

# キサケツバタケ栽培技術の開発

2007年度～2010年度

門屋 健・小林寛生\*

## 要 旨

キサケツバタケの効率的な培養技術の検索と安定した子実体発生技術の開発に取り組んだ。その結果、施設栽培において、培地基材はシイタケ廃菌床やコーンコブが利用可能であった。また、栄養体は、フスマにエン麦または尿素の添加が子実体発生量に効果が認められた。野外栽培では、培養菌床を秋に埋設することで、多くの子実体発生量があった。また、菌床を埋設する資材はバーク堆肥とドリル屑が適していた。さらに、春埋設と秋埋設を組み合わせることで、春から初夏に長期間収穫することが可能であったことから、施設および野外栽培の実用化の可能性が示唆された。

## I はじめに

県内のきのこ栽培者の経営強化のため、新しいきのこ栽培技術の実用化が求められている。これまでに当センターでは、県内で採取した数種の野生きのこの中からキサケツバタケの子実体発生に成功している（門屋、2006）。キサケツバタケ *Stropharia rugosoannulata* Farlow in Murrill f. *lutea* Hongo は、モエギタケ科モエギタケ属のサケツバタケの品種で、春と秋に道端、田畑、河川敷の草むらに単生し（本郷、2001）、食味に癖がなく、子実体が大型で食べ応えがある。サケツバタケは、海外でムギワラを培地基材として栽培されているが（K. H. McKnight・V. B. McKnight、1987、中村、1982）、オガ粉など木質系資材を用いた栽培方法は開発されていない。キサケツバタケについては栽培事例はないが、サケツバタケに比べて傘の色が薄く、栗色から黄色であることから消費者に受け入れやすく実用化の可能性が高い。そこで、キ

サケツバタケについて、効率的な培養技術の検索と安定した子実体発生技術を開発する。

## II 方法

### 1. 培地組成等培養条件の究明

#### (1) 炭素源、窒素源の検索

ニーダープレム液体培地（炭素源としてグルコース（ $C_6H_{12}O_6$ ）：2.0%、窒素源としてアスパラギン酸（ $HOOCCH_2CH(NH_2)COOH$ ）：0.1%、リン酸水素二カリウム（ $KH_2PO_4$ ）：0.46%、リン酸水素一カリウム（ $K_2HPO_4$ ）：0.1%、チアミン（ $C_{12}H_{17}ClN_4OS \cdot HCl$ ）：0.00001%、硫酸マグネシウム（ $MgSO_4 \cdot 5H_2O$ ）：0.05%）を基本培地とし、炭素源はグルコースと同じ割合で、それぞれサッカロース、マルトース、デンプンの3種類と置換した。窒素源はアスパラギン酸と同じ割合で、硝酸カリウム（ $KNO_3$ ）、硝酸アンモニウム（ $NH_4NO_3$ ）、塩化アンモニウム（ $NH_4Cl$ ）、硫酸アンモニウム（ $(NH_4)_2SO_4$ ）の4

Takeshi KADOYA, Hiroo KOBAYASHI: Cultivation of *Stropharia rugosoannulata* Farlow in Murrill f. *lutea* Hongo

\* 現新城設楽農林水産事務所

種類と置換した。調製した培地は、30mlずつ三角フラスコに分注し、高圧滅菌後、ポテトデキストトロース寒天（PDA）培地に前培養したキサケツバタ菌糸片をコルクボーラーで打ち抜き接種した。25℃で3週間培養後、菌糸体を液体培地と濾別し、絶乾重量を菌糸体成長量とした。

### （2）培地基材の検索

表-1のとおり、培地基材のコナラオガ粉をシイタケ廃菌床またはコーンコブと置換した区を設定し、フスマを培地基材容積の30%添加後含水率65%に調整した培地をガラスシャーレに約20g詰めた。121℃で30分高圧滅菌後、1（1）同様に菌糸片を接種し、25℃で2週間培養後、菌糸伸長量を測定した。また、調製した培地をポリプロピレン製のきのこ栽培用の袋に1kgずつ詰め、121℃で1時間高圧滅菌し、一昼夜放冷後、前培養したキサケツバタケオガ粉種菌を接種した。培養温度は23℃で、90~100日間培養後市販の7ℓ容積のプランター（以下プランター）に3個ずつバーク堆肥とともに埋設し、17℃、湿度90%の発生室に移し、子実体発生を促した。発生した子実体の生個重を測定した。

表-1 培地基材の配合割合

No.	コナラ	バーク堆肥	廃菌床	コーンコブ
1	2.5	5.0	2.5	—
2	—	5.0	5.0	—
3	2.5	5.0	—	2.5
4	—	5.0	—	5.0
対照区	5.0	5.0	—	—

### （3）栄養体の検索

#### ア 尿素の添加効果

PDA培地に尿素を培地重量のそれぞれ1.00%、0.50%、0.10%、0.05%添加した区を設定し、前培養したキサケツバタケ菌糸を5mmのコルクボーラーで打ち抜き接種した。25℃の恒温器内で培養し、1週間後の菌糸伸長量を測定した。

また、コナラとバーク堆肥を1：1（容積比）に混合し、培地基材容積の30%のフスマを加えた培地に培地重量の0.05%の尿素を添加し、1

（2）同様に菌糸伸長量を測定した。さらに、同様に調製した培地をポリプロピレン製のきのこ栽培用の袋に1kgずつ詰め、121℃で1時間高圧滅菌し、一昼夜放冷後、前培養したキサケツバタケオガ粉種菌を接種した。培養温度は23℃で、90日間培養後プランターに3個ずつバーク堆肥とともに埋設し、17℃、湿度90%の発生室に移し、子実体発生を促した。発生した子実体の生個重を測定した。

#### イ エン麦の添加効果

表-2のとおり、フスマをエン麦に一部置換または追加した区を設定し、1（2）同様に菌糸伸長量を測定した。また、同様に調製した培地をポリプロピレン製のきのこ栽培用の袋に1kgずつ詰め、121℃で1時間高圧滅菌し、一昼夜放冷後、前培養したキサケツバタケオガ粉種菌を接種した。培養温度は23℃で、90日間培養後プランターに3個ずつバーク堆肥とともに埋設し、17℃、湿度90%の発生室に移し、子実体発生を促した。発生した子実体の生個重を測定した。

表-2 栄養体の配合割合

No.	コナラ	バーク堆肥	フスマ	エン麦	尿素
①	5	5	3	1	—
②	5	5	2	1	—
対照区	5	5	3	—	—

### 2. 効率的な子実体発生技術の開発

#### （1）プランターを利用した施設栽培方法の検討

##### ア 栽培に適した培地サイズの検索

培地組成は、コナラオガ粉：バーク堆肥＝1：1（容積比）に培地基材容積の30%のフスマを加えた。300mlの小型培養器に100gの培地を詰め、1（2）と同条件で培養した。菌糸が完全に培地

全体にまん延後培養器から取り出し、容積5ℓのプランターに培養菌床3個をバーク堆肥で埋設し、発生操作を行った。対照区として、同プランターに1kgの培養菌床を2個バーク堆肥で埋設した。発生した子実体の生個重を測定した。

#### イ 最適な子実体発生温度の検討

2. (1)アの条件で作製し、培養した1kg菌床を、プランターに3個、バーク堆肥で埋設した。17℃または20℃に設定した発生室に移し、子実体発生を促した。発生した子実体の生個重を測定した。

#### ウ プランターへの埋設方法の検討

2. (1)アの条件で作製し培養した1kg菌床を除袋後プランターに埋設する時に、除袋後菌床の上下の菌糸を火炎滅菌した藁さじで掻き取る処理（以下菌かき区）と、菌床を4分割して埋設する処理（以下分割区）を行った。菌かき区は3個、分割区は2個詰めバーク堆肥とともに埋設した。17℃の発生室に移し、子実体発生を促した。発生した子実体の生個重を測定した。

#### (2) 菌床埋設による野外発生手法の検討

#### ア 秋埋設での子実体発生

表-3のとおり、培地はコナラオガ粉とバーク堆肥を混合し、フスマを添加したものを使用した。1. (1)と同様に培地を調製・滅菌し、オガ粉種菌を接種した。23℃の恒温室で100日間培養し、野外埋設に供した。菌床の埋設は、2008年11月にセンター敷地内にコンクリートブロックで仕切りを設け(A4区、B4区：寸法L80cm×W35cm×H18cm、A9区、B9区：同L80cm×W60cm×H18cm)、それぞれA4区とB4区には4個の培養菌床を、A9区とB9区には9個の培養菌床を埋設した。各区ともシイタケ原木接種の際に排出されたコナラドリル屑を厚さ約5cmに、その上にバーク堆肥を厚さ約3cmに敷き、除袋した培養済み菌床を並べた。また、菌床の周囲と上にはバーク

堆肥を入れ、菌床面が露出しないように覆った。さらに、区全体を寒冷紗で被覆し適宜散水した。子実体原基が形成されてからは、寒冷紗の上にビニールを覆い、降雨が直接当たらないようにした。子実体は、傘裏のつばが破れる前後に採取し、生個重、傘径、柄長を測定した。

表-3 培地の配合割合と埋設菌床数

No.	コナラ	バーク堆肥	フスマ	埋設菌床数
A4	5	5	3	4
A9	5	5	3	9
B4	10	10	3	4
B9	10	10	3	9

#### イ 春埋設での子実体発生

培地は、コナラオガ粉とバーク堆肥を混合し、フスマを添加したものを使用した。配合割合は、2. (2)ア同様に培地基材容積の30%のフスマを添加したC区と15%添加したD区とした。2. (2)アと同様に培地を調製・滅菌し、オガ粉種菌を接種した。23℃の恒温室で100日間培養し、野外に埋設した。菌床の埋設は、2010年4月にセンター敷地内にコンクリートブロックで仕切りを設け（寸法L80cm×W35cm×H18cm）、培養菌床を4個埋設した。各区とも2. (2)ア同様に、コナラドリル屑とバーク堆肥を敷き、除袋した培養済み菌床を並べた。また、菌床の周囲と上にはバーク堆肥(C-1区、D-1区)または赤玉土(C-2区、D-2区)を入れ、菌床面が露出しないように覆った。さらに、区全体を寒冷紗で被覆し適宜散水した。子実体原基が形成されてからは、寒冷紗の上にビニールを覆い、降雨が直接当たらないようにした。子実体は、傘裏のつばが破れる前後に採取し、生個重、傘径、柄長を測定した。

### III 結果と考察

#### 1. 培地組成等培養条件の究明

##### (1) 炭素源、窒素源の検索

炭素源については、デンプンが最も菌糸体成長量が多かったが、他の糖類も菌糸伸長が著しく劣るものではなく、どの糖類でも利用可能であると考えられた（図-1）。窒素源では、硫酸アンモニウムが対照区のアスパラギン酸と同等の成長量で、硝酸カリウムと硝酸アンモニウムは対照区と比較して少なかった（図-1）。このことから、硫酸アンモニウムと塩化アンモニウムが菌糸成長の窒素源として使用できると考えられた。

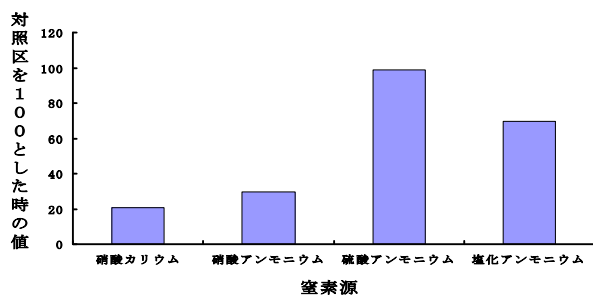
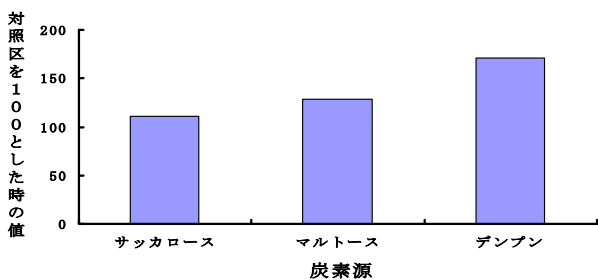


図-1 各種炭素源、窒素源による菌糸体成長量

### (2) 培地基材の検索

図-2のとおり、コーンコブ添加のNo.3、No.4は対照区と比較して菌糸伸長量が多かった。一方、シイタケ廃菌床のNo.1、No.2は対照区より少なかった。このことから、コーンコブは培地基材として有効であると考えられた。

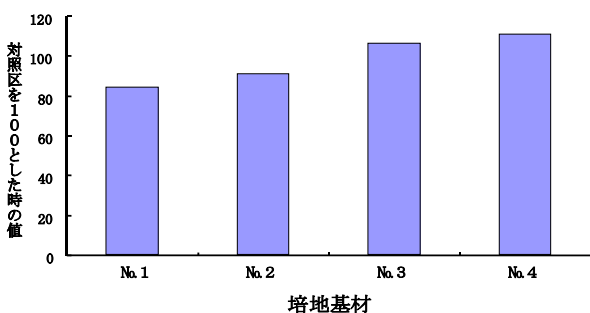


図-2 各種培地基材での菌糸伸長量

培養菌床をプランターに埋設してから子実体が発生するまでに要した日数は、No.3で36日、No.4が39日であったのに対して、対照区では47日であった。子実体発生量は、No.1、No.2及びNo.4が対照区と比べて多かった（図-3）。これらのことから、シイタケ廃菌床は菌糸伸長量では対照区に比べて少なかったものの、子実体発生量は多く、コーンコブとともに培地基材として利用可能であると考えられた。

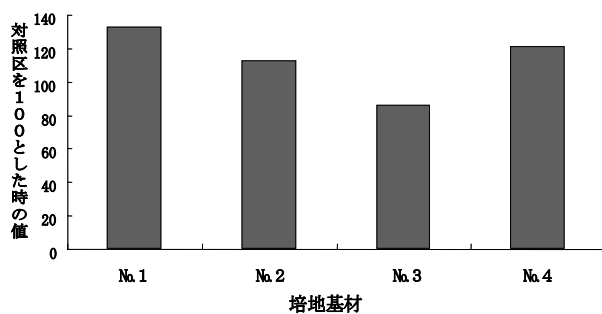


図-3 培地基材による発生量

### (3) 栄養体の検索

#### ア 尿素の添加効果

1週間後の菌糸伸長量は、図-4のとおり、1.00%と0.50%添加区で菌糸伸長が抑制された。一方、0.05%添加区では菌糸伸長が促進された。また、尿素を添加したオガ粉培地での1週間後の菌糸伸長量は41.8mmと対照区の約1.5倍で、尿素の添加効果が認められた。培養菌床をプランターに埋設してから子実体が発生するまでに要した日数は、尿素添加培地が35日と対照区と比較して12日短かった。また、子実体発生量は、

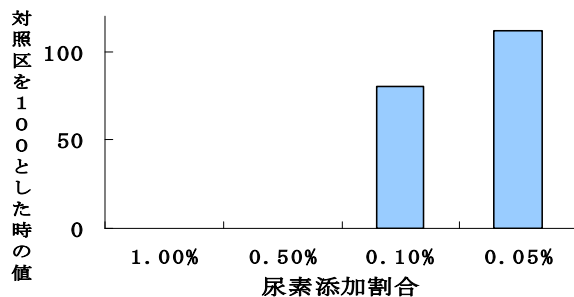


図-4 尿素添加割合別の菌糸伸長量

1 菌床当たり302 g と対照区と比べて30%増加した。このことから、尿素の添加が子実体発生量と発生に要する日数の改善に有効であると考えられた。

#### イ エン麦の添加効果

菌床培地での菌糸伸長量は、図-5のとおりNo.①、No.②とも対照区より多く、エン麦の添加効果が認められた。一方、培養菌床をプランターに埋設してから子実体が発生するまでに要する日数は、No.①、No.②ともそれぞれ49.5日、51日と対照区より長かった。子実体発生量は、図-6のとおりNo.①は対照区と比べて多く、対照区にエン麦を添加することで、発生量が増加すると考えられた。

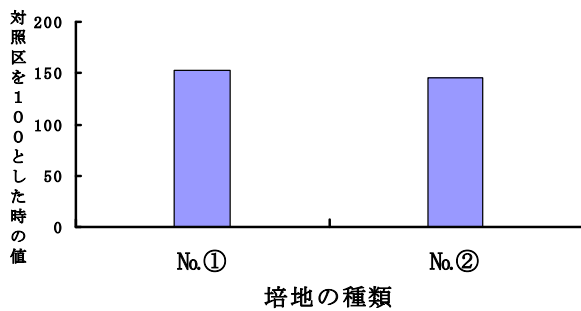


図-5 エン麦添加培地での菌糸伸長量

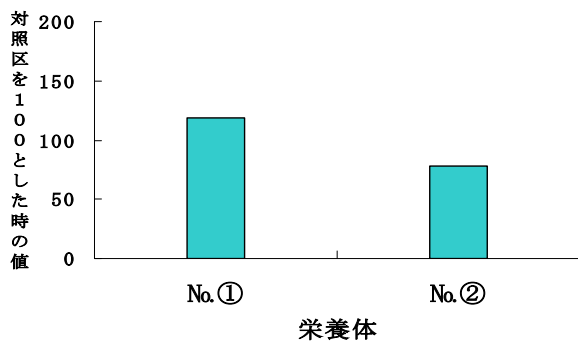


図-6 エン麦添加培地での子実体発生量

## 2. 効率的な子実体発生技術の開発

### (1) プランターを利用した施設栽培方法の検討 ア 栽培に適した培地サイズの検索

300mlの小型培養器の場合、約50日で菌床全体に菌糸がまん延した。また、菌糸は培養菌床を5

0のプランターに埋設後約2週間でパーク堆肥の表面全体に伸長し、38日後に子実体が発生した(写真-1)。子実体の発生量は、小型培養器で1kgの培地当たり210gと対照区よりも多く(図-7)、従来は1kgの培養菌床を2個以上に埋設しないと子実体が発生しなかったが(門屋、2006)、100gの菌床3個の埋設で、プランター内のパーク堆肥に菌糸が十分まん延したことで子実体が発生したと考えられた。また、菌床に接種後子実体発生までに要する日数は約90日で、1kgの菌床を使用した場合よりも日数が短縮した。しかしながら、子実体発生量は1kgの菌床を3個プランターに埋設した場合と比較して少ないことから、従来の1kg菌床を3個埋設する方法が効率的であると考えられた。



写真-1 小型プランターからの発生状況

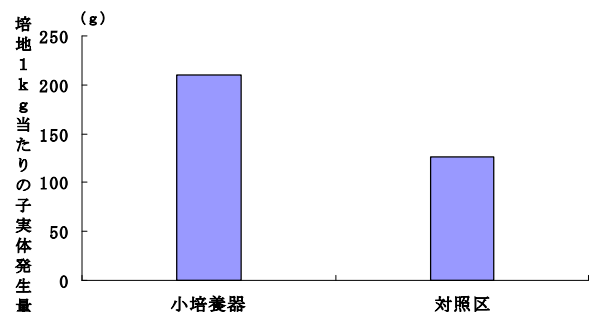


図-7 小型培養器での子実体発生量

### イ 最適な子実体発生温度の検討

図-8に示すとおり、17℃での発生操作では、培養菌床を埋設後パーク堆肥表面に菌糸がまん延するまでに約2週間要した。一方、20℃の発生操

作では、約10日で菌糸がまん延した。このことから、発生操作の前半の菌糸がバーク堆肥にまん延する段階では、設定温度を20℃にすることで、発生までに要する日数が短くなると考えられた。

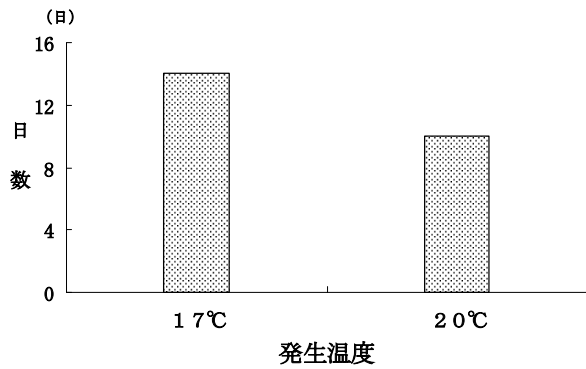


図-8 菌床埋設後菌糸まん延に要する日数

ウ プランターへの埋設方法の検討

図-9のとおり、分割区、菌かき区とも対照区と比較して子実体発生量は少なく、処理による効果は認められなかった。このことから、培養菌床は、除袋後特に処理せずにそのままプランターに埋設した方がよいと考えられた。

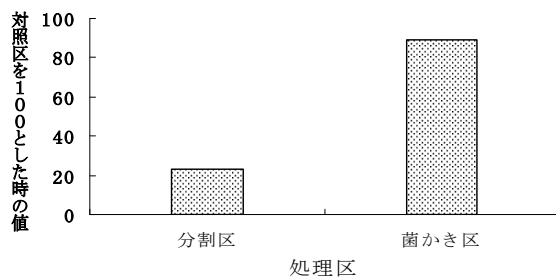


図-9 埋設処理別の子実体発生量

(2) 菌床埋設による野外発生手法の検討

ア 秋埋設での子実体発生

図-10に各区の子実体発生時期と発生量を、図-11に各区の子実体総発生量と1菌床当たりの子実体発生量を示す。子実体は、埋設した翌年の2009年5月4日から同年7月6日までの約2ヶ月間に4、5回断続的に発生した。総発生量はA9区、B9区がA4区、B4区より多かったが、埋設菌床数を多くすることによるプラスの効果はなかつ

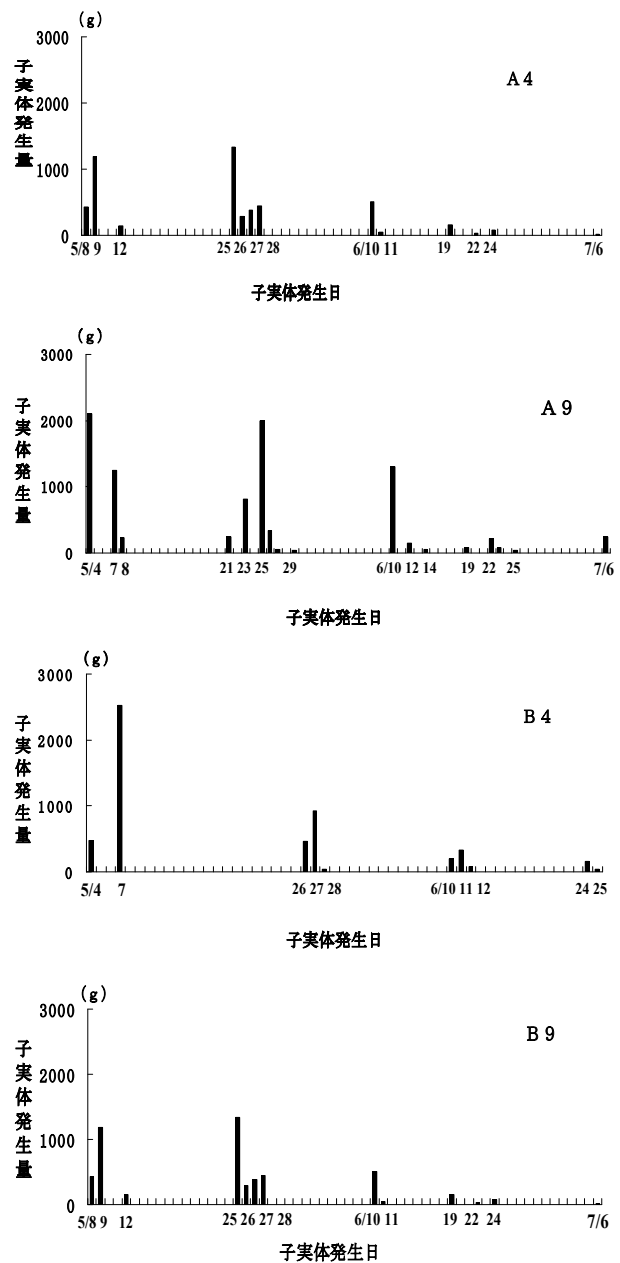


図-10 子実体の発生時期と発生量

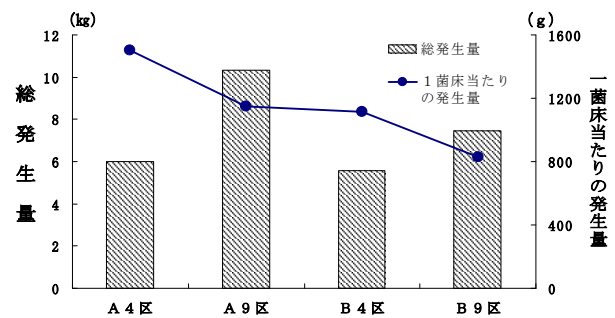


図-11 子実体の総発生量と1菌床当たりの発生量

た。1菌床当たりの発生量は、A4区、A9区、B4区がそれぞれ1,505g、1,150g、1,117gと1kgの菌床に対してそれ以上の発生量であった。また、B9区の発生量は829gと他と比べて少なかったが、1菌床当たりの発生量としては全区でプランターを利用した施設栽培の発生量より多かった(門屋、2006)。これは、収穫後の観察から、キサケツバタケ菌糸が埋設資材のドリル屑とバーク堆肥にまん延し栄養源としていたことが影響したと推察された。これらのことから、野外栽培においてはフスマ量の少ないB4区が適していると考えられた。

図-12に、各区の発生毎の平均子実体生個重を示す。発生回数ごとの個重は、全区で1回目が最も大きく、プランター利用での施設栽培と比較しても大きかった(門屋、2006)。特に、A9区、B4区およびB9区は100g以上で、野生の子実体に近い大きさ、形態であることから施設栽培との差別化が可能であると考えられた。

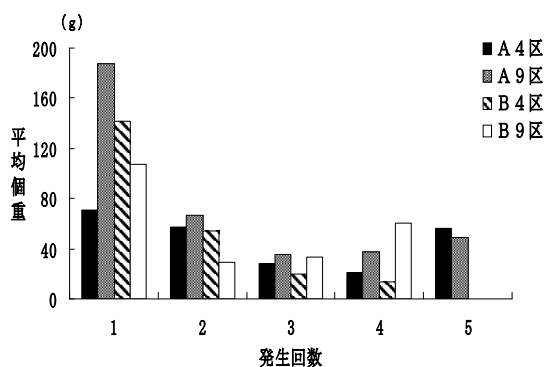


図-12 発生回数別の子実体平均個重

#### イ 春埋設での子実体発生

図-13に各区の子実体発生時期と発生量を、図-14に各区の子実体総発生量と1菌床当たりの子実体発生量を示す。子実体は、埋設した日から51日後の6月4日から同年7月2日までの約1ヶ月間に1~2回発生した。1菌床当たりの発生量は、C-1区、D-1区が319g~423gと秋埋設と比較して少なかったが、施設栽培と同等以上の発生

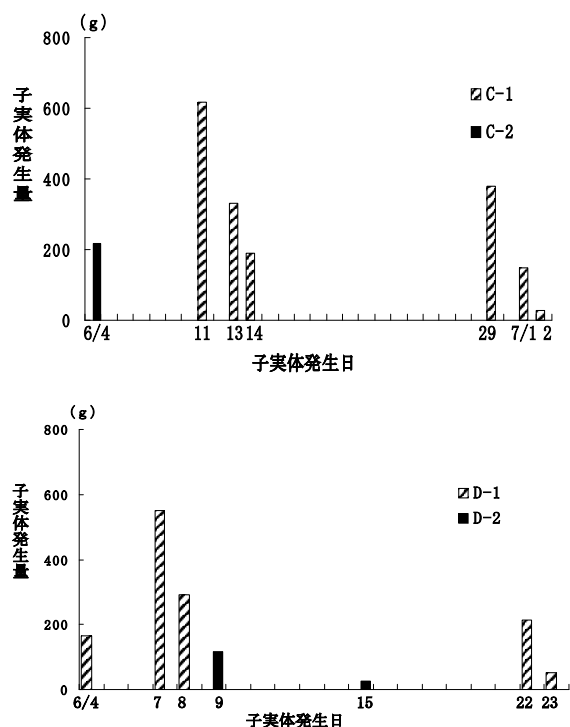


図-13 子実体の発生時期と発生量

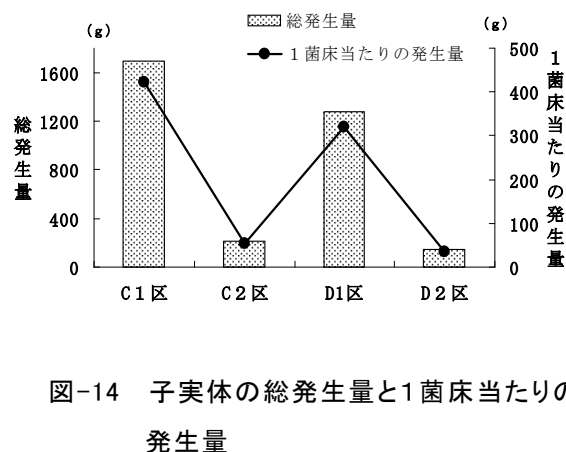


図-14 子実体の総発生量と1菌床当たりの発生量

量であった。一方、赤玉土を埋設資材に用いたC-2区、D-2区の発生量は少なかった。これは、赤玉土の水はけの良さが逆に埋設した菌床が乾燥し、菌糸のまん延を抑制したと考えられた。

以上のことから、菌床埋設を秋と春に行うことで、子実体を春から初夏にかけて長期間収穫することが可能であり、野外での栽培は有望であると考えられた。また、埋設資材にはバーク堆肥とドリル屑が適しており、赤玉土は不適であると考えられた。

## 引用文献

本郷次雄 (2001) カラー版きのこ図鑑. 335pp, 社団法人家の光協会, 東京.

門屋健 (2006) 新しい野生きのこ栽培技術の開発.  
愛知県森林セ報43 : 25-34

中村克哉 (1982) キノコの事典. 492 p p, 朝倉書店, 東京.

McKnight, K.H. and McKnight, V.B. (1987) A FieldGuide to Mushrooms of North America. 429pp, Houghton Mifflin, Boston, 265-266