

整理番号	SG150112
活動番号	A-014

科学研究実践活動のまとめ

1. タイトル

大きなシャボン玉

2. 背景・目的

最近、シャボン玉で遊ぶ人が少なくなっているため、多くの人に楽しんでもらうために身近なもので大きなシャボン玉を作ることを目的とした。

3. 方法

文献調査からシャボン玉を大きくするには、粘膜保護と多糖類と親水性の成分を使うとよいことが分かった。そのことをもとに選んだ身近なものは、精製水、洗濯用洗剤、なめこ、納豆、リンゴ、ニンジン、バナナ、めかぶ、米粉、豆腐、オクラ、山芋、牛乳、片栗粉、ジャガイモ、水ノリ、ガムシロップ、はちみつを選んだ。

この研究では以下の4つの実験を行った。

＜実験1＞ 精製水 20m l に洗濯用洗剤を 1m l ずつ足していき一番シャボン玉が大きくなる水と洗濯用洗剤の割合を調べる

＜実験2＞ 実験1で作った液体で最も大きくなったものに、なめこ、納豆、リンゴ、ニンジン、バナナ、めかぶ、米粉、豆腐、オクラ、山芋、牛乳、片栗粉、ジャガイモ、水ノリ、ガムシロップ、はちみつの16種類 0.1~1.0g を1種類ずつ入れて最も大きくなるものを調べる

＜実験3＞ 実験2で作った液体で最も大きくなったものに、水ノリ、ハチミツ、片栗粉、ガムシロップ、納豆、バナナの6種類 0.1~0.7g を1種類ずつ入れて最も大きくなるものを調べる

＜実験4＞ 実験2で最も大きくなった液に、実験3で最も大きくなった液に含まれる水ノリを 0.1~0.3g をそれぞれ入れた液に、片栗粉、ハチミツ、ガムシロップの3種類 0.1~0.3g を1種類ずつそれぞれ入れて最も大きくなるものを調べる

*実験2.3.4においては、加えるものの量を 0.1g から増やして実験していった。

*水ノリの量を変える理由は、実験3までに混ぜた量が全部で 1.3g になりこの重さ以上に加えてもシャボン液が重くなりすぎてすぐに割れてしまうと考えたからである。

*大きさは基準の円(直径5cm)を用意して一緒にシャボン玉の写真を撮り、吹き口から一番遠いシャボン玉のふちまでの長さとその長さの半分のところで引いた垂線とシャボン玉が交わった所までの長さを足し、基準の円の直径の長さで割ったものである。

4. 結果

＜実験1＞ 水 20m l に対し、洗剤 2m l が最も大きくなった。

洗剤の量	シャボン玉の大きさ	洗剤の量	シャボン玉の大きさ
1m l	5.38	6m l	5.37
2m l	5.61	7m l	5.29
3m l	5.40	8m l	5.07
4m l	5.42	9m l	4.94
5m l	5.39	10m l	4.83

<実験2> なめこ0.7gを入れたときに最も大きくなった。

混ぜるものと量	シャボン玉の大きさ	混ぜるものと量	シャボン玉の大きさ
ハチミツ0.1g	5.13	ハチミツ0.2g	5.19
ハチミツ0.3g	5.26	ハチミツ0.4g	5.32
ハチミツ0.5g	5.47	ハチミツ0.6g	5.63
ハチミツ0.7g	5.36	ハチミツ0.8g	5.31
ハチミツ0.9g	5.29	ハチミツ1.0g	5.16
納豆0.1g	2.83	納豆0.2g	5.79
納豆0.3g	5.23	納豆0.4g	5.18
納豆0.5g	5.15	納豆0.6g	5.32
納豆0.7g	5.19	納豆0.8g	5.43
納豆0.9g	5.28	納豆1.0g	5.19
ニンジン0.1g	4.67	ニンジン0.2g	4.70
ニンジン0.3g	4.78	ニンジン0.4g	4.81
ニンジン0.5g	4.86	ニンジン0.6g	4.91
ニンジン0.7g	4.98	ニンジン0.8g	4.73
ニンジン0.9g	4.69	ニンジン1.0g	4.58
バナナ0.1g	5.89	バナナ0.2g	5.94
バナナ0.3g	5.82	バナナ0.4g	5.98
バナナ0.5g	5.93	バナナ0.6g	5.82
バナナ0.7g	5.69	バナナ0.8g	5.48
バナナ0.9g	5.42	バナナ1.0g	5.31
めかぶ0.1g	4.68	めかぶ0.2g	4.82
めかぶ0.3g	4.89	めかぶ0.4g	4.95
めかぶ0.5g	4.87	めかぶ0.6g	4.82
めかぶ0.7g	4.75	めかぶ0.8g	4.73
めかぶ0.9g	4.87	めかぶ1.0g	4.52
片栗粉0.1g	5.28	片栗粉0.2g	5.24
片栗粉0.3g	5.39	片栗粉0.4g	5.42
片栗粉0.5g	5.34	片栗粉0.6g	5.18
片栗粉0.7g	5.13	片栗粉0.8g	5.08
片栗粉0.9g	5.02	片栗粉1.0g	4.63
リンゴ0.1g	4.68	リンゴ0.2g	4.53
リンゴ0.3g	4.39	リンゴ0.4g	4.62
リンゴ0.5g	4.57	リンゴ0.6g	4.32
リンゴ0.7g	4.26	リンゴ0.8g	4.18
リンゴ0.9g	4.15	リンゴ1.0g	4.18
混ぜるものと量	シャボン玉の大きさ	混ぜるものと量	シャボン玉の大きさ
豆腐0.1g	4.83	豆腐0.2g	4.79
豆腐0.3g	4.86	豆腐0.4g	4.74
豆腐0.5g	4.69	豆腐0.6g	4.62
豆腐0.7g	4.43	豆腐0.8g	4.29
豆腐0.9g	4.23	豆腐1.0g	4.21
米粉0.1g	4.85	米粉0.2g	4.92

米粉 0.3 g	4.98	米粉 0.4 g	4.95
米粉 0.5 g	5.02	米粉 0.6 g	5.05
米粉 0.7 g	4.96	米粉 0.8 g	4.85
米粉 0.9 g	4.64	米粉 1.0 g	4.43
ガムシロップ 0.1 g	6.54	ガムシロップ 0.2 g	6.07
ガムシロップ 0.3 g	6.02	ガムシロップ 0.4 g	6.10
ガムシロップ 0.5 g	6.06	ガムシロップ 0.6 g	6.04
ガムシロップ 0.7 g	6.03	ガムシロップ 0.8 g	5.98
ガムシロップ 0.9 g	5.93	ガムシロップ 1.0 g	5.90
オクラ 0.1 g	4.38	オクラ 0.2 g	4.42
オクラ 0.3 g	4.56	オクラ 0.4 g	4.48
オクラ 0.5 g	4.43	オクラ 0.6 g	4.36
オクラ 0.7 g	4.31	オクラ 0.8 g	4.26
オクラ 0.9 g	4.29	オクラ 1.0 g	4.18
山芋 0.1 g	4.84	山芋 0.2 g	4.86
山芋 0.3 g	4.98	山芋 0.4 g	5.03
山芋 0.5 g	5.09	山芋 0.6 g	5.11
山芋 0.7 g	4.97	山芋 0.8 g	4.93
山芋 0.9 g	4.87	山芋 1.0 g	4.57
水ノリ 0.1 g	6.25	水ノリ 0.2 g	6.17
水ノリ 0.3 g	6.13	水ノリ 0.4 g	6.14
水ノリ 0.5 g	6.15	水ノリ 0.6 g	6.16
水ノリ 0.7 g	6.12	水ノリ 0.8 g	6.08
水ノリ 0.9 g	6.03	水ノリ 1.0 g	5.90
牛乳 0.1 g	4.96	牛乳 0.2 g	5.04
牛乳 0.3 g	5.09	牛乳 0.4 g	5.13
牛乳 0.5 g	5.03	牛乳 0.6 g	5.04
牛乳 0.7 g	5.01	牛乳 0.8 g	4.86
牛乳 0.9 g	4.79	牛乳 1.0 g	4.46
ジャガイモ 0.1 g	4.86	ジャガイモ 0.2 g	4.89
混ぜるものと量	シャボン玉の大きさ	混ぜるものと量	シャボン玉の大きさ
ジャガイモ 0.3 g	4.96	ジャガイモ 0.4 g	4.84
ジャガイモ 0.5 g	5.04	ジャガイモ 0.6 g	4.68
ジャガイモ 0.7 g	4.53	ジャガイモ 0.8 g	4.41
ジャガイモ 0.9 g	4.38	ジャガイモ 1.0 g	4.19
ナメコ 0.1 g	6.01	ナメコ 0.2 g	6.03
ナメコ 0.3 g	6.12	ナメコ 0.4 g	6.18
ナメコ 0.5 g	6.16	ナメコ 0.6 g	6.23
ナメコ 0.7 g	7.00	ナメコ 0.8 g	6.17
ナメコ 0.9 g	6.15	ナメコ 1.0 g	6.01

<実験 3> なめこ 0.7 g + 水ノリ 0.6 g を入れたときに最も大きくなった。

混ぜるものと量	シャボン玉の大きさ	混ぜるものと量	シャボン玉の大きさ
水ノリ 0.1 g	6.14	水ノリ 0.2 g	6.18
水ノリ 0.3 g	6.12	水ノリ 0.4 g	6.17

水ノリ 0.5 g	6.08	水ノリ 0.6 g	7.41
水ノリ 0.7 g	6.18		
ハチミツ 0.1 g	5.37	ハチミツ 0.2 g	5.46
ハチミツ 0.3 g	5.49	ハチミツ 0.4 g	5.51
ハチミツ 0.5 g	5.43	ハチミツ 0.6 g	5.58
ハチミツ 0.7 g	5.39		
片栗粉 0.1 g	3.95	片栗粉 0.2 g	6.10
片栗粉 0.3 g	6.14	片栗粉 0.4 g	6.16
片栗粉 0.5 g	6.04	片栗粉 0.6 g	6.15
片栗粉 0.7 g	6.01		
ガムシロップ 0.1 g	5.87	ガムシロップ 0.2 g	6.11
ガムシロップ 0.3 g	6.16	ガムシロップ 0.4 g	6.14
ガムシロップ 0.5 g	5.97	ガムシロップ 0.6 g	5.46
ガムシロップ 0.7 g	5.13		
納豆 0.1 g	2.85	納豆 0.2 g	6.12
納豆 0.3 g	6.08	納豆 0.4 g	6.02
納豆 0.5 g	6.04	納豆 0.6 g	5.98
納豆 0.7 g	5.89		
バナナ 0.1 g	5.86	バナナ 0.2 g	5.92
バナナ 0.3 g	5.94	バナナ 0.4 g	6.04
バナナ 0.5 g	6.07	バナナ 0.6 g	6.02
バナナ 0.7 g	5.94		

<実験4> なめこ 0.7g + 水ノリ 0.1g + 片栗粉 0.2g を入れたときに最も大きくなった。

①水ノリが 0.1g の時

混ぜるものと量	シャボン玉の大きさ	混ぜるものと量	シャボン玉の大きさ
片栗粉 0.1 g	6.15	片栗粉 0.2 g	7.50
片栗粉 0.3 g	6.14		
ハチミツ 0.1 g	6.16	ハチミツ 0.2 g	6.03
ハチミツ 0.3 g	5.68		
ガムシロップ 0.1 g	7.12	ガムシロップ 0.2 g	6.12
ガムシロップ 0.3 g	5.98		

②水ノリが 0.2g の時

混ぜるものと量	シャボン玉の大きさ	混ぜるものと量	シャボン玉の大きさ
片栗粉 0.1 g	6.11	片栗粉 0.2 g	6.07
片栗粉 0.3 g	5.93		
ハチミツ 0.1 g	6.15	ハチミツ 0.2 g	6.05
ハチミツ 0.3 g	5.37		
ガムシロップ 0.1 g	6.16	ガムシロップ 0.2 g	6.13
ガムシロップ 0.3 g	5.45		

③水ノリが 0.3g の時

混ぜるものと量	シャボン玉の大きさ	混ぜるものと量	シャボン玉の大きさ
片栗粉 0.1 g	7.40	片栗粉 0.2 g	6.16
片栗粉 0.3 g	6.12		

ハチミツ0.1g	6.11	ハチミツ0.2g	5.82
ハチミツ0.3g	5.13		
ガムシロップ0.1g	6.14	ガムシロップ0.2g	6.17
ガムシロップ0.3g	4.40		

5. 考察

<実験 1> 洗剤と水の比が 1:10 となって市販のシャボン液の比と近い値になった。この液をベースとすることで大きくなりやすいのではないかと考えた。今回は一般的な洗剤を使用した。今後このような機会があれば 100%界面活性剤の石鹼を使おうと思う。

<実験 2> なめこには粘膜保護と多糖類と粘性の成分が含まれている。それらの成分以外にシャボン玉を大きくするための成分が必要だと考えた。

<実験 3> 水ノリには親水性の成分が含まれている。実験 2 の液に含まれていた液と親水性の成分以外に必要な成分がないか考えた。

<実験 4> 片栗粉には粘性の成分が含まれている。ここから実験 3 の液では粘性の成分が少なかったということがわかる。しかし、この研究で作った液が最も大きくなるとは考えられないので、今日の研究で扱わなかった別の成分を入れるともっと大きくなるのではないかと考えた。

また、混ぜるものの質量が重すぎるとシャボン液が重くなり、すぐ割れてしまった。

6. 結論

最も大きくなったシャボン液に含まれていたなめこには、粘膜保護の成分と多糖類の成分と粘性の成分が、水ノリには親水性の成分が、片栗粉には粘性の成分が含まれている。したがって、シャボン玉を大きくするには多糖類と粘性と粘膜保護と親水性の成分を含むものを入れるとよいということがわかった。私たちの研究では、なめこを含んだシャボン玉がすべて大きくなったので、なめこが最も重要な働きをしているといえる。

7. 謝辞

忙しい中必要なものを買ってくださったり、アドバイスをしてくださいました大内先生や、実験で使う試験管やビーカーや電子天秤を貸してくださいました福田先生や、調理室を使わせて下さったり、フードプロセッサーを固形のを細かくするために使わせてくださいました矢田先生など、研究に携わっていただいたすべての先生方、ありがとうございます。

8. 参考文献等

シャボン玉 world <http://www.tomoda.ne.jp/kotae.htm>
 全国シャボン玉安全協会 <http://soap.main.jp>
 子育て広場 <http://www.子育て広場.com/4342.html>
 親水性の解説 http://www.carglcoating.com/water_repellency/

9. 成果発表実績

課題研究中間発表（校内）

課題研究最終発表（校内）