



溶けないアイスを作ってみよう！



日本女子大学食育ボランティアグループ 目白祭 G グループ

◆家族みんなで楽しめる自由研究に

こちらは、オンライン開催となった 2021 年目白祭の学生企画です。

以下のコンセプトで食育教材を作りました。

方針：『今回のステイホームで、大人・保護者・大学生が、子供達と一緒に

「おうちで食育を楽しむための、身近な食品を使った実験」を考えました。

大人も子供も楽しみながら実験できるテーマにしました。』

お子様とキッチンで楽しく過ごすひとときや夏休みの宿題を一緒に考えたりする際に

是非参考にしてみてください！



目的

「夏の暑さの中でも、溶けにくいアイスを食べたい！」という思いから、融点の高い材料を使えば良いのでは？と考え、

今回、3つの凝固剤の中から、最も溶けにくいアイスを調べて、レシピをつくりました。

各凝固剤の特徴

ゼラチン

- 動物の骨、皮、筋などに含まれるコラーゲンやエラスチン（コラーゲン同士を結びつける働きをもつ繊維状のタンパク質）などを熱処理し、変化させたもので、板状と粉末状がある
- 完全溶解する温度は60℃で、凝固温度は10℃以下、融解温度は20～25℃
- 透明度が良く、離漿はほとんどない
- たんぱく質分解酵素を含む生の果実・果汁を使用する場合、酵素が作用してゲル化を妨げるため、予め加熱し、酵素を失活させてから加えると良い

アガー

- カラギーナン（海藻）、ローカストビーンガム（マメ科種子）などの抽出物を混合した凝固剤
- メーカーによって差があるが、一般的に溶解温度は85～90℃以上、凝固温度は30～40℃、融解温度は55～60℃以上である
- ゼラチン・寒天と比較し、透明度が高い
- 粒子がとても細かいため、液体中に溶解する際にダマになりやすいが、溶解する前に砂糖とよく混ぜ合わせておくことによって、ダマになりにくくなる
- 砂糖を使用しない場合は一気に入れるのではなく、液体を攪拌しながら少しずつアガーを加えてゆき、均一に混ぜ合わせ、その後加熱するとよい
- 酸の強い材料を用いると、一緒に煮立てても凝固しにくい

寒天

- テングサ、オゴノリなどの紅藻類の粘液質を凍結・乾燥した食品。歯ごたえのある食感が特徴。
- 溶解温度は95℃、凝固温度は30～35℃あり、融解温度は80～90℃
- 製法と形状から、天然の「角寒天」「糸寒天」と、人工的に作った「粉末寒天」に分類される。
- 保水性や粘弾性、触感などから、食べ物以外にも多く用いられている

それでは、最も溶けにくいアイスを調べる実験を開始！

実験

<材料> ※それぞれアイス 1 本分の分量

<u>凝固剤なしアイス</u>	<u>ゼラチンアイス</u>	<u>アガーアイス</u>	<u>寒天アイス</u>
・牛乳 100ml	・牛乳 100ml	・牛乳 100ml	・牛乳 100ml
・砂糖 7.5g	・砂糖 7.5g	・砂糖 7.5g	・砂糖 7.5g
	・ゼラチン 2g	・アガー 2g	・寒天 2g
	・水 15ml (吸水用)		

<方法>

凝固剤なしアイス

1. 牛乳と砂糖を鍋に入れ、砂糖が完全に溶けるまで温める。
2. アイスキャンディー型に入れ、8 時間凍らせる。

ゼラチンアイス

1. 水にゼラチンを振り入れ、10 分ほどふやかしておく。
2. 牛乳と砂糖を鍋に入れて弱火にかけ、70℃程度になるまで温める。
3. 火から下ろし、ふやかしたゼラチンを加えてよく溶かす。
4. アイスキャンディー型に入れ、8 時間凍らせる。

アガーアイス

1. 砂糖とアガーを良く混ぜ合わせておく。
2. 鍋に牛乳を入れ、1 を木べらでよく混ぜながら少しずつ加える。
3. 2 を中火にかけてよく混ぜながら溶かし、90℃～100℃になったら火を止める。
4. アイスキャンディー型に入れ、8 時間凍らせる。

寒天アイス

1. 牛乳と砂糖と寒天を鍋に入れ、よく混ぜながら中火にかけて煮溶かす。
2. 沸騰したら弱火にし、2 分間煮詰めて火から下ろす。
3. アイスキャンディー型に入れ、8 時間凍らせる。

以上のアイスそれぞれ皿にのせ、凝固剤なしアイスが完全に溶けるまでの過程を観察する。

アガーは種類によって多少性質が異なる。今回使用したアガーはこちら！

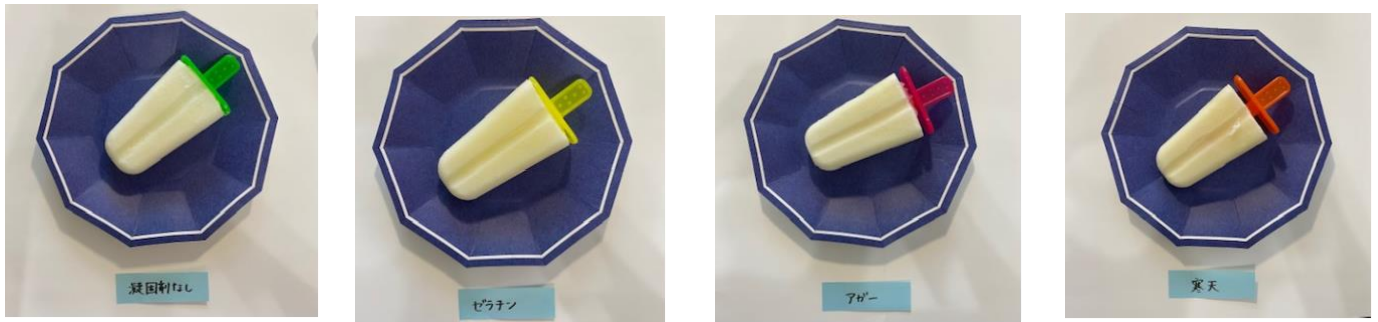


アガーと砂糖を合わせるのなぜ？

アガーはダマになりやすい性質を持つ。そのため、親水性の高い砂糖と混合した方が水に溶解しやすい！

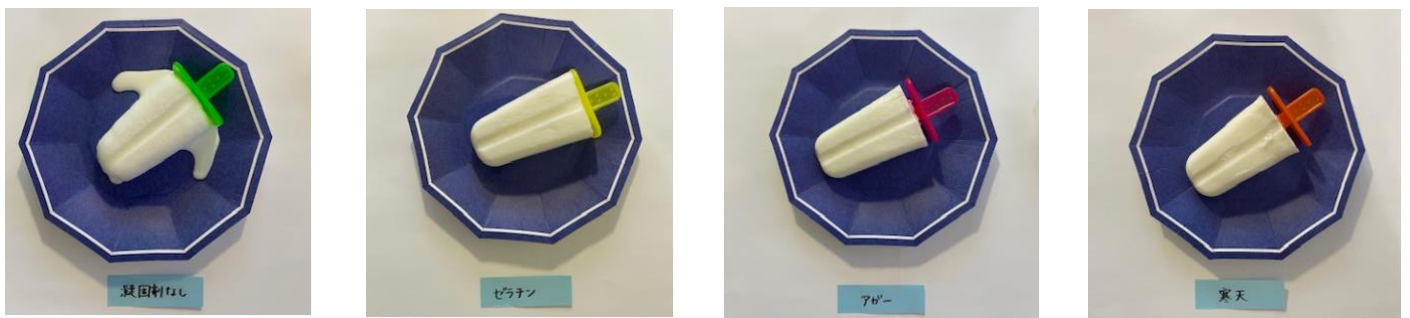
<結果> 室温：26.5℃

0分後



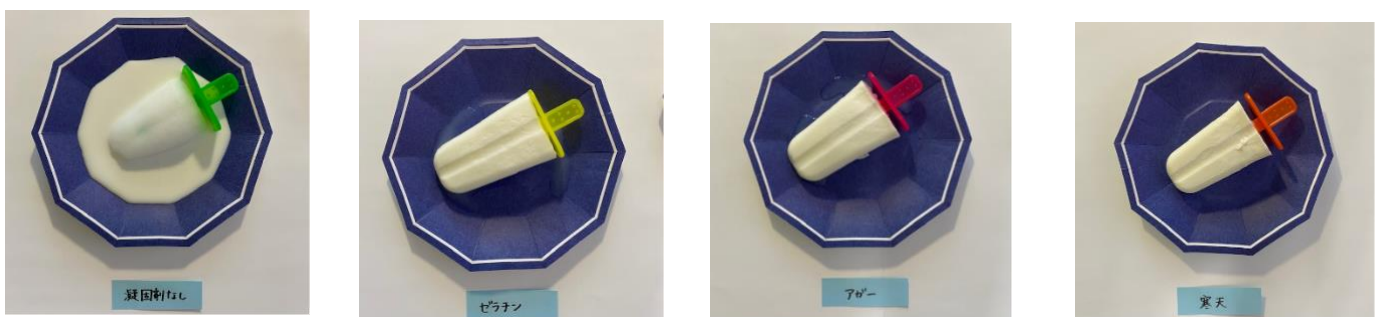
30分後

凝固剤なしアイスには白色の液体がさらに溶け出した。ゼラチン・アガーアイスは先端がプルプルとゼリーのような質感になって少し垂れ下がっていた。寒天アイスも先端が柔らかくなってきたが、形は崩れていなかった。



60分後

凝固剤なしアイスの白色の液体は皿全体に溶け出し、アイスの棒が透けて見えた。ゼラチンアイスは白色の液体が増えた。アガーアイスも透明の液体が増加した。寒天アイスの先端の下にも透明の液体がわずかに確認できた。



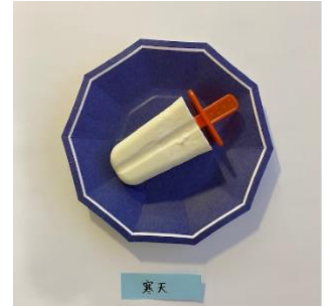
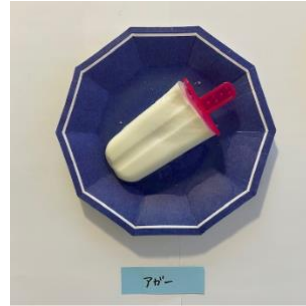
90分後

凝固剤なしアイスはほとんど溶け、アイスの棒がはっきり見えた。ゼラチンアイスは白色の液体が増え、形が曲がり、亀裂が入り、他と比べてゆがみが大きかった。アガーアイスも透明の液体が増えたが、形の崩れはほとんどなかった。寒天アイスも底に透明の液体が少し確認出来たが、型崩れは特に見られなかった。



110 分後

凝固剤なしアイスが完全に溶けた。ゼラチンアイスは白色の液体量が増え、亀裂は深くなり、よりゆがんだ形になった。液体はアガー・寒天よりもゼラチンアイスが多かった。アガーアイスは白色の液体が増えていたが、形は先端が多少垂れているものの、あまり変化はなかった。寒天アイスでは、透明の液体はさらに溶け出していたが、他の凝固剤のアイスに比べると、透明の液体の量は非常に少なく、型崩れも見られなかった。



～実験終了～

以上の結果から、寒天が最も形が崩れず、水分もでない溶けにくいアイスであった。

溶けにくい順番は 凝固剤なしアイス < ゼラチン < アガー < 寒天 であるとわかった！

食感はゼラチン、アガーのほうがプルプルとしていて美味しく、寒天は食感があまり良くなかった。

そのため、寒天特有の歯ごたえの良さや溶けにくさを求めるならば、寒天の量を少し減らすと良いと思う！

Q どうして溶けるスピードに違いがでたのだろうか？

→これは融解温度の違いによるもの。ゼラチンは 20～25℃以上、アガーは 55℃以上、寒天は 80℃以上、

今回の室温は 26.5℃だったので、融点の低いゼラチンが早く溶けたのだと考えられる。

Q なぜアガーから透明の液体が出たのか？

→この原因は、アガーに含まれる寒天特有の離漿によるものだと考えた。寒天も少しだけ離漿したが、寒天濃度が高かったことや加熱時間の長さや加熱温度が高かったことが、大きな離漿を防いだのだと考える。

アレンジレシピ



01 キウイのゼラチンアイス

材料

- ・キウイ（イエロー、グリーン） 2 個
- ・飲むヨーグルト 200ml
- ・水 50ml
- ・はちみつ 30g
- ・ゼラチン 5g

作り方

1. キウイを 4～5 ミリの大きさに
いちよう切りにし、600W の電子レンジで 1 分 30 秒加熱し、型に詰める
2. 水を熱し 80℃以上にし、ゼラチンを加え良く溶かす
3. 飲むヨーグルトに、2 でふやかしたゼラチンを加え、さらにはちみつを入れてよく混ぜる
4. 3 の液を型に流し入れ、3 時間ほど冷やし固め、取り出す。



キウイはタンパク質分解酵素を持つので、加熱して酵素を失活しないとゼラチンは固まらないので注意！



巨峰&シャインマスカットの



アガーアイス

材料

<巨峰アイス>

- ・巨峰（種なし） 3個
- ・ぶどうジュース 150ml
- ・アガー 3g

<シャインマスカットアイス>

- ・シャインマスカット 3個
- ・マスカットジュース 150ml
- ・アガー 3g

作り方

1. 鍋にそれぞれ計量したぶどうジュース・牛乳を入れる
2. 鍋を中火にかけて液体を軽く温め、2を少しずつ加えながらダマにならないよう木べらで混ぜ合わせる
3. 軽く沸騰させて完全にアガーを溶解し、火を止める
4. 巨峰・シャインマスカットを水洗し、5mm幅にスライスする
5. 5をアイスポップの内側に貼り付けて、4を静かに流し入れる
6. ブドウが動かないように棒を刺し、冷凍庫で3時間以上冷やし固め、取り出す。



りんごと洋梨の

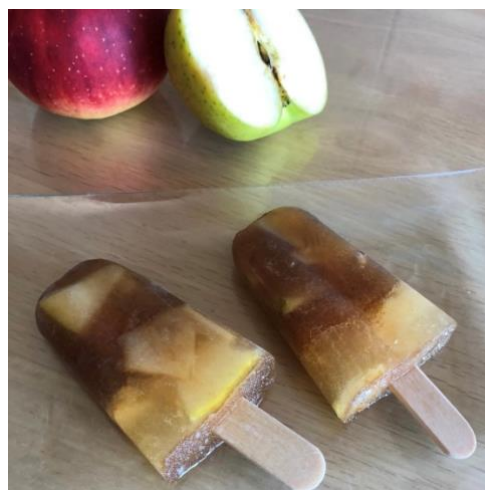
ルイボスティー寒天アイス

材料 ※各4本分

- ・りんご 1/4個
- ・洋梨 1/4個
- ・ルイボスティー 400ml
- ・砂糖 40g
- ・粉寒天 4g

作り方

1. 鍋にルイボスティー、砂糖、粉寒天を入れて混ぜ、火にかける。
2. ふつふつとしてきたらすぐに火を止め、粗熱をとる。
3. りんごと洋梨をいちよう切りにする。
4. 型の中を水で濡らし、2と3を交互に入れる。
5. 冷凍庫で3時間以上冷やし固め、取り出す。



参考文献

- ・飯田文子・藤井恵子, あすの健康と調理—食を通して豊かな Life style を—, アイ・ケイコーポレーション, 2020 年
- ・大越ひろ・品川弘子・飯田文子, 新健康と調理のサイエンス—調理科学と健康の接点—, 学文社, 2020 年
- ・太田さちか, 不思議なお菓子レシピ サイエンススイーツ, 株式会社インプレス, 2020 年
- ・芳賀靖彦, お菓子な自由研究, 株式会社学研プラス, 2021 年