

独立行政法人酒類総合研究所 理事長

岡崎直人

世界で広く飲用されている醸造酒の製造法は、大きく三種類に区分されます。その一つ

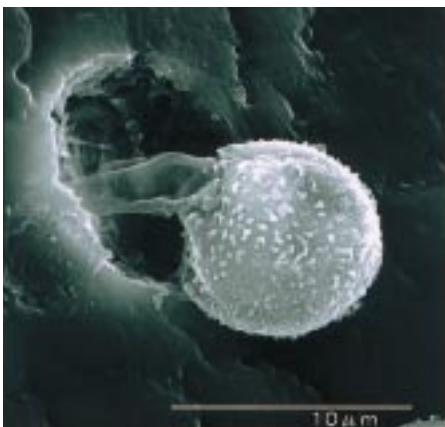


は、はじめから糖分を含む果汁を酵母によって発酵させたワインです。他の二つは穀類から造られる酒類で、麦芽によりデンプンを糖分に変え発酵させるビールと、米にカビを生やした米麹により米デンプンを糖分に変え発酵させる清酒です。

今回は、麹を造るカビの一種、麹菌の紹介です。日本では、古くから清酒、味噌、醤油等に利用され、“国菌”とも言われる程重要で安全性の高い微生物です。酒類の生産量から考えると、世界中でもっと麹で造られた酒類が飲まれてもよいのではないのでしょうか？

麹菌の発芽

米や麦に麹菌の胞子を撒布して麹を製造します。麹菌は発芽すると米や麦を分解する酵素を何種類も生産し、その酵素バランスが清酒や焼酎の酒質に重要です。写真は発芽直後の黄麹菌の胞子



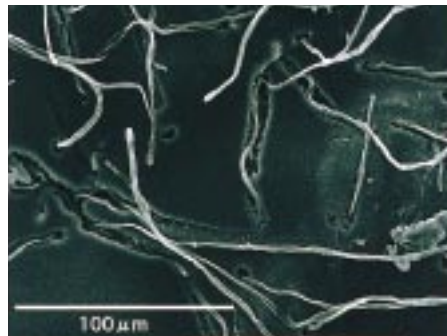
酒類総合研究所東京事務所赤レンガ酒造工場(東京都北区滝野川 明治37年建築)

特集

こうじきん

麹菌

清酒や焼酎の製造に酵母と並んで重要な役割を果たす麹菌。酒類総合研究所では長年にわたり麹菌の研究に取り組んできました。1つの研究テーマが終わったかと思うとまたそれが次の研究テーマを生み、そのようにして麹菌の複雑かつ巧妙なメカニズムにチャレンジしてきました。そのうち最近の研究成果を紹介します。



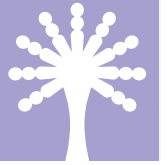
菌糸の成長

蒸米上で発芽した麹菌の菌糸は自ら生産した酵素で蒸米を分解し、それを栄養として成長します。蒸米はみるみる麹菌の菌糸で覆われて麹へと変貌していきます。写真は成長が著しい黄麹菌の菌糸



出来上がった麹

麹は約2日間かけて製造します。一粒、一粒に麹菌が生産した何種類もの酵素が詰め込まれています。口に含むと甘味と旨味が広がり、おいしいお酒になってくれと願わずにはいられません。写真は吟醸酒用の麹



醸造微生物の特性を遺伝子や分子レベルで明らかにしながら、酒造りを科学したいと思っています。

清酒や焼酎醸造に なぜ麹が必要でしょうか

猿酒(猿がつくったワイン)の話は聞いたことがあっても、猿が清酒をつくったという話は聞きませんが、なぜでしょうか。アルコール発酵をするのは酵母ですが、ブドウの果皮には野生酵母が多く付着しています。ブドウの糖はブドウ糖などの単糖ですが、酵母は単糖を直接発酵できますので、猿がブドウを集め岩の窪みなどに蓄えておけば自然発酵し、酒ができるのは不思議ではありません。しかし、清酒の原料は米(デンプン)ですから、そのままでは酵母が利用できません。酒にするためにはデンプンをブドウ糖に分解する糖化という工程が必要になりますが、このための酵素を生産するのが麹です。

西洋の酒と東洋の酒

西洋にも穀物の酒はあり、ビールがその代表的な例です。しかし、麹は使っていませんがなぜでしょうか。その答えは麦芽にあります。ビールでは大麦を発芽させて麦芽にしますが、このときデンプンを分解する酵素が生産されます。穀物の酒をつくる時、西洋では麦芽を使い、東洋では穀物にカビを生やした麹を使います。これが醸造における西洋文化と東洋文化の違いで、麦芽文化圏とカビ文化圏といわれます。

麹とは何でしょう

麹とは穀物に麹菌を生やしたもので、固体で培養するところに特徴があります(下図)。固体培養は液体培養に比べ次のような利点があります。

- 多量のタンパク質を生産・分泌する。
- 装置が安価であり、また制御も簡便にできる。
- 液体培養に比べ高密度培養ができ、抽出すれば目的物が濃縮した状態で得られる。

世界から注目されている麹

麹菌は醸造に用いられる他、酵素の生産

や異種タンパク質生産の宿主として、世界中から注目されています。この理由は2つありますが、1つは先にも述べたように多量のタンパク質を生産・分泌するところにあります。もう一つは、我々がずっと醸造に使っていたことからわかるように安全だからです。既に子牛のキモシン(チーズをつくる時に使う酵素)の生産は実用化されていますし、もっと高価なもの(例えば人ホルモン)の生産も研究されています。

麹菌の能力を最大に引き出すには、やはり麹(固体培養)にするのが一番です。これは日本のお家芸ですから、世界への情報の発信基地になりたいと思っています。また、固体培養環境下での遺伝子発現などという、学問的にも興味のある研究課題を多く含みます。

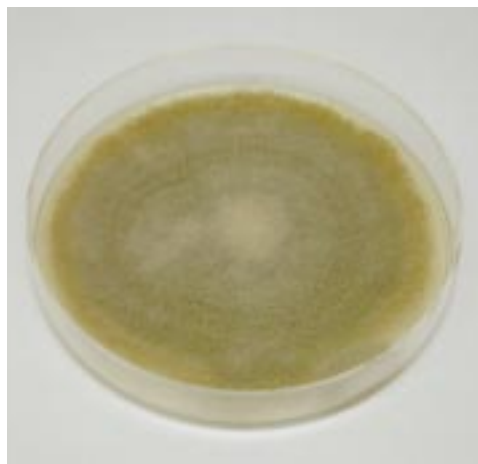
清酒醸造には伝統的な製造方法がありません。伝統は古くさいと思いがちですが、意外と合理的な面もありますし、良いお酒を安定してつくるためにはまだまだ必要不可欠な技術です。私たちは伝統を新しいメスで解剖し、有益な情報を得ながら、技術のブレークスルーを図りたいと考えております。

麹菌の様々な培養形態

麹菌は培養方法によって形や性質を異にします。もっている遺伝子(ゲノム)は皆同じですから、遺伝子の発現パターンが異なることになります。



液体培養



シャーレ培養



固体培養(麹)

麹菌の分生子って見たことありますか？



微生物研究室 主任研究員 山田 修 (やまだ おさむ)



麹菌は、日本を代表するとても大切な微生物、「国菌」と呼びましよう。目指せ広辞苑掲載!

分生子って卵？

口で説明するより、まずは目で見て見てもらうと、右側の下の写真に丸いポチポチがいっぱい付いているでしょう。これは「麹菌」という微生物を顕微鏡で見た写真で、このポチポチしているのが分生子、一般的には孢子と呼ばれている、ま麹菌の卵です。麹菌、普段は右の上の写真のようなヒョロヒョロした糸状の菌糸の状態で穀物の上で暮らしてるんですが、餌がなくなったり環境が厳しくなったりすると「こりゃ大変」でことで、分生子=卵をつくる、んでもってこれを飛散させて、別天地へ子孫を残そうとする、そんな生き方をしています。

分生子は種麹

この麹菌の分生子、お酒造りの種=「種麹」として使われています。どーゆーことかという、「麹」はお酒造りにとても大切なので、お酒造りに適した優秀な麹菌の分生子をたくさん集めて「種麹」にして、これをお米に植え付けて、大吟醸なら大吟醸用の「麹」を造らせよう、という魂胆なのです。分生子は飛散しやすいように軽くて小さいからお米と混ぜやすいし、別天地まで生き延びられる位頑丈だから取り扱いも楽なんて、麹菌分生子の特徴をうまく利用しているわけですね。また、分生子には色があって清酒の麹菌の分生子は黄色、で「黄麹菌」、焼酎用の麹菌のは白色で「白麹菌」、泡盛用の麹菌のは黒色で「黒麹菌」と見たままに呼ばれています。え、清酒用の「麹」を見たことあるけど白かったっ

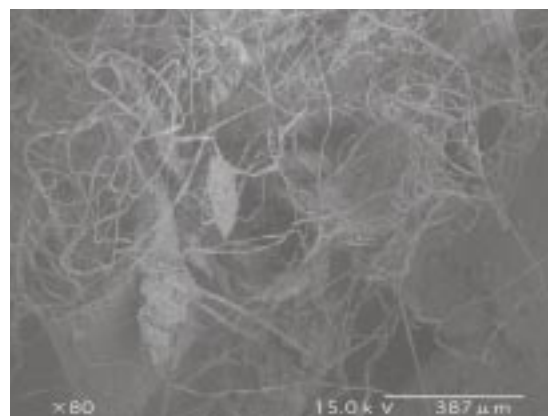
て？その通り、あれは麹菌の菌糸、写真でいうと上側のヒョロヒョロのもので、まだ分生子をつくる前の状態なんです。清酒の「麹」は、蒸米に麹菌の菌糸が繁殖したもののなんです。そう、麹菌の分生子は、「麹」をつくる最初には欠かせない「種麹」なのに、お酒造りの「麹」としては不必要、で、あわれ麹菌は、子孫を残すための分生子をつくる前にお酒の仕込みに使われて、もろみ中で溺れ死んでしまう、そんな運命が待ち受けています。これぞまさしく「麹菌残酷物語!!」です。「種麹」はどうやって造るのかってと、実は「種麹」を専門に造っている会社があって、酒造会社はそこから種麹を買って麹造りに使っています。

分生子の生産調節機構

「麹」としては、分生子はいらない。でも「麹」造りの「種麹」として分生子ができてくれないと困る、ホント人間ってのは自分勝手ですね。どんなに優秀な「麹」を造る麹菌でも分生子をつくれんじゃ使えない、逆にやたらめったら分生子をつくられても困る。そこで、この麹菌の分生子を作る仕組みを調べれば、必要な時に必要なだけ分生子を造らせたり出来るんじゃないかって、研究しているのです。で、今のところ分かったのは、麹菌は分生子づくりの親方(名前は *brlA*)がいて、この親方のスイッチがオンになるとその下の職人達も目が覚めて働き出すってこと。ヒョロヒョロの菌糸に比べてポチポチ分生子は結構構造が複雑、こういうのはそれぞれの職人がきちんと役割を果たして、しかも協力しないと形にならない、でも一人一人の職人をいちいち面倒みるのは大変、てなことで親方の出番なのです。麹菌にしてみれば、餌不足や環境の変化やらといった情報

を、この親方一人に伝えることで分生子づくりをコントロールすることができる便利な仕掛けになっているわけです。

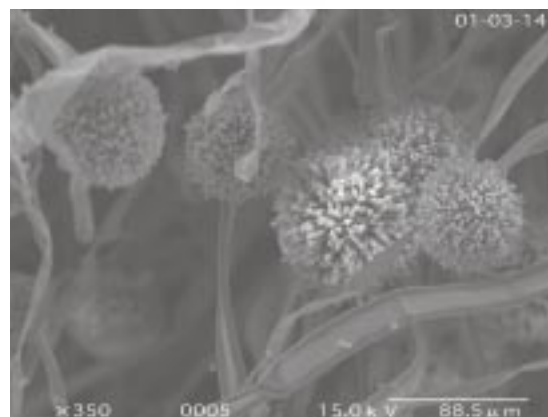
さて、ここまで分かれればしめたものと思いきや、そううまく話は進まない。なにしろこの親方、一度働き出すと脳目もふらず分生子づくりに邁進するって一本気なお方。そのためそのスイッチをいつどんなときにオンにするかっていうのは外からの情報の伝達とからまってかなり複雑なのです。しかも、当然メチャ厳密に管理されています。つーことで最初の目的どおり、必要なときに必要なだけ分生子を造らせることなんてことは、今のところとても無理。何とか解明したいつーのが、希望なんですけど・・・。それにしても麹菌にしてみれば本当に迷惑な話、ま、おいしいお酒のため、我慢してね。



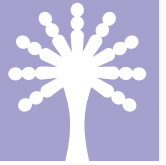
ヒョロヒョロ菌糸



親方(*brlA*)
スイッチオン!



ポチポチ分生子



環境保全研究室 主任研究員 岩下和裕(いわした かずひろ)



かつての先輩方のように、お酒の研究から社会に役立つ成果を生み、またお酒に帰ってくる。そう言う研究が出来たらいいな。

日本の伝統、麹造りの不思議

清酒や焼酎、醤油、味噌の製造には「麹」が使われます。「麹」は麹菌 (*Aspergillus oryzae*や*A. kawachii*など)を蒸米や麦などの固形物の上に増殖させたもので、その製造方法は、固体培養法と言われます。麹菌の重要な役割であり、最大の魅力は、多量なタンパク質(酵素など)を生産することなのですが、このような麹菌の機能は「麹造り」、つまり「固体培養」を行ったときに最大限に発揮されます。通常、微生物の培養はフラスコに液状の培地を入れて培養する「液体培養」で行われます。この液体培養では、麹菌はあまりタンパク質を分泌生産してくれなくなります。なぜ、麹を造ったときだけ沢山タンパク質を作ってくれるのか?これは長い間の疑問でした。しかし、ここ数年の研究で、ようやくこの問題を解く鍵がいくつか見えてきました。そのいくつかの研究の中から、今回は、白麹菌の酵素、 α -グルコシダーゼの研究について紹介します。

酵素の行き先をコントロールする麹菌

α -グルコシダーゼという酵素は、いも焼酎の独特の香りの素を作る役割を担う重要な酵素です。この酵素には培地中に分泌生産される「遊離型」酵素と、麹菌の細胞壁に存在する「細胞壁型」酵素の2種類があります。我々ヒトでもそうですが、酵素などのタンパク質は遺伝子によってコードされています。一つ一つのタンパク質に、遺

伝子という設計図があることになります。しかし、この2種類の α -グルコシダーゼの設計図は一つ(*bglA*遺伝子)でした。酵素は、菌体の中で作られて菌体の外に運ばれますが、この α -グルコシダーゼの場合「麹」を造った時には「遊離型」酵素として菌体の外に沢山放出し、「液体培養」の時には「細胞壁型」酵素として細胞壁中にトラップされることが明らかとなりました。

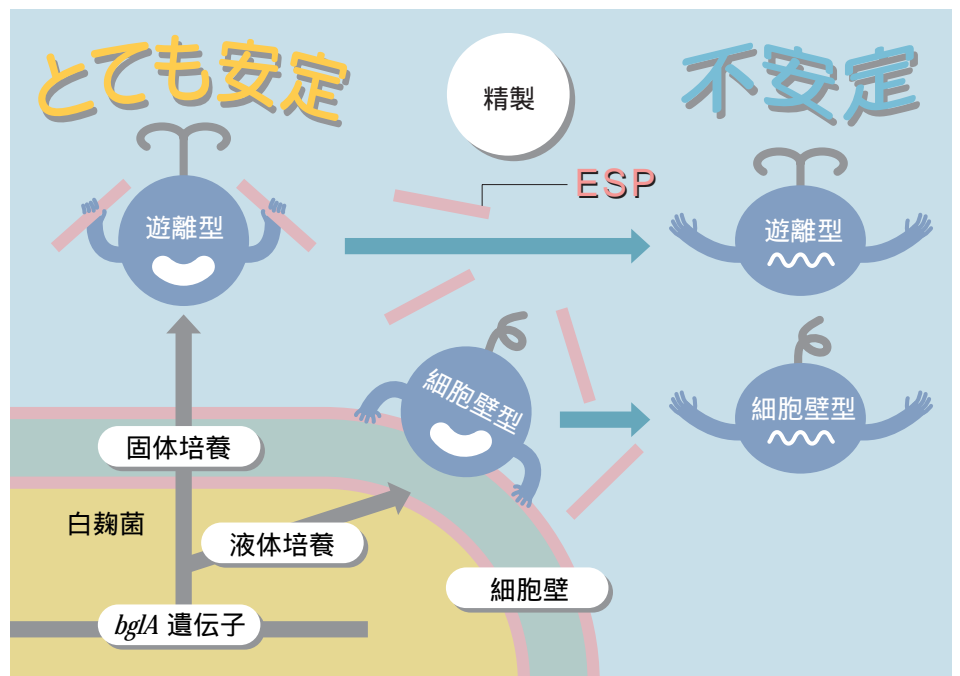
なぜ、このようなことが起こるのでしょか?そこで、この2種類の α -グルコシダーゼの性質を調べたところ、どちらの酵素とも麹菌の細胞壁多糖画分に吸着する活性を持っていました。これは非常に変なことです。「遊離型酵素」は細胞壁多糖画分への吸着活性を有するにもかかわらず、固体培養時には細胞壁から離れ、培地中に遊離して行くのです。その水先案内人となっていたのは、麹菌が生産する菌体外可溶性多糖(Extracellular Soluble Polysaccharide: ESP)でした。麹菌のESPは、細胞壁の代わりに酵素とくっつくことで、酵素が細胞壁にトラップされてしまうのを妨げる役割を果たしていたのです。つまり、固体培養では、酵素とESPが一緒になることで、細胞壁という障害を乗り越え培地の中に沢山放出さ

れるようになったと考えられるのです。

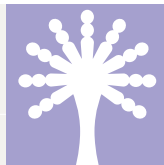
液体培養では、増殖のための栄養源が回りに沢山あることから、酵素を分泌生産する必要があまりないのです。一方、固体上で麹菌が栄養をとりながら増殖するには、積極的に酵素を分泌生産しなければなりません。ですから、麹菌はESPを使うことにより、環境に合わせ有利に生育できる非常に巧妙な手段を発達させたと考えられます。

鬼に金棒、酵素にESP

このESPは、酵素の「安定性」にも関わっていました。酵素が安定になれば、より長く、より厳しい条件で酵素を利用することが出来ます。白麹菌の α -グルコシダーゼは、精製をすると非常に不安定になります。そこで、精製酵素にESPを添加したところ、酸や熱に対して非常に安定になりました。つまり、白麹菌はESPを上手に利用することにより、酵素の居場所をコントロールするだけでなく、酵素を安定化するメカニズムも有していたのです。このESPの酵素への作用機作や、生産機構については多くの産業界から興味を持たれ、研究の発展が待たれているところです。



焼酎麹菌の生産する酵素の特性



遺伝子工学研究室 室長 伊藤 清 (いとう きよし)



焼酎麹菌の特徴

焼酎麹菌は、焼酎製造に使われる麹菌ですが、白麹菌や沖縄の泡盛に用いられる黒麹菌が知られています。清酒醸造で用いられる黄麹菌がほとんど酸を生産しないのに対し、焼酎麹菌は多量のクエン酸を生産する性質があります。清酒製造では、酒母で多量の酵母を純粋に培養し、同時にこの酵母が多量の乳酸を生産します。清酒醪（もろみ）はこの酒母の乳酸のおかげで、pHが非常に酸性になっていますので、雑菌の汚染を防止できます。焼酎製造では、この乳酸の役目をするのがクエン酸です。

焼酎麹菌の酵素は酸に強い

焼酎麹菌のつくる酵素について紹介しましょう。酵素は卵の白身と同じようなタンパク質です。卵を焼けば目玉焼きができるようにタンパク質は熱に弱く不安定なものです。また、卵の白身に酢を垂らせば白く濁りますが、酵素は酸にも弱い性質をもっています。焼酎醪は焼酎麹菌の作ったクエン酸で強い酸性（pH約3）となっています。黄麹菌の酵素はこのような低pH条件では壊れてしまいますが（失活といいますが）、焼酎麹菌の生産した酵素は失活することなく有効に作用する（耐酸

性がある）特徴があります。

酒化率を向上させる酵素

黄麹菌は米などの穀物上によく生える菌ですが、焼酎麹菌はこれよりももっと野生に近く、草や樹木を食べて生きていたと思われます。穀物の主成分はデンプンですが、草や木の主成分はセルロースやヘミセルロースです。黄麹菌はデンプンを分解するためのアミラーゼを多量に生産しますが、焼酎麹菌はその他に、セルロースやヘミセルロースを分解するためのセルラーゼやヘミセルラーゼをよく生産します。実は、このことは焼酎製造にとって非常に好都合なのです。芋や麦は米に比べてセルロースやヘミセルロース（いわゆる繊維質）が多いため、アミラーゼが作用し難く、糖化・発酵が遅れます（酒化率が低い）。焼酎麹菌はこの繊維質を分解し、酒化率の向上に寄与するのです。

焼酎の香りをつくる酵素

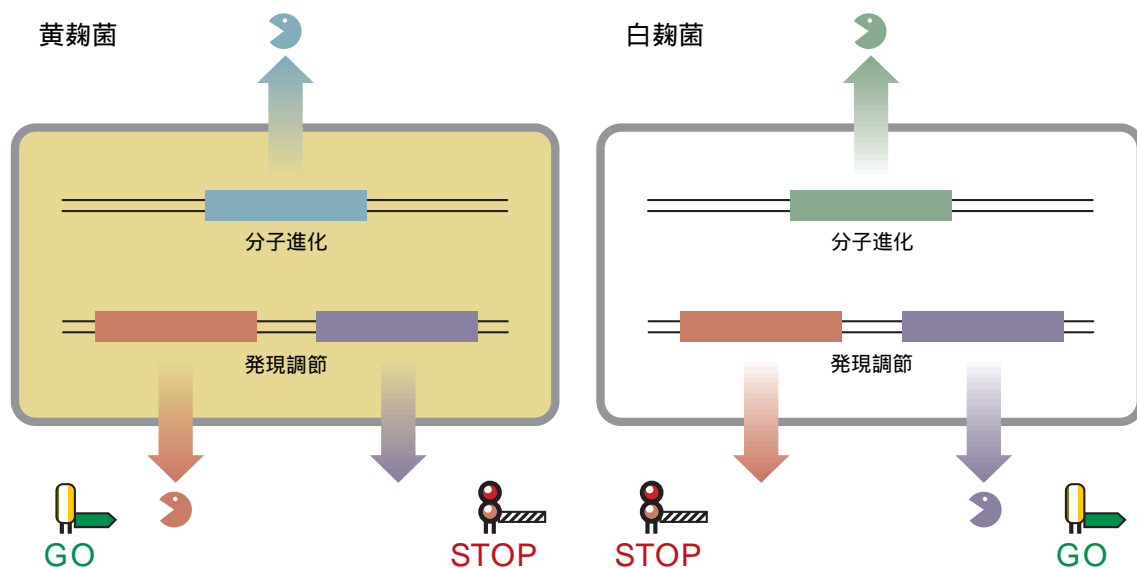
焼酎麹菌のつくる酵素は、焼酎の香りをつくる役割も果たしています。甘藷焼酎は独特の香りをもっていますが、これは原料のサツマイモ（甘藷）に由来します。しかし、生イモには香りはほとんどありません。実は焼酎の香りのもと（テルペン）はイモ

の中でブドウ糖と結合して存在しており（配糖体）この状態では香りがしないのです。これを焼酎麹菌の酵素（グルコシダーゼ）が切ることによって特徴ある香りが生成します。また、泡盛の古酒（コース）では熟成によってバニリンの甘い香りが出てきます。バニリンのものは米細胞壁中にあるキシランに結合しているフェルラ酸という物質です。焼酎麹菌の酵素（エステラーゼ）がこの結合を切断し、熟成中にバニリンに変換されるのです

麹菌の種類によってなぜつくる酵素が違うのか

麹菌の種類によってつくる酵素の種類が違う理由は、大きく分けて2つ考えられます。1つは酵素をつくる遺伝子自体が変化したということです。このことを分子進化といいます。白麹菌が耐酸性の高い酵素をつくるのはこの理由です。もう1つは同じ遺伝子をもつのですが、その発現が異なる場合です。セルラーゼの生産性の違いはこの理由だと思われます。前者がハード的な理由だとすれば、後者はソフト的な理由になります。

焼酎麹菌の生産する酵素には優れた特徴を有するものが多く、黄麹菌の育種にも利用できるものと思われます。



遺伝子から探る麹菌のはたらき



微生物研究室 室長 秋田 修 (あきた おさむ)



まだまだ未知の部分が多い麹菌の世界を明らかにして、さらに多くの分野に貢献できるようにしていきたい。

麹菌の遺伝子

醸造産業では、麹菌の生命活動を巧みに利用して清酒や醤油などを製造しています。麹菌に関する研究は重要な機能である酵素生産に着目して進められ、理化学研究所の創設を提唱した高峰譲吉は、1894年に麹菌のデンプン分解酵素（タカアミラーゼ）を主成分とする医療用消化酵素剤を開発しアメリカで特許を取得しています。この酵素（タンパク質）の設計図は遺伝子として麹菌に保存されているのです。そして、近年のバイオテクノロジーの発展により1989年にはタカアミラーゼの遺伝子が当研究所のメンバーによって取得され、その後、数多くの麹菌酵素の遺伝子が取得されています。これらの研究は、先ず特定の酵素に着目しその酵素タンパク質を精製し、そのタンパク質の情報に基づいて遺伝子を探し出すという手法で行われてきました。

遺伝子解析技術が進歩した現在では、最初に研究対象としている生物の全遺伝子の構造（DNA、塩基配列）を明らかにし、それらの遺伝子情報を利用して対象生物の研究を進めるといった手法が可能になりました。

ある生物の全遺伝情報のセットをゲノムといい、また、個々の遺伝情報を担う一つの単位を遺伝子といいます。ゲノムはいわば生命の基本設計図で、細胞中では核の中に大事に収められています。すべての生物がそうであるように、麹菌は自分がおかれている環境を感知して、その環境に適応した生育方法を選択しています。ある環境条

件下に必要な機能を担う遺伝子を働かせたときには、ゲノム中の該当する遺伝子のスイッチがONになり、その部分だけのコピーがとられます。このコピーをmRNA（メッセンジャーRNA）といいます。設計図のコピーであるmRNAに従って製品である個々のタンパク質（酵素）がつけられます。スイッチが入っている状態を、その遺伝子が発現していると表現します。麹菌はまわりの環境条件にあわせて遺伝子を使い分けていますが、これは主にそれらの遺伝子の発現を調節することによって行われているのです。

麹菌遺伝子のカタログ作成

特定の条件で培養した麹菌からmRNAをとってくると、その環境で麹菌がどんな遺伝子を利用（発現）しているのかがわかります。とれてきた遺伝子のDNAの構造（塩基配列）を解読して、データベース（発現している遺伝子のカタログ）を構築することによって、麹菌の遺伝子の辞書ができます。この辞書作成には長い遺伝子の一部分だけの情報でも充分役に立つので一部分のDNA構造をその遺伝子の名札として登録します。この辞書に盛り込む情報をExpressed（発現）Sequence（DNA構造）Tag（名札）といい、その頭文字をとってESTと略します。ESTを数多く集積すればするほど

麹菌の遺伝子の辞書は充実することになります。種々の培養条件を設定し、そこで培養した麹菌からmRNAを採取することにより数多くのESTを集積することが可能です。麹菌の全遺伝子は約8,000程度と推定されていますが、酒類総合研究所を含む多くの研究機関の協力ですでに6,000近い遺伝子のESTが解析され登録されています。

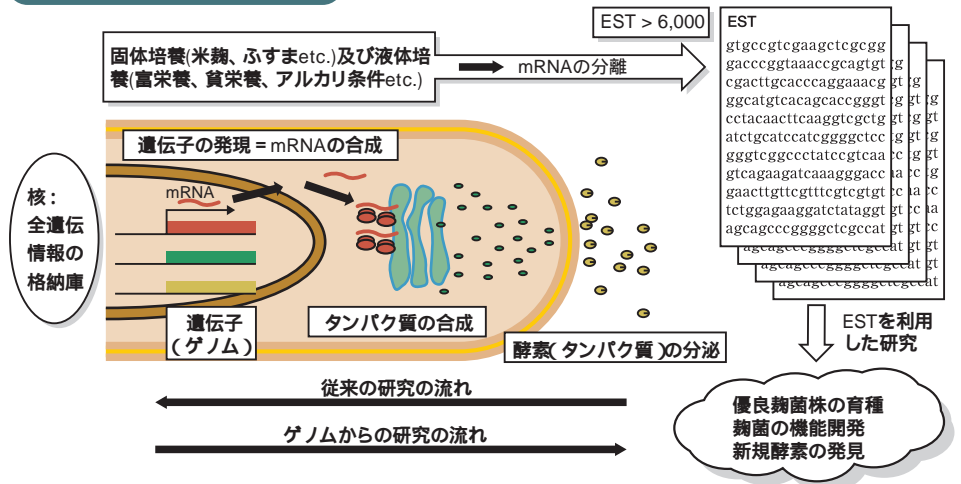
ESTを利用した研究

ESTを利用することにより、麹製造のような固体培養で特に活躍している遺伝子を調べることができ、品質の良い麹とするための麹菌の開発が可能になります。

また、酵母と麹菌は真菌類に属している類似している部分もあります。ゲノムが全て解読されている酵母の遺伝子の情報から、麹菌の類似遺伝子をESTから探し出すこともできます。これが見つかれば、その遺伝子を利用して麹の新たな機能開発や新規酵素の発見も可能となります。

昨年度から麹菌全ゲノムの解読が日本で開催され、酒類総合研究所も共同研究として参加しています。近い将来、麹菌の全ゲノムが明らかになれば、伝統的醸造産業から生まれた麹菌が、醸造分野だけにとどまらず多くの産業分野への利用、さらには生命科学の研究にも貢献できることが期待されます。

遺伝子を利用した麹菌の研究

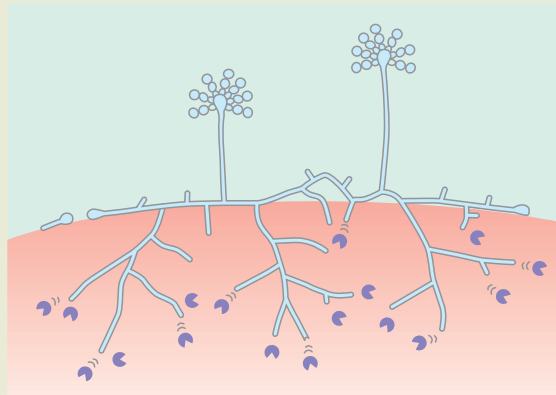


麹菌はカビの一種で、古くから清酒、焼酎、味噌、醤油、甘酒等の製造に用いられている安全な微生物です。米、麦、大豆に生やしたものを麹といいます。

麹菌の成長と酵素生産



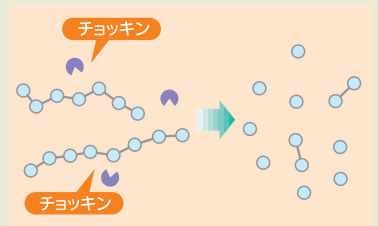
麹菌の孢子



蒸米にまかれた孢子は発芽して菌糸を伸ばし成長します。菌糸の先端から酵素を出します。

酵素って何？

酵素は物質を分解する機能性タンパク質です。人間も酵素を生産し、だ液にはアミラーゼ、胃液にはペプシンが含まれます。



麹菌の種類(種麹)

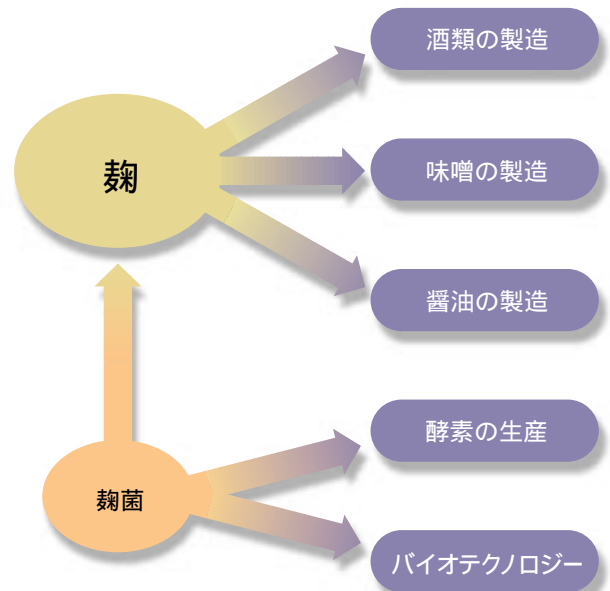


黄麹菌
(清酒・味噌・醤油)

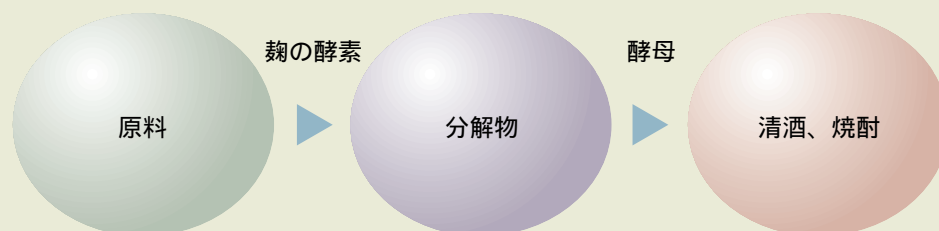
白麹菌
(焼酎)

黒麹菌
(泡盛)

麹菌には3種類あり、それぞれ色が異なります。これは孢子の色が異なるためです。この孢子を無数に付けた種麹(写真)をふるって孢子を米や麦、大豆に付けて麹にします。3種類の麹菌は用途によって使い分けられます。



清酒と焼酎製造における麹の役割



麹には清酒や焼酎の原料(米、麦、甘藷など)を分解する酵素が含まれています。この酵素が原料を糖分やアミノ酸へと分解し、このうち糖分は酵母によってアルコールへと変換されます。清酒や焼酎製造に麹はなくてはならないものです。

アオカビは麹菌？

違います。アオカビは麹菌ではありません。アオカビは酒類や味噌、醤油の製造には使われません。



1 第39回洋酒・果実酒鑑評会の公開きき酒会開催

平成13年12月11日に東広島市の当研究所広島事務所において、第39回洋酒・果実酒鑑評会の公開きき酒会が開催されました。この鑑評会は、国内産のワイン、ウイスキー、ブランデー、リキュールなどの製品の品質や成分を調べることと製造者の方々の参考にするために、毎年全国規模で行っているもので、今回は全部で290点の出品がありました。当日は、全国から大勢の製造関係者が来場し、一つ一つの製品を丹念にきき酒し、品質を確かめノートにメモしていました。



2 研究所(広島事務所)の施設見学

平成13年12月6日広島県廿日市市立金剛小学校の4年生9名が、広島県の主要な産業を勉強する社会科の授業として、当研究所を訪問されました。当日は標高200mの盆地特有の冷え込みで、肌寒い中での来所となりましたが、お酒の話には鋭い感性の質問が出たり、お酒の製造施設に興味深く見学していただくなど有意義に時間を過ごされました。

東広島移転後、これまでに27,000人余りの見学者が来所された中で、初めての小学生の見学でした。

酒類総合研究所広島事務所(東広島市)では、施設見学を受け入れております。お問い合わせは、研究企画室(TEL0824-20-0800(代))です。



3 第16回清酒製造技術講習の実施

清酒製造に従事する経験の浅い方を対象とした清酒製造技術講習が、平成13年9月から10月にかけて北区滝野川の東京事務所において実施されました。講習内容は、赤レンガ酒造工場を利用した清酒の実地醸造、清酒製造の理論、各種分析法及びきき酒の訓練などです。この講習は、1回の定員が16名で期間は6週間です。毎年、3月上旬、5月下旬及び9月上旬の年3回実施しています。修了者の皆様からは、「かなり知識もつき、あとは実際にやってみるだけという気持ちになれた。」、「今までナゾだった部分がいま理解できた。」など、好評をいただいています。



お知らせ

第25回本格焼酎鑑評会の開催

第25回本格焼酎鑑評会は平成14年6月に開催する予定です。この鑑評会は全国の本格焼酎製造業者から焼酎を出品していただき、出品酒の分析及びきき酒を実施して、焼酎の製造技術及び品質の向上を目指すものです。

詳細な日程等が決定いたしましたら、焼酎製造業者の皆さまにご連絡いたしますとともに、ホームページに掲載いたしますのでご覧ください。

技術相談窓口案内

酒類に関する質問にお答えします。

TEL : 0824-20-0800 (広島事務所)

TEL : 03-3917-7345 (東京事務所)

発行 独立行政法人酒類総合研究所

National Research Institute of Brewing (NRIB)

ホームページ <http://www.nrib.go.jp/>

〒739-0046 広島県東広島市鏡山3-7-1

TEL : 0824-20-0800(代表)

〒114-0023 東京都北区滝野川2-6-30

TEL : 03-3910-6237

本紙に関する問い合わせは、酒類情報室まで

企画編集 TEL : 03-3910-6237

(木崎、須藤、篠田)