

原木シイタケを加害するシイタケオオヒロズコガの 生態解明と防除技術の開発

深堀惇太郎・吉本貴久雄

キーワード：シイタケオオヒロズコガ，発生生態，被害，防除技術，原木シイタケ

Biological and control of shiitake fungus moth, *Morophagoides moriutii* Robinson

Juntaro FUKAHORI, Kikuo YOSHIMOTO

目次

1. 緒言	64
2. 材料及び方法	64
3. 結果と考察	68
4. 総合考察	74
5. 適用・要約	76
6. 引用文献	76
Summary	78
参考資料	79

1. 緒言

長崎県の特産物である対馬シイタケは原木栽培、完全無農薬で生産されている。その原木シイタケの害虫として知られているシイタケオオヒロズコガ *Morophagoides moriutii* Robinson は(写真1)、ヒロズコガ科の1種で、開帳2cm内外の小蛾類であり、生息地は全国に分布し¹⁰⁾¹⁶⁾、本県でも以前から生息が確認されている¹⁰⁾。幼虫はほだ木に穿孔し菌糸の蔓延した部分を食害するため、ほだ木の腐朽を早め寿命を短くするだけではなく、孔道から害菌の侵入も招き、さらに、春には子実体にも穿入し、著しい被害を与えることもある⁸⁾。近年、対馬においても、その幼虫がシイタケのほだ木や子実体を食害し、異物混入やシイタケ発生量の減少などの問題を起こしている(写真2)。

原木シイタケの種菌として成型駒(発泡スチロール栓のオガ屑菌)が開発され、対馬においても使用されている種菌のうち約40%が成型駒であるが、シイタケオオヒロズコガの被害は従来の木片駒に比べ成型駒の方が大きいとされている。くわえて、対馬市は地域特産物としての振興計画(「対馬シイタケとことん復活プラン」平成17年、「対馬シイタケやんこも再生プラン」平成22年、「対馬やる倍ナバダス計画」平成26年～31

年)のもと、新規参入を支援し、生産量の増産を推進しているが、今後生産規模の拡大や成型駒の普及によってシイタケオオヒロズコガによる被害の深刻化が危惧される。

これまでに、シイタケオオヒロズコガによるシイタケの被害防止対策として、ほだ場において過密な伏せこみを避け、古いほだ木の処理を行うなどをして、ほだ場を風通しのよい状態に保つことが報告⁸⁾されており、防除方法では処女雌の性フェロモンを利用した粘着紙⁶⁾⁹⁾、LEDライトによる誘蛾¹⁾、薬剤利用などが検討されている⁴⁾⁸⁾¹⁴⁾。その他シイタケオオヒロズコガの生態解明や防除技術開発に関する研究事例が報告¹⁾²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾⁶⁾⁷⁾⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾¹¹⁾¹²⁾¹³⁾¹⁵⁾¹⁶⁾¹⁷⁾¹⁹⁾されているが、本県において、これらに関連した知見は無く、さらに対馬におけるシイタケ栽培の環境と栽培手法などが他県と異なっており、本県の状況に即した防除方法が必要である。そこで、安全・安心な食品としての原木シイタケの品質向上と生産量の増加を図り、対馬シイタケ振興計画の目標達成に貢献するため、シイタケオオヒロズコガの被害の実態の把握、生態の解明、無農薬による防除方法の検討を行った。

2. 材料及び方法

1) 対馬市における被害状況の把握

成型駒を使用している比較的規模の大きな対馬市を代表するほだ場9カ所(上県町2カ所、美津島町1カ所、巖原町6カ所:図1A～I)において、2011～2012年にかけてシイタケオオヒロズコガの被害状況を調査した。成型駒を使用したほだ木(52～191本/1カ所)について、成型駒の

発泡スチロール栓に残る幼虫の侵入痕(写真3)により被害の有無および被害を受けたほだ木の樹種を調査した。ほだ木に植菌された成型駒に1つでも侵入痕が見つかったほだ木を被害木とし、被

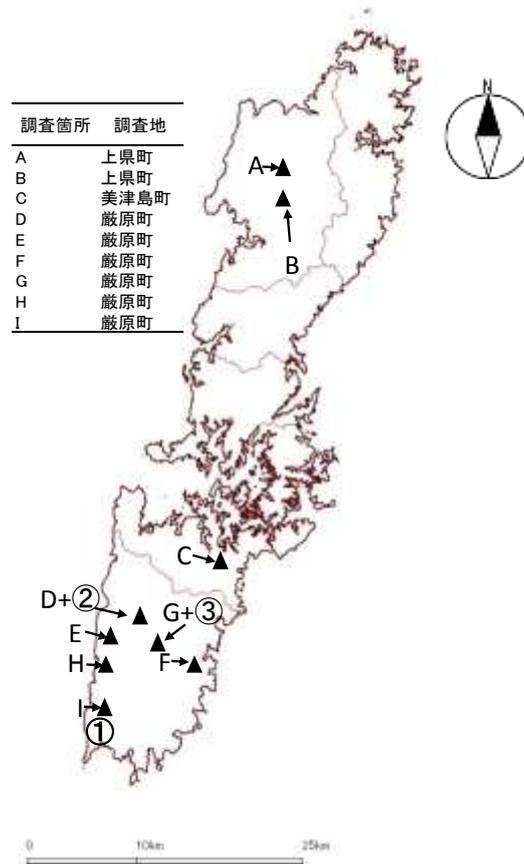


図1 対馬主要ほだ場9カ所の調査地点 (A~I 地点)

害ほだ木の本数を全調査本数で除して被害ほだ木率を算出した。

発生活消長とほだ齢別, 時期別の脱皮殻数の推移を調査した。

2) 対馬市における成虫の発生活消長

シイタケオオヒロズコガは羽化する際に, ほだ木表面に蛹殻 (以下, 脱皮殻) を残すため (写真4), 脱皮殻数を羽化数として考えることができる。そこで, 対馬市で脱皮殻数に基づくシイタケオオヒロズコガの発生活消長を調査した。調査地は図1の①~③に示す成型駒を植菌し合掌に組んだアベマキとコナラを用いたほだ場3カ所を選定し, 2010年7月2回, 9月2回, 2011年の6月2回, 7月1回, 9月1回に調査した。1ほだ場当たり1時間をかけ, 脱皮殻を採取した。年間の

3) 諫早市における成虫の発生活消長

諫早市貝津町にある長崎県農林技術開発センター内にある縦15m×横21m×高さ260cmのほだ場 (以下, センターほだ場) にてシイタケオオヒロズコガ成虫の発生活消長を調査した。センターほだ場にある供試ほだ木は末口径8~12cm, 長さ1.0mの原木に, 木片駒と成型駒を植菌したものを仮伏せ後, それぞれ15~20本ずつのブロックで鳥居伏せにしたものを使用した。

2005年, 2006年に植菌されたほだ木が852本伏せこまれており, そこへ2010年3月に植菌し

表1 センターほだ場における原木樹種・種菌形状別・ほだ齢別の供試ほだ木（2010～2012年）

調査年	植菌年月	ほだ木本数(本)				
		総数	アベマキ		コナラ	
			成型駒	木片駒	成型駒	木片駒
2010	2005.3	272	126	77	46	23
	2006.3	580	191	136	130	123
	2010.3	96	22	25	25	24
	計	948	339	238	201	170
2011	2005.3	188	64	77	45	2
	2006.3	513	153	136	107	117
	2010.3	96	22	25	25	24
	2011.3	201	101	0	100	0
	計	998	340	238	277	143
2012	2010.3	96	22	25	25	24
	2011.3	201	101	0	100	0
	計	297	123	25	125	24

たほだ木を新たに96本、2011年3月に植菌したほだ木を新たに201本追加した（表1）。2011年の3月植菌には木片駒は使用せず、成型駒のみを使用し、2012年には2005年、2006年に植菌したほだ木は傷みがひどかったため調査対象から除外し、6～8月に廃棄した。2010～2012年における各年の供試ほだ木に使用されている原木樹種・種菌形状・ほだ齢は表1に示すとおりである。2010年7月15日～11月17日、2011年5月24日～10月25日、2012年5月23日～11月9日に毎週1回センターほだ場の全ほだ木を対象に、脱皮数をカウントした。

4) 原木樹種と種菌形状別に見た被害状況

センターほだ場において、2011年に原木樹種および種菌形状別の幼虫による被害状況を調査した。供試ほだ木は2010年3月に植菌した2年生ほだ木96本を対象とした。供試ほだ木の樹種および種菌形状は成型駒を植菌したアベマキ22本、木片駒を植菌したアベマキ25本、成型駒を植菌したコナラ25本、木片駒を植菌したコナラ24本である。2011年5月24日～10月25日まで約7日間隔で供試ほだ木に残った脱皮殻および供試ほだ木から落下した脱皮殻の数を、供試ほだ木

の樹種別、種菌形状別に調査した。また、2012年も同様の調査を行った。

5) 新ほだ木での被害状況

ほだ場に新しいほだ木（以下、新ほだ木）を追加することによる被害状況の変化を、センターほだ場にて2010年3月に植菌した新ほだ木を追加し、2010年7月10日から9月1日の間に5回調査した。2010年3月に植菌した新ほだ木のうち、成型駒を植菌したアベマキ原木5本・種菌数209個、コナラ原木5本・種菌数176個を調査対象とした。幼虫の新たなほだ木への侵入時期と侵入数を成型駒の発泡スチロールへの侵入痕により確認し、種菌数に対する侵入数を調査した。侵入率は侵入数を種菌数で除して算出した。

また、2010～2012年の新ほだ木追加後の被害状況について、表1に示したセンターほだ場にあるすべてのほだ木を対象に、ほだ木当たりの脱皮殻数を調査した。

6) 成虫の産卵箇所

本種成虫の産卵箇所について調査した。産卵はほだ木ではなく地表面に行われるという報告³⁾があるため、幼虫が地表面から這い上がってくる

ことを想定し、ほだ木下に防虫ネットの逆スカート状吊り上げ設置による侵入阻止および、市販忌避剤、ツバキ油粕（サポニン含有4%）の散布による忌避効果による侵入阻止を試みたが、ほだ木への幼虫侵入が確認され、ほだ木に直接産卵していると考えられた（データ略）。

そこで、2012年9月20日に縦20cm×横35cm×高さ25cmの水槽に、長さ25cmに切った径10cmのほだ木（コナラ：成型駒）を入れ、同日昼間にセンターほだ場で捕獲した成虫100個体（性別不明）を捕獲直後に水槽へ放ち、夜間（20：00から翌日4：00まで）の産卵行動の有無を目視およびビデオで観察すると共に、観察終了後の9月21日の午前中に水槽内の成虫を除き、水槽内の底や壁面、ほだ木上の産卵数と位置を調査した。

また、2012年9月22日にセンター内において縦70cm×横70cm×高さ180cmの野外網室（以下、網室）に2本の新ほだ木（コナラ：成型駒）を入れ、同日昼間にセンターほだ場で捕獲した20個体（性別不明）を放ち、翌日、ほだ木への産下した卵の数と位置を調査した。

7) 粘着紙捕殺試験

成虫は通常、地表面近くを飛翔し、ほだ木裏等の暗いところに静止していることが多く（写真5）、日中はほだ木の影などに静止しているという報告¹⁵から、よろい伏せしたほだ木の裏側に地上50cm以下の部分にキバチ誘引剤（ホドロン）用の粘着紙（縦22cm×横55cm）を設置し、粘着紙の成虫捕殺効果について検討した。試験はセン

ターほだ場にて2011年6月30日より同年10月25日まで実施し、無作為に選択したほだ木18本を調査対象とした。粘着紙は、縦19cm×横55cm4枚を使用した（写真6）。シイタケオオヒロズコガの捕殺数を毎週カウントし、18本のほだ木の脱皮殻数で除して捕殺率を算出した。

8) 防風ネット隔離試験

2～3年生のほだ木が成虫の発生源になるとされており¹⁶、被害ほだ木や古いほだ木を新ほだ木と離すことが有効な防除方法として多く報告^{4) 7) 17)}されている。また、成虫の飛翔時間は短いという報告^{15) 17)}から、飛翔する高さも一定を超えないことが考えられたため、センターほだ場内（15m×21m）において2012年6月に2～3年生のほだ木を1mmメッシュの防風ネットで高さ1.7mで四角（6m×5m）に囲い込み、その周囲に2012年3月に植菌した新ほだ木を設置し、新ほだ木の脱皮殻数で羽化した成虫の脱出防止の効果について検討した。しかし、新ほだ木に脱皮殻が確認されたため、防風ネット内による脱出防止の効果は不十分と考えられた。

そこで、2013年には2012年と同様の条件で、防風ネットに粘着紙を設置し、成虫の捕殺数を2013年5月31日から同年10月2日まで毎週1回調査した。粘着紙は各面ネットの内面に高さ0.5m, 1.0m, 1.5mの位置に3枚ずつ計9枚粘着紙を設置し（図2）、成虫の飛翔する高さについて調査した。

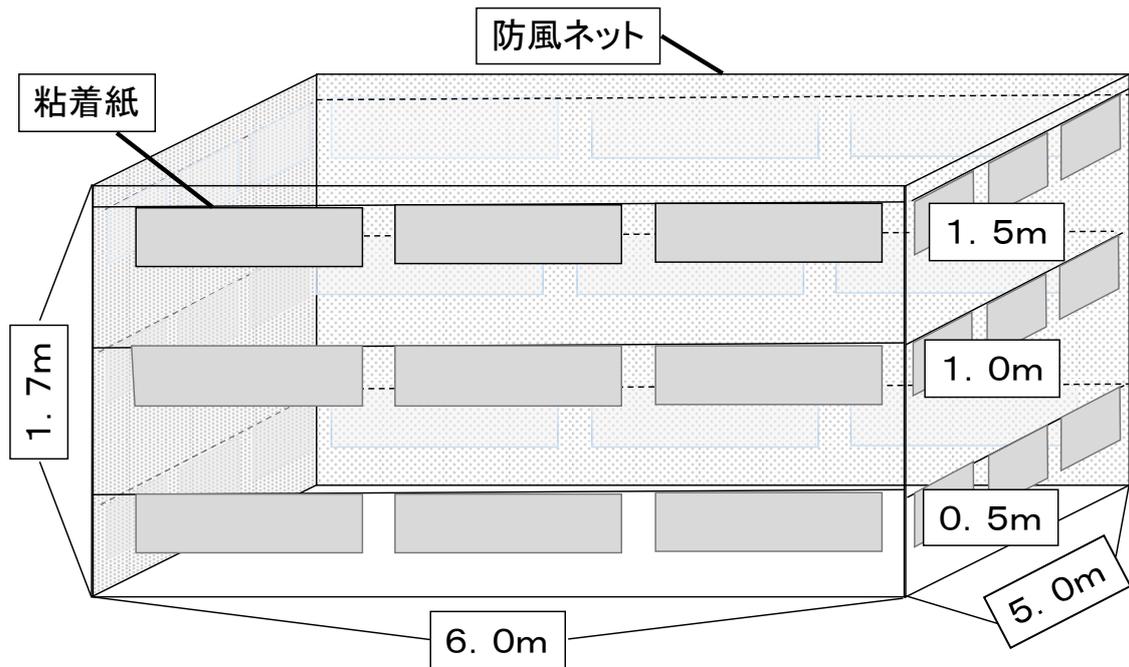


図2 粘着紙設置イメージ図

3. 結果と考察

1) 対馬市における被害状況の把握

9カ所のほだ場ごとにみた被害状況を表2に示す。対馬市における被害ほだ木率は63.1%であり、ほだ場間で被害ほだ木率は約13%~98%と大きく異なったが、対馬全域で被害が発生していることが確認された。AとBは比較的近いほだ場であるが、被害率が54.5%の差が認められた。

地域的な被害ではなく、各ほだ場の環境が被害発生に関係していることが考えられる。原木樹種別による被害ほだ木率はコナラが77.0%、アベマキが81.6%であった。調査を実施した時期やほだ齢がそれぞれ異なるため、樹種間やほだ齢間の傾向は明確でなかった。

表2 対馬市における被害状況内

調査箇所	調査地	調査年月	被害ほだ木本数/調査本数			被害ほだ木率(%)		
			合計	コナラ	アベマキ	合計	コナラ	アベマキ
A	上県町	2011.2	139/144	97/100	42/44	96.5%	97.0%	95.5%
B	上県町	2011.2	50/119	40/82	20/47	42.0%	42.7%	42.6%
C	美津島町	2011.3	144/191	53/76	91/115	75.4%	69.7%	79.1%
D	厳原町	2011.6	21/156	—	—	13.5%	—	—
E	厳原町	2012.1	51/52	43/44	8/8	98.1%	97.7%	100%
F	厳原町	2011.6	43/153	—	—	28.1%	—	—
G	厳原町	2012.1	97/113	67/82	30/31	85.8%	81.7%	96.8%
H	厳原町	2012.1	71/73	23/25	48/48	97.3%	92.0%	100%
I	厳原町	2012.1	120/166	129/165	1/1	72.3%	80.6%	100%
合計	9		736/1167	574(442)	294(240)	63.1%	77.0%	81.6%

* — は原木樹種不明

2) 対馬市における成虫の発生消長

対馬市厳原町3カ所のほだ場において(図1の①～③), 脱皮殻の確認時期は6月上旬から7月下旬であった(図3)。①では2010年は7月16日に脱皮殻を確認することはできなかったが, 7月30日に7個確認することができた。2011年には6月2日に脱皮殻を確認することはできず, 6月23日に3個確認できたが, 同年の7月29日には確認することができなかった。②では2010年は7月16日に脱皮殻を確認することはできなかったが, 7月30日に10個の脱皮殻を確認することができた。2011年には脱皮殻を6月2日に3個, 6月23日に2個確認できたが, 同年の7月29日には確認することができなかった。③は2010年には脱皮殻が確認できず, 2011年の6月23日に3個の脱皮殻が確認できた。①と②の調査地点においては2010年と2011年で6～7月頃の発生時期に約1ヶ月程度の差があり, 同じほだ場でも年によって発生時期が異なった。

3) 諫早市における成虫の発生消長

シイタケオオヒロズコガの脱皮殻数は, センターほだ場においては, 2010年285個体, 2011年1,179個体, 2012年6,856個体であった(表3)。本種の羽化は5月下旬には既に認められ, 11月

月上旬まで確認された。2010年は脱皮殻数が少なく羽化のピークは明確ではなかったが, 2011年と2012年では6～7月と9～10月に明瞭な脱皮殻数のピークが認められた(図4)。

ほだ木へ植菌した年次別の脱皮殻数を図5に示す。2005年, 2006年植菌ほだ木は, 2010年調査では既に羽化が始まっていた7月中旬から調査を開始したため, それまでに羽化した脱皮殻数が積算され, 初回調査の脱皮殻数が多くなったと考えられる。2005～2006年に植菌した古いほだ木と2010～2011年に植菌した新ほだ木の両方で, 発生パターンに6～7月と9～10月のピークが認められたが, 脱皮殻数は古いほだ木より新ほだ木が明らかに多かった。また, 新ほだ木の脱皮殻数は追加した年には9～10月にごくわずか認められたが, 2年目以降に急激に増加した。さらに, 追加試験として, 2012年3月に植菌したほだ木を野外網室に隔離し, 同年6月28日に成虫を網室に放虫したところ, 同年9～10月に次世代と考えられる成虫が羽化した。以上のことから, 諫早市における本種成虫の発生は, 6～7月と9～10月をピークとする年2回あり, 9～10月に発生する成虫は6～7月に発生する成虫に由来する次世代と考えられた。

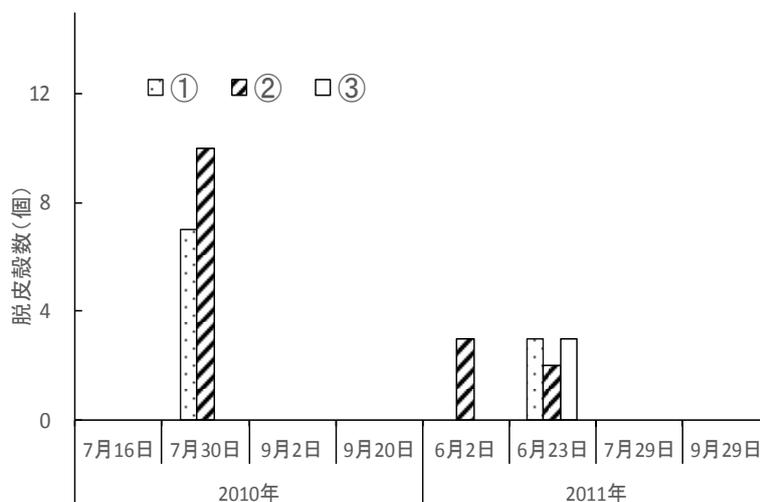


図3 対馬市におけるほだ場別の脱皮殻数(2010～2011)

表3 調査年別および調査月別の脱皮殻数

調査年	調査月							合計
	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	
2010年	-	-	184 (64.6%)	38 (13.3%)	35 (12.3%)	23 (8.1%)	5 (1.8%)	285
2011年	20 (1.7%)	297 (25.2%)	139 (11.8%)	23 (2.0%)	548 (46.5%)	152 (12.9%)	0 (0.0%)	1179
2012年	202 (2.9%)	1860 (27.1%)	559 (8.2%)	40 (0.6%)	3301 (48.1%)	851 (12.4%)	43 (0.6%)	6856

* -は未調査,()内は各年における月別の脱皮殻数割合

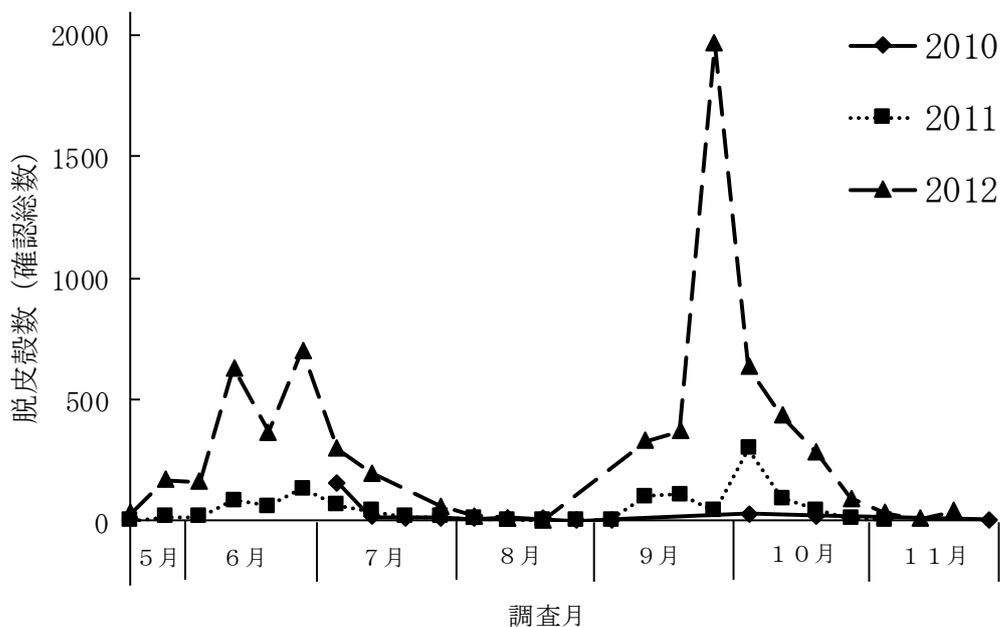


図4 脱皮殻数の推移 (センターほだ場)

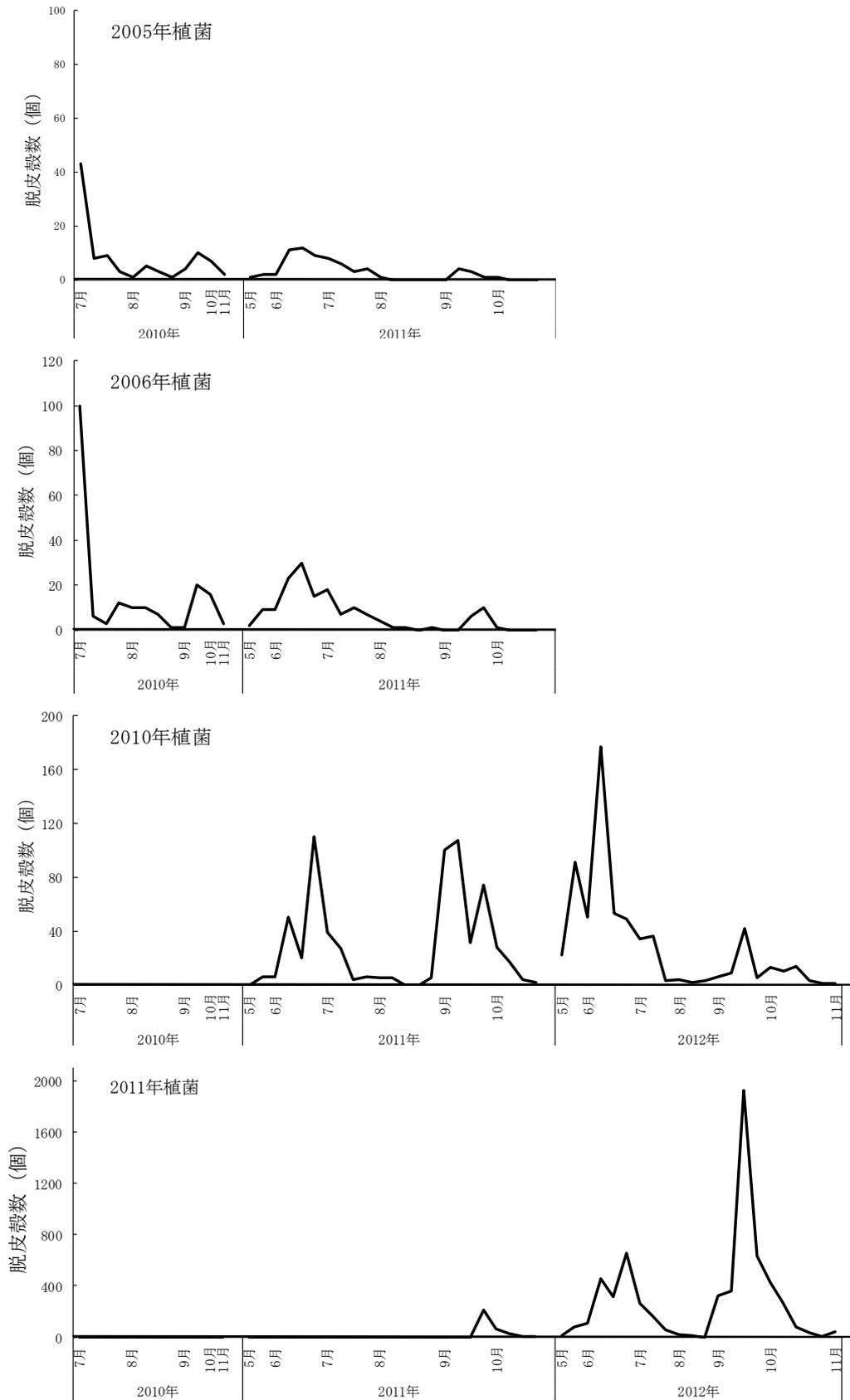


図5 ほだ木の植菌年別の脱皮殻数推移

4) 原木樹種と種菌形状別に見た被害状況

原木樹種別、種菌形状別にみた脱皮殻数を図6に示す。脱皮殻数はコナラよりアベマキのほうが多く、木片駒より成型駒のほうが多く確認された。また、2010年3月に植菌したほだ木を原木樹種および種菌形状別にほだ齢と脱皮殻数の推移をみると、原木樹種および種菌形状に関係なく、2年生ほだ木の9月か3年生ほだ木の6・7月に発生ピークを迎え、それ以降減少する傾向となった(図7)。

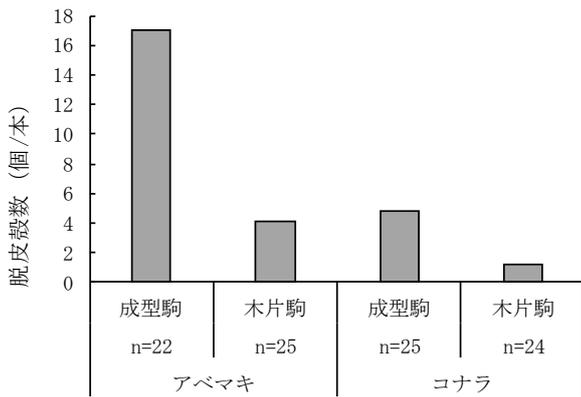


図6 原木樹種別種菌形状別に見たほだ木当たりの脱皮殻数 (2011年)

5) 新ほだ木での被害状況

2010年の新ほだ木での被害状況を図8に示す。新ほだ木への侵入は7月1日の初回調査で1個確認され、その後増加を続けた。9月1日調査時の侵入率はコナラで20%、アベマキで30%に達した。樹種別では、アベマキのほうがコナラより侵入痕が多く見られた。また、2010年~2012年までの1本当たりの脱皮殻数について図9に示す。2010年の脱皮殻数は0.32(殻数/本)、2011年は1.27(殻数/本)、2012年は21.86(殻数/本)であり、新ほだ木を古いほだ木と同一場所に伏せると翌年以降爆発的に脱皮殻数が増加した。

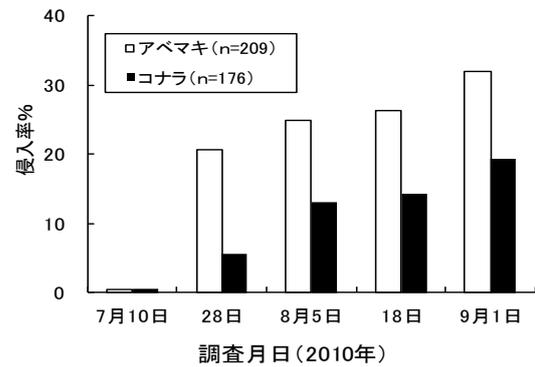


図8 樹種別新ほだ木の種菌侵入率 (%)

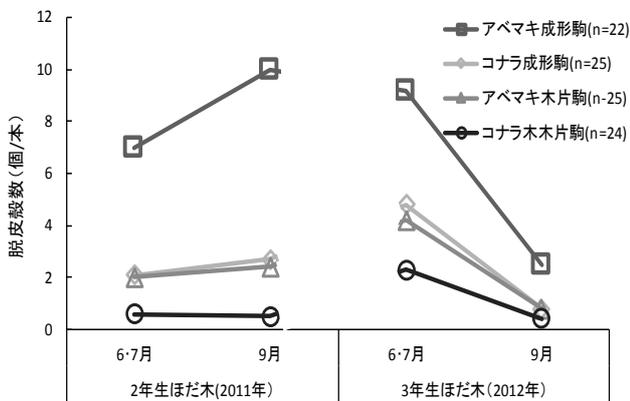


図7 ほだ齢と脱皮殻数の関係

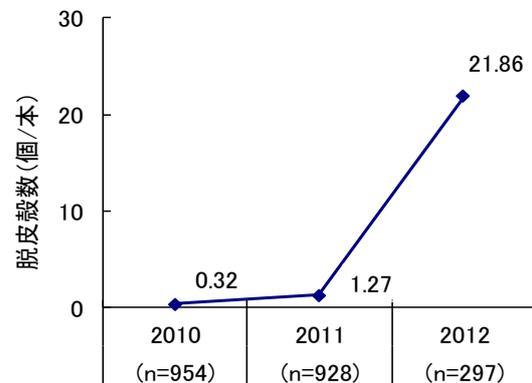


図9 新ほだ木追加後のセンターほだ場のほだ木当たりの脱皮殻数 (個/本)

6) 成虫の産卵箇所

2012年9月20日の20時から4時までの観察において水槽内で活発に活動し、ほだ木樹皮上では産卵管を出した尾部を曲げて樹皮に押し当てる産卵と思われる行動(写真7)が多数回観察された。

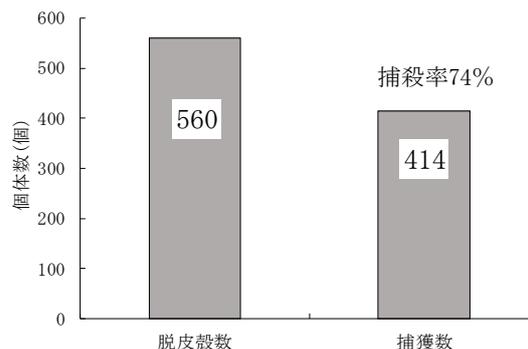
また、翌朝の2012年9月21日に、水槽内のシイタケオオヒロズコガの産卵数と産下箇所を確認した。卵(写真8)は一粒ずつ産下されているが、まれに2~4個連なっているものもあった。卵の産卵箇所はほだ木表面に50個(写真9)、水槽底面に51個、水槽横面の4面に合計8個確認された。水槽底面の産下位置は、ほだ木の周辺に集中していた。水槽底面にいる成虫では産卵行動は確認できなかったことから、底面の卵は樹皮へ産下された卵が落下したものと推測された。

野外網室での試験では、1本のほだ木に12個、もう1本に3個の卵を確認した。いずれも立てたほだ木の地表面から地上高30cmの範囲であり、地表面での卵は確認できなかった。

本種は、ほだ木樹皮の割れ目、種駒とほだ木の隙間やほだ木上の地衣類の着生部位に産卵するとの報告⁸⁾がある一方、ほだ木に対する産卵はむしろ少なく、その多くが地表面へ産下するとも報告⁷⁾されている。今回の調査では、地表面への産下は確認できず、地表面で確認された卵はほだ木にいったん産下されたものが落下したものである可能性が示唆された。

7) 粘着紙捕殺試験

調査全期間を通じての粘着紙での捕殺率は74%となった(図10, 写真10)。特に誘引をしなくても高い捕殺率が確認された。集中的に捕殺される場合があり、偶然羽化したての処女雌が捕殺されたことによるフェロモン誘引効果と思われる。特に成虫羽化ピーク期間の2011年8月30



日から同年10月18日までの捕殺率は96%となった(図11)。

図10 脱皮殻数と粘着紙による捕獲数
(調査全期間)

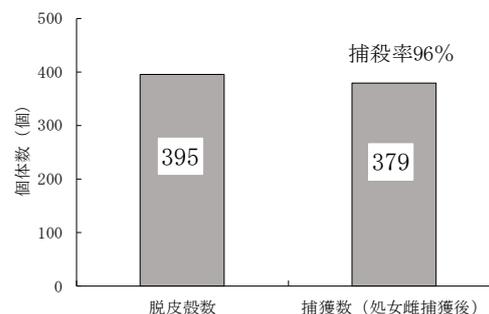


図11 羽化ピーク期間の脱皮殻数と粘着紙による捕獲数
(2011年8月30日~10月18日)

8) 防風ネット隔離試験

粘着紙による成虫の捕殺数を図12に示す。各地上高別における成虫の捕殺数は0.5mで121個体(捕殺比率(全捕殺数から地上高別の捕殺数を除して算出)39%), 1.0mで107個体(同34%), 1.5mで83個体(同27%)であった。成虫は低位置で薄暗いところを好み、2012年の防風ネット設置後ネット下部に多く静止しているというセンターにおける観察結果と飛行時間が短いという報告^{15) 17)}から、0.5mに設置した粘着紙に集中的に捕獲されると考えられたが、1.5mの高さでも3割近く取れたことにより、ネットによる隔離は1.7mの高さでは不十分であることが考えられた。なお、9月以降における捕殺数の減少は、

試験区内のほだ木が植菌してから3～4年経過し、それまでの本種の加害により産卵できる駒が

少なかったため、次世代の成虫が減少したことが原因であると考えられる。

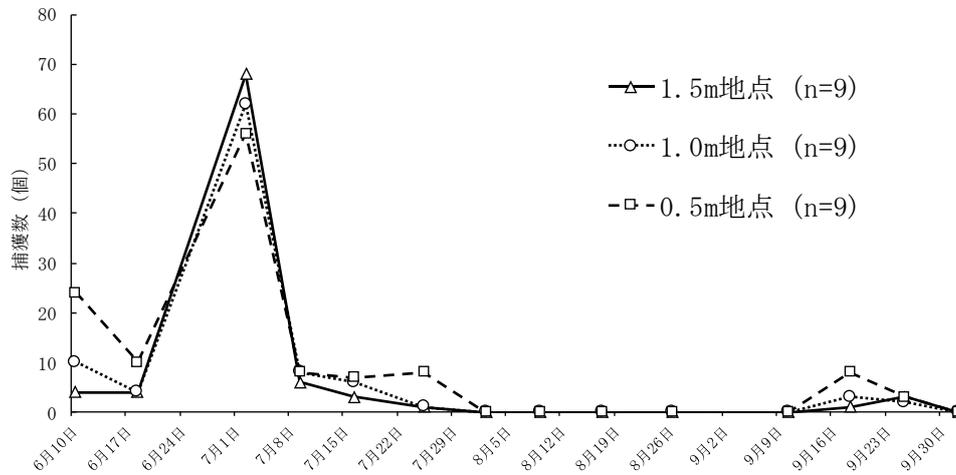


図 12 粘着紙による高さ別捕獲数

4. 総合考察

対馬シイタケは本県の特産物であるが、その害虫であるシイタケオオヒロズコガが対馬市全域で発生し、その被害ほだ木は63.1%と高い(表2)ことが明らかになった。これは本種による被害が非常に深刻であり、早急に対応策を講じる必要があることが改めて確認された。

本種成虫の発生時期に関する報告は、愛知県で5月中旬～6月初旬と9月下旬に2回の発生ピーク⁵⁾であり、栃木県では6～9月が発生期で7月に多く発生し¹⁹⁾、佐賀県では5月～7月上旬と9月上旬～10月中旬に2回の発生ピーク¹⁾がある。茨城県での発生消長は5月下旬から9月までが発生期間であり、7月に大きいピーク、9月に小さいピークが確認され、9月のピークは5月下旬頃の次世代と推察⁸⁾されている。今回の調査で、諫早市での発生消長は6～7月と9～10月に羽化ピークとなる年2回が主であり、6

～7月が越冬世代成虫、9～10月が第1世代成虫の年2化性で、第2世代幼虫で越冬すると考えられる。対馬市における発生ピークは6～7月であることを確認できたが、秋季の羽化ピークは調査不足のため確認できず、年内の発生世代数は不明であり、今後の調査で明らかにする必要がある。なお、成虫の年内発生世代数は気温に依存している例が多い。そこで発生調査が行われた年の各県の年内平均気温をみる(気象庁データ)と対馬市は15.9℃(2010年)、諫早市は16.5℃(2010～2012年)、栃木県宇都宮市は12.3℃(1969年)¹⁹⁾、愛知県豊橋市は15.5℃(1983年)、佐賀県佐賀市は17.0℃(2010年)であった。諫早市と佐賀市の平均気温が近く、発生消長の傾向も類似している。対馬市と愛知県の平均気温も近く、愛知県では年2回の発生ピークが報告されていることから、対馬市においても9～10月に発生し

置に多く見られ、地表面への産下は確認できなかった。地表面で確認された卵はほだ木上にいったん産下されたものが落下したものである可能性が示唆された。

本種は成型駒に多く発生するとされているが、木片駒と比較した調査や原木樹種の違いによる嗜好性について調査した事例は少ない。今回の試験により本種の被害はコナラよりアベマキ、木片駒より成型駒に発生が多いという結果になった（図6，7，8）。一方また、2～3年生ほだ木で発生ピークを迎え（図5，7）、新ほだ木を古いほだ木と同一場所に伏せると翌年以降爆発的に発生量が増加した（図5，8，9）。これは古いほだ木より新ほだ木に好適産卵場所が多いため、劣化した種菌や被害種菌には産卵せず、新しい種菌に好んで産卵することが考えられた。

対馬市では原木にアベマキを使うという地域的特性がある。さらに、2～3年生ほだ木ではアベマキと成型駒の組み合わせはシイタケの発生量が最も多い¹⁸⁾が、本種の嗜好性が高くなる条件と一致している。このため、アベマキに成型駒を植菌した2～3年生ほだ木が最も被害を受けやすい条件であり、特に重要な防除対象であると考えられる。本種の防除対策として、被害ほだ木や古いほだ木を新ほだ木と離すことが有効であるとの報告^{4) 7) 17)}があり、本研究でも新ほだ木を設置する際は、同一ほだ場の古いほだ木と一斉に入れ替えることが効率的な防除対策になると考えられる。

次いで、よろい伏せしたほだ木の下部に粘着紙を設置したところ、成虫発生ピーク時の9～10月に成虫の捕殺率96%と高い効果が認められ、有効な防除技術と考えられた（図11）。本種の処女雌は性フェロモンを放出し雄を誘引して交尾を行うが、今回の試験で発生ピーク時である9～

10月に集中的に捕獲された要因は、粘着紙に処女雌が捕殺され、性フェロモンによって誘引された雄が集中的に捕殺されたものと考えられた。羽化直後の雌成虫が入った虫かごに設置した粘着トラップに多数の成虫が捕殺されたとの報告⁶⁾があるが、今回の試験では誘引措置を行わなくても、偶発的に処女雌が粘着紙に捕殺され、高い捕殺率となったものと推察される。現地でのほだ木の組み方やほだ場の環境が異なるため、今後、処女雌が捕殺される頻度、粘着紙の設置方法や設置場所について検討する必要がある。また、LED光を利用したトラップは本種成虫に対する誘引効果が確認¹⁾されており、LED光と粘着紙を組み合わせた防除方法についても検討する必要がある。

他の防除方法として、被害木である2～3年生のほだ木を防風ネットで囲い込み、防風ネット内に本種成虫の隔離を試みたが、防風ネット外の新ほだ木に被害が発生した。本種成虫は飛翔時間が短い^{15) 17)}ということから防風ネットを飛び越えられず被害が減少することを期待したが、高さ1.7mでは不十分であった。防風ネットに設置した粘着紙でも、地上高0.5m, 1.0m, 1.5mで捕獲数に差がなかったことから飛翔により飛び越えていると推察された。ただし、本研究では防風ネットによる被害軽減効果について未調査であるため、今後検討する必要がある。

なお、2013年にOsada et alによりシイタケオオヒロズコガ属を交尾器で分類した結果、対馬市での発生種はシイタケオオヒロズコガ *Morphogoides ussuriensis*。、諫早市では別種である *Morphogoides* sp. 2であることが報告¹²⁾されている。今回の調査では同一種として検討しているが、長崎県内では上記2種が混発している可能性もあり、地域ごとに発生種を明らかにし、種別に調査を継続して行く必要がある。

5. 適用・要約

対馬シイタケの品質向上と生産量増加を図り、対馬シイタケ振興に貢献するため、シイタケオオヒロズコガの被害実態の把握、生態解明および防除方法の検討を行った。

- 1) 対馬市全体でシイタケオオヒロズコガによる被害が確認され防除の重要性が確認された。
- 2) 成虫は対馬市では6～7月、諫早市では6～

7月と9～10月に発生ピークが見られ、ほだ木の地上高30cmまでの位置に産卵する。

- 3) 本種の被害は、アベマキに成型駒を使用した2～3年生ほだ木に最も多くなる。
- 4) 防除技術としてほだ木の一斉入れ替え、粘着紙による成虫捕殺が有効であった。

6. 引用文献

- 1) 有森由美：佐賀県におけるシイタケオオヒロズコガ類の発生調査及び防除方法の検討（I）—LED光を用いた捕虫器により防除の検討—，九州森林研究，66，p117-119（2013）
- 2) 後藤忠男，大谷英児：きのこ害虫（I）シイタケオオヒロズコガ，林業と薬剤，105，p1-8（1988）
- 3) 後藤忠男，大谷英児，西村鳩子，中島忠一，池田俊弥：シイタケオオヒロズコガの羽化，配偶行動および産卵，日林誌，70，p213-219（1988）
- 4) 石谷栄次：原木シイタケの害虫シイタケオオヒロズコガの被害と対策，農林水産技術会議技術指導資料（2009）
- 5) 加藤龍一：シイタケオオヒロズコガの生態と防除—第1報—生態と被害実態，森林防疫，35（No. 3），p8-12（1986）
- 6) 加藤龍一：シイタケオオヒロズコガの生態と防除—第2報—処女雌トラップによる新防除法開発への試み，森林防疫，35（No. 4），p7-11（1986）
- 7) 加藤龍一：シイタケオオヒロズコガの生態と防除，菌蕈，33（1），p38-42（1987）
- 8) 小林富士雄，竹谷昭彦：森林昆虫 総論・各論，養賢堂，p534-539（1994）
- 9) 宮川昌次郎：食用きのこ栽培のコストダウン技術に関する調査，徳島県研究報，24 p90-99（1986）
- 10) 森内茂：シイタケの害虫シイタケオオヒロズコガ，森林防疫，25（6），p8-13（1976）
- 11) 村上康明，宿利角丸：大分県におけるシイタケオオヒロズコガの被害について，九州森林研究，59，p281-283（2006）
- 12) Youhei Osada, Toshiya Hirowatari, Makoto Sakai : True identity of the shiitake fungus moth , *Morophagoidea moriutii* (Lepidoptera:Tineidae), Applied Entomology and Zoology, 48 p15-20（2013）
- 13) 田原博美：シイタケオオヒロズコガの防除試験—ネット被覆による防除試験—，九州森林研究，57，p282-283（2004）
- 14) 時本景亭，坪井正和：ゼンターリ顆粒水和剤によるきのこ害虫防除—シイタケオオヒロズコガについて—，トーメン農薬ガイド，No. 98，http://www.agrofrontier.com/guide/t_98e.htm（2001）
- 15) 坪井正知：シイタケの害虫とその防除 シイタケオオヒロズコガ（1），菌蕈，40（6），p42-43（1994）
- 16) 坪井正知：シイタケの害虫とその防除 シイ

タケオオヒロズコガ (2), 菌蕈, 40 (7),
p42-43 (1994)

17) 坪井正知: オガ植菌ほだ木のシイタケオオヒ
ロズコガ対策, 菌蕈, 49(5), p14-16 (2003)

18) 田嶋幸一, 久林高市, 副山浩幸, 岩崎充

則, 堀口竜男, 錢坪司剛, 溝口哲生: アベマ
キでのシイタケ栽培試験, 長崎農林技セン研報,
2, p47-62 (2011)

19) 横溝康志: シイタケホダ木害虫防除試験, 栃
木県林セ業報, 4, p70-74 (1969)

Summary

For quality improvement and production increase in Tsushima shiitake, it was studied of damage and ecological and method for controlling *Morphogoides moriutii*.

- 1) The damage by the *Morphogoides moriutii* occur in the whole Tsushima.
- 2) The imago becomes the breeding of peak is from June to July in Tsushima, from June to July and September to October in Isahaya. It lays eggs at the position to height 30cm of the bed log.
- 3) There is much damage *Quercus variabilis*, molding chip piece of 1-2 years.
- 4) An efficient method of prevention to replace all at once, and capturing of the imago with the adhesion paper.

参考資料



写真1 シイタケオオヒロゾコガ

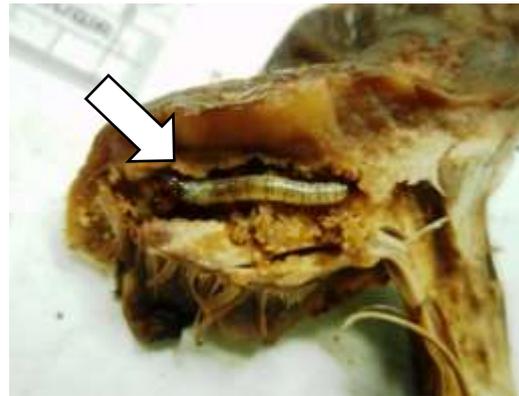


写真2 幼虫による子実体への侵入



写真3 幼虫による穿孔痕



写真4 成形駒に残る脱皮殻



写真5 コンクリートブロックに潜む成虫



写真6 粘着紙の設置状況



写真7 樹皮下への産卵行動

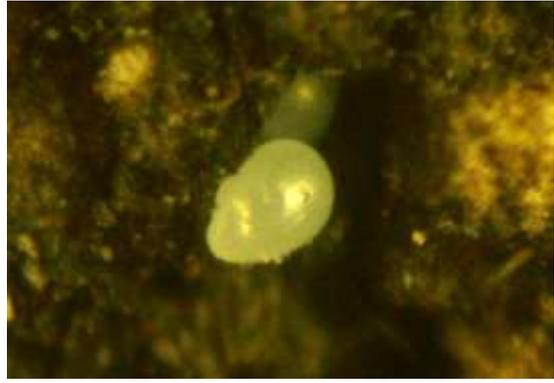


写真8 産卵された卵



写真9 水槽内短木への産卵箇所



写真10 成虫捕殺状況