

## 酵母を使ったパン生地の高さと発酵温度の関係

Relationship between the height of dough leavened with yeast and the fermentation temperature

千葉県立船橋高等学校普通科 3 年

紙谷悠里 田嶋水美

### ABSTRACT

Generally it is said that the optimum fermentation temperature of yeast used for making bread is around 30 degrees centigrade. However, the optimal temperature for alcohol fermentation is about 40 degrees centigrade. We focused on the difference of the two temperatures. The purpose is to study how the size of inflating and shrinking caused by yeast changes depending on fermentation temperature and conditions such as contents. As the experimental method, we put dough in a container and measured the change in the height of the dough in the container. And we compared the results by changing fermentation temperature. First, we had developed how to measure the difference of the swell of fermented bread. We used bamboo skewers. Then we found that bamboo skewers influenced the result in some experiments. Therefore, we developed an apparatus to take pictures from certain position. By analyzing the pictures, we read the difference of the dough. This plan succeeded. In the future, we want to experiment with changing the temperature slowly from 30 degrees to 40 degrees and contents of the dough.

### 動機

一般的にパン作りにおける酵母の発酵温度は 30 度前後が最適であると言われている。しかし、酵母のアルコール発酵の最適温度は約 40 度である。私達はその温度の違いに着目した。

### 目的

パン生地の発酵温度による膨らみ方の違いを調べる。

### 実験方法

予備実験、測定用具の開発、実験 1、実験 2 の計 4 つの実験を行った。

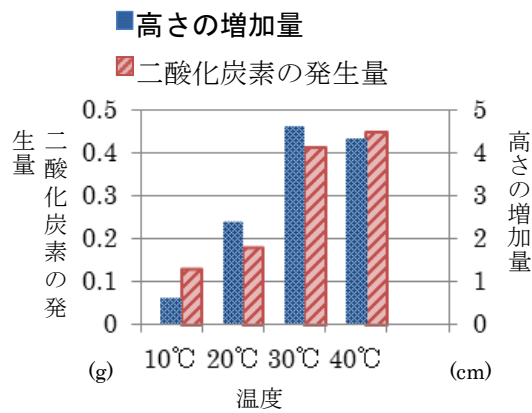
以下の実験方法は 4 つ全ての実験で共通して行う。

- ①生地を材料をホームベーカリーに入れる。
- ②10 分ずつこね、寝かし、もう一度こねる。
- ③円柱型の容器に 35g ずつ入れる。
- ④インキュベーターに入れて、温度を一定に保ちながら 1 時間発酵させる。

### 予備実験

【内容】； 温度を10度から40度まで10度ずつ変える。発酵で出た二酸化炭素の量とパンの高さを測る。発酵前と後で重さを量り減少した重さを二酸化炭素の量と見なす。

【結果】； 二酸化炭素の量は温度が上がるにつれて多くなっているが、高さは40度で発酵させた生地よりも30度で発酵させた生地の方が高くなっている。



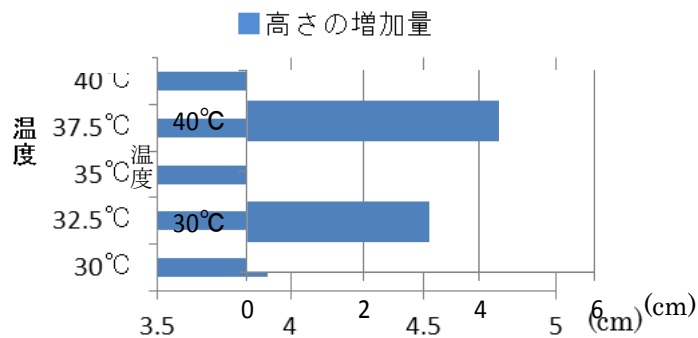
【考察】； 40度で発酵させた生地が計測する前にしぼみ始めてしまった。その原因として、40度の生地が計測する前にしぼみ始めたことがあげられる。このことからしぼみ方も膨らみ方も同様、温度による違いがあるのではないかと考えた。また、それを調べるにあたり、素早く正確に高さを測れる方法が必要だと感じた。

### 測定用具の開発

【目的】； パン生地の膨らみの度合いを測る際に、個人による誤差が出ない計測方法を確立する。

【内容】； 測定するための器具を作る。発酵前と後で写真を撮り、高さを測り比べる。

【結果】；

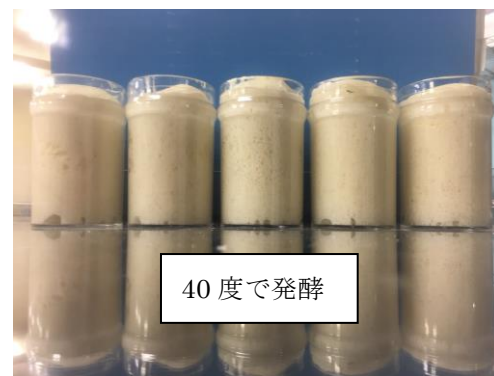
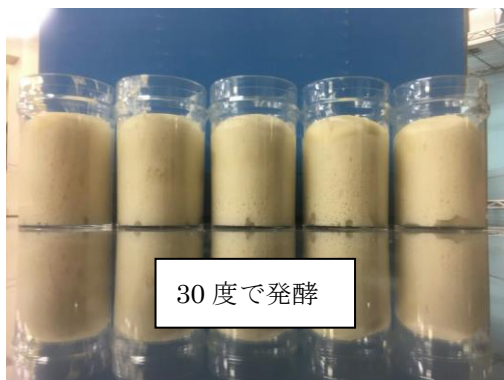
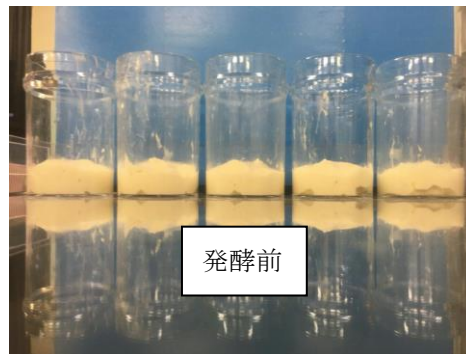
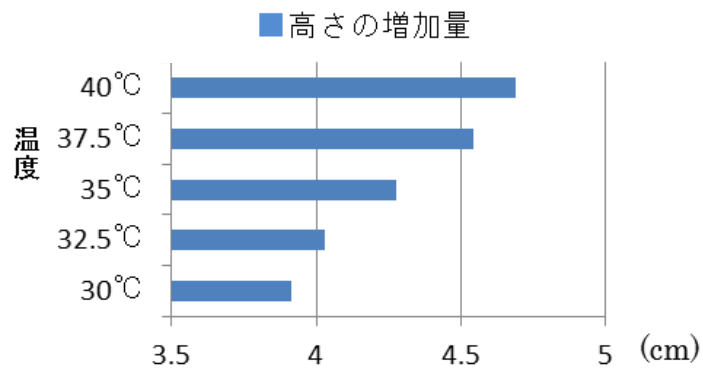


【考察】； 私達は素早く測定することに成功した。30度よりも40度の方が膨らんでいたことから、予備実験では測る前に生地がしぼんでいたことが分かった。

## 実験 1

【内容】；発酵温度を 30 度から 40 度の間で 2.5 度ずつ変えて発酵させる。発酵前と発酵後、さらに発酵直後から 10 分後に写真を撮り、高さを測り比べる。

【結果】；

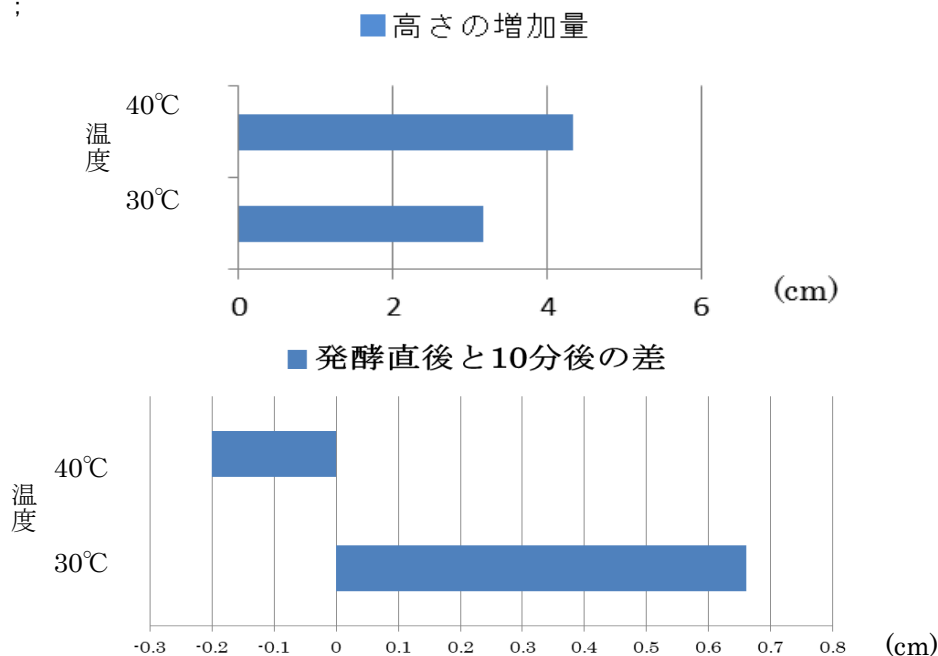


【考察】；温度が高くなるにつれて生地の高さは大きくなった。発酵直後と 10 分後の高さの変化と、温度の関係はみられなかった。その原因として、生地を 10 分間放置するときの温度と湿度が一定でなかったことが考えられた。

## 実験 2

【内容】；発酵温度を 30 度と 40 度にする。最初に発酵前と発酵後に写真を撮る。次に、温度を一定にした水に生地が濡れないように容器ごと入れ、10 分後に写真を撮る。これによって生地の温度を一定に保つことができる。最後に写真から高さを測り比べる。

【結果】；



【考察】；発酵後の高さの変化は 40 度のほうが 30 度より大きかった。発酵直後から 10 分後、30 度ではさらに膨らんでいたが、40 度ではしぼんでいた。このことから、予備実験では 40 度の生地がしぼみ始めてから高さを測っていたことが分かった。

## 結論

40 度の時、最もパン生地が膨らむことが分かった。40 度だと発酵後にしぼんでしまうためパンの発酵には 30 度が良いとされる。

## 感想

温度を一定にするためには機械が必要だったり、高さを測るのに時間がかかったりと、毎回同じ条件で実験することの大変さが分かった。それに対し自分たちで考えて装置を作るという工夫ができた。また、今回は発酵温度を変えた時の高さの変化のみに注目して研究をすすめたが、生地の中の気泡の大きさなど構造の変化に注目するという意見もあった。次に実験をする機会があればそれにも注目して生地のしぼみやすさに焦点を当てて解明していきたい。