

サイコロの確率2 ～確率って不思議！～

千葉市立大森小学校
第6学年 小杉 優希

1 研究の動機

5年生の時にきぼーるで体験した「確率サイコロ」をきっかけに、サイコロの出た目だけで確率を出せるということに興味をもった。そしてサイコロを6回投げれば出る目の確率が計算上6分の1になることを証明したいと思った。前回の研究では様々な方法で実験を行い、投げる人を変えたり、サイコロを投げる回数を50回・100回・500回と増やしたりして、それぞれの結果を合わせて考察した。

実験の数値は近づいてはいるものの、計算上の確率にならなかった。原因として、サイコロを投げる時に条件をそろえずに自由に投げてしまったからではないかと考えた。また、使ったサイコロの形そのものに原因がある可能性も考えた。それらを踏まえて、もう一度検証することにした。

2 研究の方法と内容

サイコロに人工的な力加わらないように台を用意し、一番上の板の穴からサイコロを落とすことにして実験を行った。

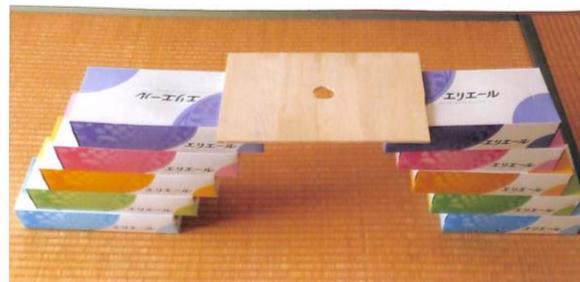


図1. 実験に使った台

(1) 1000回分のデータ収集

① 方法

前回の研究でサイコロを1000回投げると出る目のデータがおさまっていくことが分かったため、定めた条件のもと1000回投げデータを集計する。これを3回繰り返す。

② 結果と考察

3回とも計算上の確率にならず、500回ほどでデータがおさまっていることが分かった。今後の実験でも500回のデータをとることにした。

サイコロを落とす台の高さを変えるとよいのではないかと考えた。

(2) 台の高さによる違い

① 方法

ティッシュ箱を積み上げる高さを変え、(1)より低い3段と(1)より高い7段にして、それぞれ500回ずつ調べる。

② 結果と考察

台の高さを低くすると計算上の確率に近づいた。一方、高くするとサイコロが着地面でバウンドして台にぶつかることが多かったためか、数値が遠ざかることが分かった。

どちらの場合も計算上の確率になることはなく、サイコロの形状を変えるとよいのではないかと考えた。

(3) サイコロの形状による違い

① 方法

台から落とす条件は変えず、サイコロの形状を変えることにした。実験の際には 10 面あるサイコロや、六角形の鉛筆に 1~6 の数字を書いた「鉛筆サイコロ」を使用し、それぞれ 500 回ずつ調べる。

② 結果と考察

10 面サイコロの場合は、計算上の確率は 10 分の 1 になるはずだが、結果は計算上の確率にならなかった。1~6 の数字を書いた「鉛筆サイコロ」の場合も、計算上の確率である 6 分の 1 にならなかった。そこで、サイコロを落とす際、上に向ける面を固定するとよいのではないかと考えた。

(4) 上に向ける面を固定した場合による違い

① 方法

台からサイコロを落とす際に、上に向ける面を 1 から 6 まで順番に調べる。それぞれ 500 回ずつ調べる。

② 結果と考察

3 の面を上にして調べた時は計算上の確率に近づいたが、その他の場合は遠ざかった。どの場合も計算上の確率になることはなかった。

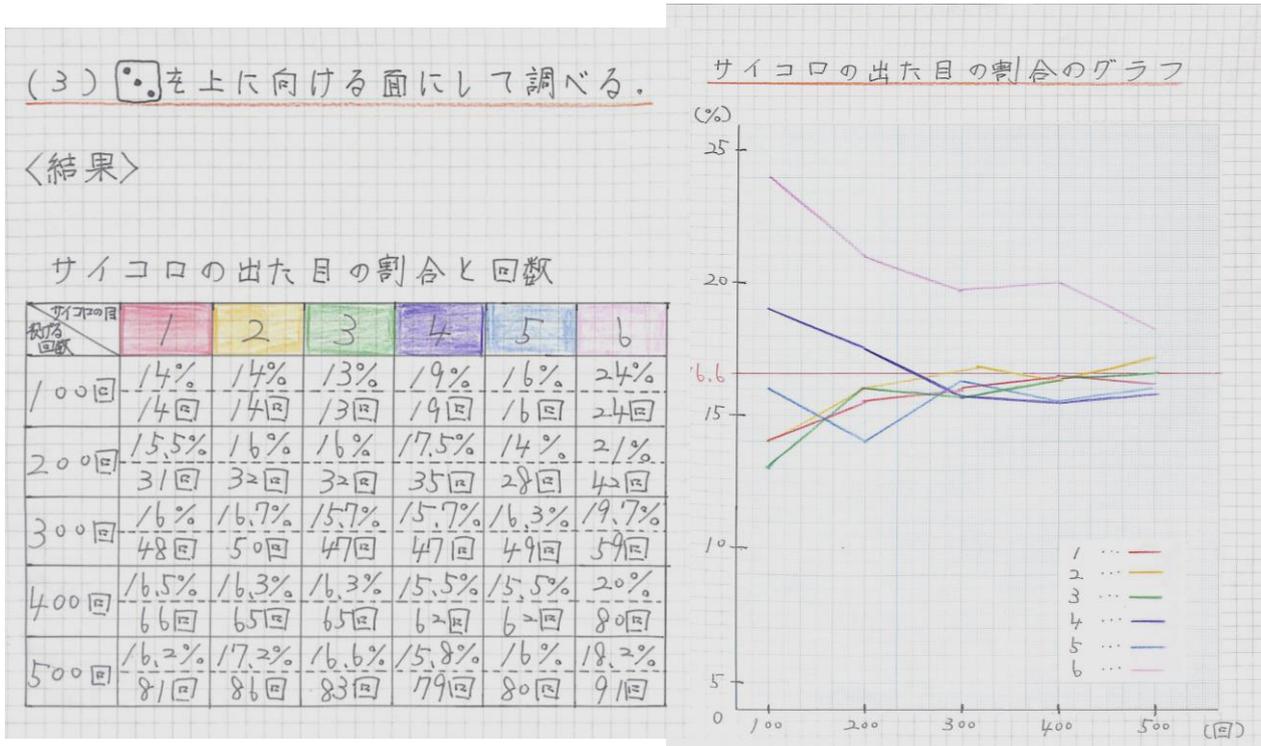


図2. 実験結果を表に整理し、さらに折れ線グラフに表した

3 研究の成果とまとめ

前回の研究に続いて、サイコロの出た目の確率を条件や方法を変えて実験し、計算上の確率になるかどうかを調べた。しかし、どの場合も正確に6分の1になることはなかった。このことから、確率というものは、計算上のものと実際の環境などの影響によって求められるものがあるのではないかと気付いた。それぞれの実験を通して、以下のことを考えた。

- ① 調べる回数が多くなるほど数値が安定することから、1000回よりもっと多くデータを集めると計算上の確率になるかもしれない。
- ② 台を高くするとサイコロがバウンドして台にぶつかることが多くなるので台の改良が必要である。また、今回は着地面の素材が畳であったが、素材によってサイコロへの影響が変わってくるかもしれない。
- ③ 10面あるサイコロに比べ、鉛筆サイコロは台から落とすと台にぶつかるなどしてしまうため、サイコロの形や素材を別のものにして調べると計算上の確率になるかもしれない。
- ④ サイコロの目は彫ってあるため、それぞれの面で重さが微妙に変わり、サイコロ自体の重心がずれてしまっているかもしれない。
- ⑤ 台から「落とす」のではなく、すべり台のようなものから「転がす」方法や、シーソーのようなものから「投げる」方法をとるとよいかもしれない。

4 研究の感想と今後の課題

自分の思った通りの結果を得ることはできず、計算と実際とでは確率が違うのではないかと考えた。膨大な量のデータを調べる中で挫折しそうになったこともあったが、実験方法や結果から新たな疑問をもつこと、次の手段を導き出すことなど、自分の力で1から考え最後まであきらめずに実行することができた。前回と今回の研究によって、自分の思い通りにならなくてもあきらめずに色々な角度から物事を見ることの大切さが分かった。今後はサイコロ以外に求められる確率があれば調べていきたい。その際は、1つの事柄でも様々な見方をしてたくさんの方の考えを導き出していきたい。

5 指導と助言

2年間、同じテーマについて研究し、実験のためにサイコロを合計1万回以上もふって調べたことに努力や粘り強さを感じる。前回の研究を振り返り、調べたいことを明確にした上でより正確なデータを得るために条件を制御するなどの工夫を凝らしている点がすばらしい。

予想を立てた上で実験に臨み、得られたデータを丁寧に考察し、次の実験方法につなげることができた。また、実験結果を考察する際に様々な視点から要因を考える力を身に付けた。この研究をきっかけに、疑問をもって調べ、結果を考察して次の手段を導き出すことを自分自身でやり遂げたという自信につながったと感じる。

(指導教諭 齋藤 直)