

**お茶の水女子大学附属学校園連携研究
算数・数学部会 第3回シンポジウム**

2020年3月20日

附属中学校の実践事例

「標本調査」の授業実践

～睡眠時間の傾向を調べよう～

お茶の水女子大学附属中学校

大塚 みずほ

はじめに

中1の時に「身近にあるグラフを集めよう」という授業を通して、社会の中でのデータに着目している。

- ▶ 社会の中では標本調査がごく一般的に行われ、そのデータをもとに様々な議論が行われている。生徒もテレビや広告、インターネット上の情報など、様々な場面でそれらのデータを目にしている。
- ▶ 一方で、自主研究のような場面で、自分の手に入れたデータがどういう目的でどのように集められたものなのかにまで注目して利用する生徒は少ない。また、自分がアンケートを実施する際も「自分の調べたいこと」に対して調査対象や調査人数が適切かまで考慮して調査計画を立てられる生徒も多くはない。



- 「睡眠時間の長さ」という身近な題材を扱う
 - 生徒が興味を持って予想を立てやすく、結果の分析も行いやすい
 - 外部の調査報告書を入手しやすく、社会の中での標本調査に着目させやすい
- iPadを用いて、授業支援アプリや高精度計算サイトを利用する
 - 標本の抽出やグループ間の情報共有の短縮化をはかる（疑似乱数についても説明）

授業の構想

1～3 時間目：全数調査と標本調査， 標本の抽出方法

「受験勉強で睡眠時間が少ない」という人がいるがそれは本当か？

- お茶中 3 年生の睡眠時間が全国の中学 3 年生の睡眠時間と比べて長いかわかりか予想する
- 予想の検証方法を考える。実際の調査結果をインターネットで調べる。
- 全数調査と標本調査，標本の抽出方法について確認する。

4, 5 時間目：標本抽出と標本分析

- お茶中 3 年生 116 名分の睡眠時間のデータから 30 個を抽出し，その標本平均と標本の分布を調べる。
- 母集団（116 名分）の様子を推定する。
- 実際の母集団平均やその分布と比較する。

6 時間目以降：標本比率・母集団の推定等演習

授業の実際

1～3時間目：

全数調査と標本調査，標本の抽出方法

① 自分の睡眠時間は長い方か？短い方か？

◎ 「長い」「短い」を判断する基準比較対象は何？

生徒より

- 自分の眠さ
- クラスの中で
- 全国の中学生の中で

② お茶中3年生の睡眠時間は（全国の中学3年生と比べて）長い方か？短い方か？

Q. 自分の睡眠時間は長い？短い？

↳ 何と比べて？

- ・ 自分の眠さ
- ・ 全国の平均
- ・ クラスの中で

Q. お茶中3年生の睡眠時間は長い方？短い方？

- ・ 平均的に6時間くらい？
→ このあたりになりそう。
- ・ 短い方だと思ひ(全国)
→ 勉強をいしてる。

授業の実際

1～3時間目：

実際に生徒たちに「学校がある
平日の就寝時間と起床時間」の
アンケートを実施

③ 予想を検証するにはどのような方法が考えられるか。

④ 「全国の中学生」のデータ
はどうやって集めるのか？

生徒の発言より

- 全員にアンケート
 - ✓ 人数的にも無理では？
 - ✓ 学校に行っていない人は？
- 一部にアンケート
 - ✓ 生徒全員からクジで...可能？
 - ✓ 学校を選べばよいのでは
- 教育雑誌の調査を利用
- Web調査を利用

仮説
お茶中3年生の睡眠時間は
全国の中学生の睡眠時間より短い

↓
検証方法

まず... お茶中3年生のデータを集める → 平均値
アンケート

次に... 全国の中学生のデータを集める
↳ 自分でデータを回収する → どの様に？

全国で
中学校 10222校
(東京 804校)
生徒数 3218115人

→ すでに調査済のデータをつかう
(紙？ インタビュー？
Tel?)
○ 学力調査など
どの様な調査方法か？
50人、100人？
半数？ (何人から)

授業の実際

1～3時間目：

⑤ 実際の「全国の中学生の睡眠時間の調査」にはどのような方法があるか

【教員より2つの事例の紹介】

調査報告書の数ページを教員が示し、生徒自身に調査方法や調査対象を確認してもらおう

➤ 大学と企業が連携した調査(2016)

→全国の小学1年生から高校3年生の子どもと保護者21,485組

この調査数で、本当に「全国の中学生」の様子がわかるの??

➤ 文部科学省委託による、リサーチ会社の調査(2014)

→小学校第5学年から高等学校第3学年の各学年につき、100校ずつを対象校として抽出し、さらに各校から1クラスを調査対象として抽出

2つの調査方法が違うね

中3で100クラス分?少ない!

授業の実際

4, 5 時間目：標本抽出と標本分析

10個とかだと少なすぎる気がする

116個だと...全数調査になっちゃうよ！

「標本」とするなら
半数以下かな...

【グループ学習】

お茶中3年生の睡眠時間のデータ（116名分）から、30個のデータを抽出し、標本平均と標本の分布を分析する。

【手順】

- ① 乱数生成のサイトで、範囲を「1～116」、個数を「30」、重複を「許可しない」にする。
- ② 「計算」を押し、出てきた乱数に対応するプリントの番号に○をつける。
- ③ ○を付けた番号の睡眠時間（標本）の平均を計算する。
- ④ 睡眠時間（標本）の分布を図に表す。
- ⑤ ③と④をロイロノートの提出箱に提出する。

じゃあ、クラスの数
くらいの30個にしよう

「Keisan 生活や実務に役立つ
計算サイト」
カシオ計算機株式会社
<http://keisan.casio.jp/>

クラウド授業支援アプリ
「ロイロノート・スクール」
株式会社LoiLo

授業の実際

4, 5 時間目：標本抽出と標本分析

実際のロイロノートによる共有画面 [標本平均] 1クラス分

生徒がロイロノート上の提出箱に提出した結果は、共有画面上で随時更新される。

教師用の共有画面は、プロジェクターでスクリーンに映し出すとともに、生徒用にも同様の画面を配信して、手元のiPadで確認できるようにした。

完了 標本の平均 6時間 04分	標本の平均 6時間 10分	標本の平均 6時間 15分	標本の平均 6時間 5分
標本の平均 5時間52分	標本の平均 6時間 29分	標本の平均 6時間 12分	標本の平均 6時間 14分
標本の平均 5時間 55分	標本の平均 6時間 22分	標本の平均 6時間 20分	標本の平均 6時間 26分

授業の実際

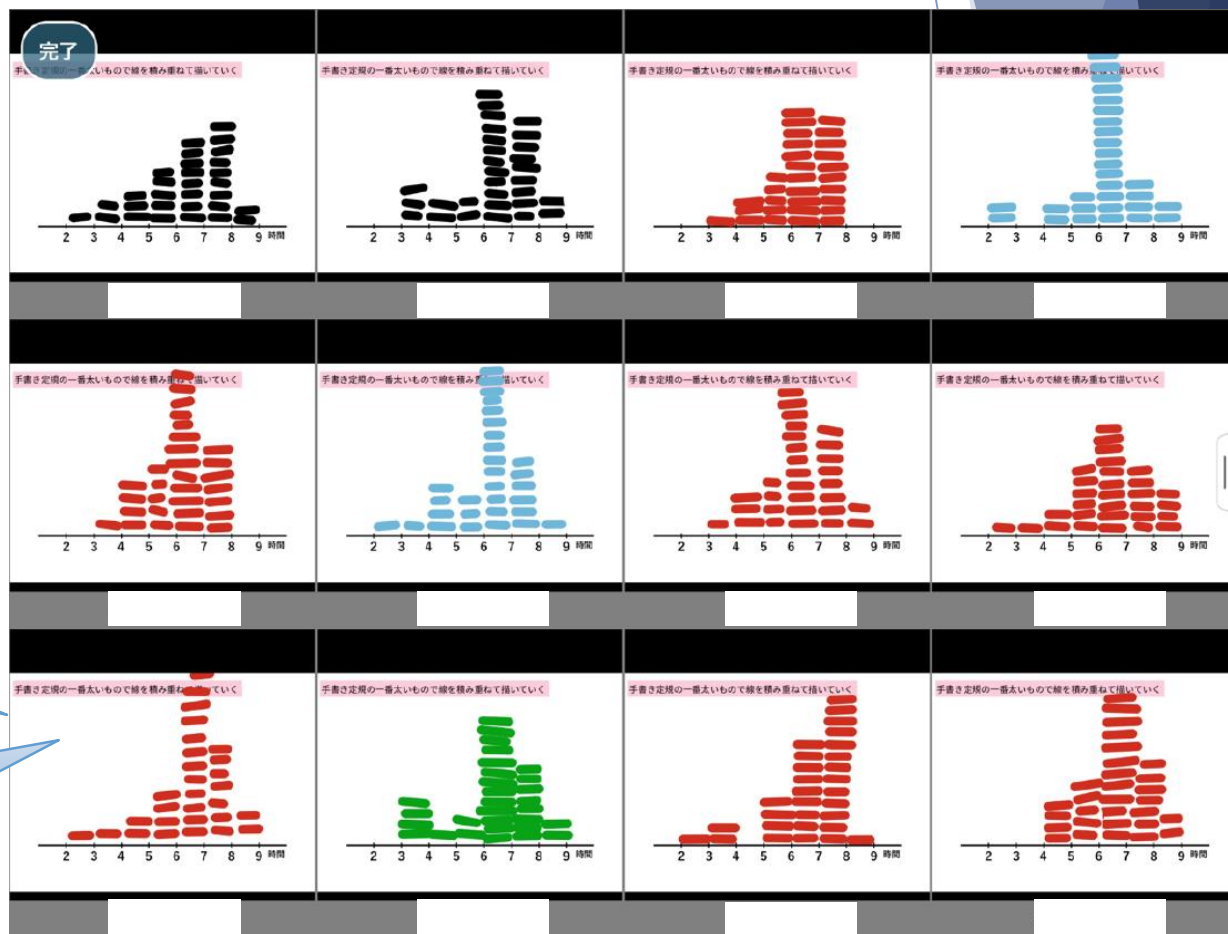
4, 5時間目：標本抽出と標本分析

実際のロイロノートによる共有画面 [標本の分布] 1クラス分

標本の分布は、あらかじめロイロノート上で配布したシートに、手書きツール [定規] で線を積み重ねていく形で図に表した。

小学校の時にも同じような図をかいた。

ヒストグラムと同じように分析できる。



授業の実際

4, 5 時間目 :

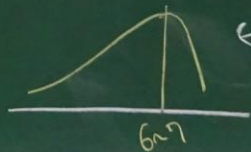
お茶中3年生の睡眠時間は、全国の中学生の調査結果（約7時間）より短いようだ。

母集団の平均値はどのあたりだと考えられるだろう？
母集団の分布はどのようになっていると推測できるだろう？

生徒の発言より

- 母集団平均は標本平均の平均値くらいになるのではないか。逆に、それよりかけ離れた値にはならないだろう。
- 母集団の分布は最頻値はだいたい一致するのではないか。

↳ 実際に母集団と比べてみたい。

平均 6時間12分 6時間15分
12グループの平均値をみて...前後
↳ 母集団の睡眠時間(平均)は(お茶中3年生)とみくらいと推定できるか？
• 6時間15分くらい ← 全国より短そう。
• 逆に 7時間...とかにはならない。
→ 母集団の分布はどのようになっていると推定できるか？
• 6時間以上7時間未満のところにたまっていきそう。
•  ← このあたり山にたまっていきそう

授業の実際

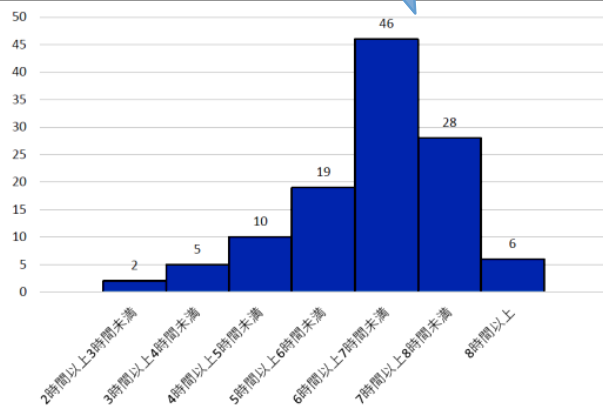
4, 5時間目：標本抽出と標本分析

だいたい予想通り！

標本（全48グループ）の分布と母集団の分布を比較して、類似点・相違点をまとめよう。

生徒の発言より

- 標本平均は母集団平均と誤差が生じるが、標本平均の平均値は母集団平均に近い。
 - たくさん標本をとれば、より正確に母集団が推定できそう。
 - 誤差を大きいとみるか小さいとみるかは人によって違いそう。
- 標本の分布と母集団の分布は一致はしないが、概形は似ている。



◎ 標本と母集団の類似点・相違点

標本の平均、分布
6時間以上7時間未満
・最頻値の場所が「だいたい同じ」 ⇒ 最頻値の次に多いところもだいたい同じ
・標本と母集団の平均の誤差が30分くらい
・分布の形は大ききみとにている
標本の平均の平均は
↳ 6時間9分

授業の実際

4, 5 時間目：標本抽出と標本分析

標本調査によるデータを分析する際には、どのようなことに気を付ければよいだろう。

生徒の発言・プリントの記述内容より

統計的問題解決に関する方法知識

Plan

➤ 自分が調査を行うときには、可能な限り標本の大きさを大きくする。また、標本に偏りが出ないように無作為抽出する。無作為抽出が難しい場合は、いくつかのグループに分けて抽出するなど、工夫をする。

Plan

➤ すでに調査した結果を利用するときは、標本の集め方やその大きさも確認したうえで利用する。（新聞記事や広告のデータなども）

Analysis

➤ 誤差が生じることも考えて、母集団の傾向を推定する。

➤ 何回か調査を行ったり、別の調査の結果と比較したりするなど、1回の調査だけで断定しないほうがよい。

Conclusion

成果と課題

- ▶ 標本平均の平均値と母集団平均が近くなることを確認することで、生徒は無作為抽出によって母集団を推測する有効性を見出すことができたようであった。一方で、標本平均と母集団平均の誤差が ± 30 分であったことについては、許容の範囲内か範囲外か意見が分かれた。
 - ▶ 誤差の扱い等については、高等学校の学習へ生かしていけるとよい。
- ▶ 標本の分布を複数比較できたことで、最頻値や範囲から母集団の分布が予想できることに気づくことができた。
 - ▶ 以前、同様の授業をした際には標本の分布4つ（各クラス1つ）と母集団の分布を相対度数折れ線で比較し、そのずれにばかり注目しがちであった。
- ▶ PPDACのサイクルを生徒主体で回していけるような授業展開の工夫が必要であった。
 - ▶ 標本の数を増やしたり、標本の大きさを変えたり生徒の疑問によりそった展開の工夫をより検討していきたい。