

ISSN 0429-8403

# 林業試験場時報

第37号

平成2年3月

The Bulletin of Fukuoka-ken Forest  
Experiment Station

No.37

March 1990

## 福岡県林業試験場

福岡県八女郡黒木町

Fukuoka-ken Forest Experiment Station  
Kurogi, Yame, Fukuoka, 834 - 12 Japan

福岡県におけるハラアカコブカミキリの  
発生消長と防除に関する研究

大長光 純  
金子周平

Studies on seasonal occurrence & control of *Moechotypa diphysis* (PASCOE)  
(Coleoptera: Cerambycidae) in Fukuoka Prefecture

Jun ONAGAMITSU  
Shuhei KANEKO

目 次

はじめに	.....	1
I 生態	.....	2
II 防除	.....	29
要 約	.....	52
文 献	.....	54
Summary	.....	56

## はじめに

福岡県のシイタケ生産量は昭和63年度では、干しシイタケ 148.4 トンで全国22位、生シイタケ 869.7 トンで全国32位の水準にあり、特用林産物としては最も重要なものとなっている。一般にシイタケ栽培は、他の農作物にくらべて病害虫が少なく管理も比較的容易である。福岡県内でも、今まではほだ木の害虫が大きな問題となるようなこともなかった。ところが1970年代後半にハラアカコブカミキリが突発的に発生し、急速な被害の拡大を生じた。また、ほぼ同じ時期に大分県や山口県でもハラアカコブカミキリの生息確認とほだ木への加害が明かとなり大きな問題となった。

当林業試験場では県内で被害の発生が認められた直後から、生態や防除方法の研究を行ってきた。この研究報告では今までの試験や調査の結果を取りまとめるとともに、解明できた項目やまだ不明な点について述べる。取りまとめを行ってみると調査不足の点が多く認められるが、現時点での未解明の問題を明らかにすることも意義のあることなので、あえて不十分ながらまとめることにした。本論では第Ⅰ章に羽化消長を主要テーマにした生態について、第Ⅱ章では防除について述べる。

以下の内容は、今までに学会等で発表した結果や未整理であった記録、さらに1989年に行った産卵時期別の発生調査などを取りまとめたものである。

本論に先立ち次の各位の方々には感謝の意を表します。被害発生直後に共同して調査や試験を行いその後のご指導を頂いた福岡県林業試験場前場長中島康博氏、同じく当試験場前きのご担当専門研究員主計三平氏。各種甲虫類の同定にお世話になった森林総合研究所東北支所昆虫研究室長楨原寛氏、同じく九州大学農学部森本桂教授。ハチ目の同定をしていただいた鹿児島大学農学部の榎下町鉦敏博士。試験実施や資料の収集にご協力頂いた当林業試験場技師の蓮尾久光氏、大嶋保補氏、島晃氏、同じく前技師森田市次氏。調査や取りまとめにあたって多くのアイデアを出して頂いた当林業試験場小河誠司氏、同池田浩一氏。以下名前は省かせていただくが、被害現地での試験にご協力いただいた生産者の方々、上陽町森林組合の職員の方々。多くの情報を提供して頂いた森林総合研究所九州支所や九州各地の林業研究機関の研究者の方々。以上の方々のご協力とご支援により本論をまとめることができた。

本研究の一部は、大型プロジェクト研究「食用きのこ類の高度生産技術に関する総合研究—シイタケの病害虫防除技術の確立」の成果によった。

## I. 生 態

### 1. 侵入と定着

ハラアカコブカミキリ *Moechotypa diphysis* (PASCOE) (以下カミキリと略称する)の国内での生息域はもともと対馬だけであった。国外ではソ連の沿海州、中国の東北部から南部の広西壮族自治区、朝鮮半島全域に及び、対馬は自然分布の東南境にあたる(金1978、ЧЕРЕПАНОВ 1983、華1982)。本来の生息環境は落葉広葉樹林を主とする地域と思われる。対馬以外ではこれまでに大阪以西の瀬戸内海各地で採集されているという(草間慶一ら1984)。これは対馬からの薪炭材に付随したものが採集されたものであろう。藤本(1978)は、福岡県における記録をまとめており、それを表-1に示す。

表-1 福岡県内の採集例

Collected records of *Moechotypa diphysis* in Fukuoka Prefecture

採 集 地	採集年月日	報 告 者
福岡市地行西町	IX. 2. 1938	速水、田川
福岡市七隈	IX. 2. 1938	長尾
福岡市箱崎前川町	X. 28~IX. 4. 1951	緒方
福岡市今川橋	IX. 3. 1956	長尾
福岡市馬出	1957~1959	安河内
福岡市大手門三丁目	IX. 17. 1964	山県

表-1の地名は当時のもので、いずれも市内の燃料店の薪やその周辺で採集されている。ただしこれらは野外で再捕獲されず次世代以降の定着はなかったようである。やがて薪の需要が減少するに伴い対馬からの移入も減少し、カミキリの本土での採集例も無くなっていった。

ところがシイタケ生産が盛んになるにしたがい、ほだ木用の原木不足を来し、1970年代から対馬産のアベマキを主とする広葉樹材が移入されるようになった。そのような状況の中で、1977年8月に大分県直入町でシイタケほだ木へのカミキリの加害が発見され、その後の調査で1975年にすでに被害が生じていることが分かった(萩原ら1978)。福岡県内でも八女郡上陽町で1978年7月に初めて被害が確認された。上陽町の被害地は前年の1977年に原木として対馬からほだ木を移入していた。その後被害地は九州北部や中部にかけて広がり、さらに山口県、広島県でも定着と被害が確認されている(三好1978、中村ら1988、大長光ら1988)。ほだ木原木は県境を越えて広範囲に取り引きされている。そのため急速な分布の拡大の原因として、カミキリ自身の飛翔や歩行による移動よりも、人為的なほだ木移動に伴った分散が主因であると思われる。

福岡県内の生息分布を図-1に示す。最初の発生地である県南部の八女郡を中心とし北部へ分布が拡大している。図-1の中で西北部に示した福岡市西区の発生地では、1980年にほだ木に被害が認められただけで翌年以降の発生はなかった。その現地では発生の翌年新ほだ木を搬入せず、付近にはクヌギ林等生息に適するような林は無かった。福岡県内では現在の所、生息地を局所的に見る

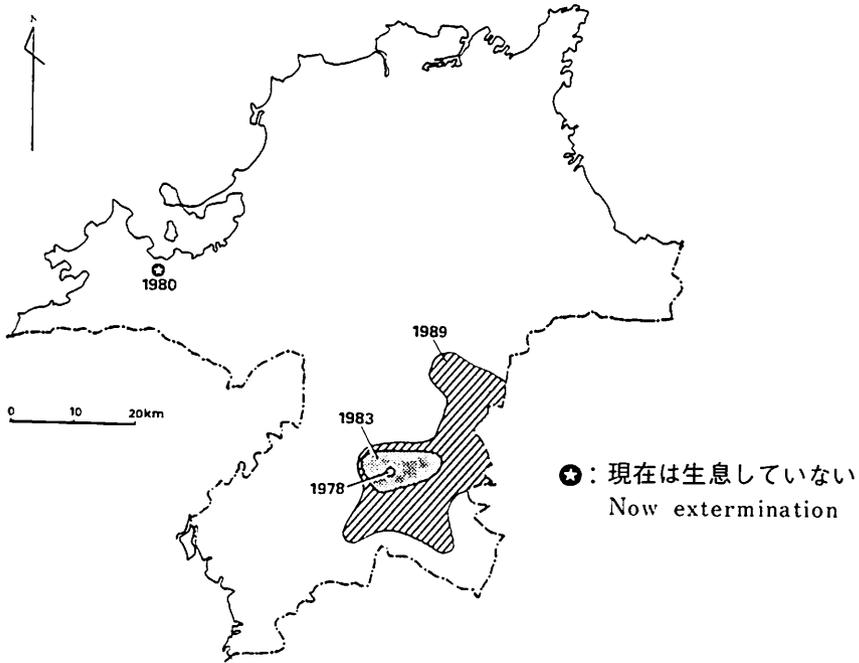


図 - 1 福岡県におけるハラアカコブカミキリの生息分布  
Distributional expansion of *Moechotypa diphysis*  
in Fukuoka Prefecture

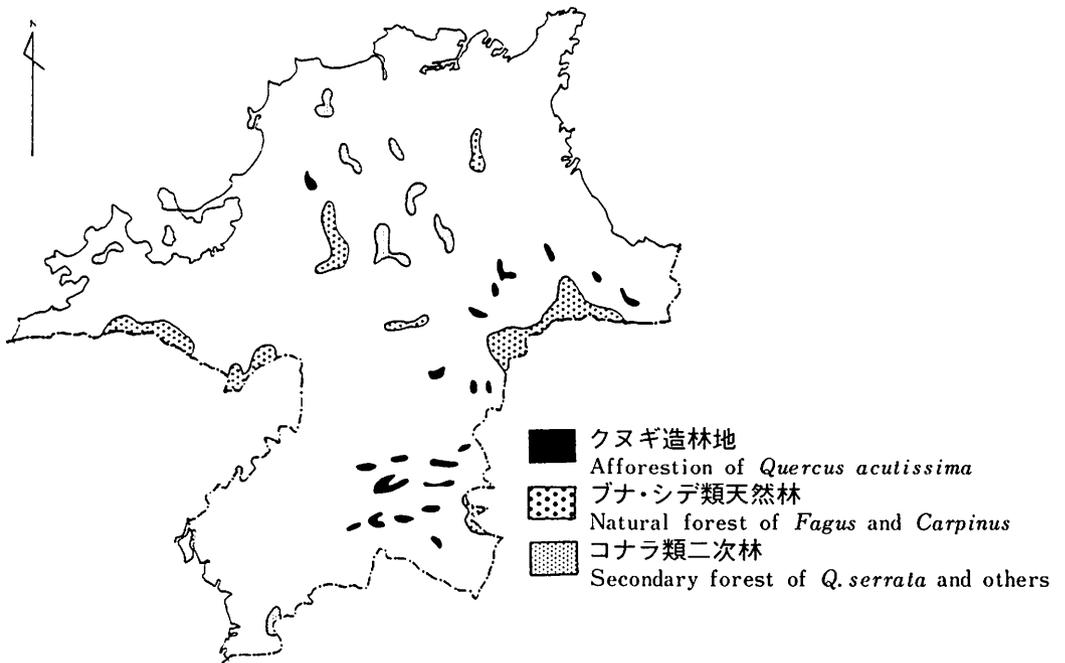


図 - 2 福岡県内の主な落葉広葉樹林の分布  
Distribution of deciduous broad-leaved forests  
in Fukuoka Prefecture

とシイタケ栽培地に強く依存しており、栽培地から遠く離れたところや天然林内からは見つからない。しかし楨原(1984)によると大分県では久住山系の天然林内からも発見されているため今後英彦山山系等のブナ帯へ侵入するかどうか注目される。

1960年代までの薪炭材移入期に本土に侵入した時は定着できず、シイタケ原木に付随して侵入した時に定着できた。この原因を考えると、カミキリの繁殖に必要なものとして、幼虫の餌木、成虫の後食木、越冬場所が重要である。薪炭材の消費地は森林地帯から遠い市街地がほとんどであり、カミキリが一度羽化しても次世代の繁殖まではできなかったと思われる。しかしほだ場近くには通常クヌギ林があり、越冬場所や枯れ枝などの後食木が豊富にあり、毎年新ほだ木が搬入できれば好適な産卵対象木となる。このような理由から、一度シイタケ栽培地帯への侵入が成功すれば、容易に次世代の繁殖や分布の拡大が行われたものであろう。

## 2. 羽化消長

1978年から1983年まで及び1989年に成虫羽化調査を行った。調査方法はカミキリの生息地である八女郡上陽町の標高300~400mのシイタケ栽培地で、産卵を受けたほだ木を黒木町の当林業試験場内網室に運び羽化数を毎日調査した。ただし1989年は産卵時期を6通りに変えて調べている。1989年に調査した羽化数以外の結果については次項以降に述べる。

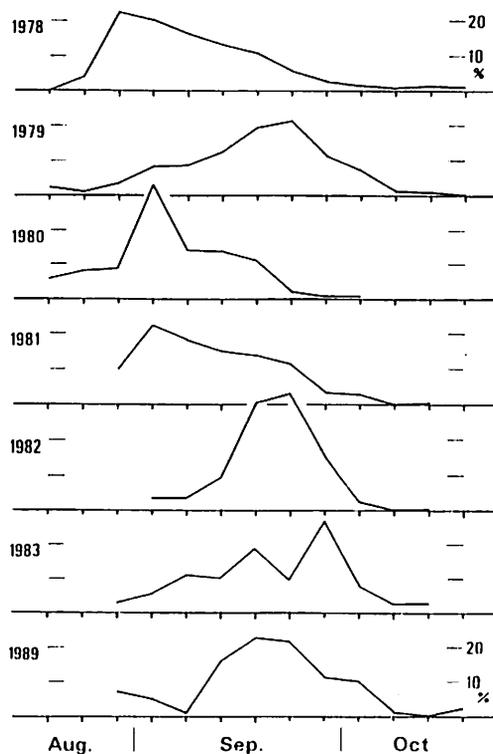


図 - 3 7年間の羽化消長(雌雄込み)

Seasonal prevalence of the emergence at seven years  
(Total male & female)

表 - 2 各年の性比と羽化日

Sex ratio and emergence date

調査年 Year	調査 ほだ木数 Number of bed-logs examined	羽化数 Number emerged		性比 (♂ / ♀) Sex ratio	初羽化日 月 / 日 Date of first emergence (month / day)	50%羽化日 月 / 日 Date of 50% emerged (month/day)	最終羽化日 月 / 日 Date of last emergence (month / day)
		♀	♂				
1978	600	1640	1528	0.93	VII / 18	IX / 6	XI / 8
1979	400	986	1016	1.03	VII / 16	IX / 19	XI / 2
1980	63	66	69	1.05	VII / 16 *	IX / 4	X / 3
1981	56	82	86	1.05	VII / 20 *	IX / 10	X / 14
1982	50	90	88	0.98	VII / 25 *	IX / 21	X / 12
1983	200	485	478	0.99	VII / 29	IX / 21	XI / 12
1989	120	116	130	1.12	VII / 28	IX / 20	X / 8
平均 Average	—	—	—	1.02	VII / 22	IX / 14	X / 22

1) 羽化調査は産卵当年分のみで翌年の羽化は含まない。  
Not include next year emergence

2) \* : 推定日  
\* : Presumed date

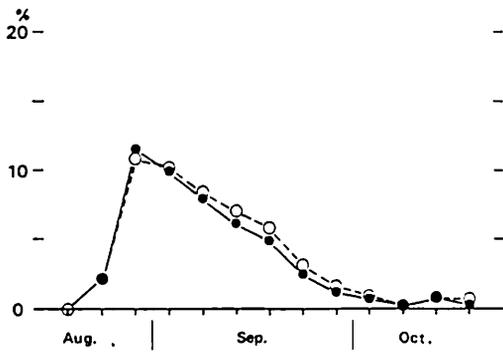


図 - 4 - 1 1978年

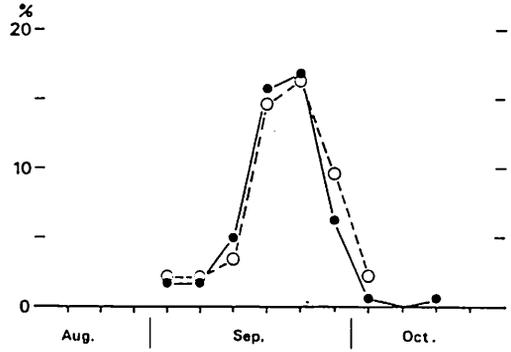


図 - 4 - 5 1982年

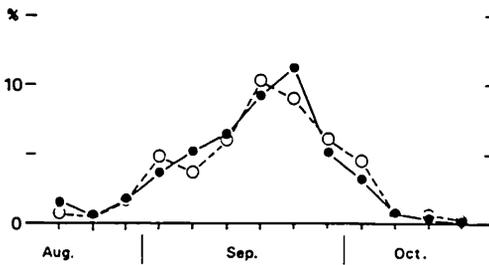


図 - 4 - 2 1979年

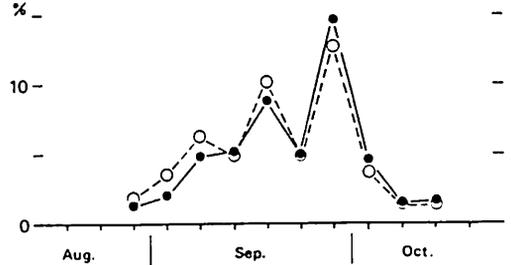


図 - 4 - 6 1983年

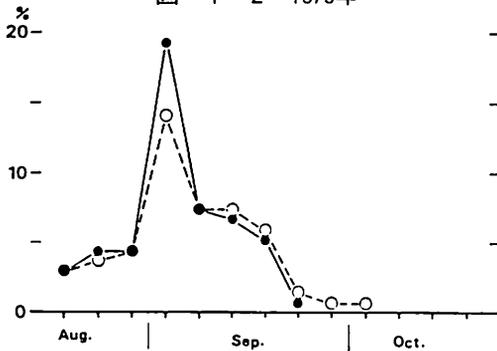


図 - 4 - 3 1980年

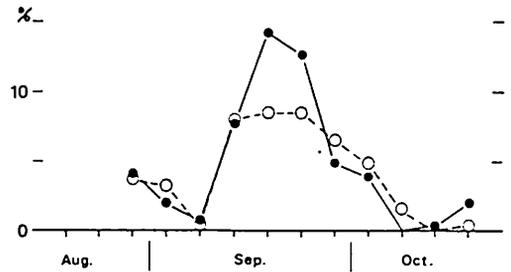


図 - 4 - 7 1989年

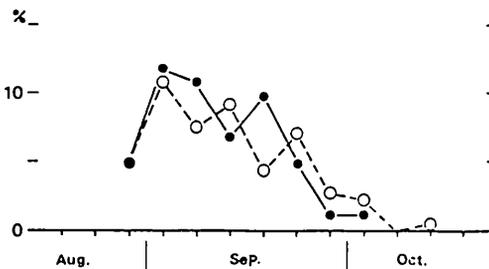


図 - 4 - 4 1981年

○ ..... ○ : ♀  
● ..... ● : ♂

図 - 4 雌雄別の羽化割合 (羽化総数に対する半旬毎の百分率)  
Seasonal prevalent emargence separately male and female  
(Number of emerged per 5 days) / (Total no. of emerged)

表 - 3 各年の5月から8月まで4カ月の気象 (黒木観測所標高105m)

Weather from May to August (Kurogi Station, 105m above the sea)

年 Year	50%羽化月日 Date of 50% emergenced (month/day)	5月から8月までの合計値 Total of four months			
		月平均気温 Temperature of month average ℃	降水量 Total precipitation of month average mm	日照時間 Total duration of sunshine hours	日雨量1mm以上の降水日数 Total days of over one mm rain day days
1978	Ⅳ / 6	95.7	557	815.8	37
1979	Ⅳ / 19	91.6	1203	783.1	45
1980	Ⅳ / 4	89.6	2338	600.7	68
1981	Ⅳ / 10	92.0	1045	745.5	48
1982	Ⅳ / 21	90.6	1162	751.8	48
1983	Ⅳ / 21	93.4	1087	764.6	42
1989	Ⅳ / 20	88.9	872	571.4	52
平均 Average	Ⅳ / 14	91.7	1181	719.0	48.6

羽化状況を表 - 2、図 - 3 に示す。また各年の雌雄別の羽化状況を図 - 4 に示す。ただし調査に使用したほだ木数が毎年違うため、羽化数も異なっている。なおカミキリが蛹から羽化した日から樹皮に脱出孔を開けて材外にでるまで数日間を要するが、ここで述べる羽化日は材外に出て捕獲された日としている。

各年の羽化時期について、初羽化日は8月中旬後半から下旬にかけてほぼ一定している。しかし最終羽化日は10月上旬の年から11月上旬の年まで幅が大きい。また、50%羽化日を見ると9月上旬から下旬頃であるが最終羽化日より変動幅は小さい。さらに雌雄別の羽化状況はほぼ同一傾向を示し、雄または雌が早く羽化するようなことは無かった。なお性比はほぼ1：1であった。

羽化日が年によって変動することと気象要因との関係を検討した。カミキリの生育期間である5月から8月までの4ヵ月間について、月平均気温、降水量、日照時間、日雨量1mm以上の日数にそれぞれの合計値を表 - 3 に示す。この期間以外の気象要因は当年の生育には直接には影響しないため、この4ヵ月間の値から羽化日と気象要因の回帰と相関を計算した。

表 - 4 50%羽化日と各気象因子間の単回帰と単相関

Single regression analysis & correlation coefficient  
between 50% emerged day and weather factors

X	気 温 Temperature	降 水 量 Precipitation	日 照 時 間 Duration of sunshine	1mm以上の降水日数 Days of over 1mm rainfall day
a (y 切片)	85.794	19.891	10.553	26.721
b (x 係数)	-0.778	-0.005	0.005	-0.253
r (相関係数) (correlation coefficient)	-0.241	-0.343	0.068	-0.332

ただし  $y = a + b x$

y : 50%羽化日(9月), Date of 50% emerged (September)

羽化日と気象要因間の単回帰と単相関について表 - 4 に示す。まず気温との関係を見ると回帰式のx(気温)の係数が-0.778である。これは気温が上がると羽化日が早まることを示している。つまり気温が毎月1度ずつ上昇もしくは低下すると、それに応じて羽化日が3.1日早くなるか遅くなることを現わしている。ただし相関係数が-0.241と低く信頼性は低い(図 - 5)。つぎに降水量と日照時間について見ると、xの係数は0に近く、羽化日数の変化への影響はほとんど無いことを示している。さらに1mm以上の降雨日数との関係は、降雨日数が多いと少しではあるが羽化が早まる結果となった。その変化の割合は、降雨日数が10日増えると羽化が2.5日早まることとなった。ただしいずれも相関係数は低い。

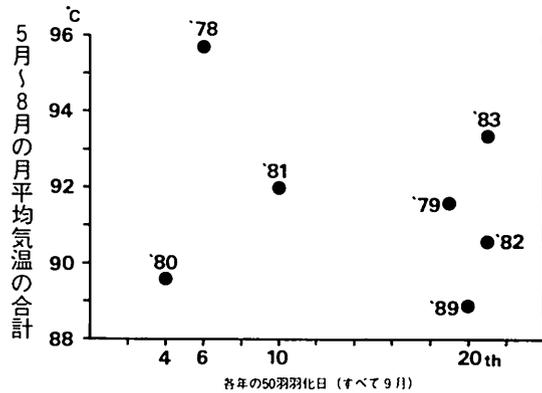


図 - 5 平均気温の合計と50%羽化日との関係  
Correlation between temperature and 50% emergence-day

表 - 5 50%羽化日と気象因子間の重相関

Multiple regression analysis & correlation coefficient between date of 50%emerged and weather factors

	係 数	t 値	標準誤差
	Coefficient	t	Standard errors
a (y 切片) (General coefficient)	628.361	6.706	93.708
b (気 温 x <sub>1</sub> の係数) (Temperature )	-5.015	-5.669	0.885
c (降 水 量 x <sub>2</sub> の係数) (Precipitation )	0.024	3.145	0.007
d (日照時間 x <sub>3</sub> の係数) (Duration of sunshine)	-0.061	-1.794	0.034
e (降 水 日 x <sub>4</sub> の係数) (No. of rainy days ; over 1mm rainfall per day )	-2.841	-4.481	0.634
r (重相関係数) (Multiple correlation coefficien )	0.980		

ただし 重回帰式  $y = a + b x_1 + c x_2 + d x_3 + e x_4$ 、y : 50%羽化日(9月)  
 x<sub>1</sub> : 気温、 x<sub>2</sub> : 降水量、 x<sub>3</sub> : 日照、 x<sub>4</sub> : 1mm以上の降水日数  
 y : date of 50%emerged (September)

重回帰分析についての計算結果を表 - 5 に示した。それによると羽化時期に影響をあたえる要因は、気温が最も大きく、降水日数がそれに次ぎ降水量と日照時間は、ほとんど影響を及ぼさないこととなった。これは単回帰の場合と同じ傾向を示したと言える。

以上の結果について、生育期の温度が高いと成長が早まり従って羽化日数が早くなるというように理解できる。そこで個々の年について検討してみる。表 - 2 の50%羽化日と表 - 3 の月平均気温

(4ヵ月の合計値)から、夏期高温の年は1978年、1983年で、低温の年は1980年と1989年がある。この4年間について羽化日を見ると、1978年と1980年が早く1983年と1989年が遅くなっており、前述の結果をそのまま当てはめることは出来ない。つぎに降水日数との関係では、降水日数が多いと羽化日が早まるということになるが、これについてはあまり意味があることとは思えない。なお、降水日数と日照時間は羽化日にほとんど影響しないこととなっている。これらのことから7年間のデータではあるが、単相関係数がいずれも低いことが示すように、今回の結果だけから羽化と気象要因との関係を結論づけることは無理があるようである。ただし1980年に関しては死亡要因の項で再度検討する。

通常の羽化は産卵された秋に行われるが、一部は幼虫で越冬し翌年羽化する。その割合は、1978年産卵で年内羽化に対して翌年羽化した割合は0.4%であった。また1989年産卵から年内羽化したものに対して材内幼虫越冬の割合は13.4%であった。これらについて表-6に示す。なお1978年産卵されたものが翌年羽化した時期は8月下旬から10月上旬であった。これは1979年産卵による年内羽化の時期と同じであり、産卵年が違ってても羽化時期は変わらないことを示した(大長光ら1980)。なお産卵から二冬以上経過して羽化する個体がいるかどうかは不明だが、あまり長期間となると樹皮がはげ落ち易くなり、樹皮下部分での生活は難しくなることが考えられる。

表-6 翌年羽化と幼虫越冬

Emergence of adult and hibernation of larvae after oviposition

産卵年 Oviposition year	1978	1989
楢木数 Number of bed-logs	600	120
産卵年内羽化数 Number of adults emerged during first year	3168	247
翌年羽化数 Number of adults emerged during next year	13	—
越冬幼虫数 Number of hibernation-larvae	—	33

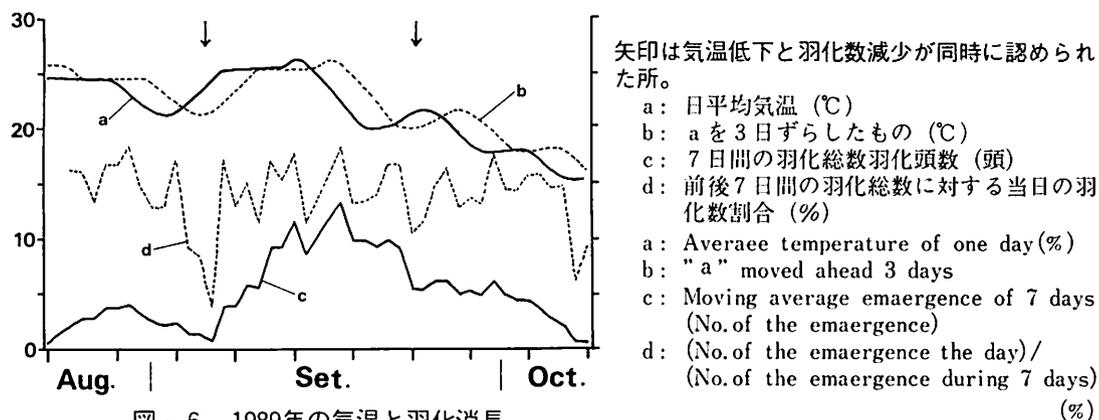
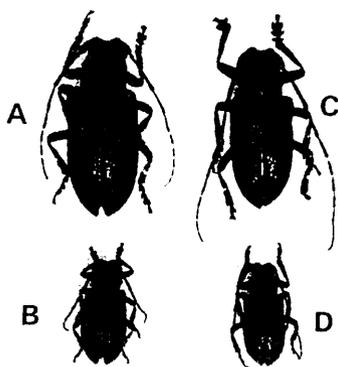


図 - 6 1989年の気温と羽化消長  
 Seasonal prevalence of the emergence and temperature at 1989

なお図 - 6 は1989年の羽化とその直前の気温との関係を示している。図から9月8日頃に羽化が少なくなっている(cとdの減少している部分)。この少し前に気温が明らかに低下している。羽化当日よりも3日ほど前の気温低下とよく比例している。また9月25日頃の羽化数の減少時にも気温低下が認められるが、この場合は4日ほど前の気温低下と比例しているように見える。10月以降は羽化数が少なくなるため、はっきりした傾向は示さなくなった。

### 3. 体長と体重

調査方法は羽化調査の個体と同一の成虫について、体長は1979, 1980, 1981, 1989年の4か年間、体重は1979年と1989年の2か年間測定した。測定は直視天秤とノギスを用い、測定精度は1981年までが0.1mmと0.01g、1989年は0.01mmと0.001gである。この結果については一部は報告している(大長光1989)。なお測定は産卵された年内に羽化したもののみを対象にしており、2年目羽化の個体は調査していない。



体長 Length

A: ♀ 25.53mm C: ♂ 22.85mm

B: ♀ 12.93mm D: ♂ 14.03mm

写真 - 1 1989年羽化の大型個体と小型個体  
 Large individuals and small individuals in 1989

表 - 7 体長と体重 (産卵した年内に羽化したもの)  
Length and weight (Only first year emergence)

雌 / 羽化年 Female / Emergence year					雄 / 羽化年 Male / Emergence year				
	1979	1980	1981	1989		1979	1980	1981	1989
調査個体数 Number measured	978	62	90	116	調査個体数 Number measured	996	65	85	130
平均体長mm Average length	21.14	22.36	21.30	20.22	平均体長mm Average length	19.91	20.66	20.13	19.09
標準偏差 Standard deviation	2.10	1.74	1.60	2.54	標準偏差 Standard deviation	2.20	1.79	1.56	2.20
最大値 Max. length	25.9	25.1	24.4	25.53	最大値 Max. length	25.5	24.0	23.1	23.63
最小値 Min. length	14.6	17.6	16.9	12.93	最小値 Min. length	13.1	15.0	15.5	12.60
平均体重g Average length	0.536	—	—	0.521	平均体重g Average length	0.473	—	—	0.469
標準偏差 Standard deviation	0.169	—	—	0.164	標準偏差 Standard deviation	0.157	—	—	0.141
最大値 Max length	0.99	—	—	0.845	最大値 Max. length	0.90	—	—	0.767
最小値 Min. length	0.19	—	—	0.192	最小値 Min. length	0.12	—	—	0.168

4年間を通算してみると、雌の体長は最大25.9mm、最小12.93mm、平均20.22~22.36mmであった。雄の体長は最大25.5mm、最小12.60mm、平均19.09~20.66mmであった。雌の体重は最大0.99g、最小0.19g、平均0.521~0.536g。雄の体重は最大0.90g、最小0.12g、平均0.469~0.473gであった。いずれも雌の方がやや大きい。この結果は表-7、写真-1に、度数分布について図-7、図-8に示す。他地域の測定例では、藤本(1978)が対馬産で雄21.9±1.6mm、雌23.0±2.3mm、萩原ら(1978)が大分県産で15~27mmとしている。これらと比較すると、上陽町産はやや小さいといえる。

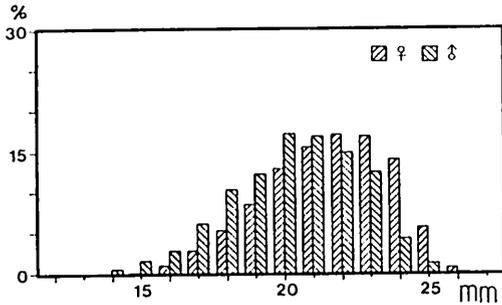


図-7-1 1979年

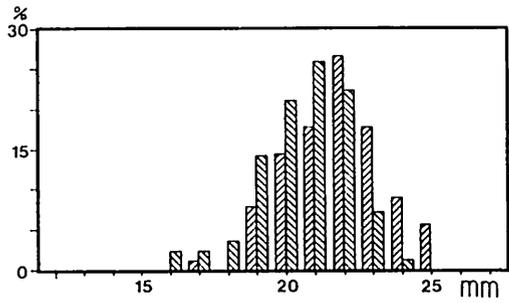


図-7-3 1981年

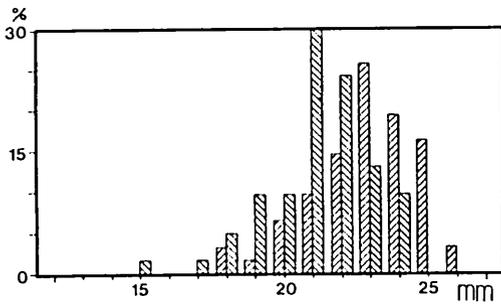


図-7-2 1980年

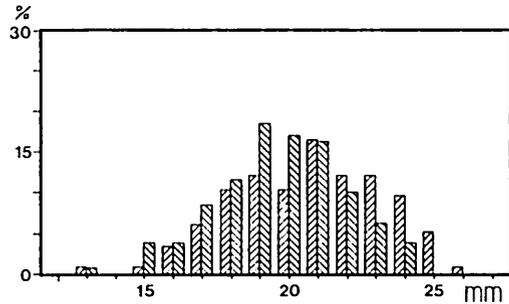


図-7-4 1989年

図-7 体長の度数分布  
Frequency distribution  
of body length

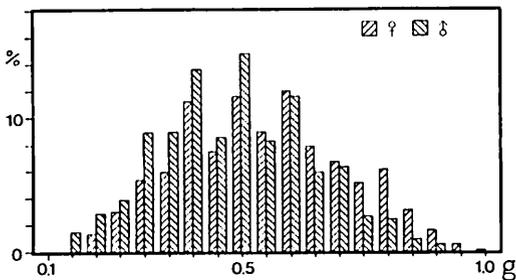


図-8-1 1979年

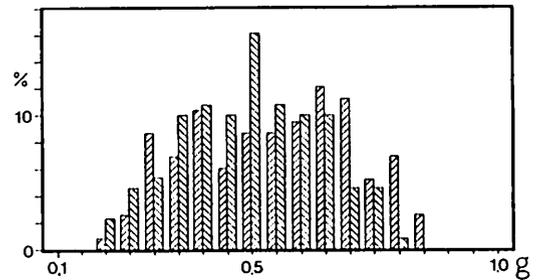


図-8-2 1989年

図-8 体重の度数分布  
Frequency distribution  
of body weight

表 - 8 各年間の体長の比較

Comparison of the body length among emerged years by F &amp; t test

分散の検定 F-test							
雌体長 F 値 Female/year	1980	1981	1989	雄体長 F 値 Male/year	1980	1981	1989
1979	1.43 *	1.68 *	1.47 *	1979	1.50 *	1.97 *	1.01
1980	—	1.18	2.11 *	1980	—	1.31	1.51 *
1981	—	—	2.48 *	1981	—	—	1.98 *

平均値の検定 t-test							
雌体長 t 値 Female/year	1980	1981	1989	雄体長 t 値 Male/year	1980	1981	1989
1979	5.24 * a)	0.87 a)	3.74 * a)	1979	3.21 * a)	1.20 a)	3.98 *
1980	—	3.83 *	6.58 * a)	1980	—	1.92	5.31 * a)
1981	—	—	3.70 * a)	1981	—	—	4.03 * a)

\* : 危険率 5 % で有意差有り。 a ) 分散が同じでない時 Welch の方法で t 値を計算。

\* : Significance, 95% confidence level. a ) Welch's test

表 - 9 1979 年と 1989 年の体重の比較

Comparison of the body weight between emerged years '79 and '89

雌体重比較 Female	F	t	雄体重比較 Male	F	t
1979 / 1989	1.05	0.91	1979 / 1989	1.22	0.28

雌雄とも分散と平均値に有意差はない  
Not significance all test.

次に羽化時期の違いによって体長や体重に変化があるかどうかを検討した。半旬毎の平均値の推移を図 - 9 と図 - 10 に示した。また調査頭数が比較的多い 1979 年と 1989 年について、95% 信頼区間での平均値の幅を図 - 11 と図 - 12 に示した。さらに 1989 年羽化については産卵時期毎にそれぞれの羽化時期別の推移を図 - 13 に示した。これらの図から一般に言えることは、羽化時期が早いほど体長が大きく、羽化時期が遅くなるほど小さくなる傾向を示した。また発生年が違っていても、同じ時期に羽化すればほぼ同じ体長であった(図 - 9)。体重についても同様の傾向を示した。さらに図 - 13 から産卵時期が同じでも、発生時期が早いと体長が大きく、遅くなれば小さくなるという傾向を示した。しかも産卵時期が違って羽化時期が同じならばほぼ同じ大きさを示した。ここでも体重について体長と同様のことが言える。

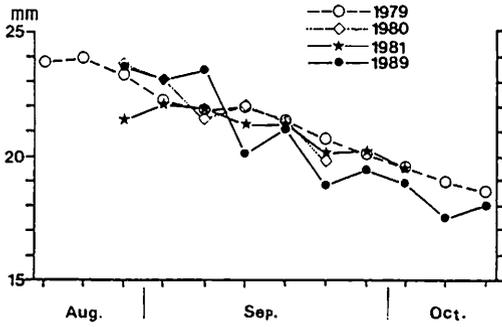


図 - 9 - 1 雌(♀)

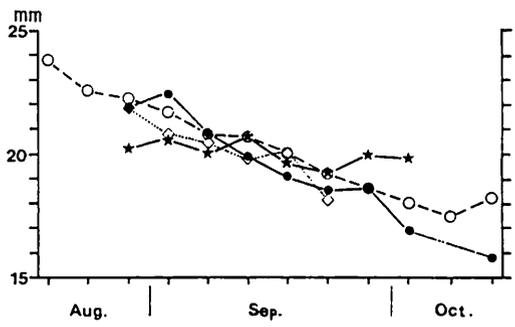


図 - 9 - 2 雄(♂)

図 - 9 羽化時期別体長の変動 (半旬毎の平均値)  
Seasonal prevalence of adult length per each 5 days

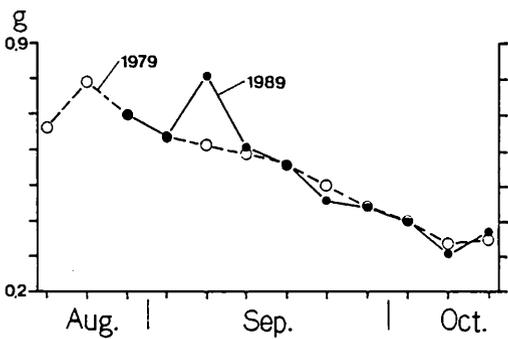


図 - 10 - 1 雌(♀)

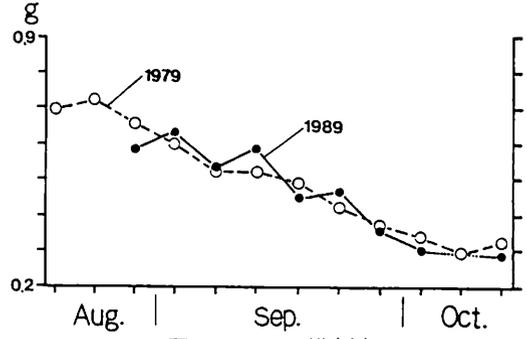


図 - 10 - 2 雄(♂)

図 - 10 羽化時期別体重の変動  
Seasonal prevalence of adult weight per each 5 days

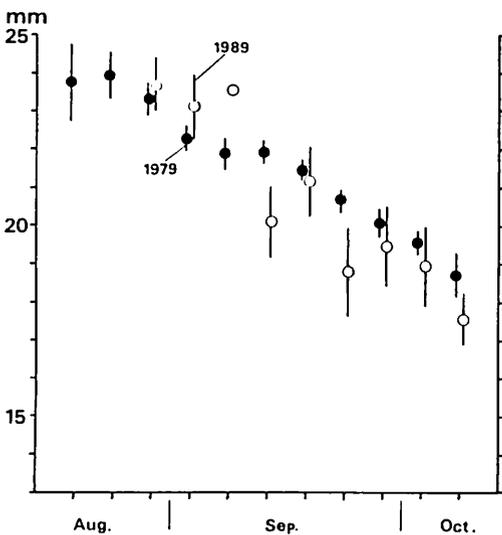


図 - 11 - 1 雌(♀)

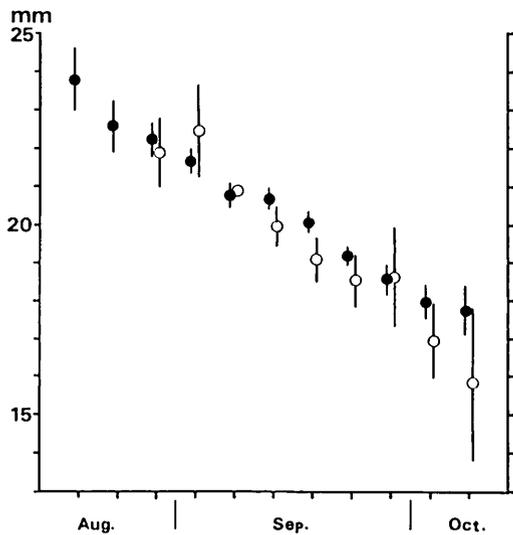


図 - 11 - 2 雄(♂)

図 - 11 半旬毎の体長の平均値と95%信頼区間  
Average of length and confidence interval by confidence level's 95% per each 5 days

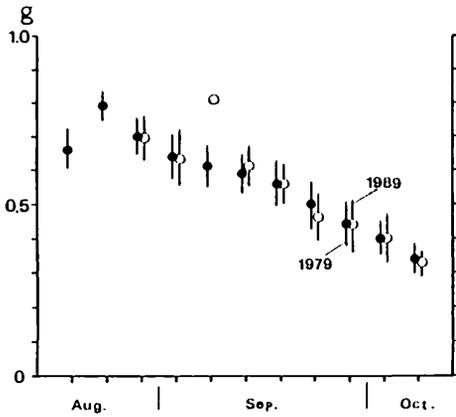


図 - 12 - 1 雌 (♀)

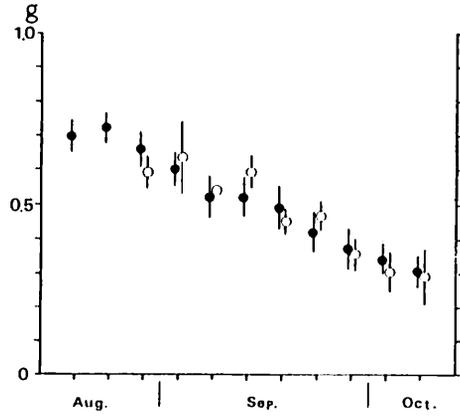


図 - 12 - 2 雄 (♂)

図 - 12 半月毎の体重の平均値と95%信頼区間  
Average of weight and confidence interval  
by confidence level's 95% per each 5 days

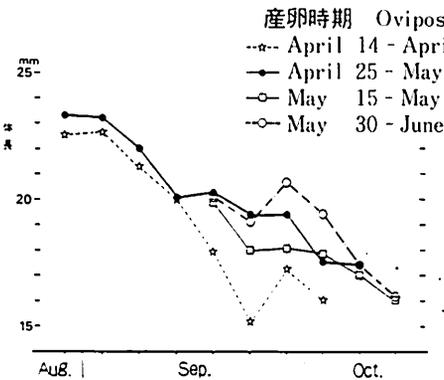


図 - 13 - 1 体 長 Body length

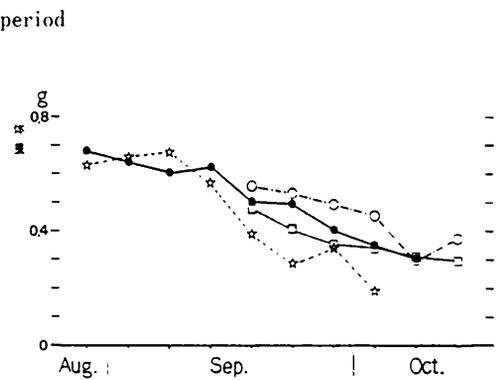


図 - 13 - 2 体 重 Body Weight

図 - 13 産卵時期別の変動 (1989年雌雄込み)  
Correlation between adult length & weight  
and ovipositional period (1989, Both male & female)

以上のことから年によって体長の平均値に差があることは、羽化時期の差に由来することではないかと推定される。そこで羽化の時期を見ると、図 - 3 から1979年と1989年は羽化のピークは遅く1980年と1981年は羽化のピークは早い。また表 - 7 から1980年1981年は体長が大きく、1979年1989年は小さいことを示している。このことから、ある年の体長の大きさはどの時期に羽化する個体が多いかによって決定されるといえる。

#### 4. 羽化日数

産卵時期と羽化時期との関係を知るため1989年に試験を行った。試験方法は八女郡上陽町横山標高 350 m で野外にほだ木を設置し産卵させた。産卵期間は4月5日から7月19日の間で、その間を6期間に分け、各期間20本ずつのほだ木計120本を使用した。産卵後のほだ木は黒木町の当林業試験場内網室に運び羽化虫数を数えた。併せて産卵痕数と材内越冬幼虫、幼虫食害面積等を調査した。羽化日数以外の調査結果は別項で述べる。

表 - 10 1989年の産卵から羽化までの日数 (温度は黒木観測所の値)  
Days from oviposition emergence in 1989 (Kurogi Station's observation)

産卵時期 月/日 Term of oviposition (month/day)	産卵中央日 月/日(A) Date of 50% oviposition (A) (month/day)	羽化日 月/日 Term of emergence (month/day)	羽化 成虫数 Number of emerged	50%羽化日 月/日(B) Date of 50% emerge (B) (month/day)	発育日数 B - A Days of growth term	有効積算温度数 Effective accumulative temperature Day-degrees	
						11° a)	12° b)
IV / 5 - IV / 14	IV / 10	IV / 4 - IV / 26	4	IX / 21	164	1733	1570
IV / 14 - IV / 25	IV / 20	VIII / 28 - X / 5	48	IX / 12	145	1584	1438
IV / 25 - V / 15	V / 5	VIII / 28 - X / 13	107	IX / 18	136	1599	1462
V / 15 - V / 30	V / 23	IX / 16 - XI / 10	49	IX / 29	129	1525	1402
V / 30 - VI / 21	VI / 10	IX / 16 - X / 25	32	IX / 22	104	1365	1260
VI / 21 - VII / 19	VII / 5	X / 5	1	X / 5	92	1233	1140
加重平均 Weighted average	V / 14		247	IX / 20	128	1551	1419

a) : 発育零点を11℃とした時の度日

b) : 発育零点を12℃とした時の度日

a) : In case of the minimum growth temperature'11 °C

b) : In case of the minimum growth temperature'12 °C

産卵時期と羽化時期を調査した結果を表-10、図-14に示す。これによると、産卵時期が遅くなるに従い羽化時期も遅れる傾向を示している。ただし産卵初期と終期は羽化数が少なくなり、羽化日も乱れてくる。また初期に産卵されたものほど産卵から羽化までの発育日数が長くなった。

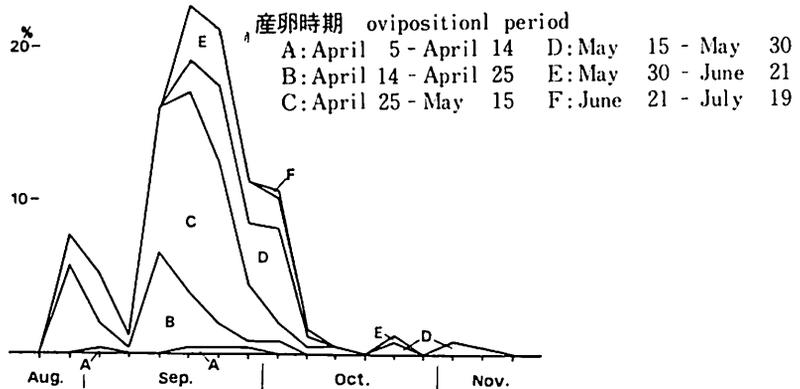


図-14 産卵時期別羽化消長 (1989年, 雌雄こみ)  
Seasonal prevalence of emergent numbers every  
ovipositional period (1989, Both male & female)

このカミキリの発育零点は知られていないが、それを11℃及び12℃に仮定して計算し、結果を表-10の中に併せて掲げた。発育零点を11℃とした時、産卵から羽化脱出までの度日は平均1551度日同じく12℃の時1419度日となった。また発育日数の時ほどではないが、早く産卵されたものほど有効積算温度日が多くなる傾向を示した。

ここで、表-4の羽化日と気温との単回帰式

$$y = 85.794 - 0.778x$$

からy(羽化日)を0(8月31日)として計算すると、発育零点が11℃の場合2038度日 同じく12℃では1915度日となる。これは表-10の結果よりも500度日ほど大きい値となった。この原因として、単相関式には9月の気温は考慮していないことと、1989年は比較的夏期に低温であり生育時期が他の年よりも9月にずれこんだことが考えられる。

## 5 産 卵

産卵は羽化した年内ではなく越冬後の春に行われる。越冬前後の解剖結果を表-11に示す。越冬前では卵巣・精巣とも発育が不十分で交尾行動は示しても受精は出来ないものと思われる。

産卵用の寄主植物について小島ら(1986)がまとめており、ノグルミやブナ科の各種をあげている。また、萩原(1978)や藤本(1978)の報告もある。そのなかでシイタケ栽培上問題となり、また寄生数も多い種類はクヌギ、アベマキ、コナラである。福岡県内でシイタケ原木として主に利用されているのはクヌギとコナラである。この二種に対する産卵試験を1979年に上陽町で行った。結果を図-15に示す。この結果から、コナラよりもクヌギを好み、また直径が小さいほど産卵痕数が多かった。堀田ら(1981)も小径木に産卵が多いとしている。

表 - 11 時期別解剖結果 (福岡県上陽町産)

## Development of the reproductive systems

		年月日	個体数		解剖状況
		year/month/day	Number of adults		Conditions of the reproductive organs
Before hibernation		1979. IX.10	♀	1	卵巣未発達 No developing oocytes.
		〃 IX.18	♀	1	卵巣未発達 No developing oocytes.
		〃 〃	♂	2	精巣形成 No developing testis.
	越冬前	〃 IX.26	♀	11	卵巣未発達、飛翔筋未発達 No developing oocytes, no developing muscles.
		〃 〃	♂	8	精巣形成、飛翔筋未発達 No developing testis, no developing muscles.
		〃 X.23	♀	2	卵巣未発達 No developing oocytes.
		〃 〃	♀	1	卵巣形成、卵未発達 No developing oocytes.
	〃 XI.9	♂	1	精巣形成 Developing testis.	
After hibernation		1980. IV.4	♀	3	未成熟卵あり (平均17.3個) Oocytes 17.3 in average
		〃 〃	♂	3	精巣発達、精子有り Developing testis.
	越冬後	〃 IV.25	♀	2	成熟卵、未成熟卵あり (平均35個) Oocytes 35 in average
		〃 〃	♂	5	精巣発達 Developing testis.
		1979. V.2	♀	6	成熟卵、未成熟卵あり (平均40個) Oocytes 40 in average
	〃 〃	♂	1	精巣形成 Developing testis.	

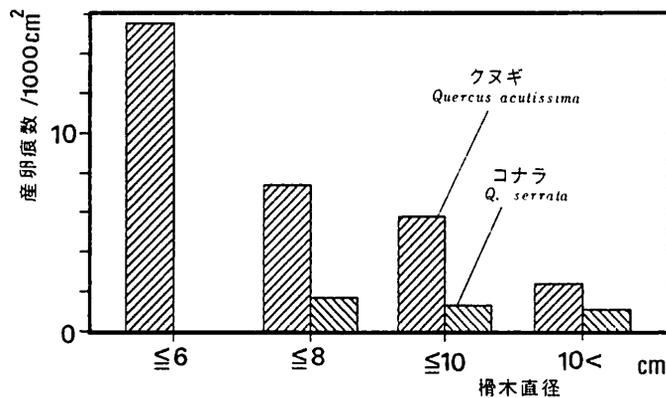


図 - 15 楕木直径級別産卵痕数

産卵期間1975年5月11日～'79年7月19日、コナラの直径6 cm未満は調査せず

Number of ovipositions against diameter of bed-logs

The ovipositional term's from May 11 1979 to July 19 '79.

There were no bed-log of *Q. serrata* less than 6 cm in diameter.

一度に産む卵個数は森本ら(1978)によると、1卵から4卵で1卵の場合が多く、平均1.3個としている。藤本(1978)は複数産卵率が9.3%で一個所の最高は6卵であると報告している。また樹皮表面に産卵痕を作っても産卵しないことも多い。対馬での藤本(1978)の調査では未産卵痕の割合は50%に達していた。時期別の産卵痕数の推移と併せて、卵のある産卵痕(実産卵痕)と卵の無い産卵痕(嚙跡のみ)の割合について表-12、表-13、及び図-16、図-17に示す。なお1986年の値は後述する Neem Seed oil による産卵防止試験の対照区Iのものと同じである。

表 - 12 1986年産卵痕数 (ほだ木40本据置、産卵痕数はほだ木40本の合計数)

Number of oviposition marks in 1986

産卵期間 (月/日)	産卵痕数 嚙後のみ(A)	実産卵痕数 卵有り(B)	実産卵痕数の総数に 対する割合 B / (A + B) %
Term of oviposition (month/day)	Number of oviposition marks, no-egg (A)	Number of oviposition marks, with egg (B)	
IV / 17 - IV / 26	119	657	84.7
V / 26 - IV / 7	80	1345	94.4
V / 7 - V / 12	82	470	85.1
V / 12 - V / 15	27	225	89.3
V / 15 - V / 22	34	260	88.4
V / 22 - V / 26	30	153	83.6
VI / 26 - V / 2	29	111	79.3
VI / 2 - VI / 9	22	49	69.0
計 Total	423	3270	88.5

Per 40 bed-legs. Number of marks were total numbers.

表 - 13 1989年産卵痕数 (ほだ木20本ずつ調査期間毎に交換, 計120本)

Number of oviposition marks in 1989

産卵期間 (月/日)	同日数	産卵痕数 嚙跡のみ(A)	同1日当り	実産卵痕数 卵有り(B)	同1日当り	同割合%	総産卵痕数	同1日当り
Term of oviposition (month/day)	Days of each term	Number of oviposition marks, no-egg (A)	A/day	Number of oviposition marks, with-egg (B)	B/day	B/(A+B)%	(A+B)	(A+B) / day
IV/05 - IV/14	9	30	3.3	89	9.9	74.8	119	13.2
IV/14 - IV/25	11	76	6.9	283	25.7	78.8	359	32.6
IV/25 - V/15	20	153	7.7	424	21.2	73.5	577	28.9
V/15 - V/30	15	171	11.4	459	30.6	72.9	630	42.0
V/30 - VI/21	22	145	6.6	292	13.3	66.9	437	19.9
VI/21 - VII/19	28	52	1.9	53	1.9	50.5	105	3.8
計 Total	105	627	6.0	1600	15.2	71.8	2227	21.2

Bed-log were exchanged each term; the bed-logs were twenty in per term number.

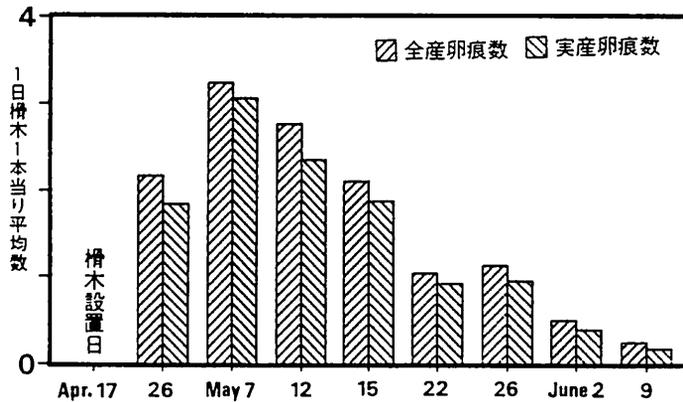


図 - 16 1986年産卵痕数の推移 調査楢木 40本  
 平均長 104cm、平均直径 5.5cm、平均表面積1810cm<sup>2</sup>  
 Seasonal prevalence of ovipositional marks  
 1986 year, per 40 bed-logs,  
 Average length was 104 cm . Average diameter was 5.5 cm.  
 Average bark surface area was 1 8 1 0 cm<sup>2</sup>

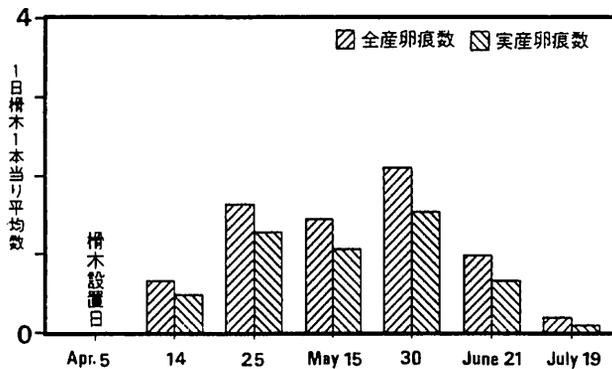


図 - 17 1989年産卵痕数の推移 楢木20本調査日毎に交換(計120本)  
 平均長 103cm、平均直径 3.4cm、平均表面積 1115cm<sup>2</sup>  
 Seasonal prevalence of ovipositional marks  
 1989 year, Number of bed-logs was 2 0 per term.  
 Total bed-log number were 1 2 0 .  
 Average length was 103cm. Average diameter was 3.4cm.  
 Average bark surface area was 1115cm<sup>2</sup>.

図表から、産卵のピークは4月下旬から5月中旬までで、産卵総数が多いときほど実産卵痕数の割合も高かった。産卵の初期や終期は総産卵痕数、実産卵痕数割合ともに少なくなった。総産卵痕数に対する実産卵痕数の割合は1986年が88.5%、1989年が71.8%で対馬の結果よりは高かった。なお、1986年の対照区Ⅱの値は82.1%であった。

## 6 食害面積

一頭の幼虫の食害面積について、藤本(1978)は14.5cm<sup>2</sup>から26.2cm<sup>2</sup>、平均20.6cm<sup>2</sup>とし、堀田ら(1979)は平均26cm<sup>2</sup>以下としている。1989年の産卵や羽化調査に用いた試験木の一部について食害面積を調べた。食害面積は蛹室が形成されていたもののみを調べた。その結果を表-14に、食害の形状を図-18に示す。藤本、堀田とも食害部分が重なり合うことは無いと述べている。

表 - 14 幼虫食害面積調査 1989年

Subcortical work areas by larvae in 1989

産卵時期 月/日 Term of oviposition (month/day)	調査 ほだ木数 Number of bed-logs examined	調査 食害痕数 Number of work areas measured	最大食害 面積 cm <sup>2</sup> Maximum work area	最小食害 面積 cm <sup>2</sup> Minimum work area	平均食害 面積 cm <sup>2</sup> Average work area	成虫 a) 平均体長 mm Average of adult length	羽化 a) 個体数 Number of adults emerged
IV/05 - IV/14	1	2	17.41	16.60	17.00	19.75	4
IV/14 - IV/25	5	24	27.53	7.29	17.24	19.97	51
IV/25 - V/15	7	30	38.06	6.48	19.26	20.19	110
V/15 - V/30	5	24	26.32	4.05	11.64	17.88	49
V/30 - VI/21	4	18	34.41	6.48	17.93	19.62	32
VI/21 - VII/19	—	—	—	—	—	20.22	1
計(平均) Total (Average)	22	98	—	—	16.61	19.61	247

a) 各期間ほだ木20本づつの値; 20 bed-logs per each term

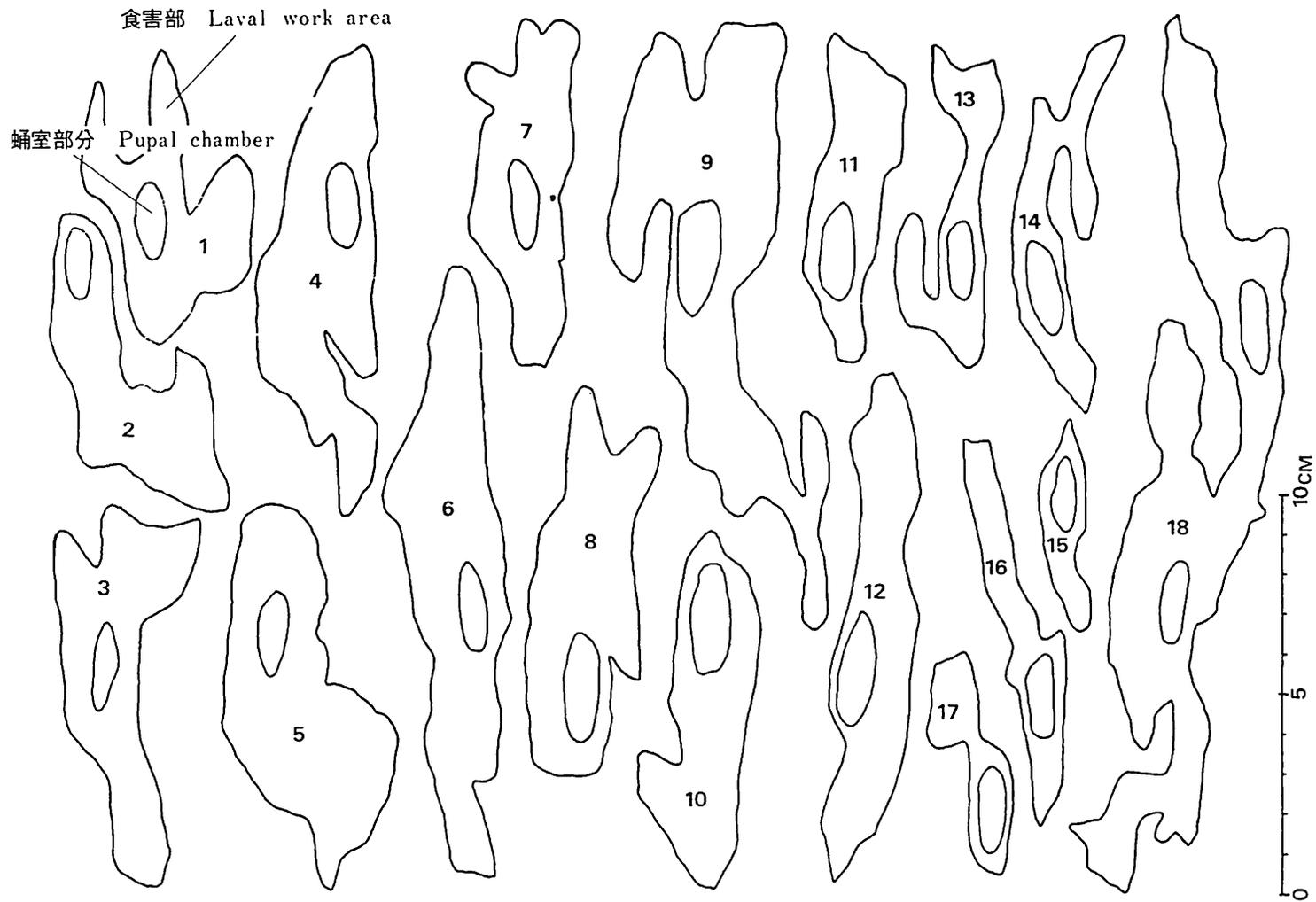


図 - 18 樹皮下食害部の形状 (上下は櫟木の繊維方向)  
Larval works under bark of *Quercus acutissima*



写真 - 2 樹皮下の蛹室 A pupal chamber under bark

今回の調査では一箇所だけ 2 個の食害痕がつながっていたが、そのほかは食害痕同士が重なっている例は無く幼虫は互いに避け合うものと思われる。また平均面積は 16.61 cm<sup>2</sup>で前記の例よりもかなり小さかった。この食害面積調査は羽化数全てには行っていないが、得られただけの値を使って産卵時期別の羽化平均体長と食害面積の関係を計算すると、相関係数は 0.971 と高かった (図 - 19)。上陽町産のカミキリの体長が他の産地よりも小さいことは、食害面積がなんらかの原因で小さくなったためであるといえよう。

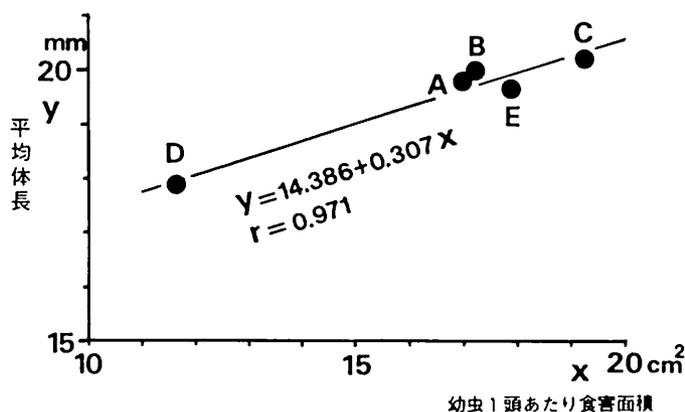


図 - 19 食害面積と体長との関係

Correlation between larval work area and adult length  
Average of larval work area  
Average of adult body length

## 7 死亡要因

死亡率や死亡要因について森ら(1978)は若齢幼虫期の死亡率が高く、43.3～100%、平均56.8%としている。その原因として食害部の乾燥をあげている。藤本(1978)は孵化率32.2～119.3%(産卵痕に対する割合)、成虫羽化の孵化幼虫に対する割合は5.0～68.2%、平均57.5%としている。また死亡原因として幼虫期におけるシイタケ菌糸による圧死、天敵昆虫による捕食をあげている。

福岡県上陽町で1979年6月にカミキリ被害ほだ木からホシセダカヤセバチ (*Pristaulacus intermedius*) が発生した。また福岡県八女郡内ではカミキリ被害ほだ木において、キツツキの一種であ

るアオゲラ (*Picus awokera*) が採餌のため穴を開けたり樹皮を剥いだことを観察している (大長光ら1985)。これらはカミキリに寄生または捕食した可能性が高い。その他に晩秋から初冬にかけて野外で菌類に侵されて死亡している成虫を見かける。糸状菌の一種の *Beauveria* 菌による駆除試験は防除の項で述べる。

冬季の被害ほだ木の状況について、1989年試験のほだ木を同年12月に剥皮調査した。材内の幼虫数や蛹室等を表 - 15に、産卵痕数との関係を表 - 16に示す。羽化消長の項目でも一部述べたが、材内越冬幼虫の羽化数に対する割合は13.4%であった。蛹室数に対する羽化数の割合は71.0%となった。堀田ら (1979) の結果によるとほだ木表面 1 m<sup>2</sup> 当りの蛹室数を 200 個とした場合、脱出孔数の割合が92.8%としている。今回はこれよりもやや低い値であった。また産卵時期による越冬幼虫数やその割合をみると、早い時期に産卵されて年内の羽化に十分な温度と日数があると思われるものでも幼虫越冬割合は低くはならない。これは局所的に低温であったものか他の原因があるのか不明である。また産卵最盛期ほど産卵痕数 (実産卵痕数) に対する生存虫率は高まる。このことは産卵初期や終期は実産卵痕数も少なく、さらに羽化生育できる卵も少ないことを示している。

表 - 15 材内生存虫 (1989年12月5日調査、各期間ほだ木20本、計120本)  
Hibernation larvae (At December 5th 1989)

産卵期間 (月/日) Term of oviposition (month/day)	幼虫数 Number of hibernating larvae	蛹室数 Number of pupal chambers	材内成虫死 Number of dead adults under bark	羽化成虫数 Number of adults emerged
IV/05 - IV/14	2	5	0	4
IV/14 - IV/25	8	73	0	48
IV/25 - V/15	7	146	4	107
V/15 - V/30	15	76	0	49
V/30 - VI/21	1	47	0	32
VI/21 - VII/19	0	1	0	1
計 Total	33	348	4	247

Twenty bed-logs per each term. Total bed-logs were 120.

ここで上陽町における産卵痕数と脱出孔数の調査結果を表 - 17に示す。これから産卵痕数に対する脱出孔数の割合は2.2%~18.5%であった。このうち最低を示した年は1980年である。この年は羽化消長の項で述べたように、夏期低温多雨であったにもかかわらず羽化時期は早かった年である。そこで考えられることとして、降雨や低温のため材内死亡率が高まった結果、本来の羽化時期半ば以降に成虫に成るべき個体が少なくなり、見かけ上羽化時期が早まった可能性がある。

表 - 16 産卵時期の違いによる産卵痕数と生存数の割合 (ほだ木各20本)

Proportions of the hibernation larvae to oviposition marks in relation to the different oviposition season.

産卵期間 (月/日)	産卵痕数	生存幼虫数と 羽化成虫数の計		(越冬幼虫数) / (年内羽化数)	(越冬幼虫数) / (B)
Term of oviposition (month/day)	Number of the ovipositions (A)	Total number of hibernation larvae & emerged adults in first year (B)	B / A %	(Number of hibernation larvae) / (Number of emerged adults in first year) %	( Number of hibernation larvae) / (B) %
IV /05 - IV /14	89	6	6.7	50.0	33.3
IV /14 - IV /25	283	56	19.8	16.7	14.3
IV /25 - V /15	424	114	26.9	6.5	6.1
V /15 - V /30	459	64	13.9	30.6	23.4
V /30 - VI /21	292	33	11.3	3.1	3.0
VI /21 - VII /19	53	1	1.9	0.0	0.0
計 Total	1600	280	17.5	13.4	11.8

表 - 17 産卵痕と羽化数の割合

Proportions of the emerged adults to the oviposition marks

年 Year	1980	1982	1985a	1985b	1986a	1986b	1989
ほだ木数 No. of bed-legs	43	14	20	20	40	30	120
産卵痕数(A) No. of oviposition marks	2641	88	458	298	3270	3426	1600
脱出孔数(B) No. of emergence holes	58	5	58	54	605	306	247
B / A %	2.2	5.7	12.7	18.1	18.5	8.9	15.4

## II. 防 除

### 1. シイタケほだ木の被害と防除

カミキリによるシイタケほだ木の被害は、結果として多面的に表れる(写真-3)。産卵痕からシトネタケ、ニマイガワキン等の害菌やキクイムシ類が侵入し、シイタケ菌の蔓延を妨げる。カミキリの脱出孔からトリコデルマ類が侵入しシイタケ菌を侵す。また、幼虫の食害部は樹皮が材部から剝離してしまうため、シイタケ菌はほとんど蔓延できず、たとえ菌が蔓延できても子実体原基が形成されない。これらの複合的な害によりシイタケ生産に悪影響を及ぼすものである。ハラアカコブカミキリに産卵されたほだ木の、産卵痕数、脱出孔数とシイタケ発生について表-18に示す。

表-18 ハラアカコブカミキリ脱出孔別産卵痕、シイタケ収量

Number of the oviposition marks and Shiitake yield in relation to number of the emergence holes per bed-log.

脱出孔区分 <sup>a)</sup>	ほだ木数 <sup>b)</sup>	平均直径 <sup>c)</sup> (cm)	脱出孔数 <sup>d)</sup>	産卵痕数 <sup>e)</sup>	シイタケ収量 <sup>f)</sup> (g)
0	17	4.9	0( 0)	51.0(27.1)	20.6(10.9)
1 ~ 5	28	4.7	2.9( 1.7)	65.9(37.3)	20.0(11.3)
6 ~ 10	32	4.7	8.0( 4.5)	74.8(42.3)	13.9( 7.8)
11 ~ 15	32	4.7	12.8( 7.2)	83.7(47.0)	13.5( 7.6)
16 ~ 20	12	4.8	18.3(10.1)	93.8(51.7)	14.0( 7.7)
21 ~ 25	32	4.6	23.3(13.4)	88.5(50.8)	13.0( 7.5)
26 ~ 30	16	4.6	27.7(16.2)	89.3(52.1)	9.6( 5.6)
31 ~ 35	7	5.2	32.3(16.5)	98.0(50.0)	11.0( 5.6)
36 ~	5	5.4	38.4(18.7)	98.8(48.2)	11.4( 5.6)

脱出孔区分1~5はほだ木1本当たり脱出孔が1個から5個のものを集めた区分、以下同じ。数値はほだ木1本当たり、( )内は1000cm<sup>2</sup>当たり。

a) Number of emergence holes per bed-log. -for example, 1~5 is a group of the bed-logs with 1-5 emergence holes each. b) Number of bed-logs. c) Average of bed-log's diameter. d) Number of emergence holes per 1 bed-log. (per 1000cm<sup>2</sup>) e) Number of oviposition marks. f) Amount of Shiitake yield.

試験材料は、クヌギ小径木にシイタケ菌(森121)を常法により接種して、4月から7月まで八女郡上陽町の被害現地に伏せ込んだもので、産卵痕数と脱出孔を調査した後当林試網室内ほだ場に置き、廃ほだになるまで4年間のシイタケ発生量を調査して積算乾燥重量で表した。各ほだ木について、調査した脱出孔から表の通りに区分し、それぞれについてとりまとめた。合計181本のほだ木の脱出孔の頻度は、1~25個が高かったが、16~20個のものが少なかった。この原因については不明であり、偶然のものとしか考えられない。各区分の平均脱出孔を示したが、多いものでは100個程度産卵されて40個近くの脱出孔がみられた。ところが、脱出孔が0のものでも平均51個産卵されており成虫に至らないものの割合がかなり高かった。他の区分でも1本当たり60~75個が羽化していないことになる。産卵数の測定は、確実に樹皮に穴をあけたものを数えたが、ふ化しないもの

が相当数あると考えられる。ところで、シイタケの収量は、脱出孔5個以下と6個以上で差がみられた。前述のように産卵痕数について被害の指標を与えるのは困難であるが、脱出孔5個以内であれば、シイタケ収量への影響は少ないものと考えられ、防除についての指標になると考えられる。

ハラアコブカミキリの被害防除としては、施業的防除、薬剤防除の両面が考えられるが、時期別にそれぞれの方法について試験をおこなった。即ち春季シイタケ菌接種後の原木伏せ込み時に、越冬から醒めて交尾後飛来してくる成虫の駆除、もしくは産卵防止。次にはふ化後の原木内幼虫駆除、羽化後の成虫駆除である。産卵防止については、当年ほだ木の被害を防げるが、羽化後の成虫駆除はこれをあきらめ翌年の密度低下を目的とするものである。しかし、翌年も周囲からの飛来があるので大面積の防除が必要となり、単純で効率のよい方法が望まれる。また、材内幼虫駆除は、集中している虫を駆除するので、効率的であるが、本来の目的であるシイタケの菌繁殖を阻害しないようにしなければならない。



写真-3 被害ほだ木  
Damaged bed-log by *M. diphysis*.



写真-4 被害ほだ木からシイタケ発生  
Fruit-body on the damaged bed-log.

## 2 産卵防止

### (1) 薬剤による産卵防止

MEP 50% 80%

試験材料としてクヌギ原木に常法によりシイタケ菌を接種したものを使用し、1979、1980、1981の3回にわたり、表-19のような試験区を八女郡上陽町のハラアコブカミキリ被害地に設定した。薬剤は、所定の濃度の水溶液を肩かけ式噴霧器でほだ木もしくは笠木にむらなく散布した。シイタケ菌検出調査は、種駒、材から常法によりPDA培地に分離して行い、ほだ付き調査は、剥皮して

肉眼あるいはトレース法により測定した。

結果を図-20~21に示す。ほだ木への薬剤散布区は無散布区に比べて産卵痕数が少なく（危険率5%レベルで有意な差）効果が認められたが、産卵防止として完全ではなかった。笠木のみ散布も無散布より産卵痕数が少なかったが顕著な差ではなかった。駒、材部の分離結果では、統計的に有意な差はなかったが、ほだ木への散布区はシイタケ菌の検出率が劣っており薬害も考えられた。ほだ付きに関しては差がなかったが、これはシイタケ菌の検出率が比較的高かった笠木散布区、無散布区で、ハラアコブカミキリによる食害の影響により菌の蔓延が妨げられたものと考えられる。以上のことからMEP乳剤散布の産卵防止効果は認められたが、これはほだ木へ直接2回の散布であり通常のシイタケ栽培では考えられないことである。完全な効果を期待してこれ以上の濃度、回数で施用することは、薬害、子実体への薬剤残留などの問題があり困難であると思われる。

表-19 MEP乳剤による産卵忌避試験

Inhibition tests with MEP emulsion for the oviposition.

試験年	試験区	薬剤	濃度	散布対象	回数	散布日	樹種	本数
Exp. year	Exp. part	Emulsion	Concentration	Sprayed subject	Times	Date	Bed-log species	No. of bed-logs
1979	A	MEP 50%	× 25	笠木 <sup>a)</sup>	2回	IV/5, V/10	クスギ	15
							コナラ	10
	B	〃	50	〃	〃	〃 〃	クスギ	15
							コナラ	10
	C	〃	100	楢木 <sup>b)</sup>	〃	〃 〃	クスギ	15
							コナラ	10
	D	〃	200	〃	〃	〃 〃	クスギ	15
							コナラ	10
	E	Control					クスギ	15
							コナラ	10
1980	A	MEP 50%	× 300	楢木	2回	IV/17, V/30	クスギ	40
	B	〃	500	〃	〃	〃 〃	〃	30
	C	〃	80	笠木	1回	IV・17	〃	38
	D	Control					〃	43
1981	A	MEP 80%	× 40	笠木	1回	IV/23	クスギ	15
			350	笠木楢木	2回	V/19, VIII/6		
	B	〃	40	笠木	2回	IV/23, VIII/6	〃	15
C	Control					〃	15	

各試験区とも伏せ込み型は井桁積み、笠木はクスギ。

Bed-logs were laid in the log-crossing method. a) Kunugi (*Q. acutissima*) bed-logs were shaded by branches. b) Bed-logs.

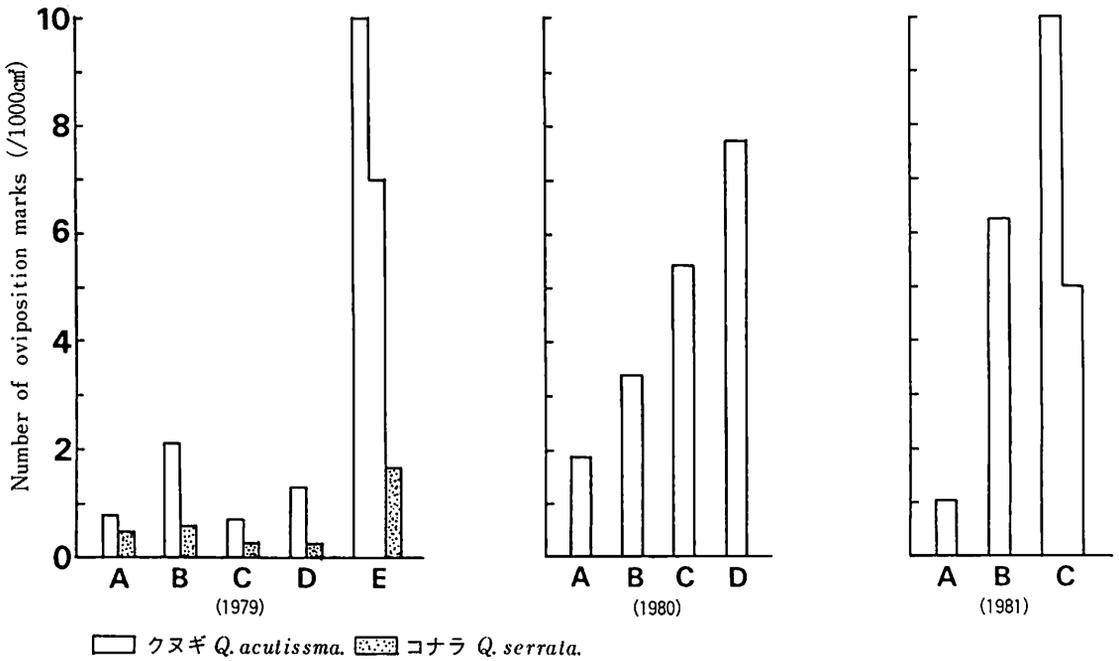


図 - 20 MEP乳剤散布による産卵防止効果

Effect of MEP emulsion treatment to inhibit *M. diphyis* oviposition on the Shiitake bed-logs.

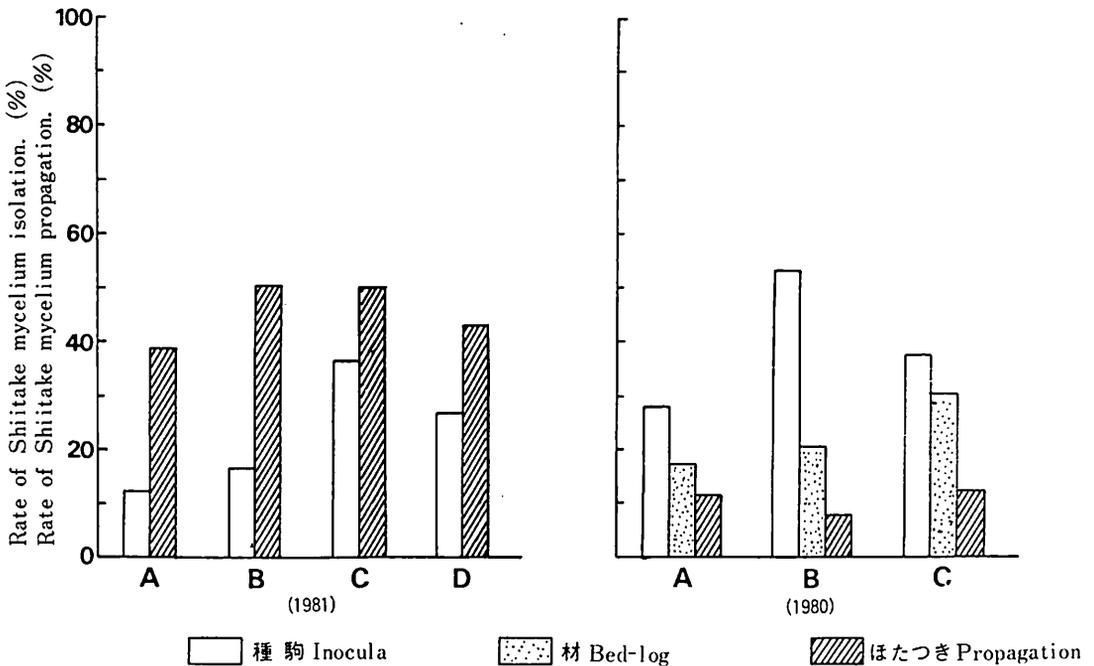


図 - 21 MEP処理区別、種駒、材からのシイタケ菌検出率、ほたつき率(%)

Rate of Shiitake mycelium isolation from inocula and bed-log at each concentration of MEP treatment, and rate of Shiitake mycelium propagation in the bed-log at each concentration of MEP treatment. (%)

## Neem Seed oil

八女郡上陽町のクスギ林伐採跡で前年ハラアコブカミキリの被害地にシイタケ菌を接種したクスギ原木(直径4-7cm、長さ90-120cm)を伏せ込み、試験地を設定した(表-20)。鳥居伏せしたほだ木にNeem Seed oilの1%と5%液を散布した。散布回数は2回と3回の2通りで、散布量は各区2リットルである。産卵が終了した後の7月に当林試験網室に入れ、翌年3月に羽化脱出の調査をした。なお、散布は4月17日、5月2日、5月12日に行った。産卵は4月26日から5月12日にかけて多く、それ以後は少なかった(表-21)。試験区別では、1%3回散布区が最も少なく、ついで0.5%3回散布区が少なく、クスギ笠木無散布区Ⅱが最も多かった。ただし統計的に有意な差はなかった。脱出孔数は(表-22)、1%3回散布区が最も少なく、無散布区Ⅰが最も多かったが、これも有意な差ではなかった。森永ら(1985)や森永(1985)石井ら(1986)の報告では、Neem Seed oilの産卵防止効果を認めているが、濃度や散布回数間に逆転現象もみられ、必ずしも安定した効果があるとは言えない。ただし、これらの報告と比較して本試験地は虫密度がかなり高い所であった(無散布区の産卵痕数と比較して3~4倍)。本試験虫の降雨の影響もあるかもしれないが、少なくとも1%3回散布では虫密度の高い所での産卵防止効果はあまり期待できないと考えられる。

表-20 Neem Seed oil 試験方法

Inhibition tests with Neem Seed oil for the oviposition.

試験区 Exp. part	濃度 Concentration	散布回数 Sprayed times	調査本数 産卵 Oviposition	Number of bed-logs 羽化 Emergence	笠木 Shade
A	1%	3	40	37	ネットNet
B	1%	2	40	34	〃
C	0.5%	3	40	34	〃
D	0.5%	2	40	34	〃
E	Control I		40	34	〃
F	Control II		30	27	クスギ枝条 a)

a) Kunugi (*Quercus acutissima*) branch

表 - 21 累積実産卵痕数 (ほだ木 1000 cm<sup>2</sup> 当たり)Amount of real oviposition marks per 1000cm<sup>2</sup> bed-log surface.

月 / 日	IV / 26	V / 7	/ 12	/ 22	VI / 2	/ 9	1 本当たり <sup>a)</sup>
A	8.4	21.0	27.1	32.7	36.5	37.0	55.6
B	9.2	31.9	39.0	44.7	46.6	47.9	81.6
C	6.4	21.3	28.6	35.3	39.2	40.8	61.4
D	11.5	37.1	44.5	49.0	51.7	52.7	93.1
E	9.1	27.7	34.2	40.8	44.5	45.2	81.8
F	—	—	55.6	63.2	67.4	68.6	111.2

1 本当たり数は 6 月 9 日までの累積数

a) Amount to 9th June per 1 bed-log.

表 - 22 Neem Seed oil 散布試験結果

Effect of Neem Seed oil test to inhibit the oviposition.

	実産卵痕の割合 <sup>a)</sup>	脱出孔数 / 本 <sup>b)</sup>	脱出孔数の割合 <sup>c)</sup>
A	87.2 %	9.1	13.5 %
B	89.6	14.9	18.8
C	86.2	15.1	20.9
D	90.1	14.5	15.5
E	88.5	17.9	21.8
F	82.1	11.3	9.9

実産卵痕の割合 = (実産卵痕数) / (総産卵痕数) × 100

脱出孔数の割合 = (脱出孔数) / (実産卵痕数) × 100

a) Rate of real oviposition mark. (r. o. m.) / (total o. m.) × 100

b) Number of emergence holes per 1 bed-log.

c) Rate of emergence hole. (c. h.) / (r. o. m.) × 100

## (2) 施業的防除

## 多植菌

ハラアコブカミキリはシイタケ菌が繁殖した部分には侵入しないという生態的特徴を利用して原木に多数の種駒を接種して産卵防止効果を試験した。同一品種の種菌を原木 1 本当たり中央直径 (cm) の 1 倍、2 倍、4 倍と 3 通りの数にわけて接種し、当林試構内金網室に伏せ込んで、上陽町の

被害地で採集したハラアカコブカミキリ成虫を放出して産卵させた。供試原木は、各区ともクヌギ15本、コナラ15本の30本ずつ、放虫数は ♂40 ♀40 計80頭である。

標準的な接種数である中央直径の2倍数接種区の産卵痕数を100とした場合、1倍数接種のクヌギで167%、コナラで160%、4倍数接種区ではクヌギ82%、コナラ20%となり、接種数が多くなると産卵痕数が減少する結果が得られた(図-22)。このことから、種駒の接種数を多くするとか早期の接種によりシイタケ菌を早く蔓延させることが、ハラアカコブカミキリの産卵防止に有効であると考えられる。

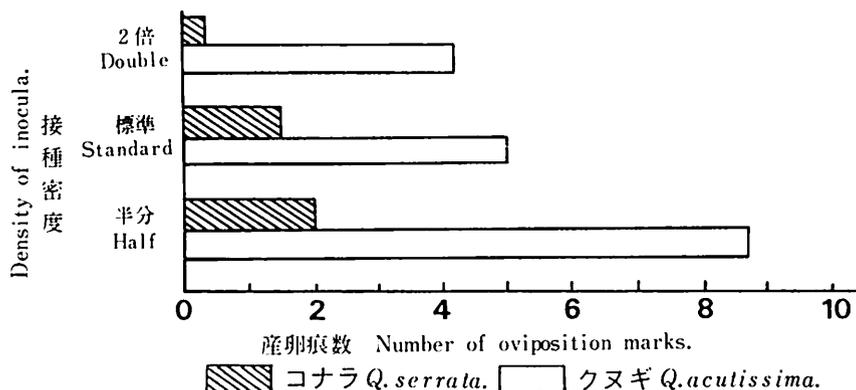


図-22 シイタケ菌接種数別産卵痕数(/1000cm<sup>2</sup>)  
Number of oviposition marks on the bed-log at each density of Shiitake inocula.

### 防風ネット

ハラアカコブカミキリの飛来地に伏せ込んだシイタケ原木に防風ネットをかぶせ産卵を防止する方法を試験した(写真-4)。種菌を接種した直径2.5~6cmのクヌギ原木を供試し、ネットの接地部を土中に埋め込む完全被覆区と、接地部を垂らしておく不完全被覆区にわけて伏せ込んだ。

ナイロン製の防風ネットで産卵を防げることが認められたが、接地部を垂らすだけでは完全でないことが示された(表-23)。また原木に密着しているとネットの外から産卵されることも考えられ注意を要する。ネットにより通風が妨げられるので被覆は産卵期だけにし、夏期は取り外す必要がある。



写真-5 防風ネットによる産卵防止  
Inhibition of oviposition by net screen.

表 - 23 防風ネットの産卵防止効果

Inhibition effect of net screen to the oviposition.

処 理 Treatment	供 試 本 数 No. of bed-logs	産卵痕数 / 1000cm <sup>2</sup> 当たり No. of o. m. per 1000cm <sup>2</sup>
防風ネット (完全被覆) <sup>a)</sup>	58	0
防風ネット (不完全被覆) <sup>b)</sup>	53	0.9
Control	21	54.5

ネットの網目は4mm方眼

a) Closed in perfect by net. b) Closed in loose by net.

## 林内伏せ

ハラアコブカミキリ被害地で、裸地に伏せ込みされているほど木では被害が著しいのに、すぐそばの林内では極端に少ないのが観察されたことから、1985年に林内伏せによる産卵防止を試験した。

表 - 24 林内伏せ試験区の内容

Contents of oviposit inhibition experiment by laying the bed-logs in forest.

試 験 区 Exp. part	菌 種 Inocula race	供 試 数 Number of bed-logs	平均直径 (cm) Average of bed-log diameter
黒木裸地 A	241	20	9.5
	514	20	8.9
黒木林内 C	241	20	9.2
	514	20	9.5
上陽裸地 E	241	20	9.5
	514	20	8.8
上陽林内 G	241	20	9.1
	514	20	8.9

A is an open field in Kurogi, inoculated Kinko-241. B is the same place as A,

inoculated Kinko-514. C is within the forest in Kurogi, inoculated Kinko-241

D is the same place as C, inoculated Kinko-514. E is an open field in Jouyou,

inoculated Kinko-241. F is the same place as E, inoculated Kinko-514. G is within the forest

in Jouyou, inoculated Kinko-241. H is the same place as G, inoculated Kinko-514.

シイタケ種菌のうち中低温性品種である菌興 241 と高温性品種である菌興 514 を接種したクスギ原木を供試し、被害地である黒木町と上陽町に伏せ込みを設定した(表-24)。対照区として裸地伏せは前年秋にクスギ伐採された跡地に、林内伏せはそのすぐ近く(50m以内)のスギ林内に、それぞれ産卵痕のないの確かめて、鍔伏せで伏せ込んだ。裸地伏せの笠木は伐採されたクスギ枝を用いた。なお、上陽裸地は、隣接して当年の伏せ込みがなされていたが、黒木は試験区以外の伏せ込みはなく、クスギ枝を林縁に集めて餌木とした。6月4日と7月10日に産卵痕の調査をし、その後林試網室に入れて9月17日、27日、30日に脱出孔の調査を行った。10月にはこれらを全部剥皮して表面、断面のほだつき(シイタケ菌繁殖面積率)を調査した。また、各伏せ込み地別にシイタケ収穫量を調査するため、20本ずつを翌年秋まで現地で伏せ込み、その後林試ほだ場に入れて、1990年春まで発生子実体の個数と乾燥重量を調査した。

産卵痕数について図-23で比較すると明確に伏せ込み地間の差が認められ、林内伏せの産卵防止効果が認められる。産卵期間中の伏せ込み内温度が、月毎の最高、最低気温でいずれも林内伏せが低かった。産卵活動に影響があるのは、温度のほか、湿度、光条件などが考えられるが、これらの条件の差により、林内では産卵が少ないと考えられる。

図-24の脱出孔数について比較すると、裸地伏せの各試験区1.9~4.0であるのに対し、林内伏せの各区は0であった。しかしながら前者の場合、産卵痕数に対する脱出孔数の割合は10.9~20.2%であり、藤本(1978)や堀田ら(1979)の報告に比較して低いようであった。

ほだつきの結果は図-25である。種菌品種別に比較すると、平均値ではいずれも林内伏せが裸地伏せより上回っているが、顕著な差ではなく、統計的には上陽町の241接種区についてのみ林内伏せが有意に高かった。剥皮時の観察では、裸地伏せ区はハラアカコブカミキリの脱出孔、蛹室への害菌の侵入が激しく、これによりほだつきが低下していると考えられた。林内伏せのほだつき阻害は主に湿性害菌であるダイダイタケであり、若干過湿気味であることが伺えた。

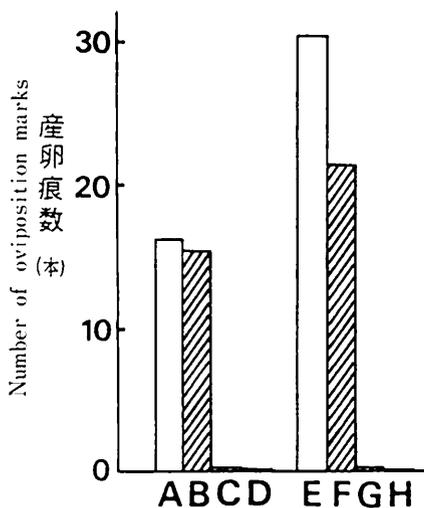


図-23 伏せ込み地別  
種菌品種別産卵痕数(ほだ木1本当り)  
Number of oviposition marks on the Shiitake bed-logs at the log-laying place and at the inocula race. (per 1 bed-log)

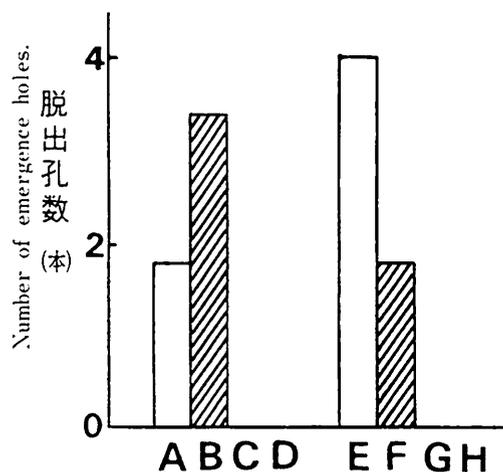


図-24 伏せ込み地別  
種菌品種別脱出孔数(ほだ木1本当り)  
Number of emergence holes on Shiitake bed-logs at log-laying place and at inocula race. (per 1 bed-log)

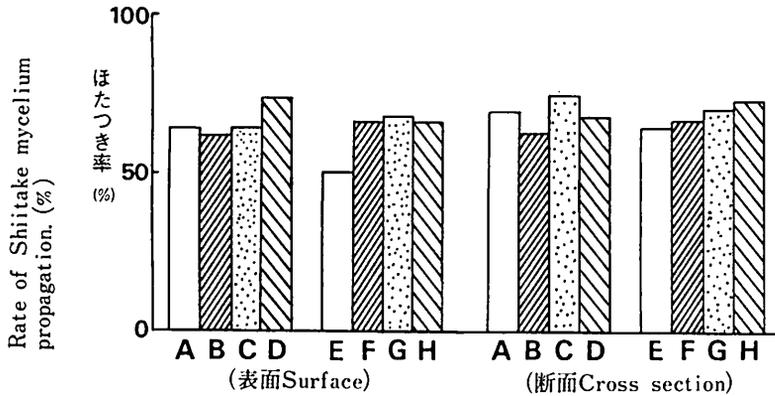


図 - 25 伏せ込み地別、種菌品種別ほだつき率 (%)

Rate of Shiitake mycelium propagation in the bed-log at the log-laying place and at the inocula race. (%)

各伏せ込み地別のシイタケ収量を表 - 25 に示す。黒木では裸地伏せが林内伏せより高い値を示したが、これは裸地での産卵痕数がほだ木 1 本当たり 16.7 個と少なく、シイタケ収量に大きな影響がなかったことと、一方前述のように林内伏せでは湿性害菌であるダイダイタケの被害があったことによると考えられる。上陽では、林内伏せの収量は黒木と同様であったが、裸地伏せでは、産卵痕数が 28.8 個で幾分多かったためにシイタケ収量に影響があったものと考えられる。

表 - 25 伏せ込み地別産卵痕数 脱出孔数とシイタケ収量

Number of oviposition marks, emergence holes and Shiitake yield of each laying place of bed-log.

	産卵痕数 ①	脱出孔数 ②	収量 ③ (g)
黒木裸地 A	16.7	1.8	36.9
黒木林内 C	0.2	0	32.8
上陽裸地 E	28.8	4.4	27.8
上陽林内 G	0.2	0	32.3

数値はすべてほだ木 1 本当たり

①: Number of oviposition marks per 1 bed-log ②: Number of emergence holes per 1 bed-log ③: Shiitake yield (g) per 1 bed-log

以上のように林内伏せはハラアコブカミキリの産卵防止には効果があるが、過湿による害菌の侵入を許すと逆に収量減となるので注意を要する。また、林内伏せは初期のシイタケ収量が少ないので天地返しを多くするなどのほだ化促進の工夫が必要である。

### 3. 成虫駆除

#### (1) 薬剤による成虫駆除

##### D E P 乳剤

ハラアカコブカミキリの羽化後後食期成虫の駆除を目的としてD E P 50%乳剤散布試験を行った。上陽町のハラアカコブカミキリ被害地に1982年9月初旬、散布濃度50倍と100倍のそれぞれ2回反復区を表-26のような材料を供試して設定した。それぞれの材料は当年春にシイタケ菌を接種したクヌギで、カミキリの被害の著しいものである。笠木には無被害のクヌギ枝を使用した。散布方法は、伏せ込みほだ木に笠木をのせたまま swing-fog 方式で行った。9/2-10/6に4回散布を行い9/6-11/11に死虫体と生虫体の数を9回調査した。11/11に全供試木の脱出孔数を調査、12月に種駒分離調査、翌年1月に全供試木を剥皮して表面のほだつき（シイタケ菌繁殖面積率）調査を行った。

表-27の死虫体数の比較では散布区と無散布区に明かな差があり、D E P 乳剤の散布効果が認められる。また、表-28の脱出孔数に対して生虫と死虫を合わせた捕獲虫数の割合が、D E P 散布区では低くなっており、この薬剤の忌避効果も考えられる。種駒分離結果（表-29）とほだつき結果（表-30）では、各試験区間に顕著な差はみられなかった。これは、供試木がハラアカコブカミキリの被害を受けたものであり、害菌や幼虫にシイタケ菌の繁殖が抑制されたためと考えられる。

以上のことからD E P 乳剤は、羽化脱出期の成虫殺虫による密度低下には効果があると思われるが、当該ほだ木の被害は抑制が困難である。また、前述した忌避効果を考えると開放された環境下では成虫の移動があり、この点に問題がある。したがって、この薬剤だけの使用ではハラアカコブカミキリの防除が不十分ではないかと考えられる。

表-26 散布濃度別供試材料

Insecticide tests for the adults by the different concentrations of DEP emulsion.

ほだ木 Bed-log	50倍①		100倍②		無処理③	
	I	II	I	II	I	II
平均中央径 Ave. diameter	5.0	4.7	4.8	4.8	5.2	4.8
平均長 Ave. length	126.3	126.3	125.1	126.5	128.8	125.5
本数 Number	24	28	25	29	27	24

①: Thinning 50 times    ②: Thinning 100 times    ③: Control

表 - 27 散布濃度別死虫体数と生虫体数

Number of the dead and the living adults at each concentration of sprayed DEP emulsion.

調査日 Date of treatment	50倍①				100倍②				無処理③			
	I		II		I		II		I		II	
	d	l	d	l	d	l	d	l	d	l	d	l
(IX / 2散布)												
IX / 6	2	0	2	0	5	0	0	1	0	12	0	1
/13	4	1	11	0	7	0	4	0	0	25	0	4
(IX / 13散布)												
/18	1	0	5	0	7	0	6	0	0	25	0	5
/27	0	1	0	1	0	2	1	4	0	36	0	6
(IX / 27散布)												
X / 2	0	1	5	1	1	5	1	2	1	28	0	14
/6	2	0	3	0	3	2	4	4	2	35	0	17
(X / 6散布)												
X / 12	4	1	2	1	6	0	4	1	1	25	1	4
/19	1	0	3	0	1	0	2	1	0	13	0	10
XI / 11	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	2
計 Total	15	4	31	3	31	9	23	14	4	200	2	63

d : Number of dead bodies. l : Number of living bodies. ( ) Sprayed day.

表 - 28 脱出孔数 (ほだ木1本当たり)

Number of emergence holes per 1 bed-log at each concentration of DEP.

50倍①		100倍②		無散布③	
I	II	I	II	I	II
3.2	3.9	7.2	5.2	11.4	4.1

表 - 29 DEP 散布濃度別種駒分離結果 (%)

Rate of isolated fungus from Shiitake inocula at each concentration of DEP.

菌 種 Kind of fungus	50倍①		100倍②		無散布③	
	I	II	I	II	I	II
シ イ タ ケ <i>L. edodes</i>	30.4	35.5	14.6	18.7	45.8	18.7
トリコデルマ類 <i>Trichoderma</i> sp.	58.7	54.8	83.3	75.0	47.9	77.1
バクテリア類 <i>Bacteria</i>	2.2	3.2	—	—	4.2	—
そ の 他 Other fungus	4.3	3.2	2.1	4.2	2.1	2.1
未 発 菌 Not germinate	4.3	3.2	—	2.1	—	2.1

表 - 30 ほだつき結果 (%)

Rate of Shiitake mycelium propagation on the bed-log surface.

50倍①		100倍②		無散布③	
I	II	I	II	I	II
39.0	43.2	33.7	42.9	44.3	45.0

## (2) 天敵微生物による駆除

*Beauveria* 菌

ハラアカコブカミキリの被害地で成虫が白い菌に侵されているのがよく見られる (写真 - 5)。糸状菌の一種である *Beauveria* 属のカミキリムシ類に対する病原性について滝口(1981)、片桐ら(1980)の報告があるが、ハラアカコブカミキリについては不明であることからこの菌の接種試験を行った。

菌は、農林水産省林業試験場 (現森林総合研究所) 天敵微生物研究所から提供をうけた *Beauveria bassiana* と *B. brongniartii* を当林試で半合成培地による一代培養を行い生じた胞子を冷蔵庫に保管し適宜使用した。ハラアカコブカミキリは、上陽町野外で採取した越冬後成虫 (I) と、上陽町から当林試場内に運び入れたクヌギほだ木から羽化脱出した越冬前成虫 (II) を供試した。菌の接種は胞子懸濁液中に虫体の半分を直接浸す方法を取り、濃度は1cc中の胞子数とした。接種後の飼

育は室温で行い、接種から死亡までの日数と死亡虫体からの発菌を調査した（表 - 31）。



写真 - 6 死虫体上の *Beauveria* sp.  
*Beauveria* sp. on the dead body.

表 - 31 *Beauveria* 菌接種後の飼育条件

Method of rearing after *Beauveria* fungus inoculation.

飼育容器 Rearing pack	餌 Food	飼育開始 Start of rearing		開始後10日間の気温(°C) <sup>a)</sup>		
				平均Ave.	最高Max.	最低Min.
I ポリパック(通風)	クヌギ樹皮 <sup>b)</sup>	1981	V 11	15.5	27.3	6.4
II ポリパック(密閉)	〃	1981	IX 19	21.6	30.3	12.8

I : 乾燥条件下 Under dry condition. a) Temperature of first 10 days.

II : 過湿条件下 Under wetty condition. b) Foods were bark of *Q. acutissima*.

Iでは *B. bassiana* は病原性を示さなかったが(表 - 32)、乾燥しやすい飼育条件であったためであろうと考えられる。そこで、IIでは過湿状態にして飼育したところ、生存日数の差は *B. brongniartii* 区と無接種区の間でしか認められなかったが発菌数は *B. bassiana*, *B. brongniartii*とも多く(表 - 33)病原性があったと考えられる。野外では6月頃発病しているのが見られるが、この時期は産卵を終えたものが自然死する時期でもある。したがって、成虫に対する病原性を考える場合、ある程度弱った状態の虫に菌を接触させるようにすることが望ましいといえる。その点では、盛んに飛翔する春の産卵期よりも、動きの鈍い秋期の湿度の高い時の施用が効果的であろうと考えられる。いずれにしても、ハラアコブカミキリの被害は乾燥しやすい裸地伏せで激しいのに対して、この菌の病原性の発現には湿度条件が重要であり、この点についての検討が必要である。

表 - 32 *Beauveria* 菌の殺虫効果 (I)  
Killing effect of *Beauveria* fungus. (I)

菌種と濃度 <sup>a)</sup>	供試頭数 <sup>b)</sup>	平均生存日数 <sup>c)</sup>	発菌数 <sup>d)</sup>
<i>B. bassiana</i> 10 <sup>8</sup>	♀ 10 ♂ 9	8.63	0
〃 10 <sup>7</sup>	♀ 10 ♂ 10	10.25	0
Control	♀ 12 ♂ 2	11.21	0

a) Race and spore concentration. b) Number of *M. diphyis*.  
c) Average of living days. d) Number of germinate bodies.

表 - 33 *Beauveria* 菌の殺虫効果 (II)  
Killing effect of *Beauveria* fungus. (II)

菌種と濃度 <sup>a)</sup>	供試頭数 <sup>b)</sup>	平均生存日数 <sup>c)</sup>	発菌数 <sup>d)</sup>
<i>B. bassiana</i> 10 <sup>8</sup>	♀ 10 ♂ 10	8.95	♀ 7 ♂ 8
<i>B. brongniartii</i> 10 <sup>8</sup>	♀ 10 ♂ 10	7.05 *	♀ 10 ♂ 10
無接種	♀ 10 ♂ 10	13.90 *	♀ 1 ♂ 1

\* *B. brongniartii* と対照区の間で危険率5%の有意差あり  
Significant among *B. brongniartii* and control with 5% risk.  
a), b), c), d) Same as table 32.

#### 4. 原木内幼虫駆除

ハラアコブカミキリは野外に伏せ込まれたシイタケ原木に集中するので、密度低下にはこの原木内の幼虫を駆除するのが効果的だと考えられる。被害地では発生当初様々な薬剤が原木に使用されつつあった。そこで、これらの効果の調査、及び他の効果的な方法の検討を目的として、薬剤および天敵微生物による幼虫駆除試験を行った。

##### (1) 薬剤による駆除

###### 各種乳剤

上陽町で産卵された原木(クスギ)に対し、当林試構内で各種乳剤を散布して効果を調査した(表-34、35)。散布は、1978年7月下旬と8月下旬に行い、4~10日後に剥皮してカミキリの虫体別殺虫効果を調査した。また、薬剤残留調査として2年ほど木に8月散布を行い、MEP50%について約1か月後の樹皮と9月下旬に浸水して10月中旬に発生させたシイタケ子実体への残留濃度をガスクロマトグラフで測定した(表-36、37)。

各薬剤とも7月散布では効果が見られたが、その中でMEP50%が最も高い殺虫力を示した。

7月に比べて8月の死虫率が全体的に劣るのは、虫体が老熟幼虫、蛹、成虫に進んだためと思われる。残留濃度は、樹皮では散布濃度による傾向を示した。比較的高い値だったのは、シイタケほだ場は光量が少ないので薬剤の分解が遅いためと考えられる。子実体ではばらつきが大きかったが、厚生省が設定したMEPの残留基準200ppbより低い値となった。

以上、MEP乳剤の原木内幼虫に対する殺虫効果が認められたが、産卵防止の項で述べたように種駒、材の分離結果でシイタケ菌の検出率が劣り死駒も観察されたことから千原ら(1980)も指摘しているようにほだ木への高濃度散布には注意を要する。

表-34 ハラアカコブカミキリ薬剤防除(I) 7月散布

Number of dead bodies and living bodies at each emulsion (I). Treated in Jul.

薬 剤 Emulsion	濃 度 Concentration	調 査 虫 数 No. of larvae	若 令 幼 虫 Young larva			終 令 幼 虫 Mature larva			死 虫 率 (含 異 常) % Rate of dead
			l	u	d	l	u	d	
A	×20	61	3	1	26	3	11	17	70.5(90.2)
	40	37	1	3	20	1	1	17	89.2(94.6)
B	200	70	1	1	26	1	0	41	95.7(97.1)
	400	66	0	0	41	3	0	22	95.5
C	50	10	0	0	5	0	0	5	100
	100	17	1	1	13	0	0	2	88.2(94.1)
D	50	12	0	0	9	0	2	1	83.3(100)
	100	55	3	4	19	0	9	20	70.9(94.5)
Control		26	10	0	1	5	0	0	3.8

A : Diazinon 20%+EDB 10%      B : MEP 50%+EDB 15%      C : MEP 50%

D : DDVP 50%

l : 生虫Living      u : 異常Unusual      d : 死虫Dead      ( ) : Include unusual.

表 - 35 ハラアカコブカミキリ薬剤防除(Ⅱ) 8月散布

Number of dead bodies and living bodies at each emulsion (Ⅱ). Treated in Aug.

薬 劑 Emulsion	濃 度 Concent- ration	虫数 Total bodies	幼虫 Larva			蛹 Pupa			成虫 Adult			死虫率% Rate of dead
			l	u	d	l	u	d	l	u	d	
A	×20	27	10	7	10	0	0	0	0	0	0	37.0(63.0)
	40	31	10	5	16	0	0	0	0	0	0	51.6(67.7)
	80	31	10	6	13	0	0	0	2	0	0	41.9(61.3)
B	200	83	4	16	53	5	2	0	2	1	0	63.9(86.7)
	400	29	8	3	7	8	1	0	1	1	0	24.1(41.4)
	600	14	9	1	2	2	0	0	0	0	0	14.3(21.4)
C	100	26	4	1	19	0	1	0	0	1	0	73.1(84.6)
	200	22	5	3	4	4	0	0	3	0	3	31.8(45.5)
	400	10	7	1	1	0	0	1	0	0	0	20.0(30.0)
D	50	37	2	8	21	2	1	3	0	0	0	64.9(89.2)
	100	57	7	10	15	4	3	4	0	11	3	38.6(80.7)
	200	40	16	8	9	1	1	3	0	0	2	35.0(57.5)
Control		17	9	0	2	5	0	0	1	0	0	11.8

A : Diazinon 20%+EDB 10%

B : MEP 50%+EDB 15%

C : MEP 50%

D : DDVP 50%

l : 生虫 Living u : 異常 Unusual d : 死虫 Dead ( ) : 含異常 Include unusual

表 - 36 ほだ木樹皮のMEP残留

Concentration of MEP residue in the treated bed-log.

散 布 濃 度 Concentration	標 本 数 Number of samples	残 留 濃 度 (ppm) Conc. of MEP residue
MEP 50% × 100	3	23.88
× 200	4	17.77
× 400	3	5.70

表 - 37 シイタケ子実体のMEP残留  
Concentration of MEP residue in the fruit-body.

散布濃度 Concentration	採取月日 Date of fruit-body yield	生重量 Flesh weight (g)	残留濃度 Conc. of MEP residue (ppb)
MEP 50% × 100	Ⅸ / 27	48.4	7.4
	Ⅸ / 30	45.2	42.0
× 200	Ⅸ / 30	53.2	79.8
	X / 4	25.8	7.7
× 400	X / 4	37.3	71.3

#### 臭化メチルくん蒸

シイタケほだ木の臭化メチルくん蒸は、わが国では宇都宮(1965)の例があり、海外では、マッシュルーム栽培ハウスでのくん蒸例がある。ハラアコブカミキリ原木内幼虫に対する殺虫効果を見るために試験を行った。

材料は、殺虫効果調査用に上陽町の被害ほだ木(クヌギ初年)、残留調査、シイタケ発生調査用に当林試に伏せ込み中のコナラ2年、初年ほだ木を供試した(表-38)。

くん蒸は1978年8月下旬(殺虫、残留調査用)と11月中旬(子実体調査用)の温度のあまり上がらない夜間にビニールシートで密閉して行い、4時間後に開放して翌朝人工ほだ場に伏せ込んだ。殺虫効果は5日後に剥皮して虫態と生死の状況を調査した。残留調査は、9月下旬に浸水処理して発生した子実体の全臭素と臭化メチルを分析した。菌分離調査は3か月後に行い、子実体発生調査は自然発生で1979年12月の初期発生から1982年5月に廃ほだになるまで行った。なお、子実体発生調査に供試したほだ木の平均直径は、処理区8.89cm・無処理区8.81cmであった。

表 - 38 殺虫効果試験内容  
Methylbromide tests for the larvae in the bed-logs.

投薬量 Concentration	供試数 No. of bed-logs	効果調査数 No. for log cutting	菌分離調査数 No. for fungus isolation	子実体調査本数 No. for fruit- body yield
I 35 g/m <sup>3</sup> 4hr	51	15	5	30
II 25 g/m <sup>3</sup> 4hr	52	17	—	—
Control	23	5	5	30

表 - 39 臭化メチルくん蒸殺虫効果

Effect of Methylbromide treatment.

調査頭数 Total bodies	若令 Young larva		終令 Mature larva		蛹 Pupa		成虫 Adult		死虫率% Rate of dead
	l	d	l	d	l	d	l	d	
I 77	0	55	0	21	0	1	0	0	100
II 138	0	47	0	87	0	4	0	0	100

無処理区は調査頭数64頭全部生、死虫率 0% l:Living d:Dead

Control : All (64) is living.

臭化メチルくん蒸による原木内幼虫の殺虫効果は100%であった(表-39)。また、処理したほど木から発生したシイタケ子実体の臭化メチル残留濃度は表-40に示すが、処理区無処理区とも検出限度以下であった。全臭素の平均残留濃度が処理濃度と逆転した値となっている。Iの子実体採取が1週間ほど遅れたことによるかと考えられるが、いずれにしても厚生省の基準(50ppm)より低い値であった。

くん蒸後3か月でのほど木分離結果で、シイタケ菌検出率(分離数に対するシイタケ菌検出の割合)は、処理区98%無処理区90%であり、ほどつき率は処理区79.9%、無処理区82.6%であった。ほどつきを阻害している主な害菌はダイダイタケであり、臭化 *artii* 処理によるほど木への影響はなかったと考えられる。

シイタケ子実体発生量の最終的結果は、単位材積当たり乾重で、処理区 9174.1g/m<sup>3</sup> 無処理区 8759.6g/m<sup>3</sup> であった。処理区の方が高い値となったが、これは図-26に示すように、臭化メチル処理の約3年後に逆転したものであり、また、発生初期の収量にも著しい差はないので、処理の影響はなかったと考えられる。発生時期毎のシイタケ1個当たり乾重を表-41に示したが、両試験区の間には殆ど差がみられず、これによって発生したシイタケの質においても差がないと考えられる。

以上のことから臭化メチルくん蒸は原木内幼虫の駆除に効果が高いことが認められた。また、本試験ではシイタケ菌あるいは子実体発生への薬害はないと考えられた。子実体への薬剤残留も少なかった。しかし筆者らが同年6月にナガゴマフカミキリ被害ほど木に対して51.1g/m<sup>3</sup>・12hr(最終平均測定濃度39.5mg/l)で行った試験で、くん蒸処理後数日経てほど木に重要な害菌であるトリコデルマ菌が蔓延した。高濃度、長時間のくん蒸処理は避けなければならない。また、吉富ら(1979)により、2年ほど木への処理後浸水操作により発生した子実体は、収量に差はないが、小さい形のものが多いという報告があり、筆者の2年ほど木での観察でもややその傾向がみられた。なお臭化メチルくん蒸は人体への危険性もあるので、使用する際は十分な注意を要する。

表 - 40 シイタケ子実体の臭化メチル残留濃度

Concentration of Methylbromide residue in the Shiitake fruit-body.

処 理 Exp. part	採取月日 Date of fruit-body yield	測定月日 Date of analysis	全 臭 素 Total bromide (ppm)	臭化メチル Methyl bromide(ppm)	水 分 Water (%)
I	IX / 27 ~ X / 9	X / 14	1.5	< 0.002	87.02
II	IX / 27 ~ X / 2	X / 2	2.7	< 0.002	88.02
Control	X / 14	X / 14	< 0.5	< 0.002	76.92

表 - 41 臭化メチル処理ほだ木からのシイタケの発生時期別1個当たり乾重(g)

Dry weight of a Shiitake fruit-body, developed on the bed-log which were treated with Methylbromide.

	発生時期 Time of the fruitbody yield.			平均 Average
	'79 VII ~ '80 VI	'80 IX ~ '81 VI	'81 IX ~ '82 VI	
処 理 区 Treated	2.49	2.08	2.01	2.24
Control	2.42	1.94	2.20	2.24

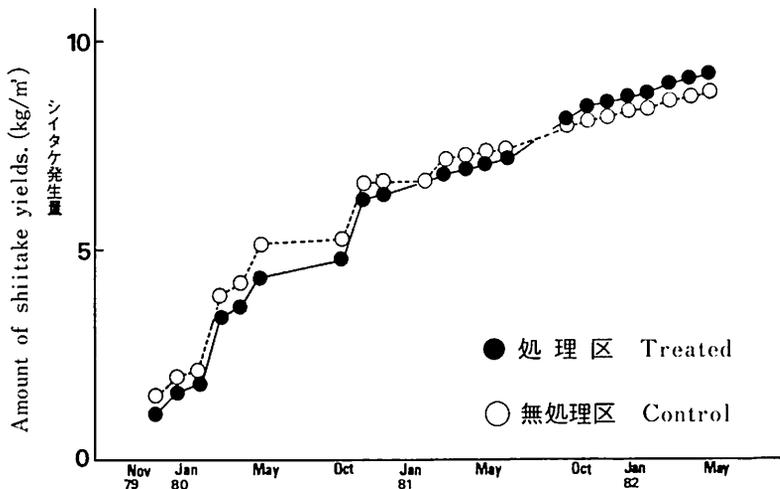


図 - 26 臭化メチル処理ほだ木からのシイタケ発生量(乾重積算)

Shiitake yield of bed-logs which were treated with Methylbromide.  
(Amount of dry weight)

天敵微生物による駆除

成虫に対する *Beauveria* 属菌の病原性について前述したが、ここでは野外応用試験として行った原木内幼虫駆除試験について報告する。

供試木は、ハラアコブカミキリに産卵された初年ほだ木（クヌギ）で脱出孔のないものを用いた。*Beauveria* 菌は福岡県内で採取したハラアコブカミキリ死虫体から分離して、農林水産省林業試験場天敵微生物研究室で同定していただいた *Beauveria* sp. と *B. bassiana* を用いた。試験区の内容は表 - 42の通りである。

表 - 42 *Beauveria* 菌施用試験区

Material and method of *Beauveria* fungus treatment.

菌種と濃度		ほだ木 Bed-logs		
Race and concentration		供試数 No.	直径Ave. diameter	長さAve. length
B. sp.	浸漬 <sup>a)</sup> 10 <sup>6</sup> ~ 10 <sup>7</sup>	30	4.5 cm	104.7 cm
	散布 <sup>b)</sup> 10 <sup>7</sup>	36	4.8	106.3
<i>B. bassiana</i>	浸漬 <sup>a)</sup> 10 <sup>6</sup> ~ 10 <sup>7</sup>	19	4.7	103.9
	散布 <sup>b)</sup> 10 <sup>7</sup>	19	4.9	106.3
Control		30	5.1	104.6

a) Submerged in spore suspended water. b) Sprayed the spore suspended water.

表 - 43 *Beauveria* 菌によるカミキリ防除効果

Inhibition effect of *Beauveria* fungus to *Moechotypa diphyis*.

	供試本数 <sup>a)</sup>	脱出孔 <sup>b)</sup>	死虫体 <sup>c)</sup> に菌叢	他死虫体 <sup>d)</sup>	空蛹室 <sup>e)</sup> に菌叢	他室蛹室 <sup>f)</sup>	計	
B. sp.	浸漬A	30	46(25.4)	55(30.4)	36(19.9)	4( 2.2)	40(22.1)	181
	散布B	36	106(55.8)	22(11.6)	17( 8.9)	3( 1.6)	42(22.1)	190
<i>B. ba-</i> <i>siana</i>	浸漬A	19	11(16.2)	32(47.1)	7(10.3)	2( 2.9)	16(23.5)	68
	散布B	19	40(38.5)	19(18.3)	4( 3.8)	5( 4.8)	36(34.6)	104
Control	30	150(72.8)	13( 6.3)	7( 3.4)	0	36(17.5)	206	

A : Submerged in suspended water. B : Sprayed the spore suspended water.

a) Number of bed-logs. b) Emergence holes. c) Dead bodies with the colony.

d) Other dead bodies. e) Empty pupal chambers with the colony. f) Other pupal chambers.

g) Total. ( ) は計に対する百分率。 ( ) Rate in total.

表 - 44 ほだ木内で生きていたカミキリムシ類

The survivals in the treated bed-logs.

		供試本数 <sup>a)</sup>	幼虫 <sup>b)</sup> (1本当たり)	老熟幼虫 <sup>c)</sup> (総数)	蛹 <sup>d)</sup> (総数)	成虫 <sup>e)</sup> (総数)
<i>B. sp.</i>	浸漬A	30	0.7	1	0	0
	散布B	36	3.4	1	1	1
<i>B. bassiana</i>	浸漬A	19	1.9	0	1	0
	散布B	19	2.2	2	0	0
Control		30	0.8	0	0	0

A, B: Same as table 43. a) Number of bed-logs. b) Number of young larvae per 1 bed-log. c) Total number of old larvae. d) Total number of pupae. e) Total number of adults.

老熟幼虫・蛹・成虫はハラアカコブカミキリ、他の幼虫はナガゴマフカミキリ。

b) : *Mesosa longipennis* c), d), e) : *Moechothypa diphysis*

写真 - 7 *Beauveria* 菌による幼虫死Effect of *Beauveria* treatment to larva.

浸漬は菌孢子懸濁液中にほだ木全体を5秒間沈める方法で行い、散布は、手動式噴霧器で孢子懸濁液をほだ木全面にかけた。処理は1983年8月に行い、翌年8月に脱出孔、ほだ木内カミキリの虫態、生死、*Beauveria* 菌の菌叢の有無について調査した。

ほだ木内死虫体、空蛹室について、*Beauveria* 菌の菌叢の認められるものとそうでないものを分け、脱出孔数とともに表-43に示した。ここで施用区は対照区に比べて、脱出孔が少なく、死虫体数、脱出に至らない空蛹室数が多い傾向がみられ、また、死虫体に*Beauveria* 菌の菌叢が認められるもの、空蛹室に同菌叢が認められるものが多い傾向がみられた。そしてこのことは、*B. sp. B. bassiana* とも浸漬区が顕著であり、とくに、*B. bassiana* の浸漬区では50%に菌叢がみられた。また、菌叢のみられない死虫体、空蛹室についても施用区が多いことから、これらの中には*Beauveria* 菌により発病した後に他のカビ類に侵されるか、消失したものと考えられる。表-44では、生きていた幼虫の殆どは、ふ化後間もないナガゴマフカミキリであった。老熟幼虫と蛹、成虫はハラアカコブカミキリであるが、各試験区0~3頭と少なかった。これらが、ほだ木内で越冬したのか、2年目のほだ木に産卵されたのか不明である。ナガゴマフカミキリの幼虫は施用翌年、つまり2年目のほだ木に産卵されたものと考えられるが、施用区に多くみられたのは、開放下でなく網室内であったために2年ほだ木であっても産卵をうけたということ、対照区のほだ木はハラアカコブカミキリの食害と脱出で損傷が激しく産卵が少なかったことが考えられる。これらの幼虫が今後*Beauveria* 菌で発病するかどうかはわからないが、とにかく施用の効果が、翌年のナガゴマフカミキリの産卵防止には及ばなかったと言える。しかしながら、一方、シイタケが食品であることを考えると、薬剤にしてもこのような微生物にしても、あまり長くほだ木内に残っていることは好ましくない。短時間でカミキリを殺虫し、後に残らない天敵が利用価値が高いと考えられる。

## 要 約

福岡県において、ハラアコブカミキリのほだ木への被害が確認されたのは1978年で、それ以降生態や防除方法に付いての調査研究を行った。1989年時点では県南部のシイタケ栽培地とその周辺のクヌギ林に分布しており、その後も生息地を広げている。ただし県内ではまだ天然林内での生息は確認されていない。

カミキリは越冬明けの春に交尾と産卵を行い孵化した幼虫は通常その年の秋に羽化する。大部分は成虫越冬だが一部幼虫越冬のものもあり、その割合は0.4～13.4%と年によって変動が大きい。産卵の最盛期は4月下旬から5月中旬であり、産卵初期や終期は産卵痕だけで卵の無い割合が増加する。また産卵最盛期ほど卵から羽化まで順調に成育する割合が増える。1989年調査では、産卵痕に対する羽化数の割合が全期間平均17.5%であったのに対し、産卵最盛期の4月25日～5月15日に産卵されたものでは26.9%となった。なお性比はほぼ1：1であった。羽化は早いものは8月中旬に始まり11月上旬に及ぶ。半数羽化日は9月上旬から下旬にかけてであるが、年によって変動する。羽化日と気象要因との因果関係はあまり明確ではなく、カミキリの成育期間である5月から8月の温度が高ければ半数羽化日は早まる傾向を示したが相関係数は低かった。なお1989年の産卵と羽化から計算した有効積算温度は、発育零点を11℃としたとき1551度日、12℃としたとき1419度日であった。羽化直前の気温は材からの脱出に影響しており、一時的に低温になるとその3～4日後の羽化数が前後の日に比べて減少した。

成虫の体長と体重に付いて、平均値は雌で体長20.22～22.36mm、体重0.521～0.536g、雄では体長19.09～20.36mm、体重は0.469～0.473gであった。雌のほうが雄よりやや大きく、県内産は対馬産に較べるとやや小さかった。羽化時期の違いによる体長の変化について、羽化初期ほど大きく羽化後期ほど小さくなる傾向を示した。産卵時期が遅れると一般に羽化も後にずれるが、羽化時期が同じであれば産卵時期が違ってもほぼ同じ大きさであった。さらに、羽化年が違っても同じ時期に羽化したものはほぼ同じであった。これにより、ある年に羽化時期が早まるとその年の平均体長が大きくなり、羽化時期が遅い年だと体長の平均が小さくなると言える。また羽化成虫の平均体長19.61mmのとき一頭当りの樹皮下食害面積は16.61cm<sup>2</sup>となり、成虫体長との相関が高かった。

被害程度の把握として、産卵痕数と脱出孔数の増減との食害面積やシイタケ収量との関係を調査した。産卵痕数の多少では、その後のカミキリの発育にバラツキが大きいため収量への影響は明らかではなかった。脱出孔数での比較は、小径木被害ほだ木の4年間の総収量で、脱出孔数5個以下では対照区と差はなく、6個以上あると収量が減少した。

カミキリの被害防止として、成虫駆除、幼虫駆除、産卵防止等が考えられる。まず成虫駆除として、DEP剤による脱出期と後食期のSwing-fog方式による散布では効果が認められた。また、*Beauveria bassiana*と*B. brongniartii*菌による接種試験では過湿条件下で病原性が認められた。次に幼虫期の防除として、MEP剤による7月期のほだ木散布が最も死虫率が高かった。臭化メチルでは、ほだ木1m<sup>2</sup>当り薬量25g～35gで4時間くん蒸の場合死虫率100%でシイタケ発生にも影響はなかった。ほだ木を*Beauveria*菌の胞子懸濁液に浸漬すると死亡率が高まり、死体や蛹室に菌叢もよくみられた。さらに産卵防止方法として、MEP剤によるほだ木散布は効果が認められたが、ほだ木に直接二度散布するために子実体への農薬残留とシイタケ菌活性への影響の問題がある。笠木だけへの散布では効果が劣った。Nem Seed oilによる産卵忌避効果はあまり無かった。

シイタケ種駒を通常より多く接種すると、産卵数が減少した。クスギほだ木で通常の種駒数のときの産卵痕数を100%としたとき、2倍接種区では約60%、4倍接種区では約50%となった。防風ネットでほだ木を完全に覆うと産卵はされなかった。伏せ込み時のほだ木をスギ林内に置くとほとんど産卵はされなかった。ただし、林内伏せでは多雨の年などでは過湿による害菌の発生に注意する必要がある。

ハラアカコブカミキリのシイタケ栽培への影響を免れるためには、接種後1年目の春に産卵をいかに抑えるかにある。ほだ木管理の全期間からみると、ハラアカコブカミキリの産卵期は短期間であるため、産卵を防げてもその後のほだ木管理を適正に行わないと、害菌が発生した場合収量の減少を来す。そのため産卵期間である4月から梅雨前までの間に、小径木をネットで覆うかスギ林内に伏せ込むかすれば被害をかなり減少させることができ、収量への影響も最小限に止めることができる。

薬剤防除については、使用登録がなされ、高い効果の認められるものもあるが、薬害の問題も残った。シイタケが自然食品として需要を伸ばしてきたことを考え合わせると、これらの使用については十分な注意が必要である。

天敵微生物の利用については、可能性は認められたが、利用方法、シイタケ菌への影響などについて解明できない部分が残った。今後の研究を待たねばならない。

## 引用文献

- 千原 賢次・松尾 芳徳：(1980)大分県下のシイタケほだ木の害菌(X)―各種薬剤のシイタケほだ木黒腐病等に対する防除効果―日林九支研論 33 355 - 356.
- 藤本 幸夫：(1978)しいたけほだ木害虫としてのハラアコブカミキリとその防除法に関する研究 長崎県農林試験場研究報告(林業部門)第9号.
- ：(1979)しいたけ害虫防除薬剤試験 昭和53年度きのご類害菌・害虫防除薬剤試験 1-7 林業薬剤協会.
- 萩原 幸弘・河室 雄二郎・桑野 巧・友成 明夫・佐藤 真一・上村 豊治：(1978)ハラアコブカミキリ大分県下に定着・繁殖 森林防疫 27(7) 112 - 117.
- 堀田 隆・高橋 和博：(1979)ハラアコブカミキリの生態に関する研究(1) 日林九支研論 32 375 - 376.
- ・———・麻生 賢一：(1981)ハラアコブカミキリの生態に関する研究(3) 日林九支研論 34 211 - 212.
- 石井 秀之・松尾 芳徳・森永 鉄美・竹谷 昭彦・石谷 秀彰：(1986)ハラアコブカミキリの産卵に対するNeem Seed Oil の影響 日林九支研論 39 237 - 238.
- 華 立中：(1982)中国天牛科昆虫名録 158 中山大学.
- 片桐 一正・島津 光明：(1980)マツノマダラカミキリの天敵微生物 森林防疫 29(2) 28 - 33.
- 金 昌煥：(1978)韓国昆虫分布図鑑第2編甲虫類 272 - 273 高麗大学出版会.
- 小島 圭三・中村慎吾：(1986)日本産カミキリムシ食樹総目録 155 比婆科学教育振興会.
- 草間 慶一・高桑 正敏・窪木 幹夫・小宮 次郎・横原 寛・大林 延夫：(1984)日本産カミキリムシ大図鑑 456 講談社.
- 横原 寛：(1984)樹木の主要カミキリムシ(II) 森林防疫 33(9) 162 - 163.
- 三好 和雄：(1978)ハラアコブカミキリ山口県に定着か? 昆虫と自然 13(2) 11.
- 森本 桂・安藤 正武・藤本 幸夫：(1978)ハラアコブカミキリに関する知見 菌草 24(9) 20 - 23.
- 森永 鉄美・松尾 芳徳・石井 秀之・竹谷 昭彦・古藤 定：(1985)ハラアコブカミキリ成虫の摂食ならびに産卵に対する植物油の影響(II) 日林九支研論 38 209 - 210.
- ：(1985)ハラアコブカミキリの食害と産卵忌避による被害の防除 長崎総総合農林試験場(林業部門)研究報告 16 6 - 16
- 中村 慎吾・小坂 敏和・矢野 立志：(1988)広島県のカミキリムシ 50 比和科学博物館研究報告 第26号.
- 大長光 純：(1989)ハラアコブカミキリの羽化時期と体長の変異 九病虫研会報 35 165 - 167.
- ・金子 周平：(1980)シイタケほだ木から羽化した昆虫類(I) 日林九支研論 33 131 - 132.
- ・———：(1988)ハラアコブカミキリ 林業と薬剤 No.106 1 - 12 林業薬剤協会.
- ・———・池田 浩一・白原 徳雄：(1985)シイタケほだ木から羽化した昆虫類(II) ―キツツキ被害木の昆虫相― 日林九支研論 38 203 - 204.

tion. As a method of inhibition of oviposition, spray of MEP emulsion to bed-logs was effective. But, there seemed to be a few problem that the emulsion remained a little in the fruit body, and that the chemical damage of inocula-death was found in the treated bed-logs.

MEP dispersion to branches on the bed-logs as a shade was inferior to inhibit the oviposition. Neem Seed oil which is a natural plant oil was not effective as a repellent, in environment of high density adults. For using the chemicals there are some registered emulsions and gases, but it is necessary to be carefull about the chemical damages and remains, considering that a Shiitake has been a natural food.

As an operatic control of M. diphyisis, the number of ovipositions were decrease by inoculating many Shiitake mycelia pieces called "tanegoma", because this insect dislikes Shiitake mycelia. Inoculating two times more than standard, the number of ovipositions on that bed-logs was decreased to 82 % of standard's, and when inoculating half of the standard it is increased to 167 %.

Covering the bed-logs with the net screen was so successful to inhibit this insect's oviposition completely, but when it had been covered incompletely, the effect was less. It was effective to inhibit oviposition laying the bed-logs in Cryptomeria japonica forests where the temperature is low and wetty. Usually, Shiitake bed-logs must be layed in open field with branch shade for cultivating the mycelium.

To conclude, it is important to inhibit the M.diphysis oviposition in a year, therefore, it is useful to cover the bed-logs with net screen or to lay the bed-logs in C. japonica forest with taking care of other pests and diseases.

22.36mm in the female in average. In the same way, the body weight are respectively 0.469-0.473g and 0.521-0.536g in average. Consequently, the female is bigger than the male. And they are smaller than those from Tsushima island in Nagasaki prefecture. Body length of M. diphysis is correlated with emergence time. It is longer when the emergence is earlier. When the eggs are oviposited later, the emergence of the adults from them are later, too. And they are of the same size when emerged at the same time, irrespective of oviposited season. Therefore, it is considered that the annual size of body length is varied according to the emergence time of that year.

The damaged area under the bark of bed-log is highly correlated with the adult's body length. The body length is 19.61mm in average when the damaged area is 16.61 square cm.

The relations among the number of oviposition marks, number of the emergence holes and the fruit body yield of Shiitake are examined. It is not definite whether the number of oviposition marks has a relation with the fruit body yield. The number of grown larvae varies among each bed-logs. On the other hand, the number of emergence holes contribute to Shiitake yield. When the number of emergence holes are under five per 1 bed-log, fruit body yield is the same as undamaged bed-logs. But, when it is more than six, fruit body yield is significantly diminished.

Some control methods of this pest were tested, such as insecticides, natural enemies, altering the environment, and net covering. It was effective that DEP emulsion sprayed on the bed-log laying yard with swing-fog method at the oviposition term and the emergence term. Beauveria bassiana and B. brongniartii as natural pathogens were effective to attack the adults under the limited wet condition. MEP emulsion sprayed to bed-logs in July was effective to kill the larvae. Methylbromide was most effective to kill the larvae in the logs completely with 25-35 g per 1 cubic meter bed-log for 4 hours to the bed-logs, and also it was innocuous to Shiitake mycelia in this experiment. But there seemed to be some possibility of chemical damages if it had been treated with high concentration for long time. As Beauveria spores are a natural pathogen to larvae in bed-log, submerging the oviposited bed-logs in Beauveria spore's suspension was effective to attack the larvae. The mycelium colonies could be seen on the dead bodies and in the pupal chambers under bark of the bed-logs after investiga-

## SUMMARY

Moechotypa diphysis ( PASCOE ) is an injurious insect of Shiitake ( Lentinus edodes ) bed-logs, and they invaded in Kyushu island at the later 1970's. Shiitake is the most famous and important edible mushroom in Japan, and it is cultivated on the bed-logs of the Quercus spp. such as Q. acutissima, Q. serrata, Q. variabilis and others. Bed-logs are damaged by larvae of M. diphysis eating under the bark. And further, their oviposition marks and emergence holes contribute to various diseases of Shiitake mycelium on bed-logs. Therefore, some complex injury occurs by this insect.

In this report, seasonal occurrence and control of M. diphysis were studied.

By 1989, this insect had been reported from Nagasaki, Oita, Fukuoka, Yamaguchi, and Hiroshima. In Fukuoka prefecture, they inhabited in the bed-log laying yards and the Quercus spp. forests in southern part.

M. diphysis copulates and oviposites in spring after hibernation, and the hatched larvae grow to emergence in autumn. Almost of them hibernate in adult stage, except for 0.4–13.4 % in larval stage. The peak of oviposition is from the latter decade of April to the first decade of May. In the first and the end of oviposition term, rate of the oviposit marks without eggs is comparatively high. The rate of emergence to oviposition is higher when eggs are laid in the oviposition peak than in the other terms. In 1989, the total average of emergence rate was 17.5 %, whereas the emergence rate in the term of oviposition peak from 25th April to 15th May was 26.9 %. Sex ratio is about even. Emergence of M. diphysis begins in the middle decade of August and ended in the first decade of November. The half emergence day is fluctuated with year between first and later decade of September. The relationship between emergence day and meteorological factors is not so definite. The total effective temperature of M. diphysis growth calculated from oviposition to emergence is 1551°C days and 1419°C days on the assumption that the developmental zero points are estimated 11°C and 12°C respectively. The temperature before emergence affects the number of adult emergences, that is, the temporary low temperature causes to diminish the number of the emergences after 3 or 4 days.

The body length of M. diphysis are 19.09–20.36mm in the male and 20.22–

- 滝口 義夫：(1981) 4種のカミキリムシ成虫に対する *Beauveria tenella* (DELACROIX) S I  
EMASZKO の病原性について 応動昆 25(3) 194 - 195.
- 宇都宮 東吾：(1964) シイタケほだ木の害虫 (カミキリムシ) の被害状況と防除 (第一報) 愛媛  
県林試業務報告 140 - 148.
- ЧЕРЕПАНВ, А. И. : (1983) УСАЧИ СЕВЕРНОЙ АЗИИ (4) 178-182  
АКАДЕМИЯ НАУК Новосибирск.
- 吉富 清志・山崎 武文・古谷 宏爾・杭田 要・中西 清人・平原 賢治：(1979) 大分県におけ  
るハラアカコブカミキリの生態並びに防除の試み(5) 日林九支研論 32 391 - 392.

福岡県行政資料

分類記号 PF	所属コード 0803104
登録年度 2	登録番号 0001