

# 毎日の食卓を便利に！シンプルなふりかけ容器の考察

高松第一高等学校 伊丹 智哉 三好 孝汰

## 1. 要旨・概要

本研究では、市販品の検証から自分たちで作成した開口部を用いて実験と考察を行い、のりたまを最後まで楽しめる容器を提案する。のりたまは、海苔やたまご、抹茶塩などの五種類で構成されている。私たちはのりたまに含まれる海苔以外の内容を「たま」とし、たまを合わせた質量を「総質量」と定義し、たまと海苔の質量と割合をグラフ化した。作成したグラフから、たまと海苔には負の相関関係があると分かった。また、質量と割合それぞれについて標準偏差を求めた。ある値までは開口部を大きくすると標準偏差が小さくなるが、超えると標準偏差が大きくなることが分かった。

## 2. 問題提起と研究目的

私たちは、いつでも「のりたま」を最良の状態を楽しみたい。しかし、私たちがのりたまを食べようとしたとき、海苔ばかり、逆に海苔が全然出ず、何か物足りないと感じた経験がある。本研究では、実験、考察を行って海苔とたまごを最後までちょうどよい割合と量で出すことができるふりかけ容器の開口部を提案する。

## 3. 先行研究

香川県善通寺市に本社を置く松浦産業では、ふりかけのかけすぎを防ぐ新構造のふりかけキャップを開発した[1]。キャップにくぼみを作り、その部分に一旦ふりかけを溜めることで適量を出しやすくした。また、容器の開口部に3本の突起を付けることで、出るふりかけの海苔とたまの偏りを小さくすることを可能にした。

## 4. 縦振りと横振りについて

振りかけ容器は内容物が出る方向に対して、それぞれ、平行に振る縦振り、垂直に振る横振りが想定されている。縦振りと横振りにはそれぞれ特徴がある。縦振りはすばやく中身を振りかけられるが量の調節が難しく、横振りは量の調節しやすいが振りかけるのに時間がかかる。

## 5. 研究方法

市販のふりかけ容器を調査すると、縦振りと横振りのものがあると分かった。ネットストアサイト「モノタロウ」のおすすめ人気ランキングで一位であったふりかけ容器に着目し、これを5.2の実験で使用することにした[2]。この容器は縦振りが想定されている。このことから、私たちは縦振りの容器の開口部について考察する。

また、のりたまの販売会社「丸美屋」によるとのりたまの1食分は2.5gである。本論文では、のりたまの総質量が2.5gであることを適量と呼ぶことにする。

理想のふりかけ容器を提案するにあたって、最後まで1番おいしいのりたまを堪能できる容器の条件を以下の3つに定める：

- ① 振りかけた総質量における海苔の割合が、元ののりたまにおける割合近傍で変化すること
- ② 1食分(2.5g)が少ない回数で出せること
- ③ 総質量と海苔の割合が安定して出せること

まず市販のふりかけ容器を実際に振り、現状を把握する。現状から改善点を見つけ、実験を通して理想のふりかけ容器に近づけていく。また、円形以外の開口部もあるが、広く一般に使用されているふりかけ容器の開口部が円形であったため、円形で検証することにした。

### 5.1. 用語と記号の定義

実験と考察を行うにあたり、以下のように用語と記号を定義する：

- ① のりたまの総質量  $t$ (g)
- ② のりたまの総質量に対する海苔の割合  $p$ (%)
- ③ もともと袋に入っていたのりたまにおける海苔の割合  $p_0$ (%)
- ④  $t$ の標準偏差  $\sigma_t$ (g)

⑤  $p$  の標準偏差  $\sigma_p$  (%)

## 5.2. 市販品の調査・装置の検証

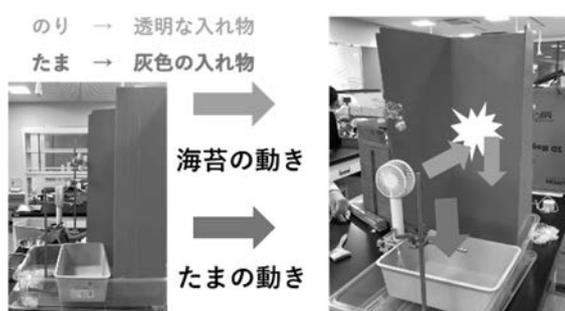
まず、ふりかけの出方がどのようになっているのかを把握するため、 $p$  と  $t$  の値に着目して実験を行った。また、正確な結果を得るために常に同じ力と角度で振りかけられる装置を作製した（写真1）。

<実験方法>

- ① 25g (10 食分) ののりたまを入れたふりかけ容器をボウルに向かって 3 回振り、総質量を電子天秤で測る（写真1）。
- ② 風力によって穀物を選別する農具である「唐箕（とうみ）」の仕組みを利用した装置を作製する。その装置を用いて、ふりかけを海苔とたまに分離させる（図1）。  
分離させた海苔を電子天秤で測る。
- ③ 測定した値 ( $t$ ,  $p$ ) から  $t$  に対する  $p$  の値を求める。
- ④ ①～③の操作を 1 セットとして装置と手でそれぞれ 10 セット行い、結果をグラフ化する。
- ⑤ ①～④の工程を 1 実験とし、3 実験ずつ繰り返す。

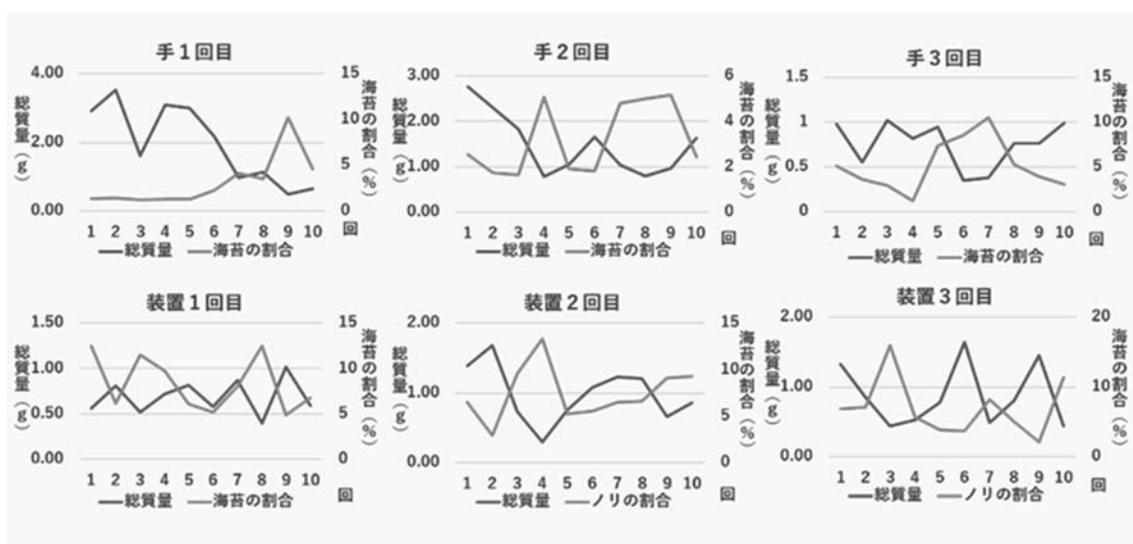


(写真1) 手と装置の総質量の計測



(図1) 海苔の分離装置

<結果>



(図1) 手と装置のグラフ

装置を用いても、同じ角度と強さで行えば手と同様の結果を得られることが分かった。 $p$  の値が大きいときに総質量が少なく、 $p$  の値が小さいときに総質量が多くなる傾向が見られた。

<考察1>

手の結果装置の結果から共通点と相違点を考察した。まず、 $t$ と $p$ についての相関係数を求めた。手と装置それぞれの平均を求めると、手は $-0.69$ 、装置は $-0.73$ であり、近い値が得られた。手と装置のどちらにも、 $t$ の値が大きいとき $p$ の値が小さく、 $t$ の値が小さいとき $p$ の値が大きくなるという負の相関が見られた。容器内ののりたまが少なくなり、開口部に穴ができた回を除き、容器内の総質量の大きさにかかわらず $t$ と $p$ の値の変化に目立った違いはなかった。また、1セット（グラフでは「回」としている）あたりに出た総質量の平均値は手に比べて装置が小さかった（表1）。

実験	手(g)	装置(g)
1 実験目	1.96	0.69
2 実験目	1.48	0.99
3 実験目	0.76	0.87

(表1) 手と装置の1セットに出た総質量の平均値

実験	手(%)	装置(%)
1 実験目	5.69	6.38
2 実験目	4.93	6.20
3 実験目	6.55	6.03

(表2) 手と装置の1セットに出た海苔の割合の平均

適量より大きい値が出たときはなかった。そのため、以降の実験では1セットで振る回数を5回に増やすことにした。装置の1セットあたりに出た $p$ の値は手に比べて大きかった（表2）。この原因は、 $p_0(\%)$ が、装置の方が大きかったためだと考えられる。

考察1から、装置を使った実験結果を参考に出来ると考えた。よって、実験2からこの装置を用いて実験を行うことにした。

また、最後まで1番おいしくのりたまを楽しむための条件の具体的な数値を決めるために元の海苔の割合と実際に出た海苔の割合の差（以後、 $p_0(\%)$ との差と呼ぶ）、総質量 $t(\text{g})$ の標準偏差( $\sigma_t$ )、 $p$ の標準偏差( $\sigma_p$ )、を求めた（表3）。また、元の海苔の割合との差の平均値は実験ごとの絶対値をとって求めた値である。

実験回	$p_0(\%)$ との差	$\sigma_t(\text{g})$	$\sigma_p(\%)$
手1回目	-2.55	1.07	2.65
手2回目	-1.72	0.64	1.49
手3回目	-1.39	0.24	2.72
手(平均)	-1.89	0.65	2.29
装置1回目	1.96	0.18	2.84
装置2回目	0.90	0.38	2.76
装置3回目	0.92	0.42	3.89
装置(平均)	1.26	0.33	3.16

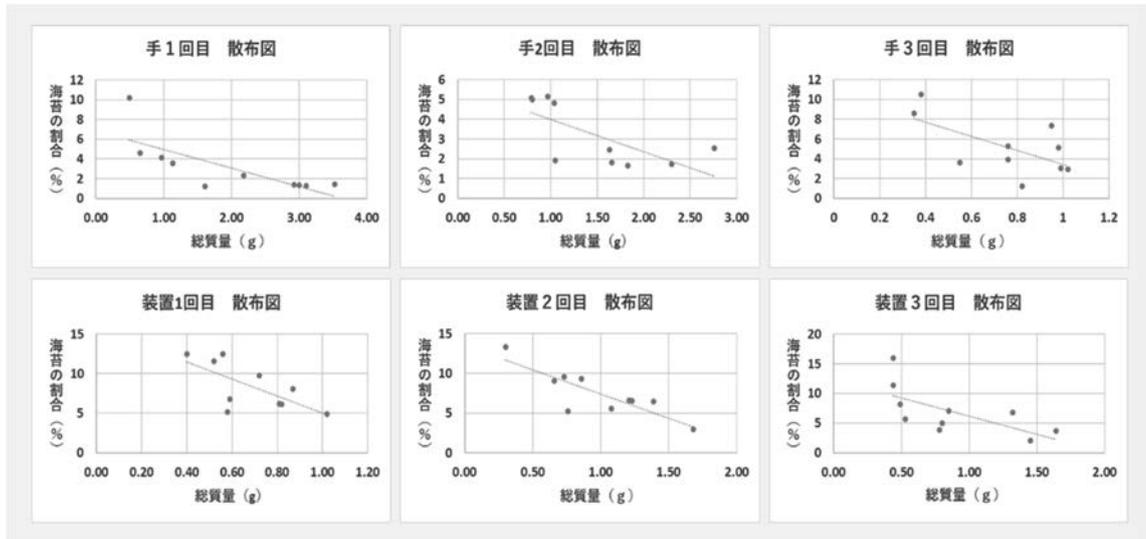
(表3) 手と装置における $p_0(\%)$ との差と、総質量と割合の標準偏差

標準偏差は平均からのずれの大きさを表す数値である。二つの結果を比べやすくするため、1回に出た質量を2.5gあたりに換算した $\sigma_t$ を求めた（表4）。

実験回	$p_0(\%)$ との差(%)	$\sigma_t(\text{g})$	$\sigma_p(\%)$
手1	-2.55	1.37	2.65
手2	-1.72	1.07	1.49
手3	-1.39	0.79	2.72
手(平均)	-1.89	1.08	2.29
装置1	1.96	0.65	2.84
装置2	0.9	0.97	2.76
装置3	0.92	1.21	3.89
装置(平均)	1.26	0.94	3.16

(表4) 2.5gあたりに換算した値

さらに、 $t$  と  $p$  の変化に関係性を調べるために、手と装置の結果それぞれで散布図を作成した (図2)。散布図から、どの結果にも  $t$  と  $p$  の間に負の相関がみられた。このことから、どの場合でも  $t$  が大きくなると  $p$  が小さくなるという傾向があることが示唆された。



(図2)  $t$  と  $p$  の関係

<考察2>

これらの結果から、理想のふりかけ容器の条件を以下の3つに定めた：

- ① 元の海苔の割合との差 $\leq 1.26\%$
- ② 1回の  $\bar{t} \leq 2.5g$  かつ 5回の  $\bar{t} \geq 2.5g$
- ③  $\sigma_t(g) \leq 0.94$ ,  $\sigma_p(\%) \leq 3.16$

5.2からの実験は装置で行うため、装置の平均値を目標に用いた。ここで  $\bar{t}$  は  $t$  の平均値である。

これらを目標として開口部を自作していく。また、 $t$  と  $p$  に負の相関関係がみられたことから、 $p$  が大きいとき海苔が開口部を塞ぎ、 $p$  が小さいとき海苔が開口部を塞いでいないのではないのかと考えた。この現象が実際に起こっているのかを調査した。

5.3. 開口部における海苔の占有率の調査

<実験方法>

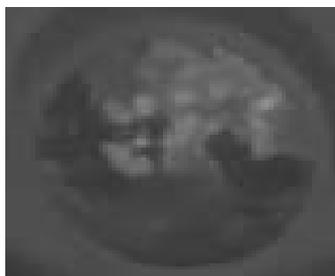
- ① 小型ライトを用いて、ふりかけ容器内の様子を見えやすくし、開口部の様子を外から動画撮影する(写真2)。
- ② 5.2と同じ手順で海苔の質量、 $t$ 、 $p$ を求める。1セットで振る回数は5回に増やした。
- ③  $p$  が大きい場合と小さい場合の開口部の様子を比較する。
- ④ R言語を用いて開口部の画像から色の割合を計算し、開口部における海苔の占有率を求める[3]。
- ⑤ 海苔の占有率をもとに海苔とたまの出方を考察する。



(写真2) 開口部の動画撮影

<結果>

$\sigma_p$ (%)が最も小さい回(写真3)の海苔の占有率は68.9%である。 $\sigma_p$ (%)が最も大きい回(写真4)の海苔の占有率は95.1%であった。 $\sigma_p$ (%)が大きいときは開口部の占有率が高く、小さいときは海苔の占有率が低くなっていることが分かった。



$\sigma_p$ (%)が最も小さい回(写真3)



$\sigma_p$ (%)が最も大きい回(写真4)

<考察>

結果から、 $t$ が小さくなっているときはふりかけ容器の開口部を海苔がふさいでおり、のりたまが出にくくなっていることが分かった。このことから、海苔の出やすさを変化させることができれば $p$ の変化の仕方に影響を与えられると考えた。また、4.2の実験で $t$ が適量未満だったため、海苔を出しやすくする必要があると考えた。のりを出しやすくするには、開口部の大きさを大きくすればよいと考え、5.4では開口部の大きさを変化させて実験を行った。

5.4. 最適な円形開口部の大きさの調査

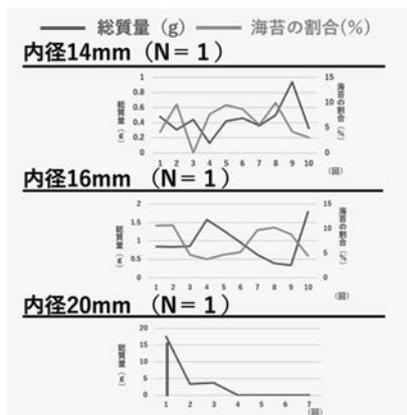
<実験方法>

- ① ポリプロピレンのクリアファイルを用いて開口部(内径14mm, 16mm, 18mm, 19mm, 20mm)を自作する。
- ② 5.2と同じ手順で、 $t$ と $p$ を求める。
- ③ 求めた値から、グラフと表を作成し、考察する。

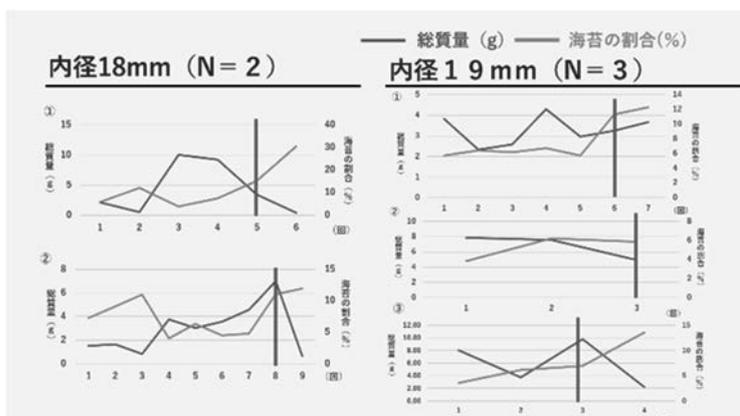
<結果>

開口部の部分にすき間ができた回より前の回までを考察の対象として赤い線を引いた。内径14mmと16mmでは総質量が適量に満たなかった。内径20mmでは1回で適量を大幅に超えた(図3)。18mmと19mmでは適量に近い値を出すことができた(図4)。

表4から、内径18mmでは $p_0$ (%)との差の絶対値の平均が最も小さい値をとり、内径19mmでは $\sigma_t$ (g)、 $\sigma_p$ (%)が最も小さい値をとることが分かる。



(図3) 内径14, 16, 20mmのグラフ



(図4) 内径18, 19mmのグラフ

実験名	$p_0$ (%)との差 (%)	$\sigma_t$ (g)	$\sigma_p$ (%)
内径 14mm	1.61	1.13	3.21
内径 16mm	1.93	1.19	2.79
内径 18mm ①	-0.61	2.27	4.21
内径 18mm ②	-1.57	1.09	2.40
平均 (内径 18mm)	1.09 (絶対値の平均)	1.68	3.30
内径 19mm ①	-1.62	0.57	0.39
内径 19mm ②	-3.33	0.07	1.20
内径 19mm ③	-1.97	0.91	1.28
平均 (内径 19mm)	2.31 (絶対値の平均)	0.52	0.96
内径 20mm			

(表4) 円形開口部 2.5g 当たりに直したのもの

<考察>

内径 20mmでは適量を大幅に超えていた。開口部が大きすぎたことが原因と考えられる。表4の $\sigma_t$ (g)と $\sigma_p$ (%)の値が小さいほど、 $t$ と $p$ が安定して出たということである。表から、それぞれの値がより小さい19mmの開口部が最適であると考えた。また、開口部の大きさ以外に海苔の出やすさを変化させるものはないかと考え、新たに仮説を立てた。

<仮説>

開口部に仕切りをつけ、深みを持たせれば開口部に海苔が溜まる現象を防ぐことができるのではないかと。

### 5.5. 最適な仕切り型開口部の大きさの調査

ここまで、仕切りの無い容器を用いて実験を行ってきたが、仕切りのついた容器では最適な開口部の大きさを変化するのではないかと考えられる。そこで、仕切りのついた容器に着目し、最適な開口部の大きさがどう変化するか調べるため、実験を行った。

<実験方法>

仕切り型容器の開口部の大きさは容器の開口部の上端から下端までの長さ $h$ で表す。

- ① 5.4で使用したクリアファイルを用いて、 $h=10\text{mm}$ ,  $11\text{mm}$ ,  $12\text{mm}$ の大きさになるように開口部を作成する。
- ② 5.2と同じように、 $t$ と $p$ を求め、表を作成して考察する。

<結果>

実験名	$p_0$ (%)との差 (%)	$\sigma_t$ (g)	$\sigma_p$ (%)
$h=10\text{mm}$	1.84	0.94	2.19
$h=11\text{mm}$	1.81	0.50	1.76
$h=12\text{mm}$ 1回目	-1.26	0.10	0.60
$h=12\text{mm}$ 2回目	-3.12	0.38	3.02
$h=12\text{mm}$ 3回目	-2.19	0.49	1.50
平均 ( $h=12\text{mm}$ )	2.19 (絶対値の平均)	0.32	1.71
$h=13\text{mm}$	-1.27	0.69	3.00

(表6) 仕切り型開口部 2.5g 当たりに直したのもの

<考察>

$h=12\text{mm}$ のとき $\sigma_t$ (g)と $\sigma_p$ (%)の平均が最も小さい値をとった。このことから、仕切り型開口部の最適な大きさは $h=12\text{mm}$ であるといえる(表6)。

## 6. 結論・課題

今回の実験では、円形開口部では 19mm、仕切り型の開口部では  $h = 12\text{mm}$  が最適な開口部の大きさである。円形開口部の調査から 1mm の内径の変化で、 $t$ 、 $p$  の値が大きく変化することが分かった。そのため、1mm 以下での内径の変化をさせた実験を行う必要がある。

実験では仕切り型開口部の仕切りの位置は変化させていないため、仕切りの間隔の変化をさせると最適な開口部の大きさは変化すると考えられる。

また、今回作成した開口部がのりたま以外のふりかけにも適応できるのかについて調べたい。さらに、自作開口部の材質や形状がのりたまの出方にどう影響するのかをより詳しく検討していきたい。

## 7. 参考文献

- [1] 日本経済新聞 (2018 年 11 月 13 日) 『かけすぎ抑えるふりかけ容器』  
<https://www.matsuura-sapgyo.co.jp/pews/media/201811/>
- [2] 「ふりかけ容器ランキング-モノタロウ」 (2025 年 8 月 18 日)  
<https://www.mopotaro.com/k/store/ふりかけ容器/?msocid=3c6f15354481679d2d650045450a6676>
- [3] 画像のカラーパレットの分析 (2025 年 8 月 18 日)  
<https://htsuda.pet/archives/3508>

## 8. 謝辞

終始熱心なご指導を頂いた松岡先生、研究についての助言等で貴重なお時間をいただいた松浦産業の皆様には感謝の意を表します。また、高松第一高校の先生方、各発表会で発表を見ていただいた皆様には大変参考になる意見を頂きました。本当にありがとうございました。