

輸入木材から発見されるアンブロシアクイムシ の飼育法

竹森 俊彦・大門 輝男・森田 征士
門司植物防疫所国際課

まえがき

輸入検疫時の木材害虫発見状況を、昭和45年に門司植物防疫所管内に輸入された木材約400万 m^3 についてみると、発見回数1,773回、クイムシの種類は83種となっている。このうち南洋材からは49種、中でも *Xyleborus* 属のクイムシは22種と最も多く発見されている。

これらのクイムシ類は、いずれも樹皮下あるいは材部に食入している害虫であり(野淵1965, 大野1966), また飼育が容易でなかったために(高木1967), その生態, 殺虫剤に対する感受性など不明の点が多く残されている。

こうしたことから、まず輸入される木材のうちラワン材から発見されるクイムシ類の飼育の可能性を検討し、ひいては大量飼育の方法を確立する必要があると考えて、この試験を行なうこととした。

試験の対象としたクイムシの種類は、アンブロシアクイムシの *Xyleborus* 属とし、その中でも最も発見頻度の高い *Xyleborus perforans* group を選んだ。供試した種は、*X. perforans* (WOLLASTON) (フィリピンザイノクイムシ), *X. torquatus* EICHHOFF, *X. cognatus* BLANDFORD (トンキンクイムシ) である。

アンブロシアクイムシは、孔道の周囲にアンブrosia菌を培養し、これを食べ増殖する昆虫である(金子ら1965, 高木1968)。したがってアンブrosia菌が十分繁殖しなければアンブrosiaクイムシの大量飼育は不可能であり、容易に飼育できない理由もここにある。本試験は、昭和46年度に実施したアンブrosiaクイムシの大量飼育に必要な培地水分、ストレプトマイシンの添加、培地組成ならびに飼育温度についての増殖比較試験の調査結果である。

本文に入るに先だち貴重なご助言をいただいた茶業試験場高木一夫技官、林業試験場野淵輝博士および門司植物防疫所石田栄一所長、また、同所小原隆国際課長はじめ多くの方々へ感謝の意を表す。

I 飼育方法についての調査

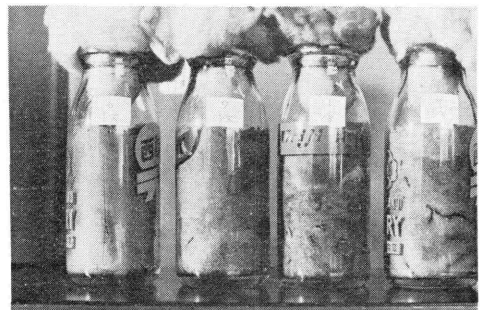
1. 培地水分の比較試験

予備試験の段階で、ラワン材のこくずを基材とした培地を用いてアンブrosiaクイムシの飼育が可能であるとの見通しを得たが、増殖数は少なく、成功率も低いものであった。その原因の一つとして、のこくず(培地)の水分含量の多少がクイムシの生育を大きく左右するものと考え、のこくずに加える水の量を加減して比較検討した。

材料および方法

材料 風乾したラワン材のこくず100gに対し、乾燥酵母10g、馬鈴しよでん粉(以下でん粉という)15g、グラニュー糖(以下しよ糖という)3gに所定の水を加えた。

培地の作成 材料をよく混和して200mlの飼育びん(牛乳びん)にやや固めにおよそ3/4程度分詰し(第1図)、120°C、30分間高圧殺菌した。なお、長期間飼育するうちに細菌の繁殖するが多いため、のこくず100gに対しストレプトマイシン10mgを添加した。



第1図 クイムシの飼育培地

供試虫 予備段階で飼育に成功した *X. perforans* WOLLASTON の雌成虫を用いた。虫体の表面殺菌は、70%アルコールに30秒間予浸し、330倍昇汞液に90秒間浸漬して行ない、1飼育ビンあたり1頭接種した。

試験区分 培地に加える水の量は、のこくず100gに

対して、50, 70, 90, 110, 130, 150, 170 および 200 ml の8段階とし、各区5本の飼育ビンを用い、試験は3回反復した。

飼育条件 27°C の定温器を用いたが、第1回目の後半と第3回目については、夏季の高温期であったため室温 (26~29°C) で飼育した。

調査方法 接種後7週間飼育し、飼育ビンを割って、各態別に実数を調査した。

結果および考察

結果は第1表に示したとおりである。ただし、3回実施したうち、高温時の第2回目はダニの発生が多かったため結果が得られなかった。

第1表 培地水分がキクイムシの増殖におよぼす影響

ラワン鋸屑 100g に対 する水の量 (ml)	I					II				
	卵	幼虫	蛹	成虫	計	卵	幼虫	蛹	成虫	計
50	0	1	0	7	8	0	1	1	1	3
70	1	0	0	15	16	7	35	22	66	130
90	14	13	3	45	75	18	13	5	43	79
110	20	13	6	33	72	70	62	24	73	229
130	11	27	4	27	69	37	78	47	91	253
150	15	16	3	20	54	79	132	47	72	330
170	0	5	1	15	21	30	79	41	91	241
200	0	2	1	0	3	32	43	15	34	124

各態の数字は飼育ビン3本の平均

反復間に差はあるが、50, 70 および 200 ml 区では増殖数が少なく、90~170 ml の区で良く増殖した。なかでも 110~150 ml の区が比較的安定しているように思われた。

供試した水は水道水であり、またラワン材のこくずは風乾しただけで含水量の測定をしていないなど、若干の問題点は残されているが、実用上支障はないものと考えられる。この試験結果と、培地配合の便宜を考慮して、その後の各種試験における水の添加量の基準を 125 ml としているが、この量で好結果を得ている。

2. ストレプトマイシン添加の影響

飼育開始当時は、糸状菌のほか細菌の繁殖も多く成功率が低かったが、ストレプトマイシンを添加することによってそれを高めることができた。

そこで、ストレプトマイシンを添加することによってアンブロシアキクイムシにどのような影響を与えるか、さらにまたどの程度の添加量が適当であるかを検討するために試験を行なった。

材料および方法

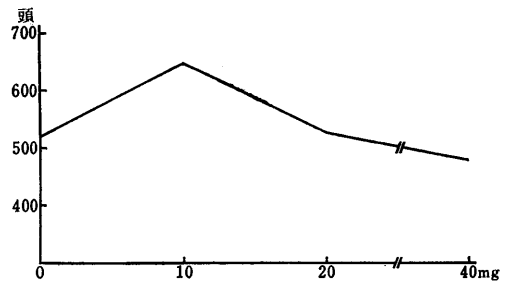
材料 注射用硫酸ストレプトマイシンを用い、所定量を秤量し、のち水に溶解して使用した。培地の材料は、培地水分の比較試験と同じである。

試験区分 ストレプトマイシンの添加量は、のこくず 100 g に対して無添加、10, 20 および 40 mg の4段階とし、それぞれを培地に添加した。各区5本の飼育ビンを用い反復はしなかった。

その他 培地作成の方法など、ここに記さない事項は、培地水分の比較試験に準じた。以下の試験についても同様である。

結果および考察

結果は第2図に示したとおりである。この結果では、アンブロシアキクイムシは 10 mg 区が最も良く増殖し、無添加区およびストレプトマイシンの量を 20 mg, 40 mg と多くした区では増殖は比較的少なかった。



第2図 ストレプトマイシン添加がキクイムシの増殖におよぼす影響

この結果から、ストレプトマイシンの添加は、適量であればアンブロシアキクイムシの生育に悪影響を与えることなく、細菌の繁殖をおさえることができるものと判断される。

一方、無添加の区でもアンブロシアキクイムシはかなり増殖しており、このことを試験開始以来の経験と考え合わせると、ストレプトマイシンの添加を特に必要とする場合は、野外(木材)から採集したキクイムシを供試して飼育するときであって、雑菌に汚染されずに飼育されたものを供試する場合は添加しなくても實際上支障はないものと考えている。

3. 飼育培地組成の比較試験

ここでは、培地組成の成分を変えることによって、大量飼育のための培地を検討した。

材料および方法

材料および試験区分 風乾したラワン材のこくず、乾燥酵母、でん粉、しよ糖を用いた。のこくず 100 g に対す

第2表 乾燥酵母量の比較

培地組成			I					II					III				
澱粉 (g)	蔗糖 (g)	乾燥酵母 (g)	卵	幼虫	蛹	成虫	計	卵	幼虫	蛹	成虫	計	卵	幼虫	蛹	成虫	計
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		10	5	3	0	8	16	3	10	1	4	18*	4	9	3	11	27
		20	7	14	4	29	54	0	0	0	5	5	3	2	0	12	17
		30	7	16	4	14	41	0	0	0	1	1	1	6	3	8	18
0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
		10	1	1	1	9	12	27	16	13	48	104*	8	8	1	14	31
		20	29	14	2	14	59	0	0	0	3	3	4	26	3	22	55
		30	36	20	7	18	81*	0	0	0	1	1	23	51	17	36	127
25	5	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		10	23	55	22	53	153*	22	48	41	149	260*	7	72	37	98	214
		20	66	67	48	129	310	0	0	0	5	5	28	105	49	94	276
		30	15	22	13	54	104	1	0	0	2	3	10	17	2	11	40
50	5	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1
		10	23	112	52	94	281	85	179	95	269	628	21	94	34	86	235
		20	10	157	86	135	388	5	41	11	40	97	4	196	94	273	567
		30	17	66	21	42	146	0	0	0	3	3	1	3	2	20	26

各態の数字は飼育ビン3本の平均 (* は2本の平均)

第3表 澱粉量の比較

培地組成			I					II					III				
乾燥酵母 (g)	蔗糖 (g)	澱粉 (g)	卵	幼虫	蛹	成虫	計	卵	幼虫	蛹	成虫	計	卵	幼虫	蛹	成虫	計
0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
		25	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		50	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1
10	5	0	5	3	0	8	16	3	10	1	4	18*	4	9	3	11	27
		0	1	1	1	9	12	27	16	13	48	104*	8	8	1	14	31
		25	23	55	22	53	153*	22	48	41	149	260*	7	72	37	98	214
		50	23	112	52	94	281	85	179	95	269	628	21	94	34	86	235
20	5	0	7	14	4	29	54	0	0	0	5	5	3	2	0	12	17
		0	29	14	2	14	59	0	0	0	3	3	4	26	3	22	55
		25	66	67	48	129	310*	0	0	0	5	5	28	105	49	94	276
		50	10	157	86	135	388	5	41	11	40	97	4	196	94	273	567
30	5	0	7	16	4	14	41	0	0	0	1	1	1	6	3	8	18
		0	36	20	7	18	81	0	0	0	1	1	23	51	17	36	127
		25	15	22	13	54	104	1	0	0	2	3	10	17	2	11	40
		50	17	66	21	42	146	0	0	0	3	3	1	3	2	20	26

各態の数字は飼育ビン3本の平均 (* は2本の平均)

第4表 庶糖量の比較

培地組成			I					II				
澱粉 (g)	乾燥酵母 (g)	庶糖 (g)	卵	幼虫	蛹	成虫	計	卵	幼虫	蛹	成虫	計
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
		10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	8	45	20	58	131	41	20	12	48	121
25	10	5	23	55	22	53	153	22	48	41	149	260
		10	—	—	—	—	—	111	50	26	97	284

第5表 50g以上の澱粉量の比較

水分 (g)	乾燥 酵母 (g)	澱粉 (g)	I					II					III				
			卵	幼虫	蛹	成虫	計	卵	幼虫	蛹	成虫	計	卵	幼虫	蛹	成虫	計
		50	8	58	17	90	173	51	106	32	101	290	52	232	133	287	704
125	15	75	14	68	32	247	361	103	239	76	131	549	124	351	191	414	1,080
		100	25	140	52	239	456	29	87	26	35	177	114	353	114	247	828
		50	8	102	48	208	366	31	56	15	81	183	83	178	70	245	576
150	15	75	14	112	53	201	384	52	87	60	70	267	76	189	78	337	680
		100	30	111	39	127	307	54	132	28	54	268	162	674	207	352	1,395

各態の数字はIおよびIIについては飼育ビン5本の平均、IIIは3本の平均

る各材料の配合は、乾燥酵母 0~30g、でん粉 0~50g、しよ糖 0~10g の範囲内とした。培地に加える水の量は 125 ml とした。各区 5本の飼育ビンを用い3回反復した。

供試虫 飼育によって得られた *X. perforans* の雌成虫を表面殺菌し、1飼育ビン当たり1頭であて接種した。ただし、追加試験では接種頭数を3頭とした。

飼育条件 第1回目および第2回目は室温(26~29°C)で行ない、第3回目は27°Cの定温器で飼育した。

追加試験 上記の組合せのうちででん粉については適量を知ることができなかったため、でん粉の量を 50, 75, 100g と増して試験を行なった。この場合は、乾燥酵母(15g)としよ糖(10g)の量は一定とし、27°Cの定温器で3回反復した。

結果および考察

ラワン材のこくずだけの培地では第2, 3表に示したとおり全く生育しなかった。

でん粉およびしよ糖の量を一定にし、乾燥酵母の量をかえた結果は、第2表のとおり、でん粉が無くても乾燥酵母としよ糖があればある程度の増殖をみた。しかし、でん粉が多くなれば、乾燥酵母は多くを必要としないようであった。この結果から、反復間に差はあるが乾燥酵

母の量は 10~20g が適量と考えられる。

乾燥酵母としよ糖の量を一定にして、でん粉の量をかえた結果は、第3表に見られるように、適量の乾燥酵母があれば、でん粉が多いほどキクイムシは良く増殖することがわかった。

でん粉と乾燥酵母の量を一定にし、しよ糖の量をかえた区では、第4表に示したとおりしよ糖が無い場合増殖数は比較的少なかったが、顕著な差は認められなかった。

本試験ででん粉の適量が判明しなかったため追加試験を行なったが、結果は第5表のとおりで、ほとんどの区で 50g の区より良く増殖した。

しかし、でん粉の量が多くなることによって、高圧殺菌の際、培地が飼育ビンより溢出する機会が多くなり、また冷却後、培地が固まるなどの問題が残るように思われるので、でん粉の量は 50g、多くても 75g が適当と考える。

II 飼育温度による増殖比較試験

X. perforans の飼育適温について調査を行なった。

材料および方法

培地 ラワン材のこくず 100g に対し、でん粉 50g、

乾燥酵母 15 g およびしよ糖 10 g, 水 125 ml とした。

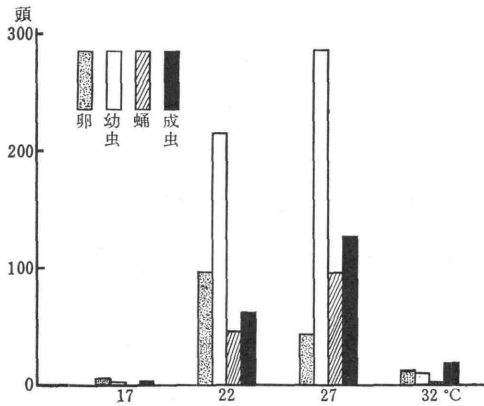
供試虫 *X. perforans* 雌成虫を表面殺菌し, 1 飼育ビン当たり 3 頭あて接種した。

試験区分 飼育温度を 17, 22, 27, 32, 35°C の 5 段階として実施した。各区 5 本, 3 回反復を行なった。

結果および考察

結果は, 第 3 図に示したとおりである。

17°C 区では, キクイムシの活動は鈍く, 孔道の長さも培地の 1/3 程度で止っている。接種した成虫のほか, 一部に幼虫をみたがほとんどが卵であった。また, アンブロンシア菌の発育もきわめて悪かった。



第3図 温度がキクイムシの増殖におよぼす影響

22°C および 27°C 区では, 菌が培地全体をおおい, 孔道も培地全体にはりめぐらされており, キクイムシは最も良く増殖した。しかし, 22°C 区では卵が多く, 27°C 区では, 22°C 区にくらべ幼虫, 蛹, 成虫が多かった。このことは, 22°C 区に比べて 27°C 区の方が発育速度の早いことを示しているものと思われる。

32°C 区では, 菌の発育は良好であったが, キクイムシの増殖率については, 22°C, 27°C のいずれの区よりも低かった。この結果から, アンブロンシアキクイムシとアンブロンシア菌の発育適温に差があるものと推測される。

35°C 区の場合では 菌がわずかに伸長したのみで供試虫は 3~5 日で死滅した。

総合考察

わが国においてアンブロンシアキクイムシの飼育が可能となったものとしては, 国内産の *Xylosandorus germanus* BLANDFORD (ハンノキキクイムシ), *Xylosando-*

rus compactus EICHHOFF (シイノコキクイムシ) および *Xyleborus rubricollis* EICHHOFF (アカクビキクイムシ) などがあげられる。

これらは, 樹枝を用いたり (金子ら 1965, 金子 1965), ハハソ (コナラともいう) ののこくずと米糠を基材とした培地 (山下 1966) によって飼育している。本試験もこれらの方法を参考としながら種々検討を加えた結果, ラワン ののこくずを基材として, 乾燥酵母, でん粉およびしよ糖を配合した培地によって飼育できる見通しが得られた。しかしながら, 当初は, 雑菌の繁殖などが原因して成功率が低く, 増殖数も少なかった。この原因としては, 培地組成や水分による影響のほか, 特に接種母虫に附着する雑菌の影響が考えられた。

そこで予備段階において表面殺菌の方法を検討した結果, *X. perforans* group は昇永に対してかなり抵抗力のあることがわかったので, 母虫の表面殺菌には昇永を用いることにした。しかしながら, 孢子貯蔵器官 mycangia に貯蔵されているアンブロンシア菌に対する影響が不明であったため, 当初は, できるだけ薄い濃度でと考えて, 500 倍昇永液で処理していたが, キクイムシの表面殺菌がうまくいかなかったため, その後は 70% アルコールと 330 倍昇永液を併用することにより mycangia に貯蔵されているアンブロンシア菌を殺すことなく目的を達成している。また, アンブロンシア菌の菌糸の伸長は, 母虫を接種してから 3~4 日を必要とするため培地の栄養条件が良くなるにつれて雑菌の方が早く繁殖し, アンブロンシア菌の発育をおさえる場合が多いので, 無菌操作には特に慎重を要する。

培地組成については, 種々のものが考えられるが, ここでは当初飼育が可能になったときの材料に限って究明した。これによって大量飼育も可能となったが, 経済性なども考慮して検討を加えれば, さらに適当なものと思われる。

飼育容器は, 三角フラスコでは高価であることから, 比較的容易に入手できる牛乳ビンを使用したのが取扱い上も支障がなく好結果を得ている。しかし, 目的に応じて新たな容器の検討は必要であろう。

摘要

輸入木材から発見されるアンブロンシアキクイムシ *Xyleborus* 属の飼育方法を検討した。供試虫は, 輸入木材検疫の際もっとも発見頻度の高い *X. perforans* group としたが, 本報告では *X. perforans* 雌成虫を用いたものについて述べた。

1. ラワン材ののこくずを基材とし, 乾燥酵母, でん粉, しよ糖および水を配合した培地によって飼育するこ

とが可能となった。

2. 材料を良く混和して飼育ビンに分詰し、120°C、30分間高圧殺菌を行なった。
3. 虫体の表面殺菌は、70% アルコールに30秒予浸した後330倍昇汞液に90秒間浸漬し、無菌的に接種した。
4. 細菌の繁殖をおさえるため、培地にストレプトマイシンを添加した。量はのこず100gに対し10mgとした。
5. 飼育適温は、22~27°Cの範囲と考えられる。
6. 接種後、次世代の成虫出現までの期間は、27°Cの場合22日後であった。

引用文献

金子 武・玉木佳男・高木一夫 (1965) 茶樹を加害するキクイムシ類の生態、特に根を加害する *Xyleborus germanus* BLANFORD と、根を加害する

Xyleborus compactus EICHHOFF について、応動昆, 9: 23~28.

金子 武 (1965) 茶樹を加害するキクイムシ類の生態

1. シイノコキクイムシおよびハンノキキクイムシの茶樹殺菌材による飼育とその経過習性について、応動昆, 9: 211~216.

野淵 輝 (1965) 輸入材のキクイムシ、森林防疫ニュース, 15: 206~212.

大野静男 (1966) 輸入木材に寄生しているキクイムシ類の食痕図説 特別調査資料第1号, 103 pp. 名古屋植防.

高木一夫 (1967) アンブロシア甲虫類の研究展望 ハンノキキクイムシ、シイノコキクイムシを中心に、茶業技術研究, 34: 1~10.

高木一夫 (1968) アンブロシアキクイムシと共生菌、植物防疫, 22: 235~239.

山下優勝 (1966) クリ樹を加害するアカクビキクイムシの人工飼育について(予報)、応動昆, 10: 95~96.

Summary

Rearing Methods of an Ambrosia Beetle, *Xyleborus perforans* (WOLLASTON) (Coleoptera; Scolytidae)

By

Toshihiko TAKEMORI, Teruo DAIMON and Yukishi MORITA

Import Division, Moji Plant Protection Station

Rearing methods of *X. perforans* which is frequently intercepted from imported logs were studied.

1. Good results were obtained by the following medium composed of lauan sawdust 100 g, dried yeast 10-20 g, starch 50-75 g, cane sugar 5-10 g and water 110-150 ml.
2. The medium was sterilized by heating at 120°C for 30 minutes.
3. Mother beetles were sterilized by sorking in 70% alcohol for 30 seconds and then sorking in 1 to 330 solution of mercuric chloride for 90 seconds.
4. Microorganisms occurring on the medium were controlled by the addition of 10 mg of streptomycin per 100 g of sawdust.
5. The optimal temperature for the development of this insect ranges from 22 to 27°C.
6. One generation covered a period of about 22 days under the condition tested.