

## 1.15 砂糖菓子づくりに挑戦！ ～ベッコウ飴とカルメ焼きをつくってみよう～

う～

### 科学の原理：結晶とガラス

**キーワード：砂糖、結晶、ガラス、ベッコウ飴、カルメ焼**

\* 砂糖菓子のベッコウ飴とカルメ焼を作ってみよう \*

#### 実験：

##### 【ベッコウあめをつくる】

1. 白砂糖10gを サラダ油をぬったアルミカップに入れる。  
これに2mlの水を加える。
2. ホットプレートにのせて、加熱する。ふつとうがはじまったらときどきかきまぜる。
3. 泡のでるのがとまり、少し黄色くなってきたら、つまようじをつきさして、ホットプレートからおろして冷やす。砂糖のえきがあめのようになっていることをたしかめよう。
4. 水をへらしてどうなるかやってみよう。



##### 【カルメ焼きをつくる】

1. 流し込み容器をつくる：クッキングシートとアルミホイルを 15cm 角に切っておく。紙コップをふせた上にクッキングシート(コップ側が表面)とアルミホイルをこの順に重ね、重ねたままプリンカップに差し込む。次に紙コップをぬくと流し込み用の容器ができる。
2. 重曹タマゴをつくる：たまごの白み4gと重曹12gをよくわりばしでまぜる。これに砂糖2gを加えてまたかき混ぜる(砂糖を入れるとやわらかくなる)。これをあずきの粒ぐらいにわけて、流し込み容器にいれる。(カルメ焼 10 個分)
3. 砂糖みつをつくる：容器に砂糖 120g と水 60ml をとり、わりばしと温度計をたばねたもので、よく混ぜ合わせる。容器を火にかけて加熱する。110℃を越えたら 130℃まではゆっくりと加熱する。130℃ぐらいになると、みつの粘りが強くなり、泡が大きくまた色が黄色っぽく変わってくる。(カルメ焼き 4 人分)
4. カルメ焼きをつくる：1. で用意したカルメ焼き用カップに大豆の大きさの重曹たまごを入れてから、砂糖みつを重曹タマゴがかくれるまで流しこむ。しばらく泡がでるが、泡が止まるまでそのままにする。泡がだいたいおさまったら、砂糖みつが不透明な黄色になるまで、わりばしでしっかりとかき混ぜる (15～20 回ぐらい)。

かき混ぜるのをやめたら、ふくらみ終わるまで絶対に  
いじらない。ふくらみ終われば完成！



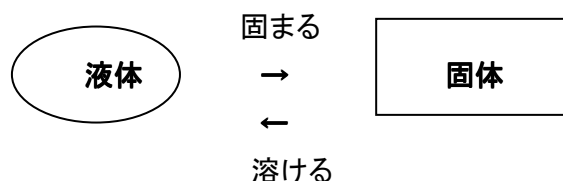
## 🔬科学でたねあかし🔬

### 結晶とガラスの話

固体の物は 普通ある温度で液体になる(融点)。  
だから 液体と固体ははっきり分かれている。 固体はだいたい結晶(きまった形になる)に  
なっているものが多い。

けれども、ものによっては固体ではあるが、決まった形をとらない(結晶にならない)ものがある。

このような固体だけれども結晶にならないものをガラス(状)という。



たとえば、水晶(結晶)とガラス

雪の結晶(結晶)と冷蔵庫の氷(ガラス)  
れいぞうこ

砂糖も普通は固体(結晶)だけれども、つくりかたによっては、ガラスにすることができる。  
これが、ベッコウあめだ！

グラニュー糖のつぶは結晶で、ベッコウあめはガラス(顕微鏡や倍率の高い虫めがねで見  
みよう)

## 【スタッフ用実験手順書】

目的: 砂糖菓子をつくりながら、物質には結晶とガラスがあることを知ってもらおう。

砂糖の結晶(グラニュー糖)とガラス(ベッコウ飴) 砂糖の発泡体(カルメ焼き)

### 【実験1】ベッコウあめをつくる

1. 白砂糖10gを サラダ油をぬったアルミホイルのカップに入れる。これにスポイトから2mlの水を加える。
2. ホットプレートにのせて、加熱する。沸騰が始まったら時々竹串でかき混ぜる。

3. 泡のでるのが止まり、少し黄色くなってきたら、竹串を突き刺して、ホットプレートから降ろして冷やす。砂糖みつが飴のようになっていることを確かめる。
4. 水を減らしてどうなるかやってみる。水あめを少し入れると結晶にならないでうまくできる。砂糖みつが固まる前に胡麻、ピーナツなどをいれてもよい。

## 【実験2】カルメ焼きをつくる

**1. 流し込み容器をつくる:** クッキングシートとアルミホイルを 15cm 角に切っておく。紙コップをふせた上にクッキングシート(コップ側が表面)とアルミホイルをこの順に重ね、重ねたままプリンカップに差し込む。次に紙コップをぬいて流し込み用の容器をつくる。

**2. 重曹タマゴをつくる:** たまごの白身4gと重曹12gをよく割り箸で混ぜる。これに砂糖2gを加えて、またかき混ぜる(さとうを入れるとやわらかくなる)。これを小豆の粒ぐらいに分けて、1. の流し込み容器に入れる。(カルメ焼 15 個分)

**3. 砂糖みつをつくる:** ステンレス製の 250ml の容器に砂糖 120g と水 60ml をとり、割り箸と温度計を束ねたもので、よく混ぜ合わせる。容器を火にかけて加熱する(アルコールランプを使用する)。110℃を越えたら 130℃まではゆっくりと加熱する。130℃ぐらいになると、みつの粘りが強くなり、泡が大きくまた色が黄色っぽく変わってくる。(カルメ焼き 4 人分)

**注:** 煮詰めすぎて焦がしたり、結晶になったりしないように注意する。

**水あめを少し入れると結晶ができにくくなって作りやすい。**

**4.カルメ焼きをつくる:** 1. で用意したカルメ焼き用カップ 4 個に大豆の大きさの重曹たまごを入れてから、砂糖みつを重曹タマゴが隠れるまで流しこむ。しばらく泡がでるが、泡が止まるまでそのままにする。泡がだいたいおさまったら、砂糖みつが不透明な黄色になるまで、割り箸ですばやく、しっかりとかき混ぜる(20 回ぐらい)。

かき混ぜるのをやめたら、膨らみ終わるまで絶対にいじらない。ふくらみ終われば完成!できるだけ早く冷えるようにする。



## 使用する材料と器材

	仕様(購入単位)	単位	使用量(一人当)	購入先
<b>設備・道具</b>				
ホットプレート		台	1台/グループ	既存品
高温温度計	デジタル(-50~260℃測定可能)	本	1本/グループ	東急ハンズ
プリンカップ	ステンレス製	個	1個	100円ショップ
小なべ	250ml、取っ手付	個	1個/グループ	100円ショップ
ホットプレートはカルメ焼きの場合電熱ヒータなどでもよい(温度調節可能)				
<b>材料(消耗品)</b>				
白砂糖	1kg入り	g	20g	スーパー
アルミホイルのカップ	ケーキ型(9号108枚)	枚	1個	100円ショップ
スポット		本	1本/グループ	東急ハンズ
サラダ油	小瓶	瓶	少量	スーパー
綿棒	100個入り	箱	1本/グループ	100円ショップ
小型プラコップ	100ml入り	袋	1個/グループ	100円ショップ
ようじ		箱	1本	100円ショップ
白砂糖		箱	120g/4人	上記
水あめ	255g入りカップ	カップ	小スプーン1/4人	スーパー
クッキングシート	30cmx5m	巻	15cm角	ホームセンター
アルミホイル	8m巻	巻	15cm角	スーパー
たまご	白味のみ使用	個	1個/全体	スーパー
重曹	500g入り	箱	12g/10人	薬局
割り箸	60本入り	袋	1本	100円ショップ

### 参考資料:

NHK やってみようなんでも実験 Vol.1 NHK出版

かがく実験出前講座 華井章裕著 まつお出版

カルメ焼きを作ろう

<http://www.aichi-c.ed.jp/contents/rika/syotou/syo1/karume/>