

研究資料

地域特産食用きのこの栽培技術の開発と優良品種選抜  
—ホンシメジの野外覆土栽培技術—

長谷川 孝則\* 竹原 太賀司

目 次

要 旨	
I はじめに	36
II 試験内容	36
1 野生株の探索及び優良品種選抜	36
2 栽培技術の検討	37
III 結果と考察	38
1 野生株の探索及び優良品種選抜	38
2 栽培技術の検討	38
IV おわりに	41
V 引用文献	42

要 旨

ホンシメジの人工栽培法について、培地基材、無機塩を主体とした添加液及び被覆資材の検討を行った。その結果、押し麦に日向土（中粒）・バーミキュライトを主体とする培地により良質なホンシメジを収穫することが可能であった。培養には、左右にフィルターをついた2.5kg用PP袋を用い、含水率を調整した培地を1袋当たり1.5kg詰め殺菌後20℃で培養し、積算温度で1800℃・日を確保した。発生操作は平均気温が20℃前後となる9月中～下旬に行った。発生処理は、菌床表面より上の部分をはさみで切り取ったのち、コンテナに菌床を4個ずつ置き、上面を鹿沼土（中粒）で2cm程度被覆した。伏せ込みは、林床内に棚（パイプフレーム）を設置してコンテナを並べ、西日が当たらないよう寒冷紗で遮光するか、パイプハウス等簡易な施設内で管理することで、11月上旬から下旬まで、1菌床（1.5kg）当たり80～130gの子実体が収穫可能であった。

キーワード：ホンシメジ、覆土栽培、野外栽培

受付日 平成27年3月6日

受理日 平成27年11月5日

\*現県南農林事務所

課題名 地域特産食用きのこの栽培技術の開発と優良品種選抜(県単課題 平成22～26年度)

## I はじめに

マツタケに代表される菌根性きのこはその味覚や希少性から消費者に喜ばれ、根強い需要があるが、ホンシメジもそのようなきのこの一つである。

ホンシメジは、滋賀県森林センターで開発された培地で菌床栽培が可能となったが<sup>1)</sup>、当センターでも、これまで培地基材等の改良について検討を行ってきた<sup>2, 3)</sup>。しかし、ホンシメジは、用いる培地基材や覆土資材のみならず、使用菌株との組み合わせによっても発生が左右され<sup>2)</sup>、未だ安定した栽培法が確立されているとはいえない状況にある。

そこで、ホンシメジが主として中山間地域における新たな振興作物として位置づけられることを目標に、低コストで安定した栽培法を確立するため、本試験では、日向土を主体とする培地基材や添加液の有無、さらには被覆資材について検討を行った。

## II 試験内容

### 1 野生株の探索及び優良品種選抜

2009年に採取した野生株1株(H21-1)、及び2010年に採取した6株(H22-1~6)計7株から組織分離を行い栽培試験に供したが、比較のため、当センター選抜菌(H10-6)による菌床も作製した。

培地基材の組成は、日向土・バーミキュライト及び押し麦(表-1)を使用し、添加液の組成は表-2のとおりとし、菌床の作製及び伏せ込み方法は以下のとおり行った。

表-1 ホンシメジ培地配合数量

培地組成	配合数量
日向土	1.60kg
バーミキュライト	2.00kg
押し麦	1.00kg
水(押し麦吸水用)	1.05kg

表-2 添加液組成

添加液組成	配合数量
クエン酸	0.5g
リン酸二水素カリウム	0.1g
硫酸マグネシウム	0.2g
アセチルアセトン	5μl
塩化第二鉄	50mg

※押し麦1kg当たり添加量

容器は左右にフィルターのついた2.5kg用ポリプロピレン(以下PPとする)袋を用い、1袋当たり1.5kgずつ培地を詰めた。口部は互い違いに3回折り返しとし、ホチキス止めとした。培地の含水率は51.8%~53.7%であった。高圧殺菌釜を用いて121℃で120分間殺菌、放冷後、1菌床当たり種菌を約20ccを接種し、20℃に設定した培養室で暗培養を行った。なお、作製数は各系統10個とした。

伏せ込みは、以下の手順で実施した

- ① 培養袋の菌床上面より上の部分をはさみで取り去る。
  - ② 菌床をコンテナ(幅35cm×長さ51cm×高さ10cm)に1箱当たり4菌床配置する。
  - ③ 側面発生防止のため、袋内側面に空間が生じないように菌床周囲を微塵抜きした小粒の鹿沼土(覆土資材)で充填する。
  - ④ コンテナ上端までの覆土(覆土厚2cm程度 微塵抜きを実施)と十分な給水を行う。
- 発生状況調査は、子実体の傘の開きが8分程度を目安に適期採取を行い、発生日時・収

穫量等の調査を行った。接種は2011年7月14日に行い、伏せ込みは9月6日に行った。

## 2 栽培技術の検討

従来の栽培方法で用いてきた培地のコストダウンや収量増を目的として、以下の検討を行った。使用菌株は当センター選抜菌であるH10-6<sup>2)</sup>を用い、伏せ込み方法などは、前述したとおりである。

### (1) 添加液に関する検討

培地作製時における省力化を目的に、添加液を加えない場合の栽培特性変化について検討した。作製培地は各区36個とし（9コンテナ）とし、接種は2012年6月28, 29日に行い、伏せ込みは9月25日に行った。

なお、添加液の効果については2010年から実施したが、2010年及び2011年は収量が全体的に極端に少なく（2010年が28g、2011年が11g）、添加液の効果まで検討することはできなかったため、ここでは2012年の結果のみを記すこととした。

なお、伏せ込みは、2011年までは露地で行っていたのを2012年はパイプハウスに変更した、その理由は、雨滴及び外部からの放射性物質の影響を避けるためと同時に、露地よりも水分等で適切な管理が可能と思われたためである。

### (2) 培地基材に関する検討

発生量増加を目的として、培地基材として使用している日向土の粒度の違いが発生に及ぼす影響について評価を行った。日向土の粒度は中粒と小粒の2種類を用いた。

菌床の作製及び発生方法は常法により行った。

作製培地は各区36個とし（9コンテナ）とし、接種は2013年6月26, 27日に行い、伏せ込みは9月18日に行った。

### (3) 被覆資材に関する検討

子実体原基の形成に必要な水分の適正な保持を目的に、従来用いてきた鹿沼土にピートモスを併用して被覆した場合の効果について検討した。ピートモスの被覆厚はあまり厚めとならないよう1cm程度とした。

作製培地は各区16個とし（4コンテナ）とし、接種は2014年6月27日に行い、伏せ込みは9月18日に行った。

### (4) 栄養材に関する検討

菌床のコストを押し上げる要因となっている大麦（押し麦）について、コストダウンを図るため、家畜飼料用の圧片大麦や圧片トウモロコシで代替できないか検討した。

培地は、表-1に示した大麦を圧片トウモロコシで置き換えたもの、及び圧片大麦と圧片トウモロコシ（重量比で1:1）で置き換えたものとした。

作製培地は各区12個とし（3コンテナ）とし、接種は2014年7月14日に行い、伏せ込みは10月2日に行った。

### Ⅲ 結果と考察

#### 1 野生株の探索及び優良品種選抜

表-3に試験に用いたホンシメジ野生株の概要及び伏せ込みに先立って調査した菌床の状態を示したが、全般に底面が柔らかい菌床が多かった。この試験は、培養期間が2ヶ月に満たない培養のため、菌糸が蔓延しきれていなかったことが原因と思われた。一方、培養日数3ヶ月の空調発生用菌床は、底面まで十分に菌糸が蔓延しており、これら野生株の培養期間も3ヶ月培養の方が良いと思われた。

なお、これまでの試験では当センター選抜菌H10-6が用いられ、今回も、H10-6を用いた菌床と比較したが、こちらはペニシリウムによる汚染は皆無であった。このように、H10-6と野生株では雑菌の発生率が極端に異なる結果となったが、この原因としては種菌接種後の初期伸長量が影響しているように思われた。すなわち、野生株の菌糸は総じて初期伸長が遅く、このためホンシメジ菌糸が培地に蔓延する以前に雑菌が先に伸長してしまうと考えられた。ただ、菌床内部がペニシリウムにより汚染されていたことも確認され、殺菌不足と種菌の汚染が疑われたが、殺菌時の問題もなく、種菌の汚染確認も行っていることから、これが実際の原因であるかどうかについては不明である。

以上のことから、収量については極端に低く、発茸が確認されたのはH22-3とH22-5の2系統のみであった(H22-3・2本92g H22-6・1本66g)。従って、分離株の発生試験はこれ以上行わず、以後は、全てH10-6を用いて栽培技術の検討を行った。

表-3 ホンシメジ野生株の概要および栽培試験による菌床状態

系統名	分離年月日	採取場所	菌床の状態
H21-1	2009年10月15日	須賀川市塩田	6菌床でペニシリウムによるひどい汚染が確認される。このため、伏込みを予定していた2コンテナの数量が確保できず、1コンテナのみの伏込みとなる。雑菌による汚染は、表面だけでなく内部にも確認される。
H22-1	2010年10月8日	三島町	菌床内部への菌糸の蔓延状態は悪くない。
H22-2	2010年10月12日	会津若松市大戸町	菌床内部への菌糸の蔓延状態は悪くない。ただし、ペニシリウム汚染が菌床内部に確認されたものあり。
H22-3	2010年10月12日	郡山市熱海町	菌床内部への菌糸の蔓延状態は悪くない。
H22-4	2010年10月14日	玉川村青井沢	菌床内部への菌糸の蔓延状態は悪くない。ペニシリウム汚染が表面及び内部に確認されたものが2個あった。
H22-5	2010年10月14日	郡山市逢瀬町	菌床内部への菌糸の蔓延状態は悪くない。
H22-6	2010年10月19日	南会津町田島	菌床内部への菌糸の蔓延状態は悪くない。ペニシリウム汚染が菌床内部に確認されたものあり。
H10-6	(対照)		菌床内部への菌糸の蔓延良好。雑菌汚染無し。

#### 2 栽培技術の検討

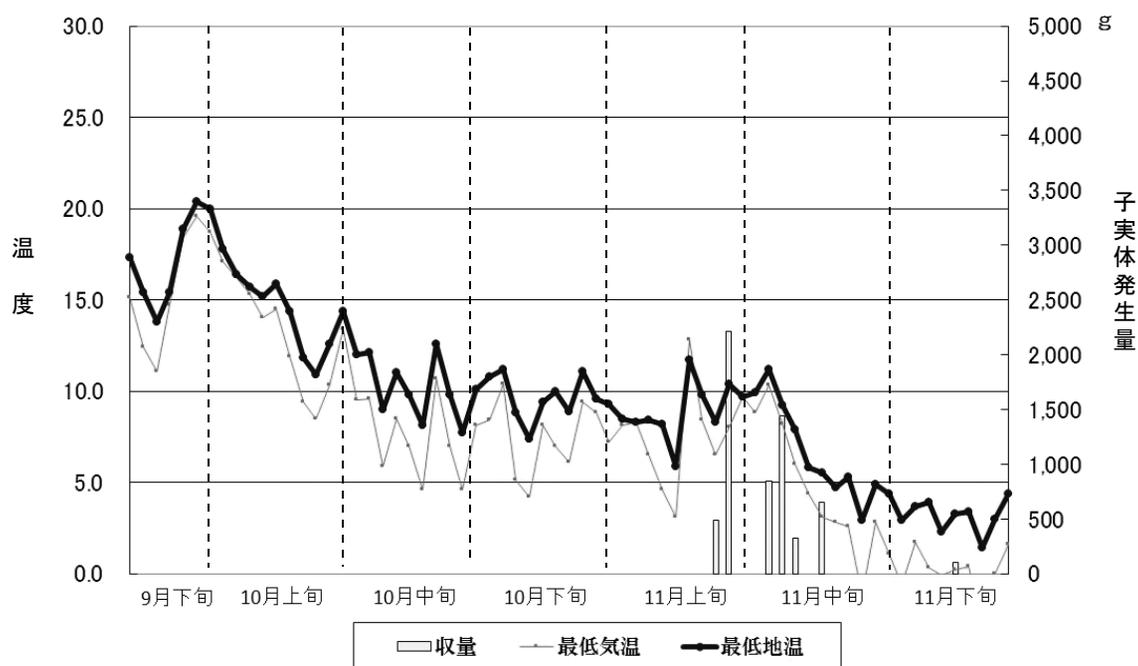
##### (1) 添加液に関する検討

初回収穫は2012年11月8日で、11月26日まで収穫が可能であったが、今回の初回収穫は例年と比較してかなり遅い時期となった。発茸は全てコンテナにおいて確認できた。子実体の形質はこれまでで最も良かった。奇形変形は殆どなく、軸の色は白く傘の色も灰白色を呈していた。発生管理をハウス内で行ったことの利点が現れたものと思われる。

伏せ込み場の最低気温等の発生環境と子実体発生との関係を図-1に示したが、原基形成から子実体収穫までは、子実体の生育速度から10~14日程度であると考えられた。

従って、原基形成は10月下旬の前半と推定され、このことは最低地温が安定して10℃を下回ると原基を形成することを示唆するものである。

総収量は、「添加液あり区」が3,388g、「添加液なし区」が2,676gで総収穫量は6,064g

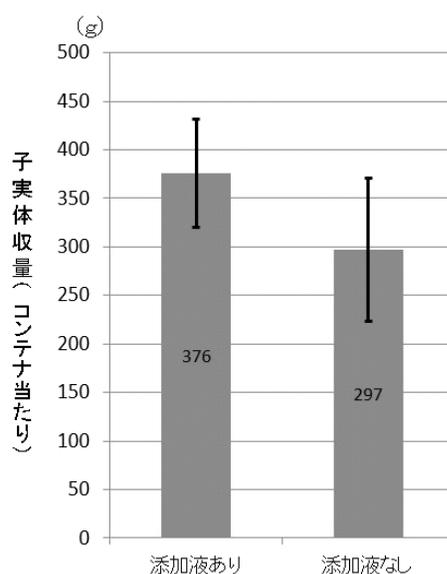


図一 発生環境とホンシメジ発生量

であり（各9コンテナ計72菌床）、1コンテナ当たりの平均収量は、添加液なしが297gであったのに対し、添加液ありは376gであった（図-2）。この数値は、菌床1個あたりに換算すると、添加液ありは94g、添加液なしが74gである。

添加液の有無について分散分析を行った結果、5%有意水準で「差あり」との結果が得られ、添加液の使用は効果があると判断された。なお、変動係数は「添加液あり」が14.9%、「添加液なし」が25.0%であり、添加液なしの方がバラツキが大きい結果となった。

なお、この試験では簡易施設を利用した発生であったが、露地では汚れや虫等の被害が不可避であったが、簡易施設では発生子実体が非常にきれいで、極めて良質であった。また、覆土の水管理が容易でもあった。



図二 添加液の有無によるホンシメジの子実体収量

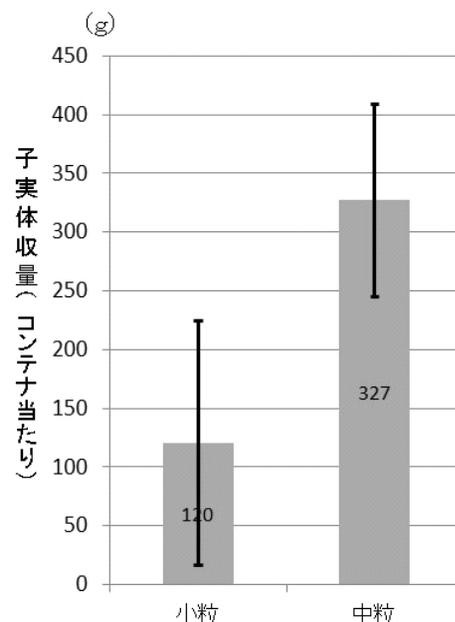
## (2) 培地基材に関する検討

初回収穫は2013年11月19日に、その後11月22日及び12月3日に収穫された。総収穫回数は3回であった。発茸は全てのコンテナにおいて確認でき、収穫量は中粒区が2,946g、小粒区が1,076gで合計4,022gであった（各9コンテナ計72菌床）。

1コンテナ当たりの平均収穫量を図-3に示すが、中粒区が327g、小粒区が120gと明

らかに中粒区が多かった。区ごとの収穫量について分散分析により差の検定を行ったところ、1%有意水準で「差あり」との結果が得られ、中粒区の優位性が確認された。変動係数は中粒区が25.1%、小粒区が86.7%で小粒区のバラツキが大きかった。菌床1個当たりに換算した収穫量は、中粒区が82g、小粒区が30gであった。子実体1本当たりの重量は中粒区が12.1g、小粒区が12.9gであった。個重に関しては試験区別の差は認められなかった(分散分析 1%有意水準)。変動係数は中粒区が18.3%であったのに対し小粒区は60.8%で、1コンテナ当たり収穫量と同様、小粒区のバラツキが大きかった。子実体の外観は、両区とも奇形や変形が殆どなく軸色は白く傘色は灰白色を呈しており良好であった。ただし、傘と軸のバランスはあまり良くなく、軸は太く長いが傘径は小さいという形態のものが多かった。

図-3 培地基材(日向土)の粒度によるホンシメジ子実体収量



1コンテナ当たり平均収穫量については中粒区の優位性が確認され、子実体1本当たりの重量については両区とも差はないという結果が得られた。また、平均収穫量、個重ともに中粒区の方が小粒区より変動係数が小さく、前者の方が安定した収穫が期待できることが示唆された。

### (3) 被覆資材に関する検討

原基形成に必要な水分保持を目的にピートモスと鹿沼土の併用被覆について検討した。これは、菌床表面をピートモスで被覆することは表面水分の保持に役立つとともに、ピートモスが有する微細な孔隙もなんらかの有効な効果をもたらすと考えられたためである。

なお、被覆する厚さは、あまり厚いと過湿になる恐れがあるため、被覆厚は1cm程度とし、菌床表面をピートモスで軽く覆い、さらに鹿沼土での被覆を実施するという2段階被覆とした。

結果を表-4に示すが、1菌床当たりの発生量は対照区が112.4gに対し、ピートモスを併用した区は41.7gと対照区に比べ大きく劣り、逆効果となった。この原因について、一つの可能性として、散水による水分過多が考えられる。散水は対照区と同等に行ったが、表面の鹿沼土からは内部の状態がつかみにくく、ピートモス層に水分が溜まり、水分過多の状態になっていた可能性が考えられる。

表-4 ホンシメジ栽培における被覆資材の検討

試験区	コンテナNo.	子実体個数(個)	子実体重量(g)	1菌床当たり(g)
(鹿沼土+ピートモス)	1	12	198	50
	2	12	234	59
	3	8	85	21
	4	9	150	38
	平均	10.3	166.8	41.7
対照区(鹿沼土のみ)	1	21	309	77.3
	2	29	520	130.0
	3	33	524	131.0
	4	29	445	111.3
	平均	28.0	449.5	112.4

(4) 栄養材に関する検討

従来から栄養材として用いている押し麦の代替品として、より低コストの飼料用圧片トウモロコシや圧片大麦を検討した。

結果を表-5 表-5 ホンシメジ栽培における栄養材の検討

試験区	コンテナNo.	子実体個数(個)	子実体重量(g)	1菌床当たり(g)
トウモロコシ	1	0	0	0
	2	0	0	0
	3	0	0	0
	平均	0	0	0
トウモロコシ+押し麦	1	0	0	0
	2	0	0	0
	3	0	0	0
	平均	0	0	0
対照区(押し麦)	1	22	364	91.0
	2	5	94	23.5
	3	5	52	13.0
	平均	10.7	170.0	42.5

に示すが、培養日数がやや不足していたせい  
か、対照区(押し麦)でも1菌床当たりの平均  
収量は42.5gと少  
なかった。しか  
し、それでも、  
対照区では子実体は発生したのに対し、トウモロコシ(圧片)を用いた区では全く発生が  
みられなかった。

ホンシメジは系統によって適正な栄養材が異なる<sup>2)</sup>と思われ、滋賀県<sup>1)</sup>では主に大麦が、品種登録出願の審査基準用培地では大麦にトウモロコシが加えられているが、当センター選抜菌(H10-6)では押し麦以外で子実体を形成しなかった。また、飼料用の大麦(圧片)でも子実体を形成しなかったことについては、粒度等物理的性質が関係している可能性も考えられるが、その原因は不明である。

IV おわりに

これまでの試験を通じ、当センター選抜菌株であるH10-6と培地基材として日向土(中粒)・バーミキュライト及び押し麦を用いた菌床による覆土野外栽培により、形質良好な子実体の発生が可能であることを確認した。

今回の試験から、次のことを利点としてあげることができる。

① 野外において、しかも簡易な資材のみでホンシメジの栽培が可能であることから、空調施設栽培と比較した場合、大幅なコストダウンが可能である。

② 適期採取が可能のため、天然採取物に比べても品質良好なものが収穫できる。なかでも簡易ハウス内で発生させることで品質的に優れた子実体を収穫することが可能である。

今回の試験によるホンシメジ発生状況等を図-4、5に示した。



図-4 野外覆土栽培によるホンシメジ発生状況



図-5 収穫されたホンシメジ子実体

しかし、ホンシメジの栽培に当たっては、適正な栄養材が系統によって異なることが考えられるため、今回確立した栽培法にあたっては当センター選抜菌（H10-6）を用いることが必要である。従って、今後、この菌株の品種登録を行ったうえで、選抜品種とともに栽培技術の普及を進めたいと考えている。

#### IV 引用文献

- 1) 太田 明 (1998) ホンシメジの実用栽培のための栽培条件. 日菌報 39 : 13-20.
- 2) 長谷川孝則・古川成治 (2009) ホンシメジ人工栽培の実用化試験. 福島県林業研究センター研究報告42 : 12-24.
- 3) 古川成治ほか2名 (2004) 菌根性きのこの安定生産技術の開発. 福島県林業研究センター研究報告37 : 1-13.