

出席番号を基にした指定方法の偏りの有無

宮城県仙台第三高等学校

09 班

日本の授業では先生が生徒を指名する際に、出席番号を用いる場合がある。そこで出席番号を用いた場合に指定される出席番号の偏りの有無を調べることにした。その結果、今回調べた4種類の指定方法全てに偏りがあることが分かった。そこで調べた4種類の方法について、分散を基に、生じた偏りの大きさを調べたところ、月と日の積を利用する場合が最も偏りが小さく、月と日の各位の和を利用する場合が最も偏りが大きかった。今回得られた結果から、指定方法を工夫することで、偏りの少ない指定方法が作成できると考えられる。

1 背景

日本の学校では、授業中の問題演習の際に生徒を指名して回答させることがある。その時用いられる手法は様々だが、その中でも多くを占めるものとして、出席番号を基にした指定方法が挙げられる。

しかし、実際に授業を受ける中で、私たちは出席番号を基にした指定方法が平等ではないのではないかと、すなわち指名される番号に偏りが存在しているのではないかと考えた。

そこで、本研究では実際に教師が用いていた手法について実験し、その偏りの有無及び偏りが発生する条件の解明を試みた。

2 条件設定と方法

今回の実験における条件として、

・実験の際に用いる出席番号の範囲は1～40とする。

→日本では1クラス40人編成であることから、この範囲が適切だと考えたため。(指名される番号が40を超える場合には、代わりにその値を40で割った余りの値を用いる)

・実験の期間は1年間(365日)とする。

(なお、毎日問題演習が行われるものとする。)→実験において、うるう年が偏りに及ぼす変化は小さいことから、考慮しないものとした。

実験手法は以下の4種類を用いた。

1. 日付の値のみを使用する

(例;10/1であれば1番を指名)

2. 月と日付の値の和を使用する

(例;10/1であれば10+1=11番を指名)

3. 月と日付の値の和を使用する(各位)

(例;10/1であれば1+0+1=2番を指名)

4. 月と日付の値の積を使用する

(例;10/1であれば10×1=10番を指名)

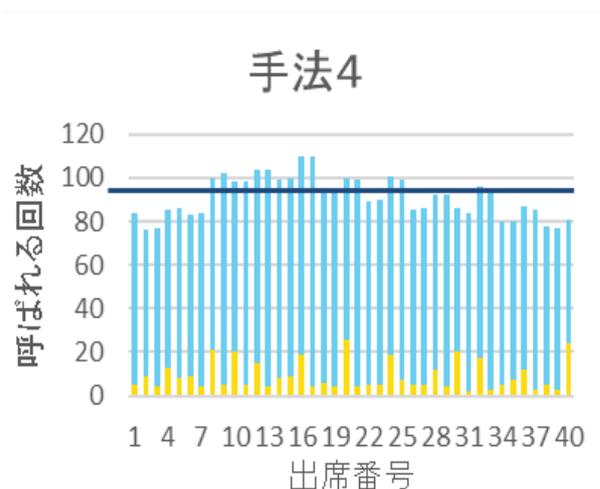
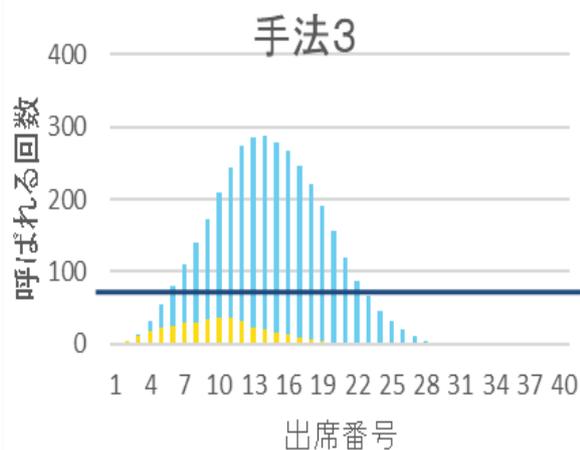
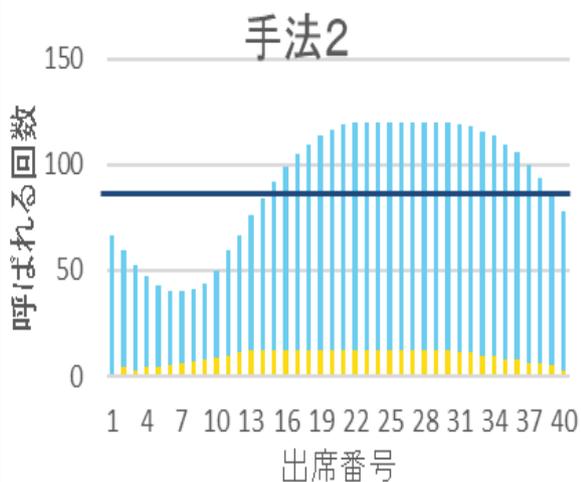
(いずれも教師が実際に使用していたものである。)

今回の実験で1日あたりに指名される人数の設定については、1人の場合と10人の場合について試行を行った。(10人の場合については、1人の場合に指名される番号から順に10人指名されるものとする。)

また、この実験における「偏り」の定義として、「91.25(40人全員が同じ頻度で指名される場合の値)」を平均値としたときの、各データの分散の値を用いる。※ $365(\text{日}) \times 10(\text{回}) \div 40(\text{人}) = 91.25(\text{回}/\text{人})$

3 結果と考察

以下は手法1～4の結果を示したグラフである。



手法ごとの分散の値は、

手法1 ; 1410 手法2 ; 858

手法3 ; 10757 手法4 ; 97

(1日10人の場合の試行) であった。

手法1においては、1日10人の場合の試行で出席番号10～29番までの指名回数は一致していたが、その範囲の前後では著しく指名回数の減少がみられた。これは、1か月が28日、30日もしくは31日までとなっており、1～40番という出席番号の範囲よりも小さいことが原因だと考えられる。

分散の値と合わせて判断すると、手法1には偏りが存在しているという結果となった。

手法2においては、1日10人の場合の試行で出席番号1～14番、39番、40番では指名回数が理論値より少なく、それ以外は理論値以上の値をとっているという結果がみられた。これは、月と日付の和の値が1～14といった比較的小さい値をとることが少ないことが原因だと考えられる。分散の値と合わせて判断すると、手法2にも同様に偏りが存在しており、その程度は手法1より小さいという結果となった。

手法3においては、1日10人の場合の試行で出席番号6～22番の範囲での指名回数が理論値よりも大きい値をとっており、最大となる15番では理論値の3倍以上であるという結果がみられた。その一方で、1番、29～40番では値が0となっていた。これは、各位に区切った月と日付の値の和は最小値2、最大値20という、出席番号の範囲1～40と比べて小さい範囲をとっていることが原因だと考えられる。分散の値と合わせて判断すると、手法3にも同様に偏りが存在しており、その程度は手法1、2と比べて著しく大きいという結果となった。

手法4においては、1日10人の場合の試行でほぼ全ての出席番号で理論値に近い値をとっているという結果がみられた。1日1人の場合の試行では、月と日付の値の積を利用するという手法の特性から、素因数を多く持つ出席番号とあまり持たない出席番号によって、指名される回数に大きな差がみられたことから、他の手法と比較しても値のばらつきが大きかった。このことから1日10人の場合の試行でも偏りが大きくなるのではないかという仮説を立てていたが、実際はその予想に反した結果となった。原因として、月と日付の値の積はとり得る値の範囲が他の手法に比べて大きく、特定の値に集中しなかったことが挙げられる。分散の値と合わせて判断すると、手法4にも同様に偏りが存在しているが、その程度は他の手法と比べて著しく小さいという結果となった。

これらのことから、出席番号を基にした指定方法の偏りの有無及びその程度は、手法ごとにとり得る値の範囲とその頻度が大きく関わっていると推測される。

4. まとめ、展望

本研究では、問題演習の際に実際に教師が用いていた手法のうち4種類について実験し、その偏りの有無及び偏りが発生する条件の解明を試みた。その結果、今回用いたいずれの手法においても、出席番号ごとの指名回数に偏りが存在することが明らかになった。

また、手法によってその偏りの程度がそれぞれ異なっていることも確認できた。また、月と日付の積の値を使用した際に比較的偏りが小さくなったことから、問題演習に適しているかどうかという観点においては、手法4は今回用いた4種類のうち最も優れていると考えられる。

しかし、どのようにして偏りの程度が決定されるのかについてはまだ仮説段階であることから、今後はより多くの手法について実験を行い、今回得られた結果と合わせて偏りが発生する条件を導き、それをを用いて偏りのない手法を考え出すことを展望としていく。

また、実際の学校には長期休暇など今回は考慮しなかった要素も存在するので、それらが偏りに及ぼす影響についても確かめていきたい。

参考文献

○書籍

神永正博 直感を裏切る数学 講談社, 2014.