

人工飼料による養菌性キクイムシ *Xyleborus pfeili* (RATZEBURG) の飼育

水野孝彦*・藤原史郎**・松田 勝

名古屋植物防疫所

Rearing of Ambrosia Beetle, *Xyleborus pfeili* (RATZEBURG) on Artificial Diet. Takahiko MIZUNO, Shiro FUJIWARA and Masaru MATSUDA (Nagoya Plant Protection Station. 2-3-12, Irifune, Minato-Ku, Nagoya 455, Japan). *Res. Bull. Pl. Prot. Japan* 33: 81-85 (1997).

Abstract: Artificial diets were tested for mass production of ambrosia beetle, *Xyleborus pfeili*. A total weight of 85 g composed of three types of mixed diets was placed on upper, middle and lower layers in a 115 ml of rearing grass bin. A 0.02 g of pine resin was placed between the upper and middle layers. Eight female adults were placed on each bin and reared for 90 days at 24°C for 24 hrs dark condition. The diet, which was obtained the largest number of 171 newly adults, was mixed diet with a 15 g composed of saw dust 100 g, starch 0 g, dried yeast 0 g, graduate sugar 10 g and water 150 ml on upper layer, a 15 g composed of saw dust 100 g, starch 15 g, dried yeast 15 g, graduate sugar 10 g and water 150 ml on middle layer and a 55 g composed of saw dust 100 g, starch 50 g, dried yeast 15 g, graduate sugar 10 g and water 150 ml on lower layer. The diets including pine resin also inhibited the growth of contaminated microbes than other two types of diets.

Key words: artificial diet, *Xyleborus pfeili*, pine resin

はじめに

ファイルキクイムシ *Xyleborus pfeili* (RATZEBURG) は、養菌性キクイムシの一種で、朝鮮、シベリア、ヨーロッパ、日本と広範囲に分布し、カラマツ、トドマツ、チョウセンゴヨウマツ、ダグラスファー、ヘムロック、ラジアタパインを寄生樹種としている（野淵，1978）。

近年、臭化メチルがオゾン層破壊物質として指定されたため、その代替技術の開発が急務となっている。特に、植物検疫においては、臭化メチル使用量の55%が輸入木材の消毒に使用されており、現在、木材の消毒技術開発が行われている。本消毒試験においては、供試虫の一つとしてファイルキクイムシを用いている。

養菌性木材害虫については、竹森ら（1973）がフィリピンザイノキクイムシを用い、人工飼料による飼育方法について報告しているが、この方法によりファイ

ルキクイムシを飼育したところ、カビ等雑菌の繁殖により飼育できない場合が認められた。そこで、安定した大量増殖を可能にするため、人工飼料の組成及び飼育方法について検討したので、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

平成6年9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成虫を名古屋植物防疫所清水支所御前崎出張所で累代飼育し、5世代経過したものをを用いた。

試験に用いた親虫は、表面殺菌のため供試前に70%エチルアルコールに30秒間浸漬し、その後10～15秒間滅菌水で洗浄を行った。

*現在、名古屋植物防疫所清水支所御前崎出張所

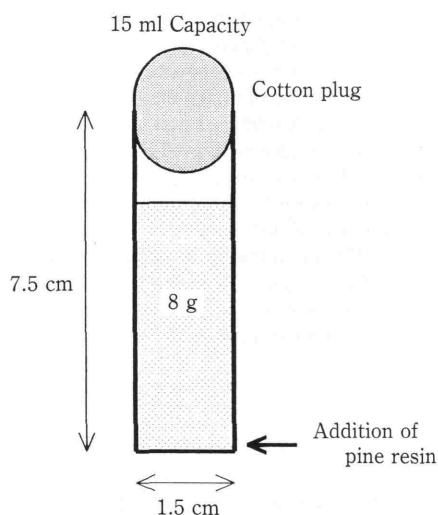
**現在、神戸植物防疫所関西空港支所

Table 1. Composition of artificial diets used for *Xyleborus pfeili* in a test tube.

Ingredient	Diet (g)							
	A	B	C	D	E	F	G	H
Saw dust ¹⁾	100	100	100	100	100	100	100	100
Starch	0	5	15	50	0	5	15	50
Dried yeast	0	15	15	15	0	15	15	15
Graduate sugar	10	10	10	10	10	10	10	10
Water	150	150	150	150	150	150	150	150
Pine resin ²⁾	0.005	0.005	0.005	0.005	0	0	0	0

¹⁾ Saw dust was sieved by a 20 meshes.

²⁾ Values indicate the amount of pine resin per a test tube.

**Fig. 1** Rearing tube and content of artificial diet

2. 単層構造の人工飼料による飼育

ダグラスファー鋸屑, デンプン, 乾燥酵母, 砂糖, 水及びマツ樹脂を組成成分とし, 配合比を変えた8種類の人工飼料をTable 1のとおり, それぞれの試験管に入れた。マツ樹脂は試験管A, B, C及びDの底に0.005 gを添加した。

配合した各飼料をFig. 1のとおり8gずつ試験管に入れ, 棒で強く詰め, 綿栓した後120℃で60分間蒸熱殺菌した。

1試験管当たり雌成虫を1頭ずつ放飼し, 定温器(24℃暗黒条件下)に入れて, 15日間飼育した。15日目に次世代虫数を調べ, 5mmおきに10目盛に区切った測定器で雑菌の繁殖状況を調査した。

3. 三層構造の人工飼料による飼育

単層構造の人工飼料による飼育結果を参考に, Fig. 2のとおり, 上層には雑菌が繁殖しにくい飼料 (Table 1のAまたはEの飼料), 中層には雑菌の発生が少なくある程度の次世代虫が確認された飼料 (同B, C, FまたはGの飼料), 下層は次世代虫の増殖の多い飼料 (同DまたはHの飼料) を合計85gずつ飼育ビンに入れ, 組み合わせを変えた3種類の人工飼料を作成した。マツ樹脂は, A, B, CまたはDの飼料を用いた区 of 飼育ビンの上層と中層の間に0.02gずつ添加し, 棒で強く詰め, 綿栓した後120℃で60分間蒸熱殺菌した。

1飼育ビン当たり雌成虫を8頭ずつ放飼し, 定温器(24℃暗黒条件下)に入れて90日間飼育した。雑菌の

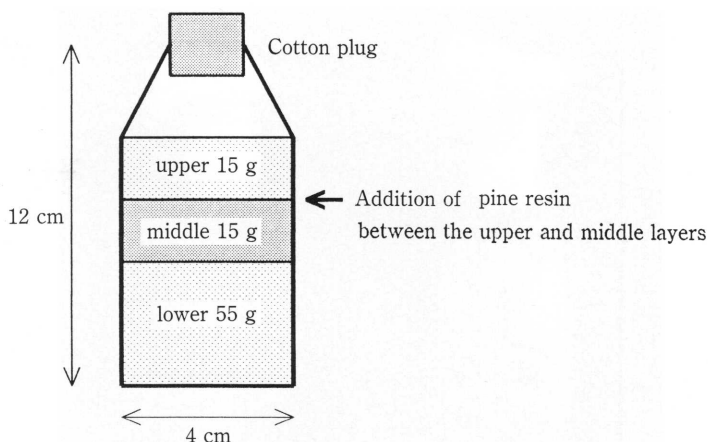


Fig. 2 Artificial diet in three layers in a 115 ml of rearing glass bin.

Table 2. The number of progenies of *Xyleborus pfeili* and growth of contaminated microbes on various artificial diets.

Diet	Number of tubes	Tubes with brood	progenies			Growth of contaminated microbes (cm)
			Eggs	Larvae	Total	$\bar{x} \pm \text{SE}$
A	30	0	0	0	0	0.0 ± 0.0
B	30	9	14	3	17	3.1 ± 0.7
C	30	10	18	11	29	2.5 ± 1.1
D	30	11	40	8	48	3.3 ± 0.8
E	30	0	0	0	0	0.0 ± 0.0
F	30	5	8	7	15	3.3 ± 0.8
G	30	8	14	5	19	3.7 ± 1.1
H	30	16	62	37	99	3.3 ± 0.9

Table 3. The number of new adults of *Xyleborus pfeili* and growth of contaminated microbes on various artificial diets in a 115 ml of rearing glass bin.

diet	Female per bottle	Number of bottles	bottles with brood	number of new adults	Growth of contaminated microbes (cm) ¹⁾
upper/middle/lower				$\bar{x} \pm \text{SE}$	$\bar{x} \pm \text{SE}$
A/B/H ²⁾	8	15	15	78.1 ± 48.2 n = 15	6.5 ± 0.9 n = 15
A/C/H ²⁾	8	15	15	171.1 ± 69.1 n = 15	5.1 ± 0.5 n = 15
E/G/H	8	15	8	41.1 ± 28.6 n = 8	8.0 ± 1.0 n = 15

¹⁾ Growth of contaminated microbes was observed on the diet at 60 days after introduction of test insects.

²⁾ A 0.02 g of pine resin was placed between the upper and middle layers.

繁殖状況については、飼育60日目に1 cmおきに10目盛に区切った測定器で調査した。次世代新成虫数は、

試験終了日に飼育ビンを注意深く割り、飼料内部にいた成虫と飼料の表面に這い出した成虫の合計頭数を調



Fig. 3 Development of *Xyleborus pfeili* on different artificial diet.
Left: Artificial diet on single layer in a bin.
Right: Mixed artificial diet on three layers in a bin.

査した。

結果及び考察

1. 単層構造の人工飼料による飼育

次世代虫の生育及び雑菌の繁殖状況を示すと、Table 2のとおりである。次世代虫の繁殖が多く認められた試験管はC, D, G及びHの飼料であったが、雑菌の繁殖により47~73%は生存虫が確認されなかった。乾燥酵母及びデンプンを添加しなかった飼料AとFは、雑菌による汚染及び次世代虫の生育は全く観察されなかった。一定量の乾燥酵母が混合された場合、新成虫数はデンプン含有量の増加に応じて増加したと竹森ら(1973)が報告しているが、この調査においても同じ傾向がみられた。

マツ樹脂を加えた飼料A, B, C及びDは、マツ樹脂無添加のものよりも雑菌の広がりやや抑えられ、坑道内への穿孔が若干早められた。

マツ科の樹脂には虫の誘引物質としての揮発性テルペン (terpene) ばかりでなく、抗菌物質としてアビチエン酸 (abietic acid) をも含んでいたと近藤(1971)及び宮崎(1959)が報告している。本調査においてもマツ樹脂は雑菌の広がりを防ぎ、親虫の飼料内部へ早

期に誘導したものと考えられる。しかしながら、いずれの飼料においても安定的な増殖は認められず、単層構造による飼育法の確立は困難であった。

2. 三層構造の人工飼料による飼育

三層構造の3種の人工飼料における次世代虫の生育と雑菌の繁殖状況は、Table 3のとおりである。雑菌の発生が少ないものはマツ樹脂を加えたA/B/HとA/C/Hの飼料であった。これは、マツ樹脂を上層と中層の間に添加したことにより雑菌の繁殖が抑制されたものと考えられ、この2種の飼料は坑道が十分形成され、E/G/Hより次世代虫数が多く認められた。また、A/B/HとA/C/Hの飼料を比較すると、A/C/Hの飼料の平均次世代虫数はA/B/Hのものよりも多かった。これは、中層のデンプン含有量が若干多いため、アンブロシア菌(共生菌)が多く増殖し、次世代虫数の増加があったと推察される。

Fig. 3は、竹森ら(1973)が報告した人工飼料(写真左: Hの単層構造人工飼料)とA/C/Hの人工飼料(写真右)を比較したものである。飼育ビンに雌成虫8頭を放飼した場合、Hの単層構造飼料では平均12.9頭の新成虫が成育したが、雑菌の繁殖により60%は飼育不能となった。これに対し、改良人工飼料の一つである

A/C/Hでは、すべての飼育ビンから新成虫が得られ、平均171.1頭が育成した。

三層の構造化した人工飼料の効果を確認するために、これら人工飼料を縦に切開し、飼料内部を調査した。上層には雑菌の栄養源であるデンプンがないため、雑菌の侵入が抑制された。中層はデンプン含有量が少ないため雑菌の栄養源が乏しく木粉間に隙間ができ、低密度の雑菌が飼料上部に広がった。下層の飼料には坑道中のアンブロシア菌のみが観察された。

このことは、三層構造により好気性である糸状菌等の雑菌を中層において横に拡散させ、下部に進行するのを抑制し、その間に下層において親虫の孢子貯蔵器官 (mycangia) により運ばれたアンブロシア菌の増殖を助長させる効果があったと考えられる。

人工飼料における養菌性キクイムシを飼育する鍵は、雑菌が人工飼料の上部から下部に増殖するよりも早く親虫を穿孔させ、坑道中にアンブロシア菌を十分に増殖させることであると考ええる。

以上の結果から、A/C/Hの人工飼料が、早くに親虫を穿孔させ、アンブロシア菌を増殖させるのに最も適した飼料であり、安定的に増殖が可能であると考えられる。

引用文献

- 宮崎信・安江保民 (1959) 天然樹脂の研究 (第7報) 針葉樹々脂の紫外部吸収スペクトル(1). 木材学会誌VOL 5, NO. 2 : 74-78.
- 近藤民雄 (1971) ムシと抽出成分. 木材学会誌VOL 17, NO. 4 : 131-136.
- 野淵 輝 (1978) 南洋輸入材のアンブロシアキクイムシ類. 林試研報NO. 301 : 40.
- 竹森俊彦・大門輝男・森田征士 (1973) 輸入木材から発見されるアンブロシアキクイムシの飼育法. 植防研報11 : 30-35.