

数学B 統計の授業報告

放課後の時間を使って、授業内容をさらに深めました！

新課程の「数学B」では統計的な内容の充実が図られました。今回は、お菓子の「うまい棒」を題材として仮説検定を考える授業を行いました。授業を受けて出てきた疑問を、生徒が放課後の時間を使ってさらに探究しましたので、その様子をご報告します。



授業で提示した問い

「うまい棒1袋の重さの平均は7gではない」と判断してよい？ ※袋の重さ込みで考えていきます。

授業では、生徒一人一人にうまい棒のコーンポタージュ味を配り、電子計り(0.01gまで測定可能)を使ってデータを取りました。

ある生徒から、

「うまい棒のコーンポタージュ味以外でも調べないと、(うまい棒1袋の重さの平均は7gではないと判断してよいか)分からないのではないかと」

という疑問(意見)が出てきましたが、授業では用意した40本のコーンポタージュ味のデータからの判断に留まってしまいました。

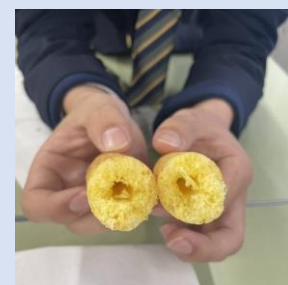
放課後の様子

授業で出てきた疑問を放課後の時間を使って探究していきました。

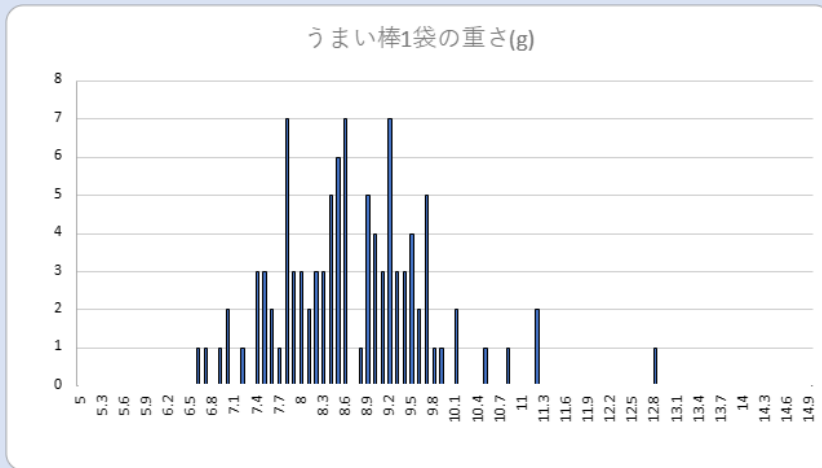
まずは、うまい棒のめんたい味20本、サラミ味20本、テリヤキバーガー味20本、たこ焼味20本を追加で用意してデータを取りました。



データは袋のまま計測して、surfaceを使いExcelに入力しました。その後は、中身を取り出して軽いから重い順に並べ、実際に持ってみたり、1番軽いものと重いものを食べ比べたりしました。



合計 100 本のデータ



標本の大きさ	100
平均値	8.7356
標準偏差	1.0172

【うまい棒のめんたい味 20 本、サラミ味 20 本、テリヤキバーガー味 19 本、たこ焼味 20 本、コーンポタージュ味 21 本】

※テリヤキバーガー味のデータが 19 本しか取れなかったため、合計 100 本にするためにコーンポタージュ味は 21 本のデータを使用することとしました。

データからの考察 (抜粋)

得られたデータを基に、信頼度 95%と 99%で母平均の推定を行った生徒がいました。

サラミ 20 本、たこ焼 20 本、めんたい 20 本、テリヤキ 19 本、コーンポタージュ 21 本の
合計 100 本のうまい棒の
標本の大きさは 100、平均値 8.7356、標準偏差 1.0172
以下に信頼度 95%と 99% で母平均の推定
信頼度 95%

$$\left[8.74 - 1.96 \frac{1.02}{\sqrt{100}}, 8.74 + 1.96 \frac{1.02}{\sqrt{100}} \right]$$

$$[8.54, 8.94]$$
 信頼度 99%

$$\left[8.74 - 2.58 \frac{1.02}{\sqrt{100}}, 8.74 + 2.58 \frac{1.02}{\sqrt{100}} \right]$$

$$[8.48, 9.00]$$

「袋の重さもそれぞれ違うのではないかと疑問に感じ、捨てずに残っていた 40 本の袋のみの重さの平均を出し、母平均の推定を行った生徒もいました。

コーンポタージュ味、サラミ 20 本、たこ焼 20 本、テリヤキ 19 本、コーンポタージュ 21 本の
めんたい、20 本 計 100 本
信頼度 95% で母平均を推定
信頼度 95% の信頼区間

$$\left[8.7356 - 1.96 \frac{1.0172}{\sqrt{100}}, 8.7356 + 1.96 \frac{1.0172}{\sqrt{100}} \right]$$

$$[8.5362288, 8.9349712]$$
 ただし単位は g
袋の平均が 1.0015 g のため

$$[7.5349288, 7.9334712]$$
 うまい棒の内容量は 6g と表示されているため、
うまい棒の内容量 6g は、信頼度 95% の信頼区間
に入っていない。

100本の平均値が 7.7g であるため、表示通りでないかと判断して仮説検定する
うまい棒の内容量の標本平均を X とする
この仮説「母平均 $\mu = 6$ とはせず、 $\mu = 6.0$ である」とする。
標本の大きさは十分大きいと考えると、仮説が正しいとすると、 X は近似的に
 $N\left(7.7356, \frac{1.0172}{\sqrt{100}}\right)$ に従う。
 $6 = 1.0172 z$ 則ち $z = \frac{X - 6}{0.10172}$ は近似的に標準正規分布 $N(0, 1)$ に従う。
正規分布表より $P(-1.96 \leq Z \leq 1.96) = 0.95$ であるから、有意水準 5% の棄却域は
 $Z \leq -1.96, 1.96 \leq Z$
 $X = 7.7391000$ 則ち $Z = 17.04$ である。
これは棄却域に入るため仮説を棄却する。
すなわち、うまい棒の内容量は 6g とはしないと判断できる。

↑ こちらは仮説検定を行っています。

とても興味深い結果となりました。

放課後の探究をした生徒の感想や更なる疑問（抜粋）

- ・重いものと軽いもので4gほど違って、製造過程で密度が異なるようになっているのではないかと考えた。
 - ・軽い方が空洞が多かった。(重い方は)実際に持ってみて重い気もした。
 - ・軽い方が気泡が多い気がした。
 - ・粉の量で違いが出ているのではないか。
 - ・色の濃さ、太さ、長さの違いがあった。
 - ・重い方が色が濃かった。
-
- ・下振れ上振れの原因を知りたい。
 - ・食感がうまい棒と似た煎餅などの菓子は製造過程で密度や重さが変わりやすく、食感が異なるチョコレートなどの菓子は製造過程で密度を均一にしているので重さにほとんど差がないのではないか。
 - ・うまい棒の製造過程を見てみたい。
 - ・他のお菓子でもやってみたい。

1番軽いものと重いもの

各種20本の中からですが、1番軽いものと重いものを袋から出して一緒に写真を撮ってみました。

○めんたい味



6.05g 8.51g

○サラミ味



6.97g 8.50g

○テリヤキバーガー味



7.07g 8.80g

○たこ焼味



6.63g 11.86g

※下に敷いている紙の重さは予め引いて計測してあります。

最後に授業担当(高柳)より

この活動の経験を活かして、社会生活などの様々な場面において、必要なデータを収集して分析し、その傾向を踏まえて課題を解決したり意思決定をしたりして行ってほしいと思います。

