

### 創刊号の発刊にあたって

酒類総合研究所は、独立行政法人化を機会に酒類及び酒類業に関する研究・調査の成果を広く皆様に提供していくため、当所の英文名称にちなんだ広報誌「NRIB(エヌリブ)」を発刊することとしました。創刊号の研究成果には、なんといたってもお酒造りの主役「酵母」を取り上げています。分かりやすく、ポンチ絵などを入れてみました。皆様からのご意見をお待ちしています。

独立行政法人酒類総合研究所 理事長

### 岡崎直人

独立行政法人酒類総合研究所は、明治37年(1904年)東京都北区滝野川に大蔵省醸造試験



所として創設されました。以来、90数年にわたり、酒類における醸造技術と品質の向上に寄与してきました。平成13年4月、中央省庁改革の一環として「独立行政法人酒類総合研究所」として発足しましたが、その目的は「酒類に関する高度な分析及び鑑定を行い、並びに酒類及び酒類業に関する研究、調査及び情報提供等を行うことにより、酒税の適正かつ公平な賦課の実現に資するとともに、酒類業の健全な発達を図り、あわせて酒類に対する国民の認識を高めること」と定められています。

今後とも、皆様のご希望・ご要望に応え、酒類に関する科学技術の発展と豊かな国民生活に役立つ研究に努めて参ります。



酒類総合研究所広島事務所(東広島市)

## 特集

# 酵母

お酒の製造になくてはならない酵母。清酒用、ビール用、ワイン用酵母などがあります。酵母の性質を調べると、おいしいお酒の造り方や酵母の興味深い事実が見えてきます。酒類総合研究所がこれまで取り組んできた研究業務の一端を紹介します。



酵母の電子顕微鏡写真(×4,500)

卵型の単細胞の微生物。数ミクロンの細胞の中におどろくほど緻密な機能が凝縮されている。写真は清酒醸造に使われるきょうかい17号酵母



発酵中のもろみ

もろみはアルコールの製造工場。酵母のアルコール発酵に伴って発生した炭酸ガスの気泡でもろみ表面がおおわれる。写真は旺盛に発酵している清酒もろみ



酒造りに活躍する酵母や麹菌の立場に立って、彼らの生きるすべを解き明かしていきたい。

## 酵母と科学

お酒はアルコール(エチルアルコール)を含んだ飲み物ですが、このアルコールを造ってくれるのが酵母です。酵母がいなかったら地球上にお酒は存在しなかったのです。

一口に酵母といっても現在の分類では700種類以上いるのですが、そのなかでサッカロマイセス・セレビシエ(*Saccharomyces cerevisiae*)という一種だけが沢山のアルコールを造ることができます。

ワインがいつごろから造られていたか定かではありませんが、遺跡の検証などから少なくとも今から7000年以上前には造られていたようです。ブドウの果汁を放置しておくで自然に泡を発生し、数日後にはアルコールが蓄積されてワインになることがあります。これはブドウの果皮についていた酵母がアルコールを造っ

たからです。酵母は果汁中の糖분을炭酸ガスとアルコールに分解してエネルギーを得ています。この現象をアルコール発酵といいます。人間は、酵母の存在を知らなかった時代から、酵母のアルコール発酵能力を利用して清酒、ビール、ワインなどの酒類を製造してきました。

アルコール発酵が酵母による生命現象であることをはじめて証明したのは、ルイ・パスツールで1879年のことです。さらに、この反応が酵母細胞中の多くの酵素によって進むことを発見したのはエドゥアルト・ブーフナーで1897年のことでした。このような酵母のアルコール発酵現象にまつわる研究から生化学という学問が発展しました。また、酵母は有性生殖を行うため遺伝解析が可能なことから遺伝学の研究にも用いられてきました。さらに、酵母は、哺乳類などと同じ真核生物に属することから、ヒトの生命現象の解明にもつながる生命科学(ライフサイエンス)の大変重要な研究用微生物として位置づけられています。

## お酒と酵母

さて、酵母は、お米などに含まれるでん粉をそのままではアルコール発酵に利用できないため、ビールやウイスキーの

アルコールだけでなく様々な成分を生産します。清酒、ビール、ワインなどの醸造酒ではこれらの成分がそのままお酒中の成分として残るため、酵母が生み出す成分はできたお酒の品質に直接影響するのです。図に示したように、酵母は発酵中に代謝産物として、味に関係する有機酸や香りに関係する各種のアルコール類、吟醸香の主成分を含むエステル類などを生産します。酵母の代謝能力には個性がありますから、個性の異なる酵母を用いることによってお酒の香味にバラエティーを持たせることができます。酵母の代謝機能解析の研究が進んだことから、吟醸香をたくさんつくる酵母、有機酸を少なくつくる酵母、逆に多くつくる酵母などが次々に育種されるようになってきました。

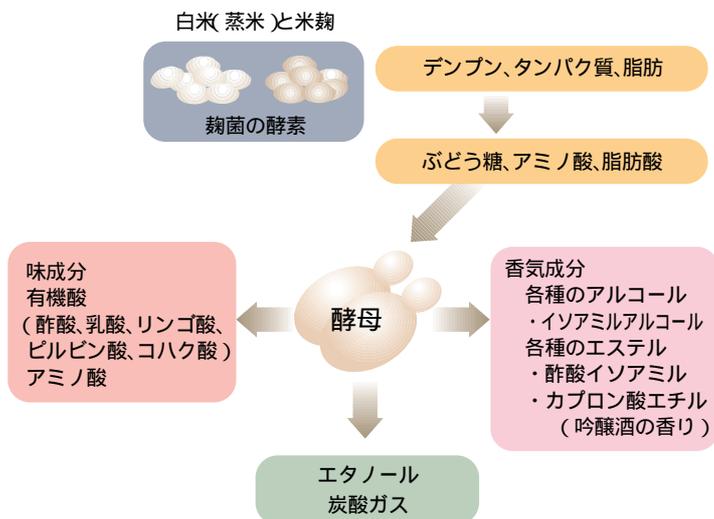
## 酵母遺伝子の研究への期待

酵母の遺伝子は16本の染色体上にあり、このセットをゲノムといいます。酵母のゲノムサイズはヒトの約100分の1です。1996年に酵母のゲノムは真核生物としては初めてその構造(DNA、塩基配列)が全て解読されました。解読されたのは研究用の酵母でしたが、清酒酵母とはおそらく99%近くが同じ構造と考えられています。しかし残りの1%の違いが清酒酵母の特有の機能に関係しているものと思われます。1%といってもヒトと類人猿のゲノムの違いもその程度と考えられていますから大きな違いなのかもしれません。

現在では、醸造用酵母の機能を解析する研究は、遺伝子にまで遡って進めることができるようになりました。清酒酵母がなぜ研究用酵母では耐えられないような、糖濃度が高い、酸が多い(pHが低い)、温度が低い、アルコール濃度が高いなどの醸造環境でも活動できるのかを解明する研究を遺伝子レベルで進めており、将来その研究成果が人の生活に役立てられるようになることを期待しています。

製造では麦芽を、一方、清酒や焼酎の製造では麹を利用して、穀類のでん粉を糖まで分解してやります。こうして、酵母は種々の原料からつくられたぶどう糖などの糖類を発酵しますが、その時にエチ

酵母の働き



酵母の働きによってエタノール以外にも多くの香味成分が生み出される

# DNA多型解析で調べた醸造用酵母の類縁関係



原料研究室 主任研究員 後藤奈美 (ごとう なみ)



現在、主に赤ワイン用ブドウの色素やタンニンの生合成とその調節機構についての研究をしています。

## 酵母の種類

清酒、ビール、ワイン等の酒類の醸造には、それぞれ専用の酵母が使われます。これらの酵母は、分類学上はパン酵母と同じサッカロマイセス・セレビシエ (*Saccharomyces cerevisiae*)・グループに属し、特に清酒、焼酎、ウイスキーの醸造とパンの製造に使われる酵母はサッカロマイセス・セレビシエという同じ種です。ワイン酵母は大部分がセレビシエですが、一部の株はサッカロマイセス・バイアヌス (*S. bayanus*) というセレビシエ・グループの他の種に属しています。ビール酵母では、イギリスのエールビール等に使われる酵母はセレビシエですが、日本でよく飲まれているラガービール用の酵母はサッカロマイセス・カールスベルゲンシス (*S. carlsbergensis*, 他の種名も使われますが、ここではこの名前を使います) という種です。

これらの酵母は、人間が1人1人違うように菌株ごとに異なる性質を示しますが、清酒酵母どうし、ワイン酵母どうしでは、比較的良好な似た性質を示します。これは、清酒やワイン醸造の長い歴史の中でそれぞれの目的にあった菌株が選ばれてきた結果と考えられます。それでは、清酒酵母どうしは遺伝子の点でも似ているのでしょうか？清酒、焼酎、ビール、ワイン、ウイスキー、パン、それに研究に使われる酵母(実験室株)では、どれとどれが近い関係にあるのでしょうか？

## 酵母のDNA解析

これらの疑問に答えるために、AFLP (Amplified Fragment Length Polymorphism)

解析というDNA多型解析を行いました。DNA多型解析とは、DNAの塩基配列の違いを検出する解析です。なかでもAFLP解析は多型の検出感度が高い方法で、酵母のDNAを制限酵素でバラバラに切ってから、特定の配列を持ったフラグメントだけを増やして検出します。今回は、増やしたフラグメントをDNAシーケンサーで検出する方法で行いました。

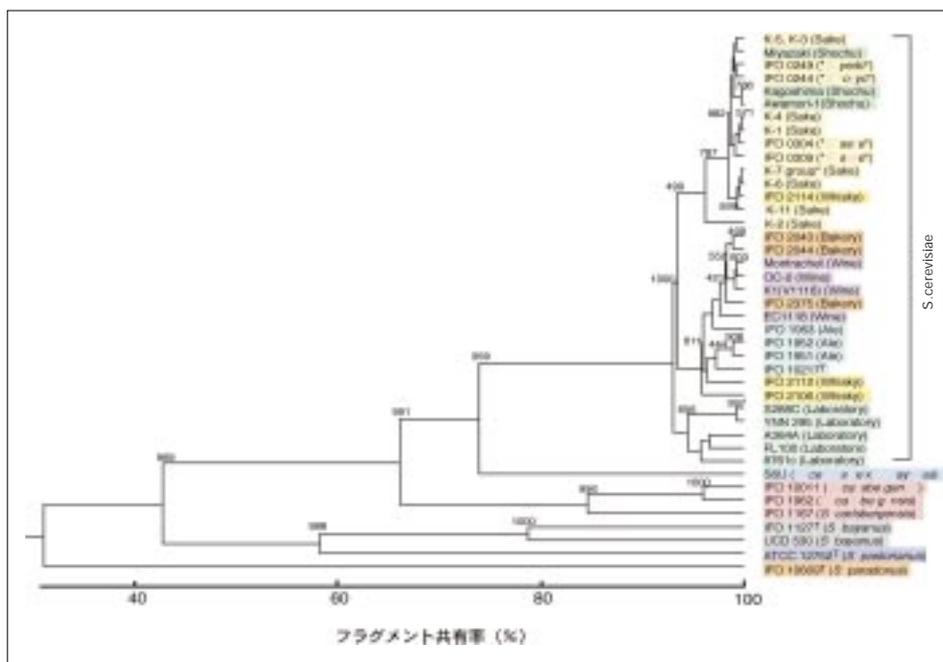
さて、どの株とどの株が近い関係にあるかを示すために、各菌株のフラグメント共有率を求め、非加重平均法という方法で樹状図(下図)を作成しました。その結果、セレビシエ、バイアヌス、カールスベルゲンシスはそれぞれ独立したグループを形成し、セレビシエの中では、清酒酵母・焼酎酵母、及びウイスキー酵母1株、パン酵母・ワイン酵母・エール酵母・ウイスキー酵母2株、実験室株の3つのグループに大きく分けられました。

## 清酒酵母と焼酎酵母は親戚？

なかでも、清酒、焼酎という日本の伝統

的な酒類に用いられる清酒酵母と焼酎酵母は、互いにフラグメントの有無がよく類似していて、遺伝的に近い関係にあることがわかりました。清酒酵母では、協会1号~5号及び 'S. sake' 等の分離の古い株は、フラグメントの違いの検出が比較的容易でしたが、現在使用されている主要な清酒酵母である協会7, 9, 10号などは違いの検出は困難で、類縁関係が非常に近いことが示されました。これは、協会7, 9, 10号は清酒酵母としては異なる性質を持っていますが、セレビシエ全体から見るとほとんど区別できないほど似ていることを示しています。

このような酵母間の類似性は、地理的な要因によるものでしょうか？それとも人為的な選択の結果でしょうか？日本から遠く離れた土地で、自然界に清酒酵母に似た酵母が見つかるかどうか、その答えになるかも知れません。



酵母菌株の類縁関係を示す樹状図

山の低いところで結ばれているものほど、類縁関係が近いことを示します。図中の数字はクラスターの信頼度を示す1000回当たりのブートストラップ確率で、400以上の値を示しています。K-7 groupには、協会7, 9, 10号など8株が含まれます。

# 酵母の衣更え

遺伝子工学研究室 主任研究員 下飯 仁(しめい ひとし)



現在、清酒酵母がどのような特徴をもっているのか、遺伝子レベルで研究しています。

## 酵母の衣(細胞壁)

日本は四季のはっきりしている国で、季節によって気温が大きく変化します。そのため、多くの方は、6月と10月に衣更えをして、衣服を気候の環境に合わせています。お酒の発酵に用いられる酵母も、暑さ、寒さなどの環境の変化に応じて、衣更えをしていることをご存知でしょうか。酵母は単細胞の微生物ですので、直接、厳しい外部環境にいつもさらされています。酵母が外界と接する部分は細胞壁といい、主な成分は、セルロースに似た繊維とタンパク質からできています。また、少量ですが、カニやエビの殻の成分であるキチンという物質も含まれています。細胞壁は、ちょうど、カニやエビの殻のように、細胞を機械的に強くして、細胞を外界から守っているのです。酵母の細胞壁は、いわば、酵母の鎧のようなものですから、従来は、あまり変化しないものと考えられていました。しかし、最近の研究によって、酵母の細胞壁の成分、特にタンパク質は、温度や栄養分などの環境変化に対応して、ダイナミックに変化していることがわかってきました。

## 酵母の衣更え方法

酵母の細胞壁の研究で気づいたのが、分析した酵母の生育した環境によって異なる種類の細胞壁タンパク質が得られるということでした。つまり、酵母の細胞壁タンパク質は、生育環境によってその種類と量が変化するのです。Tip1と呼ば

れる細胞壁タンパク質は、以前、低温ショックで発現が誘導されるタンパク質として発見されたタンパク質ですが、酵母に繰り返し低温ショックを与えると、Tip1はどんどん量が増えてきます。また、別の細胞壁タンパク質であるCwp1は熱ショックで発現が誘導されることが知られています。これらの細胞壁タンパク質は、生育環境の温度変化によって量が変化することから、まさに酵母の衣更えの好例といえるでしょう。

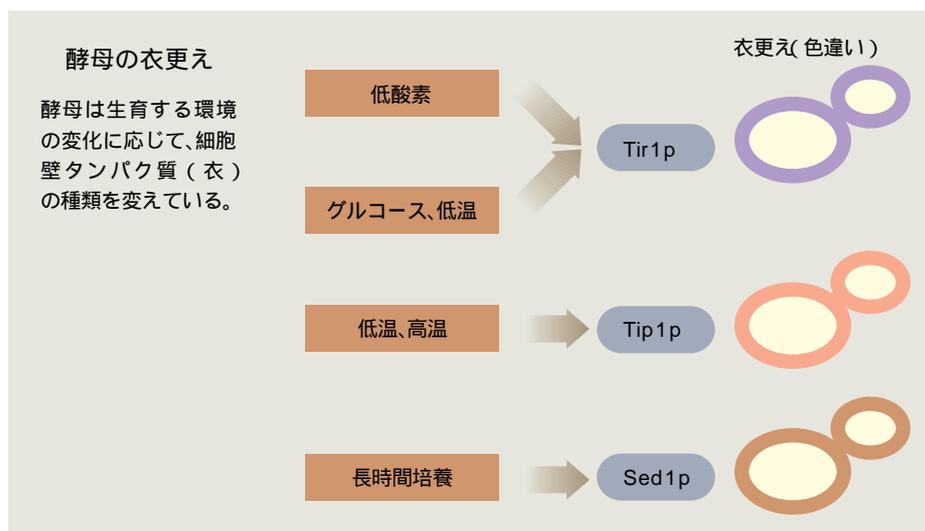
Sed1という細胞壁タンパク質は、酵母が元気に増殖しているときにはほとんどありませんが、栄養分がなくなって増殖が遅くなり、やがて停止するころになると、その量が目だって増えてきます。Sed1は互いに結合してポリマーを作ることができるので、固い細胞壁を作ることができます。酵母が増殖しているうちはあまり硬い細胞壁を持っていると細胞分裂に邪魔なので薄着なのですが、増殖が終わると厚着をするというわけです。増殖を終えて厚着をした細胞は、熱や塩分、アルコールなどいろいろなストレスに耐える耐久型の細胞になります。Tir1は、Tip1に似たタンパク質で、Tip1と同様に低温ショックで量が増えます。このタンパク質で特徴的なことは、酸素が無い状態で出現し、酸素がある状態で培養した酵母にはほとん

ど存在しないということです。酵母は、酸素が無いときにはアルコール発酵で増殖し、酸素があれば呼吸でも増殖するのですが、酸素の有無で全く異なる上着を着ているということになります。

## 伝統の清酒造りの知恵

以上のようなことから思い出されるのは、伝統的な清酒造りの手法です。たとえば、酒母の製造では高温や低温の熱ショックを加える工程が数多く含まれています。これらの工程は、酵母に適度なストレスを加えることによって酵母を厚着にしてストレスから守る効果があるのかもしれません。

現在では、ゲノム解析の進展によって酵母には20種類以上の細胞壁タンパク質が存在することがわかっています。これらのタンパク質の機能については明らかとなったものは、あまり多くありません。しかし、多くの種類の細胞壁タンパク質を備え、それらの量を環境の変化に応じて調節することは、酵母細胞にとっては大変な仕事です。酵母の衣更えは、酵母が厳しい環境の中で何億年にもわたって生き抜いてくるために必要であったのではないのでしょうか。我々人間は、その性質を酒造りの中で知らず知らずのうちに利用してきたのかもしれない。



# 細胞融合ビール酵母の育種

環境保全研究室 研究員 向井伸彦 (むかい のぶひこ)



環境をキーワードに、お酒の研究を進めていきたいと考えています。

## ビールの種類

1994年4月の酒類の規制緩和により多くの地ビールメーカーが誕生しました。現在、全国各地に約250場があります。地ビールメーカーは、従来からよく飲まれているピルスナータイプの他に、スタウトビール、アルトビールなど、色々な種類のビールを製造し個性を出そうとしています。その中で、私たちはビールの品質をより多様化するためには、種々の醸造用酵母を用いることで、特徴のあるビールの製造が可能ではないかと考えています。

## 各種醸造用酵母によるビールの製造

ビール酵母、清酒酵母、焼酎酵母及びワイン酵母などの醸造用酵母は、それぞれの酒類製造に最適な酵母として選抜されてきていますが、特に、ビール酵母では、麦汁の発酵に際して適度な発酵力、適度な凝集性、適度な増殖性、優れたビール香味の付与及び遺伝的に安定であることが求められています。はじめに、清酒酵母、焼酎酵母及びワイン酵母が上記のビール酵母に求められる条件を満たしているかを調べましたが、ビール酵母のようにすべての条件を満たすものは残念ながら見つかりませんでした。ただ、ワイン酵母の一部には、ビール酵母に比べて麦汁発酵力は劣るもののビール製造が可能なものがあり、また、清酒酵母の中には、麦汁発酵力はかなり劣るもののフルーティーな香りを生産する能力が高い

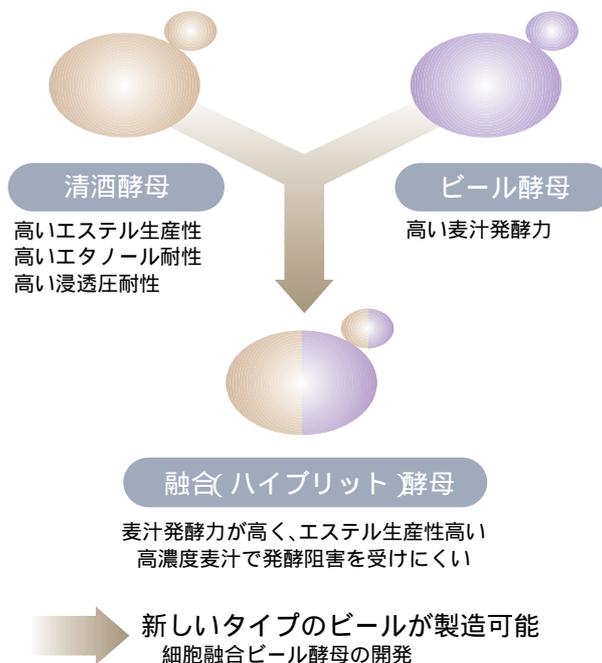
ものがありました。そこで、ワイン酵母を用いてビールを製造したところ、主発酵期間はビール酵母の場合に比べ2倍程度長くなりましたが、酸味が強く、燻製様の香りの強い特徴のあるビールができたのです。燻製様の香りは主として4-ビニルグアヤコールと呼ばれる成分で、ドイツ南部バイエルン地方で製造されているバイツェンビールに含まれている香りと同じです。また、通常よりもエキス分を2割程度低くした麦汁を用い、清酒酵母でビールを製造した場合は、主発酵期間はビール酵母に比べ3倍程度長くなりますが、非常にフルーティーな香りのビールが製造できます。この香りの主成分は、清酒の吟醸酒などに多く含まれている酢酸イソアミル(バナナ様の香り)というエステルです。このように、種々の醸造用酵母をビール製造に利用することで、各酵母の特徴を生かした従来にないビールの製造が可能であることがわかりました。

## 細胞融合酵母の誕生

そこで、ビール酵母の持つ高い麦汁発酵力と清酒酵母の持つ高いエステル生産

能とを併せ持つ酵母の開発を目指しました。酵母の外側を覆っている細胞壁をあらかじめ取り除き、ポリエチレングリコールなどの溶液中に放置すると異なる酵母細胞同士が融合することがあります。これを酵母の細胞融合といいます。この細胞融合技術を用いて、清酒酵母とビール酵母との融合酵母を作りました(図を参照)。得られた融合酵母は、予想通り麦汁の発酵力が高いたけでなく、エステル生産能も高く、短い主発酵期間でエステルの多いフルーティーなビールを製造することが可能でした。

また、清酒酵母は他の醸造用酵母に比べ高濃度のエタノール溶液中でも死滅しにくいなどの性質を持っていますが、融合酵母はエタノールに対する耐性がビール酵母より向上していること、さらに、通常のビール製造条件よりもエキス分の高い麦汁(高濃度麦汁)を用いても発酵阻害を受けにくいなどの興味深い結果が得られました。これらの知見は、さらなる新しいビール酵母の開発や、ビールの品質の多様化につながるものと期待されます。





## 赤色清酒酵母 桃色濁り酒

### 清酒の色

清酒の色は、普通無色、透明ですが、長く熟成させた貯蔵酒では琥珀色になります。また、白く濁った清酒も販売されています。しかし、色鮮やかな色彩の清酒は、あまり多くありません。古代米と言われる赤米や紅麹を利用した赤い清酒などが知られるのみです。もし、色彩豊かな清酒があったら、見た目にも美しく、おいしさも一層引き立つに違いありません。そんな発想の清酒、それが桃色濁り酒です。

### 酵母に赤い色を作らせる

清酒酵母は、ふつう赤い色素は作りませんが、酵母の体内でアデニンという物質をつくる過程で赤色物質を作ることが知られています。アデニンは、遺伝子を構成する重要な物質で、酵母はアデニンが培地中になければ、自分の体内で合成します。通常、赤色物質は、アデニンに変えられてしまい、貯まることはないのですが、アデニンに変える機能を失った酵母では、蓄積されるはずですが、この点に着目して、酵母に紫外線を当て、突然変異をおこさせて、赤色物質を蓄積する酵母を見つけることにしました。

紫外線を当てられ突然変異を起こした酵母の全てが赤色物質を蓄積するわけではありません。そこで、それを見つけた必要があります。うまいことに、ナイスタチンという物質がありました。ナイスタチンは、増殖する酵母に作用して死滅させる作用があります。突然変異を起こした酵母のうち、赤色物質を蓄積する酵母は、アデニンをつくることが出来な

いので、培地にアデニンがないと増殖できません。そこで、アデニンを含まない培地にナイスタチンを加えてから、紫外線を当てた数億個の酵母を入れてやります。すると、アデニンを合成できる酵母は増殖して全てナイスタチンにより死滅し、結果的に増殖できなかった赤色物質をつくる酵母のみが生き残ることになります。このような方法で取得した「赤色清酒酵母」は、アデニンがたくさんあると赤色物質はあまりつくらず、アデニンが少ないと赤色物質をよくつくることがわかりました。

### 桃色濁り酒の製造

この赤色酵母を用いて、米、米麹及び水による清酒の製造を行うと、もろみは徐々に赤みを帯びてきます。原料の米や米麹には、アデニンが少なく赤色物質が酵母に蓄積されるためです。しかしなが

ら、アデニンの不足のために発酵が十分ではありませんでした。そのため、もろみの後半にはふつうの清酒酵母を加え発酵を手助けすることが必要でした。発酵終了後に、もろみを搾ると赤い酒の誕生となるはずだったのですが、赤い色は清酒の粕に移ってしまい、赤い酒にはなりませんでした。これは、赤色物質が酵母の体内に蓄積されるため、液部に出てこなかったためです。そこで、もろみをゆるく搾って濁り酒にしてみました。すると、濁り酒の白い色をバックに赤色酵母が浮遊して、お酒はきれいなピンク色になりました。「桃色濁り酒」の誕生です。

写真は、ふつうの清酒酵母で製造した白色の濁り酒と桃色濁り酒をグラスに注いだものです。アルコール分は、ビールより少し高い17%程度、甘さと酸味と旨味が適度にバランスした、やや甘い上品な味のお酒です。おめでたい宴席やアルコールに強くない方にお勧めではないでしょうか。

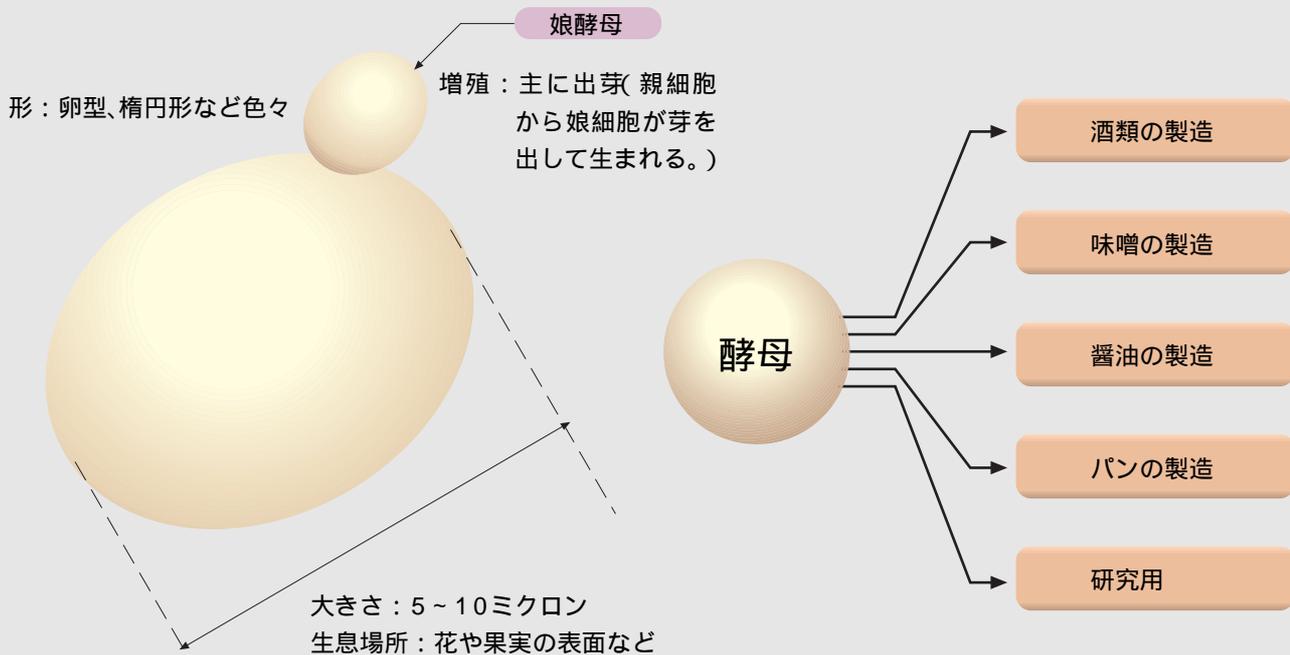
なお、この製造法は当研究所の特許となっており、全国で38社が特許契約しています。

酒類情報室 主任研究員  
須藤茂俊(すどう しげとし)



特許番号1251170「アデニン要求性酵母による清酒醸造法」  
登録年月日 昭和60年2月14日

アルコール分	甘さの程度	酸味の程度	旨味の程度
7%	強い	やや強い	やや強い



種類：

たくさん種類がありますが、お酒に使われるのは、主にサッカロマイセス・セレビシエといわれています。サッカロマイセスはギリシャ語の「糖」菌から、セレビシエはラテン語の「ビール」から付けられています。

酵母の発見  
1879年、フランスのルイ・パスツールが、アルコール発酵が酵母によることを発見しました。

きょうかい酵母

お酒の品質は、発酵に用いる酵母によって大きく影響します。そのため、優良な酵母の選抜・育種が行われ、1906年から「きょうかい酵母」として全国的に頒布されています。「きょうかい酵母」は、日本醸造協会（東京都北区滝野川2-6-30 TEL03-3910-3853）によって、酵母の種類ごとに番号が付けられ、現在、清酒用として6、7、9、10、11及び14号と、11号を除くそれらの泡なし株、それに泡なし株のみの1501、1601及び1701号が頒布されています。この他に特殊な性質をもつ清酒酵母やブドウ酒酵母（1、3、4号）、焼酎酵母（2、3号）などがあります。「きょうかい酵母」は、厳密な品質管理のもとで

純粋培養され、写真のようにアンプル詰めで頒布されるほか、スラント（試験管で斜面培養されたもの）や拡大培養された状態（活性化されたもの）でも頒布されます。さらに、乾燥させて梱包した酵母もあります。アンプル1本には、約200億個の酵母が詰められています。このアンプル1本で700kg～1.5トンのお米（白米）を発酵させ、おおよそ1.5～3キロリットル、1升びんにして830～1,660本の純米酒を造ることができます。

なお、「きょうかい酵母」以外にも、酵母は酒類製造会社で保存のもの、公的機関等から頒布されているものがあります。



写真 アンプル詰めされた「きょうかい酵母」  
褐色アンプルは清酒用「泡あり酵母」で透明アンプルは「泡なし酵母」。  
右から2番目のアンプルの底に沈降しているのが酵母。  
一番右端のアンプルは焼酎2号。

## 1 研究所講演会

10月17日(水)に東京都北区の「北とぴあ」で第37回酒類総合研究所講演会を開催しました。当日はあいにくの雨天でしたが、138名の皆様に御参加いただきました。今回は独立行政法人となって初めての講演会ということで、岡崎理事長より新しい組織の紹介と最新の研究成果を発表しました。続いて、「21世紀の酒」と題して、今安聡(月桂冠(株))、麻井宇介(酒造技術コンサルタント)、小林猛(名古屋大学)、馬場貞男(酒類食品流通研究所)及び吉田集而(国立民族博物館)の各先生の講演とパネルディスカッションを行いました。



## 2 研究所(東広島事務所)の公開

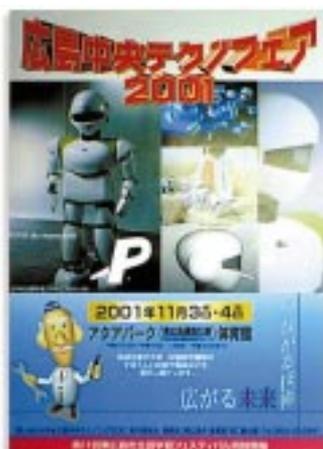


10月31日(水)に広島中央サイエンスパーク内の合同施設公開があり、酒類総合研究所も参加しました。当日は、好天に恵まれ、近隣などの小学生から年輩の方まで約300人の来訪者で賑わいました。今年は車椅子に乗った方も来所されました。日頃、造り方などについて学ぶ機会の少ないお酒について、その原料から酵母や麹菌などの微生物、さらには製品までを科学的に解説した展示や実演、香りや味の体験コーナーでふれあい

楽しみながら理解を深めていただきました。

## 3 広島テクノフェア2001に出展

東広島市を中心とする3市2町が核となり11月3、4日(祝、日)に東広島市アクアパーク体育館で開催された広島中央テクノフェア2001に酒類総合研究所も初めて参加しました。民間企業、大学、高専、県の技術センター、独立行政法人など50事業所から出展があり、研究所も日頃の研究成果について展示や実演を含めて参加しました。青々とした杉玉を目印として飾り、多くの来場者にPRしました。また、当日酒に関する特別講演も依頼され、酒に関する知識の普及にも努めました。



## お知らせ

### 第95回酒類醸造講習

清酒コース……………平成14年1月8日(火)～平成14年3月1日(金)  
ビールコース……………平成14年2月4日(月)～平成14年3月1日(金)

いずれも、酒類総合研究所東広島事務所(東広島市鏡山3-7-1)で実施します。

清酒コースは、清酒製造業者の経営者を養成するため、若年経営者及び将来経営幹部となられる方を対象とし、清酒の製造に必要な基礎知識及び製造技術の習得を目的としています。また、ビールコースは、ビール製造技術者を養成するために、ビール製造に従事する方を対象として、ビールの製造に必要な基礎知識及び製造技術の習得を目的としています。

### 第17回清酒製造技術講習(平成13年度の3回目)

平成14年3月4日(月)～4月12日(金)

酒類総合研究所東京事務所(東京都北区滝野川2-6-30)で実施します。清酒製造場の経験の少ない方を対象とした講習で、平成14年度も3回の実施を予定しています。

詳しくは、ホームページ(<http://www.nrib.go.jp/>)をご覧ください。



酒類総合研究所東京事務所(北区滝野川)

### 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)