



北海道林業試験場時報

第 3 號

昭和 12 年 6 月 10 日

北海道林業試験場

時報は本場試験經過の一部にして簡易に
して比較的應用性ありと認むべきもの或
は林業技術上時事問題として興味深く一
般の参考に資すべきもの等を掲ぐ

昭和 12 年 6 月

北海道林業試験場

培養菌糸による椎茸栽培に就て

椎茸の生態及び人工栽培の原理

元來椎茸は枯木に寄生する菌類の一種であつて、吾々が食用に供するものはその子實體である。新鮮な椎茸の傘を黒色紙の上に伏せて數時間放置すれば白色の粉末が紋様をなして落下してゐるのを見るであらう、之れ胞子であつて菌傘裏面の褶に無數に附着してゐるものなのである。山間自然の状態では此の胞子は成熟すると共に菌褶を離れて飛散し適當な状態にある樹木に附着し、温度や濕氣の關係が良好な場合は發芽して菌糸を生じ樹皮下に浸入する。菌糸は邊材部分を腐朽させ養分を攝取しつゝ分裂増殖して旺んに蔓延して行くが、或る時期に至つて菌糸の多數集合した部分に小結節が出来て、環境のよい時は漸次膨大して樹皮を破り外部に現はれ、上部は開いて菌傘となり、下部は菌柄となつて所謂椎茸となるのである。

椎茸栽培に於ては前述の經過を人工的に誘導するものであつて、即ち栽培に適する樹（原木と云ふ）を伐採して扱い易い大きさに玉切り、之に胞子又は菌糸を附着させ（播種又は接種と云ひ、播種接種した原木を櫓木と云ふ。）次に胞子の發芽、菌糸の蔓延を有利ならしめるために櫓木を温度と濕氣の關係の適當な個所に寝せて置き（櫓木の寝込み又は伏込みと云ふ）菌糸が充分蔓延したならば更に子實體の發生に都合のよいやうな場所に移して、又茸の採取に便利なやうに立て掛ける（櫓起しと云ふ）のである。

原理は甚だ簡單のやうであるが、關係因子が複雑であるから以上の各階梯に亘り最も合理的な検討を俟つて始めて完全な栽培がなし得るものである。

椎茸栽培特に播種法の考察

古く椎茸栽培の初期には、原木の伐採時期が適切で、寝込の方法さへ當を得れば椎茸は自然に發生すべきものとして居た。之は天然に胞子の飛來するのを期待した譯であるが、播かぬ種の生えるのを待つと云ふやうな著しく射倖的なものであつた。

原木を寝込みその間に椎茸の發生する成熟櫓木を混じて置く方法は積極的に播種すると云ふ點で一段の進歩ではあるが、雨水によつて流失するとか、乾燥によつて死滅するとか胞子落下後の天候に左右される事が多いから尙粗放の域を脱し得ない。

原木に多くの鋸目を入れ、胞子液又は櫓汁（胞子又は成熟した櫓木の粉末を水に混じたもの）を灌注し、或ひは塗布する方法は現今最も廣く行はれて居る所であるが、櫓木の樹皮表面に附着した胞子菌糸が、發芽生長を開始して樹皮下に潜入するに至る纖弱な間に天候その他の四圍の不良條件により如何に多くの危険に曝されるかを思へば100%の完熟櫓木を望むことは寧ろ無理であらう。尙此の方法の鋸目を入れることは樹皮の剝離を招き、或ひは雜菌侵入の恐れもなしとしない。

胞子注射器を用ひて胞子液櫓汁を樹皮下に注入する方法は操作簡單であり、樹皮の損傷の點で稍々安全性を増してゐるが、菌糸蔓延の不確實なことは前者と大差はない。

以上は孰れも胞子播種法と云ひ得るが、原木を鑿を以て缺込み、之に成熟櫓木の菌糸發育良好な部分（種櫓と云ふ）を鋸で切り取り嵌込む方法は嵌櫓或ひは埋櫓法と云はれ、新しい方法として普及しつつあるが、之は生長力旺盛な菌糸を直接原木の亜皮層部邊材部に密着させるのであるから、蔓延の確實さ迅速さは明白で、此の方法の缺點たる手数を要する點も小木榮氏（昭和8年6月、山林、昭和

9年1月、山林、其他）による種櫓打抜器とハンドボールを用ふる事により大いに輕減されるから、胞子播種法に比し格段の進歩である。只種櫓は雜菌の全く混入してゐない菌糸の生長力最も旺盛なものを厳選しなければ、埋込んだ種櫓が腐朽し、雜菌の繁殖を來たして失敗を招く事がある。而して完全な種櫓の鑑別は相當經驗を要するものである。

茲に近年鋸屑を用ひて食用菌を瓶中で栽培することが森本彦三郎氏（昭和3年、主婦之友その他）により發表され、所謂鋸屑栽培も行はれる所であるが、之は胞子から寒天培養基上に純粹培養した菌糸を鋸屑培養基に移植するもので、その結果鋸屑培養基中に蔓延した菌糸は全く純粹無雜で生長力も旺盛であるから、此の培養菌糸を前記種櫓の代りに原木に埋込むことは最も合理的なものと云ひ得る。而して此の方法に就ては農林省林業試験場北島技師（昭和10年8月、山林）、大原農業研究所西門農學博士（昭和10年11月、農學研究）等により推奨され、當試験場でも之が試験結果の一部を昨年春北海道林業會報（培養菌糸詰込に依る椎茸栽培に就て、昭和11年5月、高橋健三）に發表した所であるが、之等諸説は培養菌糸による播種は最も安全確實であり、菌糸の蔓延迅速なる事を實證して居る所で、即ち胞子播種法は埋櫓法に推移し、埋櫓法は更に培養菌糸法に進展すべき傾向を示唆するものである。

鋸屑培養菌糸

鋸屑培養菌糸（以後單に種菌と云ふことにする）即ち種菌を作るには先づ水1000ccに蔗糖50grを溶かし之に20grの寒天を加へて煮沸し、試験管に4分の1位の深さに注入して綿栓する。之を1時間宛2,3回繰返して蒸氣殺菌し、冷えぬ内に取り出して斜めに寝せた儘冷却凝固させる。次に8分程開いた新鮮な椎茸を黒色紙の上に伏せ

て一晩放置し胞子を落下させ、殺菌したナイフの先に附着させて寒天培養基に手早く移し、攝氏20°附近に保てば1乃至2週間目で菌糸が蔓延する。

次に鋸屑4米糠1の割合でよく混合し、水又は白水を加へ固く握つて漸く液が指間に泌み出る程度に潤し、内容500cc位の瓶に硬過ぎない位に詰め、中心に3分位の太さの棒を底に達する迄挿し込み孔を穿ち、固く綿栓して前と同様充分殺菌（蒸氣消毒器或ひは蒸釜を用ひる）する。冷却したならば寒天培養基上の菌糸を寒天の小片と共に切り取り鋸屑培養基上に移植し、手早く綿栓を施して日光の直射しない場所に保てば菌糸は徐々に蔓延し始める（前述の寒天培養の代りに市販の種菌を求め、之を少量宛移植せば簡単に多量に増殖し得る）。

新しい鋸屑培養基に移植された菌糸は2乃至3日で發育を開始し新培養基中に菌糸を浸入させるが漸次四方に蔓延し、その速さは發育良好なものでは1日に2mm内外に達する。斯くて50乃至70日で全部蔓延するが、菌組織は未だ疎鬆で屑鋸粒と霜降狀を呈する。更に20乃至30日を経れば菌組織は堅密となり、純白の皮膜質となつて培養基の全面を被覆するに至る。之は既に種菌として原木に埋込み又は新しい鋸屑培養基に移植するに適する。又瓶を破壊して内容を取り出し濕潤に保てば白色より淡褐紫色、次に黒褐色に變じ椎茸を發生するに至るものである。

鋸屑培養に於て菌糸の發育は鋸屑の詰め方の硬軟、水分の多少によつて遲速があり、詰め方の硬過ぎない場合、水分の過多でない場合良好なやうである。之等が大差なければ溫度、陽光の影響が最も著しい。乃ち各異の條件で培養し菌糸蔓延の狀況を觀察した結果は次の通りである。

場 所	明 暗	溫 度（自昭和8年11月至昭和9年2月）	成績
電氣恒溫室	暗	22°C	最良
實 驗 室	稍々明	平均最高19.2°C最低9.8°C（氷點下に降らず）	良
地 下 室	稍々暗	平均最高12.4°C最低3.8°C（氷點下に降ることあり）	不良
硝 子 室	光線直射	平均18.6°C（最高30°C最低10°Cに達することあり）	死滅

要するに暗所で且つ22°Cの恒溫を保つ恒溫室が最も良好な結果を示したことは、鳥取高農松浦助教授（昭和9年、應用菌茸學研究）の實驗による椎茸菌糸は15°—33°Cの溫度で發育し、18°—30°Cに於て稍々良好、22°—26°Cで最も良好な發育をなすとの説と一致するものである。

徑1cm位の種菌の塊を種々の環境でその生育を試験した。

（1） 陽光との關係

（イ） 強烈な直射陽光に曝露すること2時間なるも發育旺盛であつた。

（ロ） 半晴半曇の状態で戸外に置くこと7時間なるも發育旺盛であつた。

（ハ） 黒色紙に包み、暗黒に保ちたるに發育最も旺盛であつた。即ち短時間の直射光線では惡影響がないやうである。然し暗黒に保つた場合最も安全である。

（2） 溫度との關係

（イ） 36.0°—34.5°C に30分間保ちたるも發育旺盛であつた。

（ロ） 41.0°—38.5°C に30分間保ちたるに發育遲延した。

（ハ） 46.0°—45.0°C に30分保ちたる死滅した。

（ニ） 最低溫度 —6.4°C を示したる寒冷な室に一夜放置したるも發育旺盛であつた。

（ホ） 30分毎の寒暖計の讀度が—12°, —8°, —6°Cを示したる戸外の雪上に2時間放置、試験管内部凍結したるも發育旺盛で

あつた。

即ち種菌は適温より高い温度に弱く、低い温度に比較的強い。

(3) 湿度との関係

一は塊りを細小に碎き、他は碎かずに秤量管に入れて蓋をせずに室内(気温 $10^{\circ}\text{--}20^{\circ}\text{C}$ 、湿度 $30\text{--}40\%$)で自然乾燥に任せた。

(イ) 細小に碎いたものは急速に乾燥し死滅した。

(ロ) 塊の儘では直ちに發育を開始して表面白色となり、4週間を経過しても變化がなかつた。

(ハ) 二晝夜水中に浸して置いたものもその後發育を開始した。

即ち種菌は乾燥に弱く水湿には比較的強い。且つ生長力ある種菌は黴類の發生を許さない。

以上要するに椎茸の鋸屑培養菌糸は純粹無雜であり生長力も旺盛で、且つ諸種の不良條件にも強い抵抗力があり、原木に埋込んでも如何に安全なものが窺はれやう。

櫓木の作製

1. 原木

(イ) 樹種 椎茸は凡そ大概の木に發生せしめ得るが、普通殼斗科のナラ、カシワ、クヌギ、シイ、クリ、樺木科のシデ、ソロが賞用されるが、北海道ではコナラ、ミヅナラが最適であらう。

(ロ) 樹齡、大小 椎茸は又樹の老幼 大小に拘らず幹、根枝の區別なく發生する。只茸の發生量、品質、櫓木の取扱等の點から20乃至30年生位で、直径3寸から5寸内外のものが喜ばれる。

(ハ) 伐採、玉切り 伐採時期は從來過度に重視された傾きがあり、甚だ難解な秘傳的方法が唱へられてゐる所であるが、要は樹體內に同化養料が最も多量に蓄積された時期及び樹皮が密

着してゐる時期として解釋される。孰れも理由ある事柄ではあるが、椎茸は之等同化養料によつてのみ發育するものでは無く、木材組成分を溶解吸収する能力を有するものであるから、同化養料の最も微量なりと思はるゝ時に代採したものに於ても椎茸の菌糸は充分に發育し得る。又樹皮の剝離に就ても伐倒運搬の際少しく取扱に注意をすれば鈍目を入れずの本法にあつては左程憂ふに足らないことは、昭和10年秋伐採6月玉切つたものと昭和11年6月伐採同時に玉切つたものと比較試験の経過によつて示されてゐる。但し萬全を期すれば9月より4月の間に行へば安全である。尙北島君三氏(昭和11年8月、山林)、小木榮氏(昭和11年3月)、金子誠次郎氏(昭和11年9月、實驗埋槽式椎茸栽培法)等も從來の伐倒時期の過度に制限せらるゝ不利を指摘してゐる所である。又從來伐倒した原木は乾燥枯死せしめるために少くも1—2ヶ月はその儘放置して充分乾燥せしめるといふ事が行はれて居るが、之は椎茸が死物寄生菌であつて充分枯死したものでなければ椎茸の發生を見ないと云ふ事實から來てゐる。實際生長旺盛な樹木には寄生し得ない様であるが、既に伐採し玉切られたものでは寢込後漸次枯死するから、播種前に特に乾燥せしめなければならぬものとは考へられぬ。従つて伐倒後玉切りは隨時行つて差支へないと信ずる。

2. 種菌詰込み

(イ) 時期 菌糸は 20°C 附近の温度で最も良好に發育するから、普通のやうに林地に寢込む場合は詰込みは春から夏にかけて行ふのが最も理想的である。然し地中に穴を掘り其の中に積込んで覆ひをし冬季間櫓木の凍結を防ぎ得れば、秋より冬に掛けて播種してもよい譯である。

(ロ) 詰込み 穿孔はクリックボール(繰子)を用ひる。孔の

大いさは徑4—5分、深さ3—4分を適當と思ふ。數は多い程蔓延が早い、經濟的には長さ3尺の原木で直徑3寸内外では3—4個、5—6寸ならば4—5個が適當である。孔の配置は原木に螺旋狀にすべきである。之は菌糸は樹の縦の方向に蔓延し易いからである。種菌は孔の大きさに缺き取つて隙間も出來ず壓しつけ過ぎもせぬ程度に詰め、1寸角位に刻んだ樹皮を硝子釘で打ち付け種菌を保護して置く。

3. 楮木の管理

(イ) 寝込み 播種を了した楮木は菌糸の發育蔓延を促すために適當な溫度と濕氣のある個所へ地上5、6寸の高さの枕木に一端を載せ他端を地に着け寝せて置く事になるが、從來林地では林冠稍疎で陽光が5分位射入する南面に緩斜の若い雜木林が理想的とされてゐる。然し要件は楮木が常に過乾過濕の孰れの一方にも傾かない事が必要なのであるから、之が適當に加減が出来るやうな場合は宅地周囲の空地或は畑地でもよい。寝込み後暖かい天氣の續いた後20日目位に被覆した樹皮を剥いて見て種菌が白色になつて居るのは良好に發育してゐる證據である。

(ロ) 楮起し 寝込後菌糸の蔓延良好な場合1年目位には楮木の樹皮が所々に膨起して二、三發茸を見る。之を走りと云ふが走りが發生したならば次の秋或は春には本格的に發生するのである。椎茸の發生には相當の濕氣が必要であるから寝せ込みの場合より底蔭強くし濕氣を充分に與へるやうにする。從來寝込の林地は6乾4濕と云ふやうな場所を選んだが、今度は4乾6濕即ち寝込場より濕氣の多い場所に移して2、3尺の高さに枕を取り付け、楮木を兩側より交互に合掌形に立て掛けるのである。

斯くて茸の發生を見るのであるが、之が採取及び處分に就ては省

略する。

以上鋸屑培養菌糸詰込による椎茸栽培の特徴としては

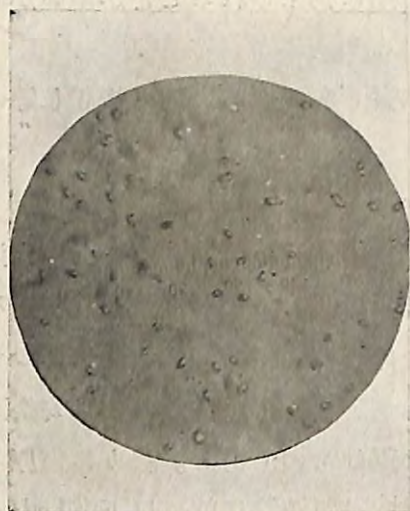
1. 栽培技術が簡單であるから未経験の人にも爲し得る。
2. 原木の伐採玉切り、播種の時期に拘束されることが少いから農閑期を有効に利用し得る。
3. 菌糸の蔓延が迅速で發生が確實であるから寝込、楮起し等の操作が從來より簡易化される。

等が擧げられる。

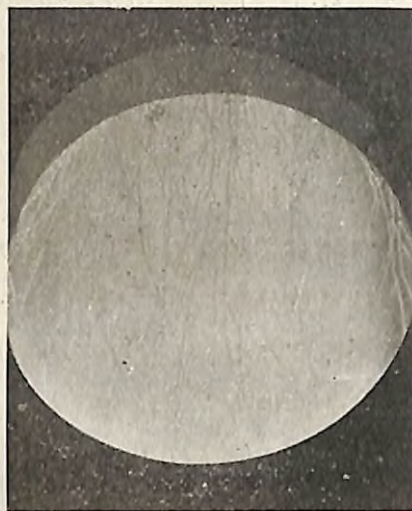
農林省林業試験場では大量に種菌を培養し、公共團體經由の申込者には實費分譲に應じ普及を計つて居るが、氣候關係が幾分不利な本道のやうな場合では諸種の不良條件に抗し得る栽培方法によつて始めて先進地方と對抗し得るであらう。即ち本栽培法の如き安全確實な方法が一般に採用されることを望むものである。終りに尙原木樹種の範圍の擴大、寝込、楮起、環境の問題等に就て目下進行中の試験の結果を取り纏めて詳細發表する計劃である。



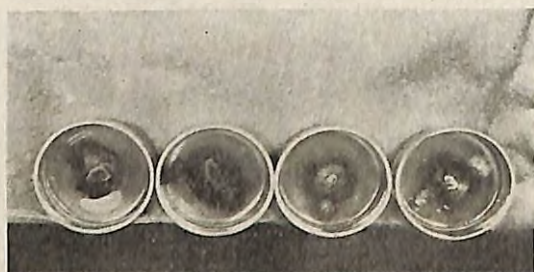
鋸屑培養基に發生せる椎茸



椎茸孢子



椎茸菌糸



寒天培養基上に接種後10日目に於ける孢子より発芽當初の菌糸(左方2個)と種菌より蔓延しつつある菌糸(右方2個)



鋸屑栽培に依る椎茸なめこの發生狀況



椎茸の鋸屑培養菌糸(種菌)



種菌詰込後8ヶ月目に於ける榎木



培養菌糸詰込みによる槽木作製順序
その一 穿孔



同 上
その二 種菌詰込み



同 上
その三 樹皮被覆



詰込後10日目に於ける種菌發育状況



滑木殿込み



滑起し