

ブナシメジ育種の現状

宝酒造（株）中央研究所 河野由己太

近年、キノコの栽培品種開発がだいぶ盛んになってきましたが、どうも、特徴づけが明確でない品種が多いようです。栽培品種は商品なのですから、他と比較して明確な差異を持ち、また、実際の生産現場や市場の要望を、十分に取り入れた菌株を育種する必要があります。

そのためには、実際の生産現場や市場に出向き、現在の菌株のどの点を改良すべきであるのかを調査することが、育種を事業として行なう場合、とても重要な事となってきます。

当社がブナシメジを育種する際に行った調査によれば、現在の生産現場の商品キノコに対する一般的な要求は、高収量、早い生育速度、奇形の小ささ（揃いの良さ）の3点が主たるものでした。もちろん、品種毎にも細かな要望もあり、たとえばエノキタケの場合、作業環境が低温（5～10℃）で体にかかりの負担がかかる為、好高温性の品種が求められたり、2～3年で発生しなくなる品種が多いため、永続的に発生する品種が求められたりします。珍しい例では、ブナシメジの場合、キノコの生育日数が7で割り切れる品種が良いとの要望が出た事があります。理由は、ブナシメジ生産者の大半が、休日を週末にとるサイクルで生活している為でした。

品種開発にはまた、市場の要望も当然ながら加味せねばなりません。青果物市場では、近年は特に見た目の綺麗なもの、品質の揃ったものが高い評価を受ける傾向があり、野菜にしても果物にしても味は二の次にされる傾向があります。問題の是非はともかくとして、キノコも例外ではなく、等級を定める基準は色、形、カサの大きさ、水っぽさ、つばの切れ具合等、形態的な特徴が主となっています。

このように、キノコの品種開発は、現在の菌株のどの点を改良すべきであるのかを理解して、さらにターゲットを絞り、目的を明確にして品種開発に取り組む必要があります。ブナシメジの場合は様々な要望の中から、カサ形を良くする、株立ちをなくして可食部をふやす、生育期間を短縮するの3点に絞って育種を進めました。

次に実際の育種に取り組む訳ですが、交配による育種の場合、目標を設定した後にはまず最初にやるべき事は、ほしい特徴を持つ親株を、保存株や採集により選び出す事です。この段階は、十分に慎重に行わなければなりません。特に、キノコの形態的特徴を基準として選ぶ場合は、最適の環境で数回、発生を繰返した方が良いと思われます。

それでは、様々な方法のうち、最も取組みやすく確実な方法である交配による育種方法について、説明します。

担子菌のライフサイクルには、無性世代と有性世代があります。交配はこの有性世代の最後の部分で起きますが、これを有意に行うことによって育種を行います。

有性世代のキノコには当然の事ながら性別が存在します。キノコによっては、オス1，2メス1，2のような、4種類の性別が存在するものもあります。このようなキノコの性別を、和合性と呼んでいます。交配を行っても交配が成立せず

に二核化しない事がありますが、これは同じ和合性で交配しようとした為です。

別系統の株は和合性も別という考え方もありますが、ブナシメジでは、系統が別の場合でも、和合性が一部同じだった例があります。

では、交配の実際の手順について、順を追いながら説明してゆきます。

まず交配するためには、一核菌糸を得るわけですが、一核菌糸は胞子を発芽させて得なければなりません。そこで、スライドのように、胞子を得たい株の柄より切り離れたカサを、シャーレの上蓋にワセリンを使い貼り着けます。この際、カサの上部を平たく切断しておくことと密着が良いようです。ブナシメジの場合、このシャーレを15℃に1～2日置くと、シャーレ下面に白く胞子が降りつもります。キノコにより温度は変わりますが、発生適温を目安とすると良いと思われま

す。このようにして落とした胞子は、低温での保存がある程度可能ですが、長期に及ぶと乾燥して発芽率が低下してきます。

胞子は滅菌してある水で回収します。少ない液量で回収して、胞子の発芽率に合わせて希釈するのが、能率的です。胞子懸濁液の希釈にも滅菌水を使用します。野生株や清潔でない子実体から回収した胞子懸濁液は、ストレプトマイシン等の抗生物質を希釈液に適量添加しておくことと雑菌汚染を防ぐことができます。希釈は、1プレート当り10～20コロニー発芽するように設定する方が、後の作業がしやすくなります。希釈した胞子懸濁液は、スプレッター等でプレートに塗布します。

発芽した胞子は、実体顕微鏡を使い1コロニーずつ分離します。表面上は接触していないコロニーでも、寒天内に潜って接触している場合もありますから、できるだけ孤立しているコロニーを選ぶ事が肝心です。

単離したコロニーは、一度培地上で伸長させ、そのコロニーの先端部を検鏡して、一核菌糸であることを確認してから、保存用のスラント等に移します。この操作は、分離断片中に含まれる胞子が遅れて発芽することにより二核化した、いわば不良一核菌糸を除外する意味で行うものです。また、分離断片より胞子を取り除くことにもなり、後々の二核化を防ぐ事ができます。保存スラントも定期的に一核の確認を行う方が良いでしょう。

次に、用意した一核菌糸を交配に使用するわけですが、交配にはプレートを用います。一核菌糸の保存スラントより2～3mm角の断片をとり、プレートの中央に5mm程度離して植えます。ブナシメジの場合、25℃で10日前後培養しますと、プレート全面が菌糸で覆われた状態となります。

全面が菌糸で覆われたプレートの3箇所から断片を取りだして、顕微鏡で交配成立を確認します。確認は、二核菌糸にしかないクランプの形成を根拠とします。クランプ形成の判別は通常の光学顕微鏡でも十分行えますが、取った菌糸断片を、カルコフルオルホワイトを用い細胞壁染色して、蛍光顕微鏡で観察すると判別が楽にできます。

交配を確認できた株は、スラントに保存します。

次はこうして創成した交配株を、実際に発生させて目的に合った株を選びます。キノコの育種に必要な時間の殆どをこの発生一選抜が占めているわけですが、最近になり菌糸段階で優良な株を選抜する手法がいろいろと考案されてきております。

さて、発生を行う場合は、スラント上の交配株の菌糸がある程度伸長した後に、スラントより菌糸断片をとり、液体培地に植菌します。ブナシメジの場合は、25℃で14～20日程度で、菌糸が増殖してきます。

この液体培養菌糸を、栽培によく使用されているオガクズ培地に植えて、25℃で30日間培養すると、ビン全体に菌糸が生育してきます。シメジではこの後さらに40～50日間培養を行い、発生操作に移行するわけです。

発生は、15℃、湿度90～95%で行います。14～16日しますと、子実体原基が生じ、約22～24日で成熟した子実体となります。交配株は、想像以上にバラエティーに富んでおり、カサが小さく密集するものや、極端にカサの大きいもの、そして柄が迷走するものなど様々です。

選抜する時に注意すべきなのは、液体種菌からの発生では、奇形を生じたり、収量が少なめに取れる結果になる場合が多い点です。そこで、液体種菌をオガクズ培地で培養したものを、さらに種菌として、大量発生でのばらつきを調べたり、継代により形質の安定性を調べたり、数度発生を繰返してから評価をくださるのが良い方法です。

さらに、研究レベルの施設は実際の生産現場よりも良い環境の場合が多いため、こうして選抜した菌株は、実際の生産現場に持ち込んで、発生試験を繰返す必要があります。たとえば、当社の菌糸培養室は棚ですが、生産現場の菌糸培養室は、パレット等を使用してじかに積み上げた、かなり高密度の培養環境です。これでは、通気条件、菌糸生長に伴う熱の発生量等、かなりの条件差となってきます。

再びブナシメジの例に戻ります。目的に沿って改良した結果、カサが被っている、柄が白い、奇形が出にくいなどの特徴を持った新菌株を育種することができました。株立ちも改良されて、可食部が増加しました。この点は、一般の消費者に高く評価されています。

新菌株のカサの被り、柄の色合い、一本ずつ立ち上がる点など、多くの形質が片方の親株から由来しています。片親をこの株とした交配株には、すべてこの形質がでており、かなり優勢な形質といえます。このような形質の優劣は、多数の組み合わせで交配することにより、傾向が判りますので、予備的に少量ずつ多数組み合わせの交配を行い、形質の優劣をつかんでから、主交配にとりかかるのが能率的です。

育種によりひとつの発見がありました。ブナシメジのカサ形とヒダの長さは1セットの形質として発現されるわけではないという事実です。

カサを裏返さないと分かりづらいのですが、新菌株のヒダはかなり波打っています。これはカサ表面の伸長と、ヒダの伸長が一致しないため、ヒダが余ってしまった結果と推測されます。逆に、カサの伸長がヒダの伸長に追いつかなかった為に、ひどく平たいカサになってしまったといった例もあります。

ブナシメジ育種は、育種に着手してから実際の商品になるまで、4年近い時間を要しています。育種の技術はまだこれから進歩してゆくでしょうし、進歩させてゆきコストパフォーマンスを向上させてゆくのが、今後の課題だと考えられます。