

身近な食材に存在する天然酵母の研究

3512 神尾真由 3513 久保田莉央 3527 花田沙奈

要旨

瓶に水とオイルコーティングが施されていないレーズンを入れてそれを数日間放置するとアルコール発酵しており、酵母が存在しているということが分かった。次に、果物や野菜を用いて酵母液を同様の方法で作成し、出来上がった酵母液を顕微鏡で観察した。すると、材料によって酵母の形が違うことが分かった。それらの酵母液を用いて発酵能力に差があるのかを調べた。結果、リンゴから作成した酵母液の発酵能力が最も高いということが分かった。

<実験1>

1.目的

身近な食品に天然酵母が存在しているのを確かめる。

2.使用した器具・材料・装置

材料…レーズン（オイルコーティングが施されていないもの）66g

湯冷まし水 200mL

器具…メジューム瓶（300mL）

インキュベーター（温度を一定に保つための装置）

クリーンベンチ（殺菌灯が付いており埃や環境微生物の混入を防ぎながら作業を行うことができる装置）

フードテスター（溶液の糖度を測定するための機械）

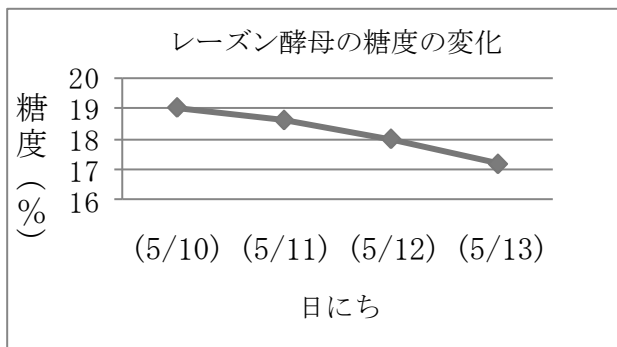
3.実験の手順

- (1) メジューム瓶をクリーンベンチに備え付けてある殺菌灯で15分間殺菌する。
- (2) 殺菌したメジューム瓶に湯冷まし水とレーズンを入れ、蓋をする。
- (3) 25℃に設定したインキュベーターで数日間保管。一日一回瓶のふたを開けて瓶の中の空気を入れ替える。
- (4) 酵母液の糖度をフードテスターで測定する。

4.結果

実験開始から二日後、蓋をあけるとシュワッという音と気泡が確認された。（写真1はその様子である。）また、アルコール臭がした。

糖度が日に日に下がっていることが確認された。（図1は糖度の変化をまとめたものである。）



(図 1)



(写真 1)

5.考察

図 1 から酵母液の糖度が下がっており、液中の糖分は酵母が発酵する際にエネルギーとして使われたと考えられる。その上、気体が発生していることとアルコール臭がした事から、アルコール発酵が行われていると考えられる。

以上のことから、液中に酵母が存在しており、それらがアルコール発酵をしたと考えられる。よって、液中の酵母が活動を行っていると考えられる。

<実験 2 >

1.目的

材料によって付着している酵母の形に違いがあるのか調べる。

2.使用した材料・器具・装置

材料…レーズン	67.0g	水	200g	
リンゴ	67.0g	水	200g	砂糖 13.4g
ナス	70.0g	水	210g	砂糖 14.0g
ピーマン	58.4g	水	174g	砂糖 12.0g

(レーズン以外の食材は食材自体の糖度が低く発酵が進まないと判断したため、レーズン以外の酵母液にはもとなる食材の質量の 20%の砂糖を入れた。)

装置…顕微鏡 器具…注射器、ウォーターバス、ゴム栓

3.手順

実験 1 と同様の方法で天然酵母液を作成する。

作成した酵母液を顕微鏡で観察する。(400 倍)



(レーズン)



(リンゴ)



(ナス)

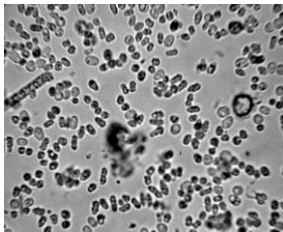


(ピーマン)

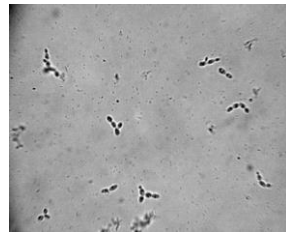
4.結果

酵母液を顕微鏡で観察した。

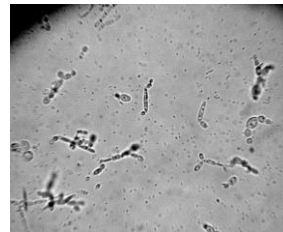
下はそれぞれの天然酵母を撮影したものである。



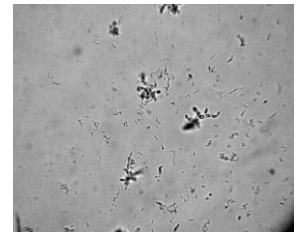
(レーズン酵母液)



(リンゴ酵母液)



(ナス酵母液)



(ピーマン酵母液)

※酵母の種類について

酵母は増殖の様子の違いによって二種類に分けられる。

<出芽酵母>

- ・親の体がほぼ同じ大きさに分かれ、新個体となる。菌の形が丸い。

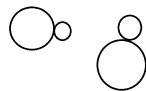


図 2

<分裂酵母>

- ・親の体から芽のようなふくらみが出て、それが新個体となる。菌の形が楕円形。

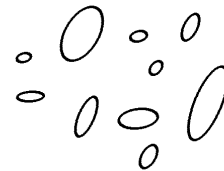


図 3

5.考察

ピーマン、ナス、リンゴの酵母液からは、楕円で、出芽酵母よりも間隔があいていることから、分裂酵母だと考えられる。レーズン酵母液からは丸い形の酵母が多数見られ菌が集合していることから、出芽酵母だと考えられる。

また、ピーマン酵母液、ナス酵母液とリンゴ酵母液、レーズン酵母液を比べると、写真からリンゴ酵母液、レーズン酵母液の方が酵母菌の密度が高い事から、糖度が高い果物の方が野菜より天然酵母が多く付着していると考えられる。

<実験 3 >

1.目的

材料によって酵母の発酵能力に違いがあるか調べる。

2.使用した材料・器具・装置

材料…ナス、ピーマン、リンゴから採取した天然酵母液（実験 1 と同様にして作成したもの）
30%グルコース水溶液

3.手順

- (1) 天然酵母液をそれぞれ 50mL ずつ用意する。
- (2) 30%グルコース水溶液を 30mL ずつ用意する。
- (3) (1) ,(2)を混ぜあわせる。
- (4) 注射器で 20mL 吸い上げゴム栓にさす。
- (5) 40℃に設定したウォーターバスにいれる。

4.結果

どれも気体の量が微量だったため、気泡の大きさを判断した。



(ピーマン)



(リンゴ)



(ナス)

5.考察

どの酵母も発酵速度がとても遅かったが、写真からリンゴ酵母が一番発酵しており、この3つの中では最も発酵能力が高いと考えられる。

6.結論

実験1、2、3を通して、身近な食品に天然酵母が存在しており、存在している酵母の種類は食品ごとに違うことが分かった。また、酵母の種類には二つの種類が存在している事分かった。材料によって、付着する酵母が違い、発酵能力が違うということが分かった。

<実験4>

1.目的

<実験3>より材料によって付着している酵母が違うことが分かった。そこで実際に天然酵母を用いてパンを焼いたときどのような違いが出るのか調べるために行う。

2.仮説

パンを作るとき天然酵母がたくさん見られたレーズン酵母はほかの酵母よりふくらみがよい。また、それぞれに香りが生まれる。

3.使用した材料・器具・装置

材料…パン種

- ・酵母液（レーズン、トマト、ニンジン）（計 100g）
- ・全粒粉（計 110g）
- ・蓋つき瓶 3個

天然酵母パン
（1個）

- ・パン種
- ・強力粉 190 g
- ・砂糖 18 g
- ・酵母液 20 g
- ・塩 12 g

イーストパン
（比較用）

- ・イースト 4.5 g
- ・強力粉 300 g
- ・砂糖 18 g
- ・水 180 g
- ・塩 12 g

・ホームベーカリー（ナショナル自動ホームベーカリー家庭用 2003 年式）

4.手順

- (1) 実験 1 と同様の手順で天然酵母液を作成する。（ニンジン、トマトは糖度が低いため繁殖促進のためグルコースも加える。）
- (2) 天然酵母はイーストと比べて発酵能力が低いため液体として直接使えない。
そこであらかじめ酵母を増やし発酵能力を高めるためパン種をつくる。
このとき混ぜる小麦粉について
強力粉を用いた時うまく醗酵しなかった。そこで栄養素の多い全粒粉を用いた。

<u>一日目</u> 酵母液 50g	<u>二日目</u> 酵母液 25 g	<u>三日目</u> 酵母液 25 g
全粒粉 60g	全粒粉 30 g	全粒粉 30 g



(写真 5)

一日目の材料を煮沸消毒した瓶に入れる。（写真 5）
9 時間常温で置く。そのあと冷蔵庫に入れて 9 時間休め
2 日目の材料を入れ混ぜる。以下同様におこなう。

- (3) (2) のパン種と強力粉・砂糖と酵母液をホームベーカリーに入れパンを焼く。

※イースト（顆粒）のパン→上記の材料をホームベーカリーに入れ焼く。





5.結果

（パン種を作る過程）



※白いテープは材料投入時の量である。

(パン作成)

	<p>① (レーズン)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・断面に気泡のあと ・天然酵母パンの中で最も膨らんだ。 ・レーズンの香りとアルコール臭 		<p>② (トマト)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・側面に気泡のあとが見られた。 ・トマトの香り ・少しかたい
	<p>③ (ニンジン)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・膨らまず、硬い。 ・ニンジンの香り 		<p>④ (イースト)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・イースト (顆粒) の香り

(断面の比較)



※イースト (顆粒) パンは全粒粉を使用していないため色が白い。

③ ① ② ④

6. 考察・結論

レーズン酵母の断面に気泡のあとが多かったことから仮定通り発酵能力が高い。

ニンジンが膨らまなかった原因としてニンジンは根菜類であるため空気あまり触れておらず酵母が付着しにくかったと考えられる。結果から酵母液によって膨らみに違いがみられた。安定して膨らませるため、パン種を放置する期間やパン作成時の発酵時間を調節する、用いる材料の量を多くするなどの方法が考えられる。

参考文献

◆レーズンエキスの起こし方と原種の作り方 | あなたにも簡単にできる自家製酵母のパン作り | お菓子作り・パン作りの材料と道具の専門店 | クオカ

<http://www.cuoca.com/library/items/bread/jikaseikoubu/koutei/>

◆りんご酵母液 仕込み (パン)

<http://cookpad.com/recipe/2449414>

◆手作り料理とハーブガーデニング

http://fanblogs.jp/recipegardening/category_9/

◆科学エッセイ「生命の森をさまよう」 下田 親 | 第172回 ロイポルド先生と分裂酵母

http://www.geocities.jp/reborn_i131/skikou172.html

◆サイエンスビュー生物総合資料 著作者 長野敬 牛木辰男 発行所 実教出版株式会社