ブナシメジ(やまびこほんしめじ)の栽培技術確立に関する研究(1)

誌名	長野県野菜花き試験場報告
ISSN	02861321
著者名	白鳥,保 柿本,陽一 松原,喜光 中村,公義 宮坂,義三
発行元	長野県野菜花き試験場
巻/号	5号
掲載ページ	p. 85-94
発行年月	1989年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council Secretariat

長野野菜花き試報（Bull. Nagano Veg. & Ornam. Crops Exp Sta. Japan）(1989.3)　No.5：85～94

ブナシメジ（やまびこほんしめじ）の栽培技術確立に関する研究

(1) 培養熟成温度及び芽出し温度について

白鳥　保*・柿本陽一・松原喜光・中村公義・宮坂義三*

Studies on Establishment of Cultivation Methods on Bunashimeji [*Lyophyllum ulmarium* (*Hypsizigus marmoreus*)], Commercial Name "YAMABIKO HONSHIMEJI"

(1) On the Incubating, Ripening, and Primordium Formating Temperature.

Tamotsu SHIRATORI, Yōichi KAKIMOTO, Yoshimitsu MATSUBARA
Kimiyoshi NAKAMURA and Yoshizo MIYASAKA.

Summary

We investigated the incubating and ripening temperature, relationship between kinds of the bottle-cap and the accumulative temperature during the incubating and ripening period and the primordium forming temperature, in order to establish the bottle culture method of Bunashimeji which has been commercially cultivated especially in Nagano prefecture.

1. The optimum mycelial growing temperature was 25℃ on both MYP and sawdust medium. Hyphal extention was decreased whether heigher or lower than 25℃.
2. When the accumulative temperature was set up at about 1,000℃ during the ripening period, the yield was increased at 25－30℃. Therefore, it seemed that optimum ripening temperature was 25－30℃.
3. As for the bottle-cap during the incubating and ripening period, the paper cap with a hole in the filter was more effective for eliminating the CO_2 in bottle. Therefore, it seemed that it was possible to shorten the term. And when the room temperature was maintained at 25℃ during this period, the optimum accumulative temperature was, independent of the sort of cap, around 1,750℃. Whether the temperature was heigher or lower than 25℃, the yield was decreased.
4. Primordium formation occurred within a temperature range of 15－20℃. However, it was the optimum at both 15℃ and 17.5℃ to make the period shortest and to make both the number of valid stipe and the yield increase.

緒　　言

ブナシメジ（やまびこほんしめじ）が長野県に導入された昭和47年当時はホンシメジと呼ばれていたが、その後シロタモギタケ（*Lyophyllum ulmarium* (Fr.) Kuhner）であるとされ、この名前で扱われてきた。しかし昭和61年の日本菌学会30回大会で長沢、有田はブナシメジ（*Hypsizigus marmoreus* (peck) Bigelow）とするのが適当であ

注）＊　現長野県経済連

る(4)と発表したほか、昭和62年に発刊された原色日本新菌類図鑑で今関、本郷はSINGERの調査結果を紹介し、長野県で栽培されている菌は和名をブナシメジ、学名は*H. marmoreus*を当てるのが適当であるとしている(1)。

ブナシメジは、秋季にブナ、カエデ等の枯れ木または立ち木に群生するきのこであり、傘は径4.5～15cm、円形または一方にかたよった不正形、表面は類白～帯褐クリーム色で周辺部は淡色、しばしば不明瞭なやや濃色の大理石模様をあらわす。柄(茎)は3～10cm×0.6～2cm、色は傘とほぼ同色ないしほとんど白色である。胞子は広卵形～類球形で4～5×3.5～4μmであり、北半球温帯以北に分布する(1)。

びんを用い人工栽培されているブナシメジの生産量は、昭和61年度が11,493tであり(5)、特に本県においては、このきのこの栽培特許をもつ宝酒造株式会社と長野県経済連が商業契約を結び、「やまびこほんしめじ」の商標名で栽培および販売されているため、全国生産量の99%を占めている。きのこの形状の良さや歯切れの良さが買われ消費は年々拡大しており、生産量も急増しているが、オガクズを利用したびん栽培の試験データーが少なく、いまだ栽培法が確立されていない。

本報告はびん栽培におけるブナシメジの栽培法を確立するため菌糸生長温度、熟成温度、培養熟成中の栓の種類と積算温度、原基形成温度について1978年から1983年までに検討した結果をまとめたものである(3)。

なお、この試験に供試した品種はすべて宝1号であるが、1988年には宝酒造株式会社において新しく宝2号が育成され、長野県では1989年より全面的に品種の切り替えが行われ宝2号に移行する。宝1号と宝2号は形態や栽培特性の面で若干異なるものの、栽培法の基本は同一であり宝1号の栽培技術は宝2号に応用できるものと考えられる。1984年以降に行った試験結果については、宝2号を供試したものも含め、引き続き報告する予定である。

材料及び方法

実験1.　温度と菌糸伸長(1978年)

直径9.0cmのシャレーにMYP培地を15cc分注し、オートクレーブを用い120℃で30分殺菌した平面培地にオガクズで培養した種菌を、1シャレー当り1～2粒接種し、10℃から30℃まで5℃間隔に温度設定した恒温器及び栽培室で培養した。

実験2.　培養及び熟成温度(1980年)

菌糸がびん内に伸長する培養期間の温度を20℃及び25℃、菌糸が養分を蓄積する熟成期間の温度を15、20、25、30℃に設定し、総積算温度は1,700℃、培養期間中の積算温度を前期20℃は640℃(32日)、前期25℃は700℃(28日)、熟成期間中の積算温度を前期20℃は1,060℃、前期25℃は1,000℃に分け所定の日数だけ培養熟成処理を行った。(第1表)

第1表　培養熟成処理日数

No.	処理区	処理日数		
		前期	後期	計
1	前期20℃　後期15℃	32	71	104
2	〃 20　〃 20	32	53	85
3	〃 20　〃 25	32	43	75
4	〃 20　〃 30	32	35	67
5	〃 25　〃 15	28	67	95
6	〃 25　〃 20	28	50	78
7	〃 25　〃 25	28	40	68
8	〃 25　〃 30	28	33	61

第2表　供試栓の構造

No.	区名	摘要
1	紙栓無穴	両面クラフト、中芯ターポリンの三重、穴なし。
2	〃 有穴	同上紙栓の中芯ターポリン紙に直径1cmの穴が1つある。
3	PPキャップ	上下がPPで中に5mm厚のウレタンが入り、下面PPに3mmの穴が4つある。

処理後は菌かき(種菌を直径2.5cm残し、周りの種菌を取り除く)を行い、室温15±0.5℃、湿度90～95%、照度40～50ルクスの芽出し室で原基形成をさせ、子実体の傘が直径5mm前後になるまでおいた後、室温14～15℃、湿度85～90%、照度150～200ルクスの生育室へ移動し栽培した。

供試びんは、口径52mmの800mlPPびんを用い、米ぬかを乾物で80g、オガクズ(杉50%、ブナ50%)を97g入れ攪拌後培地水分が65%になるよう加水し1びんに505g詰め、紙栓(培養後は乾燥防止のためウレタンにPPフイルムを貼り付けた栓を使用)をした後、120℃のオートクレーブで40分間殺菌処理したものを1区32本供試した。供試系統:宝育成系、宝1号。

実験3.　培養及び熟成中の積算温度と栓の種類(1983年)

紙栓無穴、紙栓有穴及びPP栓を用いた栽培びんを室温25℃、湿度70～80%の部屋に入れ培養熟成を行い、積算温度が750℃に達したときから2,000℃になるまで250℃加算される毎に栽培びんを1区30～32本取り出し、菌かき後栽培を行った。

使用びん、培地組成、供試系統は、実験3に準ず。供試した栓の構造は第2表のとおりである。

CO_2の測定方法:北川式ガス検知管による。びん側面

中央部に管の先が入るだけの穴をあけ、所定量の空気を採取した。

実験4．原基形成と温度（1980～1981年）

1980年は7月25日に接種し室温25℃で培養熟成した栽培びんの中から菌糸伸長が均一なものを選び12月3日に菌かきした後、室温を5℃から25℃まで5℃毎に設定を変えた部屋に入れ芽出し処理を行った。また室内は90～95%の湿度を維持するとともに、菌床の乾燥を防ぐためびん口に濡れたウレタンマットを掛けた。供試びん数1区16本。

1981年は5月22～23日に接種し、室温25℃で培養熟成した菌糸伸長が均一な栽培びんを菌かき後、室温が10℃から20℃まで2.5℃毎に設定温度を変えた部屋に入れ芽出し処理を行った。供試びん数1区30本、使用びん、培地組成、芽出し以降の栽培管理は実験2に準ずるほか、処理期間中の乾燥防止は1980年の方法に準ず。

結　　果

1．温度と菌糸伸長

接種後5日目の調査では25℃が最も菌糸伸長が早く、10℃や5℃は伸長が遅れた。接種後15日の調査では、25℃はシャーレ面の99%まで伸長したが、20℃は89%、15℃は60%、10℃は28%、30℃は31%であって、25℃は最も伸長が良く、10℃及び30℃は伸長が悪かった。また30℃は接種後20日から伸長が鈍化し、接種後40日経過してもシャーレ全面に伸長することなく、25℃は15日、20℃は17日で全面に伸長し、15℃より13～11日、10℃より23～21日伸長が早かった。（第3表）

2．培養及び熟成温度

菌糸伸長期である培養及び熟成初期の温度は20℃と25℃の設定であり、温度の高い25℃は20℃に比較して菌糸伸長が早く、びんに菌糸が回るのが5日早かった。後期の熟成においては前期の培養温度に関係なく設定温度の低い15℃の場合、種菌上の菌糸は色が白く、設定温度が高くなるに従い種菌上の菌糸は白黄及び黄褐色となった。

培養熟成中に発生する害菌は、前期20℃の後期20℃、25℃、30℃及び前期25℃後期25℃は発生が認められなかったが、前期20℃後期15℃及び前期25℃後期15℃、20℃、30℃は発生がみられ、前期20℃後期15℃と前期25℃後期30℃はやや発生が多かった。

積算温度が同じであっても培養熟成温度が高く、菌かき時期が早いものほど原期形成や収穫時期が早く、接種から収穫までの栽培期間も短くなった。一方、前期培養温度が25℃では培養日数は短くなるが、菌かきから原基形成期までの期間及び菌かきから収穫までの生育期間が20℃より長くなる傾向がみられた。また、後期の熟成温度が高い30℃及び温度が低い15℃は、菌かきから原基形成期までの期間が長く、20℃及び25℃は短くなった。しかし、同一培養温度内では30℃を除き、後期の熟成温度が低い処理ほど菌かき後の生育日数は長く、15℃と25℃では6～10日の差がみられた。（第4、5表）

びん当たり収量は、培養温度が高い前期25℃が前期20℃より平均4g多いが、熟成温度については、温度が高いほど多く、後期30℃は後期15℃より58～66g多かった。処理区の中でびん当たり収量が多いのは前期25℃後期30℃及び前期20℃後期30℃であって、前期20℃後期15℃及び前期25℃後期15℃はいずれも収量が減少した。（第1図）

茎は前期20℃後期25℃が細く、前期20℃後期20℃や前期25℃後期30℃は太く、最大茎太と傘下茎太の差が大き

第3表　培養温度と菌糸伸長（1978）

項目 / 処理区	接種後日数 5日目	10日目	15日目	20日目	25日目	30日目	35日目	40日目	培地全面に菌糸が伸びた日数	菌糸色濃淡
	%	%	%	%	%	%	%	%		
10℃	4	12	28	44	58	74	93	99	38	濃
15	11	35	60	78	95	100	—	—	28	〃
20	20	55	89	100	—	—	—	—	17	やや濃
25	25	66	99	100	—	—	—	—	15	濃
30	6	20	31	45	47	52	53	53	—	〃

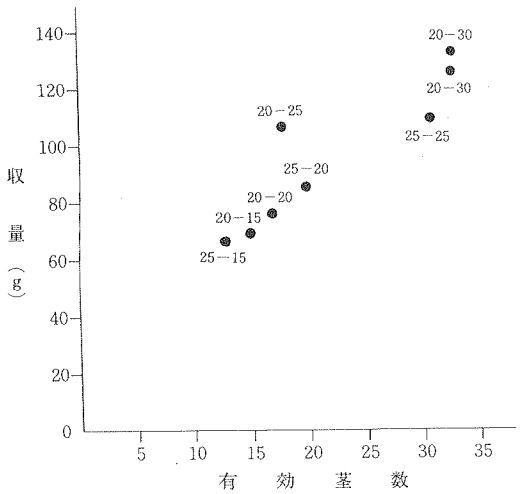
（注）　MYP培地、9cmシャレー使用

第4表　培養、熟成温度と菌廻り及び害菌の発生（1980）

処理区＼項目		菌廻り 日数	菌廻り 良否	伸長菌糸濃淡	培養基減量率	種菌 色	種菌 濃淡	害菌発生率 培養基 バクテリヤ	害菌発生率 培養基 糸状菌	害菌発生率 種菌上 バクテリヤ	害菌発生率 種菌上 糸状菌	菌床の硬さ	培養熟成日数
					%			%	%	%	%		
培養20℃	熟成15℃	30	良	やゝ濃	4.4	白	濃	9	0	0	9	3.9	104
〃 20	〃 20	30	〃	濃	4.8	白黄	〃	6	0	0	0	3.7	85
〃 20	〃 25	30	〃	やゝ濃	4.4	〃	〃	8	0	0	0	3.3	75
〃 20	〃 30	30	〃	〃	4.1	〃	やゝ濃	6	0	0	0	3.9	67
〃 30	〃 15	25	〃	〃	5.7	白	濃	8	0	0	6	4.0	95
〃 30	〃 20	25	〃	濃	5.6	白黄	〃	6	0	0	3	4.0	78
〃 30	〃 25	25	〃	〃	5.5	黄白	やゝ濃	6	3	0	0	3.9	68
〃 30	〃 30	25	〃	中	4.9	黄褐	〃	0	0	0	9	3.2	61

第5表　培養、熟成温度と、子実体の生育収量（1980）

処理区＼項目		原基形成期	収穫 期	収穫 期間	菌かき後日数	収穫びん率	収量 びん当り	収量 標準比	茎長	茎太 最太	茎太 傘下	有効茎数	子実体の揃い
		月日	月日			%	g	%	cm	mm	mm		
培養20℃	熟成15℃	9. 13	10. 2	8	30	91	69	63	7.6	9	7	15	やゝ良
〃 20	〃 20	8.26	9.11	7	27	94	76	69	8.4	11	7	17	良
〃 20	〃 25	8.14	8.29	5	24	94	107	97	9.2	8	5	18	中
〃 20	〃 30	8.11	8.27	3	30	94	127	115	8.5	9	6	33	やゝ良
〃 25	〃 15	9. 8	10. 1	20	37	97	67	61	7.8	9	7	13	〃
〃 25	〃 20	8.18	9. 3	6	26	91	85	77	8.2	9	6	20	〃
〃 25	〃 25	8.11	8.28	9	27	88	110	100	9.3	9	5	31	〃
〃 25	〃 30	8. 5	8.21	5	30	100	133	121	9.0	10	7	33	〃



第1図　培養熟成温度と収量及び有効茎数

いのは、前期20℃後期20℃や前期25℃後期25℃であり4㎜の差があった。また有効茎数が多いのは前期20℃後期30℃と前期25℃後期30℃及び前期25℃後期25℃であって培養熟成温度が高く培養熟成日数の短い処理区が発生多く、前期25℃後期15℃及び前期20℃後期15℃等培養熟成日数が長い処理区は発生が少なかった。子実体の揃いが良く品質が良いのは、前期20℃後期20℃であって、前期20℃後期25℃はやや劣った。

3．培養及び熟成中の積算温度と栓の種類

紙栓有穴は各積算温度とも菌糸伸長が早く、接種後27～30日でびん内に菌糸は回るが、紙栓無穴は遅く菌回りに43～46日かかった。ＰＰキャップは紙栓有穴と紙栓無穴の中間であり、菌回り日数が31～35日であった。また

積算温度750℃と1,000℃の紙栓無穴及び750℃のPPキャップは、菌回り前に菌かきをすることになったため菌かき後に菌糸が伸び菌回りした。その結果他の積算温度区の紙栓無穴及びPPキャップより更に2～4日菌回りが遅れた。（第2図、第7表）

培養熟成中の水分蒸発量は、通気性の良い紙栓有穴が多く、PPキャップ及び紙栓無穴は少なく、紙栓有穴とPPキャップでは15.3gの差がみられた。また、培地・水分の蒸発は、各栓とも接種後60日目から70～80日目にかけて最も多くなった。（第3図）

培養熟成期間中最もびん内CO_2の濃度が高くなるのは接種後20日目であり、培養熟成日数が長くなるに従い逐次低下した。栓の種類でびん内CO_2濃度が高いのは紙栓無穴であり、紙栓有穴は少なく、PPキャップはその中間であった。紙栓有穴と紙栓無穴とのCO_2濃度の差が最も小さいのは接種後20日目の2.6%であり、最も大きいのは接種後80日目の8.6%であって、培養熟成日数が長くなるに従って差が大きくなる傾向を示した。（第6表）

培養熟成中の害菌発生は、紙栓有穴がやや多く、紙栓無穴は少なかった。

菌かきから原基形成までの芽出し日数が最も短いのは、積算温度1,500℃区であり、これより積算温度が高くても低くても芽出し日数は長く、最も短い積算温度750℃とやや長い1,500℃とではその差が平均7日であった。また積算温度が高くなれば栓の種類による芽出し日数の差はみられないが、積算温度の低い750℃では差がみられ、芽出し処理中に菌回りする紙栓無穴は紙栓有穴より4日長かった。菌かきから収穫までの日数も芽出しと同じ傾向にあり、積算温度1,500℃が最も短く、750℃が最も長かった。（第8表）

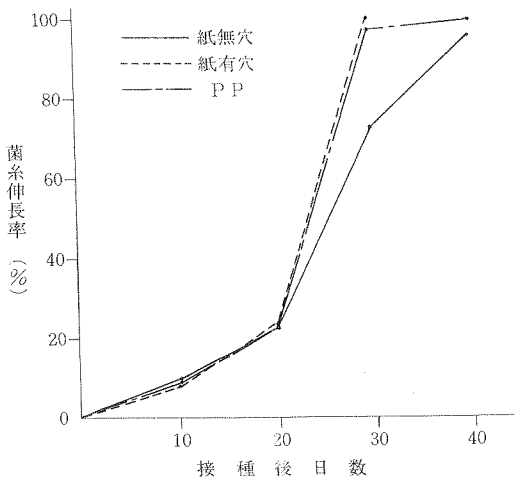
1びん当たりの収量は、積算温度では1,750℃が最も多く、750℃が少なく、その差が平均67gあり、栓では紙栓有穴が最も多く、紙栓無穴が少なくその差が平均110gもあった。（第8表）

茎の伸びは、積算温度1,750℃が最も良く、750℃及び2,000℃はやや悪く、積算温度1,000℃及び1,250℃は茎がやや太いが、2,000℃はやや細い傾向がみられた。発生茎数は積算温度が高くなるほど多くなるが、総茎数に対する茎長2cm以上の有効茎率は低下する傾向にあった。

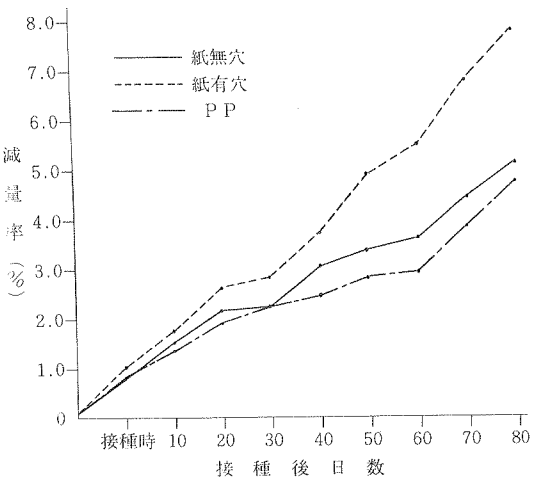
また積算温度1,000℃から1,750℃まではA級比率が高く、B級比率は低いが、積算温度2,000℃はややB級比率が高かった。栓では紙栓有穴がA級比率が高く、紙栓無穴は低かった。屈折計示度は、積算温度1,250℃が高く、収量が多い1,750℃は低いが、栓では大差がみられなかった。（第9、10表）

4. 原基形成と温度

1979年の結果、5℃は温度が低いため菌かき後種菌に菌糸は再生するが原基は形成されず、また25℃は、温度が高く菌糸伸長適温であるため割合早く菌糸は再生するが、原基は5℃と同様形成されなかった。再生菌糸上に原基を形成するのは、10～20℃であるが、温度が低い10℃は原基形成に要する期間が長く、15～20℃は短く、菌



第2図　栓の種類と菌糸伸長



第3図　栓の種類とびん内水分の変化

かき後10～11日で古い種菌上にぶつぶつした粟粒状の原基を形成した。

15～20℃は原基形成後10～14日で収穫できるが、10℃は原基形成から収穫までの期間が長く、20℃の2.6倍要した。

びん当たり収量は20℃が最も多く、処理温度が低くなるに従い低下し、20℃と10℃では22%の差がみられた。

（第11表）

1980年の結果、菌かきから原基形成までの期間が最も短いのは15℃で、これよりも処理温度が高くても低くても長くなった。芽出し期間が短い15℃は最も子実体の生育が早く、収穫期間も短く、最も長い20℃より菌かきから収穫までの期間が18日間短縮した。

15℃や17.5℃は収穫びん率が高いが、温度が低い10℃は、菌かき後アオカビに侵されるため原基形成不良びんが多く、収穫びん率が低下した。またびん当たり収量は、処理温度の高い20℃が最も多く、処理温度が低い10℃は20℃より85%少なかった。

収量の多い15℃や17.5℃は、有効茎数が多いためやや茎は細く、最大茎太と傘下茎太の差が少なかった。

（第12表）

第6表　栓の種類とびん内の炭酸ガス濃度（1983）

栓の種類＼時期	接種後 10日目	20日目	30日目	40日目	50日目	60日目	70日目	80日目
紙無穴	18.1	21.8	19.7	15.6	15.0	14.9	14.9	14.7
紙有穴	11.2	19.2	13.5	13.2	8.5	7.8	6.4	6.1
P P	15.6	21.6	15.6	14.4	12.4	11.9	11.9	11.2

（注）　単位：%

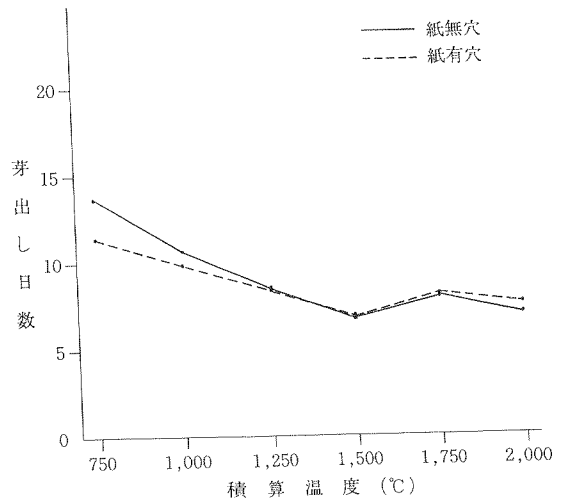
第7表　培養積算温度及び栓の種類と菌糸伸長状況（1983）

区別＼項目	栓の種類	菌回り 日数	菌回り 良否	伸長菌糸濃淡	種菌 色	種菌 濃淡	害菌発生率 培地	害菌発生率 種菌	害菌発生率 計	菌かき期	熟成日数
℃		日					%	%	%	月日	
750	紙無穴	46	良	やや濃	白黄	濃	10	0	10	10.21	−16
	紙有穴	30	〃	〃	黄白	やや濃	3	0	3	10.21	0
	P P	35	〃	中	白黄	〃	3	0	3	10.21	− 5
1,000	紙無穴	46	〃	濃	白黄	濃	0	0	0	10.31	− 6
	紙有穴	30	〃	〃	黄白	やや濃	0	0	0	10.31	10
	P P	33	〃	やや濃	白黄	濃	10	0	10	10.31	7
1,250	紙無穴	43	〃	濃	黄白	やや濃	0	0	10	11.10	7
	紙有穴	28	〃	〃	黄褐	〃	6	0	6	11.10	22
	P P	33	〃	〃	黄白	濃	0	0	0	11.10	17
1,500	紙無穴	43	〃	〃	黄白	〃	3	0	3	11.20	17
	紙有穴	28	〃	やや濃	黄褐	〃	0	0	0	11.20	32
	P P	33	〃	濃	黄白	〃	0	0	0	11.20	27
1,750	紙無穴	44	〃	〃	〃	〃	0	0	0	11.30	26
	紙有穴	28	〃	やや濃	黄褐	〃	7	0	7	11.30	42
	P P	32	〃	濃	〃	〃	10	0	10	11.30	38
2,000	紙無穴	43	〃	〃	黄白	〃	10	0	10	12.10	37
	紙有穴	27	〃	やや濃	黄褐	〃	3	0	3	12.10	53
	P P	31	〃	〃	〃	〃	3	0	3	12.10	49

（注）　菌かきは手かき、熟成日数－は菌廻していないため。

第8表　子実体の生育及び収量（1983）

区別	栓の種類	原基形成期	子実体分化期	収穫 始期	収穫 期	収穫 期間	菌かき後日数	生育日数	収穫びん率	収量 1びん当たり	収量 C.V	収量 標準比
℃		月日	月日	月日	月日	日	日	日	%	g	%	%
750	紙無穴	11. 8	11.10	11.12	11.30	10	40	70	90	41	26.6	38
	紙有穴	11. 4	11. 8	11.19	11.22	6	32	62	97	62	19.6	58
	PP	11. 4	11.10	11.17	11.22	21	32	62	97	46	24.2	43
1,000	紙無穴	11.14	11.16	11.30	12. 2	16	32	72	100	73	20.0	68
	紙有穴	11.13	11.16	11.26	11.30	6	30	70	100	86	11.1	80
	PP	11.13	11.15	11.28	11.30	8	30	70	90	75	15.0	70
1,250	紙無穴	11.21	11.26	12. 5	12. 8	11	28	78	90	85	15.4	79
	紙有穴	11.21	11.25	12. 3	12. 5	8	25	75	94	95	11.2	89
	PP	11.21	11.25	12. 5	12. 7	11	27	77	100	87	13.0	81
1,500	紙無穴	11.29	12. 2	12.13	12.13	5	23	83	97	91	16.1	85
	紙有穴	11.29	12. 2	12.13	12.13	8	23	83	100	102	8.0	95
	PP	11.29	12. 2	12.13	12.14	7	24	84	100	96	13.3	90
1,750	紙無穴	12.11	12.13	12.23	12.26	3	26	96	100	115	8.4	107
	紙有穴	12.11	12.13	12.26	12.26	8	26	96	93	118	15.6	110
	PP	12.11	12.13	12.26	12.26	2	26	96	90	116	7.0	108
2,000	紙無穴	12.19	12.21	1. 2	1. 2	6	23	103	90	98	12.1	92
	紙有穴	12.20	12.22	1. 2	1. 4	4	25	105	97	109	16.2	102
	PP	12.20	12.22	1. 2	1. 4	3	25	105	97	107	8.2	100



第4図　積算温度および栓と芽出し日数

考　　察

きのこの菌糸生長適温はきのこの種類によって異なり、シイタケは25～27℃、エノキタケは24～26℃、ヒラタケは25℃前後、ナメコは22～28℃といわれているが（2）、ブナシメジは栽培事例が少なく、その報告も少ないので寒天培地とオガクズ培地を使ってシャーレ及びPPびんで菌糸の伸長温度について検討した。その結果寒天培地での菌糸伸長は、25℃が最も伸長速度が早く、25℃より温度が高くても低くても速度は遅れ温度差に比例して伸長速度は鈍る。

またオガクズ培地を使用したびん栽培でも25℃は菌糸伸長が早く、栽培びん内に繁殖し終わる（菌回り）のが20℃より5日早い。

エノキタケのびん栽培では、びん内に菌糸が菌回りすればすぐ発生処理をしても原基を形成し、十分子実体を生長することができるが、ナメコやシイタケ等のきのこ

第9表　収穫物の形質（その1）（1983）

区別	栓の種類	茎長	茎の太さ 最大	茎の太さ 傘下	石付きの長さ	傘の大きさ 横	傘の大きさ 縦	色 茎	色 傘	斑紋多少	傘色の濃淡
℃		cm	mm	mm	mm	mm	mm				
750	紙無穴	6.5	11	6	17	26	8	白	灰褐	やや多	やや濃
	紙有穴	7.9	10	5	28	28	8	〃	〃	中	中
	PP	7.2	10	6	16	27	7	〃	〃	〃	〃
1,000	紙無穴	8.2	12	6	21	30	8	〃	〃	やや多	やや濃
	紙有穴	8.8	11	6	22	25	8	〃	〃	〃	〃
	PP	8.4	13	6	21	27	8	〃	〃	多	〃
1,250	紙無穴	8.4	13	7	22	29	8	〃	〃	やや多	〃
	紙有穴	8.3	11	6	21	27	7	〃	〃	中	〃
	PP	8.3	12	7	24	28	8	〃	〃	やや多	〃
1,500	紙無穴	8.1	13	7	19	30	8	〃	〃	多	〃
	紙有穴	9.0	10	7	25	40	7	〃	〃	やや多	〃
	PP	8.1	11	6	23	26	7	〃	〃	〃	〃
1,750	紙無穴	8.6	11	6	23	28	8	〃	〃	〃	中
	紙有穴	9.1	10	7	24	31	8	〃	〃	中	〃
	PP	9.0	10	6	23	27	8	〃	〃	〃	〃
2,000	紙無穴	7.2	10	6	26	25	7	〃	〃	やや多	やや濃
	紙有穴	7.6	8	6	24	25	7	〃	〃	中	〃
	PP	7.8	8	6	26	28	8	〃	〃	〃	〃

第10表　収穫物の形質（その2）（1983）

区別	栓の種類	茎数 総	茎数 有効	茎数 有効茎率	奇形 茎 発生率	奇形 茎 程度	奇形 傘 発生率	奇形 傘 程度	子実体の揃い	屈折計示度	品質規格 A級	品質規格 B級
℃				%	%		%				%	%
750	紙無穴	71	14	19	0	—	36	1.0	やや良	4.2	68	32
	紙有穴	118	22	19	0	—	4	1.0	良	5.2	100	0
	PP	89	17	21	0	—	20	1.0	〃	4.5	100	0
1,000	紙無穴	89	24	27	4	1.0	26	1.0	〃	4.0	89	11
	紙有穴	118	38	32	0	—	44	1.0	〃	4.0	100	0
	PP	74	27	36	4	1.0	20	1.0	〃	3.6	100	0
1,250	紙無穴	110	25	22	3	1.0	33	1.0	〃	5.2	97	3
	紙有穴	115	30	26	24	1.1	28	1.1	〃	5.1	100	0
	PP	103	26	25	7	1.0	37	1.0	〃	4.9	100	0
1,500	紙無穴	77	26	33	0	—	27	1.1	〃	4.3	100	0
	紙有穴	98	26	27	7	1.0	16	1.0	〃	4.8	100	0
	PP	127	30	24	7	1.5	23	1.3	〃	4.3	93	7
1,750	紙無穴	136	33	24	0	—	34	1.0	〃	3.1	100	0
	紙有穴	166	30	18	0	—	55	1.1	〃	3.3	97	3
	PP	166	35	21	0	—	32	1.0	〃	3.3	100	0
2,000	紙無穴	182	38	21	18	1.8	86	1.5	〃	3.3	82	18
	紙有穴	244	42	17	8	1.0	92	1.5	〃	3.2	83	17
	PP	223	38	17	16	1.5	96	1.4	〃	4.0	72	28

（注）　奇形程度　1…少ない　2…やや少ない　3…やや多い　4…多い　5…極めて多い

第11表　室温と原基形成及び子実体の生育（1979）

項目 / 処理区	原基形成期	芽出し日数	子実体分化期	収穫期	収穫期間	菌かき後日数	生育日数	収穫びん率	収穫不能びん率 害菌	収穫不能びん率 不発芽	収量 びん当たり	収量 標準比
℃	月日		月日	月日				%	%	%	g	%
5	—	—	—	—	—	—	—	0	0	100	0	0
10	12.24	21	12.27	1.19	12	47	176	96	6	0	85	87
15	12.14	11	12.16	12.28	10	25	154	100	0	0	98	100
20	12.18	10	12.15	12.28	7	25	154	94	6	0	104	106
25	—	—	—	—	—	—	—	0	100	0	0	0

（注）　使用びん800cc52㎜口径

第12表　芽出し温度と子実体の生育及び収量（1980）

項目 / 処理区	原基形成期	芽出し日数	収穫期	収穫期間	菌かき後日数	収穫びん率	収量 びん当たり	収量 標準比	茎長	茎太 最大	茎太 傘下	有効茎数
℃	月日		月日			%	g	%	cm	mm	mm	
10	9.21	19	10.16	20	44	25	47	68	7.4	11	8	9
12.5	9.18	16	10.11	23	39	97	50	72	6.7	11	8	13
15	9.12	10	9.29	5	27	100	69	100	6.3	8	6	19
17.5	9.13	11	9.30	13	28	100	76	110	7.5	8	7	19
20	9.17	15	10.17	11	45	97	87	126	8.8	11	8	15

（注）　芽出し日数、菌かきから原基形成期までの日数

はびん内に菌糸が繁殖した後培地内の栄養を吸収し、菌体内に蓄積しなければ充実した子実体を作ることができない。菌糸が菌体内に栄養を蓄積することを熟成と呼んでいるが、この期間の温度と日数が原基形成や子実体の生育に関係が深く、ナメコでは20～25℃の温度が良いといわれている。(6)

ブナシメジのびん栽培では有効茎数が少なく、茎の下部が太って下ぶくれし、傘の色が濃く斑紋が多いうえ、糖度の高いものが良質きのことされている。しかし、有効茎数が少ないと収量が少ないので、収量を増加するためには30～40本の有効茎数を発生させなければならない。

熟成期間中の温度が低いと熟成期間が長く必要となり、有効茎数が少なくなって収量も減少するが、熟成温度が25～30℃になると有効茎数が多くなり、傘が大きくなって収量が増える。

ヒラタケの菌糸はCO_2濃度が15～20%の時が最も良く生長し、マッシュルームでも10%までは菌糸生長が良くなるといわれているが(2)、それ以上濃度が高くなれば菌糸の繁殖は急激に低下する。びん栽培では種菌を接種し、菌糸が繁殖を始めると、びん内の空気は呼吸によってO_2が消費されCO_2が多くなるうえ、培養熟成期間中は害菌の侵入を防ぐ目的でびん口に栓をするため通気性が悪くなり、CO_2が蓄積される。そのためびん内は更にCO_2濃度が高くなり、菌糸の繁殖が遅れ熟成不足になって、原基形成の遅れや減収の原因となるものと推察される。したがってびん栽培では、栓の通気性や培養熟成日数が問題になるが、培養熟成温度を適温の25℃に設定し栓の種類について検討した。通気性の悪い紙栓無穴の菌回りは接種後46日目であり、その時のCO_2濃度は15.6～15.0%の間にあるが、通気性の良い紙栓有穴の菌回りは接種後30日目で、CO_2濃度は19.2～13.5%の間にあって、栽培びん全体に菌糸が繁殖を完了した時のびん内のCO 濃度は15%前後であると推定される。

また培養熟成期間中の最適積算温度は、栓の通気性等によって多少異なるが、おおむね1,750℃（25℃培養で接種後70日）前後であり、この時期が有効茎数も30～35本で収量や品質が最も良く、これよりも積算温度が高くても低くても収量が低下する。ただし通気性の良い栓では

早くからCO_2濃度が低くなるので、通気性の悪い栓より菌糸の繁殖が良く、熟成が早くなるから積算温度が短くても収量や品質の落ち込みは少ない。そして菌かき適期が長いため、ブナシメジのびん栽培では、紙栓有穴等通気性の良い栓が良い。

菌床の菌糸上に原基を形成するためには、温度、湿度、酸素、光等の条件が整うことが必要であるが、温度条件だけをみると一般に培養適温より低い温度が適温とされている（2）。更に恒温より変温は原基形成の促進効果があるといわれているが、本試験では恒温条件で検討した結果、原基が形成される温度は10℃以上20℃以内にあり、5℃及び25℃では原基は形成されない。10℃から20℃の温度帯では20℃が最も収量は多いが、有効茎数がやや少なく、芽出し日数が長い。10℃及び12.5℃は有効茎数が少なく、収量が少なくなるうえ、芽出し日数や子実体の生育日数が長くなる。それに比較して15℃及び17.5℃は芽出し日数が短く、有効茎数や収量が多く、びん栽培に於けるブナシメジの原基形成には15℃～17.5℃が適温と考えられる。

摘　　要

長野県で栽培が盛んなブナシメジ（商品名やまびこほんしめじ）のびん栽培法を確立するため、培養及び熟成温度、栓の種類と培養熟成期間中の積算温度、原基形成温度について検討した。

1. ＭＹＰ培地及びオガクズ培地での菌糸伸長適温は25℃であり、これより温度が高くても低くても伸長は遅れた。
2. 熟成期間中の積算温度を1,000℃前後に設定した場合、収量は25～30℃で増加することから、熟成温度は25～30℃が適当と考えられた。
3. 培養熟成中の栓としては、菌回りが早くそしてびん内CO_2濃度が早期に低下する紙栓有穴が優れ、この栓を用い培養熟成日数を短縮することが可能と推察された。

   また培養熟成中の室温を25℃に設定した場合の積算温度は、栓の種類にかかわりなく1,750℃前後がよく、それより高くても低くても収量が低下した。
4. 原基形成温度は10～20℃の範囲内であるが、15℃および17.5℃は芽出し日数が短く、有効茎数や収量が多かった。

引　用　文　献

1. 今関六也・本郷二郎　1987　原色日本新菌類図鑑　保育社　59～60.
2. 衣川堅二郎　1982　キノコの生理・生態　キノコ事典　中村克哉編　朝倉書店　55、71、316.
3. 長野県野菜花き試験場　菌茸試験成績書　1978～1983.
4. 長沢栄史・有田郁夫　1986　シロタモギタケについて　日本菌学会第30回大会　講演要旨集　20.
5. 農村文化社　1988　統計・資料　きのこ年鑑　310.
6. 庄司当　1985　ナメコ、キノコ栽培　大森清寿・庄司当編　農山漁村文化協会　177.