

ブナシメジの生理的性質と育種

宝酒造(株) 食品研究所 河野 由己太

〔キノコ栽培と育種の現状〕

栽培キノコの生産量やその品種数が年々増加を続けてきているのは、より生産性の高い品種が次々と開発されてきた事に負うところが大きい様です。環境制御に革命的な新技術が現れない限り、キノコ生産の今後が品種開発により決定されて行くことは間違いありません。

品種開発をする際は、市場調査や生産現場よりの要望から現在の菌株のどの点を改良すべきか考え、現存の品種との明確な差異をどのように付加するかを決定してゆくことが、最も大切な事です。

一般的にキノコ栽培品種に要求される特性は、高収量、速い生育速度、発生の揃いですが、例えばナメコのように生育が遅くても高品質なものの方が生産側のニーズに合っていたり、シイタケのように、市場自体の構造が変化して品質の基準が大きく変わりつつある場合など種類ごとの対応も必要です。

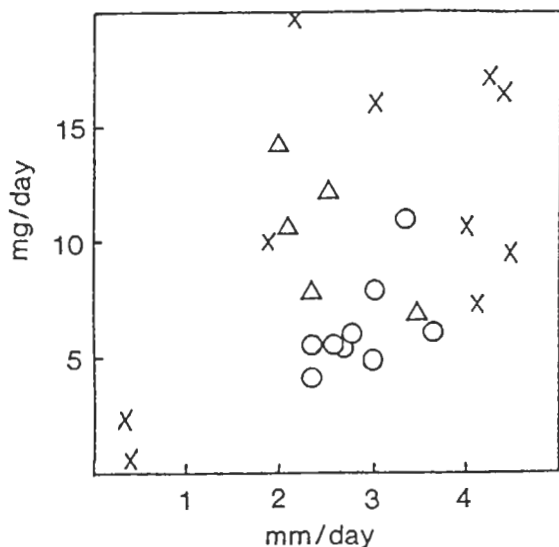
また、シイタケの孢子アレルギーなど、生産量の増大と共に生じてきた新たな問題も、品種開発により解決して行かなければなりません。

〔菌糸段階での選抜技術の導入〕

育種には、交配、人為的変異、細胞融合、遺伝子操作などいくつかの方法がありますが、実際的なのは現段階において交配です。

ブナシメジのライフサイクルは有性世代と無性世代とにわかれており、交配による育種とは、有性から無性に移行する部分を利用しています。交配が起きるためには、不和合性因子という菌糸の性別が異なっている必要があります。

交配により育種した菌株が、どのような子実体特性を持っているかを調べるためには、実際に子実体を繰り返し発生させるのが、最も確実な方法です。しかし、子実体の発生には長い期間と熟練した技術、充分な設備を必要とします。そこで、菌糸の生理学的な性質と子実体特性との相関を調べて、人工培地での菌糸培養の結果より子実体の性質を予測する試みが、盛



〔図 1〕 菌糸生長に関する相関

mm/day : PGY寒天平板培地上での菌糸伸長速度
 mg/day : PGY液体培地での静地培養菌体乾燥重量増加速度
 ○ : 850cc容のオガズ培地に菌糸が蔓延するのに20~30日を要した。
 △ : 同 31~40日を要した。
 × : 同 41以上を要した。

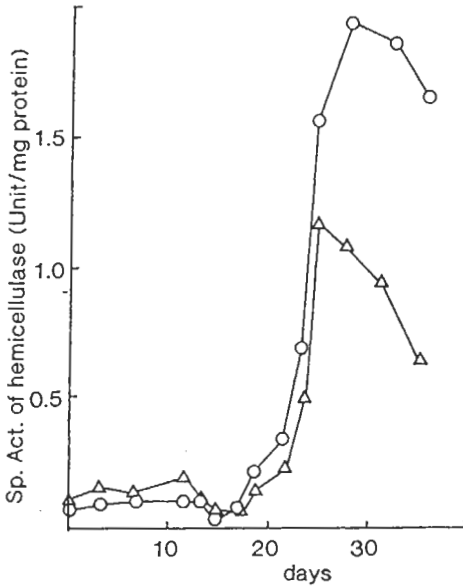
んに行なわれています。この技術を使う事により、経済的で目標設定が明確な育種が可能となるからです。

ここで、菌糸の生理学的な性質と子実体の性質との相関について、ブナシメジにおいての具体例を紹介いたします。オガクズ培地での生育の速さは、良い菌株を選ぶための重要な性質です。ブナシメジの場合、オガクズ培地での菌糸生長の速さは、人工培地上の菌糸伸長速度や菌糸重量増加速度とは一元的には関係が無いように見受けられます。しかし、寒天培地上の菌糸伸長速度と液体静置培養時の菌糸重量増加速度の二つの性質を相関させてみると、オガクズ培地での菌糸生長が速い菌株の、おおまかなグループ分けが可能になりました(図1)。菌糸の生理学的な性質と子実体収量については、未だ応用するには至っていませんが、いくつかの性質が関与していると考えられます。

ブナシメジの子実体生育段階における、各種の培地内酵素の変動について調査したところ、子実体の生育に従いヘミセルラーゼ(キシラナーゼ?)の量比が著しく増加する事が判りました(図2)。実際にヘミセルロースの多い培地基材を用いて栽培した場合、高収量が得られました。また、子実体収量の多い菌株と少ない菌株を比較すると、子実体収量の多い菌株ほど前述の酵素を多く生産している様です。しかし、残念な事に基質を添加した人工培地で菌糸を培養しても、酵素はあまり誘導されません。酵素の生成には、子実体の形成と関連した引き金が存在しているのかもしれませんが。

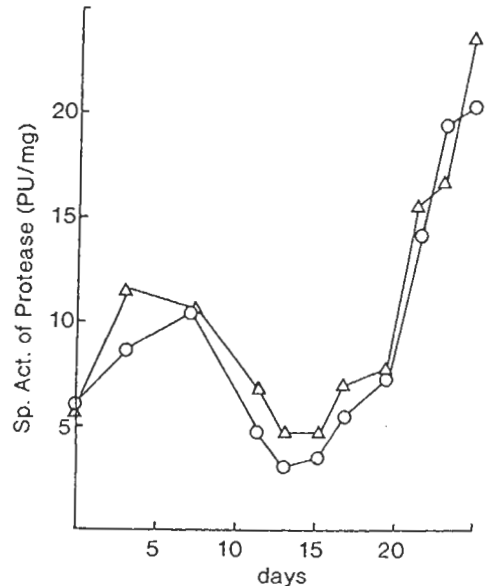
同じように子実体の生育と関連した変動が、プロテアーゼ(図3)やグリコーゲン分解活性にもあるようです。しかし、子実体収量との相関は不明です。

その他、オガクズ培地中の菌糸量と収量の相関を知るために、培地中に含まれるN-アセチルグルコサミン(菌糸細胞壁に含まれる)の定量も行なっています。



〔 図 2 〕 Hemicellulase活性の変動

days : オガクズ培地での子実体生育日数
Unit : 1分間にXylose μ mol相当の還元糖を生成する酵素量



〔 図 3 〕 Protease活性の変動

days : オガクズ培地での子実体生育日数
PU : 1分間にTyrosine μ g相当の非蛋白物質を生成する酵素量

また、カサ色と酵素の関係についてもい
くらかの知見が得られています。

当社で開発しているブナシメジの中には、
カサ色や柄色が濃色な菌株から純白な菌株
まで様々な菌株があります。カサ色の異なる
菌株について、子実体中のカサや柄に含
まれるフェノールオキシターゼ活性を比較
すると、カサ色が薄い菌株ほど活性が低い
ことが判りました(表1)。

これらの菌株について各種のアイソザイ
ムを比較検討したところ、カサや柄が純白
の菌株はフェノールオキシターゼアイソザ
イムに一箇所だけ違いがある事が判りまし
た。現在、このアイソザイムの違いが一核
菌糸にどのように受け継がれて行くかの検
討を行なっています。

菌株と部位	PO (1)	PO (2)
白色 カサ	68	64
淡色 カサ	54	55
M-8171カサ	100	100
Lu 1-2カサ	100	117
白色 柄	22	29
淡色 柄	37	26
M-8171 柄	100	100
Lu 1-2 柄	137	167

〔表1〕 PO活性とカサ色

PO(1):DOPA基質時の相対比活性

PO(2):4-AA基質時の相対比活性

※ カサ色は1-2>8171>淡色>白色
また、カサ>柄

〔育種菌株の異同判定〕

最後に、新たに開発した品種の他品種に対する位置づけについて述べます。

当社において、他社品種 LG-1及び LG-2の2菌株について、形態、栽培特性、帯線形成、アイソザイム分析の五項目について調査した事例があります。

その結果によると、形態、栽培特性、帯線形成、アイソザイム分析よりLG-1株は宝2号菌と極めて類似した株、LG-2株は別菌株であるが、アイソザイム分析より宝2号を交配の親株とした可能性がある事が判りました。

最近では、より精密な遺伝的菌株差異の検出手段として、DNAプローブにより菌株比較を行なう方法の検討も行なっています。

生物の形質の大部分は、遺伝物質であるDNAの塩基配列により決定されています。またDNAは生物の属や種により、さらには個体ごとに少しずつ異なっています。このDNAを制限酵素を用いて切断すると、特定の塩基配列の部位でDNAは切断されますので、原理的には同じ個体のみが同じパターンの断片を生じる筈です。一定の切断方法(酵素の組み合わせ)により切断した断片のパターンの違いを、電気泳動と放射線標識を組み合わせた手法により知ることができます。

この方法は様々な技術的な面で困難が多く、現在の段階ではまだ実用的ではありません。また、微細な遺伝子的な違いがすぐに品種間の明確な形質の違いとして現れるかどうかは、今後の研究を待たねばなりません。

しかし、将来的にさらに多種類のキノコ品種が開発されて行くものと予想され、遺伝子解析などの技術を応用した精密な菌学的差異の数量化はいずれ必要になると考えられます。