

乳酸菌は本当に生きて腸まで届くのか

I.M.<科③生物ゼミ>

1. はじめに

乳酸菌とは、発酵によって糖から乳酸を作る嫌気性の微生物の総称であり、腸内で悪玉菌の繁殖を抑え腸内環境を整えることから、多くの製品に利用されている[1]。乳酸菌飲料や乳製品を摂る際、「生きて腸まで届く」という言葉をよく目にするであろう。一般的に、食物は胃の中で2時間程度で消化され、腸へと運ばれる。乳酸菌が生きて腸まで届くということは、この消化時間よりも長く生きることができるということであるのだが、このことが本当であるのかを疑問に思った。そこで本研究では、乳酸菌の酸性液への耐性およびその経時変化を調べることを目的とした。

2. 仮説

乳酸菌は、

1. 本当に生きて腸まで届く。
2. 酸への耐性を持つが時間が経過するに連れて生き残る量は減少する。
3. 胃の消化時間である2時間程度は酸性の液体の中で生きる。

3. 実験方法

3-1. 酸性液中での乳酸菌の培養

①蒸留水300 mlにLB寒天培地4.5 g、寒天3.0 g、ブドウ糖6.0 g、炭酸カルシウム3.0 gを加えて滅菌し、培地を作成した。

②塩酸(pH2)900 μ lに乳酸菌飲料100 μ lを加えたマイクロチューブA、蒸留水900 μ lに乳酸菌飲料100 μ lを加えたマイクロチューブBを6個ずつ用意した。AとB各2個ずつを、それぞれ2、4、6時間放置した。

③時間経過後、蒸留水でさらに 10^5 倍希釈し、①で作成した培地に100 μ l播種した。

マイクロチューブ1つにつき培地3枚分播種した(図1)。

④播種した培地を30 $^{\circ}$ Cで1週間培養した。

3-2. 炭酸カルシウムにより濁った培地が、菌の周辺だけ透明に変化していれば乳酸菌であると判断した(図2)。

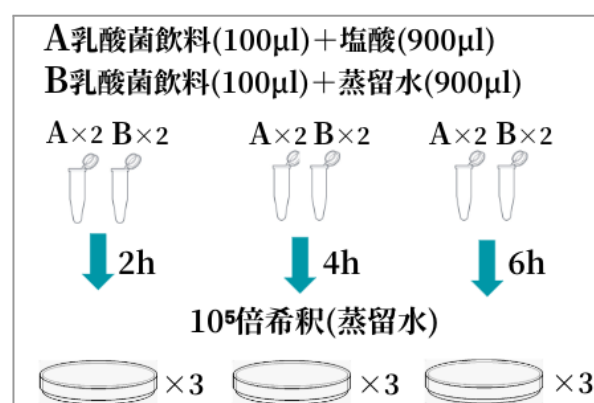


図1 実験方法

4. 実験結果

培地に播種する前(0時間)は、乳酸菌飲料100 μ lに含まれている乳酸菌の数は平均556個であった。塩酸に入れたAは、2時間経過後は平均コロニー数は93個、4時間経過後は培養してもコロニーが観察できなかった(図2、3)。一方で、コントロールとして実施した蒸留水に入れたBでは、2時間経過後でも平均コロニー数は562個であり、その後も大きな変化はなかった。つまり、塩酸(A)は時間経過ごとにコロニー数が減少し、蒸留水(B)は、時間が経つにつれて多少増加したが大きな変化が見られなかった。

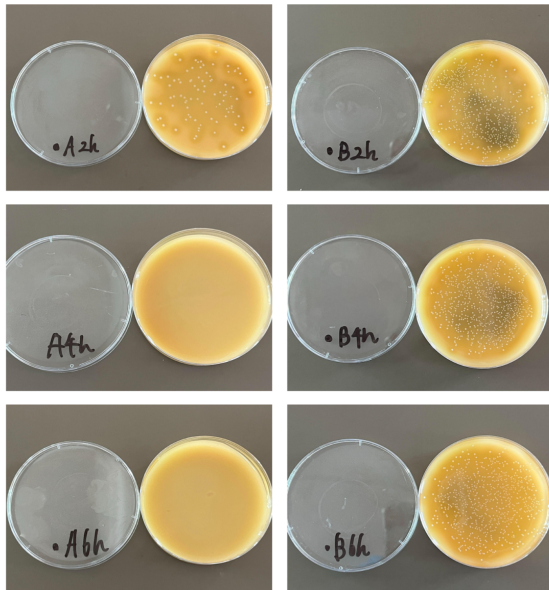


図2 時間経過ごとのコロニー数の比較
左：上から塩酸に2、4、6時間
右：上から蒸留水に2、4、6時間

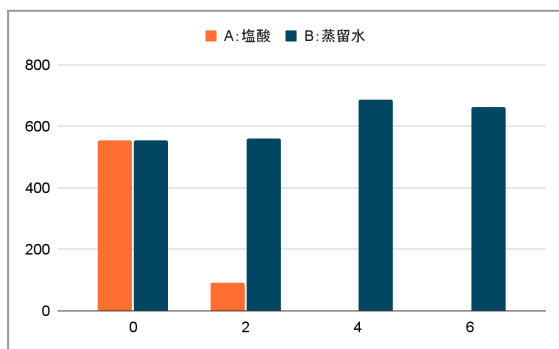


図3 時間経過と平均コロニー数

5.考察

塩酸中に2時間放置した後の菌液を培養すると、平均コロニー数が556個から93個へと減少したことから、塩酸中で乳酸菌が死滅したことによりコロニー数が減少したと考えられる。また、塩酸中に4時間以上放置した菌液は、培養してもコロニー数が見られなかったことから、長い時間塩酸中に放置したことで完全に乳酸菌が死滅したと考えられる。これらの結果から、乳酸菌は酸性液中で2時間程度は生きられるが、4時間以上は生きられないと考えられる。これらの結果に基づく

と、乳酸菌の一部は胃の中での消化時間である2時間程度は生きられるが、全てが腸まで届くわけではないと考えられる。

6.結論

乳酸菌は、

- 1.酸性の液体中でも生き残る。
- 2.酸への耐性はある程度は持つが、時間が経過するにつれて生き残る量は減少する。
- 3.胃の消化時間である2時間程度は酸性の液体の中で生きる。

7.今後の課題

今回の実験では、乳酸菌が酸に対する耐性を持つかどうかを調べたため、胃液の成分である消化酵素を考慮できなかった。次回の実験では胃に含まれる消化酵素であるペプシンを用いて乳酸菌の耐性を調べたい。乳酸菌は胃の中で2時間程度は生き残ることがわかったため、胃の次の消化器である腸でどのくらい生きられるのかも調べたい。また、今回は、酸性液への放置を2時間ごとにしたため、間の時間のコロニー数が計測できなかった。播種をする時間を2時間ごとよりも短い時間で区切って、乳酸菌がいつ死滅したのか具体的な時間を調べていきたい。

8.謝辞

今回、研究案及び実験方法の手伝いをしてくださった探求指導員の岡崎実那子さんに深く感謝申し上げます。

9.参考文献

[1]乳酸菌 | e-ヘルスネット-厚生労働省
<https://www.e-healthnet.mhlw.go.jp/information/dictionary/food/ye-026.html>
 (最終閲覧日2024年2月1日)