

〈第54回静岡県学生科学賞 県教育長賞〉

## 3 そっくりまりものひみつをさぐる3

### 1 研究の動機

私が名付けた「そっくりまりも」。緑色のフラワースポンジをサイコロの形に切り、容器に入れて1,000回くらいふると、角がとれてきれいなボールの形になります。まりものにそっくりです。これまでの研究で、きれいな丸い形のそっくりまりもを作る方法（①スポンジの数を多くする。②スポンジの角を切り8角形にしておく。③なるべく角のない丸い容器を使う。④容器は、優しく上下左右に振る。⑤工作で木をけずるスポンジヤスリを、四角く切って混ぜ）る。がわかりました。



昨年の研究では、3つの課題（①水を使ってカスをすわないようにしたい。②スポンジヤスリ以外に役立つ物を探したい。③電動足振り装置を利用したい。）が残りました。特に、水を使って作る方法を調べていこうと思いました。

### 2 研究の目的 ☆水を利用してきれいなまりもを作る

### 3 研究の方法

#### (1) 電動足振り装置の利用

以前テレビで見た、エアロビクスに使う電動の足振りそう置を作り変えて、ペットボトルの容器をのせられるようにしました。これならば、同じ強さで横に振ることができます。



#### (2) サイコロの形にスポンジを切る装置の工夫

これまでは、スポンジを切る時に定規で長さを調べて切っていました。簡単に大量に作れるように、同じ幅で切れる装置を考えてみました。向きを変えてサイコロの形に切りました。



#### (3) 丸くなったかどうかを確かめる方法

円の勉強で、直径や円周のことを学びました。そこで、できたそっくりまりもの一番長い所と短い所を調べて、この2つが同じ長さに近づけば丸くなったと考えられます。長い方を短い方でわり算して長さの比率を出し、数が1に近いかどうかで確かめられると思いつきました。（同じ

長さならわり算すれば1になるから) 百円ショップに行き調べる道具を買ってきました。

#### 4 研究の内容

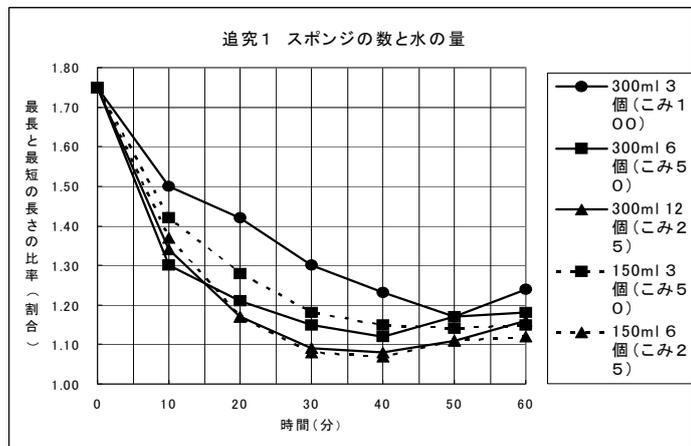
- (1) 疑問1 水の実験に使うスポンジの数と大きさは、どれくらいが良いのかな。  
 (2) 疑問2 水の量は多い方が良いだろうか、少ない方が良いのだろうか。  
 (3) 追究 もっと水の量を少なくして、スポンジの量を増やせば、もっと丸くなるのだろうか。

①予想 きれいな丸い形になる時の水の量とスポンジの数について調べました。水の量を少なくして、スポンジの量を増やせば、きれいな丸い形になると予想しました。

②実験 実験では、水 150ml でフラワースポンジ 3個の時が一番丸くなりました。だから、それぞれの量が2倍の場合、スポンジの数が2倍の場合、スポンジの数が4倍で水を2倍の場合で調べてみて、一番適した水とスポンジの量を調べてみました。

③考察 こみぐあい (水の量÷スポンジの数) を調べると、こんでいるほどグラフは下になっています。フラワースポンジがこんでいるほど、よくぶつかり丸くなると思

ました。また、同じこみぐあいでも水の量が多いほど表面がきれいでした。水の量が多いほど、水によりきれいにけずられると思いました。2cmのスポンジ 12個と水 300ml できれいで丸い形のそっくりまりもを作れることがわかりました。

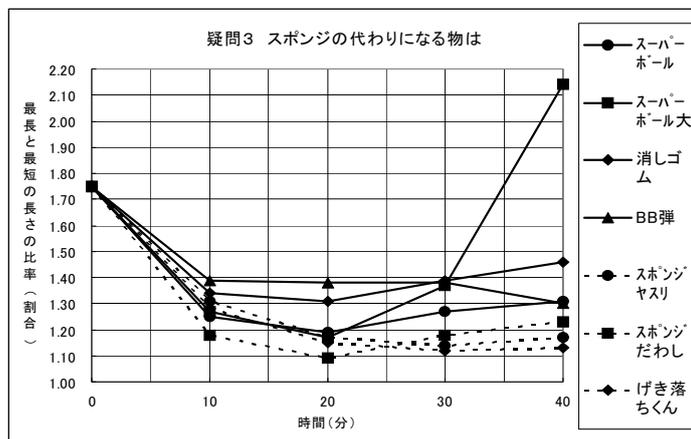


- (4) 疑問3 スポンジの代わりに混せて、スポンジをきれいな丸い形にするものは何かな。

①予想 昨年の実験でスポンジヤスリをフラワースポンジとまぜるときれいに表面を削り丸い形のまりもができました。水なしで汚れを落とすスポンジ「ゲキおちくん」や小さくて丸いBB弾、ゴムでできているスーパーボールなど、いろいろな物を用意して実験してみました。

②実験 スポンジだわしは、20分で長さの比率が1.09となり、他の物と比べてもすごく早くきれいな丸い形になりました。ゲキ落ちスポンジとスポンジヤスリでは丸くなったけど、表面がざらざらになり、けずる力が強すぎると思いました。スーパーボールや消しゴムやBB弾が丸い形にならないのは、かたいからだと思いました。

③考察 これらの実験から、かたいものはけずる力が強すぎてしまうこと、ゲキ落ちスポンジやヤスリはもともと表面をみがくものなので、表面をざらざらにしてしまうことがわかりました。フラワースポンジと同じ



柔らかさの物がいい  
と思いました。

(5) 疑問4 きれいな丸いそっくりまりもを作るのに一番適した容器はどれだろう

①予想 たくさんある容器の中で、一番上手にできるのは、柔らかく丸いスチロールの容器だと思えます。カベが丸くなっているのでスポンジが転がりながら丸くなっていくと思えます。反対に、うまくいかないのはガラスビンだと思えます。丸いけど固いので壁にぶつかってけずれすぎてしまうと思えます。また、角のあるペットボトルやプラスチック、牛乳パックも同じだと思えます。

②実験 使用した容器 ・角ペットボトル（お茶用） ・紙パック（オレンジジュース）  
・冷茶容器（麦茶用） ・冷茶丸容器（つつ形） ・プラスチック角容器小  
・プラスチック角容器中 ・ガラスビン ・角ペットボトル（スポーツドリンク）  
・丸ペットボトル（サイダー） ・スチロール丸容器

③考察 予想通りスチロールの丸い容器は、20分後に長さの比率が1.06となり、かなりきれいな丸い形になりました。紙パックをのぞいては、丸い容器の方が角のパックよりも丸くなりやすかったです。紙パックは10分後にきれいな丸い形ができ、20分後は形がいびつになりました。紙パックは角があるのでうまくいかないと思ったけど、考えてみると、実験が成功したのは、どの容器よりもカベがやわらかいからだと思えました。ガラスビンが丸くなりにくいのも、カベのやわらかさが関係していることがわかりました。紙パックは意外でした。それなら、昨年のように手で振ってもできるのでしょうか。紙パックに水を入れて、手で振って見たらどうなるのでしょうか。

(6) 疑問5 紙パックを手で振っても、きれいなそっくりまりもができるのだろうか

①実験 水 300ml スポンジだわし6個 フラワースポンジ6個を紙パックに入れて、手で上下振りと左右振りで実験してみました。

②考察 上下振りは、1分後にはすぐに丸くなり、2分後にはすごく小さくなっていました。左右振りは少しずつけずれていき、カスもほとんど出ませんでした。上下振りは、大きく振れるので強くカベにあたります。手で振るときには上下より左右に振った方がやさしくふれるのでそっくりまりもがきれいな丸い形になりやすいとわかりました。

5 研究でわかったこと

◎水をつかってきれいな形の「そっくりまりも」を作るためには、

☆小さく、たくさんの量のフラワースポンジを使う。

☆フラワースポンジの数を増やす代わりに別の物を加えても良い。スポンジだわしが良い。

☆水の量はなるべく少なくする。（ただし、スポンジが自由に動ける量は必要）

☆紙パックを容器に使うと、短い時間で作ることができる。

☆振り方は弱く振るのがよい。

6 これからの研究

たくさんの人に私が研究した「そっくりまりも」を紹介したいです。

7 おわりに

今年の実験は、装置を工夫したり、長さの比率を計算したり、結果をパソコンでグラフにしたりしてこれまでより、とても面白かったです。これからもいろいろなことにチャレンジしていきたいです。