オガクズ-コメヌカ培地を用いたヌメリスギタケ (*Pholiota adiposa*) の人工栽培法 (2)

発芽と栽培条件

森 本 直 明*・衣川堅二郎**・小 松 貞 雄***

神戸大学理学部生物*

大阪府立大学農学部**

千曲化成株式会社***

ヌメリスギタケ (*Pholiota adiposa*) の発芽および収穫に及ぼす栽培条件の影響について検討した。発芽に適するオガクズ：コメヌカ材料構成比は菌糸生育の場合と同様 5：1 であったが、培地水分は 70% が良好であった。子実体の整一な発生には、エノキタケ、ヒラタケで行われている「菌カキ」が本菌でも有効であり、さらに培地上層を高湿度に保持することが重要であった。そのため、菌まわりが終った直後に菌カキを行い、1 夜浸水し再び施栓して発芽させたところ、良い結果を得た。発芽後収穫までは 1 日 2 回の散水が必要であった。また、発芽に適する温度は 18°C で、変温の効果はみられなかった。光は発芽を促進し、傘の分化発育には不可欠であったが、いずれも 10~50 lux の弱光で充分であった。強光を与えると傘の着色が著しかった。このキノコの商品としての好ましい姿を考える場合、とくに光条件に注目する必要がある。

1979 年 8 月 3 日受付

緒 言

前報¹⁾では、ヌメリスギタケを人工栽培するとき、植え付けた菌糸がオガクズ-コメヌカ培地をまん延(菌まわり)する諸条件、すなわち、培地組成としてオガクズ：コメヌカ比で 5：1 または 3：1、水分含量約 70%、培養温度は 15~20°C が最も安定した菌まわりを示すことを報告した。また、その生産に当って現在使用中のエノキタケまたはヒラタケ用菌舎の設備がそのまま活用できることを示唆した。今回は、発芽および収穫に及ぼす

栽培条件を調べ、最短の日数で最良の収穫をうる方法について検討したので、その結果について述べる。

材料および方法

供試菌として、前報¹⁾と同様のものを用いた。培地には野外に積み上げたオガクズと新鮮なコメヌカを用い、両者を攪拌機で混合しながら水分調節したものを、エノキタケ用 800 ml P. P. びんへびん詰機で充填した。施栓の終った培養びんはただちに常圧下 100°C で 6 時間滅菌し、冷却後植菌した。菌は、改良浜田エビオス-寒天培地(ショ糖 2g, エビオス 0.5g, 寒天 1.5g, 水 100 ml, pH 5.2)に培養したものをオガクズ：コメヌカ比 5：1(水分 70%)の培地に移植、18°C で培養し種菌とした。

結 果

1. 菌カキ・浸水効果

最も安定した菌糸生育を示す 18°C で培養したとき、植菌後約 50 日(菌まわり終了から約 30 日)を経過すると、培地の上面に数本の子実体が発生してくる。しか

Naoaki MORIMOTO,* Kenjiro KINUGAWA** and Sadao KOMATSU***: Commercial Cultivation of *Pholiota adiposa* on a Sawdust-Rice Bran Substrate (2). Factors Affecting the Crop.

* Department of Biology, Faculty of Science, Kobe University, Nada, Kobe 657, Japan.

** Faculty of Agriculture, University of Osaka Prefecture, Sakai 591, Japan.

*** Chikumakasei Co., Ltd., Togura, Nagano 389-08, Japan.

し、生産を考えると、発芽までの時間を短縮し、整一な発生を促すことが重要である。通常、エノキタケ、ヒラタケなどでは、先に接種してびんの口に残っている古い種菌を物理的に取り除く作業、いわゆる「菌カキ」を行う。その後エノキタケではそのまま、ヒラタケではびんの口まで水を加え（浸水）、1 夜置いた後余分の水を除き、栓をはずして発芽室に入れ、整一な発生を促す。そこで、ヌメリシギタケについても菌カキや浸水の効果を検討した。菌まわりの終わったびんに上述の処理を行い、栓をはずしたまま 10°C と 17°C、RH 80~95% の部屋に静置した。その結果、いずれの処理区においても、菌カキ後 10~14 日でびんの口の表面は *Trichoderma* sp. に侵され、ほとんど発芽しなかった。一般に *Trichoderma* は培地が乾燥すると繁殖しやすくなる。そこで、これを避ける処理として、菌カキ後、培地上層の乾燥を防ぐため、朝夕 2 回定期的に散水すると、*Trichoderma* sp. の発生は抑えられ、10~15 日で発芽した。また、菌カキ後浸水する方が発芽も良好であった。そこで、菌カキ・浸水後、定期的に散水する方法で発芽に及ぼす培地の材料構成比の影響を検討した。

2. 培地の材料構成比

オガクズ：コメヌカ比が 20:1 から 1:1 までの培地を調製し、菌まわり終了 20 日後に菌カキと浸水を行

い、室温 10°C、RH 80~95%、光照射下（タングステンランプで 10~50 lux）で培養した。キノコは発芽 12 日後（傘が完全に展開する直前）に収穫した。結果を Table 1 に示した。発芽はすべての処理区で認められた。しかし、材料構成比 1:1 の区では散水しても 10 びんのうち 4 びんが *Trichoderma* sp. に侵され、発芽しなかった。また、最初に収穫したのち、2 回目に発芽したものは、20:1 区では 1 びん、10:1 区では 2 びんであった。これはコメヌカの量が少ないことによる栄養不足が原因と考えられる。5:1 区、3:1 区では、2 回目以後も順調に発芽し、3~5 回の収穫が可能であった。菌カキ後、最初の収穫までの日数は、20:1 区、10:1 区では平均 38~40 日、5:1 区、3:1 区では 35 日であったが、びんによって、その日数に大差が見られた。発芽後収穫までの日数は、どのびんでも約 12 日であって、ほぼ一定しているから、この差は主に発芽までの日数のバラツキによるものである。すなわち、菌カキ・浸水と散水を組み合わせても、なお発芽に対する最適条件になっていないものと考えられた。

発芽を促すには、一般に光の照射、変温、菌カキなどの処理が効果的である。しかし、本菌では、これらの要因とともにとくに培地上層の水分状態が大きな影響を及ぼすと考えられるので、発芽前の保水量をより効果的に

Table 1 Effects of the ingredient ratios of substrate on the picking period and yield under conventional cultivation.

Substrate		No. of bottles fruited	Period for picking after surface-clearance (day)	Yield (per bottle)	
Sawdust: rice bran (v/v)	Water content (%)			Fresh wt. (g)	No. of fruit-bodies
1st crop	20:1	20/20*	40±6.0**	16.1±8.1	6.3±3.6
	10:1	20/20	38±8.2	19.8±13.1	7.0±6.8
	5:1	20/20	34±5.5	10.8±9.0	9.8±5.5
	3:1	21/21	35±6.0	12.5±10.1	8.1±4.8
	1:1	6/10	46±5.4	10.3±7.4	6.3±4.0
2nd crop	20:1	1/20	—	—	—
	10:1	2/20	—	—	—
	5:1	20/20	66±7	18.0±10.5	7.0±6.1
	3:1	21/21	65±8	17.7±13.0	10.1±8.0
	1:1	3/10	—	—	—

* No. of bottles fruited / No. of bottles examined.

** ± S.D. of 10-21 determinations.

The uppermost layer of the substrate was cleared with a raking machine 20 days after completion of the spawn-run. The cultures then were imbibed with water overnight. After "surface-clearance and water-imbibition," cultures were incubated at 10°C under a incandescent lamp (10-50 lux at the surface of the substrate) with watering twice a day until fruiting.

Table 2 Effects of the ingredient ratios of substrate on the picking period and the yield by the cap method.

	Substrate Sawdust : rice bran (v/v)	Period for picking after surface- clearance (day)	Yield (per bottle)	
			Fresh wt. (g)	No. of fruit-bodies
1st	5 : 1	21 ± 2.0*	25.0 ± 5.6	15.5 ± 8.7
crop	3 : 1	23 ± 1.5	22.5 ± 4.7	13.1 ± 5.2
2nd	5 : 1	43 ± 2.9	27.5 ± 8.1	17.7 ± 6.8
crop	3 : 1	48 ± 3.5	27.7 ± 10.7	15.6 ± 5.1
3rd	5 : 1	69 ± 5.0	20.0 ± 9.9	12.4 ± 6.6
crop	3 : 1	78 ± 9.0	23.5 ± 9.6	8.6 ± 3.8

* ± S.D. of 16 determinations.

Five days after "surface-clearance and water-imbibition," P.P. caps were put on the bottles, then the cultures were incubated at 18°C under a incandescent lamp (10–50 lux at the surface of the substrate). After fruiting, the caps were removed and, cultures were watered regularly by a sprinkler twice a day until picking.

するため、散水方式に替えて菌カキ・浸水後、ポリプロピレン製の栓 (P.P. 栓) で再び施栓し、水分の蒸発を防ぎ発芽させる方法を試みた。菌カキ後の培養温度は 18°C とし、湿度、光条件などは上述の実験と同様にし、発芽後栓をとり、収穫まで 1 日 2 回散水した。Table 2 に培地の材料構成比が 3 : 1 と 5 : 1 の場合についての結果を示した。菌カキ後最初の収穫までの日数は、5 : 1 区では 21 日、3 : 1 区では 23 日で、ともに Table 1 における日数より短縮され、しかも多くのびんが揃って発芽した。収量は 1 びん当り 1 本 5g から 23 本 50g まで大きなバラツキをみせた。材料構成比 5 : 1 区と 3 : 1 区の間では収量と発芽までの日数の平均値に差はみられなかったが、後者では *Trichoderma* sp. に侵されるものがあった。以上の結果から、菌カキ・浸水後、培地上層から水分の蒸発を防ぐため、再び施栓する方法は、発芽を早め、かつその時期を揃えるのに効果的であることが明らかになった。また、材料構成比は、5 : 1 または 3 : 1 が良好であるが、害菌対策を考えると、5 : 1 の方が優れているようである。しかし、発芽した子実体のびん当りの本数は、びんごとにかなり差があったので、キノコの整一な発生を促すため、菌カキ時期と培養温度についてさらに検討した。

3. 菌カキまでの日数と培養温度

培地は材料構成比を 5 : 1 とし、水分を 70% に調整し、菌カキまでは 18°C で培養し、菌カキ後 1 夜浸水して P.P. 栓を施し、所定の温度に保った。発芽後栓を取り除き、以後収穫まで 1 日 2 回散水した。結果を Table 3 に示した。菌まわりが終った直後 (植菌 25 日後) に

菌カキを行った区では、各温度区ともよく揃って発芽し、収穫までの日数にびんごとの差は少なかった。しかし、菌カキまでの日数が長くなるに従って収穫までの日数のバラツキは大きく、その日数が 45 日と 50 日の場合には発芽の早いびんと遅いびんの間で 10 日以上之差が見られた。また、総収量でも植菌 25 日後に菌カキした区が最も多く、菌カキが遅れるに従って減少する傾向が見られた。

菌カキ後の培養温度についてみると、18°C 区が最も早く発芽した。これは 10°C 区に比べ約 10 日早い。しかし、温度の違いによる各区の平均収量に差は見られなかった。したがって、温度は整一な発芽をうる要因としてあまり重要な意味を持たないと考えられる。

4. 培地の水分含量

前述のごとく、発芽には培地上層の水分保持が必要であったが、さらに培地深部の水分も影響すると思われた。そこで、発芽と培地の水分含量の関係について検討した。Table 4 に示すように、材料構成比を 5 : 1 とし、培地の水分含量を 68, 71, 74 および 76% の 4 段階に調整した。菌まわり終了直後に菌カキ・浸水し、P.P. 栓をして 18°C で培養した。その結果、最初の収穫までの日数は平均 23~25 日で、各実験区の間には差は認められないが、水分含量が増すに従って、びんごとのバラツキは大きくなり、71% 区が最も小さかった。一方、菌カキ・浸水後 P.P. 栓をしない場合には、培地の水分が多くてもほとんど発芽しなかった。このことから、培地の水分を 70% 前後に調整し、発芽時に培地上層の水分を十分に保持することが、整一な発芽を促す条件として重

Table 3 Effect of the length of the "spawn-run" period and the temperature during the fruiting period in the crop.

Vegetative growth (day)	Temp. during fruiting period (°C)	1st crop			2nd crop		
		Period for picking after surface-clearance (day)	Yield (per bottle)		Period for picking after surface-clearance (day)	Yield (per bottle)	
			Fresh wt. (g)	No. of fruit-bodies		Fresh wt. (g)	No. of fruit-bodies
25	10	30±1.5*	23.6±5.5	12.4±2.9	51±0.7	21.5±7.2	15.0±3.4
	13	23±1.4	23.6±3.3	16.1±3.0	47±1.8	29.1±2.9	20.0±1.0
	18	21±2.0	26.4±3.3	16.8±7.8	43±3.2	29.8±8.0	16.8±6.0
35	10	33±2.5	14.0±4.7	6.0±1.6	57±3.7	17.4±5.4	10.1±5.3
	13	24±3.0	14.4±3.7	9.3±6.2	49±3.9	22.1±6.6	15.4±4.4
	18	22±3.0	12.3±3.7	8.3±5.3	49±4.6	16.1±8.5	11.5±7.1
45	10	31±5.2	8.0±3.7	6.5±3.9	55±5.6	21.4±3.4	13.3±4.6
	13	—	—	—	—	—	—
	18	27±5.2	15.2±9.1	9.2±6.9	46±6.7	28.3±7.1	15.6±6.8
55	10	32±4.0	10.6±3.5	7.8±3.9	58±6.8	15.8±6.8	8.0±5.7
	13	26±5.0	10.4±3.4	8.7±3.6	55±6.7	17.8±4.6	9.8±4.7
	18	24±4.7	10.3±2.2	11.0±4.0	51±7.4	18.9±8.9	8.6±4.0
Vegetative growth (day)	Temp. during fruiting period (°C)	3rd crop			Total yield (per bottle)		
		Period for picking after surface-clearance (day)	Yield (per bottle)		Fresh wt. of fruit-body (g)	No. of fruit-bodies	
			Fresh wt. (g)	No. of fruit-bodies			
25	10	75±4.4*	18.5±5.3	9.6±3.6	63.6±10.0	37.0±5.4	
	13	76±4.6	16.4±8.7	7.8±3.6	69.1±8.5	44.0±7.0	
	18	67±7.6	22.2±9.9	12.4±6.4	78.4±8.0	46.0±6.8	
35	10	79±5.8	18.0±4.8	9.6±3.3	49.4±7.5	25.7±5.5	
	13	73±4.7	20.6±5.4	11.7±1.6	56.2±7.3	36.4±5.3	
	18	70±6.0	20.0±6.2	10.8±4.1	49.1±13.1	32.4±9.5	
45	10	78±6.4	20.3±9.2	9.8±5.5	49.7±8.3	29.6±6.5	
	13	—	—	—	—	—	
	18	73±6.4	21.5±5.0	12.5±6.1	65.0±8.5	37.3±8.1	
55	10	73±8.6	23.6±5.8	11.6±4.0	50.0±12.5	27.8±10.1	
	13	78±8.3	21.6±9.5	7.2±3.5	51.5±10.5	25.7±10.3	
	18	79±9.0	22.3±8.0	8.5±2.6	49.8±13.0	28.1±8.0	

* ± S.D. of 16 determinations.

Table 4 Effect of the water content of the substrate on the yield of mushrooms.

Dry wt. of the substrate per bottle (g)	Water content (%)	1st crop			2nd crop		
		Period for picking after surface-clearance (day)	Yield (per bottle)		Period for picking after surface-clearance (day)	Yield (per bottle)	
			Fresh wt. (g)	No. of fruit-bodies		Fresh wt. (g)	No. of fruit-bodies
160	68	24±2.2*	15.3±8.2	10.7±5.1	56±11.7	15.7±6.9	5.1±4.1
160	71	24±1.8	20.8±3.4	12.8±3.6	55±4.3	18.0±7.2	7.0±3.6
156	74	23±3.7	15.0±8.0	13.0±9.0	59±10.6	19.0±12.9	6.2±4.5
156	76	25±7.1	12.9±4.8	10.5±4.9	69±6.5	17.7±10.1	5.3±2.9

* ± S.D. of 16 determinations. Sawdust : rice bran = 5 : 1 (v/v). Cultures were surface-cleared 25 days after spawning, then imbibed overnight with water, after which they were closed with P.P. caps until fruiting. After removal of the P.P. caps, watering was continued twice a day until picking. The ambient temperature was 18°C throughout cultivation.

Fig. 1 Effect of light on fruiting.

After "surface-clearance and water-imbibition," polypropylene caps were placed on the bottles, then the cultures were incubated at 18°C under white fluorescent lamps (ca. 400 lux, Left) or in the dark (Right). After fruiting in the cultures in light, the caps of the bottles were removed, and cultures were watered by a sprinkler twice a day. Cultures in the dark were kept in that condition until photographed.

要であることが明らかになった。

5. 明暗と発茸

スメリスギタケの発茸は、暗黒中でも誘導される。しかし、発茸後そのまま暗所で培養すると Fig. 1 に示すように、子実体の柄は伸長するが、傘の発育は停止し、やがて枯死する。傘の発育は、暗所でも、扉を開けたときに入る隣室の散光など、時々弱い光があたる程度でもよく進行する。このことは、他の種類のキノコと同様に、正常な子実体の分化・発育に光が必要で、しかもそれは少量の光で充分であることを示している。しかし、明所に置けば、発茸した子実体の総てが正常に発育するのではなく、なかには発育遅延または停止するものがみられるが、発茸量が多くなれば全体として正常に発育する子実体も多くなる。そこで、光照射によって発茸が促

進されるか否かを検討した。

Table 5 は、菌カキ・浸水後 18°C で培養し、その間、培養表面で 400 lux になるように白色蛍光灯 (FLR 20 sw) を直上に点灯するか、または暗黒中に置いた場合の結果を示す。暗黒中での発茸は、赤色蛍光灯 (FL 20 R) 下で観察し、発茸したびんは光照射下へ移し、光照射区と同様に収穫するまで 1 日 2 回の散水を行った。光照射区では浸水後 11 日で発茸し、その後約 12 日で収穫期に達した。一方、暗所で培養したびん 20 本のうち 15 本は発茸したが、発茸までの日数は、びんによって大きい開きがあり (11~60 日)、平均 38 日であった。また、収量は明所で培養した場合の 1/3 であった。以上の結果から、暗黒中でも子実体は形成されるが、光照射区に比べて明らかに収量が悪い。したがって、人工栽培時には、発茸の誘導および発育に光照射が必要である。

6. オガクズ材質

ブナ材単用のオガクズとブナ・針葉樹混合オガクズを用いて、収量に及ぼす影響について検討した。その結果、Table 6 に示すように、菌カキ・浸水後収穫までの日数は、すべての区で 23~26 日であり、ほとんど差は見られなかった。収量は材料構成比 10:1 の場合、ブナ材単用オガクズの方が混合オガクズよりも新鮮重で 1.5 倍、本数で約 2 倍多かった。しかし、5:1 ではほとんど差は見られなかった。この結果から、材料構成比において、オガクズが多い場合には、ブナオガクズのみを使用する方がよい収穫をうるが、オガクズの比の小さい場合には、混合オガクズでもブナオガクズと変わらない収穫をうるということがわかった。

生産プロセスのモデルと考察

本実験は、スメリスギタケの人工栽培における技術の開発という観点から、種々の栽培条件について検討した。今後の研究によってさらに改良すべき問題点は多い

Table 5 Effect on mushroom yields of the exposure of surface-cleared cultures to light.

Condition	Fruiting			Crop	
	No. of bottles fruited	Period for fruiting after surface-clearance (day)	Period for picking after surface-clearance (day)	Yield in fresh wt. (g/bottle)	No. of fruit-bodies per bottle
Light	20/20*	11 ± 4.0**	23 ± 4.0	26.1 ± 7.5	14.0 ± 8.8
Dark	15/20	38 ± 22.0	51 ± 23.1	9.1 ± 3.4	5.1 ± 3.8

* No. of bottles fruited/No. of bottles examined.

** ± S.D. of 20 determination.

Light: illuminated with a white, fluorescent lamp (ca. 400 lux).

Cultures in the dark were transferred to light when they fruited.

Table 6 Effect on fruiting of *Fagus crenata* sawdust as the substrate.

Origin of sawdust	Substrate		Dry wt. of substrate per-bottle (g)	Period for picking after surface-clearance (day)	Yield in fresh wt. (g/bottle)	No. of fruit-bodies per bottle
	Sawdust: rice-bran (v/v)	Water content (%)				
<i>Fagus crenata</i>	10 : 1	71.3	149	23±1.0*	32.9±3.7	19.4±4.1
	5 : 1	62.6	217	26±2.0	28.7±6.6	13.3±4.1
Mixture of <i>F. crenata</i> and conifers	10 : 1	73.8	151	24±2.5	21.0±5.4	10.5±3.3
	5 : 1	71.2	167	25±5.0	26.4±7.9	12.8±6.3

* ± S.D. of 10 determinations.

Fig. 2 A proposal process for the commercial production of *Pholiota adiposa*.

と考えるが、現在までに得られた結果に基づいて、生産プロセスの一つのモデルを Fig. 2 に提示した。

すなわち、スメリスギタケの培養過程は大きく三つに分けられる。第1段階は、培地を調製・滅菌し、植菌 (spawning) してから栽培びん全体に菌糸がまわり終る (spawn-run) までの栄養生長の期間である。次に菌まわり終了後菌カキ (surface clearance) をして、培地を浸水 (imbibition) し、子実体原基が形成されるまで (induction) の発芽培養期であり、発芽後発育し、キノコとして収穫するまで (crop) の期間がそれに続く。

1. 培地調製

培地は、混合オガクスの場合、材料構成比が 5 : 1 または 3 : 1 が菌糸の生長にもキノコの形成にも良好であった。しかし、その構成比が 10 : 1 または 20 : 1 では菌糸密度が疎で、速やかに菌がまわり、1 : 0 ではほとんど菌糸の生育がみられなかった。これは、栄養源の大部分をコメスカに依存しているためと考えられ、コメスカの割合を多くすることにより、混合オガクスで充分栽培できることを示している。オガクスの樹種とキノコの収量の関係については、エノキタケの培養では、広葉樹のオガクスだけでも、またそれに針葉樹を混ぜても、収量にはあまり影響を及ぼさないが、ナメコでは広葉樹の

オガクスが適しているといわれている²⁾。本菌の場合、ブナオガクスを用いた実験では、材料構成比が 10 : 1 でも収量が多かったことから、最も好ましい樹種と材料構成比の関係については、さらに詳細な検討が望まれる。培地調製時の水分は、菌糸生育にあまり影響を及ぼさなかったが、整一な発芽に必要な適正水分は 70% であった。その水分はナメコでは 60%²⁾、エノキタケでは 62~65%³⁾ の場合、菌糸の生育と子実体の形成が良好とされているから、本菌では比較的多量の水分を要求することになる。

2. 菌まわりの温度

菌まわりの過程では、温度 25°C の時、菌糸の生育が最も早く、18~19 日で菌まわりが終るが、菌糸のまわり方では 15~20°C が安定していた。今後、菌糸の生育は、それに伴う内部温度の上昇との関係からさらに検討する必要がある。

3. 菌カキと浸水

子実体の整一な発生のためには、エノキタケやヒラタケの発芽を促すために行われている菌カキが本菌でも必要である。菌カキは、菌まわり終了直後に行うことが最も有効である。スメリスギタケは、培地上層が乾燥すると発芽が抑制されるので、表層に水がたまらない程度に高湿度に保持することが肝要である。そのため、菌カキ後、まず 1 夜浸水して充分に水分を供給し、その後再び施栓して蒸発を防ぐ方法が効果的であった。この場合、室内の湿度を 90~95% に保ったが、それでもなおこのような方法が必要であった。現在、水を含ませたスポンジを用いる方法、びんを倒立して培養する方法などについても検討しているが、水分を保持するために有効な方法の開発が望まれる。

4. 原基の形成

スメリスギタケの発芽は暗所でも起こるが、光は発芽を促進するので、栽培時には光照射が不可欠である。一

般に子実体の発芽および発育に、光は必要かまたは促進作用を示すことが知られており、有効な波長域は近紫外域～青色域光であるといわれている⁴⁻⁶⁾。したがって、本菌の発芽に対する光の波長やその他の作用については今後さらに検討する必要がある。

エノキタケの発芽には低温が必要で、エビオスシヨ糖寒天培地で培養した場合、菌糸生育の最適温度である25°Cでは発芽しないが、15°Cで12時間、10°Cまたは5°Cで2日以上低温処理すると発芽する⁷⁾。そのため、実際の栽培時においても、18°Cで培養した菌糸を12°C前後の低温に移して発芽させる方法がとられている。しかし、ヌメリスギタケでは、18°Cで培養した菌糸を10°Cまたは13°Cに移しても低温による効果はみられず、むしろ発芽までの日数の遅延が観察された。したがって、本菌の発芽には菌まわり直後に菌カキ・浸水を行い、18°C、光照射下で培地上層部の水分を保持しながら培養することが整一な発芽を促す好ましい条件と考え、この処理を生産プロセスに取り入れた。

5. 収 穫

発芽後18°Cで培養すると、約12日後に収穫期に達する。10°Cで培養すると、それより2～3日の遅れがみられるが、温度による生育の相違は比較的少なかった。また、キノコの正常な発育には光が不可欠で、暗黒中では細い柄だけが伸長し、傘はほとんど発育しなかった。しかし、傘の発育は10 lux程度の弱い光で起こった。一般に強光は、子実体の発育に阻害的に働くことが多く、とくにエノキタケ栽培では、白いキノコが着色して商品価値を下げるといわれている⁸⁾。ヌメリスギタケの場合も弱光下では柄が伸び、傘の色は黄色となるが、光が強くなるに従って茶褐色へと変化し、400 luxでは黄褐色に着色する。今後、このキノコを供給する場合、好ましい品質を検討するに当たって、とくに光条件に注目する必要があると思われる。

また、子実体の生育のためには、発芽後栓をとる必要がある。これは培地表面での換気のためにも役立つが、一方、水分の蒸発を盛んにする。それを防ぐため本プロセスでは散水を1日2回行うようにした。

以上に述べてきたように、本実験は一つの試みとして、エノキタケ種菌用800 mlのP. P. びんを用いて行った。しかし、栽培時には、さらに表面積の大きい容器を使用することが好ましく、それについては今後さらに検討する必要がある。

本稿を草するに当たり、有益な助言を賜った神戸大学理

学部須田省三教授、技術指導ならびに調査の援助を惜しまれなかった千曲化成株式会社エノキタケ総合開発センターの宮入甲一氏に対し厚く御礼申しあげる。なお、本研究の一部は文部省科学研究費、特定研究“生物生産プロセスのシステム化”(No. 011315)によって行われ、同研究班の方々にも種々の助言を賜った。ここに記して深謝の意を表する。

文 献

- 1) 森本直明・衣川堅二郎・小松貞雄. 1979. オガクズ・コメヌカ培地を用いたヌメリスギタケ(*Pholiota adiposa*)の人工栽培法(1). 環境要因が菌まわりに及ぼす影響. 生物環境調節 **17**: 123-126.
- 2) 庄司 当. 1967. 「ナメコの作り方. 原木栽培・オガクズ栽培」143-144, 農山村漁村文化協会, 東京.
- 3) 内山虎歳男. 1977. 「白いエノキタケ栽培法」55-56; 126-130, 長野県農業改良協会.
- 4) PLUNKETT, B. E. 1956. The influence of factors of the aeration complex and light upon fruit-body form in pure cultures of an agaric and polypore. Ann. Bot. (N.S.) **20**: 563-586.
- 5) 赤井重恭. 1940. エノキタケの子実体形成におよぼす光線の影響. 植物及動物 **8** (上): 687-693.
- 6) 北本 豊. 1977. キノコと光. 遺伝 **31** (9): 14-18.
- 7) KINUGAWA, K., and H. FURUKAWA. 1965. The fruit-body formation in *Collybia velutipes* induced by the lower temperature treatment of one short duration. Bot. Mag. Tokyo **78**: 240-244.

Summary

Further experiments for developing the commercial cultivation of *Pholiota adiposa* were carried out. When the spawn-run was completed, the exhausted spawn on the substrate was removed with a raking machine (surface-clearance). This treatment was essential for subsequent fruiting. Maintenance of sufficient moisture in the uppermost layer of the substrate was also required for fruiting. Therefore, the substrate was imbibed with water overnight just after the surface was cleared, after which polypropylene caps with side crevices were used again on the bottles until pins appeared. These treated bottles were then incubated at 18°C and 90-95% RH under dim light, and abundant pins appeared 12 days after surface-clearance. After the appearance of the pins, the caps were removed and the bottles were watered regularly twice a day with a sprinkler; normal development of fruit-bodies followed. Thus, the first pick was obtained within 26 days after surface-clearance.

(Received August 3, 1979)