

青少年科学教室

2010.8.5

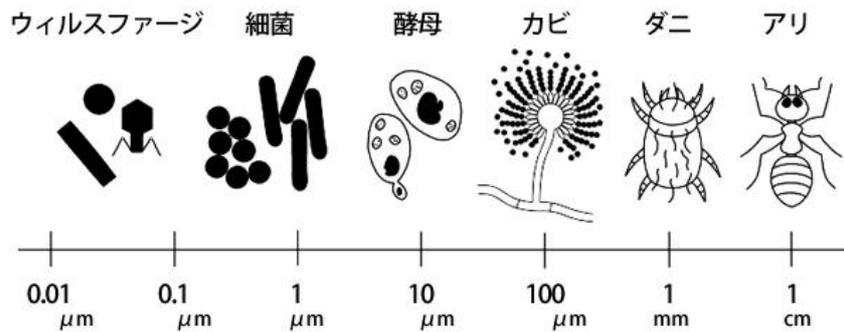
微生物のはたらきを調べてみよう
～パンはなぜふくらむの?～



京都府保健環境研究所

1. 食品と微生物

微生物とは、一般に顕微鏡でなければ観察することのできない大変小さな生物です。



この微生物は地球上のあらゆるところに生息し、土壌、水、植物、動物、人体、空中などどこにでもいます。

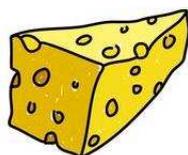
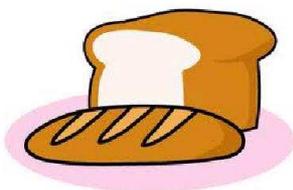
微生物のイメージはどのようなものですか？

どちらかという悪いイメージ？ 病気、ばい菌、不潔^{ふけつ}って感じでしょうか？

微生物（のはたらき）には、良いものと悪いものがあります。悪いものばかりではありません！

悪いはたらき 食品の味を低下させる腐敗（腐る）など
良いはたらき 発酵^{はっこう}など

問題 下の絵の中に、微生物のはたらきによる食べ物があります。
さあ、どれでしょうか？
また、その微生物の名前がわかるかな？



2. 実験 ~その1~

糖分の濃さと発酵の関係

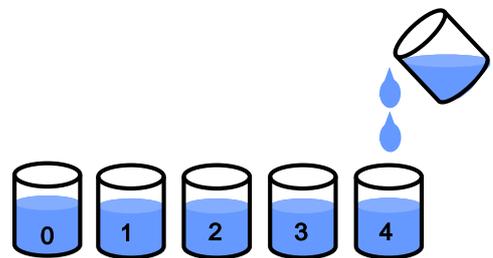


準備するもの

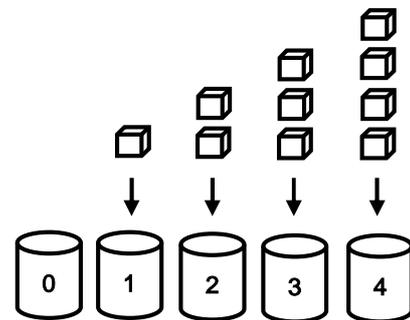
水 100 mL
容器 5つ
角砂糖 10コ
ドライイースト 5g

実験のやり方

容器 0~4 に水 20 mL を入れて
おきます。
(容器の数字は、角砂糖の数です。)



それぞれの容器 0~4 に角砂糖 0 コ分、
1 コ分、2 コ分、3 コ分、4 コ分ずつ加え、
よく溶かします。
(角砂糖はつぶして粉にしています。)



ドライイーストを 1g ずつすべての容器
に入れます。このときの高さにしるしを
つけておきましょう。

ドライイースト



すべての容器に！

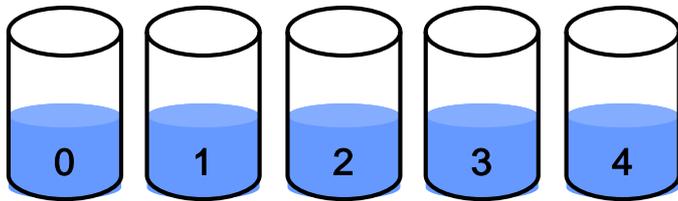
**注意：ドライイーストを加えたら、
激しく振り混ぜないようにしましょう！**

20分ごとに観察し、どのような変化（反応、高さの変化、におい）
があったか記録しておきましょう。

実験ノート ～その1～



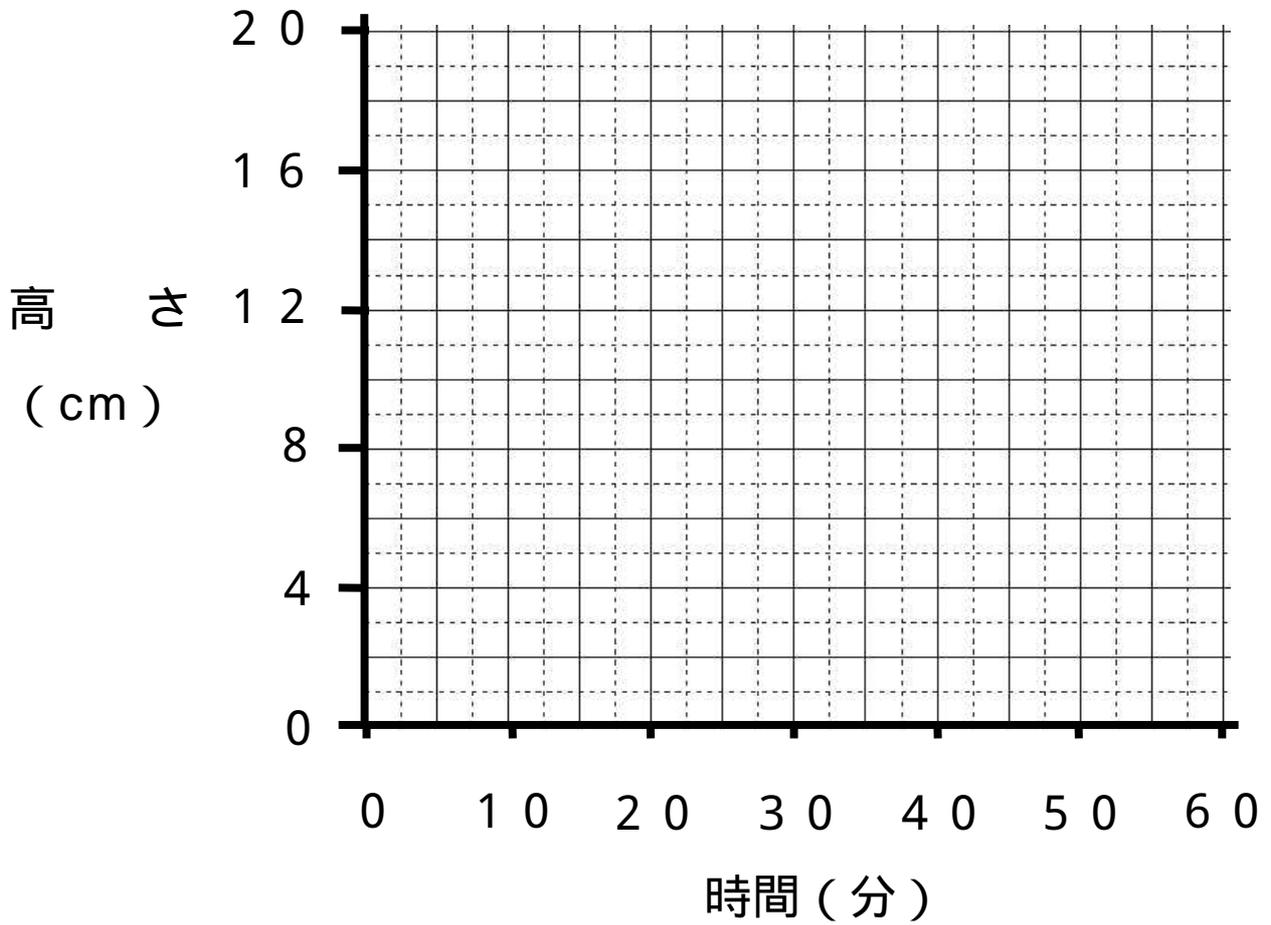
どんな結果になるか予想してみましょう



結果 中身がどのように変化し、どのくらいの高さになったかな？

| 時間 | 容器 0 (角砂糖 0 コ分) | 容器 1 (角砂糖 1 コ分) | 容器 2 (角砂糖 2 コ分) | 容器 3 (角砂糖 3 コ分) | 容器 4 (角砂糖 4 コ分) |
|-------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 0 分 | | | | | |
| 2 0 分 | | | | | |
| 4 0 分 | | | | | |
| 6 0 分 | | | | | |

結果をグラフにしてみよう！



まとめ



下のように区別して作図してみてね。

- : 容器0 (角砂糖0コ分)
- : 容器1 (角砂糖1コ分)
- : 容器2 (角砂糖2コ分)
- : 容器3 (角砂糖3コ分)
- : 容器4 (角砂糖4コ分)

3. 実験 ～その2～

温度と発酵の関係

準備するもの

強力粉 40g
水 20mL
ドライイースト 0.5g
砂糖 3.5g
容器 3つ
アルミホイル

実験のやり方

ボウルに強力粉 40g、砂糖 3.5g、
ドライイースト 0.5g、水 20mL を
加えてよくこねます。



を3等分してそれぞれ容器に入れ、
アルミホイルでふたをします。
このときの高さをマジックで
しるししておきましょう。

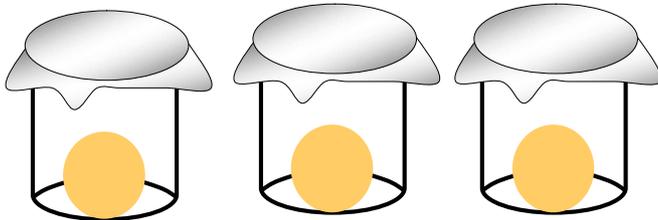


を5（冷蔵庫）、25（室温）、60（湯浴）で60分間
発酵させます。パン生地がどのように変化したか（反応、高さの変化、
におい）10分ごとに記録をしましょう。

実験ノート ~その2~



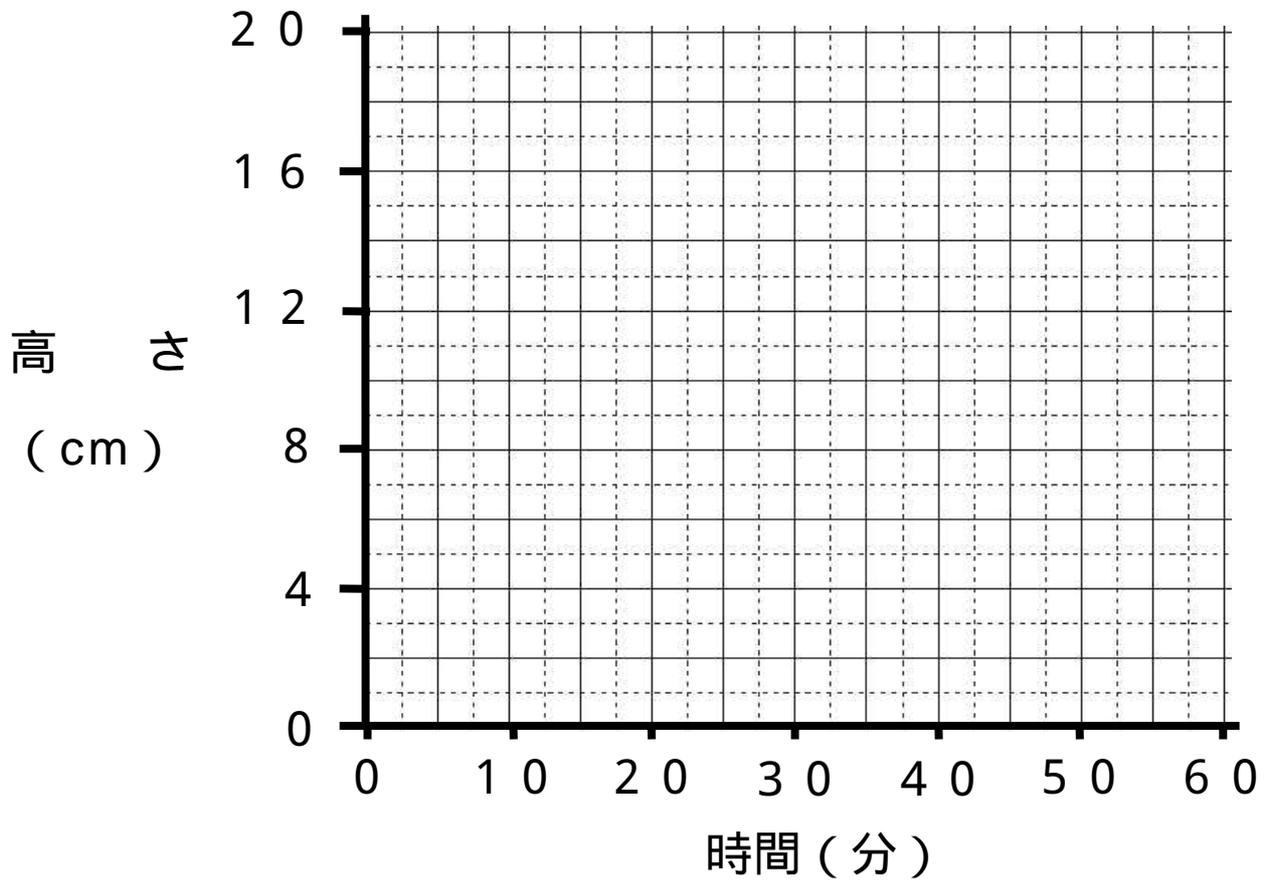
どんな結果になるか予想してみましょう



結果 パン生地がどのように変化し、どのくらいの高さになったかな？

| 時間 | 5 | 25 | 60 |
|-----|---|----|----|
| 0分 | | | |
| 10分 | | | |
| 20分 | | | |
| 30分 | | | |
| 40分 | | | |
| 50分 | | | |
| 60分 | | | |

結果をグラフにしてみよう！



まとめ



下のように区別して作図してみてね。

: 5 (冷蔵庫)
: 25 (室温)
: 60 (湯浴)

4. イースト菌のはたらき

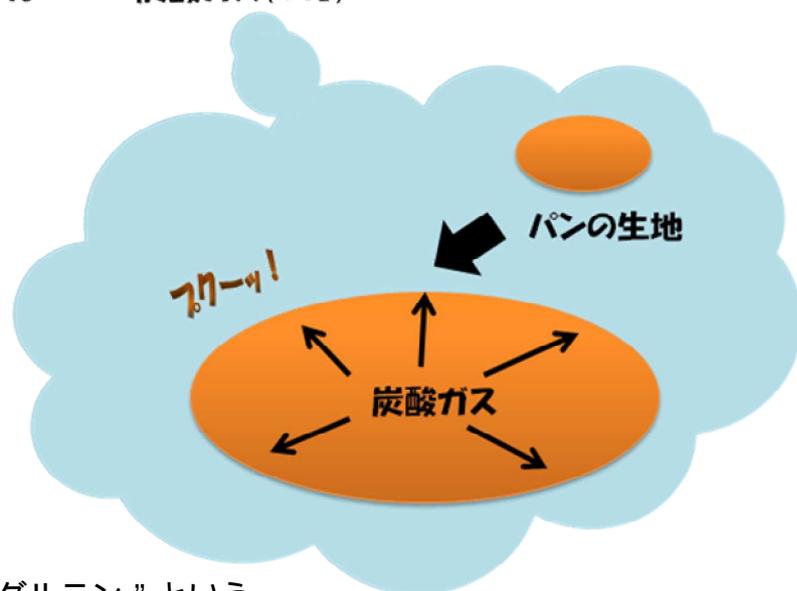
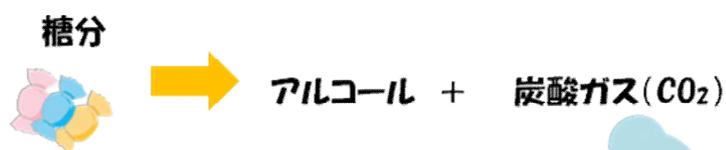
ここで、パンはなぜふくらむのかを考えてみましょう。
小麦に水、イースト菌、砂糖などを加えてしっかりこねると
パンの生地ができます。



イースト菌はパン酵母とも呼ばれるカビの仲間で、わたしたちと同じように食べ物を食べたり、呼吸をしたりして生きています。
このイースト菌がパンをふくらませるのに重要な役割をするのです。

では、なぜイースト菌でパンはふくらむのでしょうか。

イースト菌はパン生地に含まれる糖분을分解して、アルコールと炭酸ガスをつくります。この炭酸ガスにより、パン生地がふくらむのです。



しかし、炭酸ガスがパン生地から抜けてしまうと、パンはふくらみません！

炭酸ガスが抜けないためには、“グルテン”というタンパク質が必要なのです。

“グルテン”はねばりけがあり、炭酸ガスを逃がしません。

5. 酵母の顕微鏡観察



食品のドライイーストは顆粒状になっていますが、実はイースト菌
1つ1つは顕微鏡でしか見えない大きさの生き物です。
そこで、実験で使ったイースト菌を顕微鏡で観察してみましょう。
どんな形をしているでしょう？

ここに写真を貼ってね！

6. コロニー観察

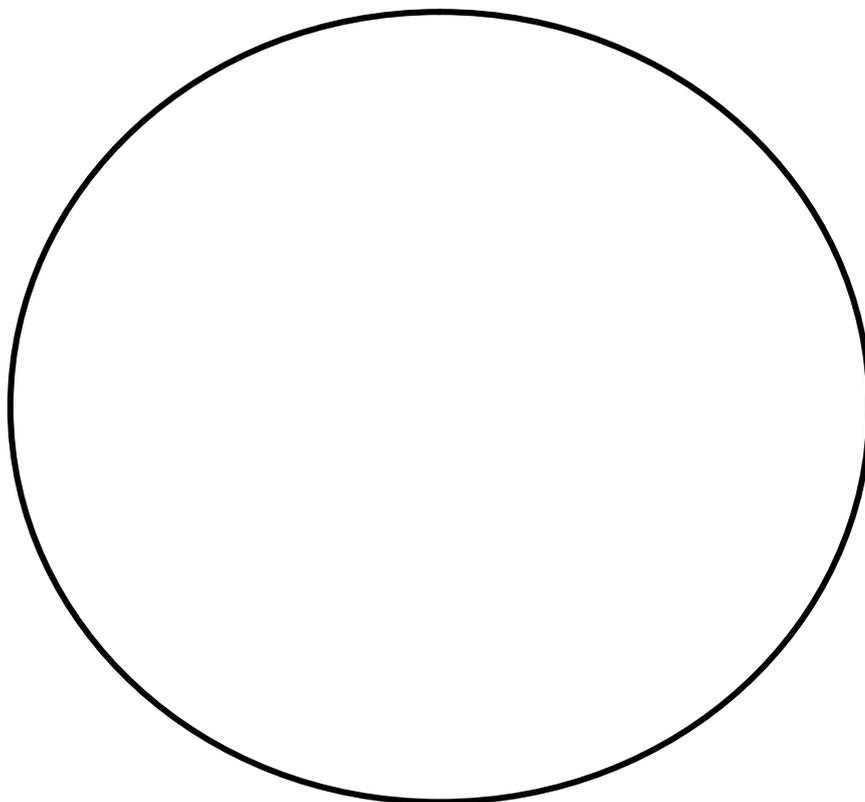
微生物はとても小さな生き物で、肉眼ではみることはできません。

しかし、酵母が好む温度と栄養分で培養する（育てる）と分裂し（増え）、目に見える大きさのかたまり（コロニー）になります。

さっきは顕微鏡を使って酵母を観察しましたね。

次は、顕微鏡を使わずに酵母のかたまり（コロニー）を観察してみましょう！

スケッチ



7. おいしいパンのつくり方

おいしいパンのつくり方を紹介します。
家でつくってみてね



<バターロール12個分>

材料

| | |
|----------------------|-----------|
| 牛乳 | 150～160cc |
| 卵 | 1/2コ |
| バター | 40g |
| 砂糖 | 大さじ2 |
| 塩 | 小さじ2/3 |
| ドライイースト | 大さじ1/2 |
| 強力粉 | 250g |
| (^て 照り用卵) | |
| 卵 | 1/2コ |
| 水 | 大さじ1/2 |

下準備

バター、卵は冷蔵庫から出しておく。
牛乳は40℃くらいに温めておく。
材料はキッチリはかる。

手順

大きめのボウルに強力粉、ドライイースト、砂糖、塩を入れ、軽くまぜる。
牛乳と卵をまぜ合わせる。

の粉に を一気にいれて、木べらで全体をまぜ合わせる。
手でこねる。粉っぽさがなくなり、生地がひとかたまりになって、ボウルから離れるようになるまでこねる。

こね板にだしてよくこね、ボウルにもどしてバターをませ、もう一度こね板にだして、さらによくこねる。

こねあがった生地を、表面がなめらかになるように丸めてボウルに入れ、生地のまわりの温度を30前後に保って、乾いたふきん、固く絞った濡れふきんの順にボウルにかぶせる。

30～40分、生地が2.5～3倍になるまで一次発酵させる。

人指し指に強力粉をつけて生地に突きさしたとき、指穴がもとにもどらなければ発酵完了。こね板の上にだし、全体をやさしく押さえてガスを抜く。

スケッパー(または包丁など)で12等分する。このとき生地をちぎらない。

を表面がなめらかになるよう丸め、乾燥しないようふきんをかけて、温かいところに約10分置く。

オープン皿にオープンシートをしく。

の生地を手のひらでころがして、しずく型にする。

さらに転がして、円錐形にする。

円錐形を縦におき、めん棒を力をいれずに上下に動かして、全長25cmくらいの細長い三角形にし、生地を太いほうから巻いていく。

巻き終わりが下になるようオープン皿に並べ、生地の周りの温度を34度前後に保って、30～40分、生地が2倍くらいになるまで2次発酵させる。

オープン皿は200℃に温めておく。

照り用の卵と水をませ、茶こしでこす。

十分に発酵した生地の表面に、照り用卵を刷毛でそっと塗り、オープン皿に入れ、12～13分で焼きあげる。