

ヌメリスギタケ及びヌメリスギタケモドキの栽培用菌株選抜

Breeding of *Pholiota adiposa* and *P.aurivella*

國友 幸夫

はじめに

主要な食用きのこの生産に占める大手企業の割合が増えるなか、中山間地域の農家経営によるきのこの生産は、ただ漫然と市場出荷を続けるだけでは生き残っていけない状況にある。少しでも経営を向上させるため、特徴のある製品を生み出したり、販売方法に工夫を凝らしたりすることが必要となっている。

具体的には、現在生産しているきのこについて原木栽培や露地栽培を特徴とする、有機認証を取得する、そういったこだわりを売りに直売所あるいはインターネットにより販売するなどが考えられる。また、ほかでは手に入りやすく、そこでしか買えないきのこを生産し、インターネットや直売所の品揃えを充実させることで、主力のきのこ類の販売を伸ばすことが可能となる。

しかしながら、そうしたきのこ類はもともと大量に生産されるものではないし、大量生産されれば珍しさが薄れてしまう性質のものである。したがって、種菌も入手しづらく、また種菌販売量が少ないことが予想されるため、種菌メーカーは栽培向きの品種の開発に手をつけられない状況である。

一方、ヌメリスギタケ (*Pholiota adiposa*) 及びヌメリスギタケモドキ (*P.aurivella*) は、モエギタケ科スギタケ属に属する木材腐朽菌であり、ナメコ (*P.nameko*) の近縁種である。ヌメリスギタケは秋、ブナなど落葉広葉樹の枯幹や倒木に群生する普通に見られるきのこである。ヌメリスギタケモドキは春～秋、ヤナギ類など広葉樹立木、倒木上に束生する。両種はよく似ているが、ヌメリスギタケが柄に粘性があること、胞子が小さいことなどでヌメリスギタケモドキと区別できる^{1)、2)}。どちらも食用のため、きのこ狩りでよく採集される食用きのこであり、ヌメリスギタケについては栽培方法がほぼ確立している³⁾。また、ヌメリスギタケモドキについては当林業試験場において栽培が試みられたが供試菌株数も少なく、菌株選抜には至っていない⁴⁾。

当林業試験場では長年野生きのこのきのこ菌株を分離保存してきた。その中にはヌメリスギタケ9菌株、前述した2009年に供試した菌株も含むヌメリスギタケモドキ18菌株が含まれ、それらのうち群馬県内採集の野生きのこから分離保存したヌメリスギタケ6菌株、ヌメリスギタケモドキ14菌株を対象とし、栽培ピンを用いたおが粉空調栽培に適した菌株を選抜した。

材料及び方法

1 供試菌株

供試野生菌株の菌株ナンバー、採集年月日、採集地は表 - 1のとおりである。いずれも採集日当日あるいは翌日に組織分離している。

また、これらの菌株による栽培から収穫された子実体からさらに組織分離を行い、二次選抜、三次選抜の栽培に供している。それらについては結果の項で記載する。

2 栽培容器

栽培容器にはナメコ用の800mlポリプロピレン製栽培ピンを用いた。

表 - 1 供試菌株

和名	菌株No.	採集年月日	採集地
ヌメリスギタケ	G309	1994/10/13	利根郡みなかみ町藤原
	GPAD- 2	1995/10/11	沼田市上発地町
	GPAD- 3	1998/11/5	利根郡みなかみ町藤原
	GPAD- 4	1999/4/7	富岡市野上
	GPAD- 6	2000/9/29	利根郡片品村花咲
	GPAD- 7	2003/10/17	前橋市富士見町赤城山
	ヌメリスギタケモドキ	GPAU- 2	1989/10/13
GPAU- 3		1992/6/26	利根郡片品村東小川
GPAU- 4		1994/9/18	前橋市富士見町赤城山
GPAU- 5		1994/10/20	利根郡片品村戸倉
GPAU- 7		1994/10/20	利根郡片品村戸倉
GPAU- 9		1996/9/19	前橋市富士見町赤城山
GPAU-10		1996/9/19	前橋市富士見町赤城山
GPAU-11		1998/10/8	前橋市富士見町赤城山
GPAU-12		1999/10/3	渋川市伊香保町伊香保
GPAU-13		1995/6/14	みどり市東町小中
GPAU-14		2005/7/20	吾妻郡長野原町
GPAU-15		2005/10/7	吾妻郡長野原町応桑
GPAU-16		2006/5/29	北群馬郡榛東村新井
GPAU-17		2006/10/1	吾妻郡嬭恋村

3 培地調製

培地基材にはコナラおが粉またはブナおが粉を用い、培地添加物には生米ぬかを用いた。培地の混合比はおが粉4に対し生米ぬか1の割合（容積比）である。培地含水率は65%を目標に調製し、ビン詰め機により栽培ビンに充填した。これら調製結果及び供試ビン数は表 - 2 のとおりである。

表 - 2 培地調製

項目	おが粉樹種	生米ぬか添加量 (g / ビン)	含水率 (%)	詰め重 (g / ビン)	供試ビン数 (本)
一次選抜	コナラ	62	65	625	6
二次選抜	コナラ	59	64	600	32
三次選抜	ブナ	57	65	565	32

4 滅菌及び接種

滅菌は高圧滅菌器を用い、培地内温度が120 に昇温後、40分間行った。培地が冷却後、供試菌株を1ビンあたり20ml接種した。

5 培養及び発生

培養は、一次選抜及び二次選抜は室温22、相対湿度65%に、三次選抜は23、65%に設定された培養室で行った。培養期間は、一次選抜は接種後61日間、二次選抜、三次選抜は菌株ごとに平均菌糸

まん延日数の2週間後までとした。

発生処理は、菌かきを行い、注水を1時間行った。

発生は、一次選抜及び二次選抜は室温15℃、相対湿度95%に、三次選抜は17℃、95%に設定された発生室で行った。発生期間は、接種120日後までとした。

6 収穫

内皮膜の切れたところを目安とし、ビンごとに収穫し、収量を測定した。また、形質が良好で、収量の多い子実体から組織分離を行った。

結果及び考察

1 一次選抜

(1) 菌系まん延日数

各供試菌株のビン内への菌系まん延日数を図-1に示す。棒グラフは平均日数を示し、範囲は最小と最大を示している(以下、同様である)。

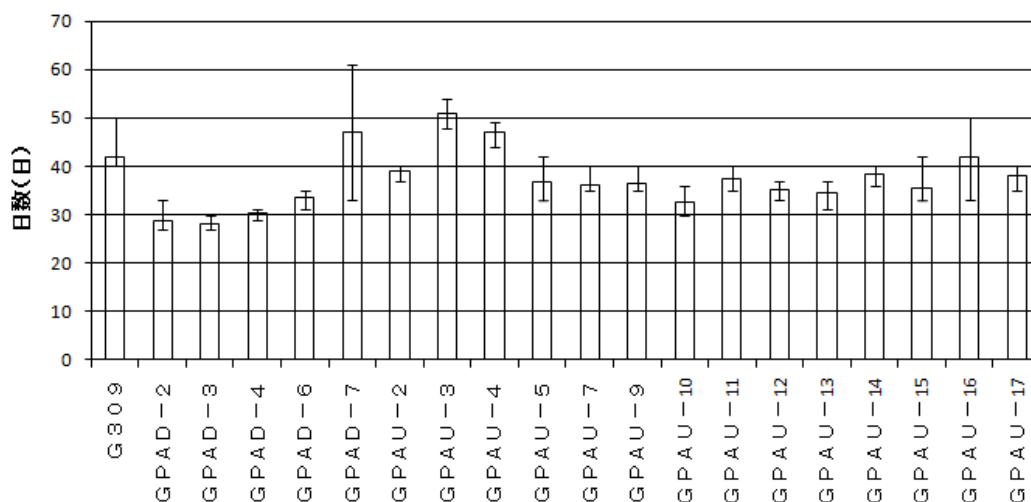


図-1 一次選抜菌系まん延日数

ヌメリスギタケではGPAU-3、GPAU-2の日数が30日を下回っており、良好な菌系伸長であることがわかる。ヌメリスギタケモドキではGPAU-10、GPAU-13が35日を下回り菌系まん延が早かったが、多くの菌株で40日以下で大きな差は見られなかった。

(2) 原基形成日数

図-2に接種から原基形成までの日数を示す。供試ビン数の半分である3本以上のビンで原基形成した菌株のみを図示した。

GPAD-7、GPAU-3及びGPAU-4は原基形成が不良であった。ヌメリスギタケではGPAU-2、GPAU-4が比較的日数が少なかったがそれでも平均で3ヵ月近い日数を要している。

ヌメリスギタケモドキではGPAU-11、GPAU-13、GPAU-14で2ヵ月あまりの日数で原基形成が見られ、またGPAU-16では3ヵ月を越える日数を要した。同種であっても菌株によって原基形成までの日数に1ヵ月近い違いが見られることがわかった。今回は空調栽培を目的に選抜していることから、この差は栽培コスト上大きいと考えられる。

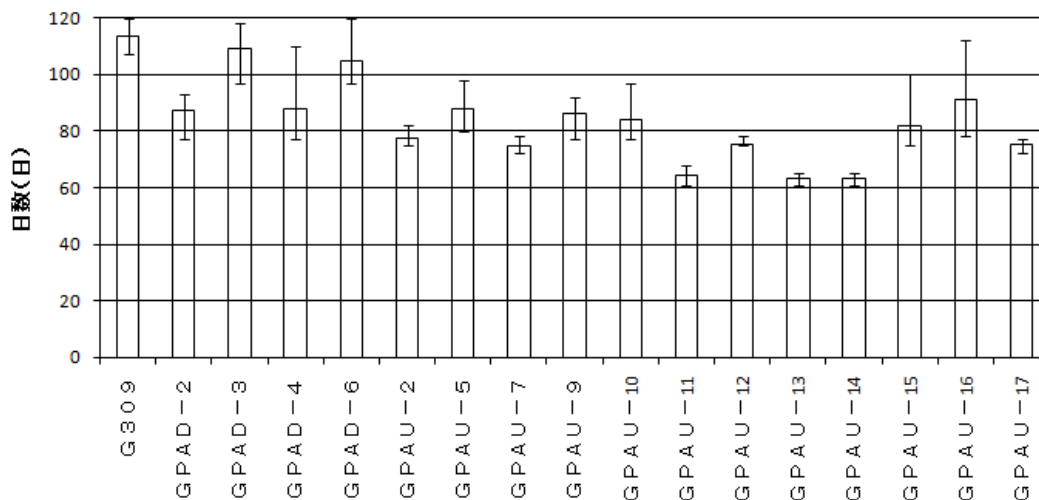


図-2 一次選抜原基形成日数

(3) 収穫までの日数

図-3に接種から子実体収穫までの日数を示す。図-2と同様に3本以上のピンで収穫できた菌株のみを図示した。

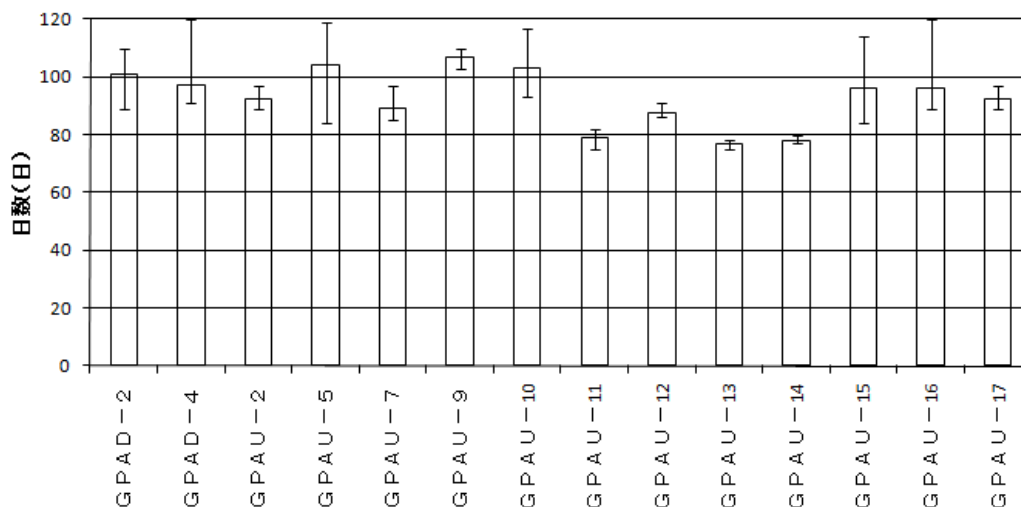


図-3 一次選抜収穫日数

ヌメリスギタケでは原基形成にした5菌株のうち接種後120日までに収穫に至らなかった菌株が3菌株あり、図-3に示すことができたのは2菌株のみである。GPAD-2はすべてのピンで子実体が収穫できたが、GPAD-4は120日目までに収穫に至らなかったピンが1ピンあった。両菌株とも接種から収穫までの日数は100日前後と考えられた。

ヌメリスギタケモドキはGPAU-16で120日目までに収穫に至らなかったピンが1ピンあったが、ほかには原基形成したものは子実体を収穫することができた。GPAU-13、GPAU-14、GPAU-11では平均日数で80日を切り、供試菌株のなかでは早生系であると考えられる。また、バラツキも

小さく栽培日数で見れば栽培に適した菌株と言える。

(4) 1ピンあたり収量

図-4に1ピンあたりの収量を示す。3本以上のピンで収穫できた菌株のみを図示している。

ヌメリスギタケの2菌株はいずれも約80g/ピンの平均収量であったが、G P A D - 2には114.8gの子実体もあり、栽培方法を検討することによっては多収量も期待される。

ヌメリスギタケモドキは7菌株で80g/ピンの平均収量をあげ、特にG P A U - 2は100g/ピンを越えていた。また、最大値が100g/ピンを越える菌株は5菌株あった。

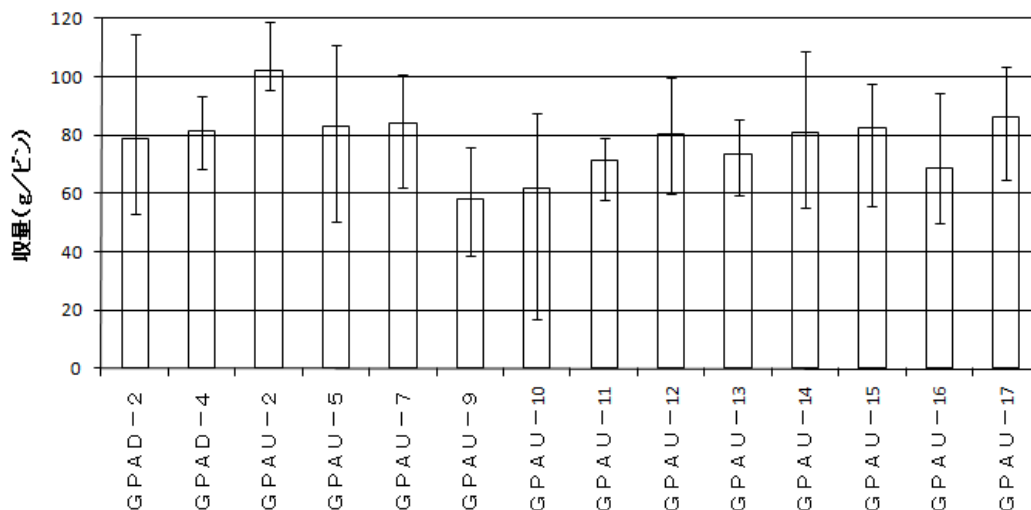


図-4 一次選抜収量

図-4に示す14菌株のうち収穫までの日数、1ピンあたりの収量を勘案し、表-3に示すとおり8菌株を組織分離し、二次選抜に供した。

表-3 一次選抜からの分離菌株

和名	菌株No.	親株No.	収穫日数(日)	収量(g/ピン)
ヌメリスギタケ	GPAD-9	GPAD-2	89	114.8
	GPAU-19	GPAU-14	77	108.7
	GPAU-20	GPAU-5	84	98.6
	GPAU-21	GPAU-2	89	99.3
ヌメリスギタケモドキ	GPAU-22	GPAU-7	89	93.1
	GPAU-23	GPAU-12	89	99.7
	GPAU-25	GPAU-17	89	103.4
	GPAU-27	GPAU-5	100	111.0

2 二次選抜

(1) 菌糸まん延日数

一次選抜で選抜した8菌株に原基形成日数、収穫日数ともに短かったGPAU-13を加えた9菌株について供試した。

図-5に二次選抜の菌糸まん延日数を示す。菌糸まん延日数は平均ではGPAU-20が30.1日、G

P A U - 19が30.0日のほかは30日未満であった。最もかかったものでもG P A U - 20の1ピン35日であった。菌糸まん延日数の平均が最も短かった菌株は、ヌメリスギタケG P A D - 9の24.3日であり、ヌメリスギタケモドキではG P A U - 23の26.1日であった。

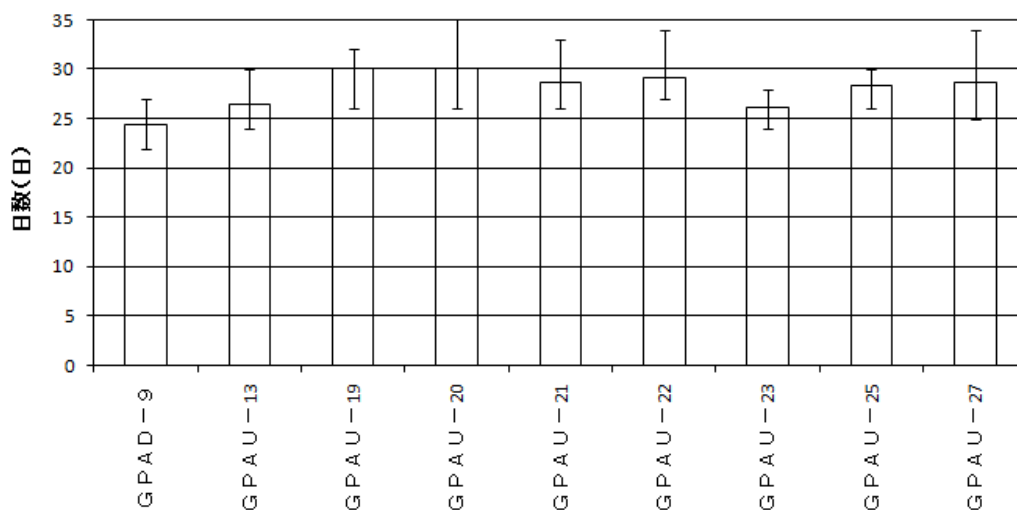


図-5 二次選抜菌糸まん延日数

(2) 原基形成日数

図-6に接種から原基形成までの日数を示す。G P A U - 21は供試ビン数の半数以上で原基形成が見られないまま栽培期間である120日に達してしまっただ。またG P A U - 22は害菌の発生が多く見られ、半数以上のビンで原基形成しなかった。また、菌糸まん延日数の短かったG P A D - 9及びG P

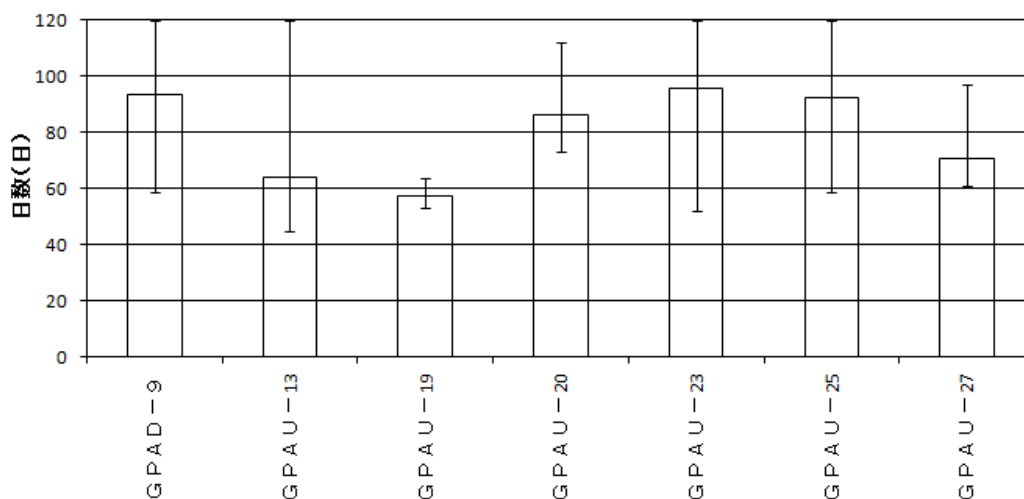


図-6 二次選抜原基形成日数

A U - 23は原基形成までに日数を要し、120日経っても原基形成しないビンが見られた。反対に菌糸まん延に日数を要したG P A U - 19が原基形成は最も早かった。

(3) 収穫までの日数

図-7に接種から子実体収穫までの日数を示す。原基形成が良好であった7菌株のうちG P A D -

9、GPAU-23、GPAU-25で半数以上のピンが子実体収穫に至らなかった。GPAU-19は平均収穫日数73.0日で、また最大、最小のバラツキも小さく安定していた。ついでGPAU-13及びGPAU-27が85日前後であったが、バラツキが大きく、特にGPAU-13では120日目までに収穫できないピンもあった。

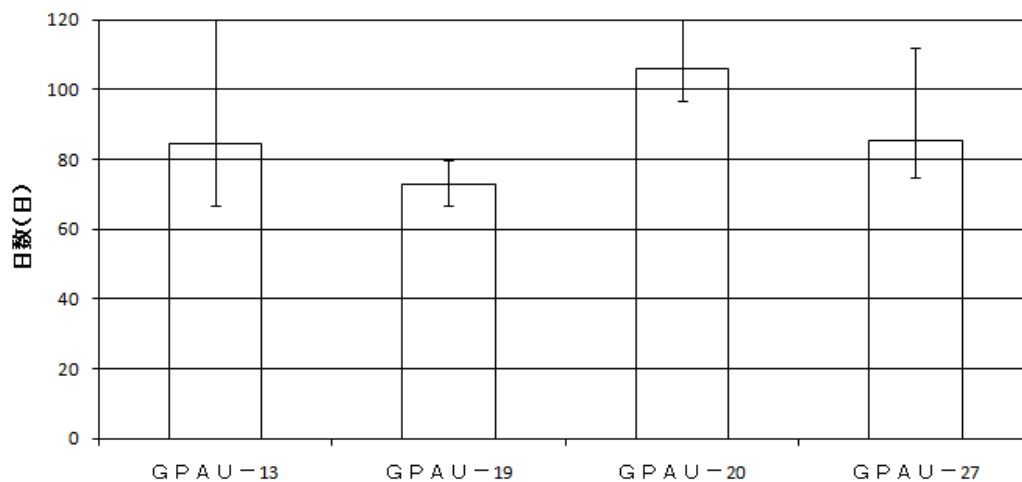


図-7 二次選抜収穫日数

(4) 1ピンあたり収量

図-8に1ピンあたりの収量を示す。GPAU-13で平均収量が100.3gと100gを越えた。GPAU-19も97.3gと100g近い平均収量を上げた。最大収量ではGPAU-19が140.6g、GPAU-13が135.3gであった。GPAU-13は一次選抜においても供試しているが、そのときの値に比べ1ピンあたり収量が大きくなっている。一次選抜と二次選抜では培養期間に違いがあり、一次選抜では61日間、二次選抜では40日間であった。こうしたことが収量により影響を与えた可能性が考えられる。

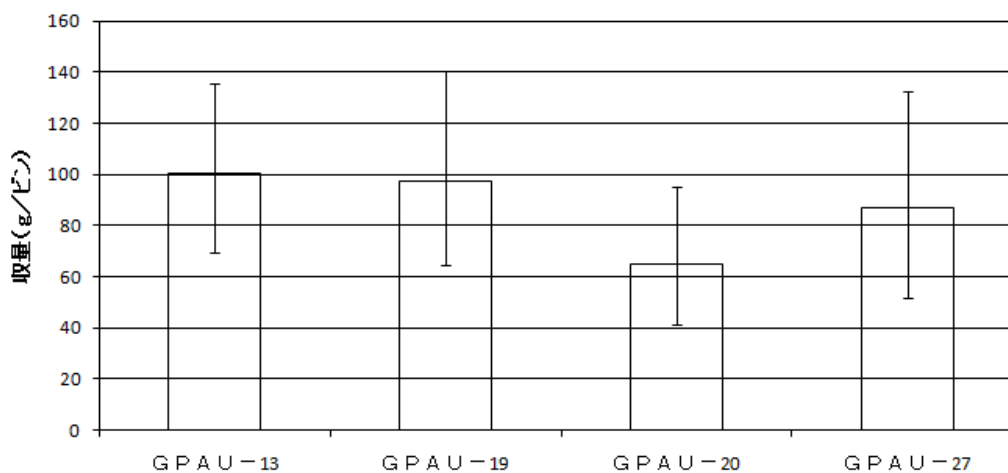


図-8 二次選抜収量

上記4菌株から収穫までの日数、1ピンあたりの収量を勘案し、表-4に示すとおりヌメリスギタケモドキ4菌株を組織分離し、三次選抜に供した。

表 - 4 二次選抜からの分離菌株

菌株No.	親株No.	元株No.	収穫日数(日)	収量(g/ビン)
GPAU-30	GPAU-13	-	69	114.6
GPAU-32	GPAU-19	GPAU-14	73	140.6
GPAU-33	GPAU-27	GPAU-5	75	104.9
GPAU-34	GPAU-13	-	75	135.3

3 三次選抜

(1) 菌糸まん延日数

二次選抜で選抜した4菌株について供試した。

図-9に三次選抜の菌糸まん延日数を示す。平均日数はGPAU-34が24.4日、GPAU-30が25.7日、GPAU-33が25.8日、GPAU-32が29.0日であった。バラツキはGPAU-30、GPAU-34が少なかった。

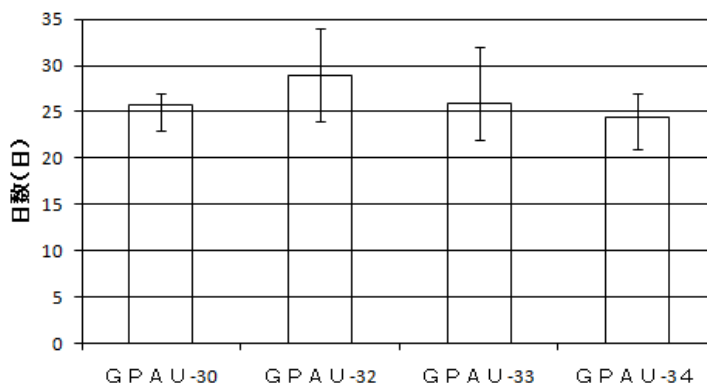


図-9 三次選抜菌糸まん延日数

(2) 原基形成日数

図-10に接種から原基形成までの日数を示す。

平均日数はGPAU-30が56.7日、GPAU-32が68.5日、GPAU-34が72.0日、GPAU-33が87.9日であった。

GPAU-30は日数のバラツキが小さく原基形成が安定していた。ほかの菌株では原基形成の早いビンもみられたが、バラツキが大きく2ヵ月を越えていた。培養条件、発生処理を検討することで改善の可能性はあるものの、安定性に欠けるとも考えられた。

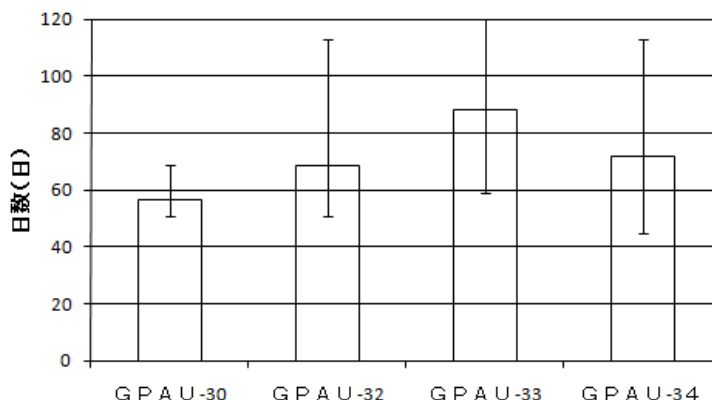


図-10 三次選抜原基形成日数

(3) 収穫までの日数

図-11に収穫までの日数を示す。

GPAU-33は原基形成しても原基に害菌が発生したり、原基形成が見られないまま120日を経過するビンが多くあり、ほとんどのビンで収穫に至らなかった。平均日数はGPA

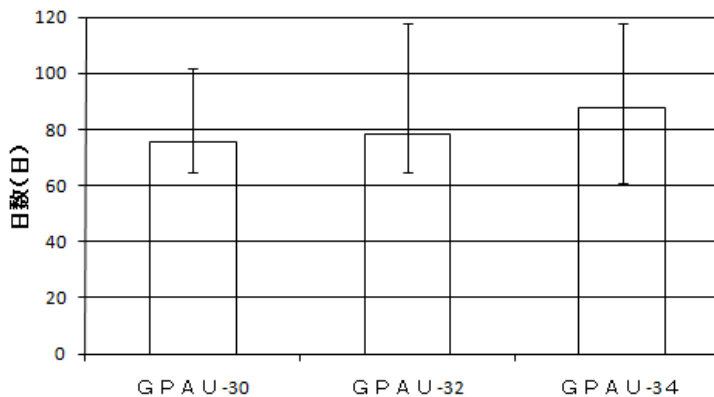


図-11 三次選抜収穫日数

U - 30が75.8日、G P A U - 32が78.6日、G P A U - 34が88.0日であった。また、バラツキはG P A U - 30が比較的小さかった。

(4) 1 ピンあたり収量

図 - 12に収量を示す。平均収量はG P A U - 30が94.9 g、G P A U - 34が90.6 g、G P A U - 32が72.7 gであった。菌株ごとの最大の収量はG P A U - 30が161.2 gであり、G P A U - 34は130.4 gであった。

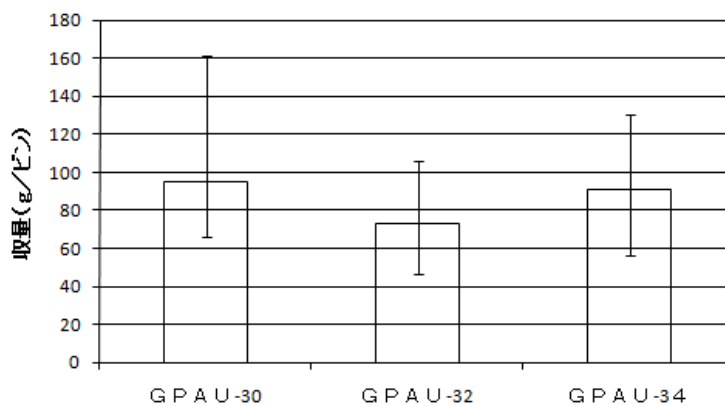


図 - 12 三次選抜収量

(5) 収穫までの日数及び収量についての考察

表 - 5 に三次選抜における収穫までの日数及び収量の平均値と標準偏差を示す。

収穫までの日数は、G P A U - 34がほかの2菌株に比べ有意に長く要した。また、1ピンあたりの収量はG P A U - 32が有意に少なかった。これらのことからG P A U - 30が栽培用菌株として可能性が高いと考えられた。G P A U - 30を図 - 13に示す。

表 - 5 収穫までの日数及び収量の平均値と標準偏差

菌株	収穫までの日数 ± 標準偏差 (日)	1ピンあたり収量 ± 標準偏差 (g / ピン)
G P A U - 30	75.8 ± 9.7	94.9 ± 22.1
G P A U - 32	78.6 ± 14.0	72.7 ± 15.8
G P A U - 34	88.0 ± 15.7	90.6 ± 22.6



図 - 13 ヌメリスギタケモドキG P A U - 30

4 総合考察

県内の森林で採集されたヌメリスギタケ及びヌメリスギタケモドキの組織分離株、計20菌株を供試した。平均菌糸まん延日数をみると23日の違いが見られた。また、原基形成とその後の子実体生長を

経て、120日の栽培期間で半数以上のピンで子実体を収穫できた菌株は14菌株で、6菌株ではまったく子実体が発生しなかったり、1、2ピンの子実体発生に過ぎなかったりした。子実体を収穫できた14菌株でも平均日数にして30日、平均収量にして44gの差がみられた。いずれも森林に自然発生していた子実体からの組織分離であるにもかかわらず、栽培ピンを用いたおが粉空調栽培への適性は大きく異なることが明らかとなった。同様のことは多くのきのこで知られており^{5)、6)}、野生きのこから栽培向きの品種を選抜するためには、多くの自然発生のきのこ由来の菌株を確保する必要があると考えられた。また、多くの菌株は選抜後の育種素材としても有用であると考えられる。

GPAU-2は一次選抜で良好な子実体発生をみせた菌株であるが、二次選抜においてその組織分離株であるGPAU-21は原基形成が著しく不良で、子実体収穫には至らなかった。また、二次選抜においてGPAU-5組織分離株GPAU-20及びGPAU-27は収穫日数及び収量において大きな差がみられた。さらに、二次選抜のGPAU-13からの組織分離したGPAU-30及びGPAU-34において三次選抜の収穫日数において有意差がみられた。こうしたことから組織分離株であっても栽培特性が異なる可能性のあることが示唆された。本研究では菌株の異同については調査検討していないが、今後こうした視点での検討の必要性が浮上したと考えられる。

ヌメリスギタケ及びヌメリスギタケモドキ計20菌株について、三次にわたり栽培に向けた菌株を選抜し、GPAU-30を選抜した。しかしながら、収穫までの日数がおよそ2ヵ月半を要すること、1ピンあたり収量が100gに届かないことなど、実際の栽培現場に普及するために改善すべき点が多い。栽培方法についてもまったく検討することができなかつたので、今後GPAU-30にしぼって、培地組成、培養条件、発生条件など栽培条件を検討し、栽培しやすく、収量の多い栽培方法を確立していきたい。

おわりに

新しい栽培きのことして、ヌメリスギタケ及びヌメリスギタケモドキの菌株選抜を行った。その結果、栽培に向けた菌株としてヌメリスギタケモドキGPAU-30を選抜した。今後、GPAU-30に適した栽培方法を確立していきたい。

引用文献

- 1) 池田良幸：北陸のきのこ図鑑：394pp，橋本確文堂，石川，(2005)
- 2) 今関六也，本郷次雄編著：原色日本新菌類図鑑()：325pp，保育社，大阪，(1987)
- 3) 金子周平：ヌメリスギタケの栽培技術(2009年度版きのこ年鑑：プランツワールド編，377pp，214~217．プランツワールド，東京)，214-217，(2009)
- 4) 川島祐介，国友幸夫：ムキタケ等野生きのこ栽培試験：群馬林試研報6，35-40，(1999)
- 5) 川島祐介，国友幸夫：野生マイタケ栽培試験：群馬林試研報7，22-29，(2001)
- 6) 松本哲夫，国友幸夫：野生きのこハタケシメジの栽培品種開発：群馬林試研報7，30-37，(2001)