

イースト菌がよく働く環境は？

天草市立稜南中学校 1年 山口 紗羅

1 研究の目的

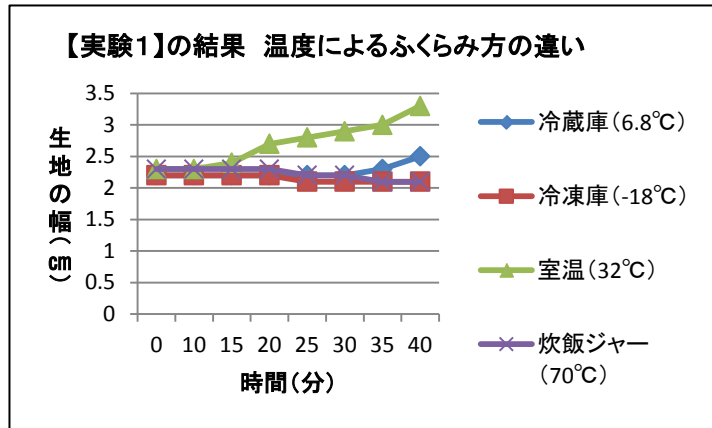
パンを作る工程で「生地をねかせる」という作業がパンのふくらみ方に大きく影響し、パンのふくらみ方にはイースト菌の活動が関係していると母から聞いたので、イースト菌がよく働く条件について調べてみることにした。

2 研究の方法および結果

イースト菌がよく働く温度の条件、砂糖が与える影響、砂糖以外のパンの材料（塩、薄力粉、強力粉、サラダ油）を使ったときの働きの違い、砂糖の種類による働きの違い、小麦粉以外の粉（そば粉、大豆粉、米粉）を使ったときの働きの違い、酸性やアルカリ性による働きの違いについて、透明なプラスチックコップに水 30cc、イースト菌小さじ 1 杯を入れた装置で、調べたいこと以外の条件をそろえ、以下のように実験を行い、イースト菌の働きを調べた。ふくらみ方が大きいほどイースト菌の活動が活発と考える。

(1) 【実験 1】イースト菌がよく働く温度はどれくらいか

本を参考に強力粉・砂糖・食塩・バター・卵・スキムミルク・水・イースト菌を材料にしてパン生地をつくり、できたパン生地を 10 g ずつ 4 つのコップに入れ、アルミホイルでふたをして温度の違う冷蔵庫の中 (6.8℃)・冷凍庫の中 (-18℃)・室温の場所 (32℃)・炊飯ジャーの中 (70℃) に置いて、ふくらみ具合や臭いなどを観察した。



【実験 1 の追加実験】イースト菌・砂糖・水だけでの温度による発酵の違い

4 つのコップに水 30cc、砂糖 15 g、イースト菌小さじ 1 杯を入れ、(1) の実験と同じ冷蔵庫の中 (6.8℃)・冷凍庫の中 (-18℃)・室温の場所 (32℃)・炊飯ジャーの中 (70℃) に置いてふくらみ方を調べた。

実験 1 の追加実験の結果

温度の条件	60分間のイースト菌の活動のようす (ふくらみ方)
冷蔵庫 (6.8℃)	少しずつであるが、ふくらみ続けた
冷凍庫 (-18℃)	変化はなかった
室温 (32℃)	泡が出てどんどんとふくらみ、30分くらいでコップいっぱいになった
炊飯ジャー (70℃)	変化しなかった

(2) 【実験 2】イースト菌の働きと砂糖の分量の関係はあるのか

4 つのコップに水 30 cc、イースト菌小さじ 1 杯を入れ、それぞれに加える砂糖の量を 0 g、5 g、10 g、15 g、20 g と変えてふくらみ方の違いを観察した。

【実験 2】の結果 砂糖の分量による泡の高さの変化 (コップの高さに対する泡の高さ)						
砂糖の量	10分後	20分後	30分後	40分後	50分後	60分後
0g	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
5g	1/2に膨らんだ	2/3に膨らんだ	3/4に膨らんだ	しぼみ始めた	しぼみ続けた	しぼんだ
10g	少し膨らんだ	1/3に膨らんだ	1/2に膨らんだ	全体に膨らんだ	少ししぼんだ	さらにしぼんだ
15g	1/2に膨らんだ	4/5に膨らんだ	全体に膨らんだ	あふれそう	しぼみ始めた	2/3にしぼんだ
20g	少し膨らんだ	1/2に膨らんだ	3/4に膨らんだ	4/5に膨らんだ	泡が粗くなった	少ししぼんだ

(3) 【実験3】砂糖以外のパンの材料がイースト菌に与える影響

4つのコップに水 30 cc (40℃程度の湯)、イースト菌小さじ 1 杯、砂糖 15 g を入れ、それぞれに「食塩小さじ 2 杯」「薄力粉小さじ 2 杯」「強力粉小さじ 2 杯」「サラダ油小さじ 2 杯」を加えて生地をつくり、ふくらみ方の違いを観察した。

【実験3】の結果(20分～30分後)

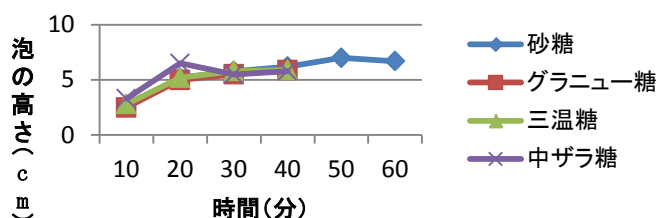
・食塩はあまり変化がなかった

・サラダ油はコップいっぱいになるまでふくらみ、薄力粉と強力粉もコップ3/4の高さまでふくらんだ

(4) 【実験4】イースト菌に加える砂糖の種類を変えたらどうなるか

3つのコップにこれまでと同様に水 30cc、イースト菌小さじ 1 杯を入れ、それぞれに「グラニュー糖」「三温糖」「中ザラ糖」を加えた3種類の生地をつくり、ふくらみ方の違いを観察した。

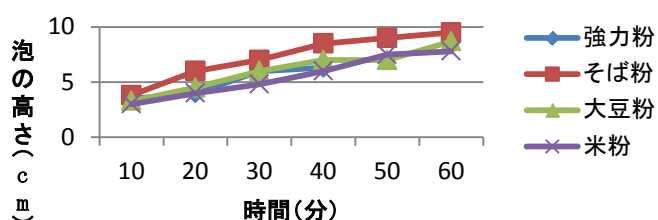
【実験4】の結果 砂糖の種類によるふくらみ方の違い



(5) 【実験5】小麦粉以外の粉ではイースト菌の働きはどのようになるか

「強力粉」のほかに、「そば粉」「大豆粉」「米粉」を加えた生地を用意し、それぞれのイースト菌の働きによるふくらみ方の違いを観察した。

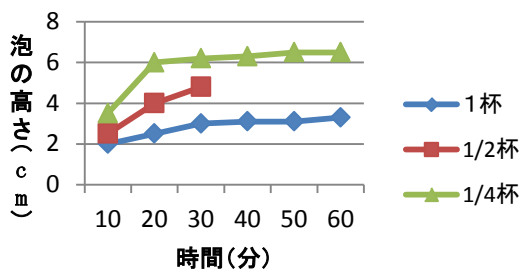
【実験5】の結果 粉の種類によるふくらみ方の違い



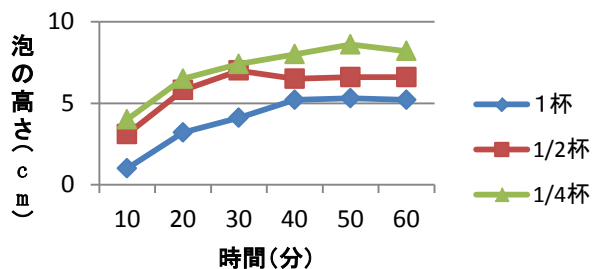
(6) 【実験6】酸性・アルカリ性によるイースト菌の働きの違いはどうか

コップに水 30 cc (40℃程度)、イースト菌小さじ 1 杯を入れたものに酢を加えた場合(酸性)と重曹を加えた場合(アルカリ性)について、酢や重曹の量を変えてふくらみ方の違いを観察した。

【実験6】の結果 酸性の強さとふくらみ方の違い



【実験6】の結果 アルカリ性の強さとふくらみ方の違い



3 研究の考察

コップに水 30 cc、イースト菌小さじ 1 杯を入れた装置では、イースト菌は次の条件でよく働いた。

- ① 温度は室温程度 (30～35℃) に保つ
- ② 材料として砂糖を加える (10～20g)
- ③ サラダ油を加える (小さじ 2 杯)
- ④ 重曹を小さじ 1/4 杯加え弱アルカリ性にする (pH 9 程度)
- ⑤ 小麦粉以外の粉 (そば粉、大豆粉、米粉) を使ったときイースト菌はどれも活発に働き、その働きに違いはほとんど見られなかった。

4 研究のまとめ

パンを作るとき、生地にイースト菌の他、砂糖やサラダ油を適度に加え、弱アルカリ性の環境で温度を室温 (30～35℃) 程度に保って生地をねかせると、イースト菌のはたらきが活発になり、ふっくらとした食感のパンができる。パン工場や家庭でふっくらとした食感のいいパンを作るのに役立つと思う。