

# コーンスープ缶の粒の取り出し方

3603 石川碧花 3502 有泉七槻 3540 脇坂真帆 3622 古林沙菜

## 要旨

本研究の目的は、最後までコーンスープ缶のコーン粒が出続け、飲み切ることができる方法を見つけることである。私たちは缶の飲み口にコーン粒が近づくと、粒が取り出しやすくなるという仮説を立てた。缶内部の動きを確認するため、側面を透明にした缶と、コーンスープと粘度に近いキサントガム溶液を用いたモデルの作成を試みた。しかし、コーンスープ缶と完成したモデル缶の中身の液体の様子を観察し比較してみると、やはり粒の動き方に違いがあった。したがって、本実験はモデル缶を用いず行うことにした。本実験では、まず飲み口を上にして置いた缶から一定量ずつ液体を出し角度によって出る粒の数の違いが生じるか実験を行った。その結果、飲み初めに粒が出にくいことと、最後まで粒が残ってしまうことが分かった。その後、飲み口を下にしてから飲み始める実験を行った。その結果、飲み口を上にして置いた時より飲み初めに多くの粒が出るということがわかった。また、スコアの開き具合も粒の出方に影響があると考えられる結果となった。今後はスコアの開き具合と粒の出方の関係性を調べ、最後まで粒を出し切る方法を見つけていきたい。

## 1. 目的

最後まで、コーンスープ缶のコーン粒が出続け、飲み切ることができる方法を見つける。

## 2. 仮説

缶の飲み口にコーン粒が近づけば缶中の粒は出やすくなる。中でも縦に振るとき、粒が上下に動くため粒が缶の飲み口に近づき出やすくなる。

### 3-1. 缶の飲み口を上にして置いた実験

#### ・目的

液体を一口に一定量ずつ出した時、粒が出る数の傾向と、出やすい角度を調べる。

#### ・仮説

飲み口を上にして置いたコーンスープ缶の粒には飲み口と反対向きの重力がはたらく。そのため粒が飲み口から離れ、出にくくなるため最後まで粒が残る。

#### ・先行研究

実験を行うに当たり、量と角度を設定する。  
〈量について〉

一缶当たりの内容量を測定し、一口当たりの量を設定する。

一口当たりの量：約 14mL

一口当たりに出る粒の数：約 4 粒

⇒11 口で飲み干すこととする

※ただし缶によって粒にばらつきがあるので、実験を行う際の 11 口目は残りの粒がすべて出ることを目標とする。

〈角度について〉

最初の一口と最後の一口の角度を調べ、実験に使う角度の設定を行う。飲む角度を調べたところ、鉛直下向きを  $0^\circ$  とすると、飲み始めが  $45^\circ$  飲み終わりが  $125^\circ$  であった。この時、 $45^\circ \leq 60^\circ$  では粒が出てこなかったため、実験に使う角度は  $60^\circ$  から設定することとする。よって、今後の実験は  $60^\circ \sim 125^\circ$  を 5 等分して  $60^\circ, 76^\circ, 92^\circ, 108^\circ, 125^\circ$  と角度を変えながら行うこととする。



図 1. 装置の角度

飲むときの角度とそれが何口目であるかの対応を以下の表のようにして実験を行う。

角度	60°	76°	92°	108°	125°
口目	1, 2	3, 4	5~7	8, 9	10, 11

・実験方法

55°Cにしたコーンスープ缶を、飲み口を上にして水平面に1分間置き、角度を変えながら14mL ずつ液体を出しその中に含まれる粒の数を調べる。

・実験道具

- ・コーンスープ缶
- ・プラスチックコップ
- ・電子秤
- ・ざる
- ・牛乳パック
- ・段ボール
- ・紐

・実験結果

	回	1	2	3	4	5
	口目					
60°	1	0	0	5	0	1
	2	1	1	3	0	4
76°	3	6	1	4	0	3
	4	4	3	4	2	6
92°	5	6	5	6	6	2
	6	4	8	1	8	6
	7	5	6	4	3	12
108°	8	5	7	5	5	3
	9	6	6	4	5	1
125°	10	1	1	2	5	2
	11	0	7	2	4	3
	残り	6	5	1	3	1

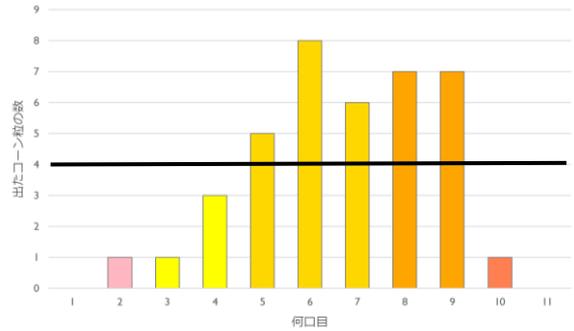


図 2. 二回目の実験の結果 (例)

・考察

結果より、飲む前に飲み口を上にして置く場合、飲む角度によって出る粒の数に偏りがあることが分かった。このことから何か操作をしなければ均等に粒を出すことはできないと考える。

今回の5回の実験結果より、92° (5~7口目)の時にやすく、それよりも前と後では出にくくなっていることが分かった。

ではなぜそれより前と後では出にくいのだろうか。92°より前の場合の缶は、

- ・液体の量が多い
- ・粒の量が多い
- ・缶の傾きが小さい

という状態である。傾きが小さいということは粒に与える動きも小さいと考えられる。元々液面は粒より飲み口に近いため、粒の少ない上澄みのほうがすぐに出る結果、粒が出る前に一口(14mL)が終わってしまうと考えられる。したがって、飲みはじめの液体が多い状態の時に、より多くの粒を液面に近づける操作をすることで粒が出やすくなると思う。

また、92°の時は粒が多く出ている。92°の時は飲み初めと比べ傾きが大きくなることに加え、基準の4粒ずつ出る想定よりも粒が多く残っているため、液面と粒の位置の差が小さく14mL出す間に多くの粒が出てきたのだと考えられる。

したがって、一口目と二口目に目標である4粒程度出していれば92°の時の液量に対する

粒量が少なくなるので目標である 14mL 当たり 4 粒に近づくと考えられる。今後は飲み始めに粒を出やすくするために、飲む前の缶の状態を変化させて実験を行う。

### 3-2. 缶の飲み口を下にして置いた実験

#### ・目的

缶の中の粒を一口に 4 粒ずつ出すために、飲む前に缶に行う操作を探す。

#### ・仮説

缶の飲み口を下にすることで重力によって落ちた粒が飲み口に近づき、粒が出やすくなる。

#### ・実験方法

缶を飲み口を下にして置き、3-1の時の実験の一口目のみ実験を行う。

#### ・結果

回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9
個	3	3	1	0	0	1	4	4	2

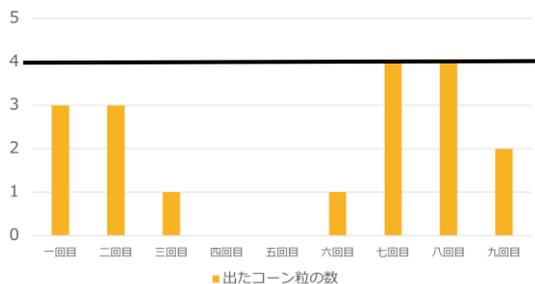


図3. 飲み口を下にしておいた実験

結果を見ると 1、2、7、8 回目は目標の 4 粒に近いことがわかる。しかし 3、4、5、6 回目は明らかに出了量が少なくなっている。そこで、それぞれの缶の様子を観察してみるとスコアの開き具合に違いがあることが分かった。

(図4、図5)



図4. スコア(上図赤丸内部の部分)



図5. 実験に使用した缶

3, 4, 5, 6 回目の缶      1, 2, 7, 8, 9 回目の缶

上図をみると左側のスコアは真上から確認できるが、右側は確認できない。

#### ・考察

缶の飲み口を下にすることで、粒が出やすくなる可能性があるが、スコアの開き具合によっても出やすさは変化することが分かった。今回はスコアの開き具合を一定にしていなかったためどちらの要因が大きいのか調べることはできなかった。

### 4. まとめ

本実験を通して、以下の2点がわかった。

- ・ 缶の飲み口を上にして置いた場合、缶の飲み初めは粒が出にくい
- ・ 缶飲み口を下にして置いておくという操作を加えると、一口の目標個数に近い粒を出すことができる

すなわち、缶の飲み口を上にして置いた場合、そもそも液面付近に浮き上がっていた粒が

少なかったためであると考えた。しかし、実験を行う中で新たに缶のスコアの開き具合も粒の出る量に関係しているという可能性も見えてきた。よって今回までの結果では仮説を確実に実証することはできなかった。

また、今回実験を行ったすべての缶で最終的に粒が残るという結果になった。

## 5. 展望

- ・ 缶の飲み口を下にして置いた場合、飲みきるまでの粒の出方にどのような変化がみられるのか調べる。
- ・ スコアの開きが大きいほど粒が出やすくなるのか調べる。
- ・ 飲み切るときに、逆さまにはできない状態ですべて出し切ることができる回し方を見つける。

## 6. 謝辞

実験にご協力してくださった先生方ありがとうございました。

## 7. 参考文献

\*1 「缶入りコーンポタージュ粒コーンの飲み干しに関する研究」 kiy\_2016.01.12 (37).pdf