのに23~30日を要した。

2. 卵巣卵数の調査

結果は Table.1 に示したとおりである。この表の平均値を取り出し図示したものが Fig.3 である。ハマキアリガタバチは羽化時には全く成熟卵をもっていないが、羽化の翌日から成熟卵ができてはじめる。以降、急速にその数を増し、羽化後5日目位で卵巣が完全に成熟し、卵巣卵数が最高値に達した。その後、約15日間はそれに近い値を保っているが、20日目位からその数は減少してゆき、羽化後28日目位になると卵巣内の成熟卵が認められなくなった。1頭当り18個という値が、寄主を与えないでおいた場合に、卵巣が保有する最大成熟卵数であった。

Fig.2 Percentage cumulative oviposition curves of *G. japonicus*

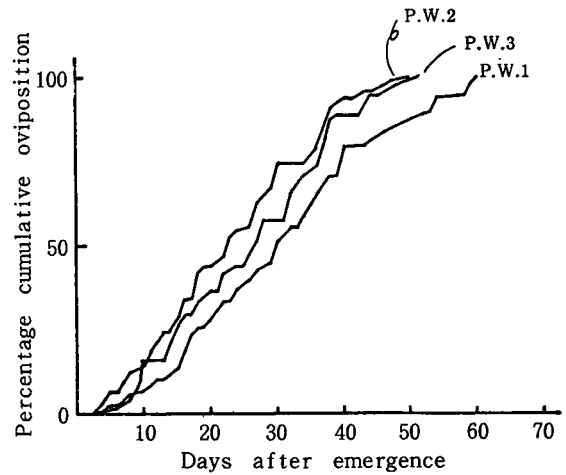
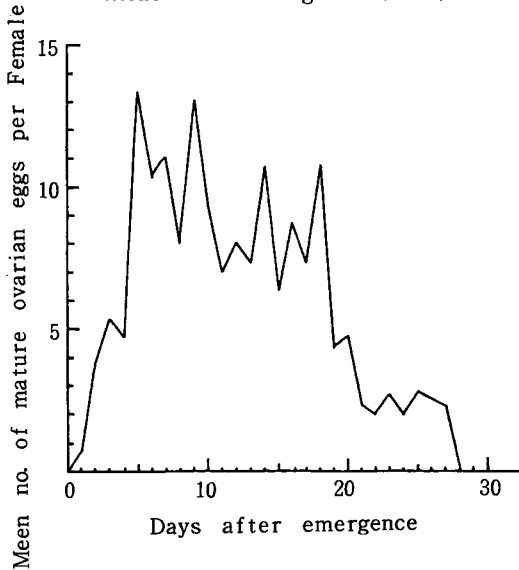


Table 1. Number of ovarian eggs of *G. japonicus* reared in glass tubes on honey (1981)

Days after emergence	Date of emergence	Date of dissection	Number of ovarian eggs			Average
0	Aug. 20	Aug. 20	0	0	0	0
1	Aug. 20	Aug. 21	0	2	0	0.7
2	Sept. 8	Sept. 10	4	3	4	3.7
3	Aug. 21	Aug. 24	4	5	7	5.3
4	Sept. 5	Sept. 9	0	8	6	4.7
5	Sept. 3	Sept. 8	14	17	9	13.3
6	Sept. 8	Sept. 14	6	16	9	10.3
7	Sept. 7	Sept. 14	18	6	9	11.0
8	Sept. 17	Sept. 25	2	12	10	8.0
9	Sept. 7	Sept. 16	15	13	11	13.0
10	Sept. 7	Sept. 17	17	5	6	9.3
11	Sept. 14	Sept. 25	6	12	3	7.0
12	Sept. 7	Sept. 19	5	9	10	8.0
13	Sept. 12	Sept. 25	7	9	6	7.3
14	Sept. 7	Sept. 21	3	17	12	10.7
15	Sept. 13	Sept. 28	9	4	6	6.3
16	Sept. 12	Sept. 28	7	12	7	8.7
17	Sept. 8	Sept. 25	5	9	8	7.3
18	Sept. 12	Sept. 30	10	12	10	10.7
19	Sept. 11	Sept. 30	6	3	4	4.3
20	Sept. 8	Sept. 28	6	4	4	4.7
21	Sept. 16	Oct. 7	1	0	6	2.3
22	Sept. 15	Oct. 7	4	1	1	2.0
23	Sept. 14	Oct. 7	0	8	0	2.7
24	Sept. 18	Oct. 12	1	3	2	2.0
25	Sept. 14	Oct. 9	3	2	2	2.8
26	—	—	—	—	—	—
27	Sept. 24	Oct. 21	2	4	1	2.3
28	Oct. 2	Oct. 30	0	0	0	0

Fig.3 Daily change in the number of mature ovarian eggs in *C. japonicus* after emergence (1981)



考 察

FLANDERS (1942, 1950), DOUTT (1964) は寄生蜂の雌の産卵調節の仕方によって前卵形成寄生蜂 (Pro-ovigenic parasitic wasps) と再合成卵形成寄生蜂 (Syn-ovigenic parasitic wasps) の2種類のタイプに分けた。Pro-ovigenicな蜂は羽化時に雌の卵巣内に卵形成 (Ovigenesis) が完成されており卵形成→排卵 (Ovulations) →産卵 (Oviposition) が直線的に進行する。それに対してSyn-ovigenicな蜂は好適な寄主が不在の場合、卵巣に蓄えられた卵を再び吸収して体蛋白質として戻し、好適な寄主が発見されると再び卵を形成して産卵する、即ち卵形成→卵吸収 (Ösorption) →卵形成と産卵が循環的に進行するタイプである。

本実験では卵吸収の発現状態を正確に把握することができなかった。しかし、卵巣内に吸収過程にあると思われる不整形の小型化した卵を認めた。また、卵巣内の成熟卵数が羽化後数日にして最高値に達し、しばらくの期間、一定の値を保っているのを観察した。これは卵巣内の成熟卵数がある一定値に達すると、その後かなりの期間、卵巣内で成熟と吸収の両過程が同時に進行していることを示していると思われる。Fig.1から羽化後10日目頃から、累積産卵数が卵巣が保有する最大成熟卵

数を越えることがわかる。このことから寄主に連続的に遭遇して卵を産下すると卵巣内の卵は次々と急速に成熟するものとみられる。事実、寄主を与えないと卵巣内の成熟卵は28日目位からみられなくなったが、産卵数の調査結果で明らかになように好適な寄主を与えて飼育すると寿命近くまで産下し続けた。以上のことから、ハマキアリガタバチは卵形成の型からみてSyn-ovigenicな種であることは明らかである。

ところで、本寄生蜂の雌成虫ではHost feedingの行動がしばしば観察されており (行成, 1976)、好適な寄主に遭遇して後の、急速な卵形成には、この行為によって供給される蛋白質が関与しているものとみられる。なお、広瀬 (1966) は、蔬菜栽培地帯のエンジンの花畑に集まる寄生蜂相を調べ、Syn-ovigenicな種が多く含まれていることを明らかにした。これらの中にはハマキアリガタバチも採集されており、花蜜、花粉も卵巣成熟、寿命延長効果に役割を果していることをうかがわせる。

応用面を考えた場合、本種のような産卵習性は速効の効果は少ないと思われるが、これは放飼個体を増すことで十分おぎなえると考えられる。Syn-ovigenicな種は卵吸収によって再吸収された卵蛋白質を体栄養分として自らの長命に役立たせており、ハマキアリガタバチも、寄主密度が低く、それが次の発生源として重要であるのに気づかれにくい時に、大いにその特性を活かすものと考えられる。DE BACH (1943) は寄生蜂成虫のHost feedingが寄主個体群の減少に働く生態的役割、重要性について詳しく述べている。ハマキアリガタバチもこの行為によって寄主を倒す効果はかなり大きいものと推察される。

今日、統合的防除法Integrated Controlと言われているのは、農薬と天敵その他の防除の担手をうまく調和して使うこととされているように、害虫の密度が高い時には農薬を使用し、他は天敵などの制圧にまかせるという主旨に理解すれば、本種のようなSyn-ovigenicな種が有力天敵として期待される。カンキツ園の侵入害虫ルビーロウムシ *Ceroplastes rubens* MASKELL に対して驚異的な制圧効果をあげたルビーアカヤドリコバチ *Anicetus beneficus* ISHII et YASUMATSUも卵吸

収を行うSyn-ovigenicな種である(立川, 1958)。

ところで, *Goniozus* 属の中には同種の卵が産み付けられた寄主に遭遇すると産卵前にそれらの卵を殺す性質, 即ち autopredation (自己捕食) の習性を持つものがあるが(GOERTZEN and DOUTT, 1975), ハマキアリガタバチではこの現象は観察されなかった。

摘 要

リンゴコカクモンハマキの天敵昆虫の1つ, ハマキアリガタバチについて, 天敵としての有効性を論ずる際の資料に供するために, 室内実験を行い, 産卵能力を検討した。

1) ハマキアリガタバチの産卵消長は, 羽化後5日目位から産卵し始め, 少しづつ長期間にわたって死亡直前まで産下し続けた。ある個体は64日間生存し, 羽化後60日にわたって連日少数の卵を産下し続け, その間149個産卵した。

2) 寄主を与えずに飼育すると, ある一定数以上に蔵卵数が増えないが, 寄主を与えると次々と成熟卵を形成するという現象がみられた。

3) 以上のことからハマキアリガタバチは卵形成の型からみてSyn-ovigenicな種であり, 統合的防除を行う場合, 利用方法いかんによっては有望な天敵であると考察した。

引 用 文 献

DEBACH, P. (1943) : The importance of host-feeding by adult parasites in the reduction of host populations. *J. Econ. Entomol.*, 36 : 647 - 658.

DOUTT, R. L. (1964) : Biological characteristics of Entomophagous adults, 145-167. In *Biological control of Insect Pests and Weeds*, P. DEBACH, editor. Chapman and Hall Ltd., 844pp.

FLANDERS, S. E. (1942) : Oosorption and ovulation in relation to Oviposition in the parasitic Hymenoptera. *Ann. Ent. Soc. Amer.*, 35 : 251 - 266.

FLANDERS, S. E. (1950) : Regulation of ovulation and egg disposal in the parasitic Hymenoptera.. *Can. Ent.*, 82 : 134 - 140.

GOERTZEN, R., and R. L. DOUTT (1975) : The ovidical propensity of *Goniozus*. *Ann. Ent. Soc. Amer.*, 68 (5) : 869 - 870.

広瀬義躬(1966) : 蔬菜栽培地帯のニンジンの花畑に集まる寄生蜂類. *九大農学芸雑誌*, 22(3) : 217 - 223.

IWATA, K. (1949) : Biology of *Goniozus japonicus* Ashmead of parasite of the persimmon leaf-rollers, *Dichocrocis chlorophanta* BUTLER. *Tech. Bull. Kagawa Agr. Coll.*, 1 (1) : 1 - 3.

IWATA, K. (1961) : Farther biological observations on *Goniozus japonicus* ASHMEAD (Hymenoptera : Bethyridae). *Mushi*, 35 : 91 - 96.

KISHITANI, Y. (1961) : Observations on the egg laying habit of *Goniozus japonicus* Ashmead (Hymenoptera : Bethyridae). *Kontyû*, 29 : 175 - 179.

KISHITANI, Y. (1962) : Observations on the development of *Goniozus japonicus* ASHMEAD (Hymenoptera : Bethyridae). *Kontyû*, 30 : 160 - 165.

立川哲三郎(1958) : 天敵として重要なアカヤドリコバチ類の基礎知識. *柑橘*, 10(11) : 36 - 44.

立川哲三郎(1985 a) : アリガタバチ類について (I). *森林防疫*, 34(8) : 136 - 141.

立川哲三郎(1985 b) : アリガタバチ類について (II). *森林防疫*, 34(9) : 161 - 169.

行成正昭(1976 a) : 徳島県におけるリンゴコカクモンハマキおよびチャノコカクモンハマキ幼虫の寄生性天敵. *応動昆*, 20(1) : 15 - 20.

行成正昭(1976 b) : ハマキアリガタバチの生態的特性に関する調査: 徳島果試研報 5 : 103 - 114.