

人工飼料飼育のニカメイチュウによるメイチュウサムライコマ ユバチの飼育

誌名	日本応用動物昆虫学会誌
ISSN	00214914
著者	梶田, 泰司
巻/号	17巻1号
掲載ページ	p. 5-9
発行年月	1973年3月

人工飼料飼育のニカメイチュウによるメイチュウ サムライコマユバチの飼育

梶 田 泰 司

九州大学農学部生物的防除研究施設

(1972年 9 月 14 日受領)

Rearing of *Apanteles chilonis* MUNAKATA on the Rice Stem Borer, *Chilo suppressalis* WALKER, Bred on a Semi-artificial Diet. Hiroshi KAJITA (Institute of Biological Control, Faculty of Agriculture, Kyushu University, Higashi-ku, Fukuoka, 812) *Jap. J. appl. Ent. Zool.* **17**: 5~9 (1973)

In the present study larvae of the rice stem borer, *Chilo suppressalis* WALKER which were either bred on a semi-artificial diet or collected in the paddy field, were used to rear a gregarious internal parasite, *Apanteles chilonis* MUNAKATA to compare the biological characteristics of the parasite. Rearing the parasite on larvae bred on the semi-artificial diet decreased the longevity of adult female, the number of mature eggs in ovaries, the number of eggs laid by a single female and the survival rate. Moreover, either females or males of the parasite were produced more frequently from the host larvae bred on the semi-artificial diet. It is not determined in the present study whether inbreeding of the parasite or the change of the host physiological condition resulted in these deleterious effects.

天敵の室内飼育はその寄主が室内で容易に飼育できるかどうかにかかるところが大きいので、寄主の室内飼育が困難な天敵の飼育には代用寄主が使用されるが、近年盛んに研究されている人工飼料を使用することにより必要量の寄主が簡単に飼育できれば代用寄主も不要となり、このような天敵の研究は一層発展するであろう。わが国のイネの害虫、ニカメイチュウ *Chilo suppressalis* WALKER の人工飼料の研究は 1950 年頃から開始され、1952 年には石井が比較的低い死亡率で成虫まで飼育できる人工飼料を明らかにした。その後改良が加えられ、現在では累代飼育の可能な人工飼料が完成している (釜野・深谷, 1965)。筆者はニカメイチュウの寄生蜂、メイチュウサムライコマユバチ *Apanteles chilonis* MUNAKATA の生態を研究するために、この寄生蜂を水田で採集したニカメイチュウを使用して飼育していたが、この方法では実験に必要な時に、必要な量を供給することが困難であったので、人工飼料飼育のニカメイチュウを寄主として使用することを考えた。しかし、水田で採集したニカメイチュウではこの寄生蜂を容易に累代飼育できるが、人工飼料飼育のニカメイチュウでは累代飼育が難しいことがわかった (KAJITA and DRAKE, 1969)。そこで、本報

では人工飼料飼育のニカメイチュウで生育したメイチュウサムライコマユバチと水田採集のニカメイチュウで生育したメイチュウサムライコマユバチの性質を比較しようとした。

本文に入るに先立ち、本研究の遂行にあたり御指導を賜った九州大学農学部安松京三博士並びに人工飼料の作製を指導された九州大学農学部河原畑勇博士にお礼申し上げる。また、ニカメイチュウの採集を援助下さった福岡県農業試験場村田全、野田政春両技術師並びにメイチュウサムライコマユバチを採集された長崎県諫早防除所市川伊三郎技師に感謝の意を表する。

材料および方法

ニカメイチュウの飼育 交尾したニカメイガ雌雄各 5 頭を腰高シャーレに収容し、パラフィン紙上に産卵させた。人工飼料に接種する卵塊はふ化約 24 時間前のものであり、卵塊の殺菌方法はまず 70% アルコールに通してから、0.1% 昇汞水に 15 分浸し、滅菌水で 2 度洗った後再び 70% アルコールにかかると通した。接種日は 1968 年 6 月 28 日~7 月 7 日、その後 20~25°C、1 日あたり 8 時間照明条件下で 9 月中旬まで飼育した。9

月中旬以降は飼育室が都合で使用できなかったため、野外とあまり気象条件の変わらない実験室に移し、同年11月から翌年2月まで実験に使用した。今回使用した人工飼料は半合成飼料であり、200ccの三角フラスコあたりの組成は第1表に示した通りである。フラスコあたりの

第1表 半合成飼料の組成

粉 末 寒 天	0.6 g
粉 末 汙 紙	0.5
ブ ド ウ 糖	0.5
カ ゼ イ ン	1.0
乾 燥 酵 母*1	1.0
蔗 糖	1.0
無機塩混合物*2	0.2
コレステロール	0.02
コリンクロライド	0.05
L-アスコルビン酸	0.1
ソ ル ビ ン 酸	0.1
米 ぬ か	1.5
水	40.0 ml

*1 エビオス

*2 McCollum and Simmond's salt mixture

飼育頭数は10~30頭である。一方、水田採集のニカメイチュウは1968年秋から1969年冬に福岡市とその近郊で採集した。人工飼料飼育のニカメイチュウの体重は40頭平均83.7mgであり、水田採集のニカメイチュウは40頭平均84.5mgであり、両者の間には統計学的に有意な差はない。

メイチュウサムライコマユバチの累代飼育と実験 供試のメイチュウサムライコマユバチは長崎県対馬産のもので、調査に使用するまで水田で採集したニカメイチュウで飼育した。この寄生蜂は1頭のニカメイチュウで約20頭生育し、それらは短時間内に羽化して直ちに交尾する。今回は飼育の都合上、ひとつの容器に同一の親から生産されたすべての繭を収容し、羽化した成虫を自由に交尾させ、数頭の親から生産された次世代を累代飼育と実験に使用した。累代飼育に使用した寄生蜂の数は第2表に示す。なお、今回の実験は人工飼料飼育のニカメイチュウで1世代飼育してから開始したので、第2表に示した世代数の表現は実際より1世代少なく、第1世代としてあるものは実際は第2世代、第2世代は第3世

第2表 累代飼育に使用した雌寄生蜂個体数

世代数	寄 主 の 種 類	
	人工飼料飼育	水田採集
1	37	25
2	32	25
3	26	18

代、第3世代は第4世代に相当する。累代飼育の方法は、内径2cm、長さ20cmの試験管に雌寄生蜂を1頭入れ、そこにニカメイチュウ2頭、ハチミツおよび水で湿らせた脱脂綿のボール1個を与えて、約25°Cの恒温室または恒温器に置いた。羽化した寄生蜂はまず雌雄を調べた後、累代飼育用と実験用に分けた。実験用の寄生蜂は約25°Cの温度条件下で卵巣内の成熟卵数、生存日数、産卵数および未熟期の死亡率の調査に使用した。卵巣内の成熟卵数ははじめは羽化後4日目まで毎日調査したが、毎日殆んど変わらないので、羽化後2日目に調べた。生存日数については、羽化後間もない雌寄生蜂を内径1.5cm、長さ15cmの試験管に1頭ずつ収容してハチミツおよび水で湿らせた脱脂綿のボールを与えて飼育し、死亡した日を記録した。産卵数と死亡率は第2世代で調べた。産卵数は、内径2cm、長さ20cmの試験管に羽化直後の雌寄生蜂1頭とハチミツおよび水で湿らせた脱脂綿のボールを入れ、そこに水田採集のニカメイチュウを毎日2頭ずつ与えて、24時間後にニカメイチュウを解剖して調べた。この実験には20頭の雌寄生蜂を使用した。また、未熟期の死亡率については累代飼育と同じ方法で寄生させて、卵、幼虫および蛹期別の死亡率を調べた。各虫態とも10頭の親により生産された次世代について調べた。

結 果

1. 1世代の所要日数

累代飼育において、メイチュウサムライコマユバチの雌成虫は2、3日間しか生存しなかったが、その間産卵は寄主を与えた日に最も盛んに行なわれた。また、大抵の場合1雌から生産された成虫は羽化開始後24時間以内にすべて羽化し、直ちに産卵した。したがって、ここでは寄主を与えて産卵させてから成虫初発日までを1世代の期間とした。その結果は、第3表に示したように、

第3表 寄生蜂の1世代に要する日数の比較

世代数	寄 主 の 種 類		有意差の検定 (t-test)
	人工飼料飼育	水田採集	
1	22.7	22.6	P>0.5
2	22.6	20.9	P>0.5
3	22.7	20.6	P>0.5

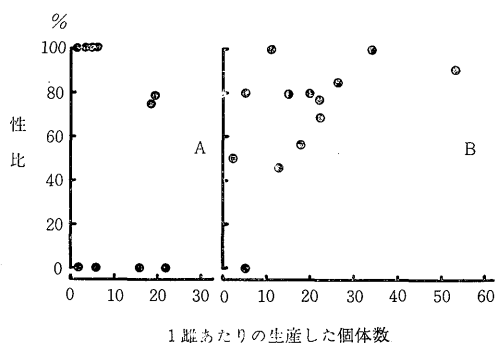
人工飼料飼育のニカメイチュウで生育した寄生蜂の1世代に要する日数は水田採集のニカメイチュウで生育したものよりわずかに長かった。しかし、両者の間には統計学的には有意な差はない。

2. 性比

第4表に示したように、メイチュウサムライコマユバチの性比（雌歩合%）は人工飼料飼育のニカメイチュウを使用しても水田採集のニカメイチュウを使用した場合と殆んど変わらない。しかし、人工飼料飼育のニカメイチュウで生育した寄生蜂では1雌あたりの生産する次世代の性比に大きな変異がみられた。例えば、第1図に示したように、第3世代においては人工飼料飼育のニカメイチュウで生育した寄生蜂の次世代は雌か雄のいずれか一方の性になることが多かった。

第4表 寄生蜂の性比の比較

世代数	寄主の種類	
	人工飼料飼育	水田採集
1	58.5%	75.1%
2	63.7	62.0
3	55.6	64.2



第1図 寄生蜂1雌の生産した個体数と性比の関係。Aは人工飼料飼育のニカメイチュウで生育した寄生蜂。Bは水田採集のニカメイチュウで生育した寄生蜂。

3. 雌成虫の生存日数

第5表に示したように、雌成虫の生存日数は水田採集のニカメイチュウで生育した場合と人工飼料飼育のニカメイチュウで生育した場合との間にははっきりした差がみられ、前者の場合の方がより長命な寄生蜂が得られた。世代別にみると、生存日数にいくらか長短があるが、これは温度条件が飼育場所を変えたことにより多少

第5表 雌寄生蜂成虫の生存日数の比較

世代数	寄主の種類		有意差の検定 (t-test)
	人工飼料飼育	水田採集	
1	3.1	4.6	0.2 < P < 0.4
2	2.5	6.9	0.025 < P < 0.05
3	1.6	3.4	0.05 < P < 0.1

変化したためと思われる。

4. 卵巣内の成熟卵数

水田採集のニカメイチュウを寄主として生育したメイチュウサムライコマユバチの卵巣内における成熟卵数は第6表に示したように羽化当日から羽化後4日目まで毎日10頭平均約110個であった。そこで、羽化後2日目の寄生蜂を解剖して成熟卵を数えた結果は第7表に示したように、人工飼料飼育のニカメイチュウで生育した寄生蜂では卵巣内の成熟卵数が少なかった。

第6表 水田採集のニカメイチュウで生育した寄生蜂における日令と卵巣内成熟卵の関係

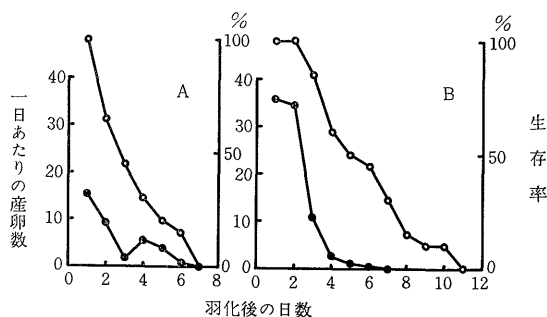
羽化後日数	平均値±標準偏差
羽化当日	113.3±12.8
1	120.5±22.8
2	117.3±19.1
3	119.2±11.9
4	106.7±19.0

第7表 寄生蜂の卵巣内成熟卵数の比較

世代数	寄主の種類		有意差の検定 (t-test)
	人工飼料飼育	水田採集	
1	89.8	131.7	0.2 < P < 0.4
2	71.2	140.7	0.05 < P < 0.1
3	60.9	106.5	0.2 < P < 0.4

5. 産卵数

第2世代における1日あたりの産卵数と生存率は第2図に示した通りである。明らかに、人工飼料飼育のニカメイチュウで生育した寄生蜂は水田採集のニカメイチュウで生育したものに比べて短命で産卵数が少なかった。人工飼料飼育のニカメイチュウで生育した寄生蜂のなかには数日間の生存期間中一時的に産卵を中止し、再び産卵を行なうものがみられた。こうした産卵の様式は水田



第2図 寄生蜂の1日あたりの産卵数と生存率。AおよびBの説明は第1図に同じ。○—○：雌寄生蜂の生存率。●—●：1日あたりの産卵数。

採集のニカメイチュウで生育した寄生蜂では観察できなかった。

6. 未熟期における死亡率

メイチュウサムライコムバチの卵、幼虫および蛹期における死亡率は第8表に示した通りである。今回の調査では卵期の死亡は全く認められなかったが、幼虫期の

第8表 寄生蜂の卵、幼虫および蛹期の死亡率の比較

虫 態	寄 主 の 種 類	
	人工飼料飼育	水田採集
卵	0 %	0 %
幼 虫	50.7	24.9
蛹	35.1	16.1

死亡率は人工飼料飼育のニカメイチュウの方が明らかに大きかった。また、蛹期の死亡率も人工飼料飼育のニカメイチュウの方が大きかった。

考 察

人工飼料飼育のニカメイチュウで生育したメイチュウサムライコムバチは水田採集のニカメイチュウで生育したものに比べて、卵巣内の成熟卵数、産卵数、死亡率、生存日数などが劣っている。第2世代における調査資料を基にして純繁殖率 R_0 と内的自然増加率 r を伊藤 (1963) に従って計算すると、人工飼料飼育のニカメイチュウを寄主にしたメイチュウサムライコムバチの純繁殖率はわずか 4.369 であり、水田採集のニカメイチュウを寄主にしたものは 33.702 である。また、前者の内的自然増加率は 0.062 であり、後者は 0.158 である。この計算には累代飼育と産卵数の実験で得られた資料を使ったので、これらの数値は累代飼育にそのままあてはまらないであろう。しかし、純繁殖率および内的自然増加率にみられる両者の間の大きな差は人工飼料飼育によるニカメイチュウでメイチュウサムライコムバチを増殖することの難しさを明示している。

今回の累代飼育を困難にしたもうひとつの原因は交尾方法にあると考えられる。すなわち、今回に限り飼育の都合上、同一の親から生産された次世代同士で交尾させる方法を採用したが、人工飼料飼育のニカメイチュウを寄主にしたメイチュウサムライコムバチの1雌あたりの生産する次世代の性は雌か雄のいずれか一方になることが多かった。そのため、この交尾方法を採用する限り、増殖に役立たない雌寄生蜂を多く生産する結果になった。ちなみに、この寄生蜂は産雄単性生殖をする種であり、交尾しない雌寄生蜂は雄の次世代しか生産しない。

ところで、人工飼料飼育のニカメイチュウでは同系交配を行なうと生育が遅れ、蛹化率、産卵数などが低下するといわれる(釜野・深谷, 1965)。今回のメイチュウサムライコムバチにおいてもそうした影響があるかも知れないが、この点はさらに検討を要する。

今回使用した人工飼料の組成と大体同じ人工飼料使用によりニカメイチュウは容易に飼育できるが(釜野・深谷, 1965)、その寄生蜂であるメイチュウサムライコムバチの飼育は困難であった。とくに、今回の調査では休眠中のニカメイチュウを寄主に使用したが、不休眠条件下で累代飼育が可能な人工飼料でも、休眠条件下で飼育した場合には生育が劣るといわれる。今回使用した人工飼料とはほぼ同じ組成の人工飼料で飼育したニカメイチュウでは、休眠個体を加温すると死亡率が明らかに増大する(釜野・湯嶋, 1967)。このことは、とりも直さず、こうした休眠個体を寄主に使用した実験では寄主の死亡にともない寄生蜂も死亡したことを意味する。

以上のような結果から、現在のところ人工飼料飼育のニカメイチュウを寄主にして寄生蜂を飼育する場合には増殖率が小さいことを予想してやや大規模な飼育が必要であり、またこの場合近親交配の悪影響があるかも知れないので交配方法に注意すべきであろう。

摘 要

第1表に示した人工飼料で飼育した休眠中のニカメイチュウを使って同系交配によってメイチュウサムライコムバチの累代飼育を行なった。人工飼料飼育のニカメイチュウで飼育したメイチュウサムライコムバチの1世代に要する日数は水田で採集したニカメイチュウで飼育したものとほとんど変わらないが、雌成虫の生存日数、卵巣内の成熟卵数、産卵数および生存率は劣っていた。また、人工飼料飼育のニカメイチュウで飼育したこの寄生蜂の性比は平均値の上では水田で採集したニカメイチュウのものとは変わらないが、1雌あたりの生産した次世代は雌か雄のいずれか一方になることが多かった。このような結果に対して同系交配が影響したかどうかは明らかにされなかった。

引 用 文 献

- 石井象二郎 (1952) 二化螟虫の人工培養の現状. 応昆 8: 93-98.
 伊藤嘉昭 (1963) 動物生態学入門, 古今書院, 東京, 394pp.
 KAJITA, H. and E. F. DRAKE (1969) Biology of *Apanteles chilonis* and *A. flavipes* (Hymenoptera: Braconidae),

parasites of *Chilo suppressalis*. Mushi 42: 163~179.
 釜野静也・深谷昌次 (1965) 人工飼料によるニカメイチュウの
 累代飼育に関する研究 第4報 同系交配 (Inbreeding) と
 循環交配 (Rotational breeding) について. 応動昆 9:

89~93.

釜野静也・湯嶋 健 (1967) 人工飼料によるニカメイチュウの
 累代飼育に関する研究 第5報 人工飼料の栄養条件と休
 眠幼虫の健康度. 応動昆 11: 119~124.

新 刊 紹 介

Bibliography of Aphidoidea. M. L. SHARMA,
 PAULINES 編, 250 N. Boul. St-François, Sherbrooke,
 Quebec, Canada (B 5 版), Vol. 1 (1969): 293
 pp. 9400 円, Vol. 2 (1971): 221 pp. 8550 円

アブラムシ関係の文献は非常に多く、専門分野においてさえもその収集は困難である。文献入手のわが国の研究者にとって、本書のような総説は非常に最近の世界の動向を知るのに役立つことはいうまでもない。本書は現在までに2部刊行されており、第3部も本年中には刊行されよう。形態と分類、繁殖、殺虫剤防除、寄生虫、捕食虫など22の項目をあげて分類されている。配列は分類項目の略号、著者名、年号、タイトル、誌名、巻号、ページの順に配列されていて利用しやすい。価格の高いのが難点である。第1部と第2部との体系的な差異はなく、どちらに新しいものが多いというほどのものでもない。平野伊一氏の昆虫関係日本文献目録68~74と併用して頂ければ、利用価値はさらに高まるものと信ずる。 (宇都宮大農 田中 正)

Aphid Technology. VAN EMDEN, H. F. 編 (1972):
 Academic Press, London, 344 pp. 6200 円

今まではアブラムシを研究するのに良い手引書がなく研究者の悩みであった。この度 VAN EMDEN 編集による研究手引書が発刊されたが、実によくまとめられており、この方面の研究者はぜひ一読されたい。

8章からなり、12人のアブラムシの研究者が執筆している。第1章は採集方法、標本の作り方、分類体系、世界各国のリスト、天敵の文献など。第2章は生態の研究のために飼育法、人工飼育、寄主選択など。第3章は個体群調査法。第4章は天敵関係。第5章は有翅型のサンプリング。第6章は気象関係。第7章は個体群のデーターの分析法。第8章は実験計画法。

本書は全般を通じて最近の文献を基礎としており、鮮明な図版や写真と豊富な文献はきわめて有用である。各章は検索表的の小見出しがあって知りたい項目を発見しやすく、アブラムシに特有な難解の術語も少なく、文章も平易で読みやすい。

巻末には人名、アブラムシの学名、一般項目の索引があって利用者に便利である。本書には殺虫剤や写真関係などの項目を欠いているが、何ら、本書の利用価値を低くしていない。

(宇都宮大農 田中 正)