

砂糖がゼリーの弾性に与える影響

The influence by Sugar on the Elasticity of jelly

千葉県立船橋高等学校普通科 3 年

二宮 朝日菜

前原 春佳

Abstract

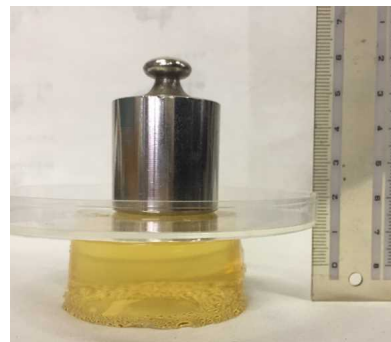
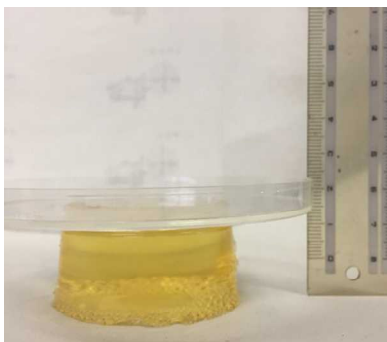
We wanted to find influence by sugar concentration, temperature, solvents. When we chose higher concentration 10% or more, the influence by sugar appeared clearly. When we chose higher temperature, jelly became softer. The jelly containing sugar was harder than the jelly with no sugar at any temperature. When we put into ethanol, influence of sugar diminished. While when we put jelly into acetone, influence of sugar stayed.

はじめに

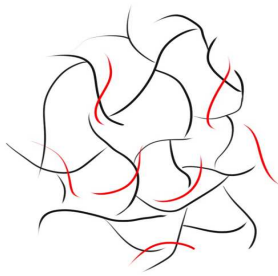
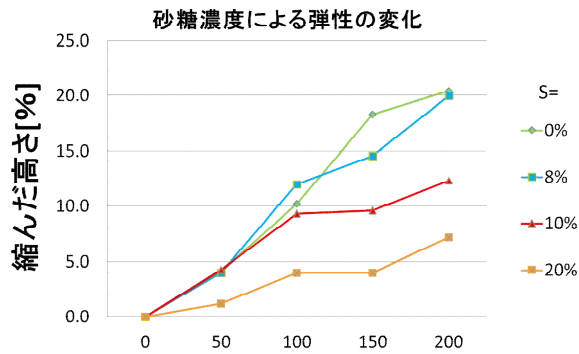
先輩の研究より、ゼリーをエタノールに浸すと浸透圧の影響でゼリーの弾性が大きくなることがわかった。そこで、ゼリーの弾性というテーマに興味を持ち、市販のゼリーの主な原料の 1 つである砂糖の含有量を変化させることで好みの硬さのゼリーを作りたいと思い、この研究を行った。

弾性の測定方法

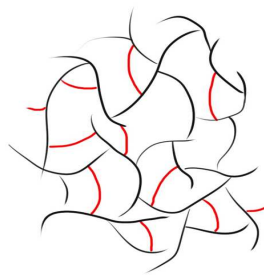
ゼリーに 50g、100g、150g、200g の重りをのせてゼリーの高さを測定し、何ものせていないゼリーの高さを 100%として、重りをのせた時の沈んだ分の高さを%で表した。沈む高さが小さいほうがゼリーの弾性力は大きいと判断した。



事前研究より、砂糖にはゼリーの弾性を大きくする働きがあり、砂糖を含むゼリーは砂糖を含まないゼリーより弾性が大きくなることがわかった。これは砂糖が加わることでゼラチンに含まれる OH が作る水素結合が、より複雑で強固になったためだと推測した。また、砂糖濃度が 10%以上になるとゼリーの弾性は大きくなり、砂糖の効果が顕著に見られた。



砂糖濃度 10%未満



砂糖濃度 10%以上

実験 1

目的

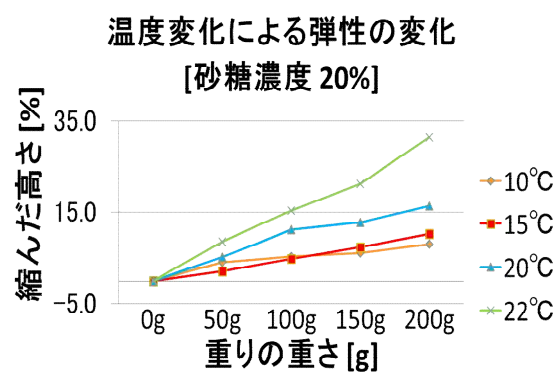
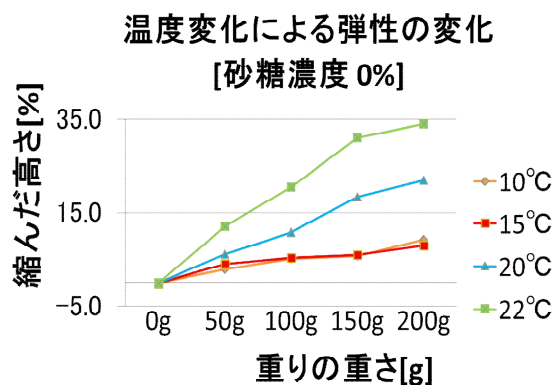
温度により砂糖がゼリーの弾性に与える効果がどう変化するか調べる

方法

砂糖濃度 0%、20%のゼリーを作り、10℃、15℃、20℃、22℃におけるゼリーの弾性を調べる

結果

- ・ 温度が上がるとゼリーの弾性は小さくなった
- ・ どの温度においても砂糖の効果は保たれた



考察

砂糖の効果は温度変化に影響を受けにくい

実験 2

目的

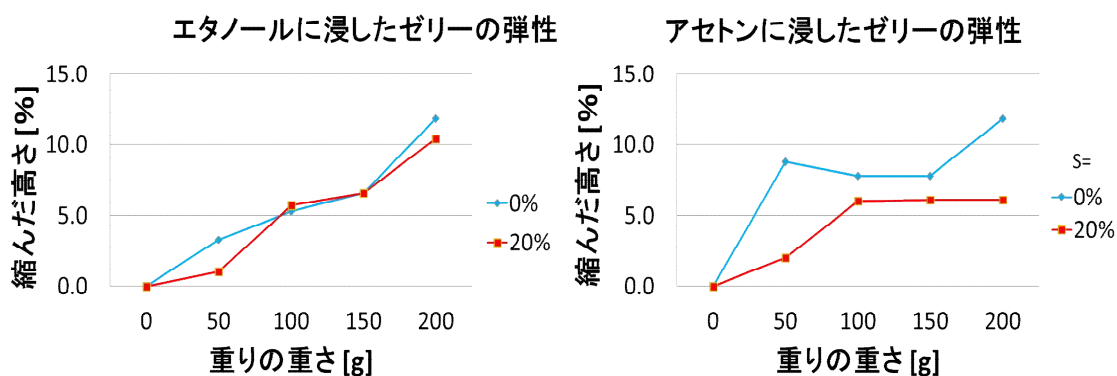
浸す有機溶媒により、砂糖がゼリーの弾性に与える効果がどう変化するか調べる

方法

砂糖濃度 0%、20%のゼリーを作り、それぞれ濃度 70%のエタノール、アセトンに浸した後、ゼリーの弾性を調べる

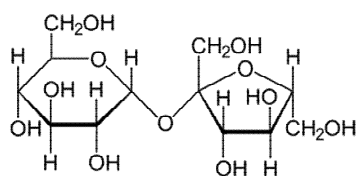
結果

- ・エタノールに浸したゼリーには砂糖の効果は見られなかった
- ・アセトンに浸したゼリーは砂糖の効果を保たれた

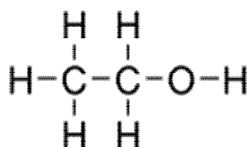


考察

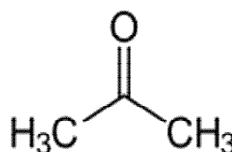
エタノールに含まれる OH が砂糖に含まれる OH に置き換わり、ゼラチンと砂糖の強固な水素結合がほどけたため、エタノールに浸したゼリーでは砂糖の効果が失われた。一方で、アセトンは OH を含まないため、アセトンに浸したゼリーではアセトンと砂糖が置き換わらず、砂糖の効果が保たれたと推測した



砂糖の構造式



エタノール



アセトン

実験3

目的

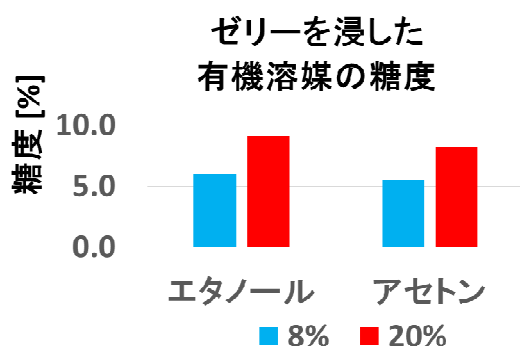
砂糖を含むゼリーを浸した後のエタノール、アセトン中における糖度を計測する

方法

砂糖濃度 8%、20%のゼリーを作り、それぞれ濃度 70%のエタノール、アセトンに浸す。その後、溶媒を 1 ml ずつペトリ皿にとり、乾燥させる。そのペトリ皿にそれぞれ 0.5ml のイオン交換水を加え、糖度計を用いて糖度を計測する。

結果

8%、20%のゼリーともにエタノール中の糖度はアセトン中の糖度より高かった



結論

- ・砂糖にはゼリーの弾性を大きくする働きがある
- ・その効果は砂糖濃度 10%以上で顕著に見られる
- ・砂糖の効果は温度変化による影響を受けにくい、エタノールに浸したゼリーにおいて効果は失われ、アセトンに浸したゼリーにおける砂糖の効果は保たれた。これらの砂糖の効果にはゼラチン、砂糖による水素結合の強度が関係すると考えられる。

今後の課題

砂糖濃度の変化で、ゼリーの弾性を自由に調節し、好みの固さのゼリーを作る

参考文献

- 佐藤あみ (2015) 「ゼラチンをエタノールに浸けたときの直径、硬さ、質量の変化」
中野遥 (2015) 「ゼラチンをエタノールに浸けたときの直径、硬さ、質量の変化」