

## 7 安全安心な県産食用キノコ栽培技術に関する研究（県単：H22～26）

小島 三樹

前田 由美

### （1）原木シイタケ害虫「シイタケオオヒロズコガ類」発生調査

#### 試験概要

近年、県内の原木シイタケ生産者から、シイタケオオヒロズコガ類と思われる害虫（以下、シイタケオオヒロズコガ類と表記）の被害が拡大しているとの声が挙がっており、九州各県の共通課題となっている。このため、シイタケオオヒロズコガ類の生態解明及び化学合成農薬を使わない防除方法の確立を図る。昨年度は、LED 捕虫器「LED キャッチャー」（みのる産業株式会社）の効果について詳しく検証を行い、LED 捕虫器で羽化した成虫の多くを捕獲できたことが産卵抑制につながったのではないかと可能性を見出した。

今年度は、LED 捕虫器の効果及びネット被覆の効果詳しく検証を行った。

#### 1 目的

シイタケオオヒロズコガ類について羽化数調査を行い、生態解明を行う。また、LED 捕虫器による成虫誘引試験を行い、防除方法及びネット被覆効果の検討を行った。

#### 2 調査場所

林業試験場内網室、人工ほだ場、人工ほだ場周辺林内、県内生産者のほだ場（スギ林内ほだ場）

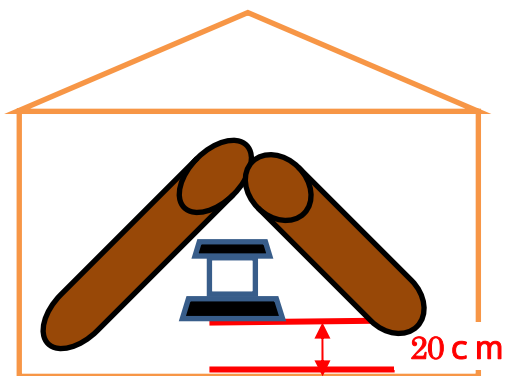
#### 3 調査方法

##### < 網室試験 >

今回も前報と同様に LED 捕虫器による捕虫効果について確認するため、佐賀県林業試験場内の網室に、シイタケオオヒロズコガ類の被害を受けたほだ木 20 本（平成 23 年 4 月植菌・形成種菌）を入れ、LED 捕虫器を設置し、捕虫試験を行なった。なお、この供試木は前回調査したほだ木である。捕虫器は地面から高さ 20 cm のところに設置した。また、対照区としてシイタケオオヒロズコガ類の被害を受けたほだ木 20 本（平成 23 年 4 月植菌（発生 3 年目）・形成種菌）を入れ、LED 捕虫器を設置しない網室も設定した。

試験区及び対照区のほだ木上に確認されたシイタケオオヒロズコガ類の脱皮殻を計数することで、それぞれ羽化数を推定した。調査期間は 4 月 16 日から 11 月 6 日だった。

また、各試験区のほだ木から発生したシイタケ子実体について、シイタケオオヒロズコガ類幼虫の混入数を調査した。



網室内に捕虫器を地上 20cm のところに設置



図-1 捕虫器設置状況

### < 野外人工ほだ場試験 >

ほだ場の面積は 200 m<sup>2</sup>(10m×20m)、高さ 255cm、天面はダイオフララ 60cm(ダイオ化成株社製)を10m×134列設置しており、壁面はダイオフララ 60cmを4段にして全面を被覆している。

林業試験場内の人工ほだ場内の試験区 1~3 で LED 捕虫器による捕虫試験を行った。試験区1については伏せ込み時に原木を防虫ネット(1 mmメッシュ)被覆効果を検証した。試験区 2 では平成 24 年から平成 26 年までの 3 年間捕虫器設置し、その効果を検証した。試験区 3 では種駒による植菌ほだ木にシイタケオオヒロズコガ被害が確認できるか検証した。

供試ほだ木は表-1 に示す。なお、試験区 2 及び 3 は前報と同じほだ木を使用した。供試種菌は、試験区 1、2 は菌興椎茸共同組合の形成菌 115 号を使用し、試験区 3 では森産業の種駒 290 号を使用した。

図-2 のように試験区1には縦にほだ木列を 2 列設置し、1 列に高さ 1.8m の防虫ネット(1 mmメッシュ)を設置した。試験区 2、3 は列毎ごとに同様のネットを設置した。地面とネットに隙間ができないように竹や丸太で重しをした。また、防虫ネット設置期間は、シイタケオオヒロズコガ成虫の飛翔時期前である 4 月上旬から調査終了の 11 月 6 日までであった。LED 捕虫器の設置位置はいずれも地面から高さ 20 cm とした。ほだ木列に対する設置間隔は、列に対して等間隔に 2 基もしくは中心に 1 基設置した。なお試験区 2 の北側のほだ木列は捕虫器を設置しなかった。(図-2)

平成 26 年 4 月 16 日から 11 月 6 日までの間、1 週間ごとに全てのほだ木より発生したシイタケオオヒロズコガ類の脱皮殻数と LED 捕虫器で捕殺されたシイタケオオヒロズコガ類の成虫を計数した。試験期間中 1 か月毎の温湿度は表-2 に示す通りであり、調査期間の林業試験場人工ほだ場の平均気温は 20.9℃、最高・最低気温はそれぞれ 33.5℃、5.4℃であった。

表-1 試験区の概要

試験区	植菌年度	本数	種菌形状	調査期間
1	H25.3(発生1年目)	24	形成種菌	4/16~11/6
2	H23.4(発生3年目)	51	形成種菌	4/16~11/6
3	H24.5(発生2年目)	76	種駒	4/16~11/6

表-2 試験期間中の林業試験場人工ほだ場温湿度

期間	温度(℃)			湿度(%)		
	平均	最高	最低	平均	最高	最低
4/16~4/30	14.9	24.1	5.4	26.6	76	12
5月	18.1	31.1	6.2	35.9	79	12
6月	21.5	28.9	16.3	43.6	81	18
7月	25.3	33.5	20.2	49.2	80	22
8月	25.3	29.8	20.2	51.2	79	11
9月	22.1	29.7	15.0	21.4	51	10
10月	17.5	26.5	8.4	18.9	35	11
11/1~11/6	13.6	19.0	5.7	19.7	32	15

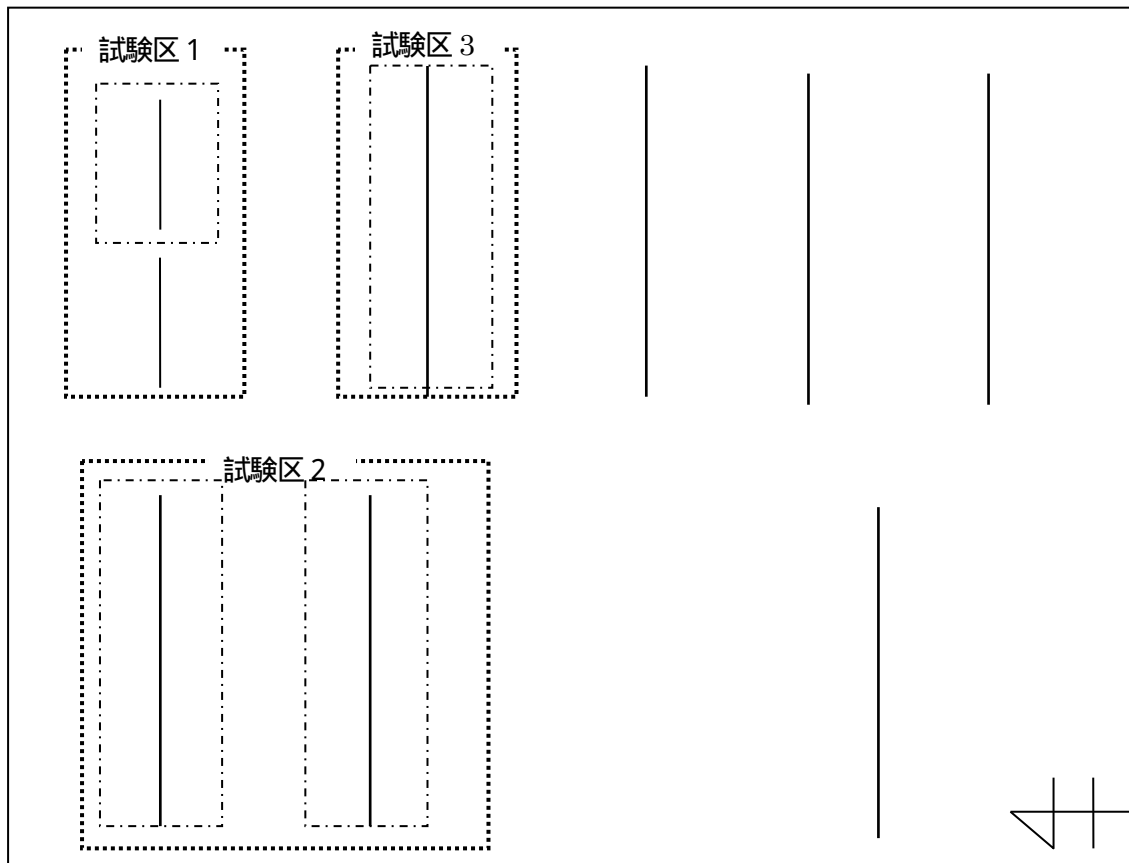


図-2 試験区及び点灯した捕虫器(▲)設置位置

※試験区内の縦線はほだ木の設置列、点線は各試験区、一点破線は防虫ネットを示している。

<ほだ場周辺林内試験>

林業試験場内の人工ほだ場の周辺でシイタケオオヒロズコガ類が捕虫されるか試験を行った。捕虫器の設置位置概要と人工ほだ場周辺の捕虫器設置の距離を示す。

表-3 人工ほだ場以外林内の試験区概要

試験区	捕虫器設置場所	試験区周辺の原木
1	人工ほだ場南	なし
2	シイタケ古ほだ木放置地	クヌギ13本
3	シイタケ原木伏せ込み地	クヌギ100本
4	ナメコ原木伏せ込み地	ツブラジイ、ヒノキ、ナラガシワ計50本

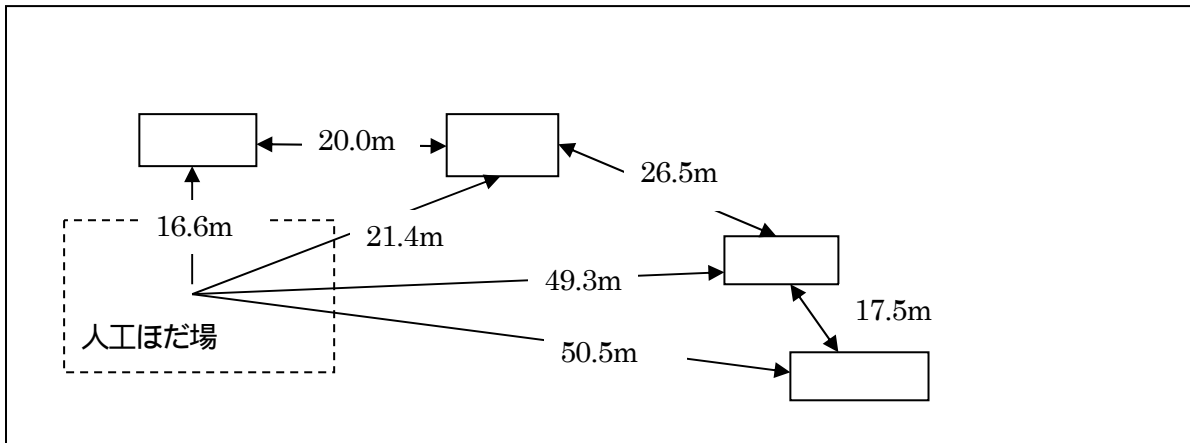


図-3 人工ほだ場周辺林内捕虫器設置位置

捕虫器( )設置位置、 は人工ほだ場の中心、 → は からの距離、 ↔ は周辺の試験区との距離、点線は人工ほだ場の位置を示している。

#### <生産現場試験>

県内の原木シイタケ生産現場で、LED 捕虫器の防除効果について検討した。調査地はスギ林内ほだ場で、植菌年度ごとに試験区を分け、試験区毎に任意に30本の調査木を選びこの調査木について脱皮殻数を調べた(表-4)。また、試験区毎にLED 捕虫器を設置し、捕虫数も計数した。

表-4 試験区概要

試験区	植菌年度	本数	種菌形状	捕虫器設置台数	調査期間
試験区1	H26. 4月 (植菌当年)	30本	種駒	2	H26.5.22~11.6
試験区2	H25. 2月~4月 (発生1年目)	30本	種駒	5	H26.5.22~11.6

## 4 結果及び考察

### <網室試験>

対照区では、6月13日から6月25日にかけて5頭が羽化した。試験区では、6月13日から7月25日にかけて合計6頭が羽化した。両試験区ともそれ以後は羽化が確認されなかった。試験区のほだ木列中央に1台設置していた捕虫器による総捕虫数は6月13日から7月18日の期間で3頭、9月11日に1頭、合計4頭であった。前報で羽化が確認された平成25年5月23日から9月19日の羽化数の合計は対照区で76頭、試験区で64頭であった。また捕虫器の総捕虫数は55頭であった。今回、総羽化数と総捕虫数は前回の1/10以下であった。

今回両試験区とも秋羽化の発生が確認されなかった。前報及び今回の網室試験結果からシイタケオオヒロズコガの移動に制限がある試験区では、羽化数は次第に減少することが考えられた。

また、平成26年10月15日から平成27年4月15日にかけて、調査ほだ木より発生した子実体は対照区で27個、試験区で15個でありシイタケオオヒロズコガ類幼虫の混入率(幼虫数/子実体発生数)を調べたところ、試験区では0.0%であったのに対し、対照区では3.7%であった。捕虫器を設置し羽化成虫を捕虫することで、その後発生する子実体への異物混入数(幼虫混入数)

を減らすことが出来た。

#### <野外人工ほだ場試験>

(試験区1について)

試験区1の脱皮殻数は対照区で4.7個/本 試験区では0.9個/本であり、伏せ込み時に原木を防虫ネットで覆うことは羽化数を抑える効果があることが分かった。また子実体発生数は対照区が263個、試験区で278個だった。シイタケオオヒロズコガ類幼虫の混入率(幼虫数/子実体発生数)を調べたところ、試験区では0.0%であったのに対し、対照区では0.8%であった。

(試験区2について)

試験区2の脱皮殻数は2.5個/本であった。平成24年から平成26年までの調査期間中3年間捕虫器を設置した試験区のほだ木1本あたりの羽化数の推移を図-3に示す。3年連続して捕虫器を設置することによって羽化数を段階的に抑制できることがわかった。また、試験区2に発生した子実体は135個で混入率は2.2%であった。しかし、捕虫器を設置していない対照区の脱皮殻数は2.2個/本、混入率は1.1%であった。捕虫器を設置している試験区の方が羽化数及び子実体への混入率が高い原因として、昨年の試験の影響が考えられる。試験区2は昨年の試験区2と同様の供試ほだ木を用いており、昨年の試験の際には試験区の北側のほだ木列に捕虫器を2台、南側のほだ木列に捕虫器を1台設置していた。従って、昨年捕虫器によるシイタケオオヒロズコガ類の防除効果が北側のほだ木列でより大きく表れたと考えられ、今回北側のほだ木列では捕虫器を設置していないのにもかかわらず、捕虫器を設置したほだ木列の羽化数よりも少なかったのではないかと推察される。

(試験区3について)

試験区3の脱皮殻数は6.6個/本であった。形成種菌だけではなく、種駒による植菌においても多数の羽化が確認された。子実体発生数は396個で、混入率は1.0%(4個)であった。

今回の野外人工ほだ場試験区別の捕虫数は図-4に示す。またほだ場に設置した捕虫器7台の総計捕虫数は379頭であった。(表-5)試験区2は5月から7月はシイタケオオヒロズコガ類の成虫が捕虫されたが、それ以降はほとんど捕虫されなかった。試験区1と3では5月から7月の期間と9月中に成虫が捕虫された。これは、試験区2が3年連続で捕虫器を設置していたため、試験区内の成虫の発生数が少なく、9月中の成虫がほとんど確認されなかったのではないかと推察される。

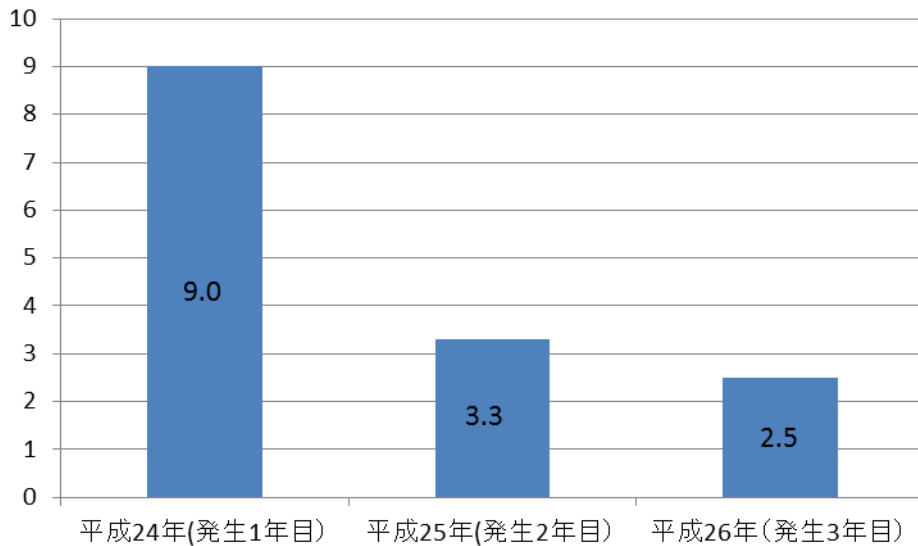


図-3 捕虫器を3年連続で使用した時のほだ木1本あたりの羽化数推移

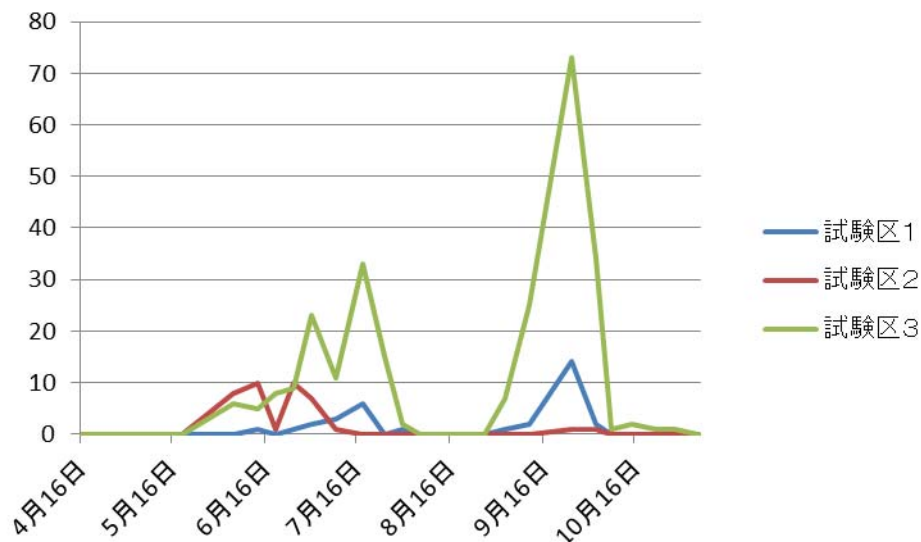


図-4 試験区別シイタケオオヒロズコガ類の捕虫数の推移

表 - 5 各捕虫器における捕虫頭数

捕虫器	捕虫数
1	22
2	11
3	18
4	21
5	145
6	111
7	51
<b>総計</b>	<b>379</b>

### <人工ほだ場周辺林内試験>

試験期間中の各試験区の捕虫数を表-6に示す。人工ほだ場周辺の林内での1台あたりの捕虫数は人工ほだ場内の1台あたりの捕虫数よりも少ないものの捕虫された。各試験区ではナメコ原木伏せ込み地である試験区4の捕虫数が若干少なかったが捕虫数に顕著な差は見られなかった。

表-6 各試験区の捕虫数

試験区	捕虫数(頭)	調査期間
1	8	6月5日～10月3日 (捕虫器故障のため)
2	9	6月5日～11月6日
3	8	6月5日～11月6日
4	5	6月5日～11月6日

### <生産現場試験>

各試験区で確認できたほだ木30本あたりの脱皮殻数の総計は、試験区1は17個、試験区2は43個であった。調査期間中の羽化数の推移を示す。(図-5)両試験区とも9月以降の羽化数がそれ以前の羽化数よりも若干増加していた。捕虫器1台あたりの捕虫数は試験区1が10.5頭、試験区2が38.4頭であった。試験区1のほだ木1本あたりの羽化数は0.6個/本、試験区2では1.4個/本であった。試験区1の結果からシイタケオオヒロズコガは植菌当年の伏せ込み中のほだ木にも羽化し、ほだ木の周辺に成虫が存在していることがわかった。また、植菌当年と植菌1年目の結果を比較した所ほだ木1本あたりの羽化数及び捕虫器の捕虫頭数から植菌1年目の方がより被害を受けやすいことが分かった。今回調査した林内ほだ場では、野外人工ほだ場と比較して被害は激害ではないが、シイタケオオヒロズコガ生育が確認された。今後環境整備など心掛け、被害の拡大を防止する必要があると考えられた。

子実体収穫可能である試験区2の発生1年目ほだ木において表-7に示すように生産現場における捕虫器の捕虫率を試算した。捕虫率は捕虫器5台あたり合計捕虫数をほだ場950本あたり羽化数(推定値)で除して算定した。試験区2の捕虫器による捕虫率は14%であった。林内の生産現場において捕虫器によるシイタケオオヒロズコガ防除は効果が高いとは言いがたい。仮にほだ場950本に羽化したと思われる1362頭を捕虫器で発生数の30%を捕虫するために捕虫器は10.6台必要であると推定される。捕虫器を設置し防除する既存の方法では多数の捕虫器を設置する必要があると考えられた。今後、効果的で低コストなシイタケオオヒロズコガ防除方法を検討する必要がある。

表-7 試験区2における今回の捕虫率試算

ほだ木30本あたり 合計脱皮殻数(個)	ほだ木950本あたり 羽化数(頭・推定値)	捕虫器5台の 合計捕虫数(頭)	捕虫率 (%・推定値)
43	1362	192	14

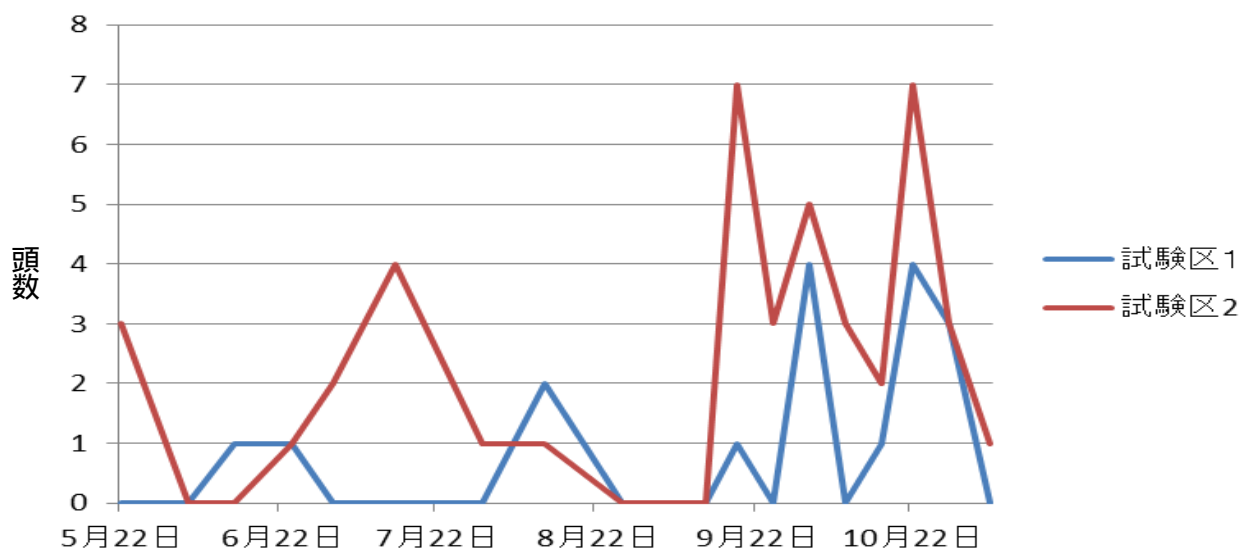


図-5 各試験区の羽化数推移



## (2) 大径木ほだ木での安定生産技術の開発

### 試験概要

近年、高齢化などにより原木シイタケ生産が減少し、クヌギ原木の蓄積は増加している。それに伴い、原木シイタケほだ木の大径化が問題となっている。大径化したクヌギは、重いためほだ木として扱いにくく、シイタケ菌糸の蔓延も遅れ、シイタケ発生量が安定しないなどの問題が生じ、効率的生産が難しい。そこで、大径木ほだ木による安定したシイタケ栽培技術の開発を目指す。

#### 1 目的

大径木ほだ木における収量増産技術の開発

#### 2 調査場所

場内ほだ場

#### 3 試験内容

どのようなプロセスで子実体の発生量を増加させるのかはいまだ解明されていないが、きのこの栽培現場では物理的な刺激によってきのこの発生を増加させる手法が知られている。発生3年目のほだ木(H23.4 菌興 115 号形成種菌植菌平均直径 16 cm)について、平成 27 年 1 月 15 日から 3 月の中旬まで月に一回、写真-1 の器具を使用し供試ほだ木を叩き物理的な刺激を与えた。くぎ目は 1 本あたり 6 カ所処理を行った。(1 本当たりの処理時間は 15 秒)また、対照区としてくぎ目入れを行わない試験区も設定した。くぎ目処理後は 24 時間散水を行った。また、試験区のほだ木列に写真-2 のように散水後にビニール被覆を行う試験区とビニール被覆をしない試験区を設定し、くぎ目入れ試験とビニール被覆試験の組み合わせ試験を行った。なお、降雨の際は、ビニール被覆区ではビニール被覆を巻き上げ、ほだ木に水分を与えた。また、ビニール被覆は 4 月中旬まで行った。

発生した子実体については常法で乾燥し、その後収量及び径について調査した。

#### 4 結果

各試験区のほだ木一本当たりの平均乾燥重量、発生個数、子実体の直径サイズを表-1 に示す。

試験開始日である 1 月 15 日以降に子実体の発生が確認された期間は平成 27 年 1 月 27 日から 4 月 13 日であった。最も収量が良好だった試験区はくぎ目入れ無し×ビニール被覆有りであった。また子実体の直径が 7.0 cm 以上の大葉が他の試験区と比較して多く発生した。

ほだ木をビニール被覆する効果としてほだ木に発生する子実体の個数を増加させ 7.0 cm 以上のいわゆる大葉のシイタケを発生させる効果が確認できた。

前回平成 25 年度業務報告書中の大径木ほだ木での安定生産技術の開発ではくぎ目を入れることによって対照区の乾燥重量よりも 2 倍程度収量が増加することがわかったが今回の試験結果からはそのような効果を確認できなかった。

また、ビニール被覆区及びビニール被覆無し試験区で温湿度を比較したところ図-1、図-2 の結果であった。日平均温度は両試験区でほぼ同様の温度であった。日平均湿度はビニール被覆無し試験区ではおおよそ 20%前後の湿度であったのに対してビニール被覆試験区では 40%以上の湿度を保っていた。このことからほだ木列をビニール被覆する効果として、通常よりも湿度を高く保ち続ける効果があったことが分かった。

今回の供試木は発生から 3 年目のほだ木を使用しており、ほだ木は樹皮が部分的に剥離しているものが多かった。材がむきだしになることによってビニール被覆が無い試験区では特に材の乾

燥が進行し子実体の原基形成や成長に影響を及ぼしたと考えられる。今回の試験でほだ木列をビニール被覆することによって発生個数、子実体の直径の向上に良好な影響を与えることが分かった。

また、くぎ目を入れるほだ木の発生年数及び樹皮の状態によってその効果が違うことが考えられた。

表 - 1 ほだ木一本当たりの収量等調査結果

試験区	乾燥重量	子実体個数	子実体直径			
			～4.5	4.5～7.0	7.0～9.0	9～
くぎ目入れ無し× ビニール被覆無し	29.4	9.2	3.6	5.3	0.3	0.0
くぎ目入れ有り× ビニール被覆無し	34.5	10.1	4.0	5.4	0.4	0.3
くぎ目入れ無し× ビニール被覆有り	52.4	15.4	5.2	8.8	0.7	0.7
くぎ目入れ有り× ビニール被覆有り	46.8	14.8	4.2	10.1	0.3	0.3



写真 - 1 くぎ目入れに使用した器具



写真 - 2 ほだ木列のビニール被覆

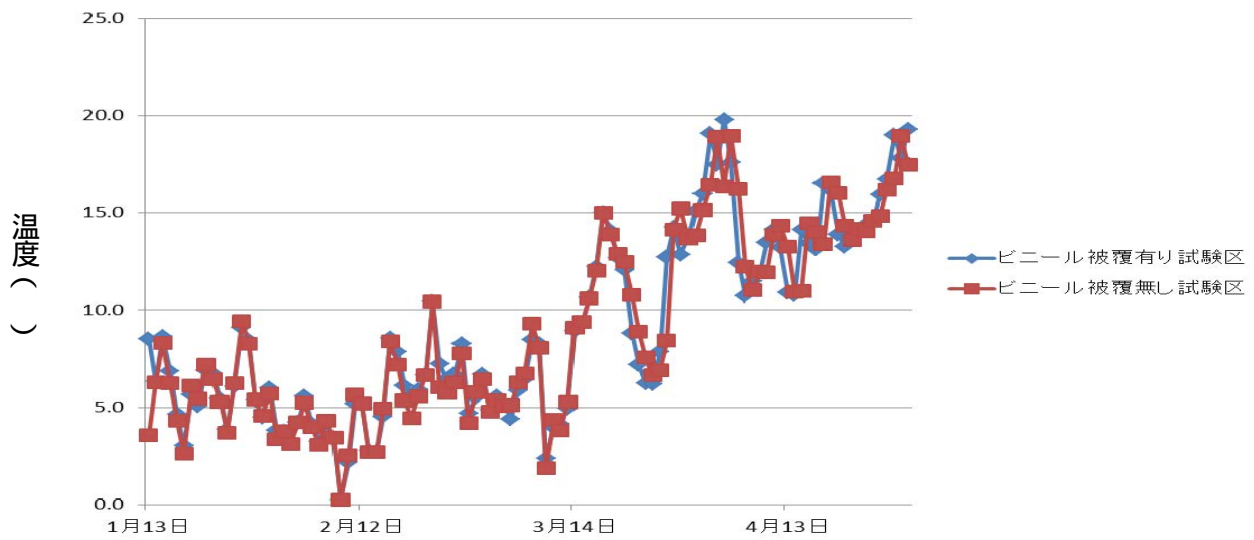


図 - 1 ビニール被覆有り試験区及びビニール無し試験区の温度比較

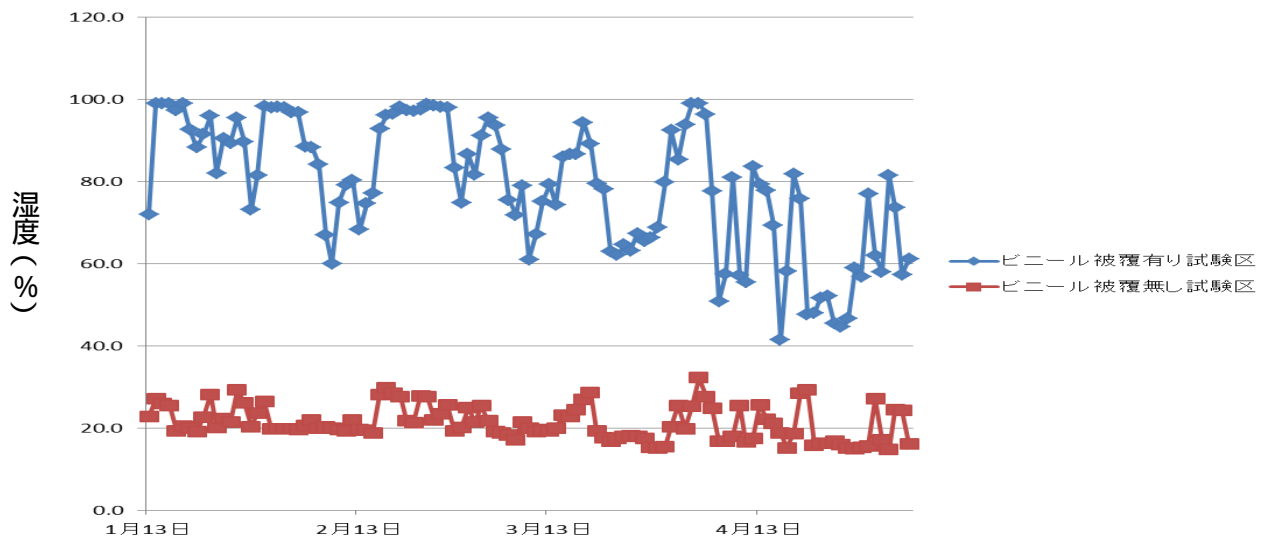


図 - 2 ビニール被覆有り試験区及びビニール無し試験区の湿度比較