

乳酸菌の温度による発酵の持続

2504 伊藤 歩未 2515 佐々木 淳

要旨

温度による乳酸菌の働き(発酵)の差と働きの持続が関係していると考え、ヨーグルトを用いて調べた。乳酸菌の発酵と、乳酸とカゼインの反応によって変化するヨーグルトの糖度、水分量、pHの3つを各温度で調べる。比較すると、40℃で最も値が小さいことが分かった。また、30℃や45℃では、値が大きくなっていることが分かった。次に行った40℃と45℃の持続の研究では、45℃のとき、pH、糖度は途中から元のヨーグルトより値が大きくなった。40℃のときでは、pH、糖度が元のヨーグルトとほぼ一緒であった。この2点より40℃で最も働きがよく、持続性が高いと言える。よって、働きがよいほど持続性も高いことが分かった。

はじめに

- ・研究対象：ヨーグルトを用いて乳酸菌の温度による働きとその持続を調べる
- ・研究目的：温度による乳酸菌の働きの差を研究するため。
働きの差と持続の関係性を研究するため。

本論

1. 方法

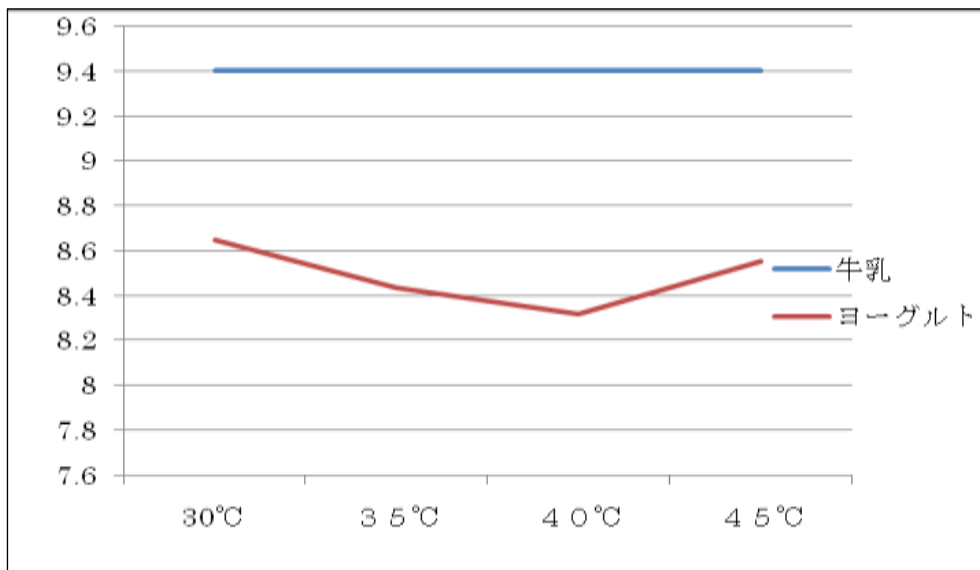
(1) 実験道具、試薬、材料：プレーンヨーグルト（ブルガリアヨーグルト）、牛乳、pH 試験紙、フードテスター、紙コップ、ビーカー

(2) 実験手順：

- ①ブルガリアヨーグルト 10g を紙コップにとり、牛乳 100ml を入れ、ラップをし、各温度に設定した人工気象機に入れ、一日置いて出来上がったヨーグルトを取り出す。
- ②①で、できたヨーグルトを pH 試験紙、フードテスターにより pH および糖度を調べる。さらに、ヨーグルトから 10g をビーカーにとり、水分を飛ばし、乾燥したものと入れたときの質量の差で蒸発量をはかり、それを水分量とした。
- ③①で、できたヨーグルトから 10g を紙コップにとり、牛乳 100ml を入れ、ラップをし、各温度に設定した人工気象機に入れ、1 日置いて出来上がったヨーグルトを取り出す。
- ④以下同じように繰り返し、5 日間行う。

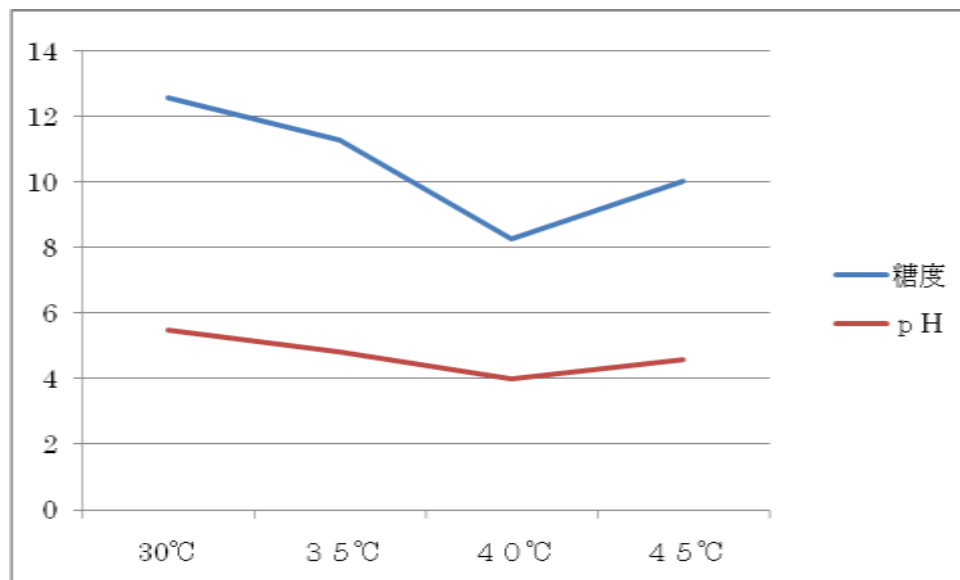
2. 結果

グラフ 1 蒸発量 (g)



グラフ 1 は牛乳の 10g あたりの蒸発量と各温度により作られたヨーグルトの 10g あたりの蒸発量の平均の比較である。蒸発量=水分量である。

グラフ 2 温度による糖度 (%) と pH の平均の変化



グラフ 2 は各温度により作られたヨーグルトの糖度の平均と pH の平均の比較である。

*もとのヨーグルトは pH 4、糖度は 9.6%、牛乳は pH 7.5、糖度 14.9%である。

グラフ 1, 2 の結果をもとに、40℃と 45℃で比較実験を行ったものが以下のものである。

表 1 40℃と 45℃の pH

pH	1 日目	2 日目	3 日目	4 日目	5 日目
40℃	4	4	4	4	4
45℃	4	4	4	5	6

表 1 は 40℃と 45℃の pH を比較したものである。

表 2 40℃と 45℃の糖度(%)

糖度 (%)	1 日目	2 日目	3 日目	4 日目	5 日目
40℃	9.2	7.6	7.8	7.2	9.6
45℃	7.8	7.9	9.1	10.8	15.8

表 2 は 40℃と 45℃の糖度を比較したものである。

30℃は 1, 2 日固まり、その後は固まらなかった。そのため、比較実験には用いていない。

20℃と 10℃でも行ったがどちらもヨーグルトにならなかった。

どちらも pH 7 であった。

3. 考察

- ①・水分量が少ないほど牛乳（液体）がヨーグルト（固体）になっているということが分かるので、グラフ 1 より、水分量の最も少ない 40℃で牛乳からヨーグルトになりやすいということが言える。逆に、水分量の多い 30℃、45℃ではなりにくいと言うことが言える。

・乳酸菌の発酵の働きにより、糖類から乳酸を産生し、その産生された乳酸と牛乳に含まれているカゼインが反応する。そのことによって、牛乳が固まり、ヨーグルトになる。このことを踏まえると、グラフ 2 より、糖度がもとのヨーグルト(9.6%)より低くなっている、さらに pH が 4 となっている 40℃では、糖類から乳酸を産生しているとわかるので、乳酸菌がグラフ 1 と同様、牛乳がヨーグルトになりやすい、つまり、働きがよいといえる。また、糖度が元のヨーグルト(9.6%)より高くなっている、pH の値が大きくなっている、30℃、45℃では、糖類から乳酸をあまり産生していないとわかるので、牛乳がヨーグルトになりにくい、働きが悪いということが言える。

・20℃や 10℃は固まらずに pH 7 で牛乳に近いことからヨーグルトになりにくい、働きが悪いということが言える。

・この 3 つのことから、40℃で最も乳酸菌の働きがよく、逆に、30℃や 45℃では、乳酸菌の働きが悪いと言える。

②・40℃では、表1より、もとのヨーグルトの値(pH 4)とまったく同じである pH 4 という値が 5 日間続くことが読み取れ、表 2 の糖度のほうでも、もとのヨーグルト(9.6%)と一致もしくはその値を下回っているということが読み取れる。

・45℃では、表2より、3日目まではもとのヨーグルトの値(pH 4)といえるが、4日目、5日目では値が上回ってしまっていることが読み取れる。表2の糖度のほうでも、3日目まではもとのヨーグルト(9.6%)より下回っているが、4日目、5日目では値が上回っているということが読み取れる。

・この2つの温度の比較により、もとのヨーグルトのより値が下回っている 40℃では、乳酸菌の発酵より働きが持続しているということが言え、途中から値が上回っている 45℃では、働きの持続が低いということが言える。

・この2つの考察より、40℃が最も乳酸菌の働きがよく、持続性も高い、逆に、45℃、30℃以下では、乳酸菌の働きが悪く、持続性も低いということが出来る。さらに、働きがよいほど、持続性が高くなり、働きが悪いほど、持続性も低いことが言える。

改善点

・30℃～45℃まで 5℃刻みでしか実験をしていないので、今後、温度の範囲を狭くして乳酸菌の働きの違いを細かく調べていきたい。また、働きの持続という点では、実験の期間が短いので、さらに、40℃、45℃などの期間を延ばしてより詳しい結果をまとめていきたい。

・働きがよいと持続性も高くなる、働きが悪いと持続性も低くなるということももっとたくさんの温度で調べ、より多いデータで確認していきたい。

・実験方法においては、糖度や水分量、pH だけでなくほかの基準をつくり乳酸菌の働き、持続性をより詳しく調べていきたい。

4. 参考文献

Wikipedia－カゼイン

(<http://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%82%AB%E3%82%BC%E3%82%A4%E3%83%B3>)

Wikipedia－乳酸菌

(<http://ja.wikipedia.org/wiki/%E4%B9%B3%E9%85%B8%E8%8F%8C>)