

歯と pH

2610 大嶋乙輝 2524 田口豪己

要旨

私たちは、食後歯を磨く最もよいタイミングを調べるために歯とpHの関係に着目した。食事などをすると口内 pH が中性から酸性に変化するという性質と、口内が酸性の時、その時の歯に与えるダメージが大きくなるという仮説を立て、スポーツドリンクを用いて実験した。その結果、約 20 分でほぼ中性にもどった。そこから、スポーツドリンクの場合、約 20 分後が最もよい歯磨きのタイミングだと思われる。今後、調べる種類を増やすことで、歯が酸性の時に実際に影響を与えているのかを調べていきたい。

1. 目的

歯の構造で、表面の部分はエナメル質と言われている。エナメル質の主成分は、ハイドロキシアパタイト（リン酸カルシウム）で、リン酸カルシウムは、水に溶けず、ジュースなどの酸性の水溶液で溶けるといった性質がある。口内の pH が歯に及ぼす影響やそれによって、歯の色や形などの状態がどのように変化するのか、どのように関係しているのかとすることを調べ、その変化や関係によって引き起こされた歯の色の変色や歯の溶けた部分に対して日常的に行える有効な対策を考える。

2. 仮説

口内の pH が食事などをすることによって中性の状態から変化し、その変化によって歯磨きに影響を及ぼしているのではないかと。また、中性でない時にはケアをしてはいけないのではないかと。

3. 使用した器具・装置



図 1 リン酸ナトリウム（右）と炭酸水素ナトリウム（左）

リン酸ナトリウムと炭酸水素ナトリウムは口内環境を中性に保つ働きをする pH 緩衝作用（だ液に含まれる成分）と同じ成分である。今回の実験では、清涼飲料水（スポーツドリンク）を混ぜて各時間に pH の変化を調べるのでなるべく本物の口内環境に近づけるために、上の 2 つの物質を使用した。



図 2 pH 測定器

上のキャップを外した先端の部分で測定する。溶液につけることでその溶液の pH を測定することができる。

- ・スポーツドリンク

日常的に学生や社会人が飲んでいる水やお茶

以外の飲み物として一般的なスポーツドリンクを選んだ。

- ・精製水

4. 研究・実験の手順

(1) 準備

①炭酸水素ナトリウム 0.85 g

リン酸ナトリウム 0.15 g

を精製水 1mL に混ぜる。

(17 : 3 が口内環境に近い比率であるから。)

②①で作った水溶液と精製水 99mL を混ぜる。

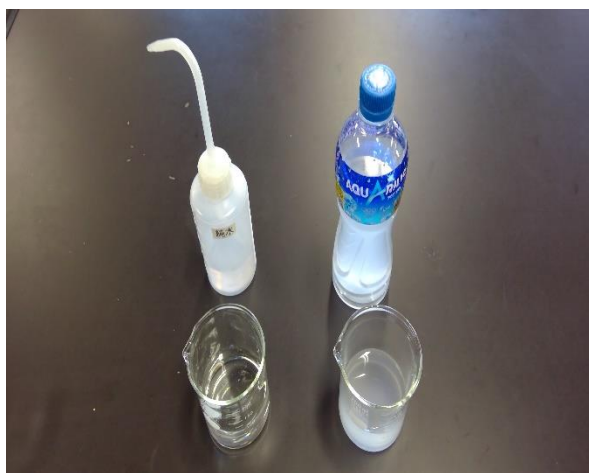


図3 実験の様子1

(2) 操作

① (1) で作った 100mL の水溶液とスポーツドリンク 100mL を混ぜる。

②0分、5分、10分、15分、20分、25分、30分と0分から30分まで5分毎にpHの値を測定し、その変化を分析し、pHと口内環境の関係を調べる。

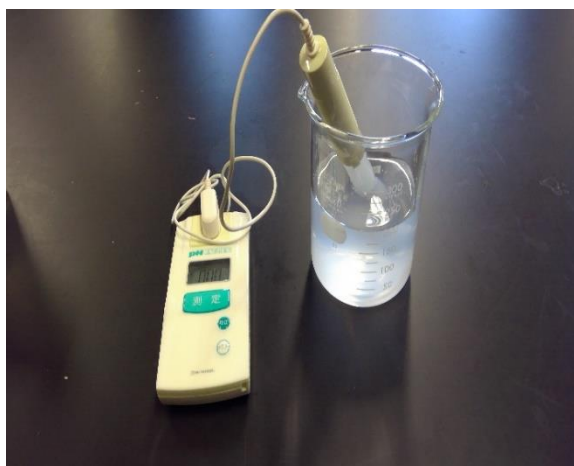


図4 実験の様子2

5. 結果

図1、図2のグラフ、表からpHは序盤急激に変化し、その後緩やかに上昇し、その後中性に戻った。

	pH
食前	7
0分	2.3
5分	4.4
10分	5.2
15分	5.4
20分	6.6
25分	6.9
30分	7.4

図5 時間毎のpHの正確な値

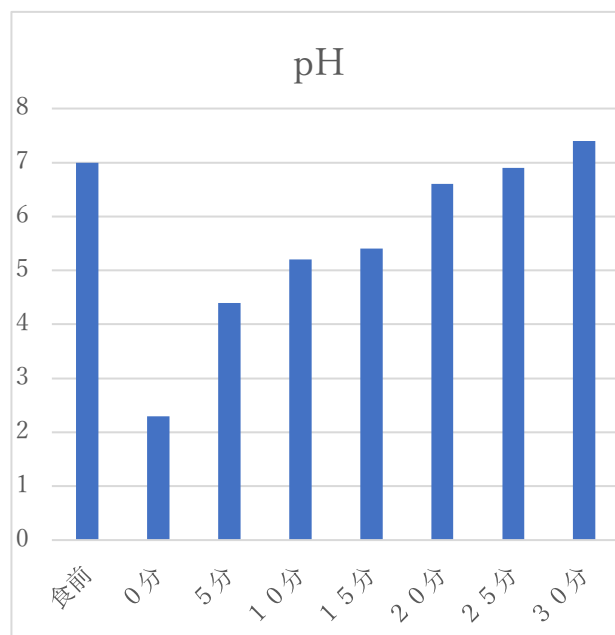


図6 時間毎のpHの値

0分とは、水溶液とスポーツドリンクを混ぜた直後の値であり、実際の口内の環境に置き換えると、飲み物を飲んだ直後という意味である。

食前をグラフに入れたのは、元の中性の状態とスポーツドリンクを飲んだ時の変化の差を視覚的にわかりやすくするためである。

6. 考察

今回の実験ではスポーツドリンクを飲んだ約

20 分後には pH の値が中性近くで安定したため、その時には口内の環境は元の状態に戻っているため比較的安定しているといえる。

その為酸性などに pH の値が傾いている時よりも歯に加わるダメージが少ないのではないかと考えた。

そのため、清涼飲料水（スポーツドリンク）を飲んだ 20 分以内は歯に加わるダメージが大きい。そのため歯磨きなどの日常的な歯のケアは行わない方がよいのではないかと考えられる。

そして、飲んだ 20 分以内は歯にダメージが加わっているため、そのダメージが加わった結果、歯の色や形に対して何らかの影響を及ぼしているのではないかと考えることができた。

7. 展望

・今までの考察から、歯と pH には何らかの関係がありそうなことが分かったが、まだ歯には pH の値だけではわからない他の要因がありそうなことも同時に分かったため今後の実験では歯の成分などの別の観点から実験を行っていきたい。

・目的の歯の色や形に対しての影響や酸性に傾いた時の具体的なダメージ、それを防ぐための日常的なケアなどまだ分からないことがあったので、歯がなぜ酸性に傾くと傷つくのか、なぜ酸性になるのかといった根本的な原因の究明も行いたい。

・これからの実験では、口内の pH の値が変化することが口内環境にどのような影響を与えるのか。また、スポーツドリンク以外の飲料水ではどのように変化をして、どのような影響を及ぼすのか。など別のものを使った実験も行いたい。

8. 謝辞

本研究を行うにあたり、多くの方にご指導、ご協力をいただき心よりお礼申し上げます。

実験に使用する試薬を提供して下さった先生方に深謝します。

9. 参考文献

だ液は心と体の分身だ！～だ液の働きの研究～
自然科学コンクール

<https://www.shizecon.net/award/detail.html?id=238>

実はすごい！唾液の働き

株式会社 明治 Meiji Co.,Ltd

<https://www.meiji.co.jp/karadakaizen/know/entry009.html>