

家庭でポン菓子作りに挑戦

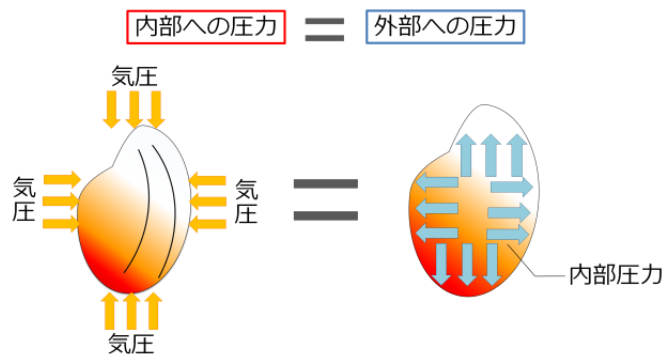
池田光・柳田瑞季・山根怜士（兵庫県立宝塚北高等学校物理同好会）

動機

家でポン菓子機を使わずにポン菓子を作りたい。

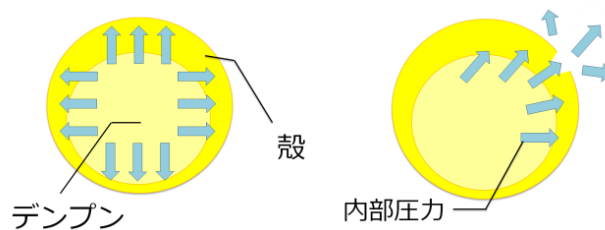
ポン菓子について

ポン菓子はポン菓子機を用いて作られる。白米をポン菓子機に入れ、ポン菓子機を加熱する。ポン菓子機は密閉されているため、温度が上がっていくにつれて内部の圧力は高まっていく。温度と圧力がそれぞれ約 180℃、10 気圧になれば一気にポン菓子機を開けて圧力を抜くことでポン菓子ができる。



ポップコーンについて

使われるコーンは爆裂種である。硬い殻に包まれたコーンを加熱するとコーン内部の圧力が高まっていく。圧力が約 10 気圧まで高まると内部からの圧力に殻が耐え切れなくなり亀裂が入る。できた亀裂から一気に圧力が抜けて内部のデンプン質が膨らむ。



仮説

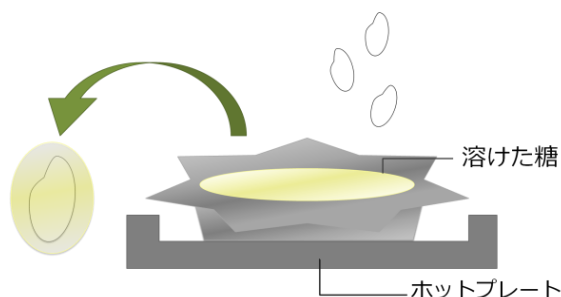
ポン菓子とポップコーンはともに圧力が 10 気圧まで高まった後、一気に圧力を抜くことによって膨らむと判断できる。

ポン菓子機のように密閉された容器を 10 気圧まで高めることは難しいが、ポップコーンのように米の内部の圧力が 10 気圧まで耐えられる殻を作ることとは可能であると考えた。

実験 I

目的 糖(マルトース, トレハロース)で米を覆い殻の代用にする。

方法 ホットプレートで糖を一度溶かし、そこに米を潜らせてコーティングする。コーティングしたものをホットプレートで熱する。



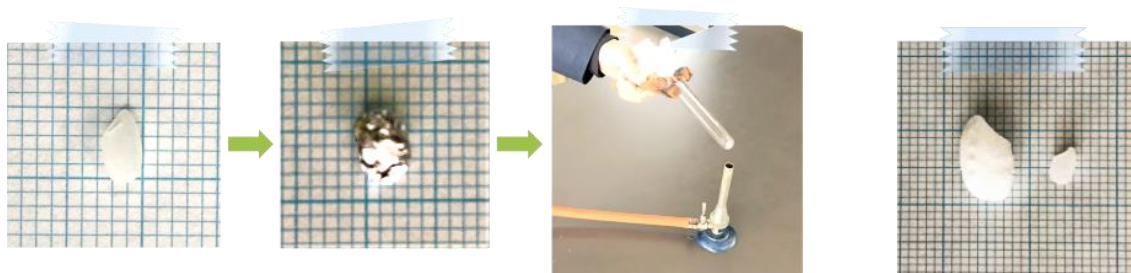
結果 米が弾ける前に糖が溶けてしまい米内部の圧力を高められなかった。また、コーティングする際に溶けた糖が剥がれてしまい均一にコーティング出来なかった。

実験Ⅱ

目的 アルミ箔で包んで殻の代用にする。

方法 アルミ箔で米を一粒ずつアルミ箔との隙間が無いように包む。包んだものを試験管に入れて熱する。

結果 アルミ箔が破けポン菓子ができる。米の断面積は約4倍になった。ポン菓子ができる成功確率は88%である。



	白米	アルミ	ポン菓子	質量差
平均(g)	0.0213	0.0313	0.0192	0.0021

考察

アルミ箔が破けたのは米から出た水蒸気で米とアルミ箔の間の圧力が高まったからだと判断した。

まとめ

アルミ箔で一粒ずつ包むとポン菓子ができる。

今後の課題

一粒ずつではなく大量生産したい。米が弾けるメカニズムを解明する。

参考文献

1. <http://ippanjinnokimoti.com/post-675> ポップコーンの破裂原理。あなたは説明できますか？
2. <http://fanblogs.jp/katekin/archive/78/0> 【身近にある興味深いこと】ポップコーンが弾ける原理がついに論文で発表された！
3. <http://rsif.royalsocietypublishing.org/onFebruary9,2018Popcorn:critical> emperature, jump and sound.
4. <http://style.nikkei.com/article/DGXZZ044607450w2A800C1000000?channel=DF130120166043&style=1> すぐできる自由研究ポップコーン、はじけるしくみを観察。