

ラムネの変化の原因としくみ

班員 石塚 大智、数左 もも、金谷 月、廣島 翔
担当教諭 福光 英徳

キーワード：ラムネ、飴状、デンプン、銀鏡反応

Ramune candies are a kind of sweets, whose shape looks like a tablet. When we left them for a long time, only one kind of ramune candy changed its shape and became like syrup. We wanted to know why it happened and researched on it. As a result, we found that ramune candies changed its shape by hydrolyzing sugar and that the ones which became like syrup didn't contain starch.

1 はじめに

ラムネとはタブレット型の砂糖菓子的一种であり、デンプン・ブドウ糖・砂糖・添加物などを固めたものである。

あるラムネを長時間放置したところ、飴状に変化した。ところが、他のラムネを同じ条件で長時間放置したところ飴状にならなかった。このラムネが飴状になったのか疑問に思い、この現象が起こった原因としくみを明らかにするために本研究を行った。

その結果、ラムネが飴状になった原因は含まれているスクロースの加水分解であることが分かった。また、変化が起こったラムネのみにデンプンが含まれていなかったということも原因であると分かった。



図1 ラムネの変化

2 実験

実験では市販のラムネ6種類A～Fを使用した。なお、飴状になったラムネをラムネAとする。

- A まんまるラムネ (ノーベル製菓)
- B ラムネ (森永製菓)
- C フェラムネ (コリス株式会社)
- D ジューCラムネ (カバヤ)
- E フレンドラムネ (グリコ)
- F トーマスラムネ (ロッテ)

まず、実験を始めるに当たり、各ラムネの成分と変化に与える影響の違いを明らかにするためにラムネの製造元である各企業に問い合わせたが、成分量に関する具体的な回答は得られなかった。

○実験 I

【目的】

飴状になったラムネAとその他のラムネを比較する。

実験 I-1 密度と形態

【方法】

ラムネA～Fを球体・円柱とみなし、ノギスで直径と高さを、精密ばかりで質量を測定し、密度を計測した。また、光学顕微鏡でラムネの表面を観察した。

【結果】

ラムネAのみ密度が小さかった。また、ラムネAの表面には凹凸が見られた。そのほかのラムネにはこのような凹凸は見られなかった。

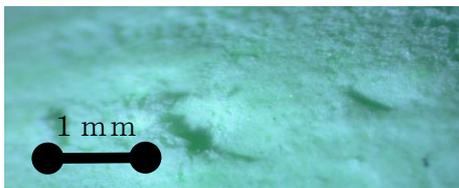
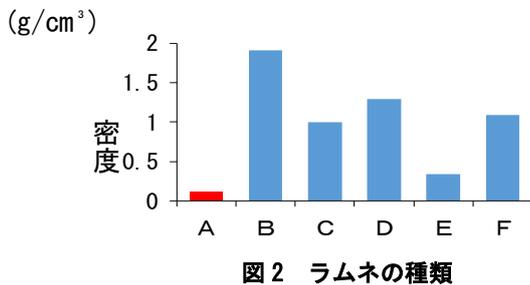


図3 ラムネAの表面写真

実験 I-2 デンプンの確認

【目的】

成分表示でラムネAのみデンプンの表記がなかったことに着目し、それぞれのラムネのデンプンの有無を確かめる。

【方法】

乳鉢で粉状にすりつぶしたラムネA～F 5.0gに、ヨウ素溶液を滴下して色の変化を観察した。

【結果】

ラムネAのみヨウ素デンプン反応が見られなかった。

実験 I-3 ラムネのpH

【方法】

蒸留水300mLに、乳鉢で粉状にすりつぶした市販のラムネ6種類3.0gを加え攪拌し、pHメーターを用いてpHを測定した。

【結果】

ラムネAのpHの値が最も小さかった。

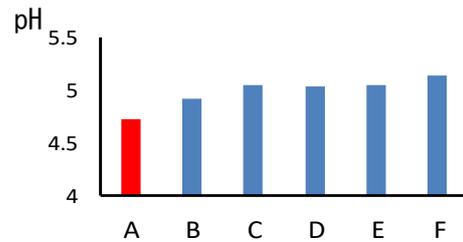


図4 ラムネの種類

【考察】

密度が小さく凹凸があることから、内部に小さい隙間がある
デンプンが含まれていない

○実験 II

【目的】

ラムネが飴状になった条件として湿度とラムネの成分について調べる。

実験 II-1 湿度

【方法】

ラムネAを湿度80%・90%の二つの条件下で観察した。この際温度はどちらも30℃とした。

【結果】

湿度80%で観察したものよりも、湿度90%で観察したものの方が飴状になるのが早かった。

実験 II-2 ラムネの成分

【方法】

ラムネの主成分であるデンプン・グルコース・スクロースを温度30℃湿度80%の条件下で観察した。

【結果】

3日後にスクロースのみが飴状に変化した。他の成分には変化がなかった。



図5 変化前のスクロース

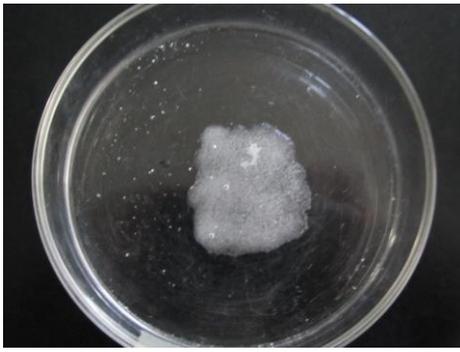


図6 3日後のスクロース

【考察】

湿度が高いほど飴状になりやすい。
ラムネが飴状になったのはスクロースの影響。

○実験Ⅲ

【目的】

ラムネが飴状になったしくみを調べる。

実験Ⅲ-1 融解・溶解

【目的】

スクロースの変化が融解、溶解のどちらなのかを確かめる。

【方法】

スクロースを、湿度50%・90%の2つの条件下で観察した。(温度30℃一定)

【結果】

湿度50%では変化がなく、湿度90%では飴状に変化した。

【考察】

スクロースは溶解した。

実験Ⅲ-2 銀鏡反応

【目的】

スクロースが溶解したときの化学変化の有無を明らかにする。

【方法】

試料

ラムネA、スクロース、グルコース、デンプン
調べる条件

条件1：温度13℃湿度50%

条件2：温度30℃湿度90%で一週間放置

アンモニア性硝酸銀水溶液を作製し、シャーレ

に薄く広げた。これに試料を乗せ、約60℃で5分間湯煎し銀鏡反応の有無を観察した。



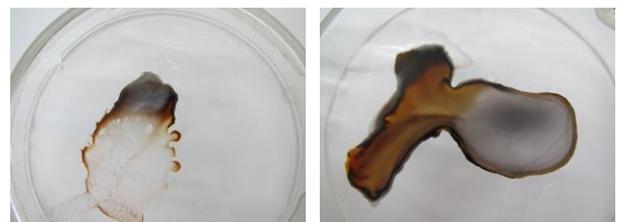
図7 銀鏡反応

【結果】

条件2のラムネAとスクロースは飴状に変化したものである。

表 銀鏡反応の有無

	ラムネA	スクロース	グルコース	デンプン
条件1	-	-	+	-
条件2	+	-	+	-



条件2 ラムネA

条件2 スクロース

図8 銀鏡反応の様子

飴状のラムネAとスクロースでは、図8のように、表面に銀色の金属のような薄い被膜が見られた。

飴状になった条件2のラムネAとスクロースには銀鏡反応が起こった。なお、グルコースとデンプンは、どちらの条件においても性質に変化が生じなかったことを確かめるために実験を行った。

実験Ⅲ-3 デンプンの影響

【目的】

ラムネが飴状になることにデンプンが関わっていることを確かめる。

【方法】

乳鉢で粉状にすりつぶしたラムネA 3.0gと、デンプン0.3gを加え混ぜたものを用意し、温度30℃湿度80%の条件下で観察した。

【結果】

2週間後、ラムネAのみのは飴状に変化し、デンプンを加え混ぜたものは変化しなかった。



実験前

二週間後

図9 ラムネAのみ



実験前

二週間後

図10 ラムネA+デンプン

3 全体の考察

飴状のラムネAで銀鏡反応が起きなかったことからラムネAに含まれるスクロースが加水分解したと考えられる。また、ラムネAにデンプンを加えると飴状にならなかったことから、デンプンが飴状になることを防いだと考えられる。

4 結論

ラムネAが飴状になった原因は、含まれているスクロースが加水分解したことと、それを防ぐデンプンが含まれていなかったことである。

5 今後の展望

デンプンが砂糖の加水分解を防ぐしくみを明らかにする。また、ラムネAには個包装がされていたことからこの個包装と加水分解の関係を調べる。