

## 〔Ⅱ〕 桑枝条オガクズを利用したナメコ栽培試験

林産部長 青 野 茂  
研究員 渡 部 正 明

(現：富岡林業事務所副主任改良普及技師)

### I はじめに

本県はナメコ栽培が盛んで農山村の重要な収入源となっているが、最近ナメコ容器栽培に用いられるブナを主体とした広葉樹オガクズがブナ林の減少、伐採制限、ナメコ生産量増大に伴う需要増から極端に不足し、価格の高騰と一部の地域では入手できないような事態を招き、きのこ生産者の経営を著しく圧迫している。

一方、本県は養蚕が盛んであり、毎年切り捨てられる桑の枝条は莫大な量となる。桑枝条を用いたきのこ栽培ではヒラタケで知られているが、ナメコでは報告がない。

これらの広葉樹資源の有効利用と経営の安定化のために、ブナオガクズの代替原料として桑枝条オガクズを用いたナメコ栽培試験を実施したので、その成果について報告する。

本研究を遂行するに当たり桑枝条オガクズを提供いただいた安達町農協の関係者に厚く御礼申し上げます。

### Ⅱ 試験内容

1. 菌糸伸長速度の測定
2. 袋栽培試験
3. 箱栽培試験
4. 桑枝条保管方法別栽培試験
5. 栄養剤別栽培試験

### Ⅲ 試験方法

#### 1. 菌糸伸長速度の測定

適性な培養期間を把握するために菌糸伸長速度の測定を行った。

- (1) 培地組成 表-1のとおりとした。

表-1 菌糸伸長調査試験試験区

試験区	オガクズの種類	供試数
桑オガ区	桑オガクズ10割	10箱
混合区	桑オガクズ5割、ブナオガクズ5割	10箱
ブナオガ区	ブナオガクズ10割	10箱

(2) オガクズ 桑オガ区、混合区に用いた桑枝条オガクズは、4月に切取った1年生の桑枝条をシュレッダーで粉碎した。オガクズの粒子は長さ1cm、直径5mm程度と大きいもので、最大は長さ5cm、直径8mm程度のもも含まれた。オガクズは粉碎後1ヶ月程度野積みし、その後降雨のあたらないところで乾燥し試験に供した。対照区はブナオガクズとした。

(3) 栄養剤 栄養剤として生米糠を用い、出来あがり培地800gあたりに80g添加した。

(4) 培養試験管 内径27mm、長さ30cmの試験管を用い、綿栓をした。

(5) 殺菌 120℃のオートクレーブで70分間実施した。

(6) 種菌 520(極早生種)のPDA培地種菌を用いた。

(7) 培養 22℃の恒温器内で行った。

(8) 測定 伸長が安定した後に測定を開始した。

## 2. 袋栽培試験

栽培の可能性を検討するため、比較的結果の早く得られる袋栽培試験を実施した。

(1) 試験区 表-1のとおりとした。

(2) オガクズ 菌糸伸長試験と同様とした。

(3) 栄養剤 生米糠を1袋当たり80g添加した。

(4) 栽培容器 厚さ0.03mmのポリプロピレン(PP)袋を用いた。

(5) 培地の含水率 67%に調整した。

(6) 培地重量 1袋当たり800gとした。

(7) 害菌防除剤 チアベンダゾール水和剤を培地重量の0.02%、培地混合時に添加した。

(8) 殺菌 オートクレーブを用い、120℃で70分間殺菌した。

(9) 種菌 県きのこセンター培養の520を用い、1袋当たり50cc接種した。

(10) 袋の口封じ方法 袋の上部を2回折りしてホッチキスで2ヶ所とめた。

(11) 接種月日 58年9月3日に行った。

(12) 培養 室温20℃±1℃に調整した培養室で行った。

(13) 発生管理 発生操作は58年12月8日(培養期間95日)に、室温17±1℃、湿度90±5%の発生室に培地を移動し、培地の上部から1cm下がったところで袋の上部を切りとって行った。

(14) 収穫調査 発生量の調査期間は最初の収穫日から60日間行った。

## 3. 箱栽培試験

袋栽培試験において桑枝条オガクズの使用可能性がみいだされたが、自然環境下で培養を行う箱栽培の可能性と、作業の都合上から桑枝条を伐採直後にオガクズにせず1年間枝条を野積みにした後オガクズにする例もあるため、これら野積み枝条オガクズの使用可能性について明らかにするため箱栽培試験を実施した。

(1) 試験区 表-2のとおりとした。

(2) オガクズ 新桑オガクズは伐採まもない枝条をシュレッダーでオガクズにし、野積み桑オガクズにした。桑枝条オガクズの粒子は袋栽培試験と同様である。

(3) 栄養剤 栄養剤として生米糠を用い、1箱当たり桑オガ区は200g、対照区は300g添加した。

表-2 箱栽培試験試験区

試験区	オガクズの種類	栄養剤	培地重量	供試数
新桑5割区	新桑5割、ブナオガクズ5割	生米糠 200g	4kg	10箱
新桑10割区	新桑10割	〃	4	11
野積み桑5割区	野積み素5割、ブナオガクズ5割	〃	4	10
野積み桑10割区	野積み桑10割	〃	4	10
対照区	ブナオガクズ10割	生米糠 300g	6	30

- (4) 栽培容器 60×35×10cmのプラスチック容器を用いた。
- (5) 培地の含水率 68%に調整した。
- (6) 培地重量 1箱当たりの培地重量は桑オガ使用区は4kg、対照区は6kgとした。
- (7) 害菌防除剤 チアベンダゾール水和剤を培地重量の0.02%添加した。
- (8) 殺菌 高圧殺菌釜を用い120℃で60分間行った。
- (9) 種菌 梶きのこセンター培養の570(中生系)を用い、1箱当たり150cc接種した。
- (10) 接種月日 昭和60年3月23日に実施した。
- (11) 仮伏せ 屋内で4月30日まで十字積みした。
- (12) 本伏せ 広葉樹林内に煉瓦積みし、きのこの発生時に同林内に展開した。
- (13) 収穫調査 発生量の調査は12月下旬まで行った。

4. 桑枝条保管方法別栽培試験

桑枝条を保管する場合、野積みする場合と小屋の中で降雨を避けて保管する場合があるが、どちらが適当であるのかを明らかにするために栽培試験を実施した。

- (1) 試験区 表-3のとおりとした。

表-3 桑枝条保管方法別栽培試験試験区

試験区	オガクズの種類	栄養剤の種類	栄養剤の量	供試数
P-1	4月から12月まで野積みした桑枝条オガクズ	生米糠	80g	10袋
P-2		スーパーブラン	80	10
P-3	同期間屋内に保管した桑枝条オガクズ	生米糠	80	10
P-4		スーパーブラン	80	10
P-5	ブナオガクズ	生米糠	80	10
P-6		スーパーブラン	80	10

- (2) オガクズ 野積み枝条オガクズは4月に伐採したものを12月まで屋外に野積みした後オガクズにしたものであり、屋内保管枝条オガクズは同期間降雨を避けて小屋の中で保管した後オガクズに

したものである。オガクズの粒子は袋栽培試験と同様である。

- (3) 栄養剤 生米糠とスーパーブラン（ダイズかすの粉碎品）を用い、それぞれ1袋当たり80g添加した。
- (4) 栽培容器 PP製の袋を用いた。
- (5) 培地の含水率 68%に調整した。
- (6) 培地重量 1kgとした。
- (7) 害菌防除剤 チアベンダゾール水和剤を培地重量の0.02%添加した。
- (8) 殺菌 120℃で90分間実施した。
- (9) 種菌 県きのこセンター培養の520（極早生種）を用いた。
- (10) 袋の口封じ方法 袋栽培試験と同様とした。
- (11) 接種月日 昭和62年2月27日に行った。
- (12) 培養 室温20℃±2℃の培養室で行った。
- (13) 発生管理 62年6月5日（培養期間98日）に室温18±2℃、湿度85±5%に調整した発生室内で行った。
- (14) 収穫調査 発生量の調査は最初の収穫日から55日間行った。

#### 5. 栄養剤別栽培試験

ナメコ栽培の栄養剤としては生米糠の他、各種栄養剤が用いられるが、これら栄養剤を用いて桑枝条オガクズ栽培試験を実施した。

##### (1) 試験 1

ア. 試験区 表-4のとおりとした

表-4 栄養剤試験1の試験区

試験区	栄養剤の種類	1箱当たりの栄養剤量	オガクズの種類	培地重量	供試数
P-1	生米糠	200g	桑枝条オガクズ	4kg	8箱
P-2	コーンブラン	200		4	8
P-3		400		4	8
P-4		200		4	8
P-5	スーパーブラン	400		4	8
P-6		600	桑枝条細オガクズ	6	5
P-7	生米糠	300	ブナオガクズ	6	20

イ. オガクズ 桑枝条オガクズは4月に伐採し12月まで野積みした枝条をオガクズにしたもので、粒子の大きさは袋栽培試験と同じである。ただし、桑細オガ区は別のオガクズ製造機で製造したもので、粒子の大きさは直径2~3mmと従来より細かいものである。

ウ. 栄養剤 栄養剤は生米糠、コーンブラン、スーパーブランを用いた。添加量は表-4のとおりである。

- エ. 栽培容器 箱栽培試験と同じ。
  - オ. 培地の含水率 箱栽培試験と同じ。
  - カ. 培地重量 従来の大きい粒子の桑枝条オガクズ区は 4 kg、桑細オガ区、ブナオガ区は 6 kg とした。
  - キ. 害菌防除剤 箱栽培試験と同じ。
  - ク. 殺菌 箱栽培試験と同じ。
  - ケ. 種菌 箱栽培試験と同じ。
  - コ. 接種月日 昭和61年3月5日
  - サ. 仮伏せ 箱栽培試験と同じ。
  - シ. 本伏せ 箱栽培試験と同じ。
  - ス. 収穫調査 発生量調査は12月下旬まで行った。
- (2) 試験 2
- ア. 試験区 表-5のとおりである。

表-5 栄養剤試験2の試験区

試験区	栄養剤の種類	1箱当たりの栄養剤量	オガクズの種類	培地重量	供試数
P-1	生米糠	300 g	桑枝条オガクズ	6 kg	10箱
P-2	コーンブラン	300		6	10
P-3		600		6	10
P-4	スーパーブラン	300		6	10
P-5		600		6	10
P-6	生米糠	300	ブナオガクズ	6	10

- イ. オガクズ 桑枝条オガクズは試験1の桑細オガ区と同様で細かい粒子のものを用いた。
- ウ. 栄養剤 生米糠、コーンブラン、スーパーブランを用いた。添加量は表-5のとおりである。
- エ. 栽培容器 箱栽培試験と同じ。
- オ. 培地の含水率 箱栽培試験と同じ。
- カ. 培地重量 6 kgとした。
- キ. 害菌防除剤 箱栽培試験と同じ。
- ク. 殺菌 箱栽培試験と同じ。
- ケ. 種菌 箱栽培試験と同じ。
- コ. 接種月日 昭和62年2月28日
- サ. 仮伏せ 箱栽培試験と同じ。
- シ. 本伏せ 箱栽培試験と同じ。
- ス. 収穫調査 発生量調査は12月下旬まで行った。

#### IV 結果と考察

##### 1. 菌糸伸長速度の測定

菌糸の伸長測定結果は図-1のとおりである。35日間測定したところブナオガ区145mm、混合区124mm、桑オガ区101mmとそれぞれ有意差があり、桑オガの割合が高くなるに従って菌糸の伸長が遅れた。菌糸の伸長に遅速があるため800g詰袋培地の厚さ約12cmの袋全体に菌糸がまん延する日数は計算上、ブナオガ区に比べ混合区が5日、桑オガ区が11日遅れることになる。伸長速度のバラツキはブナオガ区、

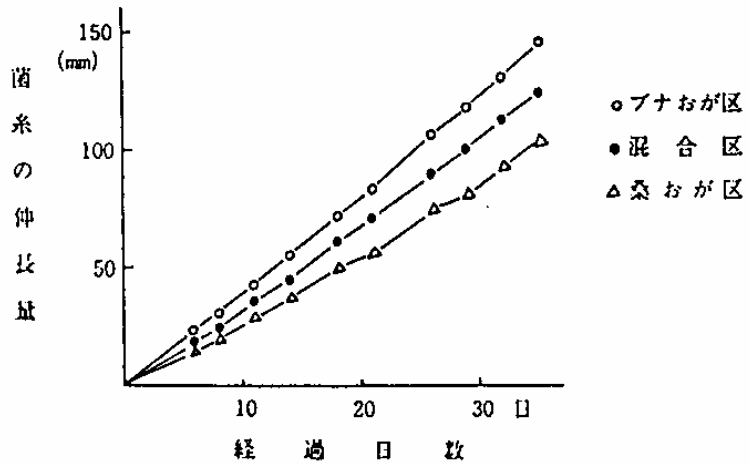


図-1 菌糸伸長経過

混合区の差はないが、桑オガ区は他の区に比べバラツキが大きかった。これは桑オガの粒子が大きいため培地を均一に詰めることが難しいためと思われる。桑枝条オガクズを用いて栽培する場合、ブナオガクズより培養期間を長くする必要があると思われる。

##### 2. 袋栽培試験

培養中、混合区の2袋に肉眼的判定でトリコデルマの発生がみられたが、その他の区ではみられなかった。トリコデルマの発生したものは発生量調査の対象から除外した。

きのこの採取時期は子実体の膜が切れる直前を目安とした。発生量調査結果は表-6のとおりである。1袋当たりの平均発生個数は332.1~338.3個で殆んど試験区間の差はみられなかった。1袋当たりの発生個数のバラツキはブナオガ区よりも混合区が大きかった。1袋当たりの発生重量も598.3~619.1gで殆んど差はみられなかった。

表-6 袋栽培試験発生量等調査結果

調査項目	試験区	桑オガ区	混合区	ブナオガ区
供試数 (袋)		10	10	10
害菌発生数 (袋)		0	2	0
発生にかけた袋数 (袋)		10	8	10
発生袋数 (袋)		10	8	10
発生操作から発生までの所要日数 (日)		16	14	11
1袋当たりの発生個数 (個)		338.3	332.1	333.9
1袋当たりの発生重量 (g)		598.3	619.1	614.0
子実体1個当たりの重量 (g)		1.8	1.9	1.8

きのこ1個当たりの重量は1.8~1.9gで試験区の差は

みられなかった。各試験区とも収穫時期が経過するに従って1個当たりの重量が軽くなる傾向にあった。

次に収穫時期をみると、発生操作から最初の収穫日までの日数はブナオガ区が11日、混合区14日、桑

オガ区が16日と桑オガの割合が高くなるに従って遅れる傾向にあった。それぞれの試験区の10日ごとの収穫割合は図-2のとおりである。ブナオガ区と桑オガ区は2つのピークがみられたが、混合区は徐々に増加する傾向となり、はっきりしたピークはみられなかった。

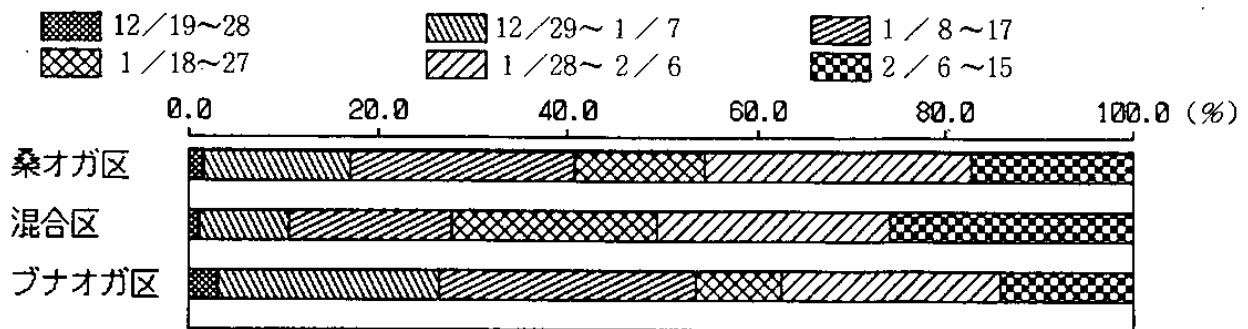


図-2 袋栽培試験時期別収穫割合

前半30日間の発生量はブナオガ区 327.6 g、桑オガ区 243.7 g、混合区 191.5 g と桑オガを使用すると発生時期が遅れるようである。

以上の結果から、桑枝条オガクスはナメコ袋栽培において十分使用可能と思われるが、培養は通常のブナオガクスより10日程長くした方が良いと思われる。ただし今回使用したオガクスはオガクス製造機の関係から粒子が粗く、機械詰めできないことが問題であり、オガクス製造機の検討が必要である。

### 3. 箱栽培試験

6月17日の菌糸伸長調査の結果、全箱とも完全に菌糸が伸長していた。9月10日の調査では殆ど全ての箱がキノコバエの幼虫の被害を受けた。トリコデルマのために廃棄されたものは新桑10割区、新桑5割区、対照区にそれぞれ1箱あった。

試験区別の発生量は表-7のとおりである。いずれの試験区も対照区のブナオガ区より発生量が多く、特に新桑10割区は対照区より1.6倍の発生量となった。新桑と野積み桑の比較ではいずれの区も発生量の差はみられなかった。発生きのこの株立ち状態は桑オガクスの場合粒子が大きいためか株立ちが少なかった。

表-7 箱栽培試験発生量等調査結果

試験区	廃棄箱数	収穫箱数	1箱当たりの発生重量
新桑5割区	1箱	9箱	1,451 g
新桑10割区	1	10	1,708
野積み桑5割区	0	10	1,485
野積み桑10割区	0	10	1,442
対照区	1	29	1,064

旬別の発生割合は図-3のとおりである。いずれも10月上旬と10月下旬にピークがみられるが、新桑10割区の10月上旬のピークは低かった。反対に対照区のブナオガ10割区は10月上旬のピークが高く、10月下旬のピークが低く、発生が前半に集中した。

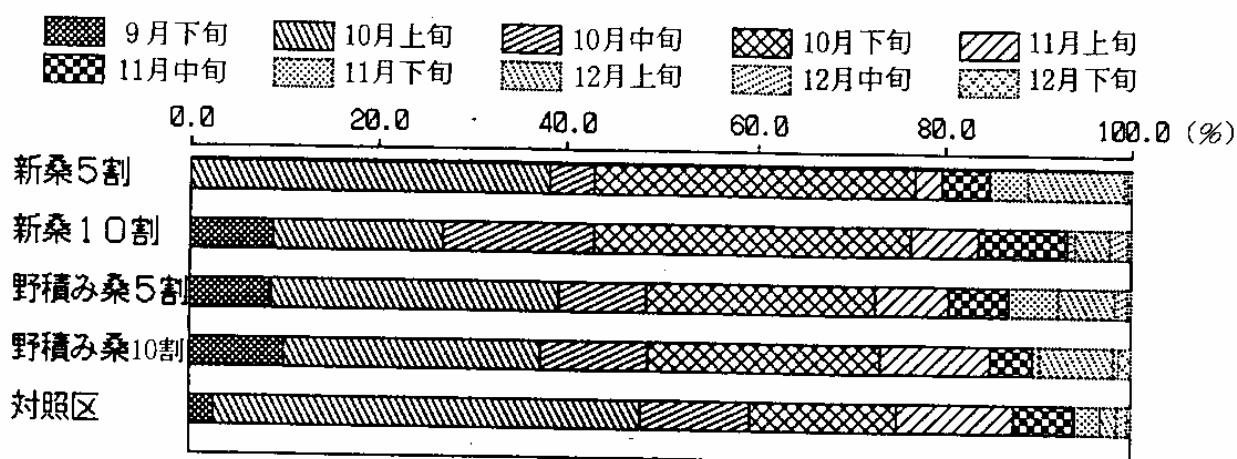


図-3 箱栽培試験時期別収穫割合

ブナオガ区の1箱当たりの培地重量が6kgであるのに対し桑オガ区の培地重量は4kgであったが、発生量はブナオガ区より多く、箱栽培においても十分使用可能であった。また1年間野積みした枝条のオガクズでも発生量に差がみられず、使用可能であることが判明した。

#### 4. 桑枝条保管方法別栽培試験

発生量等の調査結果は表-8のとおりである。発生個数、発生重量とも屋内保管枝条のスーパーブラン区が最も多く273.2個、456.8gであった。桑枝条の保管方法別にみると生米糠の場合桑枝条の保管方法別に発生量の差はみられず、桑枝条とブナオガクズの差もみられなかった。スーパーブランの場合は屋内保管枝条の発生量が多い結果であった。しかし、栄養剤をトータルしてみると野積み枝条、屋内保管枝条、ブナオガクズとも発生量の差はみられなかった。次に保管方法をトータルして栄養剤別に発生量をみると生米糠とスーパーブランの差はみられなかった。

表-8 桑枝条保管方法別栽培試験発生量等の調査結果

試験区	発生袋数	1袋当たり発生個数	1袋当たりの発生重量	子実体1個当たり重量
P-1	10袋	170.5個	322.4g	1.9g
P-2	10	195.5	362.9	1.9
P-3	10	127.6	255.9	2.0
P-4	10	273.2	456.8	1.7
P-5	10	160.9	333.3	2.1
P-6	10	167.1	307.6	1.8

次にきのこ1個当たりの重量は発生量の多かった屋内保管枝条、スーパーブラン区が1.7gと小さく、ブナオガクズ、生米糠区が2.1gと大きかった。

発生時期の調査結果は図-4のとおりである。全般的に発生時期が遅く、最初に収穫された日は一番早い区で発生操作後25日目であった。比較的収穫の早かったのはブナオガ、生米糠区で、遅かったのは屋内保管枝条、生米糠区であった。桑枝条保管方法別では差はみられなかったが、桑枝条区の栄



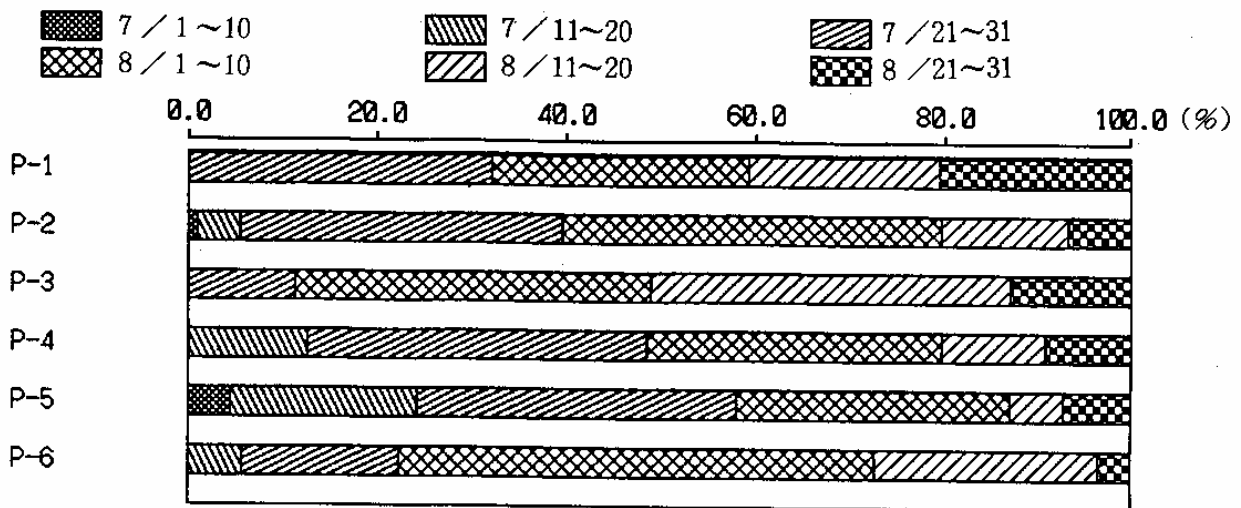


図-4 桑枝条保管方法別栽培試験時期別収穫割合

養剤別ではスーパーブラン区が早い傾向にあった。

### 5. 栄養剤別栽培試験

#### (1) 試験 1

試験区別の発生量等調査結果は表-9のとおりである。桑オガ、生米糠 200g 区、ブナオガ、生米糠 300g 区に比べコーンブラン 400g 区、スーパーブラン 200g、400g 区、桑細オガスーパーブラン 600g 区は 1 箱当たりの発生量が多かった。コーンブラン、スーパーブランの混合割合別では差がみられなかった。特に発生量が多かった桑細オガ、スーパーブラン 600g 区は供試数が 5 箱と少ないが、1 箱当たりの発生量が

表-9 栄養剤試験 1 の発生量等の調査結果

試験区	廃棄箱数	収穫箱数	1箱当たりの発生重量
P-1	1箱	7箱	1,291g
P-2	0	8	1,461
P-3	0	8	1,525
P-4	0	8	1,600
P-5	0	8	1,645
P-6	0	5	3,065
P-7	0	20	1,236

3,065g と非常に多い結果であった。これはオガクズの粒子が適当であったことと、樹皮の混入率が少なかったためと思われる。害菌のため発生のみられなかった箱は桑オガ、生米糠 200g 区に 1 箱あった。

収穫時期別の調査結果は図-5のとおりである。桑細オガのスーパーブラン 600g 区を除くスーパーブラン、コーンブラン区は 6 月中旬~7 月中旬の低温期に全発生量の 1.2~7.0% 発生したが、生米糠区はこの時期に発生がみられなかった。9 月以降の本発生期のピークは生米糠、コーンブラン区が 10 月上旬~中旬であるが、スーパーブラン区は 10 月中旬~下旬となった。

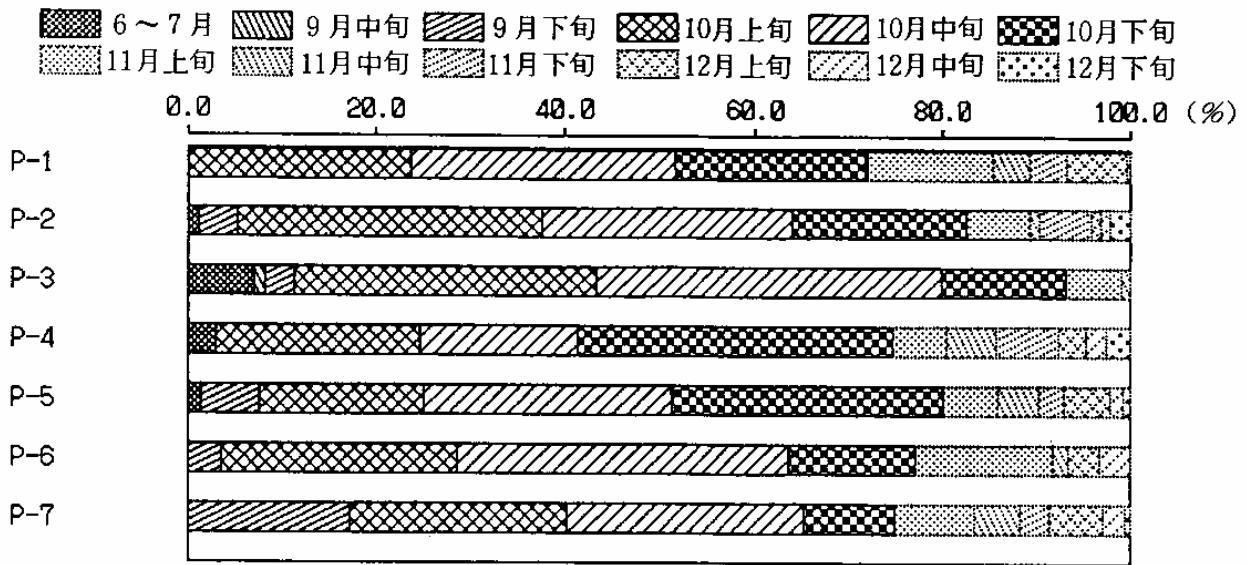


図-5 栄養剤試験1の時期別収穫割合

(2) 試験 2

発生量等の調査結果は表-10のとおりである。害菌発生のため発生のみられなかった箱は桑オガ、生米糠300g区、桑オガ、スーパーブラン600g区にそれぞれ1箱、桑オガ、コーンブラン600g区に2箱であった。

ブナオガクズの対照区に比べ発生量の多かったのは、桑オガ、生米糠300g区、スーパーブラン300g、スーパーブラン600g区で、特にスーパーブラン600g区はブナオガ区を800g以上上まわる2,203gであった。コーンブラン区はブナオガ区と差がなかった。桑オガ使用区の栄養剤別では試験1の結果と異なり発生量の差はみられなかった。

表-10 栄養剤試験2の発生量等の調査結果

試験区	廃棄箱数	収穫箱数	1箱当たりの発生重量
P-1	1箱	9箱	1,888g
P-2	0	10	1,569
P-3	2	8	1,675
P-4	0	10	2,046
P-5	1	9	2,203
P-6	0	10	1,323

時期別の収穫割合は図-6のとおりである。殆どどの区が9月下旬から収穫が始まったが、コーンブラン600g区は10月上旬からであった。しかし、10月上旬に29%発生しており、他の区との差はなくなっている。発生のピークは桑オガ、コーンブラン600g区が10月上旬、桑オガ、生米糠300g区、スーパーブラン600g区、ブナオガ、生米糠300g区が10月上旬と下旬、桑オガ、コーンブラン300g区、スーパーブラン300g区が10月下旬であった。

以上、栄養剤別試験より、スーパーブランは生米糠に比べ増収する傾向にあり、コーンブランは収穫時期が早まる傾向にあった。

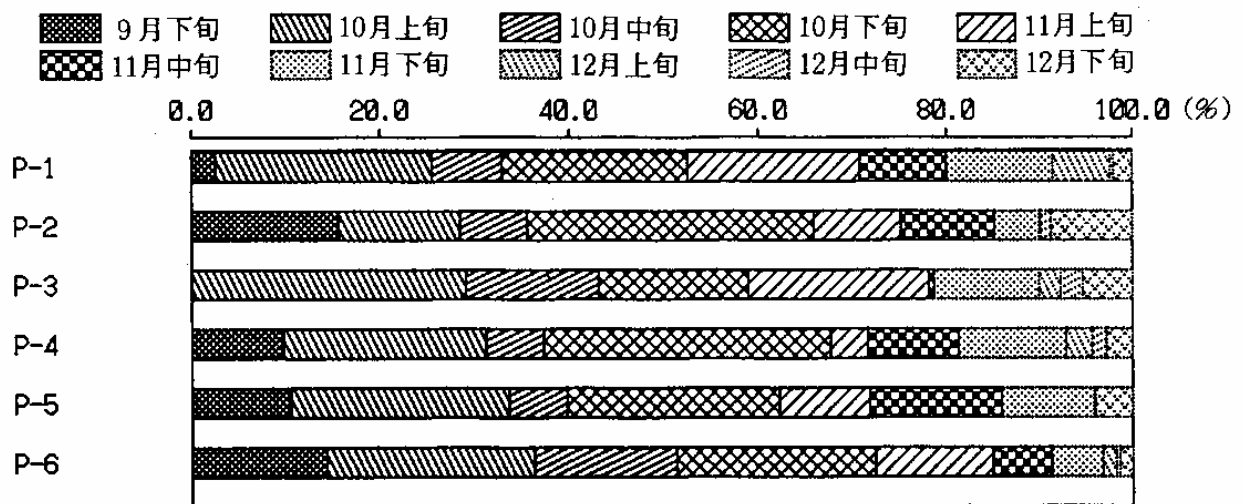


図-6 栄養剤試験2の時期別収穫割合

## V おわりに

以上、桑枝条オガクズを用いたナメコ栽培試験結果より次のようなことが考えられる。

1. 空調施設を利用した袋栽培ではブナオガクズと桑枝条オガクズの発生量の差はみられず、自然環境を利用した箱栽培では桑枝条オガクズの発生量が多かった。このため桑枝条オガクズはブナオガクズの代替として十分利用できると思われる。
2. 菌糸伸長速度は桑枝条オガクズの場合ブナオガクズに比べ若干遅い。このため桑枝条オガクズを用いた培地重量 800 g 程度の袋栽培においては、培養期間をブナオガクズの場合より10日程度長くした方がよい。
3. 箱栽培において、1年中野積みにした枝条と伐採直後にオガクズとしたものの発生量の差はみられず、1年程度の野積みであれば発生に影響ないものと思われる。
4. 8ヶ月野積みした桑枝条と同期間屋内に保管したものでは発生量の差はみられず、保管方法としては作業の都合によりどちらでも良いと思われる。
5. 栄養剤別試験では年により結果が異なったが、生米糠に比べスーパーブランは増収する傾向がみられ、コーンブランは収穫時期が早まる傾向がみられた。

培養期間の問題、オガクズ製造コストの問題等課題は残るものの、現在放置されている資源が有効に活用でき、ナメコ経営の安定化に少しでもつながれば幸いである。

## VI 参考文献

- 1) 中村克哉：キノコの事典、386、1982
- 2) 日本きのこセンター編：やさしいきのこ栽培、50～56、1985
- 3) 大森清寿：ヒラタケ、43～70、1981