

# お菓子のしけり方

3636 水野天雅 3524 早川丈

袋が空いている状態でお菓子を放置していると、必ずしけってしまう。そこで、どうしたらお菓子がしけらなくなるのかを調べようと思った。お菓子は空気中の水分を吸収してしけるため、湿度が低い環境下でお菓子がしけりにくいと考えた。湿度が固定された人工気象器にお菓子のぱりんこを入れ、質量の変化を記録したところ、湿度が高いほど、また、放置時間が長いほど、水分含有量が増加する傾向になることが分かった。

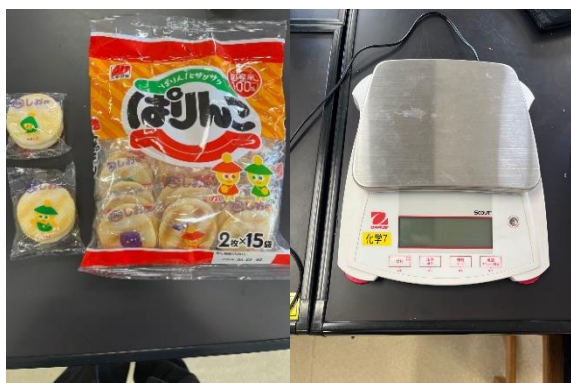
## 1. 目的

お菓子がしける法則性を見出し、お菓子がしけりにくい環境を見つける。

## 2. 仮説

湿度が高く、放置時間が長いとお菓子はしけりやすい。

## 3. 使用した材料・器具



・ぱりんこ

・電子天秤



・人工気象器

・乾燥機

## 4. 実験・結果・考察

### <予備実験>

乾燥減量法を行った。

### 目的

ぱりんこ（以下検体と表記する）の水分含有量を調べる。

### 方法

- ・水分を含んだ検体の質量を計測し、100℃の乾燥機に7時間放置する。
- ・放置後の検体の質量と放置前の検体の質量の差を水分とみなして、検体の水分含有量を計算し、記録する。

### 計算方法は

$$\text{検体の水分量} \div \text{検体の質量} \times 100$$

- ・今回は4つの検体を用いて実験を行った。

### 結果

- ・結果は以下の表に示される。
- ・この結果から、検体の水分含有率はおよそ3.5%であると考えられる。

質量 (放置前)	質量 (放置後)	失った 水分量	水分 含有率
3.23g	3.12g	0.11g	3.4%
3.37g	3.25g	0.12g	3.5%
3.47g	3.35g	0.12g	3.6%
3.24g	3.13g	0.11g	3.4%

### <実験 1>

長時間の放置による検体の質量変化

目的

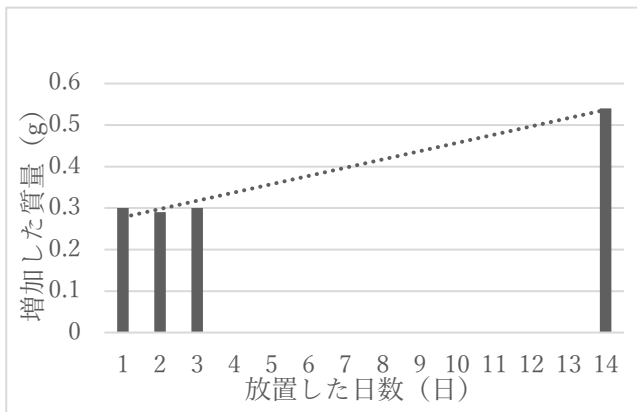
・長時間放置によって検体の質量がどのくらい変化するか調べる。

方法

・湿度 70% 固定の人工気象器に、検体をそれぞれ 1 日、2 日、3 日、2 週間放置し、放置した検体の質量を記録する。

結果

結果は以下のグラフに示される。



考察

・1 日以内に飽和状態になって変化しなくなると考えられる。  
・2 週間の放置で結果が大きく変わったのは、1 日、2 日、3 日、2 週間でそれぞれ別の検体を使用したからだと思われる。

### <実験 2>

短時間の放置による検体の質量変化

目的

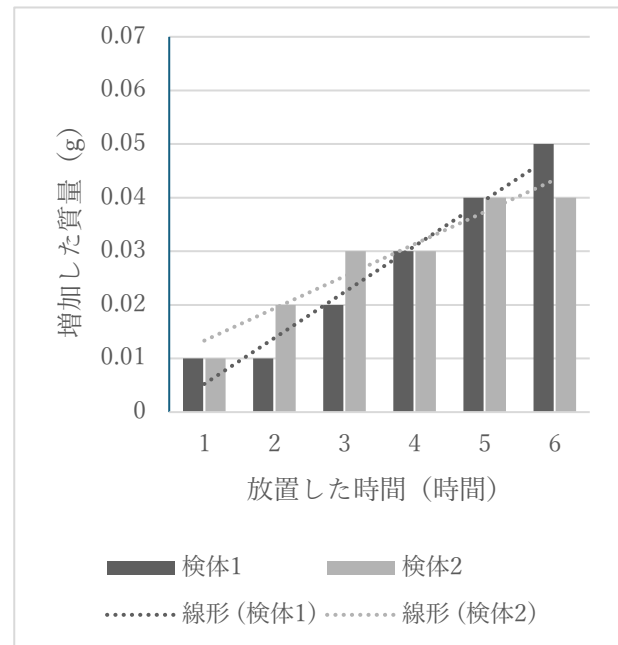
・実験 1 のときよりも検体の質量を測る間隔を短くして、検体が短い時間にどれだけ水分を含むかを調べる。

方法

・湿度 50% 固定の人工気象器に検体を放置し、検体の質量を 1 時間ごとに計 6 回記録する。

結果

・結果は以下のグラフに示される。



水分含有率の変化

考察

・グラフから、検体 1 と検体 2 の双方で、ほぼ直線のグラフになっているため、単位時間あたりの水分の吸収量は一定であると考えられる。

### <実験 3>

異なる湿度における検体の質量変化

目的

・実験 2 のときと湿度を変化させて実験を行い、湿度が高くなることで検体がおよそ一時間でどれだけ水分を含むかを検証する。

方法

・湿度を 60%、65%、70%、75%、80% の人工気象器に検体を放置し、検体の質量を記録する。

・湿度 60%、65%、70%、75%、80%ではそれぞれ 4 つの検体で実験を行い、水分含有量を計算する。

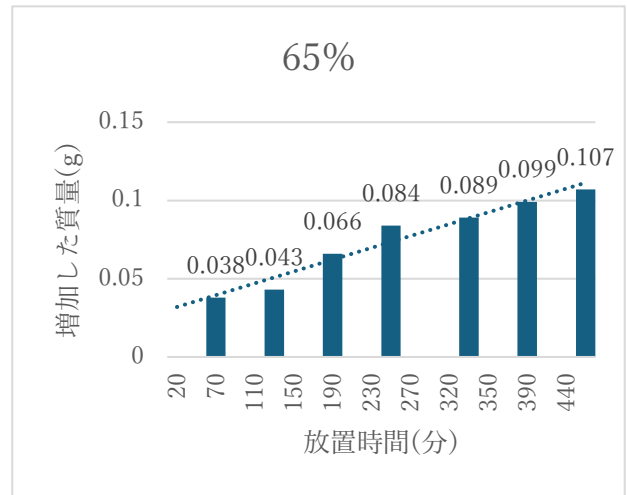
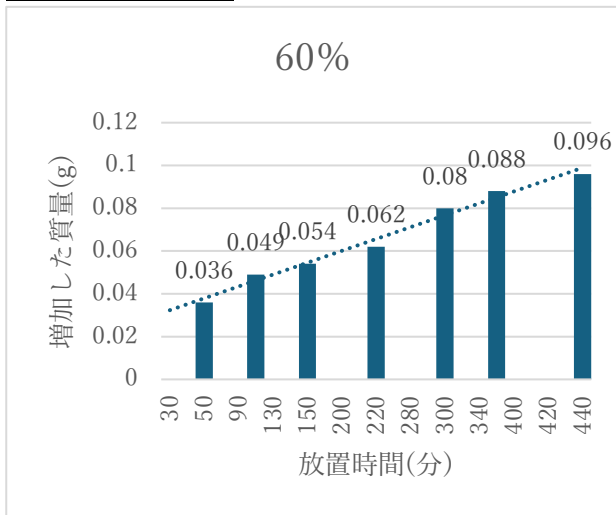
・計算方法は以前の乾燥減量法と同様である。

結果 1

・60%の結果の表とグラフ

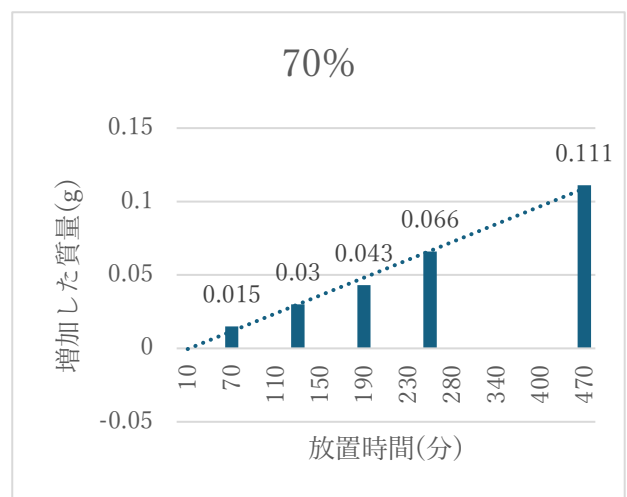
60%	8:20	9:30	10:20	11:10	12:20	13:40
1	3.17	3.22	3.23	3.24	3.25	3.28
2	3.23	3.31	3.32	3.34	3.35	3.35
3	3.28	3.32	3.33	3.34	3.35	3.36
4	3.42	3.47	3.48	3.49	3.50	3.51

16:00	3日後
3.30	3.39
3.38	3.50
3.39	3.49
3.54	3.64



・70%の結果の表とグラフ

70%	8:20	9:30	10:20	11:20	12:20	16:00
1	3.29	3.30	3.31	3.31	3.35	3.38
2	3.30	3.31	3.32	3.33	3.35	3.39
3	3.40	3.42	3.44	3.47	3.48	3.61
4	3.41	3.43	3.45	3.46	3.48	3.60



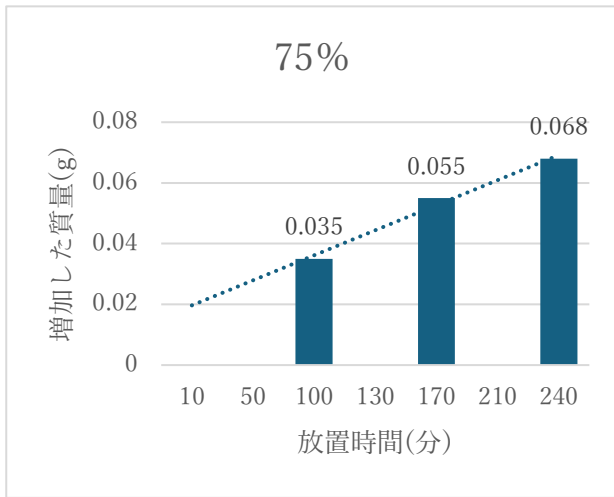
・65%の結果の表とグラフ

65%	8:20	9:30	10:20	11:10	12:20
1	3.20	3.23	3.24	3.26	3.28
2	3.24	3.27	3.28	3.30	3.31
3	3.34-1	3.39	3.39	3.41	3.43
4	3.34-2	3.38	3.38	3.41	3.43

・75%の結果の表とグラフ

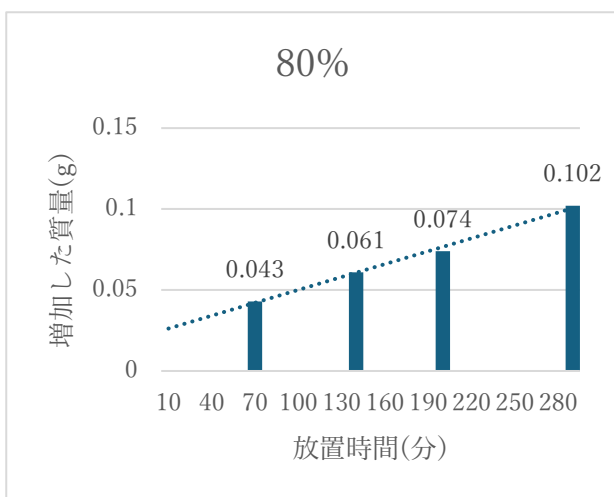
75%	12:00	13:40	14:50	16:00	3日後
1	3.19	3.22	3.23	3.25	3.42
2	3.23	3.26	3.28	3.30	3.49
3	3.33	3.38	3.39	3.40	3.59
4	3.52	3.55	3.59	3.59	3.79

13:40	16:00
3.28	3.30
3.33	3.35
3.45	3.44
3.44	3.30

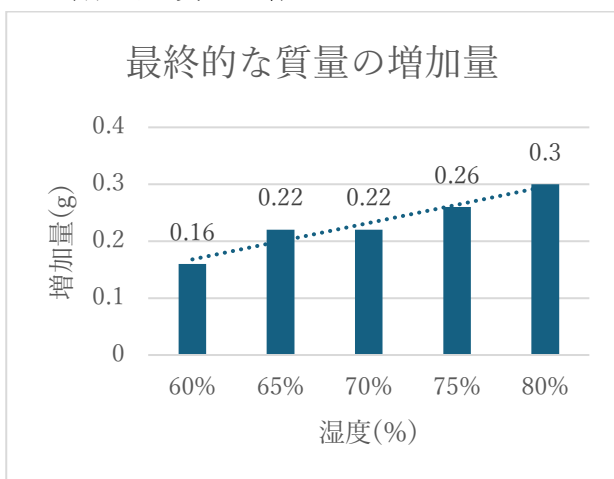


・80%の結果の表とグラフ

80%	8:10	9:30	10:40	11:40	14:20	翌日
1	3.15	3.21	3.21	3.23	3.25	3.39
2	3.18	3.22	3.23	3.26	3.27	3.49
3	3.29	3.33	3.37	3.36	3.40	3.52
4	3.34	3.39	3.40	3.41	3.45	3.59



・最終的な質量の増加量のグラフ



### 考察1

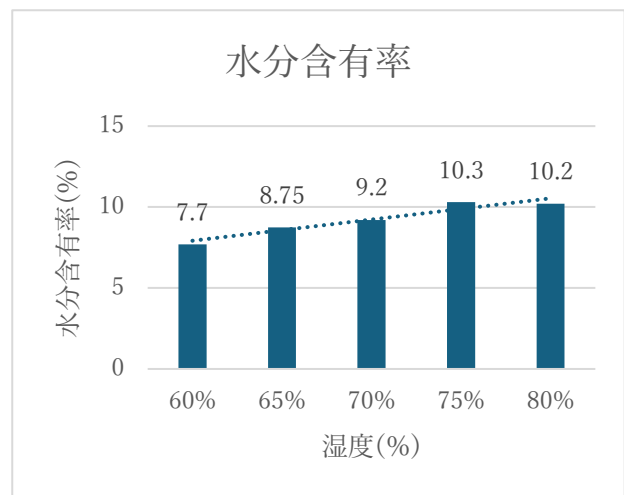
・実験2と比較して、初めの1時間での水分の吸収量が多く、湿度が高くなるにつれて、その傾向が強くなったため、湿度が高くなるほど、水分の吸収速度も速くなると考えられる。

・湿度が高い環境であればあるほど、飽和状態となった際の水分の吸収量も多いと考えられる。

### 結果2

・水分含有率の結果の表とグラフ

60%	65%	70%	75%	80%
7.7%	8.75%	9.2%	10.3%	10.2%



### 考察2

・グラフから水分含有率と湿度には正の相関がみられる。

・検体の放置によって、最終的にどれほどの水分を含むことになるかは、湿度によって規定されると考えられる。

・80%で水分含有率が低かったのは、放置時間が他のものに比べて短かったからだと考えられる。

### 5. 結論

・実験で見られた傾向から、湿度が低いほど検体の水分吸収速度は遅くなり、最終的な水分吸収量も小さくなるといえる。つまり、湿

度が低いほどお菓子がしけるまでにかかる時間は長くなり、しけり度合いも小さくなるといえる。

## 6. 展望

- ・人工気象器に設定できる湿度の下限が 50%と今回の実験を行うにあたって高いため、30%や、10%など、より湿度が低い環境下で実験を行いたい。

- ・乾燥剤を用いた簡易的、持続的な低湿度環境の創出を行いたい。

## 7. 謝辞

実験を行うにあたって、担当してくださった市岡先生をはじめとする化学科の先生方、人工気象器の使用に協力してくださった生物班の方々に感謝申し上げます。

## 8. 参考文献

水分率測定の公定試験法

<https://www.an.shimadzu.co.jp>

(最終閲覧日 2024 年 6 月)