

小さな働き者－酵母の探求－

2年3組 兵頭 由季 2年3組 山西 優美
2年4組 濱田 実李 2年4組 兵頭 真子
指導者 教諭 藤山 久代

1 課題設定の理由

人の肉眼では構造が判別できないような微少な生物の総称を微生物という。微生物にも非常に様々な物があるが、カビもその一種である。カビは食べ物を腐敗させる原因になるが、私たちが食しているパンはカビの仲間である酵母が発酵することにより作られる。酵母について知り、その機構を明らかにしたいと考えた。

2 仮説

酵母は樹液、花蜜、果実、自然界のいろいろなところに生息していると言われている。そこで私たちは、以下の仮説を立てて観察、実験を行った。

- (1) いろいろな果実や草花に生息している酵母を搾取できる。
- (2) 酵母の増殖には糖度、酸性度、温度が関係する。

3 実験方法

- (1) 酵母液の作り方
 - ア 煮沸した瓶に果実（草花）・砂糖・水を入れ1週間ほど置く。
 - イ 1日1回瓶の蓋を開け閉めする。
- (2) 酵母に最適な糖度と酸性度
 - ア 糖度計を使用し糖度を測る。
 - イ pH試験紙を使用し酸性度を測る。
- (3) ミクロメーターを使って酵母菌の大きさを計測
- (4) 酵母菌の呼吸速度と温度の関係を調べる。
 - ア 発酵液を作る。
5%ブドウ糖溶液 100mL・酵母菌 5g を混ぜ、50~60分置く。
 - イ ビーカーに水を入れ温水を加えて 20℃、30℃、40℃、50℃、60℃に保つ。
 - ウ 注射器に発酵液を約 6mL ずつ吸入し、ゴム栓をして各温度の水に入れて約 5 分間馴染ませます。
 - エ ゴム栓をはずして発生した気体と余分の液を注意深く排出して正確に 5mL とし、再びゴム栓をしてもとの温度の水に戻す。
 - オ 2分ごとに注射器の目盛りを読み、記録する。

4 結果と考察

- (1) 酵母の発酵状況（写真1）

瓶の蓋を開けた際に、日日草の花びら以外は泡が発生しアルコール臭がしたことから酵母が増殖し発酵していることが分かった。
- (2) 糖度の計測結果（表1）

酵母の好きな糖度（最適糖度）は 10～15 度であると判断した。
- (3) 酸性度（pH）の測定結果（表2）

酵母の好きな酸性度（最適 pH）は pH4 であると判断した。

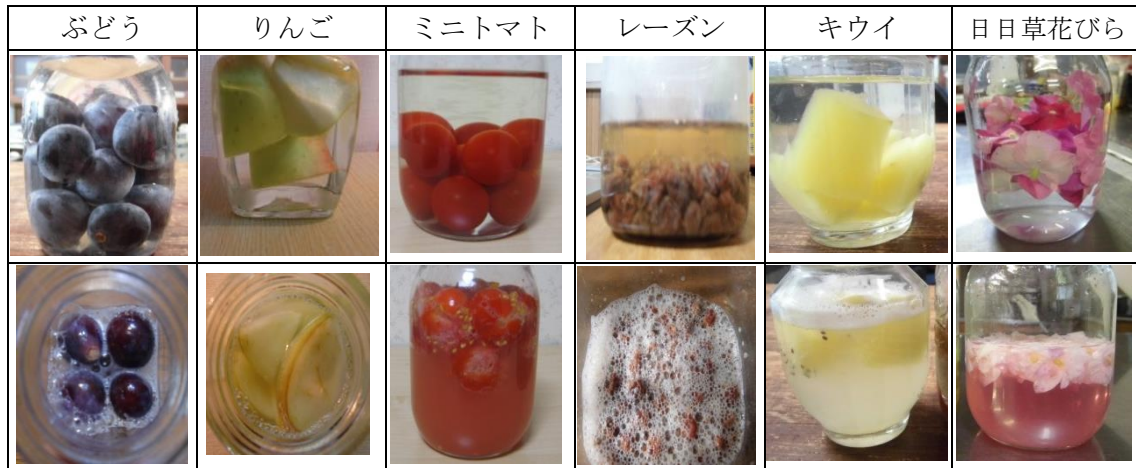





写真1:酵母の発酵状況

表1:糖度の測定結果

果物の種類	果物+水	糖を加えた結果
なし	6.5度	13.5度
レーズン	5.5度	14.5度
りんご	9.5度	加えない

表2:酸性度(pH)の測定結果

なし	レーズン	りんご
		
pH 4	pH4	pH4

(4) 酵母の顕微鏡写真(ミカンの皮)

酵母は卵形をしており、出芽しながら増殖している(写真2)。また、マイクロメーターを使って長径を測定すると、 $4.95\mu\text{m}$ であることが分かった(写真3)。

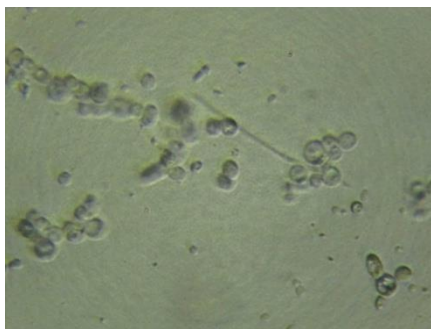


写真2:酵母の顕微鏡写真①(×400)

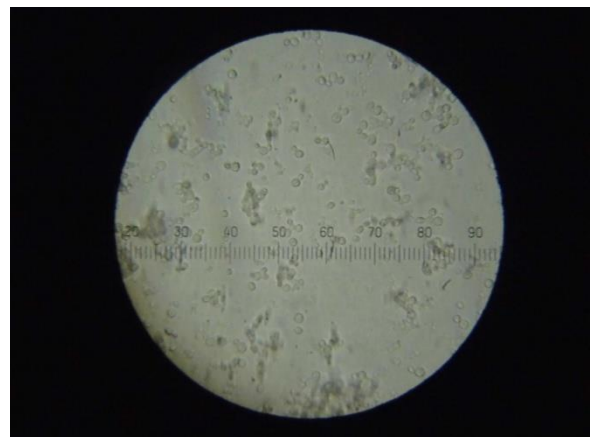


写真3:酵母の顕微鏡写真②(×400)

(5) 最適温度 (図1)

図1から、最適温度は40~50℃と分かったので、酵母を作る際にこの温度を保つことができれば効率よく酵母を増殖させることができると考えられる。

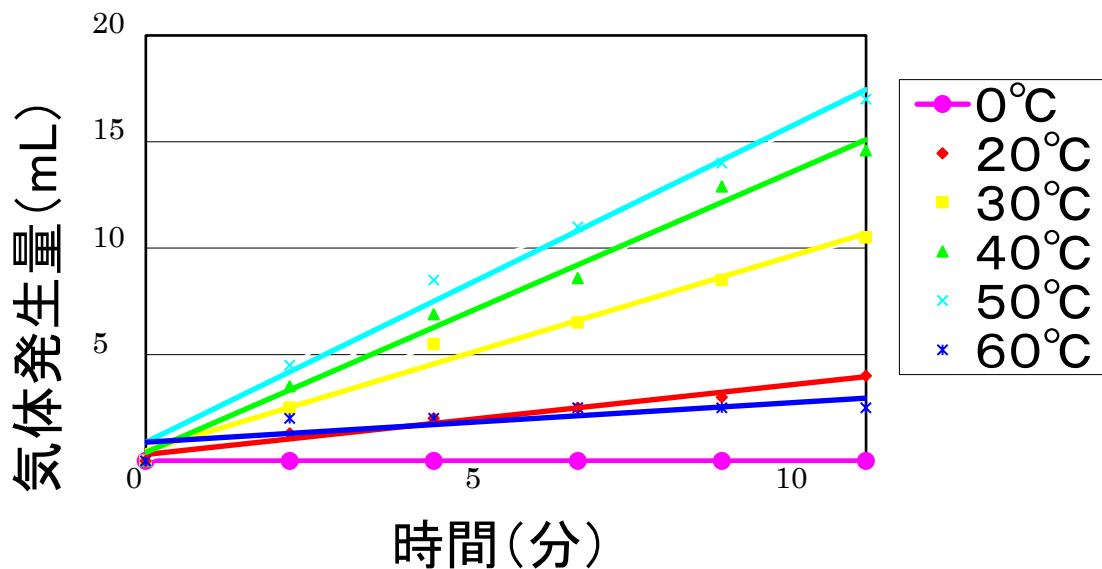


図1: 各温度における酵母液の二酸化炭素発生量

5 まとめと今後の課題

酵母は、最適糖度、最適 pH、最適温度の条件が整うと増殖することが分かった。また、顕微鏡で酵母の大きさを計測することができた。しかし、酵母の種類の特異性や、酵母の核を見ることができなかった。今後、高性能な顕微鏡を使って核を観察し、真核生物であることを確認したい。

参考文献

- ・ http://www2.memenet.or.jp/yukine/mokumoku/bread/bread_science.html
- ・ アルコール発酵の最適温度の測定 大橋淳史・福山勝也・大場茂