

第5回統計教育シンポジウム

標本調査の基礎を学び 調べたいことへ 挑戦する意欲を育む実践

令和4年3月21日

お茶の水女子大学附属中学校数学科

松嶋美佐

実践発表の概要

- 単元全体の学習の様子「睡眠時間で標本調査」
- 夏の課題「標本調査」 レポート作成・発表・評価
- 共有と「振り返り」 から



Chromebookによる入力 教科書で確認し、入力する姿

I 単元全体の学習の様子

単元の目標・評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
<p>①全数調査の意味及び標本調査の必要性和意味を理解している。</p> <p>②コンピュータなどの情報手段を用いるなどして無作為に標本を取り出し、整理することができる。</p>	<p>①標本調査の方法や結果を批判的に考察し表現することができる。</p> <p>②簡単な場合について標本調査を行い、母集団の傾向を推定し判断することができる。</p>	<p>①標本調査の必要性和意味を考えようとしている。</p> <p>②標本調査のよさを実感して粘り強く考え、標本調査について学んだことを生活や学習に生かそうとしている。</p> <p>③標本調査を活用した問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとしたり、多様な考えを認め、よりよく問題解決しようとしている。</p>

単元の指導と評価の計画

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	備考
1 2	<ul style="list-style-type: none"> 身の回りの調査を整理し、全数調査の意味及び標本調査の必要性と意味を理解し、その特徴を説明できるようにする。 例) 国勢調査、都議選の出口調査等 全数調査・標本調査の例と特徴を共有し、深めることができるようにする。 標本を無作為抽出すること、無作為抽出の色々な方法について理解する。 	知 態		知① 発言 Jamboard 態①
3 4	<ul style="list-style-type: none"> ある1日の各自の睡眠時間のデータを色々な方法で無作為抽出できるようにする。 各自が求めた標本平均について、クラス内でのその分布の様子を理解し説明できるようにする。 標本の数を増やした時の誤差について考察できるようにする。 	知 思	○	知② 行動観察 (Chromebook スプレッドシート SGRAPA 等) 思② ワークシート
5	<ul style="list-style-type: none"> 標本平均の分布や、学年内でのその分布、標本数を増やした時の分布について理解し説明できるようにする。 標本調査について第2時に考えたことが正しかったかを振り返る★ 標本調査の課題について各自が標本調査ができる題材を探ることが出来るようにする。 	思		思① ワークシート
	夏季休暇中 夏課題「標本調査」			質問を受け見守る
6	<ul style="list-style-type: none"> 川の魚の数についての母集団の大きさを推定する。 各自の夏課題「標本調査」についてPPDACサイクルに沿って簡単にまとめ、説明することができるように準備する。 	知		知①
7	夏課題「標本調査」についてPPDACサイクルで説明を1分にまとめクラス内で発表し共有する。	思 態	○	思①② 観察 態②③
8	<ul style="list-style-type: none"> 発表後の考えを加えて夏課題「標本調査」を完成させる。 単元「標本調査」全体の学習内容について、第5時の振り返りに加えその後の取り組みを見つめ、単元で学習したことが身に付いているかを自己評価する。★ 	思 態	○	態③

★ : 振り返りの活動

第1, 2時

- | | | | |
|---|--|---|----------------|
| 1 | <ul style="list-style-type: none"> 身の回りの調査を整理し、全数調査の意味及び標本調査の必要性と意味を理解し、その特徴を説明できるようにする。例) 国勢調査、都議選の出口調査等 全数調査・標本調査の例と特徴を共有し、深めることができるようにする。 | 知 | 知① 発言 |
| 2 | <ul style="list-style-type: none"> 標本を無作為抽出すること、無作為抽出の色々な方法を理解できるようにする。 | 態 | Jamboard
態① |

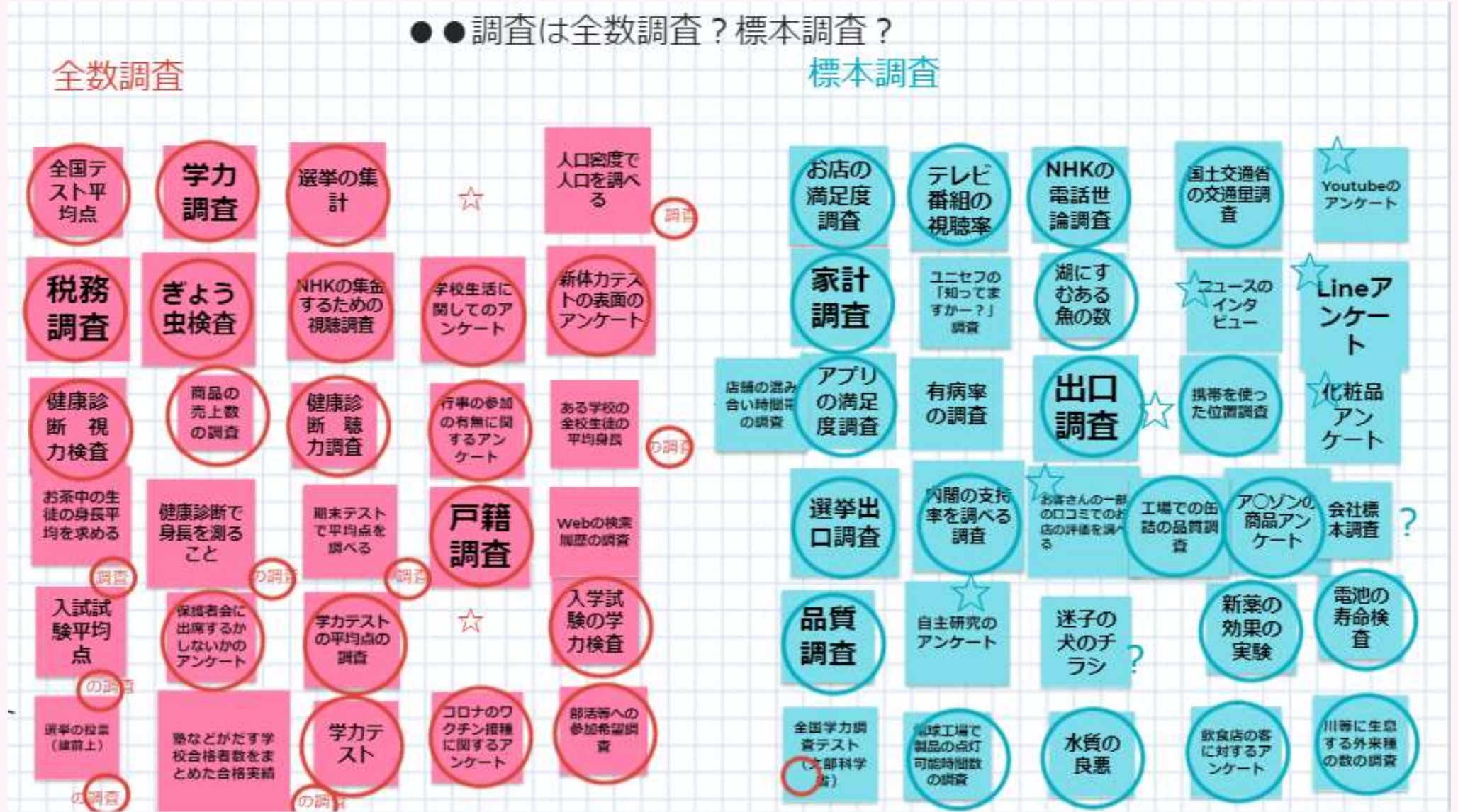
第1時 全数調査・標本調査



全数調査と標本調査についてロイロノートで共有中

第2時 全数調査・標本調査の特徴と無作為抽出

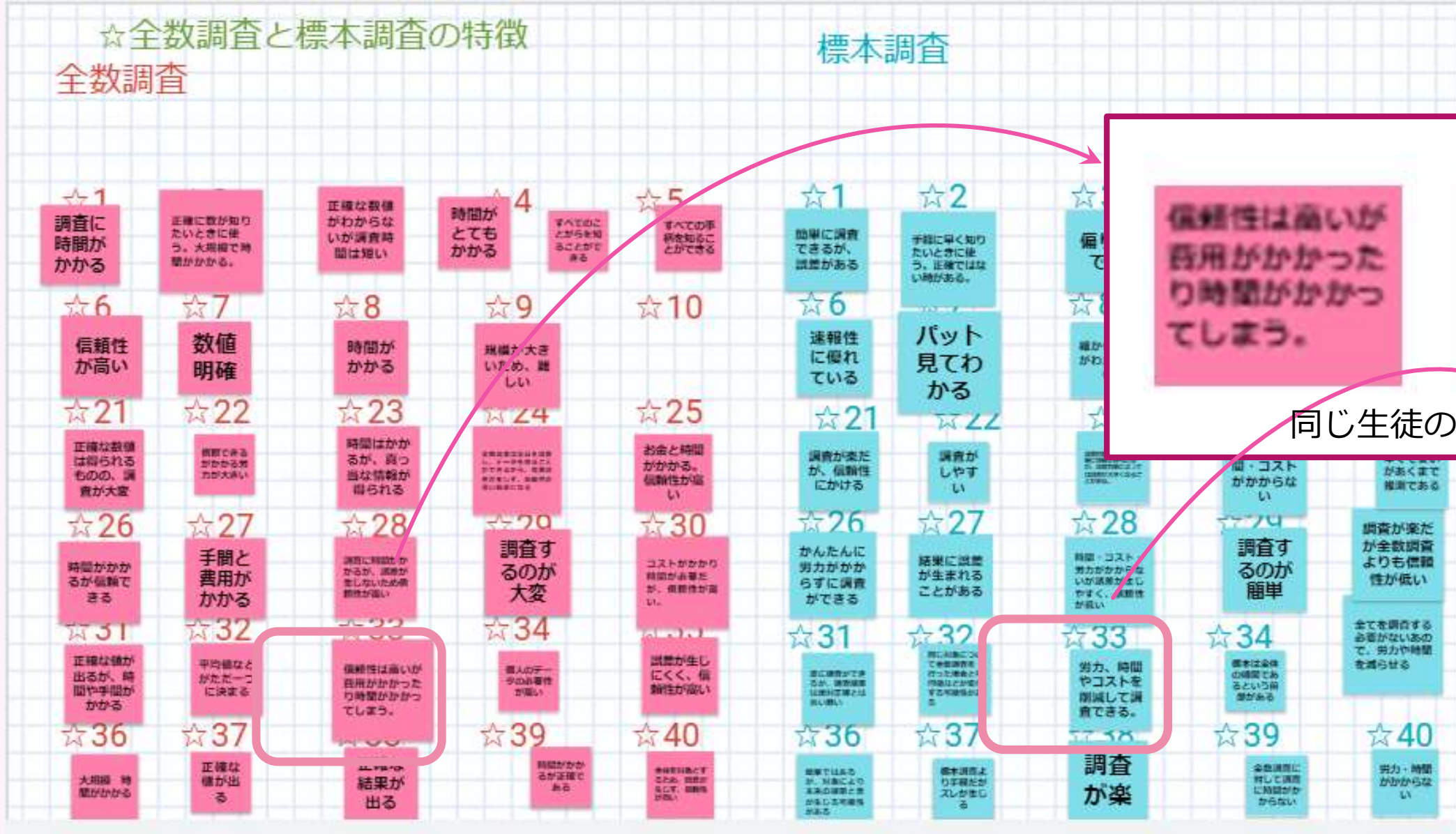
全数調査と標本調査の例



全数調査と標本調査の特徴を話し合う



全数調査と標本調査の特徴



信頼性が高いが費用がかかったり時間がかかってしまう。

労力、時間やコストを削減して調査できる。

同じ生徒のコメント

第2時の板書

標本調査②

全数調査	標本調査
規模大きい 時間がかかる 信頼できる、平均値以外、手間がかかる 誤差なし 全部を見ている	楽、簡単、やりやすい 速報性 コスト 労力、時間がかからない 誤差が生まれることがある 全体を知ることが出来る(推定) だいたいの値

標本調査による推定

母集団

サンプル

抽出

無作為抽出

でたらめではいい

生徒のワークシート①

全数調査と標本調査

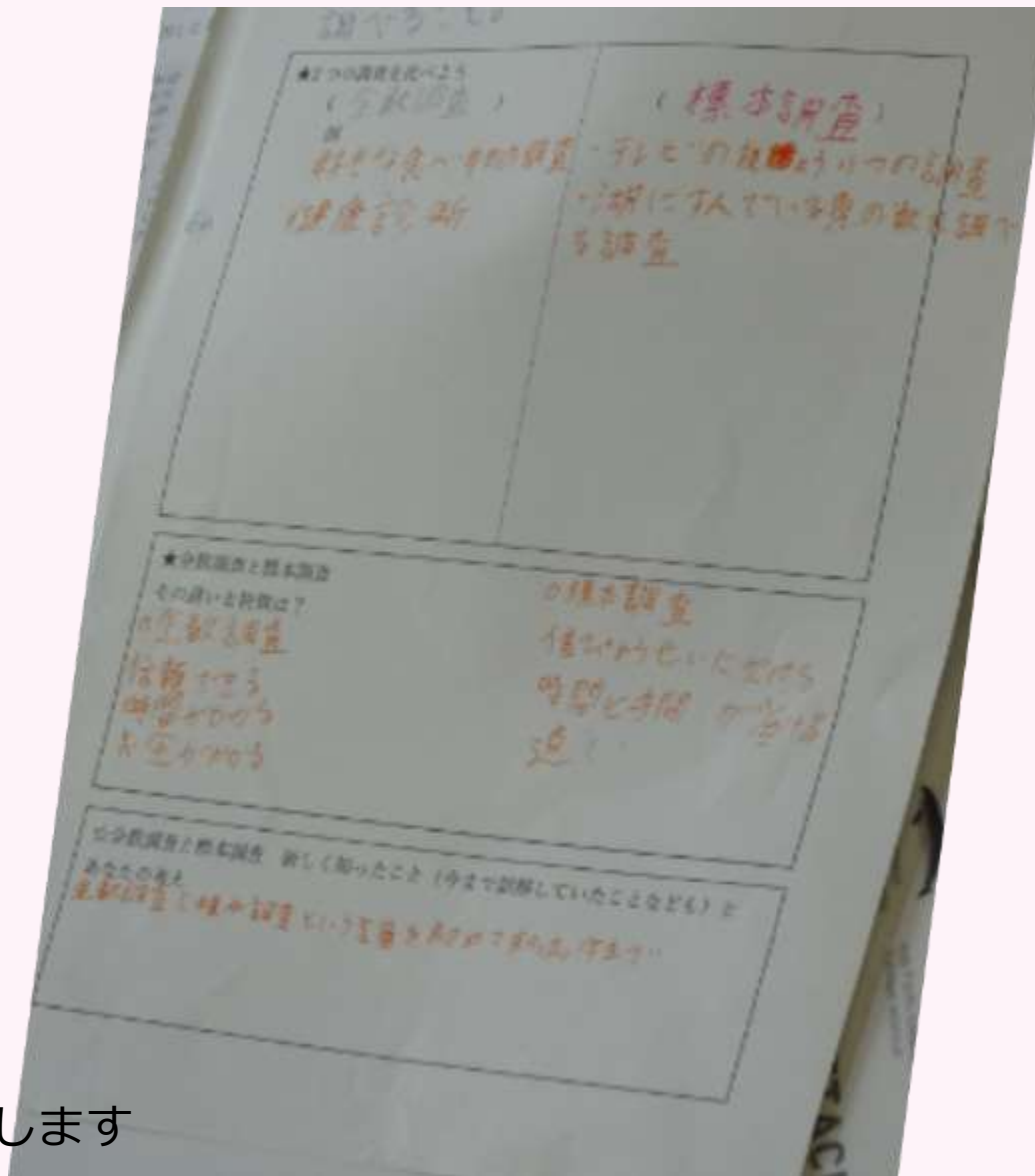
中3数学 標本調査1 3() () ()

☆調査とは？

★2つの調査を比べよう
() ()
例

★全数調査と標本調査
その違いと特徴は？

☆全数調査と標本調査 新しく知ったこと（今まで誤解していたことなども）とあなたの考え



PC上だけでなく手元に学習経過が残るように留意します

無作為抽出について学ぶ

ワークシート②

- 1 くじ引き
- 2 乱数表
- 3 乱数さい
- 4 RANDBETWEEN 関数
- 5 班のオリジナル



中3数学 標本調査3 3()() ()

☆標本調査による推定
お茶中3年生の睡眠時間の平均値が何時間くらい調べるために、10人分のデータからその推定をしようと思います。
先週のアナケートからお茶中3年生115つのデータが集まりました。(全数調査ができていますが。)今回は標本の選び方を色々な方法で行って、標本平均について考えてみましょう。

★標本の抽出方法

- 1 くじ引き
- 2 乱数表
- 3 乱数さい
- 4 =RANDBETWEEN(,)
- 5 3()()班オリジナル

第3, 4時

- 3. ある1日の各自の睡眠時間のデータを色々な方法で無作為抽出できるようにする。例)くじ 乱数さい RANDBETWEEN関数等
- 4. 各自が求めた標本平均について、クラス内でのその分布の様子を理解し説明できるようにする。
 - ・標本の数を増やした時の誤差について考察できるようにする。
 - ・標本調査について第2時に考えたことが正しかったかを振り返る。★

知 知② 行動観察
思 思② ワークシート

睡眠時間

睡眠時間について調査しよう (D)班 (男) 自分の睡眠時間 7月9日 11:30から 7月10日 6:00までの睡眠時間は 7月9日 14:19:00分	睡眠時間について調査しよう (D)班 (女) 自分の睡眠時間 7月9日 10:30 から 7月10日 6:00 までの睡眠時間は 7月9日 14:37	睡眠時間について調査しよう (G)班 (男・女) 自分の睡眠時間 7月9日 11:00から 7月10日 6:00までの睡眠時間は 7月9日 14:37	睡眠時間について調査しよう (B)班 (男・女) 自分の睡眠時間 7月9日 2:00 から 7月10日 6:30 までの睡眠時間は 7月9日 14:41	睡眠時間について調査しよう (C)班 (男・女) 自分の睡眠時間 7月9日 0:30 から 7月9日 7:00 までの睡眠時間は 7月9日 14:43分	睡眠時間について調査しよう (A)班 (男) 自分の睡眠時間 7月9日 10:30 から 7月10日 6:30 までの睡眠時間は 7月9日 14:43	睡眠時間について調査しよう (C)班 (男・女) 自分の睡眠時間 7月9日 22:30 から 7月10日 4:30 までの睡眠時間は 7月9日 14:44
睡眠時間について調査しよう (H)班 (男) 自分の睡眠時間 7月9日 13:00 7月10日 26:45 の睡眠時間は 7月9日 14:45	睡眠時間について調査しよう (H)班 (女) 自分の睡眠時間 7月9日 11:00 から 7月10日 26:00までの睡眠時間は 7月9日 14:40	睡眠時間について調査しよう (D)班 (男・女) 自分の睡眠時間 7月9日 11:00 から 7月10日 26:00までの睡眠時間は 7月9日 14:47	睡眠時間について調査しよう A班 男 自分の睡眠時間 7月8日 11:00 から 7月9日 6:00 までの睡眠時間は 7月9日 14:47	睡眠時間について調査しよう (I)班 (男・女) 自分の睡眠時間 7月9日 11:00 から 7月10日 26:45 までの睡眠時間は 7月9日 14:47	睡眠時間について調査しよう (E)班 (女) 自分の睡眠時間 7月9日 10:00から 7月10日 6:00までの睡眠時間は 7月9日 14:47	睡眠時間について調査しよう (B)班 (男・女) 自分の睡眠時間 7月9日 11:00 から 7月10日 26:00 までの睡眠時間は 7月9日 14:57
睡眠時間について調査しよう (J)班 (男・女) 自分の睡眠時間 日 1 22:00 から 日 2 7:00 までの睡眠時間は 10日 8:16	睡眠時間について調査しよう (4)班 (男・女) 自分の睡眠時間 7月9日 24:00 から 7月10日 07:00 までの睡眠時間は 7月10日 8:17	睡眠時間について調査しよう (1)班 (女) 自分の睡眠時間 7月9日 12:30 から 7月10日 6:00 までの睡眠時間は 7月10日 8:18	睡眠時間について調査しよう (E)班 (女) 自分の睡眠時間 7月9日 11:30 から 7月10日 26:50 までの睡眠時間は 7月10日 8:19	睡眠時間について調査しよう (H)班 (男・女) 自分の睡眠時間 7月9日 12:00 から 7月10日 06:30 までの睡眠時間は 7月10日 8:37	睡眠時間について調査しよう (C)班 (女) 自分の睡眠時間 7月9日 12時から 7月10日 6時までの睡眠時間は 7月10日 8:39	睡眠時間について調査しよう (H)班 (男・女) 自分の睡眠時間 7月9日 12:00 から 7月10日 06:30 までの睡眠時間は 7月10日 9:17
睡眠時間について調査しよう (G)班 (男) 自分の睡眠時間 7月9日 12:30 から 7月10日 6:30 までの睡眠時間は 7月10日 11:11:00						

睡眠時間について調査しよう
(G)班 (女)
自分の睡眠時間
7月8日 24:00 から
7月9日 6:00 までの睡眠時間は
6時間

(生徒一人が提出したデータ)

↑ (あるクラスのデータ)
← (ロイロノート)

中2 7月9日の睡眠時間

通し番号	睡眠時間	分	通し番号	睡眠時間	分
1	11:30	480	38	8:30	270
2	9:20	320	39	7:00	420
3	8:30	390	40	8:00	390
4	7:00	420	41	7:15	430
5	5:30	330	42	8:30	390
6	7:30	450	43	4:40	280
7	8:30	390	44	8:20	380
8	8:00	360	45	8:20	380
9	3:20	200	46	7:00	420
10	8:45	465	47	5:30	330
11	9:00	360	48	7:15	430
12	8:30	390	49	5:15	315
13	8:15	375	50	5:25	325
14	4:00	240	51	8:20	380
15	7:00	420	52	8:30	390
16	8:30	390	53	8:00	480
17	8:00	360	54	8:00	420
18	8:00	480	55	3:30	210
19	8:00	360	56	8:15	270
20	7:00	420	57	7:00	420
21	8:30	390	58	7:00	420
22	8:00	480	59	8:30	390
23	3:45	225	60	8:00	360
24	7:00	420	61	7:30	450
25	8:00	480	62	8:40	460
26	8:00	360	63	7:00	420
27	8:00	360	64	8:30	390
28	8:00	360	65	7:40	460
29	7:00	420	66	7:00	420
30	8:00	360	67	8:00	360
31	8:00	360	68	8:45	460
32	5:15	315	69	8:20	380
33	8:30	390	70	8:30	390
34	7:00	420	71	8:00	480
35	8:00	360	72	5:15	315
36	8:30	390	73	7:30	450
37	7:00	420	74	4:48	288
38	8:30	390	75	8:40	460
39	7:45	465	76	8:00	360
40	8:30	410	77	3:30	210
41	7:00	420	78	5:15	315
42	8:00	360	79	8:00	360
43	8:30	390	80	8:00	360
44	8:20	380	81	7:00	420
45	7:00	420	82	8:00	360
46	7:25	445	83	8:15	315
47	7:30	450	84	3:00	200
48	8:00	360	85	7:45	345
49	7:30	450	86	7:30	450
50	5:30	330	87	5:00	300
51	8:15	370	88	7:15	430
52	8:30	390	89	8:15	315
53	8:00	360	90	8:30	390
54	7:30	450	91	4:30	270
55	8:30	315	92	7:30	450
56	7:00	420	93	7:30	450
57	8:30	310	94	8:30	390
58	8:25	325	95	8:30	390

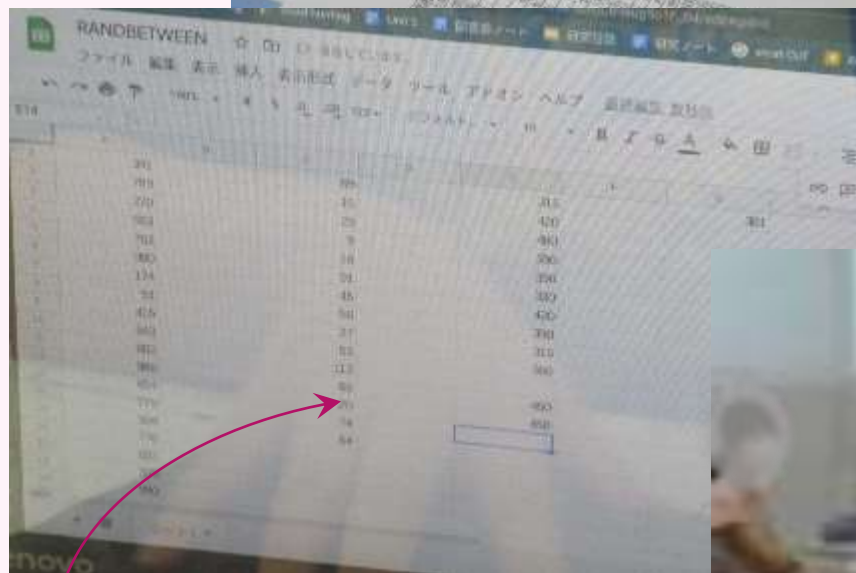
(学年のデータ)
(紙のプリント)

無作為抽出を行う

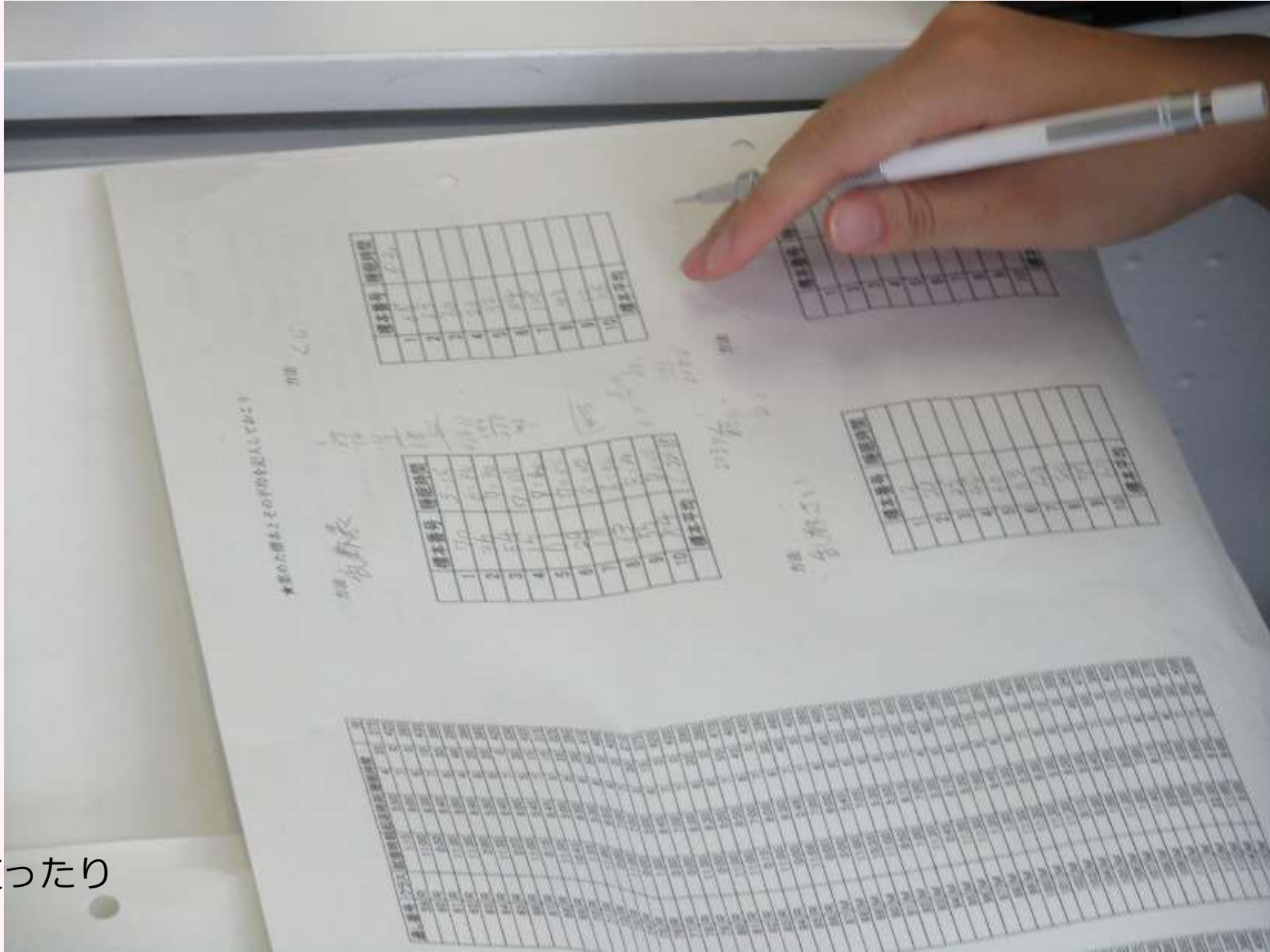
- 有意抽出法との違い
- 等しい確率で選ぶこと
- 無作為抽出の方法

- 1 くじを引く
- 2 乱数表を用いる
- 3 乱数さいを振る
- 4 PCで乱数を発生させる
(RANDBETWEEN関数を用いる)
- 5 オリジナル

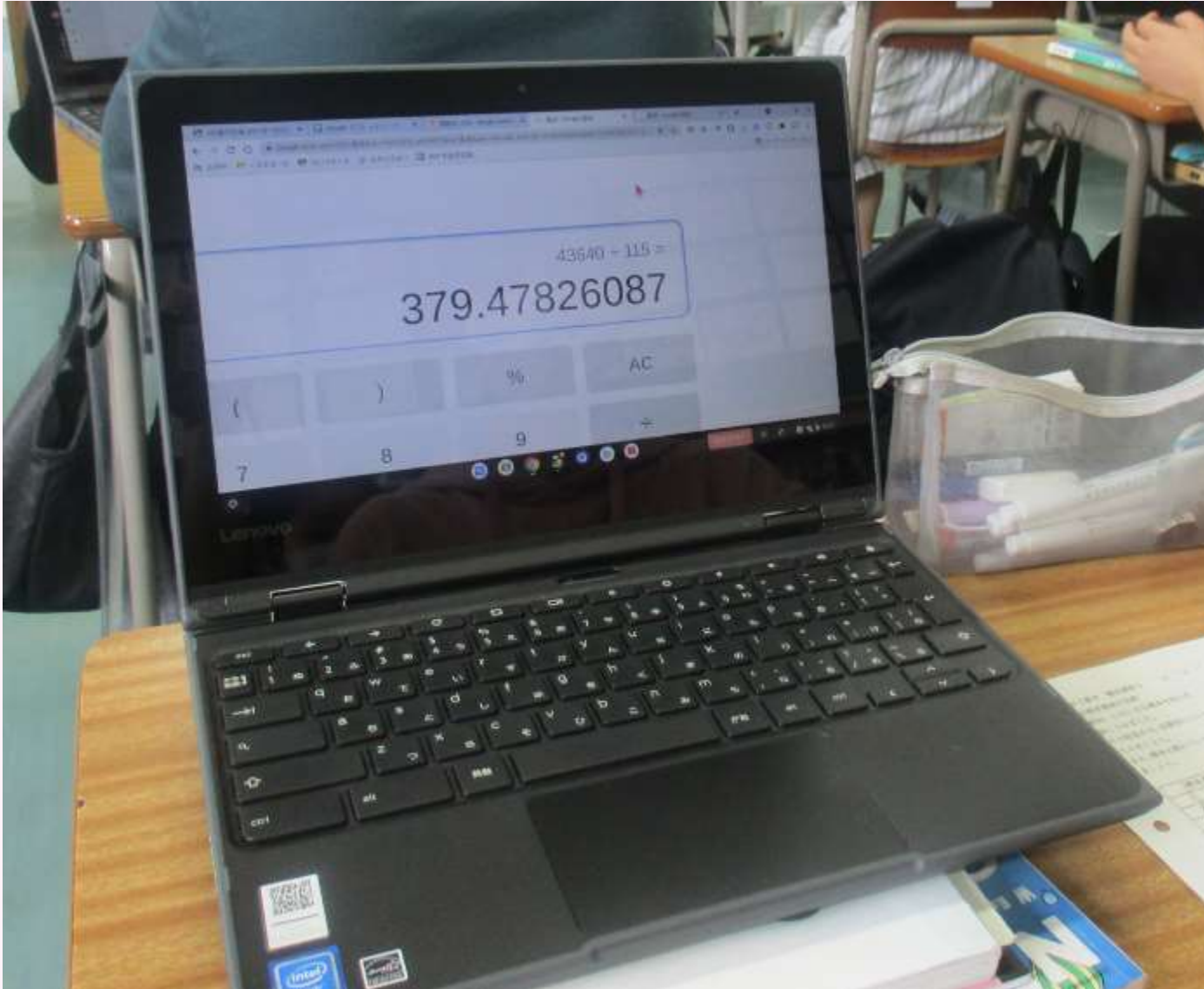
教科書をめくりページ数で決める



ワークシート③



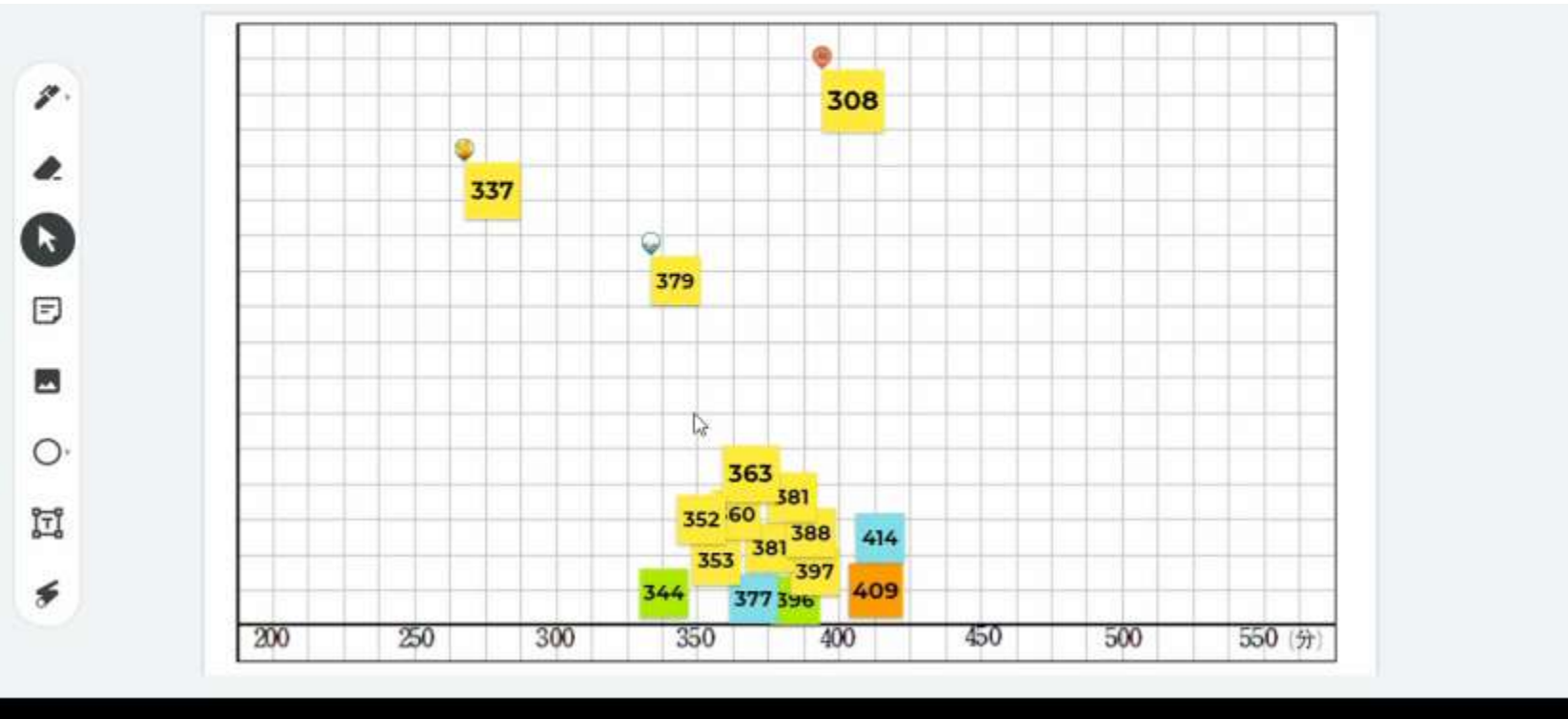
手計算や電卓を使ったり



Chromebookの計算機能を使う生徒も多い

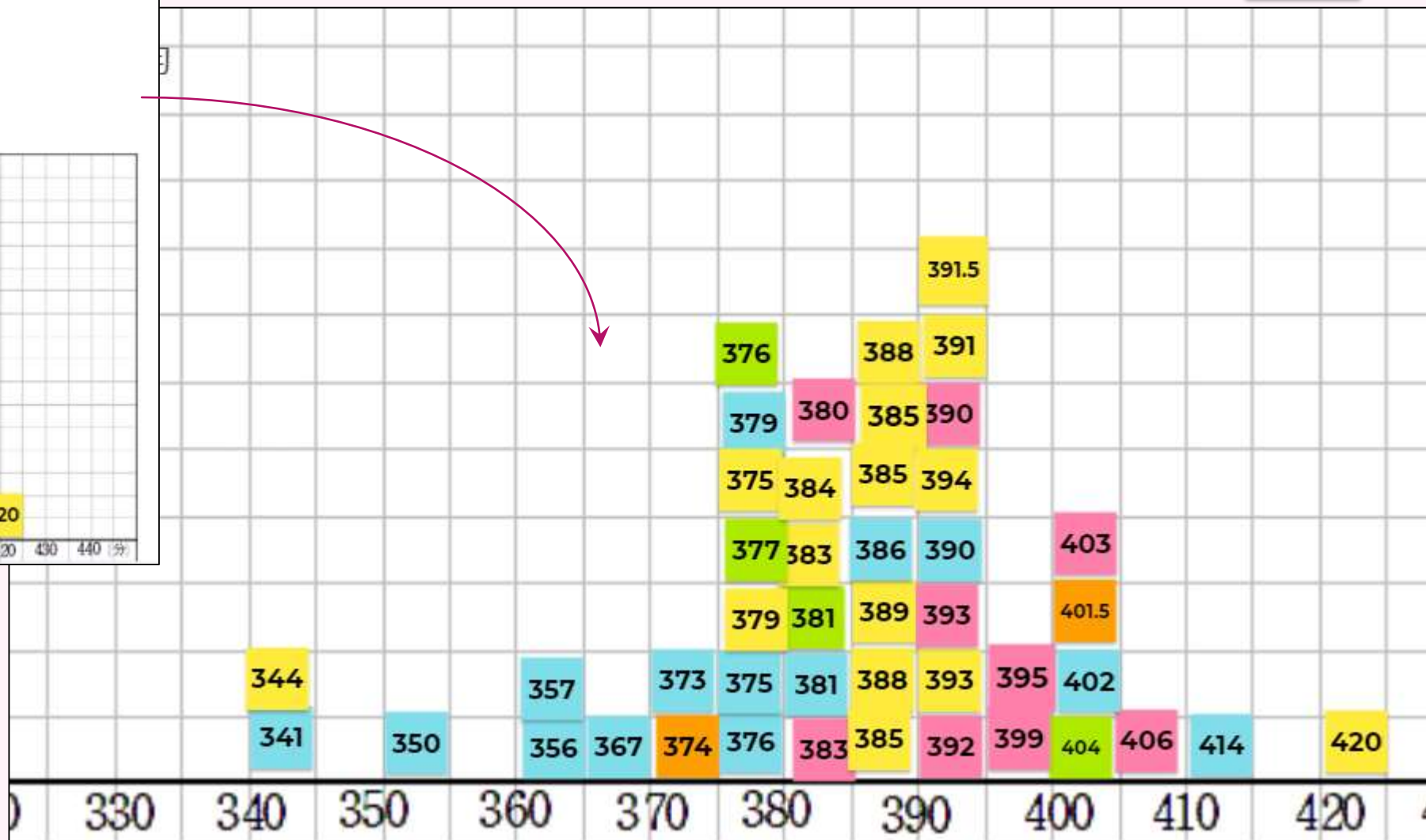
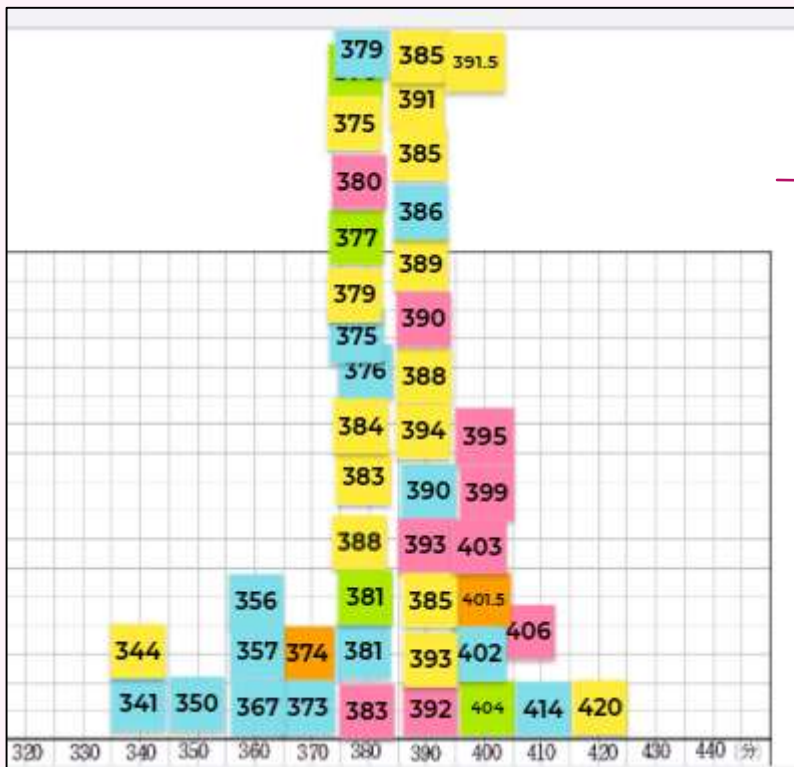
標本平均を Jamboard へ

Jamboardを共有し、付箋の機能を使ってグラフ用紙に標本平均を入れていきました。



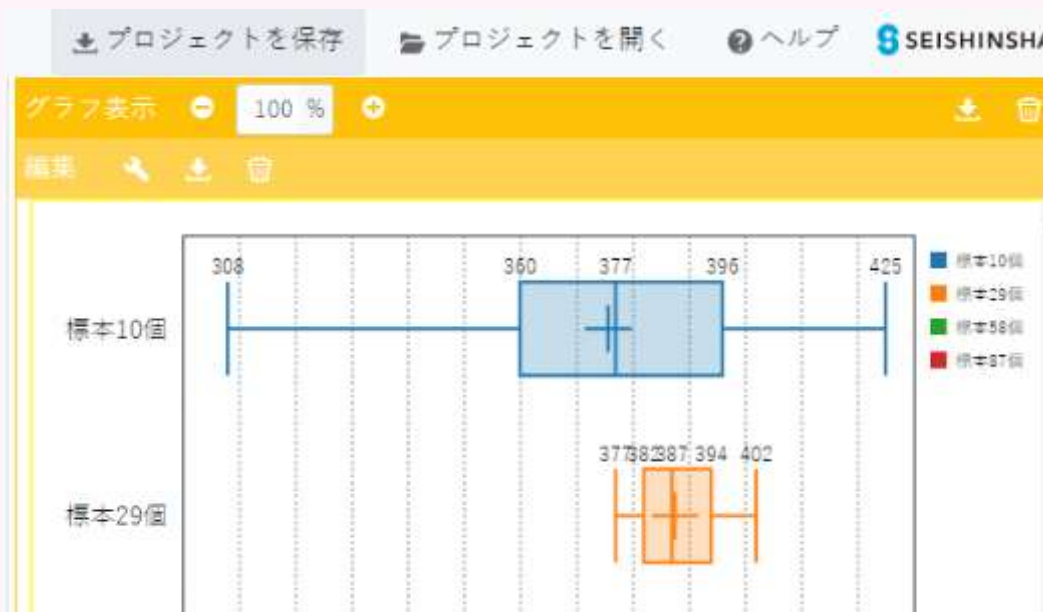
生徒が入力する様子

睡眠時間の標本平均(1クラス)



1クラスの生徒の作った標本平均の分布

睡眠時間の標本平均の箱ひげ図



第5時

5	<ul style="list-style-type: none">・標本平均の分布や、学年内でのその分布、標本数を増やした時の分布について理解し説明できるようにする。・標本調査の信頼性や無作為抽出の注意点等を改めて考えるようにする。★・各自が夏の課題「標本調査」ができる題材を探すことができるようにする。
---	---

思

思① ワークシート
ロイロノート

1. 全数調査と標本調査の特徴についての自分の意見を確認しよう。
2. 標本の無作為抽出の難しさや注意点を挙げてみよう。
3. 班のオリジナル無作為抽出を考えてみよう。
4. 標本平均を比べて考えたことを挙げてみよう。

全数調査を打ってきました。わかったことや新しい発見について書きましょう。

1. 全数調査と標本調査の特徴・違いについて、自分の自分の意見は正しかったか、今はどう思っていますか、確認してみましょう。
2. ①での作成済みの標本の無作為抽出を通して、無作為抽出することの難しさも見つけたのでは？
または、無作為抽出の注意点を挙げてみましょう。
3. あなたの班のオリジナル無作為抽出法について書きましょう。
4. ①②で標本平均を比べました。どんなことがわかりましたか。
5. さあ、いよいよ調査開始です。あなたは何かについて、課題を感じて調査してみようと思いませんか。楽しいことでもよいですし、困った問題を解いてほしい課題を取りたい事でもよいです。方法についても考えましょう。

第6時

6

- ・標識再捕法を理解し手順がわかるようにする。例)2色のビーズ
それをもとに、川の魚の数についての推定出来るようにする。
- ・各自の夏の課題「標本調査」についてPPDACサイクルに沿ってまとめ、説明を準備出来るようにする。★

知

知①

20

- 湖の魚の数を知りたいとき、標本抽出について標識再捕法を用いて推定する方法を、ビーズがいくつがあるかの方法を例に行い学ぶ。

白いビーズの総数を知りたいときに
個数が既知の緑のビーズを加えること
で推定できることを理解する

- 大豆の数の推定の練習問題で理解を確認する。

- 第7時の発表準備



Ⅱ 夏の課題「標本調査」 レポート作成・発表・評価

レポートはいつもと同様に記述しましょう。

1 動機→ 2 方法→ 3 内容→ 4 考察→ 5 感想→ 参考資料
特にPPDACサイクルを考えて発表しましょう。

テーマは自分で好きなことor困っていること怒っていること等で何か物申したいというモチベーションがあることが続けられると思います。

または、教科書の例の標本調査を実行することにより、

- ・ 標本調査を理解する
- ・ 基本の標本調査が出来るようになる

という力をつけましょう。



総務省 [PDF] 統計的探究プロセスの考え方 P.16

資料：大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構 統計数理研究所「センサス@スクールパンフレット」

<http://census.ism.ac.jp/cas/>

夏休みの Q&A

Q 音楽アプリの中で、あるアーティストの曲数十曲を毎日再生回数を記録して、1日ですれぐらい増えている傾向があるのかなどを調べようと思います。この場合、母集団の曲の中からランダムに5曲ぐらいを選び、その5曲の再生回数の増加から全体の増加数を予測するというのは標本調査にしっかり当てはまっていますか？

→A ある1人のアーティストについてであることを確認し、母集団をどうするかを考えるように、そして新曲は大きく回数が増えると考えられるので、古い曲から選ぶなど、工夫が必要で、条件をよく考えることを伝えた。

Q 私は毎日のスマホを見ている時間を記録しています。母集団が調査できないほど多くはないです。また、スマホを見ている時間の全数調査と標本調査、両方やっているのですが、それでもいいですか？

→A problem→plan→data→analysis→conclusion の段階をしっかりと考えて始めれば、今回は標本調査の練習でもあるので楽しんで、自分のスマホ時間について、自分に役立つように結論を考えるように伝えた。

Q 標本調査の標本を気象庁から取ると思うのですが、自分のテーマの場合、1年間の天気の推移を調べたいと思っています晴れた日は合計何日だった など。しかし、季節により天候が変わっていくため、どうしても無作為抽出ができません。そのため、少し手間取ってしまうものの、全数調査で調べてもいいですか？

→A 標本調査にするのが難しいことを試行錯誤して理解していたのでそのままの調査になった。テーマを生かすか、標本調査に無理に変更させるかは難しい判断だが、今回は友達との標本調査を聞く機会があるのでそのままにした。その他でも、全数調査をしたいためそう言った生徒もいた。

Q(1回目) 夏休みの期間で一日にどれだけの感染者数が出ているかのデータを取ります。レポートの書き方、書くことがいまいっつかめていません。

→A 課題を理解する前にデータを集めようとしているのでPPDACサイクルについて再度説明し予測を出来ることにして始めるように伝えた。

Q(2回目) 1ヶ月間の歩数について調査したいと思っています。一日の歩数を記録して、通し番号を振り、ランダムに1週間分選んで、平均の結果から1ヶ月の歩数を予想するというのは標本調査にしっかり当てはまっていますか？

→A 日数が限られるので、全数調査でよい内容でもあるが、標本調査を理解するには適しているためこの課題となった。

第7・8時

第7時

夏の課題「標本調査」発表会

第8時

単元の振り返り

あるクラスの 生徒のテーマ と結果

母集団について	何を調べたのか	結果はどのようなだったか
駅での30分間の乗降者	7に観30分間に改札を通った人数	サイトにある人数と数千人の差が出てしまった。
おばあちゃんの家のブルーベリー	甘い割合	2個に1個入っている
路駐してきた車	路駐をしてきた車のそれぞれの利用時間	約3分利用する車が多い
周りコいる大人や子供	100歳3年のときの身長	調べた平均身長とほぼ同じ
ラリーガのFW	平均ゴール数	標本平均が実際の値よりも少ないのではないかと
本拠地での3年間のその選手の試合	1人の選手の3年間の本拠地での打率	選手の調子に左右されるため標本調査には適していない
夏の3付きの気温	今年の夏は暑いのか	平均を比べて暑い
歴代バロンドール受賞者64人	受賞時の年齢	平均年齢
プログラムの動画81本	ジャンプの回数	ジャンプのバンク回数は練習室に打って変わる
夏休みの39日間の歩数	夏休みの歩数	1日1170歩歩いている
あるYouTuberのマリオメーカー実況動画すべて	平均再生回数	平均は60万回再生 意外と多い
コンビニのおにぎり	1番売れているおにぎりの具は？	今回はシーチキンが売れていた
夏休み33日間のスマホの使用時間		1日当たりの使用は約67分
親の会社で働く事務の方全員	何歳まで生きたいか？	章本調査は手間をかけず効率が良い
3年間の8月の気温	今年の夏は暑かったかについて	標本平均は2020、2019に比べて低い
8月31日間の勉強時間	1日当たりの勉強時間	平均約6時間
グミ	無作為抽出	標本調査はお菓子の個数を数えるのに使える
それぞれの地域を走る乗用車	多く使われている乗用車の色は統計と一致するか	地域で差はあったものの標本合計は統計と一致した
家から自習室まで何分かかかるか毎日測ったもの	家から自習室まで何分かかかるか	役9分かかる
〇〇小学校2019年度卒業生(93人)	標本平均をもとに普通の名前を作る	標本調査を文字について行うのは難しい
オリンピック女子バスケットボール代表	標本調査からどの国の選手が背が高いのか	アメリカのバスケットボールの選手が一番高い
夏休みに23日間の1日で使うティッシュの量	私が1日使うティッシュの量	1日に4~16組ほど使う傾向にある
1964~2020までの歴代オリンピック大会	日本人選手のメダル獲得数の推移	日本選手のメダル獲得数は近年増加傾向にある
日本高校ダンス部全国大会のこれまでの優勝数	地区ごとの優勝数	大阪が強い
197か国それぞれの人口密度	世界の人口密度の平均について	世界の人口密度はだいたい60くらい
お茶中生徒全員350人	血液型	日本人の平均血液型割合との大きな差はない
10円玉効果の100枚	10円玉硬貨が発行された年度について	実際に発行枚数が多い年のものは流通している割合が多い
ブラジルと日本のオリンピックサッカー選手	サッカー選手の身長差	大きな差がない
マリオカードwillのアイテムすべて	アイテムの出現確率	会でも強いアイテムが出るとは限らない

第7時の学習

「標本調査の発表会(1人1分)」

7 互課題「標本調査」についてPPDACサイクルで説明を1分にまとめクラス内で発表し共有する

思
想

○

思①② 観察
態③④

- 発表者： 自分のPPDACについて内容がはっきりと伝わるように発表する。
- 発表を聞く人： 標本の抽出方法が正しいと言えるか、調査内容がよくわかるかなどに注意して聞き取る。
1人ずつに対してA～Eで評価する。
更に、全体の講評もまとめた。



演台にシールドを立てスクリーンにロイロカードやレポートを写して説明

ワークシート⑦ 発表会の手順と記録について

標本調査⑦ クラス発表会

出席番号順に座ってください。

原稿を今すぐロイロに入れてください。

原稿が入らなければ、スピーチだけで説明になります。

1人1分、原稿をもとに話してください。

マイクの都合で、前の演台で話します。

前の人が移動するときに出てきて座ってください。

出席番号を始めに言ってから始めます。

ロイロを動かしながら、早口にならないように。

50秒と60秒にタイマーが鳴ります。

50秒で終わる準備まともに入り、60秒で終わってください。

聞く人はA～Eの記録を取りながら聞きます。

標本調査とはどのような調査かをよく考えて記録を取ってください。

標本調査⑦ クラス発表会の記録 ㉔ () () ()

	必要なら 名前	動機が伝 わった	計画がわ かった	調査の方 法や分析 がわかつ た	無作為に 標本が選 べたか	加算とし て母集団 について の傾向が 推定が出 ましたか	発表内容が 理解できた か
1							ABCで判断
2							Aよくわかった
3							Bわかった
4							Cなんとなくわかった
5							Dわからないところがある
6							Eわからない
7							
8							空欄はないように
9							
10							
11							
12							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							
41							
42							

全体への講評

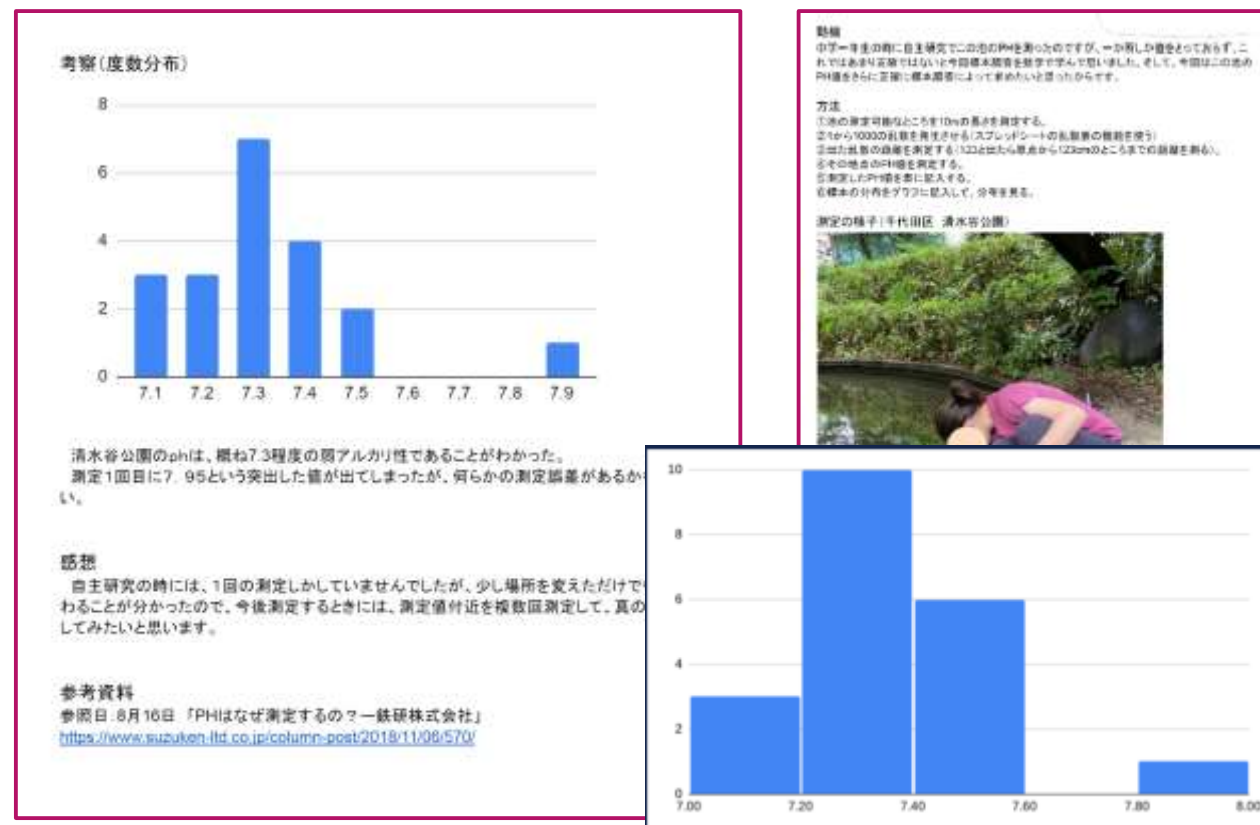
1 生徒Aの標本調査のレポート 「池のPH値の調査」

<夏の質問 (Moodle (学習管理システム)) >

Q 毎日標本調査をするようなものでなくても良いですか？

(例：ある日河川調査に行って何箇所かphを測定するという調査でも良いですか？)

→A 勿論毎日でなくても標本が抽出できれば大丈夫です。説明のときに話したのは、調査が思いつかない人に、毎日のルーティーンの中から課題があればデータが集めやすいということです。



(生徒Aのレポート)

ソフトを使うことに起因しているので注意する

池のPH値の調査

動機

中学一年生の時に自主研究でこの池のPHを測ったのですが、一か所しか値をとっておらず、これではあまり正確ではないと今回標本調査を数学で学んで思いました。そして、今回はこの池のPH値をさらに正確に標本調査によって求めたいと思ったからです。

方法

- ①池の測定可能なところを10mの長さを測定する。
- ②1から1000の乱数を発生させる(スプレッドシートの乱数表の機能を使う)
- ③出た乱数の距離を測定する(123と出たら原点から123cmのところまでの距離を測る)。
- ④その地点のPH値を測定する。
- ⑤測定したPH値を表に記入する。
- ⑥標本の分布をグラフに記入して、分布を見る。

測定の様子(千代田区 清水谷公園)



- ・写真の右真中あたりを原点とし、そこから巻き尺で乱数にでたcmの地点を測定
- ・手に持っている黄色い装置が、pH測定器

(生徒Aのレポート)

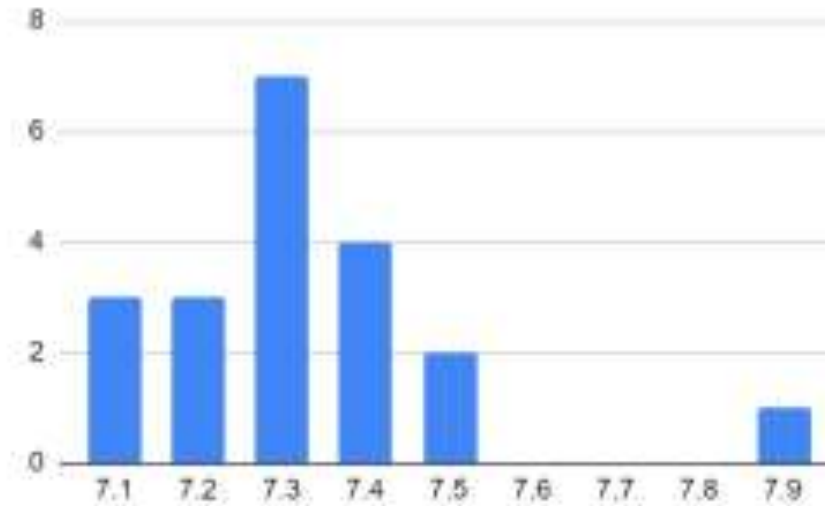
内容8

測定回数	乱数 (0~1000)	pH測定値
1	488	7.96
2	863	7.42
3	180	7.37
4	842	7.25
5	756	7.33
6	581	7.35
7	917	7.19
8	538	7.51
9	899	7.45
10	523	7.39
11	48	7.25
12	947	7.37
13	699	7.41
14	154	7.29
15	433	7.54
16	856	7.31
17	12	7.17
18	369	7.42
19	120	7.14
20	253	7.32
average		7.37

測定日時 2021年8月17日 15時

(生徒Aのレポート)

考察(度数分布)



清水谷公園のpHは、概ね7.3程度の弱アルカリ性であることがわかった。
測定1回目に7.95という突出した値が出てしまったが、何らかの測定誤差があるかもしれない。

感想

自主研究の時には、1回の測定しかしていませんでしたが、少し場所を変えただけでも値が変わることが分かったので、今後測定するときには、測定値付近を複数回測定して、真の値を追求してみたいと思います。

参考資料

参照日: 8月16日 「PHはなぜ測定するの? - 鉄研株式会社」
<https://www.suzuken-ltd.co.jp/column-post/2018/11/08/570/>

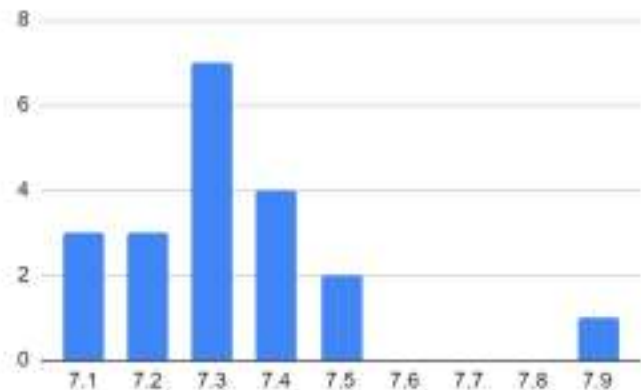
(生徒Aのレポート)

ヒストグラムにする

はじめヒストグラムが棒グラフとなってしまう



考察(度数分布)



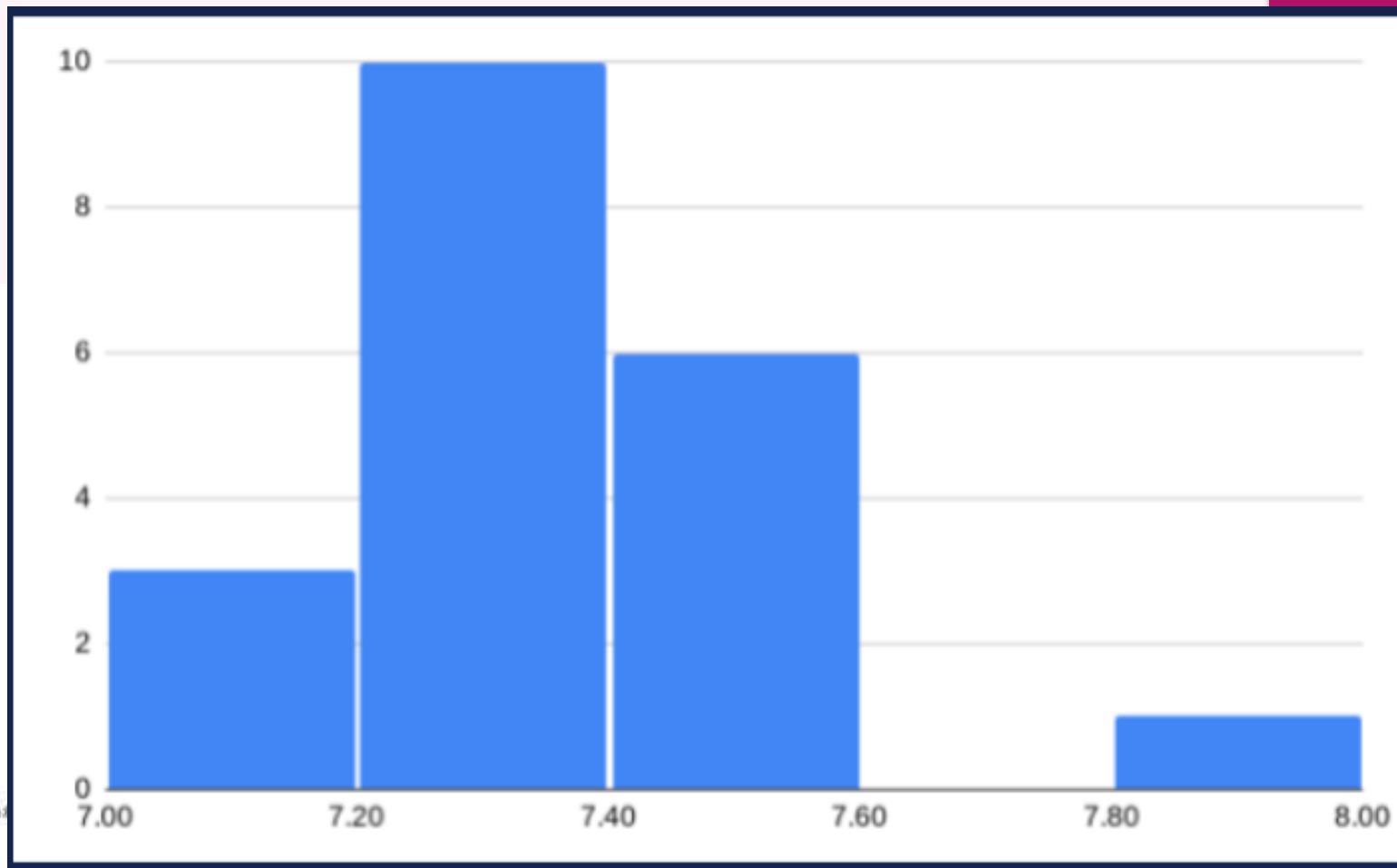
清水谷公園のpHは、概ね7.3程度の弱アルカリ性であることがわかった。測定1回目に7.95という突出した値が出てしまったが、何らかの測定誤差があるらしい。

感想

自主研究の時には、1回の測定しかしていませんでしたが、少し場所を変えただけでも値が変わることが分かったので、今後測定するときには、測定値付近を複数回測定して、真の値を追求してみたいと思います。

参考資料

参照日: 8月16日 「PHはなぜ測定するの? - 鉄研株式会社」
<https://www.suzuken-ltd.co.jp/column-post/2018/11/08/570/>



生徒Aが作り直したヒストグラム ↑

ソフトを使うことに起因しているので注意する

2 生徒Bの標本調査のレポート

「夏休み期間1カ月にどれくらい歩いているの？」

<夏の質問 (Moodle) >

➤ 1回目

Q 夏休みの期間で一日にどれだけ**感染者数**が出ているかのデータを取ります。レポートの書き方、書くことがいまいちつかめていません。レポートの内容について詳しく教えて頂けますか。→アドバイスして再考する

➤ 2回目

Q 1ヶ月間の歩数について調査したいと思っています。一日の歩数を記録して通し番号を振り、ランダムに1週間分選んで、平均の結果から**1ヶ月の歩数を予想**するというのは標本調査にしっかり当てはまっていますか？→OKとする。

夏休み期間では一ヶ月の歩数の予想が約 14 万歩だったので学校があるかないとでは運動量が大きく変わる。

5 感想

・厚生労働省の情報により、女性の一日の歩数の目標は、一ヶ月で、257300 歩、一日で 8300 歩とされている。私の夏休み期間の歩数はその約半分だということがわかったので、今よりもたくさん歩くことを意識して、健康的に過ごしたいと思う。

(生徒Bのレポート)

夏休み期間 1ヶ月にどれくらい歩いているの？

1 動機:

・私は普段の日常生活で、学校の行き帰りで歩くとき以外に歩く機会があまりない。なので学校がない夏休みには一日平均でどれくらい歩いているのか気になった。今は、コロナでスポーツセンターなどが使えないので、歩くときにしか運動していないことになる。だから、標本調査でどれくらい歩いているのかを知り、思っていた数値より低かった場合、健康のために、一日の歩数を増やす。数値より高かった場合はそのまま継続したいと思う。

2 方法:

無作為抽出:

- 1 1ヶ月分の一日の歩数に通し番号をふる
- 2 同じ大きさの紙に 1-31 までの数字を書く
- 3 箱に入れて、7枚(一週間分)を取り出す

(生徒Bのレポート)

3 結果:

通し番号:

2 3509 歩

5 4492 歩

11 4947 歩

13 3358 歩

23 3515 歩

25 6015 歩

30 5025 歩

$$(3509+4492+4947+3358+3515+6015+5025) \div 7 = 4409$$

4409 歩 = 一日の平均の歩数

$$4409 \times 31 (\text{一ヶ月の日数}) = 136679$$

一ヶ月の歩数の予想 136679 歩

標本調査 7/21-8/20

通し番号/一日の歩数

1	3320
2	3509
3	2664
4	3395
5	4492
6	3912
7	4109
8	4762
9	3761
10	3050
11	4947
12	6084
13	3358
14	4831
15	2046
16	4363
17	2986
18	6108
19	6705
20	201
21	1473
22	276
23	3515
24	3447
25	6015
26	6248
27	4452
28	3592
29	4321
30	5025
計	9479

4 考察

・学校の登下校で、多い日は1万歩歩いていることがある。

夏休み期間では一ヶ月の歩数の予想が約14万歩だったので学校があるとないとでは運動量が大きく変わる。

5 感想

・厚生労働省の情報により、女性の一日の歩数の目標は、一ヶ月で、257300歩、一日で8300歩とされている。私の夏休み期間の歩数はその約半分だということがわかったので、今よりもたくさん歩くことを意識して、健康的に過ごしたいと思う。

(生徒Bのレポート)

3 生徒Cの標本調査

「じゃがりこの重さ」

<夏の質問 (Moodle) > (音声聞き取りにくいところがあります)

標本調査についての質問です。私はある商品の1つ1つの重さについて標本調査しているのですが(商品は重さで決まっているものが多いですが、やはり個体によって**違いが出て来ると思いまして**)、個体差があるとは言えそこまで**大きな差はなかった**です。(全く同じわけではなく、少しの差はありました)もう取り組んでしまっているのですが、やはりそれぞれの差がはっきり出るもの(それこそ学校で取り組んだ睡眠時間のような)に変えるべきでしょうか？変えるとしたら今だったらまだ間に合うと思うので、意見ををお願いします。

↑「差がある」に対して差がどれくらいあったのか、それはなぜかを考えるように、そして答えてもらえるかは不明だがメーカーに問い合わせしてみることもできる、テーマを変えずに考察してみようと伝えました。



じゃがりこの
「重さ」

(生徒Cのレポート)

研究動機

ある夏休みの日、数学の標本調査の研究で何を標本調しようか迷ったころ...

おやつとして持ってきた「じゃがりこ」に目がいききました。袋を開けて、そのじゃがりこを一本一本食べている時、私はふと思ったのです。

— じゃがりこって一本一本って同じ重さに作られているのかな？ —

「いや思わない思わないw」そういう人もいるかもしれません。ただ私は本当にじゃがりこを見て、ふとそう思ってしまったのです。

ただ、全国のじゃがりこ全ての重さを測るわけには行きません。人生捧げても測れるかわからないくらい流通してますからね(笑)

そこで閃きました。「そうだ、標本調査の研究内容にぴったりじゃないか！」と...

(生徒Cのレポート)

仮説

実際に調査する前に、まず私は仮説を立てました。

じゃがりこはみなさんご存知の通りスティック状のお菓子です。

そこでまず私は、「製造機械が生地をスティック状にし、それを機械が均等切って揚げている」と言う仮説を立てました。

その仮説が仮にあっているとするならば、「機械」がじゃがりこの長さを同じように切っているわけですから、重さもそこまでは変わらないのでは？今の技術は進歩していますから、正確に生地を切っていると思います。

でも多少は誤差が生まれてくるかもしれません。(0.05gならあり得そう)今回は、どれくらい誤差が出て、どれくらい自分の仮説通りになるか、実際に重さを測って検証して行きたいと思います。

(生徒Cのレポート)

研究方法



42

仮説でも書いた通り、実際にじゃがりこ一本一本の重さを測っていきます。ちなみに今回は三箱分のじゃがりこの重さを計測しその中から無作為抽出します。

一日にいったん三箱開けて調査するのは流石に厳しいので、3日に分けます。

研究の流れとしては、

- ①じゃがりこ一本一本の重さを電子天秤で測る(できるだけ細かい数値を量りたいので0.01gごとの天秤を用いる)
- ②一本一本の重さをスプレッドシートに記入し、それぞれのじゃがりこに仮ナンバーを付ける(測った順に1,2,3,...と)
- ③三箱分のじゃがりこを計測し、仮ナンバーを使って全体から無作為抽出する

といった感じです。ちなみに折れている、また欠けているじゃがりこは今回の研究対象とはせず、重さを量らずにそのまま食べます。(条件を平等にした上で計量していくため)

(生徒Cのレポート)

研究内容 ～一箱目～

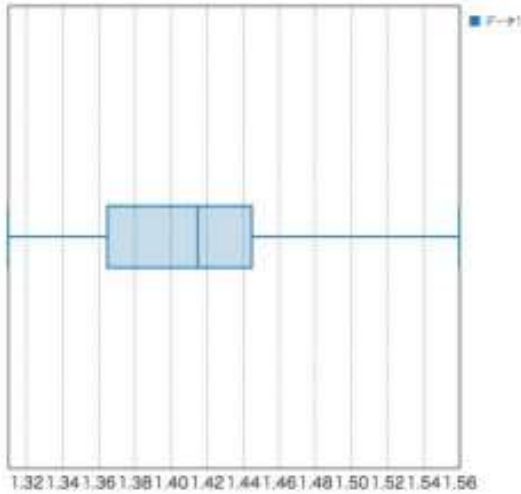


じゃがりこナンバー	重さ
1	1.34
2	1.42
3	1.5
4	1.4
5	1.36
6	1.51
7	1.39
8	1.42
9	1.33
10	1.38
11	1.31
12	1.31
13	1.4
14	1.56
15	1.4
16	1.42
17	1.49
18	1.44
19	1.42
20	1.37
21	1.42
22	1.48
23	1.4
24	1.47
25	1.44
26	1.45

27	1.34
28	1.49
29	1.43
30	1.5
31	1.37
32	1.36
33	1.41
34	1.45
35	1.36
36	1.44
37	1.32
38	1.35
39	1.4
40	1.44

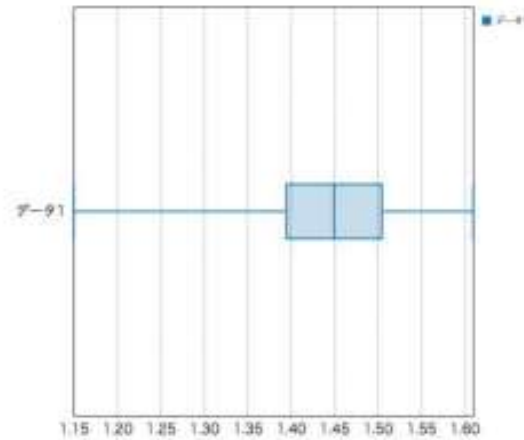
重さの単位は全て(g)と
しています。
じゃがりこナンバー
=通し番号

重さを測り
箱ひげ図にま
とめ



一箱目は40本の完全なじゃがりこが入っていました。
全体的に見てみると1.39～1.43の間が一番多い傾向で、小さめ
のものや大きめ(1.5代)のものが影響したのか、箱ひげ図は短く
ならず、横に長い結果になりました。

研究内容 ～二箱目～



じゃがりこナンバー	重さ
41	1.51
42	1.41
43	1.43
44	1.4
45	1.45
46	1.49
47	1.53
48	1.37
49	1.54
50	1.42
51	1.39
52	1.32
53	1.46
54	1.39
55	1.48
56	1.46
57	1.49
58	1.5
59	1.51
60	1.45
61	1.37
62	1.49
63	1.51
64	1.61
65	1.15
66	1.45

67	1.39
68	1.43
69	1.56

44

重さの単位は全て(g)と
しています。
じゃがりこナンバー

(じゃがりこの)箱
によって
箱ひげ図の箱
の幅が違う

二箱目は折れていたものや欠けていたものが非常に多く、一箱目と比べると入っている本数が少なかったです。(29本)

ただ二箱目は他の二箱と比べて最高値(1.61)と最低値(1.15)の差が大きく、箱ひげ図もその結果が反映され、かなり広いものとなりました。母体は少なかったものの、とても特徴の出た結果となったと思います。

(生徒Cのレポート)

研究内容 ～三箱目～



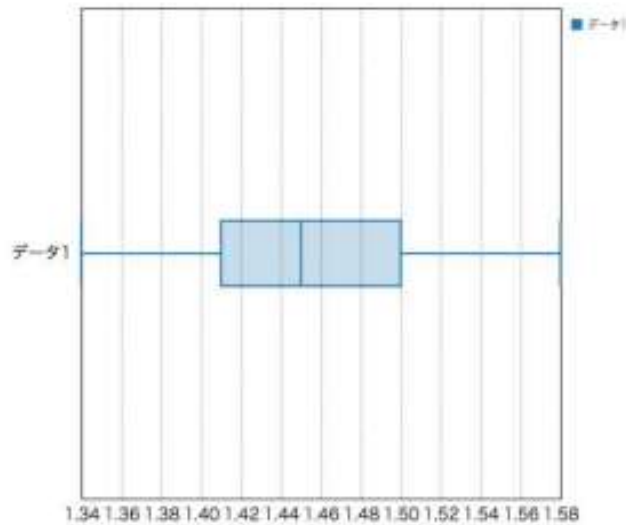
じゃがりこナンバー	重さ
70	1.44
71	1.5
72	1.56
73	1.41
74	1.38
75	1.43
76	1.5
77	1.44
78	1.39
79	1.34
80	1.56
81	1.46
82	1.52
83	1.45
84	1.55
85	1.42
86	1.45
87	1.56
88	1.53
89	1.45
90	1.45
91	1.37
92	1.48
93	1.47
94	1.54
95	1.37
96	1.48
97	1.4
98	1.46
99	1.47
100	1.45
101	1.47
102	1.52
103	1.41
104	1.58
105	1.38
106	1.4
107	1.42
108	1.4

三箱目は他の二箱と箱ひげ図を比べて見るとどちらにも偏っていない傾向で、軽すぎるじゃがりこも重すぎるじゃがりこもなく、逆に言うと特徴があまりない箱でした。

ただ、一番誤差が少ない箱もこの箱なので、ある意味で三箱の中で一番正確なじゃがりこの箱だったのかもしれない。

重さの単位は全て(g)と
しています。
じゃがりこナンバー
=通し番号

それぞれの箱
ひげ図に特徴
がある



(生徒Cのレポート)

研究内容 ～無作為抽出～

三箱のじゃがりこにじゃがりこナンバー(通し番号)をそれぞれつけたので、コンピュータの乱数コマンドを用いて108個のデータから10個、無作為抽出して行きます。

無作為抽出した結果、下記のような結果になりました。

87	1.56
13	1.4
2	1.42
83	1.45
95	1.37
5	1.36
33	1.41
60	1.45
14	1.56
4	1.4

無作為抽出した左記のデータを足し、10で割ると
標本平均は「**1.438**」となりました。

また、今回調べた完全なじゃがりこ全ての重さの合計が
「155.3」それを108で割ると、
母平均は「**1.43796296296...**」となりました。

(生徒Cのレポート)

実際にカルビーさんに聞いてみました！

47

今回、自分の仮説は合っているのか実際にじゃがりこ製造元のカルビーさんの質問チャットにて自分の研究のことについて説明し、聞いてみました。すると..

じゃがりこは生地を切る際、長さや重さの基準があるのでしょうか？

自分

カルビーさん

「じゃがりこ」は薄く伸ばした生地を、機械で切っております。機械のため、長さや重さはほぼ同じになると思われます。宜しければ、なぜ気になったのかをお話いただけますでしょうか。

～今回の実験について説明～

自分

カルビーさん

お話くださり、ありがとうございます！また、今回の研究で「じゃがりこ」を取り上げてくださりありがとうございます！

一部要約、省略しています。

仮説はほぼ当たっていました。そしてカルビーさんとても神対応で感動しました。

(生徒Cのレポート)



三箱のじゃがりこの全ての重さを量り終わったところで、考察のお時間です。

仮説では、『機械』がじゃがりこの長さを同じように切っているわけですから、重さもそこまでは変わらない」としていましたが、実際は当初想定していた幅よりも大きく、箱によっては「個体差がある」と言えるほど差があったことがわかりました。実際にじゃがりこのHPで作り方工程などを見て見ましたが、その中に「油で揚げる」という工程がありました。私はそれを見て、今回少しでも個体差が生まれてきてしまった理由の中に、「生地のおの吸い込み具合」も関連しているのではないかと考察しました。

(生徒Cのレポート)

今回、初めて自分でテーマを設定し、1からデータを調査して標本調査の調査をしました。正直、母平均と標本平均は0.3くらいは違くなるかなと思っていたのですが、実際調べて見るとほぼぴったり一致で本当にびっくりしました。たまたまだったかもしれませんが、一致したことがわかったとき、今まで自分が頑張ってデータを測ってきたことの達成感が一気に湧いてきました。また、やはり機械で大きさを同じようにしていても、工程によって重さに差が出てくることもわかりました。

今回の標本調査で学んだ知識を、これからの数学の活動や、その他の研究に生かして行きいと思います。



(生徒Cのレポート)

参考資料

じゃがりこ 画像データ元

株式会社カルビー じゃがりこ 商品情報ページより

<https://www.calbee.co.jp/jagarico/products/> (2021/08/19 閲覧)

箱ひげ図作成ツール スグラパ seisinsya
(2021/08/19 閲覧)

<https://sgrapa.com/app/index.html>

(生徒Cのレポート)

クラス発表会の記録の例

標本調査⑤ クラス発表会の記録 31

	必要なら 名前	動機が伝 わった	計画がわ かった	調査の方 法や分析 がわかつた	無作為に 標本が選 べたか	結論とし て母集団 についての 傾向が推 定が出 たか	発表内容が 理解できた
1		A	A	A	A	A	A
2							
3		A	A	A	A	A	A
4		A	A	A	A	A	A
5		A	A	A	A	A	A
6		A	A	A	A	A	A
7		A	A	A	A	A	A
8		A	A	A	A	A	A
9		A	A	A	A	A	A
10							
11							
12							
21		A	A	A	A	A	A
22		A	A	A	A	A	A
23		A	A	A	A	A	A
24		A	A	A	A	A	A
25		A	A	A	A	A	A
26		A	A	A	A	A	A
27		A	A	A	A	A	A
28							
29		A	A	A	A	A	A
30		A	A	A	A	A	A
31		A	A	A	A	A	A
32		A	A	A	A	A	A
33		A	A	A	A	A	A
34		A	A	A	A	A	A
35							
36		A	A	A	A	A	A
37		A	A	A	A	A	A
38		A	A	A	A	A	A
39		A	A	A	A	A	A
40		A	A	A	A	A	A
41							
42							

ABCで判断
Aよくわかった
Bわかった
Cなんとなくわかった
Dわからないところがある
Eわからない
空欄はないように

全体への講評
みんなの「うた」と「さだめ」を毎日聞いて、いかに
たのび、まじったかと思いました。
みんなは、手とりした同好を、意気込みが、あつたのか、うたといふ
と思いました。

標本調査⑥ クラス発表会の記録 32

	必要なら 名前	動機が伝 わった	計画がわ かった	調査の方 法や分析 がわかつた	無作為に 標本が選 べたか	結論とし て母集団 についての 傾向が推 定が出 たか	発表内容が 理解できた
1		A	A	A	A	A	A
2		A	A	A	A	A	A
3							
4		B	A	B	B	A	A
5		A	A	A	A	A	A
6		B	A	B	A	A	A
7		B	A	B	A	A	A
8		A	A	B	A	A	A
9		A	A	A	A	A	A
10							
11							
12							
21		A	B	A	A	A	A
22		A	A	A	A	A	A
23		A	A	A	A	A	A
24		A	A	A	A	A	A
25		A	A	A	A	A	A
26		A	A	A	A	A	A
27		A	A	A	A	A	A
28		B	A	A	A	A	A
29		C	A	A	A	A	A
30		A	A	A	A	A	A
31		A	A	A	A	A	A
32		A	A	A	A	A	A
33		A	A	A	A	A	A
34		A	A	A	A	A	A
35		A	A	A	A	A	A
36		A	A	A	A	A	A
37		A	A	B	A	A	A
38		A	A	A	A	A	A
39		A	A	A	A	A	A
40		B	A	A	A	A	A
41							
42							

ABCで判断
Aよくわかった
Bわかった
Cなんとなくわかった
Dわからないところがある
Eわからない
空欄はないように

全体への講評
みんなと計画があり、方法も考え、発表していた人は
内容の理解しやすかったです。

必要なら名前	動機が伝わった	計画がわかった	調査の方法や分析がわかった	無作為に標本が選ばれたか	抽選として母集団についての傾向が推定が出たか	発表内容が理解できた
1	A	A	A	B	A	B
2	A	B	A	B	A	P
3	A	A	B	B	A	B
4	B	B	B	F	A	B
5	A	B	B	A	B	B
6	B	P	D	B	A	B
7	A	B	D	A	B	B
8	B	B	B	B	B	B
9	B	A	B	A	A	B
10						
11						
12						
21	A	A	A	B	A	B
22	A	B	A	A	A	B
23	A	A	A	A	B	P
24	A	B	B	A	A	B
25	A	A	A	A	A	B
26	A	A	A	B	B	B
27	B	B	A	A	B	B
28	A	A	A	A	A	A
29	A	A	A	A	B	B
30	A	B	B	B	A	A
31	A	A	A	B	B	B
32	A	A	A	B	A	A
33						
34	A	B	B	B	B	B
35	B	A	A	B	B	B
36	A	A	A	B	A	B
37	A	A	A	B	B	A
38	P	B	P	A	A	B
39						
40						
41						
42						

ABCで判断
Aよくわかった
Bわかった
Cなんとなくわかった
Dわからないところがある
Eわからない
空欄はないように

全体への講評

発表は、わかりやすかったです。
その日とこのことにより、根拠をわけてからの生活にいかすことか下書きをたいました。

必要なら名前	動機が伝わった	計画がわかった	調査の方法や分析がわかった	無作為に標本が選ばれたか	抽選として母集団についての傾向が推定が出たか	発表内容が理解できた
1	A	A	A	C	B	A
2	A	A	A	A	A	A
3	A	A	A	A	A	A
4	A	A	A	E	A	A
5	A	A	A	A	A	C
6	A	A	A	C	B	C
7	C	B	B	B	B	A
8	A	A	A	A	A	A
9	A	A	A	C	B	A
10						
11						
12						
21	A	A	A	C	C	A
22	A	A	A	A	C	A
23						
24	A	A	A	B	C	A
25	A	A	A	A	A	A
26	A	A	A	D	B	A
27	A	A	A	B	B	A
28	休み					
29	A	A	A	A	A	A
30	A	A	A	A	A	A
31	A	A	A	A	A	A
32	A	A	A	A	D	A
33	A	B	B	A	A	A
34	A	A	A	B	A	A
35	休み					
36	A	A	A	A	A	A
37	A	A	A	A	A	A
38	A	A	D	C	A	A
39	A	A	A	B	A	A
40	A	A	C	B	A	A
41						
42						

全体への講評

体系的に標本調査としてできている人とこれ標本調査なのか...?という人がいた。
もと続けられそうな人がいたので先が気になる。

発表に対する生徒の講評 (聞き手の生徒のコメント)

- ちゃんと計画があり方法も考えられていた人は内容が理解しやすかったです。(←他生徒の調査の深さをわかっている生徒)
- データを取るにより根拠を持ってこれからの生活に生かすことが出来ると思いました。(←自宅前の迷惑駐車時間を測った生徒)
- 標本調査は傾向を知るためには便利だと改めて実感しました。(↑全数調査との比較が分かった生徒)
- 調べ方は**ルーレット**や**RANDBETWEEN**を活用している人が多く授業の内容を生かしていると思った。(←PCの無作為抽出法に着目した生徒)
- 主観がもとになっている判断については根拠が気になった。(↑本当に根拠を示した調査となったかを聞き取れている生徒)
- 無作為に抽出できていない人がいました。(←標本の大きさに着目した生徒)

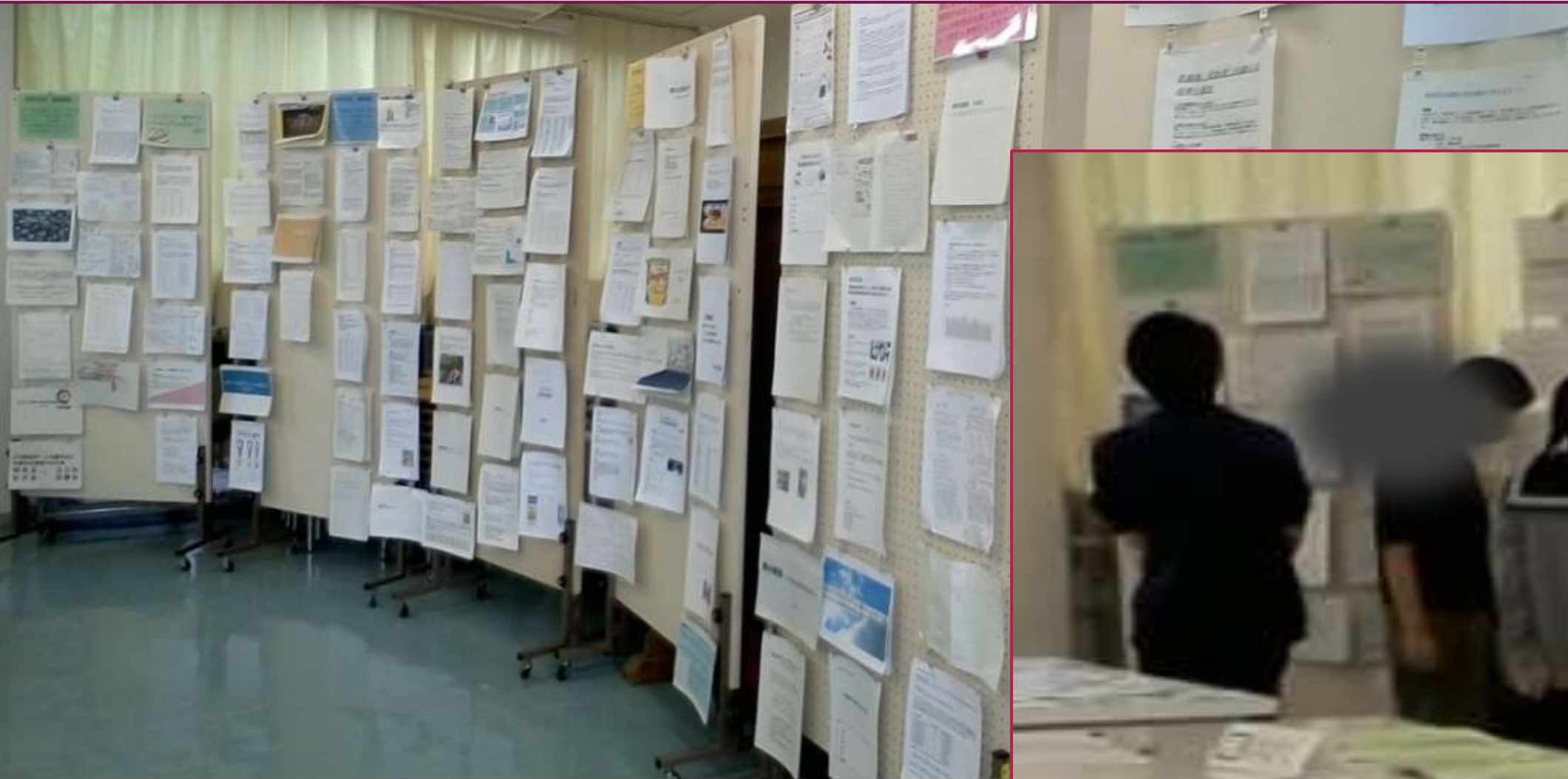
中学3年生 標本調査

単元「標本調査」を学び、夏に実際に自分たちの身の回りで関心・疑問があることを調査しました。
1人1分発表会も楽しかったです。
1、2年生も参考にしてください。

(9月の生徒祭の教科展示コーナーでクラス・学年を越えてのコロナ禍での共有方法)

生徒祭での教科展示

55



Ⅲ 「振り返り」 から

指導と評価の計画

第5時での振り返り

最初に考えた標本調査について
睡眠時間の標本抽出をした後

第8時での振り返り

自分で選んだテーマの標本調査を
終えて、友達の標本調査を知ってから

4. 指導と評価の計画

時間	ねらい・学習活動	重点 記録	備考
1 2	<ul style="list-style-type: none"> 身の回りの調査を整理し、全数調査の意味及び標本調査の必要性と意味を理解し、その特徴を説明できるようにする。例) 国勢調査、都議選の出口調査等 全数調査・標本調査の例と特徴を共有し、深めることができるようにする。 標本を無作為抽出すること、無作為抽出の色々な方法を理解できるようにする。 	知 能	知① 発言 Jamboard 能①
3 4	<ul style="list-style-type: none"> ある1日の各自の睡眠時間のデータを色々な方法で無作為抽出できるようにする。例) くじ 乱数さい RANDBETWEEN関数等 各自が求めた標本平均について、クラス内でのその分布の様子を理解し説明できるようにする。 標本の数を増やした時の誤差について考察できるようにする。 標本調査について第2時に考えたことが正しかったかを振り返る。 	知 思	知② 行動観察 スプレッドシート SGRAPA 等) 思② ワークシート
5	<ul style="list-style-type: none"> 標本平均の分布や、学年内でのその分布、標本数を増やした時の分布について理解し説明できるようにする。 標本調査の信頼性や無作為抽出の注意点を改めて考えるようにする。 各自が夏の課題「標本調査」ができる題材を探すことができるようにする。 	思	思① ワークシート ロイロノート
	夏季休暇中 夏の課題「標本調査」を進められるようにする。		質問に回答
6	<ul style="list-style-type: none"> 標識再捕法を理解し手順が分かるようにする。例) 2色のビーズ それをもとに、川の魚の数についての推定出来るようにする。 各自の夏の課題「標本調査」についてCPPDACサイクルに沿ってまとめ、説明を準備出来るようにする。 	知	知①
7	<ul style="list-style-type: none"> 夏の課題についてCPPDACサイクルで説明を1分にまとめクラス内で発表出来るようにする。聞き手が各発表を評価し講評をまとめられるようにする。 	思 能	思①②能②③ 観察 ワークシート
8	<ul style="list-style-type: none"> 発表後の考えを加えて夏の課題「標本調査」を完成させられるようにする。 単元「標本調査」全体の学習内容について、第5時の振り返りに加えその後の取り組みを見つめたり、問題を解いたりして、毎毎に意見を述べ、して単元で学習したことが身に付いているかを自己評価出来るようにする。 	思 能	レポート 能② ロイロノート

第5時での振り返り 標本調査を行って、わかったこと・新しい発見

- Q1 **全数調査と標本調査の特徴・違い**について、自分の意見は正しかったですか。今はどう思いますか。確認してみましょう。(授業第1, 2時について)
- Q2 何通りもの標本の**無作為抽出**を通して、**無作為抽出**することの難しさも見つかったのでは？**無作為抽出の注意点**などを書いてみましょう。
- Q3 あなたの班の**オリジナル！無作為抽出法**について書きましょう。
- Q4 **標本平均**を比べました。どんなことがわかりましたか。
- Q5 さあ、いよいよ調査開始です。あなたは何について、課題を感じて調査してみようと思いますか。楽しいことでもよいですし、困ったり変だと思ったりしていてその理由を知りたい事でもよいです。方法についても考え始めましょう。

ロイロノートから 無作為抽出の注意点を共有

<p>2 無作為抽出は、原則としてランダムに抽出する。ただし、抽出する際に、抽出する対象となる母集団がランダムに抽出されていることが前提である。抽出する対象となる母集団がランダムに抽出されていない場合は、抽出した結果は偏りがある。抽出する対象となる母集団がランダムに抽出されていることが前提である。抽出する対象となる母集団がランダムに抽出されていない場合は、抽出した結果は偏りがある。</p>	<p>2 無作為抽出は、原則としてランダムに抽出する。ただし、抽出する際に、抽出する対象となる母集団がランダムに抽出されていることが前提である。抽出する対象となる母集団がランダムに抽出されていない場合は、抽出した結果は偏りがある。抽出する対象となる母集団がランダムに抽出されていることが前提である。抽出する対象となる母集団がランダムに抽出されていない場合は、抽出した結果は偏りがある。</p>	<p>2 無作為抽出は、原則としてランダムに抽出する。ただし、抽出する際に、抽出する対象となる母集団がランダムに抽出されていることが前提である。抽出する対象となる母集団がランダムに抽出されていない場合は、抽出した結果は偏りがある。抽出する対象となる母集団がランダムに抽出されていることが前提である。抽出する対象となる母集団がランダムに抽出されていない場合は、抽出した結果は偏りがある。</p>	<p>2 無作為抽出は、原則としてランダムに抽出する。ただし、抽出する際に、抽出する対象となる母集団がランダムに抽出されていることが前提である。抽出する対象となる母集団がランダムに抽出されていない場合は、抽出した結果は偏りがある。抽出する対象となる母集団がランダムに抽出されていることが前提である。抽出する対象となる母集団がランダムに抽出されていない場合は、抽出した結果は偏りがある。</p>	<p>2 無作為抽出は、原則としてランダムに抽出する。ただし、抽出する際に、抽出する対象となる母集団がランダムに抽出されていることが前提である。抽出する対象となる母集団がランダムに抽出されていない場合は、抽出した結果は偏りがある。抽出する対象となる母集団がランダムに抽出されていることが前提である。抽出する対象となる母集団がランダムに抽出されていない場合は、抽出した結果は偏りがある。</p>	<p>2 無作為抽出は、原則としてランダムに抽出する。ただし、抽出する際に、抽出する対象となる母集団がランダムに抽出されていることが前提である。抽出する対象となる母集団がランダムに抽出されていない場合は、抽出した結果は偏りがある。抽出する対象となる母集団がランダムに抽出されていることが前提である。抽出する対象となる母集団がランダムに抽出されていない場合は、抽出した結果は偏りがある。</p>	<p>2 無作為抽出は、原則としてランダムに抽出する。ただし、抽出する際に、抽出する対象となる母集団がランダムに抽出されていることが前提である。抽出する対象となる母集団がランダムに抽出されていない場合は、抽出した結果は偏りがある。抽出する対象となる母集団がランダムに抽出されていることが前提である。抽出する対象となる母集団がランダムに抽出されていない場合は、抽出した結果は偏りがある。</p>
<p>2 無作為抽出の難しさは、例えばくじ引きで標本の数だけくじの中身を用意しなければならぬので大変です。無作為抽出の注意点はすべて公正に標本が出るようにしなければならない。</p>	<p>2 無作為抽出の難しさは、例えばくじ引きで標本の数だけくじの中身を用意しなければならぬので大変です。無作為抽出の注意点はすべて公正に標本が出るようにしなければならない。</p>	<p>2 無作為抽出の難しさは、例えばくじ引きで標本の数だけくじの中身を用意しなければならぬので大変です。無作為抽出の注意点はすべて公正に標本が出るようにしなければならない。</p>	<p>2 無作為抽出の難しさは、例えばくじ引きで標本の数だけくじの中身を用意しなければならぬので大変です。無作為抽出の注意点はすべて公正に標本が出るようにしなければならない。</p>	<p>2 無作為抽出の難しさは、例えばくじ引きで標本の数だけくじの中身を用意しなければならぬので大変です。無作為抽出の注意点はすべて公正に標本が出るようにしなければならない。</p>	<p>2 無作為抽出の難しさは、例えばくじ引きで標本の数だけくじの中身を用意しなければならぬので大変です。無作為抽出の注意点はすべて公正に標本が出るようにしなければならない。</p>	<p>2 無作為抽出の難しさは、例えばくじ引きで標本の数だけくじの中身を用意しなければならぬので大変です。無作為抽出の注意点はすべて公正に標本が出るようにしなければならない。</p>
<p>無作為抽出に使うものが「同様に確からしい」事が重要。また、人間を使って無作為抽出をするとき、その人間が何も考えていない「無」がある。</p>	<p>無作為抽出に使うものが「同様に確からしい」事が重要。また、人間を使って無作為抽出をするとき、その人間が何も考えていない「無」がある。</p>	<p>無作為抽出に使うものが「同様に確からしい」事が重要。また、人間を使って無作為抽出をするとき、その人間が何も考えていない「無」がある。</p>	<p>無作為抽出に使うものが「同様に確からしい」事が重要。また、人間を使って無作為抽出をするとき、その人間が何も考えていない「無」がある。</p>	<p>無作為抽出において、数回同じ数が連続してしまったり、例外の数が出てしまうことがあったので、案ですが、少しだけ手間がかかりました。</p>	<p>2 気分とかで決めないこと。故意に選ばないようにする。</p>	<p>2 気分とかで決めないこと。故意に選ばないようにする。</p>
<p>2 無作為抽出をする際に RANDBETWEEN を使用するとどうしても同じ数が2つ出てきてしまうところは注意すべきところだ。</p>	<p>2 無作為抽出をする際に RANDBETWEEN を使用するとどうしても同じ数が2つ出てきてしまうところは注意すべきところだ。</p>	<p>2 無作為抽出をする際に RANDBETWEEN を使用するとどうしても同じ数が2つ出てきてしまうところは注意すべきところだ。</p>	<p>2 無作為抽出をする際に RANDBETWEEN を使用するとどうしても同じ数が2つ出てきてしまうところは注意すべきところだ。</p>	<p>2 抽出した値にかたよりのあることがあります。例えば睡眠時間の調査では、長く寝ている人ばかり抽出してしまったり短く寝ている人ばかり抽出してしまう可能性があります。注意点は、絶対に作為しないようにするという事です。自分の意思なのです。</p>	<p>2 抽出したサンプル（標本）の大きさが小さいと、外れ値が含まれていた場合に大きな影響を与えてしまうため、抽出する際には気をつけなければいけないと思った。一方で、大きすぎてもサンプルが汚れればかりのこともあるので、複数回調査を行うことでの抽出を繰り返すことができる。</p>	<p>2 抽出したサンプル（標本）の大きさが小さいと、外れ値が含まれていた場合に大きな影響を与えてしまうため、抽出する際には気をつけなければいけないと思った。一方で、大きすぎてもサンプルが汚れればかりのこともあるので、複数回調査を行うことでの抽出を繰り返すことができる。</p>

班で話し合った後の
代表者の発言



1 全数調査と標本調査の特徴・違い

①私は、標本は全体によく似ているもので、多少の誤差はあれど、そこまでではないと思っていた。もちろん標本平均の傾向として、間違っているものではなかったが、時々1時間程度の標本の差があって、無作為抽出をしたからといって、正確な値になるのではないのだなと思った。しかし、調査がとても早く終わったので、全数調査よりも使いやすい手段だなと思った。

はじめは、全数調査に比べて標本調査は誤差が大きく、信頼性に欠けると感じていましたが、皆で取った標本の平均を出して箱ひげ図にしてみると、ほとんどの人の睡眠時間が小さな範囲内に収まっていたので、信頼してもいいのかなと思いました。また、全数調査が不可能なこと（水質調査など）や、短時間で大まかな推定ができればいいものもあるため、標本調査はとても重要な調査方法の一つだということがわかりました。

2 無作為抽出の注意点 3

2

- 無作為抽出では、本当に何も考えずに適当に抽出しないといけない。
- 無作為抽出では同じようなところから抽出してしまうと無作為ではなくなってしまうのでいろいろなところから抽出しないといけない。しかし、どこから抽出するか考えて抽出してしまうとこれも無作為ではなくなってしまうので難しい。

無作為がかえって難しいと感じた記述

オリジナル！無作為抽出法

③

1 本を開いてページ数と対応させる(半分で奇偶を分ける)

- 端の数は出づらそう
→確率が等しくない

2 紙テープに等間隔でしるしをつけ、引っ張って破れたところと対応させる

- 引っ張る人のパワーバランスで偏りそう
→確率が等しくない

無作為抽出法を考えてみては等確率を考えている記述

(生徒のロイロノートより)

4 標本平均

標本平均と母平均はそこま
で違いは出ないけど、そも
そもの抽出した標本が偏っ
ていたらあまり意味がない
ものになってしまう。

また標本の大きさが多いほう
が標本平均の正確性が増す。

10個とった時の数が、全数調査と離れているのでやっぱり、標本調査ではズレが出てくると思った。ずれてしまった原因は標本の数値の差が大きくて外れ値を取ってしまったときに、差が出てきてしまった。なので、値の数の差があまりない数では、標本調査があまり誤差がなく、調べることができると思った。

偏らないで標本を選ぶこと、標本の大きさについての記述

標本の範囲が小さいと誤差が少なくできることがわかった記述

(生徒のロイロノートより)

第8時

- 8
- ・発表後の考えを加えて夏の題「標本調査」を完成させられるようにする。
 - ・単元「標本調査」全体の学習内容について、第5時の振り返りに加えその後の取り組みを見つめたり、問題を解いたりして、班毎に意見を述べ、して単元で学習したことが身に付いているかを自己評価出来るようにする。★

思
態

○ レポート
○ 態②
ロイロノート

63

標本調査⑧

「8章 標本調査」を学んで 1から3についてあなたの考えや感想を書いてください（スライドの間に書いてください）

1 標本調査をするとき、無作為抽出をして母集団の傾向を推定することができる

2 身のまわりや数学の中から見つけた問題を標本調査を使って解決することができる。また、調べた結果が、本当に正しいといえるかどうか確かめることができる。

3 これからもっと学んでみたいことや疑問 に 思ったことを書いておこう。

- 教科書の振り返りの記述から質問を作り、出来るようになったこと、これからのことを聞きました。
- 各自、ロイロノートに入力し、共有して班で話し合い、全部の班から代表者に意見を出して貰いました。
- その後さらに、各自で修正を加え、振り返りました。

「8章 標本調査」を学んで 1から3についてあなたの考えや感想を書いてください（スライドの間に書いてください）

1 標本調査をするとき、無作為抽出をして母集団の傾向を推定することができる。できるようになったと思う。授業内で無作為抽出の方法の種類を考えた活動や夏休みの調査で方法をじっくり考えたことを通して、無作為抽出の難しさやそのなかでどうすれば極力無作為に抽出できるのかについて考え、理解することができた。

2 身のまわりや数学の中から見つけた問題を標本調査を使って解決することができる。また、調べた結果が、本当に正しいといえるかどうか確かめることができる。最近ではテレビやネットなどで見かける調査結果もどんな方法で調査しているだろう、こういう方法だとしたら必ずしも正しいとは言えないかも、などと考えを巡らせるようになった。以前はそのような調査結果を何も考えずすべて鵜呑みにしていたので、これは大きな成長だと思う。また夏休みの調査でより正確なデータを取るために改善すべき点を述べたように、標本数や標本の取り方について批判的に評価することもできるようになった。

3 これからもっと学んでみたいことや疑問に思ったことを書いておこう。

- 世の中にはきっと全数調査・標本調査以外の調査の方法もあるのではないかと思うので、様々な調査方法とそれが使われる場面について調べてみたい。
- （番号別ふり返りにも書いたように）完全に無作為にまんべんなく標本を抽出することはできるのか？
- （同じく番号別ふり返りにも書いたように）115、1230など桁数が違う通し番号が中途半端に含まれるデータ数のときに同様に確からしく意図を含まずに標本を抽出する方法は？

←知識 技能

←批判的思考

←主体的な態度

（生徒のロイロノートより）

「8章 標本調査」を学んで 1から3についてあなたの考えや感想を書いてください（スライドの間に書いてください）

1 標本調査をするとき、無作為抽出をして母集団の傾向を推定することができるできます。無作為抽出の方法としては乱数さいや乱数表、RANDBETWEENなどが挙げられます。標本を抽出したら標本平均を求めてそこから母集団の傾向を推定します。絶対に値を偽造しないように注意をします。

←知識 技能

2 身のまわりや数学の中から見つけた問題を標本調査を使って解決することができる。また、調べた結果が、本当に正しいといえるかどうか確かめることができる。

←思考 判断

標本調査を使って調べることはできます。その結果が正しいかはどうか証明するのは本やインターネットを使用すれば可能ですが、標本調査のみではどうしても誤差が生まれてしまうので、100%正しいとは言い難いです。全数調査をして証明することもできます。

（「証明」というのは少し結論が早いとは感じます）

3 これからもっと学んでみたいことや疑問に思ったことを書いておこう。標本調査に関する問題にまだあまり取り組めていないので、沢山の問題を解いてみたいです。そして応用問題にも挑戦してみたいです。

←主体的な態度

（生徒のロイロノートより）

成果と課題

知識・技能に関して

- 手計算と併用して、PCでの表計算に積極的に取り組んできた。
- 誤差の存在についても受け入れられたのでよかった。
- 無作為抽出には時間をかけて取り組んだためかえって難しく考えてしまった生徒が出てしまった。
- 日常から資料をストックしておくことが大切である。

思考力・判断力・表現力に関して

- 推定するのにまだ断言する生徒もあり語尾に気をつけて表現を正しくすることに注意が必要である。
- 中学生の学習内容でどこまでの推定を求めるのが難しい。
- 標本の大きさについての式を含め、高校での推定をしっかりと学んでほしいと考える。
- (深く考えたい生徒には統計のWeb資料なども伝えた。)

学びに向かう力に関して

- 粘り強く自分の持っている問題を解決しようと出来ていた。
- 楽しく取り組んでいた。
- 一生懸命になって、匿名性のないアンケートをしたりSNSを使ったアンケートやインタビューになることからのトラブルに気を付けなければならないことがわかった。
- (生徒にとって対面とSNSに区別がないことが判明したし、今後はもっとこの傾向が強くなるであろうからその時々で扱いは変化していくと思われる。)

生徒が入試前に作問した朝学習用の一問一答の問題例

全数調査なら1、標本調査なら2 と答えなさい。

国勢調査(ア) 世論調査(イ) テレビの視聴率(ウ) 身体測定(エ)

ア: イ: ウ: エ:

標本調査において調査対象全体を(ア)という。

ア:

母集団から取り出した一部分を標本または(ア)という。

ア:

「23000個のおもちゃから、20個を7回取り出し、品質検査を行った。」
標本の大きさは(ア)である。

ア:

湖にいる魚の総数を推定する方法に(ア)法がある。

ア: 法

身についた標本本調査の知識

第5回統計教育シンポジウム

標本調査の基礎を学び 調べたいことへ挑戦する意欲を育む実践

令和4年3月21日

お茶の水女子大学附属中学校数学科松嶋美佐

ありがとうございました。ご指導ご助言よろしくお願ひ申し上げます。