

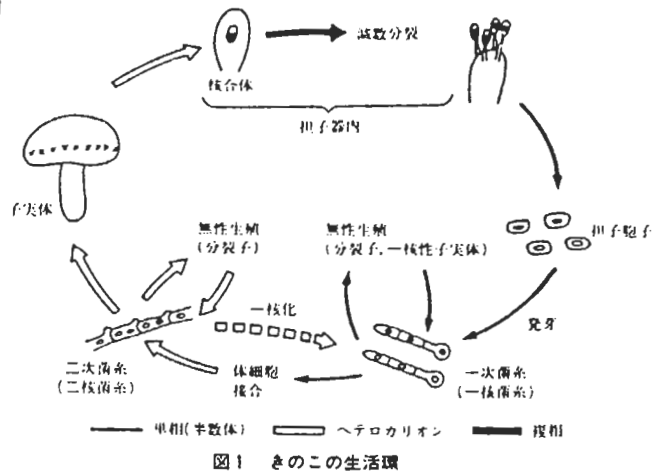
腐朽性きのこ育種の現状と課題

農林水産省森林総合研究所 大政正武

日本で種菌を用いて栽培されているきのこの多くは木材腐朽性きのこであり、きのこの育種は栽培きのこを中心に行われてきたが、育種研究ではヒトヨタケ属のきのこなど腐生性きのこも多く用いられており、又、世界的に見ればマッシュルームやフクロタケ等腐生性きのこも多く栽培されているのでそれらも含めて話を進めたい。育種を進める上で基礎となるきのこの生活環を図1に、模式的に示す。この他にきのこには交配に關して不和合性因子のあることが知られている。

育種法という点からみると

- 1) 分離育種 (選抜育種)
 - 2) 導入育種
 - 3) 交雑育種
 - 4) 突然変異育種
- 等がこれまで主に用いられてきたがこれからは
- 5) プロトプラストの利用
 - 6) 細胞融合
 - 7) 遺伝子組換え育種



等のバイオテクノロジーを利用する育種法も徐々に利用されよう。これまで、きのこの育種には主に分離育種と交雑育種が用いられており、特に分離育種が多く用いられてきた。交雑育種はシイタケではかなり行われてきたが、その他のきのこではまだそれ程行われておらず今後とも有力な育種法である。

バイオテクノロジーを利用する育種法は多くが現在未だ開発段階にある。その中で、プロトプラストの利用は既に実用が可能になっている。プロトプラストはほぼ単細胞と見なしうるもので、細胞選抜を行う上で有利であると考えられ紫外線照射やガンマー線照射、薬剤処理等を用いる突然変異育種での利用が期待される。筆者らもプロトプラストのガンマー線処理により薬剤抵抗性系統や子実体の形態異常の系統を作出した。きのこでは既に60種以上のきのこからプロトプラストが得られており、又、プロトプラストの培養は比較的容易なので応用の範囲は広く、分性胞子よりも一般的に得られると思われる。しかし、プロトプラストの再生率はその調製法や培養法でまちまちであり、突然変異育種に利用するためには再生率の高い培養条件を選ぶことが有利である。特に変異細胞の再生率は落ちることが予想される。

細胞融合は近年盛んに研究が行われており、多くの研究成果が得られている。表1にこれまでに成果の発表された例を示す。種内融合はヒラタケやネナガノヒトヨタケ等10種程のきのこで行われておりヒラタケ、ネナガノヒトヨタケ、スエヒロタケ等では子実体まで得られている。一般に、栄養要求性の突然変異株が

表7 きのこの細胞融合の実施された例

きのこの種類	備考
(株内の融合)	
マツタケ	
<i>Phanerochaete chrysosporium</i>	
ネナグノヒトヨタケ	子実体形成
ヒラタケ	子実体形成
スエヒロタケ	
フクロタケ	子実体形成
アラゲキクラゲ	
シイタケ	不相合組合せ
タモギタケ	巨大化プロトプラストの電気融合
ミノリツバタケ	
(株間融合)	
ヒラタケとトキイロヒラタケ	
ヒラタケと <i>Pleurotus columbinus</i>	子実体形成、交配可
ヒラタケと <i>Pleurotus sajor-caju</i>	
ヒラタケと <i>Pleurotus florida</i>	子実体形成
<i>Pleurotus sajor-caju</i> と <i>P. pulmonarius</i>	子実体形成、交配可
ウシグソヒトヨタケと <i>Coprinus pelliculosus</i>	子実体形成
マンネリタケと <i>Ganoderma applanatum</i>	子実体形成
マイタケと白マイタケ	子実体形成
ウスヒラタケとタモギタケ	微小電極法
(菌株融合)	
シイタケとヒラタケ	
ヒラタケとヤナギマツタケ	

利用されており、それを得るのに手間のかかるのが問題である。今後、細胞質の育種に利用される可能性がある。又、同じ系統間の細胞融合で得た株の間にも変異が見られる。異種間の細胞融合はやはり10例以上で報告されている。その内数例で子実体の形成が報告されているが、論文に成っているものの多くは普通の交配も可能な組合せであり本当に交配不能な組合せで成功しているかどうかは不明である。今後種間の細胞融合が進展するためには、技術的な革新とより多くのきのこの組合せでの研究が必要と思われる。

遺伝子組換えは現在最も注目されるバイオテクノロジーであり、きのこでも研究が進んでいる。既にスエヒロタケやウシグソヒトヨタケでは形質転換に成功している。これまでに形質転換の行われた例を表2に示す。これまでに行われた研究は栄養要求性突然変異株

を形質転換でプロトトロフに転換した例であるが、これからは実用形質に関する研究が必要である。ベクターに関する研究では、シイタケやヒラタケのミトコンドリアに存在するプラスミドを酵母のベクターにつないだものが作られた。ヒラタケでは多くのきのこでプラスミドの存在が分かっている。きのこの遺伝子の単離は栄養要求性に関係する遺伝子が多いが、まだ研究は僅かでありこの方面の研究が望まれる。

きのこの育種の問題としては個々のきのこで種々なものがあり、例えばシイタケでは現在菌床栽培用品種の開発が行われている。しかし、今後のきのこ産業を考えると、他の微生物との競合や病害抵抗性、或は、木材腐朽性などきのこの本性に関する問題の遺伝育種学的研究が必要になっている。又、新しいきのこの開発や新しい用途の開発も必要であるが、きのこではしばしば新しい系統の開発がキーポイントになっている。これらを進めるための背景としてきのこの個々の現象の遺伝学的研究、生理生化学的研究を積み重ねることが望まれる。

表10 きのこに関連する形質転換例

受容菌	導入された遺伝子	遺伝子の由来
スエヒロタケノコのトリプトファン要求株	トリプトファン合成に関する <i>TRPI</i> 遺伝子	スエヒロタケ
ネナグノヒトヨタケのトリプトファン要求株	トリプトファン合成に関する <i>TRPI</i> 遺伝子	ネナグノヒトヨタケ
ネナグノヒトヨタケのイソクエン酸要求株	イソクエン酸リアーゼ遺伝子	ネナグノヒトヨタケ
スエヒロタケのアデニン要求株	アデニン合成酵素	スエヒロタケ
<i>Phanerochaete chrysosporium</i> のアデニン要求株	アデニン合成酵素	スエヒロタケ
<i>Aspergillus nidulans</i> のイソクエン酸要求株	イソクエン酸リアーゼ遺伝子	ネナグノヒトヨタケ