

歯が本当に甘い飲み物や炭酸飲料で溶けるのか！

中央区立常盤小学校
5年 齋藤 梁太

1. 研究の動機

ぼくは、最近甘い炭酸飲料を飲むようになり、歯のきょう正をしていて歯にえいきょうがあるのか心配だから実験をやろうと思った。昔から炭酸飲料や甘い飲み物を飲むと歯が溶けると言われてきたが本当なのか調べたいと思った。

2. 予想

炭酸飲料や甘い飲み物につけて置いたら虫歯のように黒くならないけれど歯の代わりになるものが柔らかくなったり小さくなったりして、さらにそのドリンクの色がつくと思う。炭酸や糖分が影響すると思う。

3. 研究の方法

- スーパーやインターネットで糖質の多いものや炭酸飲料を調べ、ドリンクを用意する。
- お砂糖の量と甘さ(糖度)は比例しているのか調べるために、ラベルの表示と糖度計を比べる。
- 歯の成分を調べ何が歯の代わりになるか事前実験をする。その中から変化が分かりやすい歯の代わりになるものを選ぶ。
- 炭酸が入っている、入っていないドリンクと甘さが違うドリンク9種類に入れて観察した。冷蔵庫に10日保管し0日目、2日目、6日目、10日目と魚のうろこ(歯の代わりになるもの)の変化を観察した。

用意したもの

・ドリンク(炭酸ない、ある、甘い、甘くない) ・糖度計 ・卵のから、魚のうろこ骨と歯、鳥の骨 ・ふた付きプラスチックカップ
・コップ ・ピンセット ・定規 ・三脚 ・カメラ(スマートフォン) など

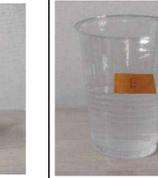
4. 飲み物調べ

糖質を求める式は炭水化物—食物せんい=糖質と分かった。炭酸のある・ない糖質の多い・少ない、9種類のドリンクを選び、糖質や糖度を調べ下の表にまとめた。

結果:500mlあたりのドリンクの糖質を角砂糖の量に変えたらすごく多かった。糖質と糖度は今回の飲み物ではほぼ同じことがわかった。エネルギーが多いほど糖質も多いことが分かった。飲み物によってとろみが違う。サラサラなのにドリンクFには食物せんいが入っていることを知った。食物せんいが入っているのはDとFだった。

■(表1)飲み物調べ表:糖質の多い順

※ 食物せんい量が書いていない飲み物は食物繊維量を0gとする。
※2 角砂糖1個=4gとする。小数第二位を四捨五入する。

甘い飲み物	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	果汁100%のブドウジュース	コーラ味の炭酸飲料	ソーダ味の炭酸飲料	果汁入り野菜ジュース	スポーツドリンク	(ドリンクCの)カロリー糖類0	麦茶	強炭酸水	水道水
飲み物写真									
飲み物感想	甘酸っぱい味。トロツとしている。	少しペロにピリツと上げきがある。	無色透明。あまりピリツとしない。	こいオレンジ色。トロツとしている。	白く濁って味は、甘じょっぱい。少しトロツとしている。	Cと同じような甘さ	香ばしいお茶	舌がピリピリする。味無し。	浄水器を通した水
エネルギー(100ml中)	56kcal	45kcal	42kcal	33kcal	25kcal	0kcal	0kcal	0kcal	0kcal
炭水化物量(100ml中)	14g	11.3g	11g	8.15g	6.2g	5.5~9.0g	0g	0g	0g
食物せんい量(100ml中)※				0~0.75g		5~7g			
糖質(100ml中)	14g	11.3g	11g	7.65g~8.15g	6.2g	0.5~2g	0g	0g	0g
糖度(糖度計で計測)	13%	10%	10%	8%	6%	2%	1%	0%	0%
500ml中の糖質を角砂糖で表す ※2	17.5個	14.1個	13.8個	9.6~10.2個	7.8個	0.1~0.5個	0個	0個	0個

5. 歯の代わりに探す事前実験



自分の乳歯を使うことも考えたがとっておきたいため、歯の成分であるカルシウムでとても手が届くに入る卵のからを1回目の事前実験として使うことにした。まずドリンクB(コーラ味の炭酸飲料)に卵のからを4日間つけた。1日目に色がつくしか変化がなかったため4日間置くことにした。

後でよく調べたら、歯の成分はリン酸カルシウムで、卵のからは炭酸カルシウムという別のカルシウムなの分かった。
歯の成分:リン酸カルシウム

事前実験①:卵のからで実験する



卵のからを4日コーラ味の炭酸飲料につける

色が付いた以外変化は他には、なかった

別の材料を探すことにする

【参考文献】

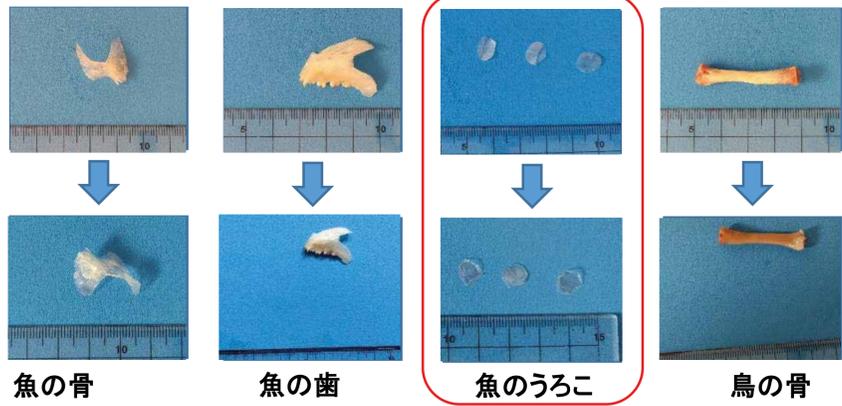
●なるナビ:【保存版】ジュース糖質ランキング ~ 糖質・カロリーをジャンル毎にチェック naru-navi.com/美容/ジュース糖質ランキング.html

●一般財団法人 食品分析開発センター-SUNATEC:糖質と食物繊維について <http://www.mac.or.jp/mail/191101/03.shtml>

●日本化学会近畿支部小中高生者の科学のページ(Q242): <http://kinki.chemistry.or.jp/pre/a-242.html#:~:text=Q242>

●ウィキペディア: 鱗 <https://ja.wikipedia.org/wiki/鱗>

事前実験②: 魚の骨・歯・うろこ、鳥の骨で実験する。



手に入りやすく卵のからより柔らかい、リン酸カルシウムの物を集めた。魚の歯、骨、うろこ、鳥の骨の4種類を、前回ドリンクBでは色が付いて分かりにくかったため、透明のドリンクC(ソーダ味の炭酸飲料)につけた。1日目の変化はなかったため冷蔵庫に4日間置いておいた。

結果

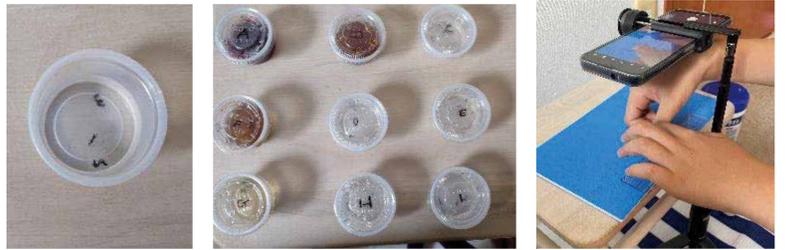
魚の骨: 変化はない。
 魚の歯: 変化はない。
 魚のうろこ: 少し柔らかくなってはしがめくれたようになっていた
 鳥の骨: 表面がつるつる。液が茶色になった。



一番変化のわかりやすかった**魚のうろこ**で本番の実験をすることにした。

6. 歯は甘い飲み物で溶けるのか調べる 実験

前の事前実験で一番変化が大きかった魚のうろこを使って実験をする。うろこに番号(1~3)を書き、(表1)の9種類のドリンクに入れて観察した。冷蔵庫に10日保管し0日目、2日目、6日目、10日目と魚のうろこの変化を観察した。表1のドリンクにつけたうろこを変化や、手触りや感じた事を表にまとめた。



■(表2)うろこをそれぞれの飲み物に入れて観察する

※飲み物は10日間入れかえはしなかった。

甘い飲み物	A 果汁100%の ブドウジュース	B コーラ味の 炭酸飲料	C ソーダ味の 炭酸飲料	D 果汁入り 野菜ジュース	E スポーツドリンク	F (ドリンクCの) カロリー糖類0	G 麦茶	H 強炭酸水	I 水道水
0日目の うろこ									
2日後の うろこ									
共通の変化	魚の匂いが消えてすべてドリンクと同じ匂いになった								
変化	数字がわからないほど紫にそまった。うろこが破れそうなくらいやわらかい。	Aより硬く少し柔らかい。薄茶色に染まった。	Bと同じように少し柔らかい。番号が消えかけている。	Bと同じように少し柔らかい。番号3が消えた。	Bと同じように少し柔らかい。	Bと同じように少し柔らかい。	最初と同じ硬さ。うすく茶色くそまった。	最初と同じ硬さ	最初と同じ硬さ
6日後の うろこ									
変化	2日目より柔らかくなり、うろこ自体が薄くなったような感じがする。色がさらにこくなくなったが、うろこの根の部分は色が染まりにくい。	うろこ中心は2日目とかわりはないが、周りが柔らかくゼリーのような感じ。前回より全体的に色がこくなった。	Bと同じように、周りのみがゼリーのようにプルンと柔らかい。数字がほとんど消えかけている。	糖質1位のAより全体がやわらかくなっている。数字がほぼ消えている。液体に入っている時、うろこが分からないくらいうすい感じ	全体がやらかくなり糖度1位のドリンクAよりやわらかく、一番柔らかくなった。	3番の先の部分が柔らかくなった。他のうろこはあまり変化なかった。	最初と同じ硬さ。うすく茶色くそまった。	うろこの硬さは最初と変わらない。	うろこの硬さは最初と変わらない。
10日後の うろこ									
変化	力を入れたら手で破けた。6日目より柔らかい。色の変化はない。破った時の感触がゼラチンみたい。	外側がぐにゃつとしていて。無理やりやれば破れる。外側はAのようにもろくなっている。	Aの2日目ぐらいの硬さになっている。すぐ曲がるが無理やりやっても破けない。数字がほぼ消えている。破ろうとすると伸びる。	ほんのりオレンジに染まる。数字が消えかけている。柔らかく、破ろうとすると伸びる。鱗の筋にそって丸にしか破けない。	色がうすうす消えていた。10日目では一番柔らかい。破ろうとすると伸びる。	柔らかいがやぶれなかった。根元の部分が柔らかかった。	少し硬いが破れた。薄っすら色がついている。上の方が柔らかくなっている。	はしが少し柔らかくなっている。硬くて破けない。	硬いが、最初よりは少しもろい感じがする。硬くて破けない。
手で ちぎってみる									
ちぎれやすさ	1位	2位					3位		
柔らかさ	3位			2位	1位				

7. 考察

Aは文字が見えないくらい紫に染まり、とても柔らかくなり、手で破けた。もしうろこが歯だったら1番悪い影響をおよぼすと思う。BとCは同じ炭酸飲料で糖度も同じなのにBのほうが柔らかくなり、色のせいかもしれない。糖質の入っているA~Fにかんしてはネームペンの数字が消えているため糖質が何かネームペンに関係しているのかと思った。DとEはAの半分ぐらいの糖質だったがAより柔らかかった。柔らかく薄くなっていたが破ける感じはしなかった。GはIと硬さはあまり変わらなかったが力を入れると少し破れた。HとIはほとんど変化がなく10日目になるとうろこがいたんだのか、厚さは変わらないが少しもろくなっていた。

8. まとめ

うろこを甘い飲み物に入れたら柔らかくなったりもろくなったりしたので、やっぱり甘い飲み物で歯は溶けるだろうと思った。しかし口の中の状態(歯の汚れ、つば)とは違うから、実際の歯と甘い飲み物の関係とは違う部分があるかもしれない。柔らかくなると思う順番に並べたけれど予想は外れ、糖質が少し低めなドリンクEが一番柔らかくなった。そして炭酸飲料では思った以上に変化が現れなかった理由は、炭酸が早い段階で抜けてしまったかもしれない。トロツとした飲み物はうろこにまとわりつくためうろこに書いた文字やうろこを溶かすのだと思う。だからトロツとした甘い飲み物を飲んだ後はとくに歯磨きの必要性があると感じた。最初のうろこの硬さも実験結果に影響しているのだと感じたので、もうちょっとしんちょうにうろこを選べばよかった。体に栄養として飲んでいる物でも糖度が高ければ歯には良くないと思った。

歯医者さんに自由研究の内容を話したら、甘い飲み物が虫歯菌のえさになることや、歯が溶けるのには酸が関係しているために炭酸で歯は溶けることなどを教わった。次、実験する時は、うろこを僕の歯を磨いた歯ブラシでこすって実験したらまた違う結果がでると思った。