

## 論文

ナガゴマフカミキリの発生活長と中国産クヌギに対する産卵選好性<sup>\*1</sup>片野田逸朗<sup>\*2</sup>・佐藤嘉一<sup>\*2</sup>・森田 茂<sup>\*2</sup>・大久保秀樹<sup>\*2</sup>

片野田逸朗・佐藤嘉一・森田 茂・大久保秀樹：ナガゴマフカミキリの発生活長と中国産クヌギに対する産卵選好性 九州森林研究 58：105-108, 2005 種菌から伏せ込みまで同条件で管理した中国産及び国内産クヌギのほだ木から脱出するナガゴマフカミキリの発生活長を調べるとともに、同ほだ木に形成された脱出孔数と雌雄成虫を放飼した網箱内の中国産及び国内産クヌギにおけるふ化幼虫数を調べることで産卵選好性を調査した。その結果、成虫の発生は5月中旬に始まり、6月上旬に50%発生日を迎え、6月下旬に終了した。中国産ほだ木の脱出孔密度は国内産の3.6倍であったが、樹皮の形質との関係が指摘されているほだ木直径と脱出孔密度との関係、あるいは網箱内における中国産及び国内産クヌギと樹皮下幼虫との関係においてある一定の傾向はみられなかった。このことから、樹皮厚や樹皮相といった中国産クヌギ特有の形質が成虫の産卵選好性に影響を及ぼしている可能性は低いと推察された。

キーワード：ナガゴマフカミキリ, 発生活長, 産卵選好性, 中国産クヌギ

## I. はじめに

ナガゴマフカミキリ *Mesosa longipennis* (以下「ナガゴマフ」) は主に広葉樹枯死木の樹皮下を食害するが、シイタケほだ木の樹皮下を食害するカミキリとしても知られており (小島ら, 1966; 大長光, 1994), ナガゴマフの幼虫が寄生したほだ木は樹皮が剥離し、害菌が侵入、繁殖してシイタケ菌のまん延が阻害され (井上, 1988), その寄生数が多くなるとハラアカコブカミキリ同様にシイタケほだ木に甚大な影響を与える (主計・金子, 1979)。一方、鹿児島県では、中国から堅果を輸入し、国内で育苗、植栽したクヌギ (以下「中国産クヌギ」) が伐期齢を迎えようとしているが、中国産クヌギは国内産の堅果から育てたクヌギ (以下「国内産クヌギ」) よりも樹皮が薄く、樹皮の割裂も未発達という形質を備えているため、中国産クヌギのほだ木 (以下「中国産ほだ木」) には害菌や害虫が侵入しやすく、特にナガゴマフが選好的に産卵している可能性が指摘されている (片野田ら, 2005)。ナガゴマフが中国産ほだ木へ選好的に産卵すれば、中国産ほだ木の伏せ込み場においてナガゴマフの生息密度が増加し、やがて周辺の国内産クヌギのほだ木 (以下「国内産ほだ木」) にまで甚大な被害を与えてしまうことも懸念される。

本県ではほだ木に甚大な被害を与えるハラアカコブカミキリの生息は確認されておらず、ナガゴマフの被害も軽微ではあるが、原木シイタケ生産者の高齢化や後継者不足が深刻な状況にあるなか、ひとたびこれらカミキリ類の被害が拡大すれば生産者の意欲減退や離脱に拍車がかかり、本県の原木シイタケ産業が壊滅的打撃を被る恐れがある。このことから、これらカミキリ類の生息態を把握し、その被害を未然に抑制するほだ木の管理方法を確立

することが必要不可欠となっている。そこで、本県におけるナガゴマフの発生活長を調べるとともに、中国産クヌギへの産卵選好性を調査したので報告する。

## II. 材料と方法

## 1. 発生活長及び脱出孔調査

発生活長調査には、片野田ら (2005) が表-1の作業履歴で得た中国産ほだ木45本、国内産ほだ木38本の合計83本を使用した。野外に伏せ込みであるこれらほだ木のなかから、ナガゴマフが多数産卵していると思われるほだ木28本 (中国産22本、国内産6本) を2004年3月16日に野外網室に移し、発生する成虫数をほぼ毎日調査した。

脱出孔調査では、発生活長調査に使用した網室内のほだ木と伏せ込み場のほだ木の83本を全てを使用した。ナガゴマフは樹皮下の辺材部を浅く凹ませて蛹室を作る (大長光, 1994) ため、脱出孔は外樹皮にのみ形成されるが、脱出孔周辺の外樹皮は幼虫の食害によって剥がれやすくなっており、特に中国産クヌギは外樹皮が薄くて剥がれやすかったことから、脱出孔調査が正確に実施できなくなることも考えられた。そこで、発生活長後半に初回の脱出孔調査を行い、発生活長終了を確認した後に補足調査を行った。調査方法は樹皮に形成された脱出孔の平均的な直径をノギスで計

表-1. ほだ木の作業履歴

区分	本数	作業日				
		伐採	玉切り	接種	仮伏せ	本伏せ
中国産	45	02.11.26	03.1.7	03.2.24	03.2.24	03.5.28
国内産	38	02.11.15	03.1.21	03.2.24	03.2.24	03.5.28

<sup>\*1</sup> Katanoda, I., Sato, Y., Morita, S., Okubo, H.: Adult emergence and oviposition preference of *Mesosa longipennis* for Chinese *Quercus acutissima*.

<sup>\*2</sup> 鹿児島県林業試験場 Kagoshima Pref. Forest Exp. Stn., Kamo, Kagoshima 899-5302

測した後、脱出孔に印をつけた。補足調査では新たに形成された脱出孔のみを調査対象とし、同様の調査を行った。なお、発生消長調査においてナガゴマフよりも小型のアメイロカミキリ1頭、アトジロサビカミキリ2頭が発生し、これらカミキリ類の脱出孔の直径は網室内ほだ木に形成された脱出孔の直径分布により、5 mm以下であることが推定できたことから、脱出孔データの解析は直径5 mm以下の脱出孔を全て除外して行った。

ナガゴマフの寄生と害菌の侵入やシイタケ菌の繁殖との関係が指摘されている(大長光, 1994)が、害菌の繁殖状況がナガゴマフの産卵選好性に影響を与えている可能性も考えられることから、片野田ら(2005)が実施した中国産及び国内産ほだ木の害菌調査結果(2003. 9. 3実施)を基に、各ほだ木の害菌占有率と脱出孔密度との関係を調べた。

2. 産卵選好性調査

(1) 室内網箱

底23×30cm, 高さ35cmの網箱を7個準備し、そのなかに野外の網室で発生したナガゴマフ雌雄1ペアと産卵用の中国産及び国内産クスギ(直径7 cm, 長さ15cm程度)を各1本ずつ入れて25℃の室内で飼育した。網箱での飼育期間はペア日から雌が死亡するまでとし、飼育期間中に雄が死亡した場合は代替雄を入れ、代替雄がない場合はそのまま雌1頭だけで飼育した。産卵痕は樹皮の皮目や割裂と混同して判別しにくかったため、雌が死亡してから2~3週間後、幼虫がある程度生育した頃に産卵木の樹皮を剥皮し、幼虫数を調べることで産卵選好性を検討した。また、剥皮する前に産卵木に透明ビニールを巻き付けて後食部をトレースし、その面積を測定することで後食選好性も調査した。なお、産卵木にはほぼ毎日霧吹きで散水した。

(2) 野外網箱

野外のスギ林内に設置した底70×70cm, 高さ90cmの網箱のなかに中国産及び国内産クスギを各4本ずつの合計8本を均等に配置した。この網箱内に雄4頭(6/4発生2頭, 6/7発生1頭, 6/8発生1頭)と雌4頭(6/4発生2頭, 6/7発生2頭)を一緒に放飼して産卵させた。網箱は天地に網部(90×70cm)が位置するように野外に置くことで、網箱内の産卵木が降雨によって適度に湿り、しかも網箱の底に水が溜まらないようにした。試験開始日(6月14日)から約5週間後の7月22日に網箱内の成虫だけを全て取り出し、さらに約1ヶ月間網箱をそのまま放置し、8月23日に産卵木を取り出し剥皮してナガゴマフの幼虫を数えた。なお、室内及び野外網箱で供試した材料について、成虫は発生から網箱で供試するまでの期間、深底シャーレ(径9 cm, 深さ7 cm)に直径2 cm程度の中国産クスギの小枝を入れて個体飼育したものを使用し、中国産及び国内産クスギの産卵木は前者が2003年11月26日、後者が同年11月12日に伐採し、両者とも2004年4月20日に野外網室内に入れてカミキリ類の自然産卵を防止したものを使用した。

Ⅲ. 結果

1. 発生消長及び脱出孔調査

累積発生率を図-1に示す。成虫は58頭(雄34頭, 雌24頭)発生し、発生初日は5月11日, 50%発生日は6月3日, 発生終日は

6月20日であった。6月4日に累積発生率が急上昇しているが、これは脱出後にほだ木表面に付着したまま発見されない成虫の数が無視できないと判断したことから、6月4日以降、網室内の全てのほだ木の樹皮表面を毎回確認して成虫を捕獲したことによる。

脱出孔数は中国産ほだ木で108個(2.4個/本), 国内産ほだ木で28個(0.7個/本)であった。ほだ木の総表面積(中国産12.0m<sup>2</sup>, 国内産11.3m<sup>2</sup>)を基に算出した脱出孔密度では、中国産ほだ木で9.0個/m<sup>2</sup>, 国内産ほだ木で2.5個/m<sup>2</sup>となり、中国産ほだ木の脱出孔密度は国内産の3.6倍となった。

ほだ木の径級別脱出孔密度を図-2に示す。中国産ほだ木の脱出孔密度はいずれの径級でも6個/m<sup>2</sup>以上と国内産ほだ木よりも

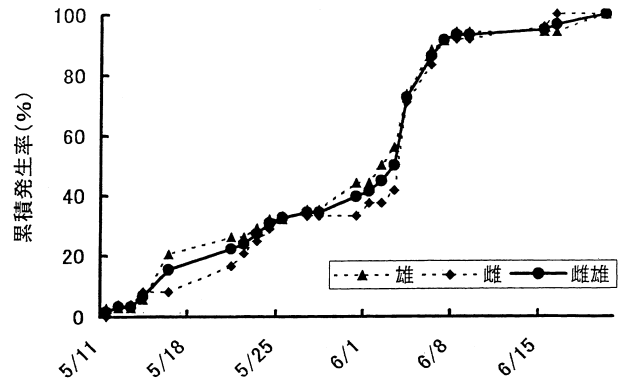


図-1. 成虫の累積発生率

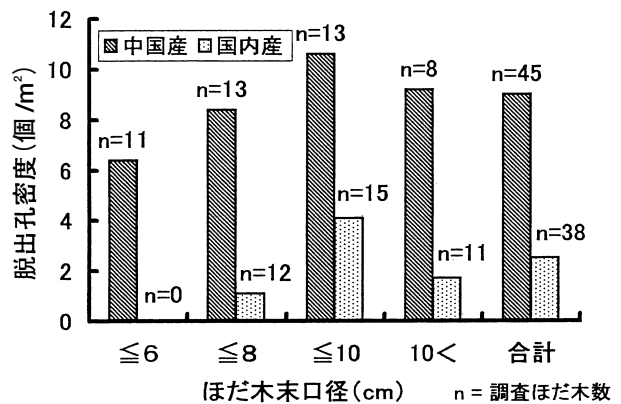


図-2. ほだ木の径級別脱出孔密度

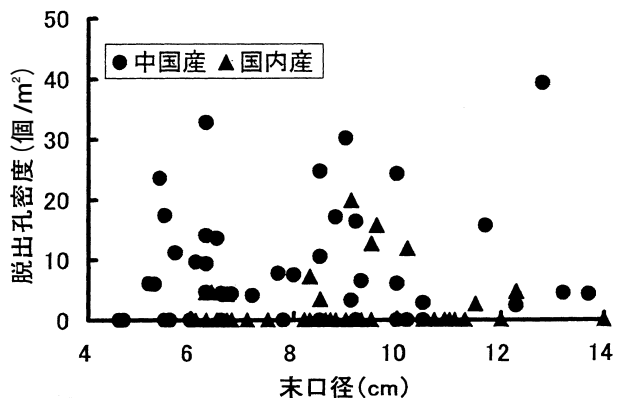


図-3. ほだ木末口径と脱出孔密度との関係

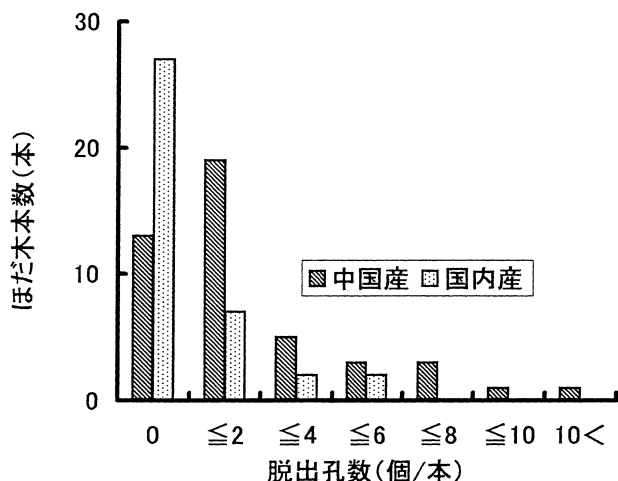


図-4. ほだ木の脱出孔数別出現頻度

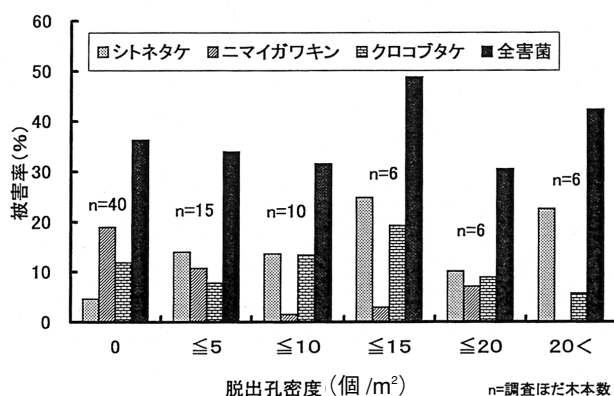


図-5. 脱出孔密度と害菌被害率との関係

かなり高かった。径級では両者とも10cm前後の径級で脱出孔密度が高かったが、図-3のほだ木末口径と脱出孔密度との関係では脱出孔のないほだ木がどの径級でも同じように分布しており、ほだ木の特定の径級あるいはその大小を好むといった明らかな傾向はみられなかった。

図-4にほだ木の1本あたり脱出孔数別出現頻度を示す。国内産ほだ木は脱出孔数0個で最も頻度が高く、脱出孔数が多くなるにつれて漸次減少するL型分布を呈し、最大脱出孔数は6個(末口径9.1cm)であった。中国産ほだ木は脱出孔数1~2個で最も頻度が高く、7個以上脱出孔のあるほだ木も5本あり、最大脱出孔数は17個(末口径12.8cm)であった。この結果をMorisita (1959)の $I_h$ 指数に当てはめると、両者とも集中分布の傾向を示したが、国内産( $I_h=3.9$ )が中国産( $I_h=2.3$ )よりその傾向が強かった。

中国産及び国内産の全ほだ木における脱出孔密度と害菌被害率との関係を図-5に示す。全害菌の被害率は、脱出孔密度の高低にかかわらず30%以上の高い値を示し、優占的なシトネタケやニマイガワキン、クロコバタケなどの各害菌についても、脱出孔密度の高低と被害率との間に何らかの傾向を見いだすことはできなかった。

## 2. 産卵選好性調査

室内の7網箱に入れたシイタケ菌無接種原木の樹皮下幼虫数調

表-2. 室内網箱の原木における樹皮下幼虫数調査結果

網箱番号	成虫		産卵木セット期間 (日数)	後食痕面積 (cm²)		幼虫数		
	雌雄	発生日		ペア日	中国産	国内産	中国産	国内産
1	♂	5/16	5/26	6/1~7/7 (37)	36.5	38.2	2	0
	♀	5/25						
2	♂	5/21	5/24	6/14~7/0 (37)	197.6	33.2	2	0
	♀	5/23						
3	♂	5/11	5/12	6/1~7/20 (50)	79.0	14.1	11	0
	♀	5/12						
4	♂	5/16	5/21	6/14~7/26 (43)	121.1	6.0	10	10
	♀	5/21						
5	♂	5/16	5/21	6/14~8/5 (53)	177.5	3.2	1	11
	♀	5/21*						
6	♂	6/4	6/4	6/14~8/5 (53)	136.5	3.2	9	18
	♀	6/4						
7	♂	5/31	6/4	6/14~8/16 (64)	173.8	32.6	7	17
	♀	6/4						
合計				922.0	130.5	42	56	

\* 6/16死亡。同日6/4発生の♀を入れる。

表-3. 野外網箱の原木における樹皮下幼虫数調査結果

区分	直径 (cm)	長さ (cm)	幼虫数
中国産	No.1	8.0	70
	No.2	7.9	70
	No.3	3.8	59
	No.4	3.4	53
国内産	No.1	8.1	70
	No.2	6.8	70
	No.3	3.6	60
	No.4	3.2	59

査結果を表-2に示す。成虫の平均寿命は雄が63.3日、雌が63.4日であった。後食面積の合計は中国産クスギ(合計922.0m²)が国内産クスギ(合計130.5m²)の7.1倍と、ほとんどの網箱で中国産クスギの樹皮を選好的に薄く広く後食していた。樹皮下幼虫数は、網箱No.1~3で中国産クスギが多く、網箱No.4で両者同数、網箱No.5~7では逆に国内産クスギが多くなり、合計では中国産が42頭、国内産が56頭と国内産クスギがやや多いなど、中国産及び国内産クスギの樹皮下幼虫数にある一定の傾向はみられなかった。

野外網箱内に置いたシイタケ菌無接種原木の樹皮下幼虫数調査結果を表-3に示す。中国産、国内産クスギともに樹皮下幼虫数は直径3.2~3.8cmの小径木よりも直径6.8~8.1cmの中径木で多かったが、全原木での合計は中国産が120頭、国内産が112頭とほぼ同数であり、室内網箱と同様、中国産及び国内産クスギの樹皮下幼虫数に明らかな差はみられなかった。

## IV. 考察

福岡県での発生活消長(大長光・金子, 1980)は6月上旬に始まり、6月中~下旬に最盛期を迎え、7月下旬にはほぼ終了している。今回の結果は発生調査前半における成虫の捕獲率が100%でなかったことが考えられるため、実際の発生初日及び50%発生日は幾分早まる可能性があるものの、発生終期は6月20日であったことから、本県における発生活消長は福岡県での調査結果(大長光・

金子, 1980) よりもおおよそ1ヶ月早いと言える。

中国産ほだ木の脱出孔密度が国内産の3.6倍であったことは、ナガゴマフの産卵に際し何らかの要因が働いていたと考えられる。発生消長に使用したほだ木は、2003年5月28日に当該試験場のスギ林内にヨロイ伏せするまで同林内の枕木上に2, 3段棒積みし、遮光ネットで被覆していた。ヨロイ伏せ中のほだ木はどれもほぼ均等に産卵される機会があったと推察できるが、棒積みしていたほだ木への産卵は機会均等とは言えない。発生消長調査では5月11日に発生が始まり、5月28日までに33%の雌が発生していたことから、産卵前期間を1週間と仮定すると、5月21日までに発生した雌は17%であり、これら個体が棒積みしていたほだ木に産卵し、両者の脱出孔密度に影響を与えたことも十分考えられる。この点についてはナガゴマフの発生前にヨロイ伏せにすることで再度検証する必要がある。また、中国産クスギでは直径が増加すると樹皮厚や割裂密度が増加し、国内産でも割裂密度はあまり変化しないものの、樹皮厚は中国産同様に直径とともに増加する傾向にある(片野田ら, 2005)。今回、ほだ木の脱出孔密度調査において、ほだ木の末口径増加と脱出孔密度との間にある一定の傾向がみられなかったことは、ほだ木の樹皮の形質と成虫の産卵選好性との関連性が薄いことを示唆するものと考えられる。

室内網箱における樹皮下幼虫数は、ほとんどの網箱で中国産及び国内産クスギのどちらか一方に明らかな偏りを示したが、全体としては中国産及び国内産クスギの幼虫数に明らかな差は認められなかった。ほだ木に形成された脱出孔は集中分布の傾向を示したが、室内網箱の場合も樹皮の形質以外の何らかの要因が働いてどちらか一方に成虫が集中的に産卵した可能性も考えられる。また、野外網箱では室内網箱のような傾向はみられなかったが、これは多頭放飼によって成虫の産卵行動が変化した結果とも考えられる。

以上の結果から、中国産及び国内産クスギにおける卵から幼虫、蛹を経て羽化脱出するまでの各ステージにおける生存率の違いが幼虫生息数や脱出孔数に少なからず影響を与えている可能性はあるものの、樹皮厚や樹皮相といった中国産クスギ特有の形質が成虫の産卵選好性に影響を及ぼしている可能性は低いと考えられる。

## V. おわりに

ナガゴマフの被害を防止するには、ほだ木をできるだけ分散して伏せ込むこと(大長光, 1994)の他、当年生ほだ木と2年生ほだ木を同場所に伏せ込まないことも重要であるが、ナガゴマフの産卵選好性が解明できれば、成虫密度の高い伏せ込み場では産卵選好性の高い産卵対象木を設置して集中的に産卵させ、これを成虫脱出前に焼却処分することにより成虫密度を低下させることもできる。本県では原木シイタケの無農薬栽培を推奨していることから、今後とも産卵選好性について検討を行ない、ナガゴマフの生態的防除法を確立していきたい。

## 引用文献

- 井上悦甫(1988) 森林防疫 37:181-187.  
 片野田逸朗ほか(2005) 九州森林研究 58:109-114.  
 主計三平・金子周平(1979) 日林九支研論 32:393-394.  
 小島圭三ほか(1966) 森林防疫ニュース 15:42-46.  
 Morisita.M(1959) Mem. Facul. Sci. Kyushu Univ. Ser. E, 2:215-235.  
 大長光純(1994) ナガゴマフカミキリ(森林昆虫, 小林富士男・竹谷昭彦, 567pp, 養賢堂, 東京), 531-532.  
 大長光純・金子周平(1980) 日林九支研論 33:131-132.  
 (2004年11月8日 受付; 2004年12月7日 受理)