

おまんじゅうの不思議

阿蘇市立碧水小学校 5年 森 かなる

1 研究の目的

わたしの家は、おばあちゃんの代から饅頭屋をしている。私は、うちの店の酒まんじゅうはふっくらとしていて大好きだ。おまんじゅうのふっくら感の秘密である発酵について、その様子や条件などについて調べてみることにした。

2 研究の方法

研究 ① おまんじゅうってどんな風にふくらむの？

おまんじゅうが発酵する様子を観察し、おまんじゅうの横はば、高さ、重さの変化を時間ごとに調べて記録する。

研究 ② おまんじゅうがふくらむ条件は？

おまんじゅうを発酵室（40℃）、お店（29℃）、冷蔵庫の中（1℃）でそれぞれ発酵させ、温度と発酵の関係を調べる。また、湿度78%の発酵室と湿度39%に固定した発砲スチロールの箱の中でそれぞれ発酵させ、湿度と発酵の関係を調べる。

研究 ③ 他の原料でもおまんじゅうはふくらむの？

おまんじゅうの原料を、米粉やもち米粉など他のものに変えたときの発酵の違いを調べる。

3 研究の結果と考察

(1) 研究 ① の結果と考察

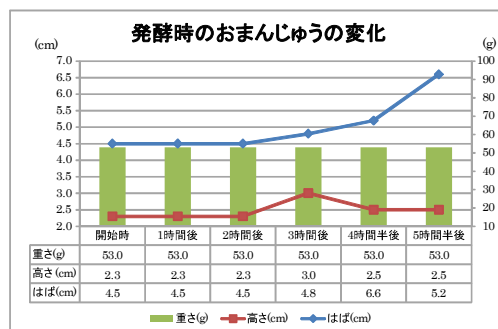
まんじゅう8個を作り時間ごとのおまんじゅうの横はば、高さ、重さの変化を調べた。

- おまんじゅうは2時間たった頃から少しずつふくらみ始め、5時間半後には

横はば→平均で2.2cm（46.7%増）

高さ →平均で0.2cm（8.7%増）大きくなった。

- おまんじゅうがふくらむとき、ふくれた分、重さが少しおもくなるのではないかと予想したが、重さは開始時から全く変わらなかった。
- 発酵した時、饅頭とあんこの間に空洞ができてふくらむのかと思ったが、切ってみるとかまぼこみたいな形であんこ生地はくっついていて、ただ断面を切るときにガスがぬけるような感じでしぼんでしまった。生地には小さいつぶつぶのような穴があいていた。



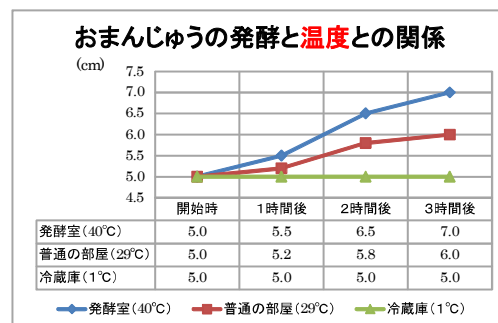
追加実験① おまんじゅうをさらに発酵させ続けるとどうなるのか調べた。

- ずっと発酵させ続けるとおまんじゅうはどんどんふくらんでいくのかと思い実験してみたが6時間半後には、UFOのようにつぶれてしまっていた。

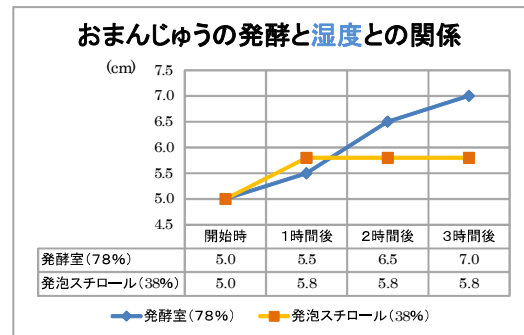
(2) 研究 ② の結果と考察

発酵室の条件（温度40℃、湿度78%）とそれ以外の条件での発酵の違いの様子を調べた。

- 温度については、店先（29℃）においたものは、あまり大きくなり、冷蔵庫（1℃）においたものは全く発酵が進まなかった。



- 湿度については、湿度を発酵室の約半分に下げた発砲スチロールの中では、ぱさぱさになってしまい発酵は止まってしまった。
- 発酵に温度と湿度が関係している理由を父にたずねると、「発酵は酒こうじが活発に働くことで行われ、その日の気温や湿度を見ながら経験で発酵させる温度や湿度、時間などをかえてるんだ」と教えてくれた。また、こうじ菌が働くことで二酸化炭素が発生しおまんじゅうはふくれること教えてくれた。発酵したおまんじゅうの生地にあいていた小さな穴は二酸化炭素が生地の中に入り込んだ穴で、それによりおまんじゅうはふくらんでいたことがわかった。

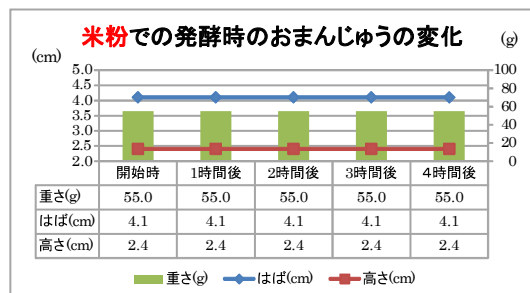
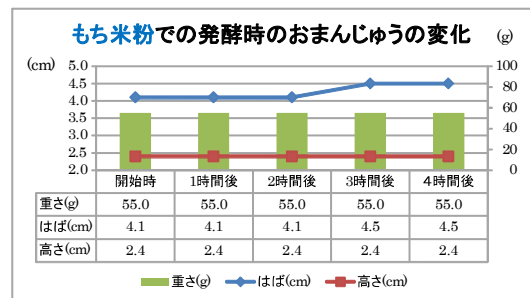


追加実験② 本当に二酸化炭素が饅頭をふくらませているのか調べてみた。

- 饅頭をビニール袋に入れて発酵前と発酵後の二酸化炭素の量を気体検知管を使って調べると、実験前は0.03%しかなかった二酸化炭素は、2時間後には1.0%と約30倍にも増えていたことが分かった。

(3) 研究 ③ の結果と考察

- 小麦粉以外の粉でも発酵するのかを調べるために、米粉、もち米粉を使って発酵の違いを調べた。
- 予想ではもち米粉もおもちがふくらむように発酵するかと思ったが、米粉はまったく発酵せず、もち米粉も横に少しふくらんだだけだった。
 - 蒸してみると、米粉で作ったまんじゅうは、少し固くて小さかったが味は小麦粉で作ったおまんじゅうと変わらなかった。もち米粉でつくったおまんじゅうは、蒸すとUFOのようにぺちゃんとおつぶれた。生地は、米粉よりはやわらかくおまんじゅうではなくおもちを食べているような感触だった。



4 研究のまとめ

今回のおまんじゅうの発酵について調べてみて以下のことがわかった。

- おまんじゅうは発酵すると膨らんで形が大きくなるが、重さは変わらない。
- おまんじゅうをふくらませる（発酵させる）のに使う酒こうじ活発に働くためには、適度な温度と湿度が必要であり、温度が低かったり、湿度が低いと発酵しない。また発酵する際におまんじゅうが膨らむのは、二酸化炭素が発生するからである。
- おまんじゅうを発酵させるためには、酒こうじと小麦粉が必要であり、酒こうじと米粉やもち米粉だけでは発酵しない。

今回のおまんじゅうの発酵の研究を通して、おまんじゅう作りでは、少しの温度や湿度の違い、原料の違いで微妙に発酵の様子が変わることがわかった。その日の天気によって温度や湿度が変わる中、酒こうじの働きを考えながら、経験をもとにまんじゅう作りに取り組んでいるおばあちゃんや父はすごいと思う。また、生地づくりから発酵するまでの長い時間、暑い部屋の中で一緒に作業をしてみて、その大変を少し感じる事ができた。