



青果物から分離した「天然酵母」の製パン試験

本研究は、日本農芸化学会2012年度大会（開催地：京都女子大学）の「ジュニア農芸化学会」で発表され、銅賞を受賞した。「天然酵母パン」ってよく目にするけど、いったいどんな酵母なんだろう」と調べてみたが、よくわからない。そこで、高校生たちは身近な野菜や果物などから酵母を分離・同定し、パンを作ってみた。



本研究の目的・方法および結果

【目的】 青果物から酵母を分離・同定し、分離した酵母を用いた製パン試験やパンの官能検査を行って、ドライイーストと比較した「天然酵母」の性質を明らかにすることを目的とした。

【実験方法】

1. 酵母の分離・同定 材料は地元福岡県産の野菜や果物など（表1）を用いた。YPD培地にNaClを添加した

ものとし、野菜などを加え、30℃で1週間培養した。その後、YM寒天平板培地に塗抹して3日間培養し、酵母を単離した。酵母の同定は、19種類の炭素源の資化性を調べる市販キット“アピCオクサノグラム”を使用した。48時間後および72時間培養後の濁りを記録し、同キットのWEBサイトに記載されているデータと照合した。さらに、染色法で子嚢胞子形成の有無を確認し、酵母の属・種を同定した。

2. 製パン試験 分離した4種類の酵母と対照のドライイーストを用い、中種法と呼ばれる方法で製パン試験を行った。砂糖の割合を変えて膨張率を比較し、焼き上げたパンの外観、味、香りなどの項目について官能評価を行った。

【結果と考察】

1. 酵母の分離・同定 YPD培地に4% (w/v) のNaClを添加して酵母の集積培養を行ったところ、約半数の材

表1 ■ 分離された酵母の同定結果

分離源	NaCl添加培地	NaCl無添加培地
巨峰	<i>Candida magnoliae</i>	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> *
リンゴ	×	<i>Candida guilliermondii</i>
スモモ	<i>Candida pelliculosa</i>	<i>S. cerevisiae</i>
ワサビナ	カビが発生	<i>Candida krusei</i> (<i>Issatchenkia orientalis</i>)*
トマト	<i>Rhodotorula mucilaginosa</i>	×
合馬タケノコ	<i>Candida norvegensis</i>	季節外れになり、入手難
オオバシユンギク	<i>Candida colliculosa</i> (<i>Torulasporea delbrueckii</i>)*	カビが発生
コメ	カビが発生	×
高倉ビワ	×	カビが発生
ドラゴンフルーツ	×	カビが発生
タチバナの葉	×	<i>Kodamaea ohmeri</i>
タチバナの花	×	<i>Candida famata</i> *

カッコ内は完全世代の名称、*の4株とドライイーストを製パン試験に用いた。



図1 ■ 酵母の発酵性（膨張率）を調べる製パン試験

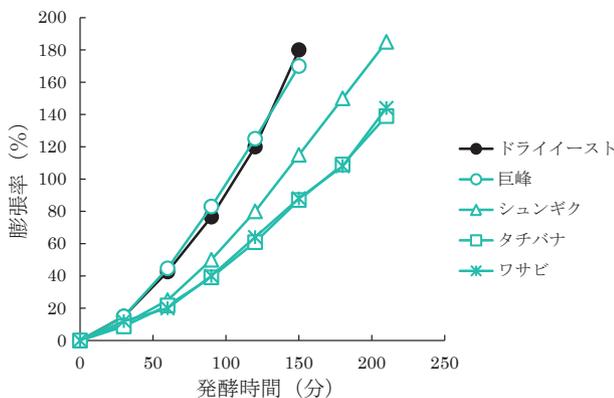


図2 ■ 酵母の発酵性の比較（糖分5%）

料からは酵母の増殖が確認できなかった。そこで、NaClを添加せずに培養をしたところ、発酵が確認できた。顕微鏡観察でさまざまな形の酵母が確認できたことから、数種類の酵母が混在していると考えられた。これらの酵母をプレートで分離し、アピキットと子嚢胞子形成の有無から、属・種を同定した（表1）。これらの株から、食品の製造に関与することが報告されている4種4株を選択し、製パン試験に用いた。

2. 製パン試験 高校生たちが分離した *Saccharomyces cerevisiae* と、市販のドライイースト (*S. cerevisiae*) を比較したところ、ドライイーストのほうが2倍大きく膨らんだ。しかし、プレート法で菌数をカウントしてみると、ドライイーストは2倍近く菌数が多いことがわかった。そこで、以降は菌数を揃え、すべて中種法で製パン試験をすることとした（図1）。その結果、巨峰から分離された *S. cerevisiae* はドライイーストとほぼ同じ発酵性を示した（図2）。そのほかの酵母もスピードこそ遅いものの、時間をかければ同程度の膨張率まで到達できた。次に、甘い菓子パンの製造にも使える酵母がない

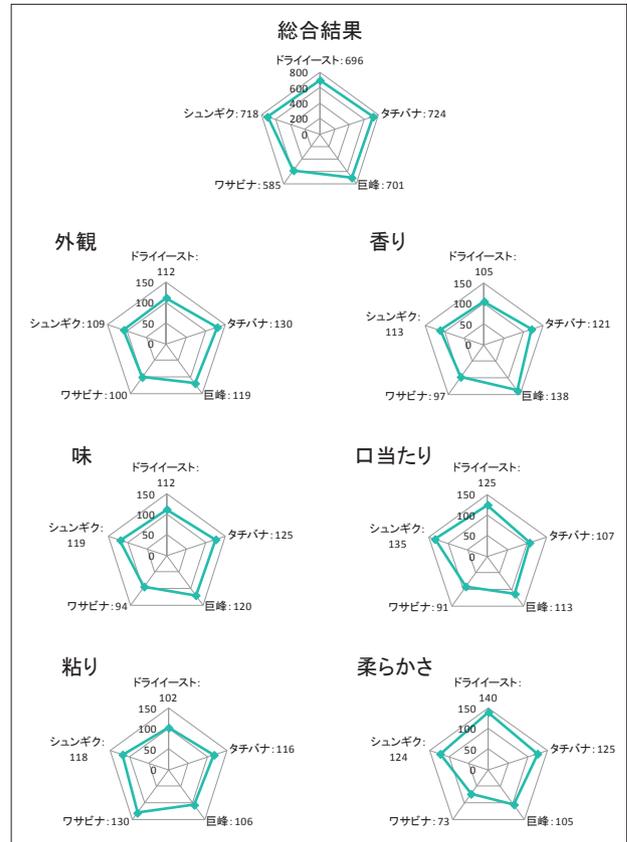


図3 ■ 分離酵母で作ったパンの官能試験の結果

か調べるため、前回の糖分5%に対し、糖分30%で製パンを行ったが、いずれの株も低い膨張率にとどまった。これは、高糖濃度によるパン生地的水分活性の低下が原因と考察された。

次に、5種類の酵母を用いて焼き上げたパンの官能検査を、38名の高校生を評価者にして行った（図3）。外観、香り、味、口当たり、粘り、柔らかさの6項目を評価し、その合計点である総合で最も評価が高かったものは、タチバナの花から分離された *Candida famata* であった。このタチバナ酵母は、培養のときから甘い香りがあり、外観、香り、味の評価が高かった。*S. cerevisiae* は平均的な評価だった。ワサビナから分離された *Issatchenkia orientalis* は、自由記述で「チーズのような味がする」という回答が多くあった。このワサビナ酵母を用いると乳製品を加えなくても乳製品の風味を出すことができ、乳製品にアレルギーのある人にとって朗報となるのでは、と考えられた。

今後の計画と展望

製パン試験を行うなかで、パン生地がドロドロのスラ

リー状になってしまうことがあった。スラリー状になるのは特定の酵母で、スラリー状になる回数が増えるにつれて、パンが酸っぱくなる、という現象が認められた。酵母が生産する酵素に原因があるのではないかと考えてアミラーゼ、グルコアミラーゼ、プロテアーゼの各活性を測定したが、酵母による活性の違いはほとんどなかった。今後、この原因を解明していきたい。

官能検査の自由記述では、「素朴な味」など好印象な意見もあったが、「甘味が少ない」「香りが薄い」との意見も多くあった。今回は、単独の酵母を使用した製パン試験を行ったが、天然酵母パンのおいしさは複数の菌株が作用しあった結果ではないかと考えている。一方

で、自家製の分離株には食用に適さない株が紛れている可能性も明らかになった。今後は数種類の酵母菌を混合し、よりよい酵母を開発していきたい。

この取り組みでは、自分たちで「考え」「やってみる」ことと、酵母の安全性などについて「調べる」こと、また、製パン試験からどう結果を出すか、顧問の先生に官能評価という方法を「教えてもらう」ことがうまく機能して研究が進んでいることがうかがえる。高校生たちは、自分たちで天然酵母パンを商品として作れないか、と思うようになった、とのこと。さらなる健闘を期待したい。

(文責「化学と生物」編集委員)