

養菌性キクイムシ *Xyleborus pfeili* (RATZEBURG) 未交尾雌の次世代繁殖能力について

水野 孝彦*, 高橋 俊史**, 白岩 信二*, 磯村 嘉宏,
松田 勝***, 田中 健治

名古屋植物防疫所

Reproduction of virgin females of an ambrosia beetle, *Xyleborus pfeili* (RATZEBURG). Takahiko MIZUNO, Toshifumi TAKAHASHI, Shinji SHIRAIWA, Yoshihiro ISOMURA, Masaru MATSUDA and Kenji TANAKA (Nagoya Plant Protection Station, 2-3-12, Irifune, Minato-ku, Nagoya 455-0032, Japan). *Res. Bull. Pl. Prot. Japan* 35: 57-59 (1999).

Abstract: Reproduction of virgin females of ambrosia beetle, *Xyleborus pfeili*, was studied in sterilized artificial diet. Virgin females emerging from pupae cultivated ambrosia fungi in their tunnels and produced only male progeny as the first brood. The second brood from the females was highly biased toward female after mating with their sons. The data showed that the female have ambrosia fungi in their bodies at larval or pupal stages, and that virgin females can continue their generation by mating their sons.

Key words: *Xyleborus pfeili*, virgin females, sex ratio, arrhenotokous parthenogenesis, reproduction

*現在小牧出張所 **現在輸出及び国内検疫担当 ***現在南部出張所

はじめに

輸入木材の消毒に使用されている臭化メチルは、オゾン層を破壊する物質に指定され、その使用が制限されつつあり、代替剤の開発が急がれている(楢谷, 1993)。この一環として MIZOBUCHI ら (1996)、扇田ら (1997) 及び相馬ら (1997, 1998) はフッ化スルフルル、リン化水素及び両薬剤の混合ガスに対するファイルキクイムシの感受性を調査した。その結果、成虫に対しては低薬量での殺虫が可能であるが、その他のステージは薬剤に対する耐性が高く、高薬量でも殺虫が困難であることが明らかになった。一般に、養菌性キクイムシは、成虫が坑道の清掃等、維持管理をしなければ、繁殖した幼虫が死滅すると考えられている(野淵, 1974)。しかし、相馬ら (1997) はくん蒸終了後に生存していた幼虫及び蛹が成虫にまで発育したことを確認した。

養菌性キクイムシの世代継続には、羽化成虫が次世代の餌となるアンブロシア菌を孢子貯蔵器官に取り込

み、これを抗道壁に培養した後、産卵することが必要である。これまで養菌性キクイムシの孢子貯蔵器官へのアンブロシア菌の獲得は羽化直後 (FRANCKE-GROSMANN, 1963; BEAVER, 1989) であると報告されているが、ファイルキクイムシの当該菌の獲得時期については報告されていない。また、キクイムシ科の一部の種においては、未交尾雌による産雄単性生殖が報告されている (NORRIS, 1992; UEDA, 1997) が、ファイルキクイムシの生殖様式については報告がない。

そこで筆者らは、アンブロシア菌の獲得時期及び未交尾雌成虫の繁殖能力を調査するため、ファイルキクイムシの雌蛹を用い、蛹の段階で体内に既にアンブロシア菌を取り込んでいるかどうか、また、蛹から羽化した雌成虫は未交尾であっても次世代を生産する能力があるかどうか調査したので、その結果を報告する。

本試験の実施にあたり、養菌性キクイムシに関する数多くの情報及びご助言をいただいた名古屋大学農学部梶村恒博士に心から感謝の意を表する。

材料及び方法

1. 供試虫及び飼育容器

供試虫は、平成8年7月、静岡県榛原郡御前崎町において、ダグラスファーから採取したファイルキクイムシ (*Xyleborus pfeili*) 成虫を累代飼育し、2世代経過したものを用いた。人工飼料は、水野ら(1997)の方法により作成し、これを飼育容器 (Fig.1) に詰めてオートクレーブで120℃、40分間殺菌した。

2. 蛹期における虫体内のアンプロシア菌の有無及び未交尾雌成虫の産卵能力調査

蛹化直後の雌蛹の体の表面に付着したアンプロシア菌を殺菌するため、20個体を70%エチルアルコールに10秒間浸漬した後、滅菌水で洗浄した。次いで、湿った濾紙を敷いたシャーレに置き、定温器 (24℃ 暗黒条件下、以下同じ) に入れ、羽化後5日間体が硬くなるまでそのまま放置した。これら雌成虫 (以下未交尾雌) を1頭ずつ飼育容器に放飼し、定温器内に静置して、アンプロシア菌の発生及び産卵の有無を調査した。次世代が認められた飼育ビンについては、放飼後40日目に切開して個体数を数えるとともに、蛹、成虫のステージに発育した個体についてはその性別を調査した。対照区として雌雄1対を交尾用ガラス管 (一方に乾いた綿栓、他方に湿った綿栓をした径1cm×長さ5cmのガラス管) に放飼し、定温器に5日間入れ、交尾させた

雌20頭についても、次世代を調査した。

3. 世代継続に関する調査

世代継続に関する調査では、未交尾雌成虫とその次世代雄成虫を交尾させるため、交尾用ガラス管に放飼し、定温器に入れ、5日間放置した。交尾を終えた雌成虫 (以下次世代との交尾雌) を飼育容器に1頭ずつ放飼し、定温器内に静置して、40日目に次世代の個体数と蛹、成虫のステージに発育した個体についてはその性別を調査した。調査は雌成虫10頭について行った。

結果及び考察

40日後の次世代は Table 1 のとおりで、放飼後に産卵せずに死亡した個体が各調査区に20~40%認められたが、これらについては調査から除外した。飼育容器に放飼した未交尾雌及び次世代との交尾雌は、対照区と同様に坑道を形成し、4、5日後には坑道壁でアンプロシア菌を増殖し産卵した。

次世代の頭数は、未交尾雌は平均12.3頭、次世代との交尾雌は平均32.3頭、対照区は平均41.8頭で、未交尾雌の産卵数は次世代との交尾雌及び対照区に比べて少なかった。また、雌雄が確認できる蛹及び成虫での次世代の性比は、次世代との交尾雌では雌110頭、雄6頭、対照区では雌363頭、雄19頭で雌に大きく偏った次世代を生産した。これに対して、未交尾雌では144頭全てが

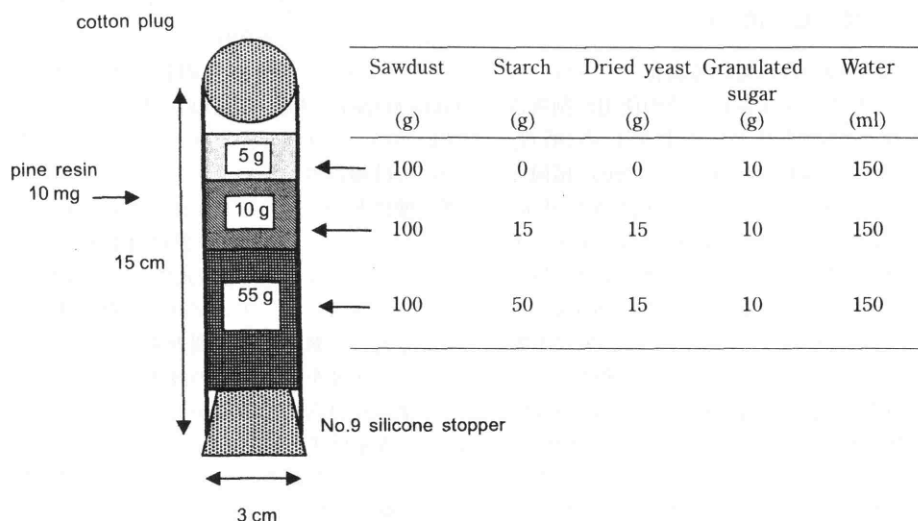


Fig. 1. Rearing glass tube and ingredients of artificial diet for *Xyleborus pfeili*

Table 1. Number of insects and sex ratio in each brood.

brood	Number of broods	Number of insects in each brood (mean $\pm$ SD)	Number of pupae and new adults		$\sigma / (\sigma + \text{♀})$ (%)
			♀	♂	
First brood from virgin females	14	12.3 $\pm$ 8.9	0	144	100
Second brood from virgin females mating with their sons	6	32.3 $\pm$ 13.9	110	6	5.2
The brood from fertilized females (CONTROL)	16	41.8 $\pm$ 11.1	363	19	5.0

雄であった。

この結果から、ファイルキクイムシの雌は、蛹期においてアンブロシア菌を既に体内に取り入れている可能性が高いものの、ほとんど活動してない蛹期にアンブロシア菌を獲得できる可能性は低く、幼虫期に取り込んだ菌をそのまま蛹を経過し成虫期まで保持していた可能性の方が高いと考える。

未交尾メスによる産雄単性生殖は、キクイムシ科の一部の種で NORRIS (1992) や UEDA (1997) によって報告されており、ファイルキクイムシでも未交尾雌が雄のみを産卵する生殖様式を持つことが明らかになった。さらに未交尾雌と次世代雄成虫を交尾させた結果、対照区の交尾雌成虫とほぼ同じ雌に大きく偏った性比を持つ2度目の次世代を生産し、当該雌成虫が世代継続能力を有していることも明らかになった。

以上の結果から、ファイルキクイムシは蛹の段階までに体内にアンブロシア菌を獲得しており、羽化後、未交尾の雌成虫のみであっても世代を継続することが可能であることがわかった。

引用文献

- BEAVER, R. A. (1989) Insect-fungus relationships in the bark and ambrosia beetles. In *Insect-Fungus Interaction* (Widing, N., Collins, N. M., Hammod, M. and Webber, J. F. eds.), Academic Press, London: 121-143.
- FRANKE-GROSMANN, H. (1963) Some new aspects in forest entomology. *Ann. Rev. Entomol.* 8: 415-

438.

- 水野孝彦・藤原史郎・松田勝 (1997) 人工飼料による養菌性キクイムシ *Xyleborus pfeili* (RATZBURG) の飼育: 植防研報 33: 81-85.
- MIZOBUCHI, M., I. MATSUOKA, Y. SOMA, H. KISHINO, S. YABUTA, M. IMAMURA, T. MIZUNO, Y. HIROSE and F. KAWAKAMI (1996) Susceptibility of Forest Insect Pest to Sulfuryl Fluoride. 2. Ambrosia Beetles. *Res. Bull. Pl. Prot. Japan.* 32: 77-82.
- NORRIS, D. M. (1992) *Xyleborus* Ambrosia Beetles: A Symbiotic Ideal Extreme Biofacies with Evolved Polyphagous Privileges at Monophagous Prices. *Symbiosis*, 14: 229-236.
- 野淵 輝 (1974) キクイムシ類の生活型の進化. 植物防疫 28: 75-81.
- 扇田哲男・相馬幸博・溝渕三必・小田義勝・松岡郁子・川上房男 (1997) リン化水素による木材害虫の殺虫試験. 植防研報 33: 17-20.
- 相馬幸博・溝渕三必・三角 隆・岸野秀昭・赤川敏幸・川上房男 (1997) 木材害虫のフッ化スルフリル感受性に関する試験 3. 25℃ における感受性. 植防研報 33: 25-30.
- 相馬幸博・扇田哲男・三角 隆・川上房男 (1998) フッ化スルフリルとリン化水素の混合ガスによる木材害虫の殺虫試験. 植防研報 34: 11-14.
- 橋谷昭夫 (1993) 臭化メチルとオゾン層について. 植物防疫 47: 193-195.
- UEDA, A. (1997) Brood Development of an Inbreeding Spermatophagous Scolytid Beetle, *Coccotrypes granicep* (EICHHOFF) (Coleoptera: Scolytidae). *Jpn. J. Ent.*, 65(4): 677-687.