

## 論 文

## 食用きのこヌメリスギタケ栽培における培地詰め重と培養期間、温湿度の影響

金子 周平<sup>1)</sup>Influence of the bottling weight of media, incubation period, temperature and humidity in *Pholiota adiposa* cultivationKANEKO Shuhei<sup>1)</sup><sup>1)</sup>福岡県森林林業技術センター 〒839-0827 久留米市山本町豊田1438-2

Fukuoka Prefecture Forest Research and Extension Center, 1438-2 Toyoda Yamamoto-mach Kurume Fukuoka 839-0827, JAPAN

Received Nov 3, 2009 / Accepted Dec 15, 2009

## Summary

The cultivating conditions of *Pholiota adiposa*, a famous edible mushroom in Japan, on Sugi based substrate were investigated.

In the study of bottling weight of media and incubation period, 460-500g/800ml bottles with 8 weeks incubation period resulted in the maximum yield for the strain *Fukuoka K-N* with Nameko bottles. Yields in the first flush affected the whole yield. A bottling weight of 480g and 500g resulted in higher yields. In the bottling weight of 480g, yields were apparently lower than in the bottling weight of 500g except in the incubation period of 8 weeks. It took a longer incubation period to get maximum yields in the bottling weight of 500g in other strains.

The CO<sub>2</sub> concentrations in the pre-cultivating stage from *P.adiposa* growing mycellia were measured. It is considered that the optimum incubation period, i.e., treatment timing for fruiting, is when the CO<sub>2</sub> concentration sinks to the bottom after rising to the top. This conclusion is almost same as other edible mushroom cultivations.

The optimal temperature and moisture concentration were 14-16°C and over 95% RDH for fruit body yields and the proper traits of fruit bodies.

It is considered that the optimal moisture concentration for *P.adiposa* fruit body yield is higher than other edible mushrooms.

Key words : *Pholiota adiposa*, bottling weight, incubation period, temperature and moisture concentration, CO<sub>2</sub> concentration, fruit body yield

キーワード : ヌメリスギタケ, 詰め重, 培養期間, 温湿度, 炭酸ガス濃度, 子実体収量

## 緒 言

ヌメリスギタケ *Pholiota adiposa* は優良な食用きのこことされており、人工栽培も可能であるが (Hashioka・Arita, 1977, Aritaら, 1980, 金子, 1989, 増野, 1991, 増野, 1992, 金子・川端, 1992, 金子, 2000, 高島, 1990, 高島, 1991), ブナ *Fagus crenata* を主とする広葉樹の鋸屑培地による栽培方法が中心で、生産コストの面から商業的生産は遅れている。筆者は、九州に多く、広葉樹より安価で容易に入手で

きるスギ *Cryptomeria japonica* 鋸屑を利用した培地による本きのこの生産が可能であることを報告した (金子, 2002, 金子, 2003)。福岡県では地域特産物として、農事組合法人による生産を行い出荷している。しかしながら、他の商業的生産きのここと比較して単位当たり収量が少なく課題は多い。また、本きのこ栽培技術に関する報告は少なく、具体的な技術体系が確立したとは言い難い。本研究では、収量および形質向上のための栽培技術について検討を行った。

培地の栽培瓶への詰め量は瓶内空隙量の多少に大きく影

響し、酸素の供給量を左右する。また水分保持の面でも影響が大きい。さらに、ヌメリスギタケ培養過程において培地は幾分収縮するが、詰め量が不足すると、そのために瓶壁との間に空隙ができ、そこに子実体原基が形成され、栄養源が分散して本来は収穫対象である床面からの発生に悪影響を及ぼすこともある。適正な詰め量とそれに応じた培養期間、もしくは、施設面積などによる事情などで、優先する培養期間に応じた詰め量を把握することが必要である。栽培瓶への培地詰め量と培養期間の関係が子実体の収量および形質に与える影響を検討した(実験1)。さらに、本きのこの呼吸量の変化について炭酸ガス濃度を測定することにより適正培養期間の指標とするため検討を行った(実験2)。その結果、これらの最適条件について一定の示唆を得た。また、系統の異なる菌株を使用して詰め重を一定にして培養期間が同様の影響を及ぼすかどうかを検討した(実験3)。また本きのこは、自然条件下では春季に一部、多くは秋季に子実体の発生が見られるが、人工栽培で周年的に子実体形成させるためには、環境条件として、温度、湿度条件を確実に把握することが重要である。そのために、商業的生産物として、良好に子実体を形成させることを指標としてこれらの条件の検討を行った(実験4)。

### 試験材料と方法

#### 栽培瓶

現在の商業的きのこ生産では、きのこの種類ごとに原木栽培、菌床袋栽培、菌床瓶栽培など培地形態が異なるが、それぞれについても最適形状、重量はきのこによって異なっている。ヌメリスギタケ類については針葉樹・広葉樹原木、800mlナメコ*Pholiota nameko*用瓶、100ml、500mlガラス瓶が実験に使用されているが、地域特産商品として周年的に栽培するためには空調瓶栽培が適していると考えられる。市販されている850mlブナシメジ*Hypsizygus marmoreus*用瓶と800ml広口ナメコ瓶について検討したところ、培養70日では後者の500g詰めが最も収量において優っていた(金子,2003)。

本研究でも基本的にこの広口ナメコ瓶(ポリプロピレン製、瓶口内径71mm、高さ140mm、容量800ml、STキャップ)を使用した。実験1、実験2ではナメコ瓶を使用し、実験3の系統の異なる菌株を使用しての確認ではブナシメジ瓶(ポリプロピレン製、瓶口内径59mm、高さ163mm、容量850ml、ウレタンフィルタ・付き6穴キャップ)を一部使用した。実験4についてもナメコ瓶で検討を行った。試験供試瓶数は実験1では各区8本で4回反復、実験2では各区4本の2回反復、実験3は各区16~32本の1回、実験4では各区8本の2回反復とした。

#### 培地材料と瓶詰め、殺菌

##### 培地材料

本きのこの培地については、従来広葉樹原木、ブナ*Fagus crenata*を中心とした広葉樹おがこ培地だけであり、これらの培地による商業的生産はあまりなされていなかったが、著者は、スギ*Cryptomeria japonica*鋸屑を利用した菌床栽培について商業的周年生産の可能性を見いだしている<sup>1)</sup>。本研究での培地組成については、その結果を応用した。すなわち、福岡県森林林業技術センターの製材工程で排出され、約3ヶ月間野積みされたスギ鋸屑(2mmメッシュ以下)と市販の綿実殻、コ-ソコブミ-ル、米糠を、容量比で40%、20%、20%、20%の割合で混合し、水道水を加えて、きのこ栽培用ミキサ-で攪拌した。そして含水率が約67%になるように調製した(絶対乾重比で、スギ鋸屑12.5%、綿実殻6.6%、コ-ソコブミ-ル6.7%、米糠7.2%、含水率平均66.5%以下Scerとする)。比較用のブナ培地としてきのこ用として市販されている皮なしブナおがこと米ぬかを容量比で80%:20%となるように混合し含水率が約65%となるように水道水を加え攪拌した。(絶対乾重比で25.4%、9.4%、含水率平均65.2%以下Brとする)。

##### 詰め重

広口ナメコ瓶の1瓶当たり詰め重は、Scerを460g、480g、500gの3種類とし、比較用としてBrを500g詰めた。実験3におけるブナシメジ瓶への詰め重は550gとした。子実体発生環境試験では、800mlびんに500g詰めとした。

両瓶とも手詰めで行ったが、下方は比較的緩く空隙を多くするようにし、培養中の収縮によって瓶壁との間に隙間が出来のを防ぐために、瓶肩口付近を硬く充填するようにした。床面は瓶口から8~10mmとなるようにした。接種孔は広口ナメコ瓶は3本(平均直径各12mm)、ブナシメジ瓶は1本(平均直径15mm)を瓶底まで届くように入れた。これらを16本(4×4)入りコンテナ籠に入れて高圧殺菌釜内に積み重ね、ボイラ-蒸気により121℃、60分の高圧殺菌を行った。殺菌終了後(釜内温度約80℃)釜から取り出し、HEPAフィルタ-により室内が清浄に保たれた放冷室で約14時間の放冷を行った。

##### 種菌

種菌は、福岡県が新品種登録を行ったヌメリスギタケで収量性の高い「福岡K-N」(登録No.9783号、菌株名:FPF-13)を実験1、2、4で使用し、実験3では外観上汚れたように見える有色胞子を持たないという意味で、商品性の高い胞子欠損株の「福岡O-N」(登録No.11227号、菌株名:Oninome-B)を使用した。これらは、スギ培地で約35~40日間培養したものである。これらを無菌室でクリ-ンベンチ内に入れ込んだ卓上接種機(荻原式)により瓶当たり約

15gずつを床面に乗せるように接種した。接種後の種菌はブナシメジ瓶についてはキャップで培地床面にまんじゅう型に押さえつけるようにした。

#### 培養

培養は、当センタ - 培養室 (WDH=1800\*5400\*2700mm, 空調機2.25kw) で、温度 $22.5 \pm 0.5$  , 湿度 $65 \pm 25\%$  , 暗黒下で行った。実験 1 , 2 の詰め重と培養期間の影響の試験では、Scerを広口ナメコ瓶に460g, 480g, 500g, Brを同瓶に500g詰めて「福岡K-N」を接種したものについて、培養期間を6週, 8週, 10週, 12週とした。同様に実験3ではScerを広口ナメコ瓶に500g, ブナシメジ瓶に550g詰め「福岡O-N」を接種したものについては、予備実験で本品種が若干培養に長期を要することを確認したことから、60日, 70日, 80日, 90日とし、これの対照として両瓶にそれぞれScerを500g, 550g詰めて「福岡K-N」を接種したものは70日の培養期間とした。実験4の子実体発生環境試験では60日培養とした。

#### 炭酸ガス濃度の測定

培養菌糸体の成熟度の指標として呼吸による炭酸ガス濃度の測定例がある (小出ら,1987, 柿本ら,1992,1993,1994)。実験2においても最適培養期間の指標を得るために、培養菌糸体から放出される炭酸ガス濃度を測定した。数種の培養期間の異なる培養ビン (500g詰め) について、シール可能な1500mlの袋に入れて密閉し、キャップをとり、気体採取器 (ガステックGV-100S) によりCO<sub>2</sub>検知管に20ml/20secの吸入を行い濃度を測定した。

#### 子実体発生

発生処理として、菌掻き (火炎滅菌したスパ - テルで約5mmを掻き取る平掻き) 後、瓶口まで注水し、約3時間

後に排水した。その後発生室 (WDH=1800\*5400\*2700mm, 空調機2.25kw) に入れ込み、温度 $14 \pm 0.5$  , 湿度95%以上 (95%設定 + 床置き式加湿器 : 10L/日) 下に置いた。発生処理後4日間は床面の乾燥を防ぐためにキャップをかぶせたままで、暗黒下とし、その後キャップをはずして孔あきポリシートで覆い、照度約700Lx下に置いた。子実体発生後、傘が3部開き (傘縁と柄間の膜が切れた直後) で採取し、瓶当たり生重、柄数、形質 (傘径、傘厚、柄長、柄径、柄の中実性) の測定を行った。

子実体形成のための温度、湿度条件を検討するために、上記発生室 (温度 : 設定 $\pm 0.5$  , 湿度 : 設定 $\pm 35\%$  , 90%以上は床置き式加湿器を加えて調整) において温度を14 , 16 , 18 , 20 の4段階を設定し、湿度条件は、予備試験から85%以下では柄が硬くなりすぎ、食用に適さないことから90% , 95%の2段階を設定した。90%は固定式加湿器により85%設定 + 5% - 10% , 95%は95%設定 + 床置き式加湿器 (10L/日) で区別した。発生処理から、子実体収穫までの日数、収穫量、子実体形質を測定した。ただし、子実体発生環境試験 (実験4) では、開傘後は高湿度条件下で空中水蒸気のヒダへの付着等により、生重量への影響があるのではないかと考えられたので、子実体収穫は膜が切れる前の採取とした。なお、発生室の湿度環境が発生子実体の含水率に影響を及ぼすかどうかを確認するために、子実体を送風乾燥機内で乾燥し、収穫時の生重との差から含水率を算出して比較した。

## 結果と考察

詰め重と培養期間について、各試験区における子実体収

Table 1 Fruit body yields from Scer media and Br media with various bottling weight and incubation periods

substrate (media)	Bottling weight	Incubation period (weeks)	fruit body yield (mean value g/bottle $\pm$ S.D.)			
			1st flush	2nd flush	3rd flush	Total
sugi (Scer)	460g	6w	65.3 $\pm$ 8.94	53.9 $\pm$ 14.38	27.3 $\pm$ 19.34	146.5 $\pm$ 10.91
		8w	93.8 $\pm$ 10.26	52.2 $\pm$ 12.18	14.4 $\pm$ 16.45	160.4 $\pm$ 22.05
		10w	73.2 $\pm$ 13.37	53.6 $\pm$ 11.46	31.2 $\pm$ 12.59	158.0 $\pm$ 20.30
		12w	70.3 $\pm$ 15.12	67.0 $\pm$ 17.31	27.6 $\pm$ 14.60	164.9 $\pm$ 18.34
	480g	6w	68.7 $\pm$ 7.01	45.8 $\pm$ 10.85	38.1 $\pm$ 6.36	152.6 $\pm$ 18.50
		8w	100.5 $\pm$ 7.68	69.9 $\pm$ 12.21	35.4 $\pm$ 22.82	205.9 $\pm$ 34.72
		10w	75.2 $\pm$ 15.83	61.3 $\pm$ 11.30	42.6 $\pm$ 15.32	179.1 $\pm$ 13.28
		12w	76.3 $\pm$ 12.16	53.8 $\pm$ 13.51	33.6 $\pm$ 14.69	163.8 $\pm$ 15.97
	500g	6w	80.8 $\pm$ 5.67	49.3 $\pm$ 10.31	34.6 $\pm$ 16.05	164.6 $\pm$ 18.18
		8w	101.3 $\pm$ 12.82	59.5 $\pm$ 22.05	30.4 $\pm$ 19.89	191.3 $\pm$ 28.94
		10w	91.2 $\pm$ 28.80	69.6 $\pm$ 25.71	28.3 $\pm$ 18.53	189.2 $\pm$ 23.07
		12w	78.5 $\pm$ 6.16	54.0 $\pm$ 17.41	19.3 $\pm$ 21.57	151.8 $\pm$ 30.24
beech (Br)	500g	6w	62.8 $\pm$ 11.98	49.0 $\pm$ 14.53	20.5 $\pm$ 17.74	132.3 $\pm$ 27.83
		8w	88.3 $\pm$ 5.98	39.1 $\pm$ 10.56	33.0 $\pm$ 8.15	160.4 $\pm$ 14.30
		10w	128.6 $\pm$ 22.39	50.6 $\pm$ 10.63	33.6 $\pm$ 6.58	212.7 $\pm$ 18.74
		12w	101.3 $\pm$ 9.66	47.8 $\pm$ 12.04	20.1 $\pm$ 12.64	169.1 $\pm$ 13.11

量結果をTable1に示す。収量において初回収穫から3回収穫までの合計でほぼ150g以上の収穫が得られ、Scerの460g詰め重区では、培養期間8週~12週でほとんど差がなく160g前後、480g区では、8週培養が200gを越し、500g区でも8週、10週で190g前後の収穫が得られた。ただ、480g区では培養期間が8週より短くても長くても500g区に比べ顕著に収量が低くなった。Scerで初回の収量を比較すると、詰め重460g~500gの間では、いずれも8週培養が最も高く、100gを越す収量であった。これらの結果から、Scerの最適詰め重は480~500gであるといえる。これに対してBrでは、500g詰め重で10週培養で顕著に高い収量を示し、これより培養期間が短くても長くても大きく収量が低下した。他のきのこ類でも、シイタケ原木栽培(小松・時本,1982)、シイタケ菌床栽培(河内ら,1991)、ナメコ菌床栽培(小出ら,1987)で子実体原基形成数および子実体形成は培養期間によって変動し、それは培地の量および組成などによって異なることが示されており、ヌメリスギタケでも同様であると考えられた。

また、担子菌類の子実体形成では栄養成長期に菌糸に貯蔵された栄養が分解転流して細胞構成成分に利用されることが報告されており(北本ら,1978, 北本ら,1980)、十分な栄養が貯蔵できる適正培養期間が栽培種や培地量によって異なると考えられる。また一方、培地の詰め重は培地内空隙量すなわち酸素の供給に影響すると考えられる。きのこ

類は好気性生物であり酸素は菌糸体成長や分化に不可欠で子実体の発生に影響すると考えられているが(北本・鈴木, 1992, 鈴木,1986)、本試験のヌメリスギタケにおいても培地の詰め重と培養期間が子実体収量に影響することが明らかになった。

また、BrはScerよりも培養期間を長く必要とすることが示唆された。寺下らは、培養期間に応じて菌体外および菌体内に生産される加水分解酵素活性が増加あるいは変動し、これが菌糸体の熟成(培地である鋸屑の分解)に関連していることを示している(寺下ら,1995)。Br培地とScer培地を比較すると、前者はpHがやや低い。すなわちヌメリスギタケの菌糸体成長の最適pHは6.0~7.0であり(金子,2003)、Br(5.56)はこの値からScer(5.84)より遠い。このために培養期間を長くすることにより菌糸体の熟成が図れるものと考えられる。

Scer培地による第1回発生の詰め重別結果をFig.1に示した。近似式を二次曲線で示したが、その中で収量が最大となる値(極大値)を算出すると、460g詰めが63.0、480g詰めが58.2、500g詰めが59.5であった。つまり、Scer培地の460~500g詰めでは、最適培養期間は60日前後であると考えられた。同属のナメコについて培養期間の検討では、60-80日の間では培養期間が長くなるほど高収量で安定するとされている(小出ら,1987)。本研究のヌメリスギタケにおける第1回発生では、長すぎる培養期間はかえって収

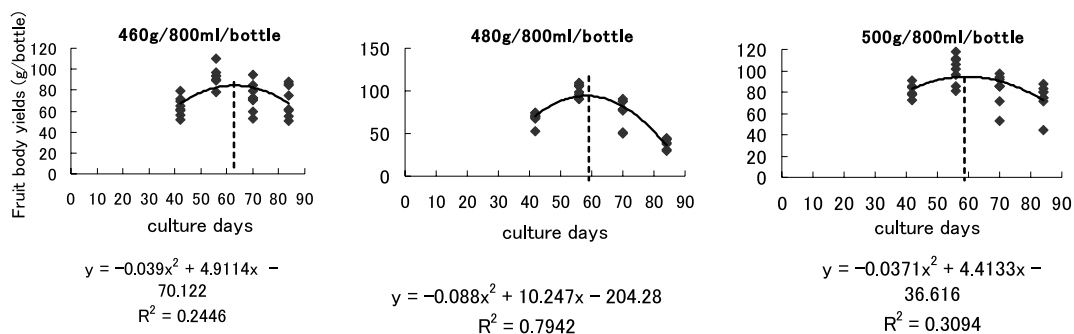


Fig.1 Relationships between incubation period and fruit body yields of *P. adiposa*

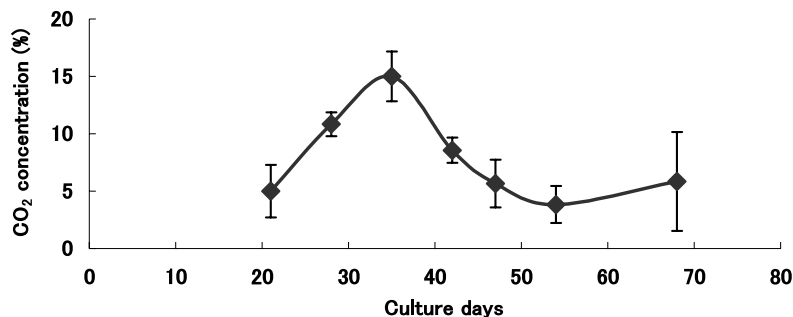


Fig.2 Relationships between incubation period and CO<sub>2</sub> concentration in the bottle

量減となった。

培養菌糸体の呼吸量の変化と最適培養期間の関係について、培養菌糸体のCO<sub>2</sub>排出濃度でみると (Fig.2), 種菌接種後培養が進むにつれCO<sub>2</sub>濃度は高まり、ビン全体に蔓延する5~7日前 (約5週) で最高となり、その後漸減して8週付近で最低となり、再び上昇した。68日目ではビン壁付近で子実体を形成し始めていたことから、熟成時に落ちたCO<sub>2</sub>排出が子実体形成開始によって再上昇するものと考えられる。収量効果の高い8週付近は、菌糸体蔓延とともに上昇したCO<sub>2</sub>濃度が減少してちょうど最低になる付近 (極大値から約20日) であり、発生処理の最適期は瓶全体に菌糸体が蔓延した後CO<sub>2</sub>排出が再上昇する前であることが明らかになった。培養菌糸体の放出するCO<sub>2</sub>濃度と発生処理時期の関係についてはエノキタケ、ヒラタケ、ブナシメジ、ナメコでは検討されており (衣川・種坂,1989, 山中,1988), また原基形成、子実体形成におけるCO<sub>2</sub>濃度の影響についても報告されている (Kinugawaら,1986, 鈴木,1988)。発生処理 (菌掻き日) は菌糸体からの排出CO<sub>2</sub>濃度が極大値となった後、減少して再び上昇する前に行われることがわかっているが、本研究におけるヌメリシグタケの菌掻きの最適期はそれらとほぼ同様であった。

本試験は同一ビンから3回の収穫を行ったが、第2回、第3回発生では試験区間において顕著な収量の差はなく、初回発生の差がTotal収量の差となっていると考えられる。460g詰めの12週培養では、初回発生で8週に劣るものの第2回、第3回発生で他を上回り、Totalでは8週を上回った。長期培養は施設の面積を広く要するが、収量が増大すると

いう意味ではコストダウンとなり両者の兼ね合いが生産における判断基準になると考えられる。これに対し、500gの12週培養では収量が大きく劣った。培養期間が長すぎると最適成熟度を過ぎて子実体発生の時機を逸し (菌掻き時に幼菌の発生変色が見られる), その後の発生が劣るものと考えられる。また、第2回、第3回発生と進むに従って標準偏差の値が大きくなる、つまり瓶毎の収量差が大きくなっていく。第2回、第3回発生と進むに従っての収量差に関して、他に報告は見あたらないが、このことは収穫を何回まで行うかの判断基準になる。施設に余裕のない生産現場では2回発生が適当であると考えられる。ナメコ栽培においては2回取り3回取りがなされているが、近年では1回取りが望ましいとされ、初回の発生を多くする方法がとられている (木村,2004)。本きのこについても初回発生の収量増が栽培に有利になるものと考えられる。

菌掻きから初回収穫までの日数についてTable2に示す。Scerについて460g詰めでは8週培養が、480g詰め、500g詰めでは10週培養が最も短期間であり、Brの500g詰めでは8週培養が最短であった。ただ、8週と10週の間に顕著な差は見られなかった。培養期間別に詰め重間の比較をすると、6週では各区に差がなく、8週ではBr500g < Scer460g < Scer480 < Scer500g, 10週では、Br500g < Scer480g < Scer500g < Scer460g の順であった。12週ではやや収穫までに長期を要する傾向がみられた。

発生子実体の瓶当たり柄数と1個当たり重量 (個重) についてTable3に示す。発生柄数は460g区480g区の12週を除いて概ね初回発生が第2回発生より多い傾向があり、これ

Table 2 Effect of bottling weight of media and incubation period on fruiting time of *P. adiposa*

Media and Bottling weight	Incubation period (weeks)	Fruiting time (days : mean value ± S.D)		
		1st Fl.	2nd Fl.	3rd Fl.
Scer 460g	6w	35.3 ± 2.12	74.7 ± 2.36	116.8 ± 8.81
	8w	32.6 ± 4.68	74.0 ± 14.93	109.3 ± 20.20
	10w	35.4 ± 6.80	75.4 ± 16.07	121.3 ± 11.08
	12w	44.8 ± 15.05	95.3 ± 15.42	131.4 ± 10.54
Scer 480g	6w	35.3 ± 2.12	73.0 ± 7.96	114.5 ± 13.24
	8w	33.3 ± 2.31	71.3 ± 2.96	115.5 ± 7.89
	10w	31.3 ± 5.97	69.8 ± 13.57	115.4 ± 13.59
	12w	38.6 ± 6.39	83.5 ± 13.87	127.6 ± 17.58
Scer 500g	6w	33.5 ± 3.96	70.3 ± 7.04	127.1 ± 11.24
	8w	34.6 ± 4.95	75.0 ± 10.47	124.5 ± 19.39
	10w	32.0 ± 7.63	76.0 ± 10.28	119.6 ± 12.81
	12w	57.3 ± 21.22	99.7 ± 31.07	109.7 ± 7.02
Br 500g	6w	34.0 ± 2.13	77.5 ± 7.52	120.0 ± 13.01
	8w	27.9 ± 1.55	96.3 ± 10.81	137.3 ± 14.12
	10w	28.8 ± 2.12	72.0 ± 8.34	111.6 ± 8.71
	12w	39.9 ± 3.75	87.1 ± 4.76	130.9 ± 8.45

Table 3 Influence of the bottling weight and incubation period to number and individual weight of fruit bodies per bottle

Bottling weight	Incubation period (weeks)	Number of fruit bodies (/Bottle)			Weight of a fruit body (g)		
		1st fl.	2nd fl.	3rd fl.	1st fl.	2nd fl.	3rd fl.
Sccr 460g	6w	15.3 ± 2.08	7.0 ± 0.98	11.2 ± 1.16	4.8 ± 0.72	9.2 ± 1.91	3.7 ± 0.78
	8w	15.0 ± 0.93	7.2 ± 1.47	6.0 ± 2.52	6.3 ± 0.48	8.9 ± 1.71	6.5 ± 2.11
	10w	20.7 ± 2.15	14.8 ± 2.83	4.6 ± 1.27	4.1 ± 0.81	4.1 ± 0.44	9.2 ± 1.52
	12w	12.6 ± 1.93	17.1 ± 3.04	4.9 ± 0.74	6.4 ± 0.96	5.8 ± 1.68	7.4 ± 1.41
Sccr 480g	6w	18.4 ± 1.75	6.5 ± 0.89	6.1 ± 1.04	4.0 ± 0.47	8.5 ± 1.93	7.8 ± 1.48
	8w	18.1 ± 1.66	12.4 ± 1.38	9.7 ± 1.54	5.9 ± 0.55	6.3 ± 0.90	5.5 ± 0.83
	10w	18.8 ± 3.93	16.6 ± 2.61	10.9 ± 1.11	4.9 ± 0.90	4.5 ± 0.84	3.9 ± 0.27
	12w	12.9 ± 2.42	15.1 ± 2.84	7.3 ± 1.04	7.1 ± 1.08	4.6 ± 1.05	6.1 ± 1.15
Sccr 500g	6w	22.4 ± 2.65	7.6 ± 1.53	4.3 ± 1.06	4.0 ± 0.51	8.6 ± 1.98	13.2 ± 3.26
	8w	18.0 ± 2.73	9.3 ± 0.92	7.7 ± 1.84	6.2 ± 1.12	6.6 ± 0.82	6.9 ± 1.39
	10w	16.2 ± 3.92	19.4 ± 2.10	7.0 ± 2.02	9.1 ± 1.96	3.7 ± 0.36	7.3 ± 1.90
	12w	15.4 ± 2.88	9.8 ± 2.89	5.3 ± 0.88	7.3 ± 2.23	8.4 ± 2.31	7.5 ± 0.86
Br 500g	6w	11.8 ± 1.40	5.9 ± 0.83	3.6 ± 0.93	5.9 ± 0.78	9.8 ± 2.04	11.2 ± 2.45
	8w	18.4 ± 1.28	6.5 ± 0.96	3.5 ± 0.96	4.9 ± 0.33	6.5 ± 1.46	13.8 ± 6.14
	10w	25.5 ± 1.89	9.0 ± 2.24	4.5 ± 0.46	5.5 ± 0.48	7.7 ± 1.46	8.2 ± 1.23
	12w	21.4 ± 1.63	10.9 ± 2.38	3.9 ± 0.88	4.9 ± 0.27	5.8 ± 1.13	8.0 ± 2.27

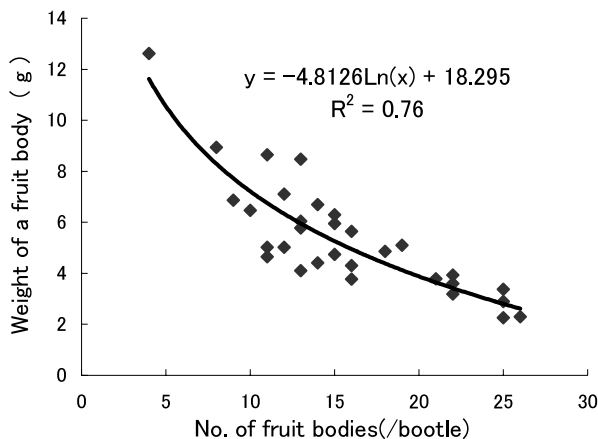


Fig.3 Relationships between the number of fruit bodies per bottle and the weight of a fruit body

は最大収量区で顕著であった。個重については、これらと逆の傾向がみられた。柄数と個重の間にはFig.3に示すように相関関係がみられ ( $Y = 18.3 - 11.08 \cdot \log X$   $R^2 = 0.76$ ), 柄数が増加すると個重が減少するという密度効果があると考えられた。

子実体の形質についてTable4に示す。傘径は全体で30.1~49.3mmであり、各詰め重区とも初回発生では培養期間が長いほど大きい傾向がみられた。このことは傘厚についても同様であった (全体で8.2~12.3mm)。柄の長さは全体で42.6~70.4mm, 詰め重にかかわらず8週, 10週培養で長く、概ね初回発生より2回, 3回で長くなる傾向がみられた。柄の太さは大きな変化がみられなかった。

福岡O-Nについての、500g/800ml, 550g/850ml詰め重試

験結果をTable5に示す。本品種では80日培養が初回発生で最も高い収量が得られ、それより短期でも長期でも少なかった。福岡K-Nで良好な8週に近い60日の培養で行った場合、O-Nでは2nd Fl.で発生がみられず、総収穫量が大きく劣った。K-Nと異なり培養に長期間を要すると考えられた。80日培養での2回発生合計では、福岡K-Nの70日培養と同様であった。以上のことから、又メリシグタ栽培における詰め重と培養期間は収量に大きく影響し、このことは品種によって異なることが示唆された。品種O-Nは無孢子性で有色の胞子がなく見た目がよく (Shimizuら,2003), 長期の培養は不利な条件ではあるが商品性が高いと考えられた。

子実体形成のための最適温湿度条件についてTable6に示す。湿度が子実体含水率に与える影響を避けるために収穫時期を早めたことで、収量 (生重) は全体的に低い値となった。すべての温度設定における収量比較で湿度95%以上区が90%区を上回り、温度に関係なく湿度95%以上が収量で上回っていた。これについて空中湿度の違いによる子実体の水分含有量への影響が考えられたが、水分含有率を測定した結果各試験区とも概ね89%で一定であり、本試験では収穫を早めたことにより、高湿度が子実体の含水率を高め重量を増加させるということとはなかったと考えられた。温度の収量への影響は、14 > 16 > 18 > 20 であり、高温になるほど収量が落ちた。子実体収穫に要する日数については全ての温度設定区で湿度95%の方が90%より短期間であった。全体的には高湿度で所要日数は短く、収量は少なかった。高畠 (1991) によると子実体形成温度条件は培地により異なるとしており、増野 (1991) は、又メリ

Table 4 Influences of bottling weight and incubation period on the characteristics of the fruit body

Bottling weight (g)	Incubation period (weeks)	Flushing time	Diameter of the pileus (mm)	Thickness of the pileus (mm)	Length of the stipe (mm)	Diameter of the stipe (mm)
460g	6w	1st fl.	32.1 ± 1.28	8.7 ± 0.26	49.9 ± 1.34	6.6 ± 0.30
		2nd fl.	42.6 ± 2.56	9.0 ± 0.38	56.9 ± 2.20	7.3 ± 0.48
		3rd fl.	34.0 ± 1.34	8.4 ± 0.31	59.9 ± 1.96	4.9 ± 0.17
	8w	1st fl.	40.4 ± 1.18	9.9 ± 0.22	50.1 ± 1.18	7.6 ± 0.36
		2nd fl.	45.4 ± 2.53	11.1 ± 0.41	54.0 ± 2.22	7.5 ± 0.46
		3rd fl.	34.4 ± 2.44	9.1 ± 0.82	54.3 ± 2.16	5.8 ± 0.47
	10w	1st fl.	35.4 ± 1.23	8.4 ± 0.26	49.7 ± 2.04	5.6 ± 0.16
		2nd fl.	34.8 ± 1.47	8.9 ± 0.27	57.6 ± 1.47	5.5 ± 0.24
		3rd fl.	41.1 ± 1.66	9.8 ± 0.48	75.7 ± 6.64	6.8 ± 0.37
	12w	1st fl.	42.9 ± 1.33	10.8 ± 0.32	48.1 ± 1.92	6.7 ± 0.18
		2nd fl.	37.6 ± 1.02	9.5 ± 0.22	57.0 ± 1.74	6.0 ± 0.18
		3rd fl.	34.2 ± 2.02	9.74 ± 0.48	54.2 ± 2.40	6.3 ± 0.34
480g	6w	1st fl.	33.8 ± 1.00	9.0 ± 0.18	44.3 ± 0.96	6.3 ± 0.22
		2nd fl.	41.5 ± 2.40	9.3 ± 0.45	58.2 ± 2.39	7.5 ± 0.58
		3rd fl.	40.7 ± 1.86	10.8 ± 0.47	67.8 ± 2.69	6.3 ± 0.30
	8w	1st fl.	37.1 ± 1.23	8.8 ± 1.86	57.3 ± 12.8	6.8 ± 0.20
		2nd fl.	40.2 ± 1.45	10.0 ± 0.21	58.9 ± 1.49	6.1 ± 0.23
		3rd fl.	38.2 ± 1.41	9.9 ± 0.28	70.4 ± 2.35	6.2 ± 0.18
	10w	1st fl.	39.1 ± 1.05	8.6 ± 0.24	63.9 ± 1.40	5.7 ± 0.15
		2nd fl.	33.9 ± 0.80	8.5 ± 0.19	56.5 ± 1.19	5.6 ± 0.17
		3rd fl.	35.6 ± 1.09	9.5 ± 0.27	65.1 ± 2.20	5.7 ± 0.18
	12w	1st fl.	47.3 ± 2.08	12.1 ± 0.61	58.9 ± 2.29	6.7 ± 0.24
		2nd fl.	31.2 ± 0.95	9.2 ± 0.22	50.3 ± 1.17	5.4 ± 0.15
		3rd fl.	39.2 ± 1.40	9.8 ± 0.32	54.2 ± 1.70	6.5 ± 0.19
500g	6w	1st fl.	30.1 ± 0.64	8.2 ± 0.14	48.9 ± 1.07	5.9 ± 0.16
		2nd fl.	39.7 ± 2.40	9.8 ± 0.34	42.6 ± 1.33	7.0 ± 0.45
		3rd fl.	49.3 ± 2.82	12.0 ± 0.37	55.8 ± 2.18	7.1 ± 0.33
	8w	1st fl.	37.2 ± 0.93	9.0 ± 0.20	59.1 ± 1.40	6.8 ± 0.18
		2nd fl.	44.3 ± 2.34	10.3 ± 0.36	54.5 ± 1.50	7.9 ± 0.43
		3rd fl.	33.8 ± 1.63	9.4 ± 0.38	62.8 ± 21.4	5.8 ± 0.20
	10w	1st fl.	41.3 ± 1.64	9.1 ± 0.35	61.3 ± 1.72	6.4 ± 0.32
		2nd fl.	34.1 ± 1.13	9.1 ± 0.22	58.1 ± 1.04	5.6 ± 0.17
		3rd fl.	33.5 ± 1.53	9.4 ± 0.35	54.4 ± 1.91	5.9 ± 0.22
	12w	1st fl.	40.7 ± 1.41	9.9 ± 0.30	46.5 ± 1.62	6.8 ± 0.26
		2nd fl.	35.6 ± 2.11	10.4 ± 0.47	57.5 ± 2.50	6.9 ± 0.38
		3rd fl.	47.0 ± 2.90	12.3 ± 0.52	53.0 ± 2.51	7.0 ± 0.31

\* each value : average ± standard error

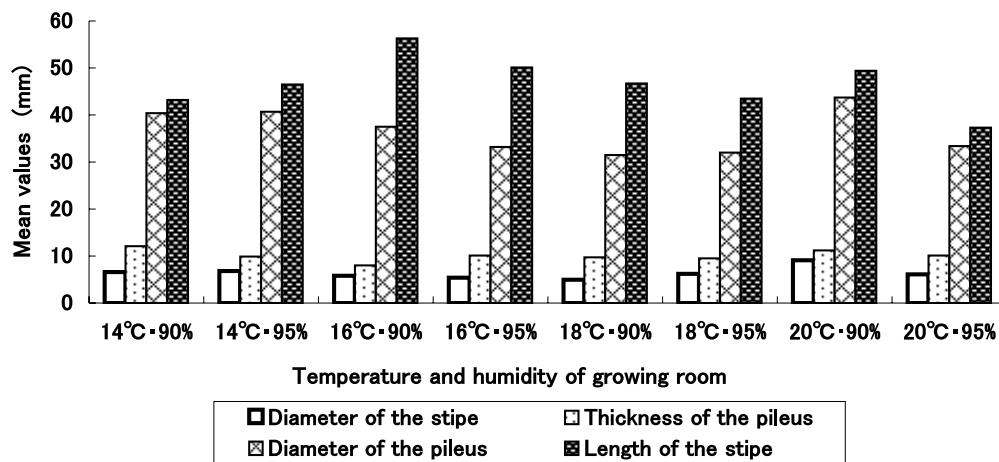
スギタケについて、ブナ木粉培地での子実体形成のための温度条件について検討しているが、本試験では、スギ鋸屑を基材とした培地での条件を、温度と湿度の相互関係において検討したものである。温度条件について増野は15、18で大差なく、21で子実体を形成しないとしているが、スギ鋸屑による本試験の結果もほぼ同様といえる。高畠はヌメリスギタケモドキについて、スギ鋸屑の培地では15~21で子実体を形成し、最も高い収量が得られるのは18

前後と報告しているが、本試験におけるヌメリスギタケは、これよりやや最適温度が低いと判断された。ただし、いずれも湿度の影響が大きいことが示唆された。

子実体形質の比較についてFig.4に示す。シイタケではいろいろな温度条件下で育成させると品種にもよるが子実体の形状に影響を及ぼすという報告がある(善如寺,1992)。ヌメリスギタケ子実体の形質のうち特に柄の長さは商品価値に影響を及ぼすが、高温度では成長が早い一方、傘の開

Table 5 Effect of bottling weight and incubation period on the fruit body yield of *P. adiposa* in two strains

Bottling weight	Media	Strain	Incubation period (days)	Fruit body yield (mean value g/bottle $\pm$ S.D)			
				1st	2nd	Total	
500g / 800ml	Sccr	O-N	60	51.4 $\pm$ 3.76	0 $\pm$ 0.00	51.4 $\pm$ 3.76	
			70	62.3 $\pm$ 17.72	40.5 $\pm$ 26.83	102.8 $\pm$ 22.28	
			80	122.8 $\pm$ 27.25	36.2 $\pm$ 22.23	158.9 $\pm$ 24.77	
			90	66.0 $\pm$ 42.44	52.2 $\pm$ 44.16	118.2 $\pm$ 46.93	
			90	59.0 $\pm$ 63.71	70.3 $\pm$ 56.14	129.3 $\pm$ 52.50	
		K-N	70	96.5 $\pm$ 14.15	55.3 $\pm$ 21.90	151.7 $\pm$ 15.05	
550g / 850ml	Sccr	Fr	O-N	54	74.0 $\pm$ 28.91	50.4 $\pm$ 37.14	124.4 $\pm$ 41.15
			K-N	54	91.6 $\pm$ 20.78	71.9 $\pm$ 31.99	163.5 $\pm$ 33.56
550g / 850ml	Sccr	O-N	80	71.2 $\pm$ 9.95	21.1 $\pm$ 14.01	92.3 $\pm$ 6.15	
			90	117.2 $\pm$ 21.48	81.3 $\pm$ 10.55	198.5 $\pm$ 24.36	
		K-N	70	65.3 $\pm$ 13.65	61.6 $\pm$ 10.01	126.8 $\pm$ 18.41	

Fig.4 Influence of the temperature and humidity in the growing room on the fruit body trait of *P. adiposa*Table 6 Influences of the temperature and the humidity of growing room on fruiting periods and yields of *P. adiposa*

Temperature (°C)	Humidity (% RH)	Fruiting time (days)	Fruit body yield (1st Fl., g/bottle)
14	>95	31.0 $\pm$ 1.50	74.4 $\pm$ 2.27
	90%	36.8 $\pm$ 0.25	64.2 $\pm$ 3.75
16	>95	28.0 $\pm$ 0.00	71.5 $\pm$ 2.47
	90%	32.4 $\pm$ 1.05	61.3 $\pm$ 0.77
18	>95	20.0 $\pm$ 0.00	62.6 $\pm$ 3.86
	90%	26.0 $\pm$ 0.00	54.3 $\pm$ 3.83
20	>95	19.8 $\pm$ 0.70	61.6 $\pm$ 3.12
	90%	22.6 $\pm$ 0.38	52.1 $\pm$ 1.00

\*Each value shows mean  $\pm$  S.E.

きも早いと収穫が早くなる。本試験では16・90%で約57mmと最も長くなる結果であったが、開傘が緩やかな中で成長が早い結果であると考えられた。以上のことから、収穫量に重きを置き、形質について傘径と柄長のバランス

を中間程度で良好とすれば、子実体発生環境では、温度14~16℃、湿度95%以上が良好であるといえる。

#### 謝辞

本研究における各実験に福岡県森林林業技術センター - 西尾美智代氏、池田真由美氏の多大な協力を得た。ここに深く感謝の意を表す。

#### 引用文献

- Arita I., Teratani A. and Shione Y. : Rept. Tottori Mycol. Inst. 18, 107-113 (1980)
- Hashioka Y. and Arita I. : Proc. Ann. Meet. Mycol. Soc. Tpn. 22-23, (1977)
- 柿本陽一外5 : 長野野試菌茸資料 No.17 49-67 (1992)
- 柿本陽一外5 : 長野野試菌茸資料 No.18 77-100 (1993)
- 柿本陽一外5 : 長野野試菌茸資料 No.19 23-65 (1994)



- 金子周平：日林九支研論集 No.42, 317-318 (1989)
- 金子周平・川端良夫：日本菌学会第36回大会講要集 22-23 (1992)
- 金子周平：日林九支研論集 No.53 157-158 (2000)
- 金子周平：九州森林研究 No.55 205-208 (2002)
- 金子周平：日本応用きのこ学会誌 Vol.11 No.4 183-192 (2003)
- 河内進策・目黒貞利・中野正樹：木材学会誌 Vol.37 No.10 976-980 (1991)
- 木村榮一：2004年度版きのこ年鑑 142-146 (株)プランツワ-ルド 東京 (2004)
- K. Kinugawa・Y. Takamatsu・A. Suzuki・K. Tanaka・N. Kondo：Trans.mycol. Soc. Japan 27 327-340 (1986)
- 衣川堅二郎・種坂英次：日本菌学会第33回大会講演要旨集 10-11 (1989)
- 北本 豊・寺下隆夫・松田末広・小畑勝義・細井 登・河野又四・市川信夫：日菌報 19 273-281 (1978)
- 北本 豊・松本晃幸・細井 登・寺下隆夫・河野又四・市川吉夫：日菌報21 237-244 (1980)
- 北本 豊・鈴木 彰：きのこ学 (古川久彦編) 84-85 (1992)
- 小出博志・一ノ瀬幸久・篠原弥寿夫：長野県林指研報 2 67-81 (1987)
- 小出博志・一ノ瀬幸久・篠原弥寿夫：長野県林指研報No.2 82-98 (1987)
- 小松光雄・時本景亮：菌蕈研報20 104-112 (1982)
- 増野和彦：第39回日林中支論 155-158 (1991)
- 増野和彦：第40回日林中支論 177-178 (1992)
- 増野和彦：農耕と園芸No.7 232-234 (1991) 誠文堂新光社
- K. Shimizu・R. Fujita・R. Kondo・K. Sakai・S. Kaneko：J. Wood Sci. 49 193-196 (2003)
- 鈴木 彰：微生物Vol.2 619 (1986)
- 鈴木 彰：遺伝42(9) 9-14 (1988)
- 高島幸司：富林技研報 3 11-16 (1990)
- 高島幸司：富林技研報 5 13-19 (1991)
- 高島幸司：富山県林技研報No.5 13-19 (1991)
- 寺下隆夫・盧 成金・吉川賢太郎・獅山慈孝：きのこの科学Vol.2 No.1 15-20 (1995)
- 山中勝次：農耕と園芸 (編集部編) 67-91 誠文堂新光社 (1988)
- 善如寺 厚：きのこ学 古川久彦編 p.166 共立出版 東京 1992

## 要 旨

食用きのこメリスギタケのスギ鋸屑を基本にした培地での人工栽培において、栽培条件を検討した。栽培瓶に詰める培地の量と培養期間が収量に与える影響を検討したところ、800mlナメコ瓶における「福岡K - N」の栽培では、460～500g詰め重でいずれも8週間培養が最も高い収量が得られた。そして、これらの場合において第1回発生の収量が全収量に大きく影響していた。詰め重別では、480g、および500gが収量が高かった。480g詰めでは、培養期間が8週より長くても短くても500g詰めに比べ顕著に収量が低くなった。他の品種では同じではなく、500g詰めにおける最適培養期間は長期を要した。

最適培養期間の指標とするために、培養中の菌糸体の炭酸ガス排出量を測定した。最適培養期間、すなわち子実体発生処理の時期は、炭酸ガス排出濃度が最高となった後減少して落ち込んだ時点であることが示唆された。このことは、他の食用きのこ類とほぼ同様であった。

子実体発生処理の温度湿度条件について検討した。収穫量が高く形質のバランスを考慮すると、温度は14～16℃で、湿度は95%以上が適性であり、適正な子実体形成には他の食用きのこと比較してやや高湿度を要すると考えられた。