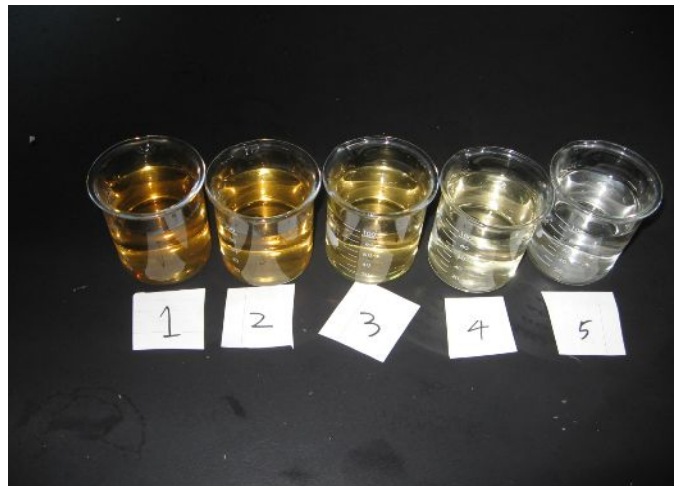


スポーツドリンクの融けかけはなぜ  
最初が甘く後が水っぽいのか？



愛知県碧南市立中央中学校

長田知泰 瀧口優太 鈴木皓介

# 目次

<b>1 研究の動機</b>	<b>1</b>
<b>2 研究を始める前に</b>	<b>1</b>
(1) 学校の先生に聞く	1
(2) 自分達で確かめる	1
<b>3 研究の目的</b>	<b>1</b>
<b>4 研究の内容</b>	<b>1</b>
<b>追究1:先に融け出しているスポーツドリンクは本当に甘いのか</b>	<b>2</b>
実験1:融けだしているのを100mlずつ取り出し糖度を調べる	2~3
<b>追究1のまとめ</b>	<b>3</b>
<b>追究2:スポーツドリンクの甘い物質は何処にあるのか</b>	<b>3</b>
実験2:凍ったのと、凍ってないスポーツドリンクの上、中、下、を調べる	3~4
実験3:凍らしたスポーツドリンクの内と外ではどちらが甘いか調べる	5
<b>追究2のまとめ</b>	<b>5</b>
<b>追究3:甘い物質はどのようにして出てくるのだろうか</b>	<b>6</b>
実験4:凍った黒糖水から、先に融け出る物質は甘いのか調べる	6
実験5:黒砂糖を使い輪切りにして内と外の色と糖度を調べる	7~8
実験6:どうやって内側から甘い物質が出てくるのか調べる	8~9
<b>追究3のまとめ</b>	<b>9</b>
<b>5 研究のまとめ</b>	<b>10</b>
<b>6 終わりに</b>	<b>10</b>

## 1 研究の動機

僕たち 3 人は運動部に所属していました。そのためよくスポーツドリンクを飲んでいました。そのときに凍らせたスポーツドリンクの融けかけの味が最初がすごく甘くてあとが水っぽく感じました。凍っていないスポーツドリンクは味が均等なのに凍ったスポーツドリンクの融けかけは最初がすごく甘くてあとが水っぽいのはなぜかと不思議に思い、夏休みをつかってその理由を解明してみようと思いました。

## 2 研究をはじめる前に

### 【学校の先生に聞いてみる】

凍らせたスポーツドリンクの融けかけを飲んで、最初がすごく甘くてあとが水っぽいと感じたことがありますか？という質問をしたところ、どの先生もこおらせたスポーツドリンクの融けかけを飲んで最初がすごく甘くてあとが水っぽと感じていました。

では、なぜ凍らせたスポーツドリンクの融けかけを飲んで、最初がすごく甘くてあとが水っぽと思いますか？という質問をしたところ、3つの意見が出てきました。

校長先生・・・「凍ったスポーツドリンクの外側から融けるのではないか？」

運動部の先生・・・「凍ったスポーツドリンクの中の水が融けるのが遅いので最初のほうが甘いのではないか？」

保健室の先生・・・「スポーツドリンクの中の甘い物質のほうが水より重くて下のほうで凍るのではないか？」

### 【本当に最初が甘くて後が水っぽいのかを自分達で確かめる】

### 【確認実験】

凍ったスポーツドリンクが本当に最初が甘くて後が水っぽいのか？

### 〔実験方法〕

凍った 500ml のスポーツドリンクを融けたら飲み、本当に甘いのか調べる。

### 〔実験結果〕

本当に最初が甘く後が水っぽかった。

## 3 研究の目的

研究の動機から僕たちは目的を(凍ったスポーツドリンクの最初がすごく甘い理由を科学的に解明する)ということにして研究を進めることにしました。

## 4 研究の内容

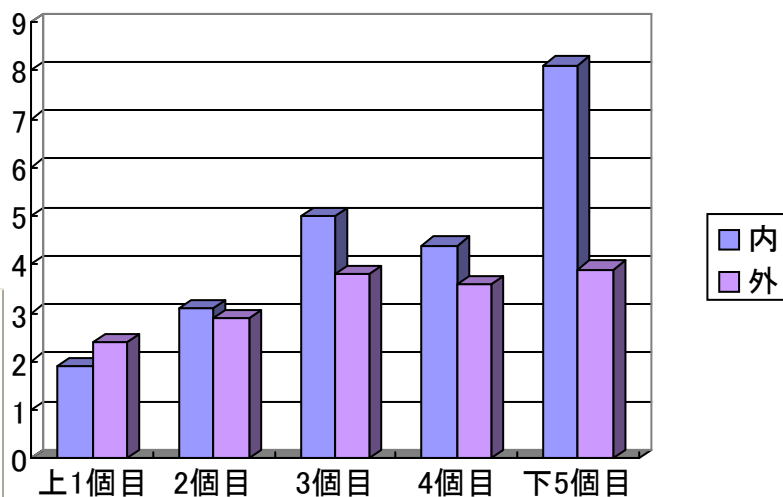
### 【実験3】

凍らしたスポーツドリンクの内と外ではどちらの方が糖度が高いのか調べる。

#### 〔実験方法3〕

- ・凍らせたスポーツドリンクを用意し、5等分にのこぎりで切り出し  
輪切りにしてげんのうとノミを使い内側と外側に分けて  
それぞれ融かし、融けたスポーツドリンクの  
糖度を糖度計を使って調べる。

	内	外
上1番目	1.9	2.4
2番目	3.1	2.9
3番目	5.0	3.8
4番目	4.4	3.6
下5番目	8.1	3.9



#### 〔考察3〕

- ・上の実験の結果からスポーツドリンクを凍らせると糖度は下の内側に集まることが分かった。

#### <追究2のまとめ>

- 甘い物質はスポーツドリンクの内側に多いことが実験を通してわかった。  
甘い物質は内側から外側に向けて融け出ることがわかったので黒糖を使い、色を付けて見やすくして糖の融けだしのようすを調べる実験に移ることにした。

### {追究 3}

甘い物質はどのようにしてでてくるのだろうか

### 【実験 4】

凍った黒糖水から、先に融け出る物質は甘いのか調べる。

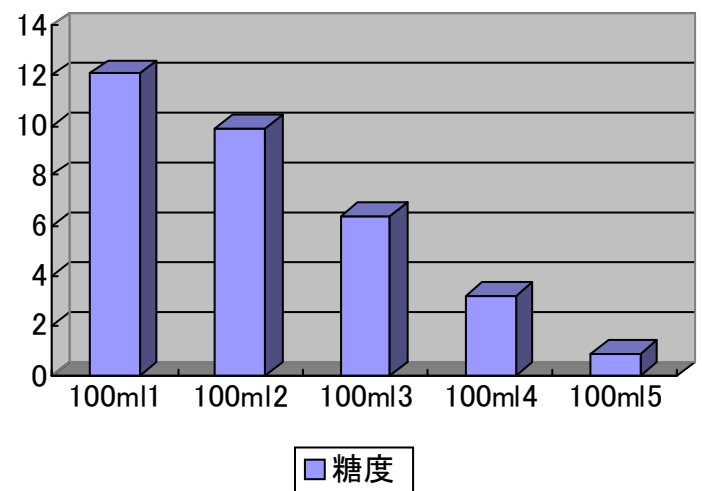
#### [実験方法 4]

凍らせた水 470ml、黒糖 30g の黒糖水の融け出しているのをビーカーに 100ml ずつ取り出し、糖度計で糖度を調べる。



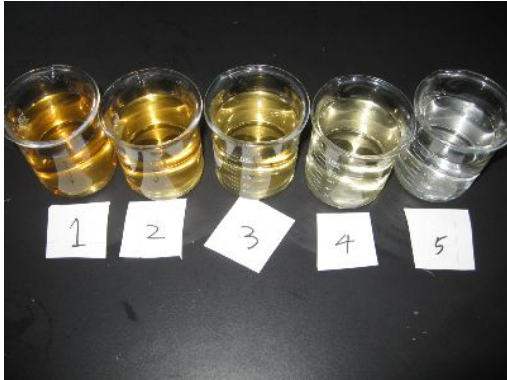
#### [実験結果 4]

	色	糖度
1	濃い	12.1%
2	ややオレンジ	9.9%
3	微妙にオレンジ	6.4%
4	透明に近い	3.2%
5	ほぼ水	0.9%



#### [考察 4]

実験 1 と同じようにこの結果から水より糖のが融けるのが早いことが分かった。  
5 回目にとった黒糖水は水と比べてもわからないぐらい透明に透き通っていた。

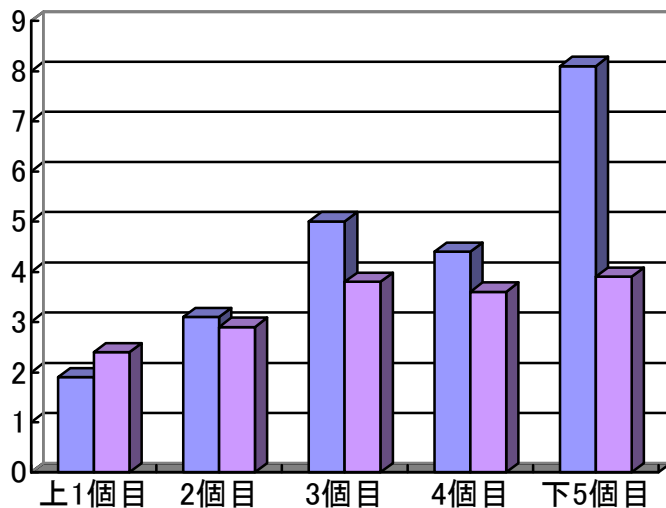


### 【実験 5】

黒砂糖を使い輪切りにして内と外の色と糖度を調べる。

#### 〔実験方法 5〕

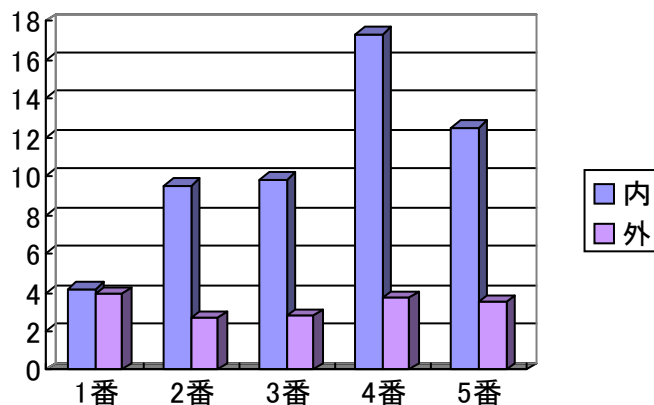
・水 470ml、黒糖 30g の凍らしたペットボトル 500ml を用意して  
 のこぎりを使い 5 等分に輪切りにして  
 げんのうとノミを使い内側と外側に分けて  
 それぞれ融かし融けたスポーツドリンクの  
 糖度を糖度計を使って調べる。





### 〔実験結果 5〕

	内	外
1 番目	4.2%	3.9%
2 番目	9.5%	2.7%
3 番目	9.8%	2.8%
4 番目	17.3%	3.7%
5 番目	12.6%	3.5%



- ・実験 3 と同じように糖がスポーツドリンクの内側で凍ることがわかった。  
黒糖に変えた事で内側と外側の色の変化がすごくわかりやすくなった。



### 【実験 6】

どうやって内側から甘い物質が出てくるのか調べる。

#### 〔実験方法 6〕

- ・凍らせた黒糖水を取り出し 30 分、1 時間、2 時間ごとにのこぎりで 5 等分に切りだし  
甘い物質がどのように染みだしてくるのか調べる。
- ・30 分の時点ではあまり融けていなかった。
- ・1 時間の時点では右の写真のように融け出した  
黒糖水が下に溜まっていた。
- ・2 時間の時点ではかたいシャーベットの  
ようになっていた。



### 〔実験結果 6〕

- ・ 30分の時点ではあまりとけだして  
いなかった。 (右の写真)
- ・ 甘い物質の塊みたいなのはまだ  
中心の方で凍っていた。



- ・ 1時間の時点では少し外側に染み出してきていた。
- ・ 中心の部分が手で掘れるくらいに  
やわらかくなっていた。 (右の写真)



- ・ 2時間の時点ではほぼ融けだしてきていた。
- ・ 最初にあった中心の糖の塊みたいなのが  
もう見えなかった。 (右の写真)



### < 追究 3 のまとめ >

- 凍らせた黒糖水の糖度も下の内側に集まることが分かった。
- 凍った黒糖水が内側から外側へ向かって染み出することは  
実験をしてわかったがどのようにして染み出るかはわからなかった。



## [研究のまとめ]

実験の結果からスポーツドリンクを凍らせると甘い物質は内側に集まって凍ることが分かった。甘い物質が凍るのは内側だけど、融け始めは内側の甘い物質からなのでスポーツドリンクを凍らせると内側から外側に向けて融けていくことが分かった。だが、なぜ内側から外側に向けて融けていくのかはわからなかった。

## {おわりに}

約1ヶ月みんなで協力しながら楽しくやることができた。

実験でいきまったり失敗することもあったけど、成功したときはすごくうれしかった。

今回の実験ではみんな精一杯、知恵を出し合ったけど最後はとても難しく結論がしっかりとでなかったけど、最後までみんなで研究ができてよかった。他の飲料水でも調べてみたいと思った。