

## 令和元年度 教大研地区集会発表資料

提案者 上北地区 丸井大輔  
アドバイザー 北里大学獣医学部  
高岸聖彦先生  
協力 上北地方算数科部会  
算数教育を語る会上北支部

### 1 研究テーマ

中学校からの移行单元における有用感と必要感を意識した  
導入の授業づくりのあり方

2 キーワード 資料の整理 統計教育 記述統計と推計統計 ベイズ統計

### 3 提案の要旨

学習指導要領の改訂に伴い D「データの活用」における「資料の整理」が中学校数学1学年から小学校算数へと移行した。改訂版の教科書では、ボール投げ・幅跳びなど体力テストの記録を扱い、代表値やグラフのまとめ方を中心に学習を進め、単元末で PPDAC サイクルについて端的に示している。

一方、移行前の中学校数学での数々の実践事例をたどっていくと、目的に応じて階級の幅や代表値を選択する問題解決学習が効果的に展開されているものも多く見られる。

移行後も、数学では身近な問題を解決したり、意思決定する際の根拠として統計結果を利用したりする場面はあるが、小学校段階からそこに至るまでの過程は長く、「このグラフは本当に役に立つのか」「何のために学ぶのか」などの不安感を感じる児童も少なくはないのではないかと。

青森市算数・数学部会やサークルによる「統計教育」に関する多様な実践報告でも、パフォーマンス課題をはじめとした、資料の整理、読み取りに関する活用場面における魅力ある実践が数多く存在している。そして、その大半がある一定まで子どもの力を引き上げてから、単元半ばや終末に行われるものが多い。

そこで、過去の教大研の先輩方の実践報告を多分に参考にし、小学校段階の児童に対して「データの活用」の導入段階から統計的な問題解決場面を設定し、代表値に能動的に着目させたり、統計学の有用性を感じさせたりする学習活動を取り入れた実践を行いたい。それにより、統計的問題解決能力及び批判的思考力の素地育成の一助としたい。

#### 4 提案の内容

##### (1) 導入授業づくりの4柱

- ① 日常生活に横たわるデータや場面を用いること。(児童自身の生データを活用)
- ② 単元の導入として、複数ではなく一つの集団のデータをヒストグラムやドットプロットで表し、この先扱っていくグラフの特色に触れる。
- ③ 新出用語(階級の幅, 最大値, 最小値, 最頻値)に着目せずにはいられない課題の設定。
- ④ 統計の有用性を実感させるために、即時検証活動を行わせること。

##### (2) 単元名 資料の調べ方

##### (3) 単元の目標

- D(1) ア 次のような知識及び技能を身に付けること。
- (ア) 代表値の意味や求め方を理解すること。
  - (イ) 度数分布を表す表やグラフの特徴及びそれらの用い方を理解すること。
  - (ウ) 目的に応じてデータを収集したり適切な手法を選択したりするなど、統計的な問題解決方法を知ること。
- D(1) イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。
- (ア) 目的に応じてデータを集めて分類整理し、データの特徴や傾向に着目し、代表値などを用いて問題の結論について判断するとともに、その妥当性について批判的に考察すること。

##### (4) 単元の主な学習活動内容 全8時

時	ねらい
1	(本時) データを整理することを通して、それをもとに予測を立てたり、代表値となる値の意味について理解したりしながら資料を整理することの良さに気付くことができる。
2	ボール投げの結果表から平均値を求めたり、代表値について理解したりしながら2組の集団の傾向を比較することができる。
3	データをドットプロットに表し、中央値について理解することができる。
4	ドットプロットに表されたデータを、度数分布表に整理することができる。
5	度数分布表をもとに、ヒストグラムに表すことができる。
6	工夫されたヒストグラムを知り、身の回りで活用されているヒストグラムを見付けることができる。
7	PPDAC サイクルの見本を参考に、集めたデータの表し方を考えたり、話し合ったりする。
8	複数の統計データを参考に、社会的な事象の結果を考察することができる。

## (5) 本時の展開案

### 【本時の目標】

「足のサイズ推理」ゲームを通して、提示された平均値（もしくはヒストグラム）のあいまいさに気付き、ドットプロットに整理し直すことで、そこで得た情報を根拠に足のサイズを推理したり、最頻値・最大値・最小値について理解したりすることができる。（1/8）

	主な学習活動	・留意点 ○評価
つかむ	1 課題を把握する ・靴のサイズのクラスの平均値を知る。	・事前アンケートにより平均値を求めておく。
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">           ㊦ データ（数値）をヒントに、足のサイズを推理しよう。         </div> ・「足のサイズの当てっこ」ゲームをする。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <b>設定とルール</b>            ・シールを5つ持ってスタート            ・出会った相手と互いのサイズを推理し合う。予測をシートに記入して、相手に見せる。            （まわりに聞こえないように筆談）            ・ぴったり当たっていたら、相手からシールを1つもらえる。            ・5人と推理対決したら着席。         </div>	・互いの靴を比べてしまうと、結局シールを取られるためプラスにならないことを確認する。  ・推理が成功した回数分、黒板にマグネットを貼り、児童が確認できるようにしておく。
解決する	○平均値を推理のヒントにできましたか。 ・これは単なる平均だからちょっと… ○平均値以外でどんなデータを知りたいですか。 ・一番多いサイズ ・最大最小サイズ  2 見通しをもつ ・ドットプロットを観察し、軸の特徴やまとめ方を知る。 3 自力解決～交流 ・ドットプロットに整理し直し、何cmを候補に上げると当てやすそうか予測を立てる。	・他校の6年生のデータをドットプロットに表したのを見せ、それを参考に「ドットプロット」への整理の仕方について知らせる。 ○ ドットプロットに正しく整理し、手がかりとなるいずれかの代表値に着目

ま と め る	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ドットプロットに表すと一目でサイズごとの比較ができて推理しやすい。</li> </ul> <p>5 確かめる</p> <p>○推理はしやすくなったようだけれど、当てられる可能性が増えたのか、もう一度推理ゲームをやってみよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・こんなに増えるの!?</li> </ul> <p>6 まとめる</p>	<p>し名称を覚えることができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・どこに着目したか尋ねながら「最頻値」という用語を伝える。</li> <li>・ゲームの後で、身長などを見て明らかに、最頻値ではないサイズの相手に対してどう推理したかを尋ね、「最小値」「最大値」という用語を伝える。</li> </ul>
	<p>㊦ 友達のサイズを推理するためには、平均値よりもドットプロットに整理し、最頻値や最小値、最大値に注目すると予測を立てやすくなり全体での当たり回数が増える。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・平均値が推理の際の代表値として適しているかどうか、平均値の必要性などについて触れる。</li> </ul>

【ワークシート】①

**「サイズ当てっこ」のルール**

1. 手持ちのシールをかれてお互いの足のサイズを推理します。
2. 予想を紙に書いて相手に見せます。予想を声に出してはいけません。
3. 当たり→「ピンポーン!」1 cm以内のはずれ→「おいしい!」はずれ→「ごんねん!」
4. 当たったら、相手からシールを1枚もらって先生に知らせに来てください。
5. 制限時間5分以内で5人の人と対戦しましょう。

予想記入枠

予想のサイズ（2回目）		当たったら○を、 1 cmずれて惜しかったら△ 外れたら×を書きましょう。
1人目	cm	
2人目	cm	
3人目	cm	
4人目	cm	
5人目	cm	

やり取り用  
シール

**サイズ推理 2回目**

予想のサイズ（2回目）		当たったら○を、 1 cmずれて惜しかったら△ 外れたら×を書きましょう。
1人目	cm	
2人目	cm	
3人目	cm	
4人目	cm	
5人目	cm	

## 【ワークシート】②

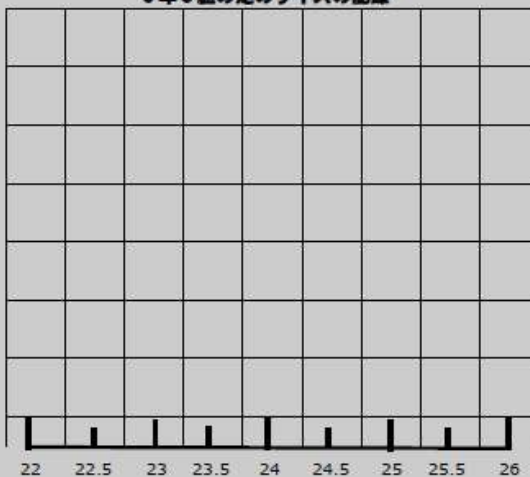
11/7 「資料の調べ方」 1時間目

① 3組の足のサイズデータをドットに整理してみましょう。

6年3組の足のサイズの記録

22  
22.5  
22.5  
22.5  
22.5  
23  
23  
23  
23.5  
23.5  
23.5  
23.5  
23.5  
23.5  
23.5  
24  
24  
24.5  
24.5  
24.5  
24.5  
25  
25  
25.5  
25.5  
26

マスに合わせて人数分の○を描いたら、よく観察してみよう。



- ② あなたが、当てっこにしたいサイズは何cmのところですか… (      cm)  
③ その理由を書きましょう。

## 5 授業の実際

T: めあてを書きます。どういう意味かなあと考えながら読みましょう。

C: めあて データ (数値などの情報) をヒントに、足のサイズを推理しよう。

T: これからクラスの友達と足のサイズを推理する当てっこゲームをします。まずは、ルールを確認しますね。(前の席に座った児童と教師と一緒に演じながら説明する)  
まず、一つ目のルールね。手持ちのシールを賭けて、相手と足のサイズを当てっこし合います。当てられたら、このシールを？

C: ああ、とられちゃうんだ～。

T: そう！あげることになります。外れた時には、どちらももらうことはできません。  
次、二つ目ね。声に出して予想を言ってはいけません。なぜなら？

C: 次やる人のヒントになってしまう。

T: そう。次やる人のヒントになっちゃうので、声には出しません。じゃあどうするか。二人で予想サイズをシートに書きます。そしたら「せーの」で見せ合うよ。

T:もし正解だったら?「ピンポーン」はずれだったら「ざんねーん」1 cm以内でちょっと惜しいって時には「惜しい!」って言ってあげてくださいね。T:当たりだったら、相手からシールを一枚もらってください。渡したら、このシール、どうしましょう?

C:自分のシートに貼って貯める。

T:そう。何枚、自分が持っているのかが分かるように、ここに貼ってためていきましょう。対戦する相手は全部で5人。ただし、1回対戦した相手とは、もう戦えません。なぜかな?

C:何回目かで必ず当てられるから。C:自分も当てておあいこになる。

T:そう。22, 22.5, 23...とかやってみれば、そのうち当たっちゃう。

最後に注意点です。足のサイズを二人で、こう比べて、(足を合わせて)だいたい何cmかな?って。たぶんヒントにはなるとは思いますが、それだと、得するのは自分だけ?

C:相手も。

T:そう。相手の得にもなるので、結果、交換するだけになっちゃうので、やらないように気を付けましょう。いいでしょうか。では、今から5分以内で5人と対戦してもらいます。終わったら、先生のところに来てください。そして「何回、当たりました」と教えてください。クラス全体で何回当てられるのか、も数えていきます。そして、忘れてはいけないのは、今日のめあてにある(めあてを指す)データを参考にして。みなさんの、このクラスのデータを一つ教えます。それは(板書しながら)平均値!平均ってどういうことか分かりますかね。

C:平均。平均値。わかります。はい。全部合わせて。だいたいの。全員分をならして。(口々に平均について話す)

T:このクラスの平均は... (板書: 24.0 cm)

授業開始後7分経過

へえ、24 cm...思ったより大きいな。意外。

T:では、24cmを参考にしながら当てっこスタート。

C:【当てっこゲーム開始】

C:違う...。ざんね〜ん。C:くそっ、はずれた〜。C:せーの。ピンポーン。え〜、交換しただけじゃん。はい、ありがとう。

T:(黒板にクラス全体の当たり回数分シールを貼っていく)



予想のサイズ	当たったら、を、おしかったら、を、ハズれたら、を置き直しよう。
1人目 23.0 cm	△
2人目 24.5 cm	△
3人目 23.5 cm	○
4人目 24 cm	△
5人目 24 cm	△

予想のサイズ	当たったら、を、おしかったら、を、ハズれたら、を置き直しよう。
1人目 23.0 cm	△
2人目 24.0 cm	△
3人目 23.5 cm	△
4人目 24.0 cm	△
5人目 24 cm	△



C：やっぱり，いないかー。いたら神。

C：18回です。けっこう当たったなあ。俺はダメだったのに…。 などなど

C：いやー全然。僕は24cmで5回ともチャレンジしてみて全滅でした。

C：(笑) そう！平均を参考にしたのに…。 C：おかしい C：でも単なる平均だから…。

C：平均に人が集まっているとは限らない。 C：平均の他にも何か…。

C：平均値の人数が一番多いと思ったのに…。 C：ぴったり平均とは限らない 同様多数

C：身長によってどのくらいの大きさか。(関係ありそう)

C：一人一人の足のサイズとか。(うんうん)

C：どのくらいのサイズが何人いるのかっていう一覧表とか。

C：男子と女子それぞれの平均値。(あ～) →周辺の子ども同士で意見交流

C：う～ん，平均が24だから，24の辺りが山になると  
思う。 C：こんなに横に広がらないはず。

授業開始後12分経過

7

T：はい。終了です。では聞きます。5回当たったっていう人は？  
(挙手させていく) …0人 4回は…0人



C：全員の足のサイズです。 C：22cm が一人しかいない。

C：人数分の○を書けばいい。

C：合ってる，合ってる。 授業開始から22分経過

C：いや。C：幅が狭い C：人数も違うから高さも違う

C：平均値よりも小さい人も大きい人もいる。 C：24が多いかもって思ったんですけど…。

(作業中のつぶやき)

C：選べるサイズは一つだけかあ。C：二つある～どっちにしようかな。C：三つ使いたい。

C：23.5 cm (同じです！)

C：ぼくは，23.5 です。理由は，断トツに多いからです。T：納得？ (全体にふる)

C：納得納得。おかしいこと，言ってない。

C：人数が多いから，それで攻めたら当たる確率が高いと思う。C：そうそう。

C：23.5 を選んだのは，どのサイズよりも人数が多かったから当たり  
やすいつてことです。

C：同じ。C：ぼくも，23.5 で，理由は，一番多かったからです。

T：では，実際に作ってみましょう。まず一番左。こういう，四角に囲まれた数字が並んでいるのが  
あるよね。これは何でしょう。





T: Yくん。さっきから、なんか詳しい言葉でつぶやいてくれていますけど？

C: 27人中7人だと多い数だから、多分ですけど、3.75人に一人いる割合になってるのかなと思います。だから5人に23.5cmで挑めば、二人か最低でも一人は当たるはずじゃないかなと。

T: 言ってること、分かる？（全体が納得顔で「はい」）

では、23.5という数に注目すれば、さっきより当たる回数、多くなりそうですか？

C: はい。

T: あれ？それ以外のサイズに注目した人はいましたよね？

C: ぼくは26cmです。 C: あ、僕も同じ。 C: はい。仲間です。

C: なぜかと言うと、自分よりすごく大きいし、一番大きいので、見つけやすそうだからです。  
(ああ〜。見つけやすそう。)

T: 今話してくれたHくんたちの意見について、みんなもヒントになりそう？（はい）

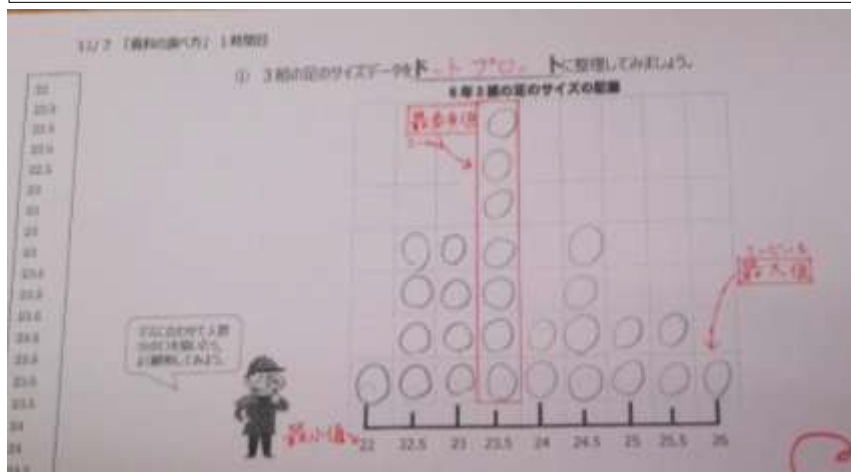
実は、みんなが目をつけたこの二つの数字には、正しい名前があります。

まず、一番〇が多いサイズのこの値のことを、最頻値と言います。

次に、もう一つ、目をつけたここ。最も大きい値なので？

C: 最大値？

T: そう！値のところに線をひいて、最頻値、最大値と書いておいてください。



T: では、今みんなが目をつけた最頻値や最大値を参考にしながら2回目いきますよ。このデータを参考にしたら当たり回数が増えるかな？増えると思う人（ほぼ挙手）ホントに増えるのかどうか、次のチャンピオンは誰なのか、やってみます。5分で5人、一度対戦した人とは対戦できない。さっきと、ルールは同じ。はい、どうぞ。

授業開始後35分経過



【2回目の当てっこゲーム】

T:では、ここまでにしましょう。  
授業開始後40分経過さあ、2回目のチャンピオン、決定しますか。5回、4回、お、いないか。3回？

C:(勢いよく立ち上がり)やったー！！

C:おお～(拍手)

T:2回目のキングは、Sくんでした。(拍手)  
では、2回は？(17人挙手)

C:(2回の人、めっちゃ多いな～)

T:1回？(4人挙手)0回？(5人挙手)ありがとうございます。それでは、全体の方も、見てみたいと思います。2回目の結果、41回、急激に増えました。

C:(やばっ。やべー。すごい違いだ。)

T:平均値よりも、こっちの方がみんなのヒントにはなったってことでいいですか？

C:はい。

T:ちなみに1回目と比べて○の数が増えた人は？...(12人挙手)

同じだった人？減った人は？減った人もいますよね。

今度は、△聞きます。△の数が増えた？...(11人)

同じ人？(9人)減った人？ああ、「惜しい」回数も増えたようですね。手がかりに最頻値と最大値の他に、目を付けたところありましたか？

C:一番小さいところ。(そう、それ)(ああ)C:ええと、他にも、1番足が小さくて一人しかいないから22cmに目を付けました。(こっちもわかりやすかった)

T:最大値じゃない、一番小さいこの値にも目を付けたんですね。となると、こっち、最大値でしょ？この一番小さい値に名前を付けてあげるとしたら？

C:最小値！ T:正解です。

T:では、今日学習したことをまとめましょう。サイズの当てっこをする時には何を参考にした？

C:平均値よりも最頻値、最大値。C:平均値よりもドットプロットの中から探せる。

T:その値に目を付けたら、どうなった？

C:すごく当たるようになった。T:でも、外れた人もいるぞ。C:当たりやすくなった。

T:当たりやすくなった、にしますかね。授業開始後45分経過

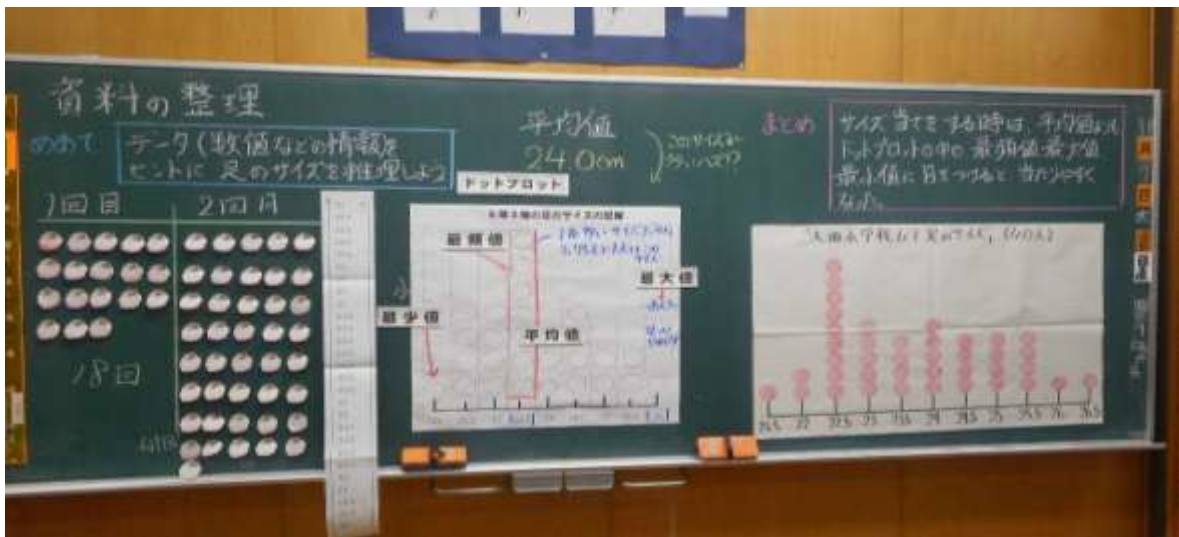
最後になりますが、初めにヒントにした平均値、よく身の回りで使われていますね。平均○○とか。でも、こんなに役に立たないならいらんんじゃないんですか？

C:いやー。そういうわけでは...。でもなんか意味がわかりやすい感じ。(など個別につぶやく)

T:ですよね。今回は、平均値はあまり参考にならなかったけど、良さもありそうです。それについては、これからの授業で担任の先生と一緒に勉強していきましょう。終わります。



7 板書の実際



8 1回目と2回目の比較表 n = 26

結果 / 回戦	1回目	2回目
あたり (回)	(実際は) <b>21</b> ※報告回数は18回	<b>41</b>
おいしい (回)	<b>55</b>	<b>51</b>
はずれ (回)	<b>54</b>	<b>38</b>

【結果比較】

比較項目 (人)	おいしい回数増加	おいしい変化なし	おいしい回数減少
あたり増加	4	3	5
あたり変化なし	6	5	1
あたり減少	1	1	1

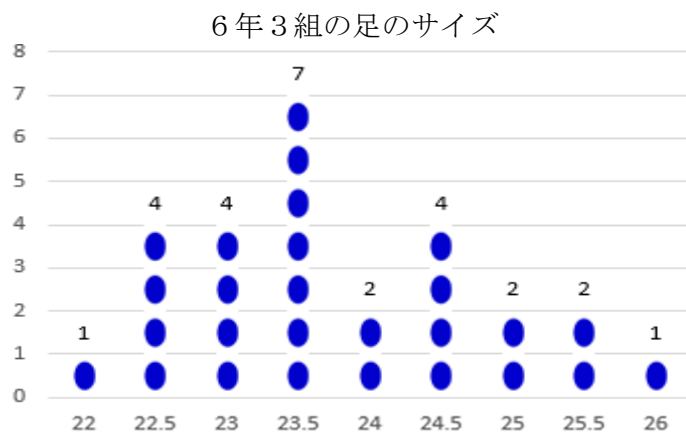
【1, 2回目の児童  
の成績推移】

【当たり回数ごとの推移】

	2回戦目 あたり回数が 0回だった子	2回戦目 あたり回数 1回	2回戦目 あたり回数 2回	2回戦目 あたり回数 3回	2回戦目 あたり回数 4回	2回戦目 あたり回数 5回
1回戦目 あたり回数が 5回だった子						
4回 //						
3回 //			1			
2回 //		2	3			
1回 //	1	3	4			
0回	4	4	3	1		

## 9 検証学級に関する事前データ

最大値	26.0
最小値	22.0
平均	24.0
中央値	23.5
最頻値	23.5
区間数	$\sqrt{31}=6$
級間	人数
22.0～24.0	16
24.0～26.0	11
22.0-23.5	9
23.5-25.0	13
25.0-26.5	5



高岸先生からの助言

### 【授業前】

- ・ 1回目と2回目のゲームで、適切なデータを得た後の方が○の数は増えると言ってよい。試行回数×人数 $\geq 100$ であれば十分。ただし、目を付けた代表値だけを使って対戦するわけではないので、検証集団によって増え方は変わってくる。万が一、二回目のゲームで当たり回数が減ったとしても、結果にこだわり過ぎずに、なぜ、推理しやすくなったのか検討させる場面をもつことが大切。

### 【授業後】

- ・ 代表値の取り方、階級の幅の取り方の適切な方法を学んでいくのが一般的な学習の進め方だと思ふ。それを逆手にとってエラーを引き起こさせてから、なぜだろうか？と考えさせて新たな代表値を教えていくという手法は有効だったのではないかな。
- ・ データをもとに、あれこれと可能性を検討していくのが推計統計の面白さ。
- ・ 割合を考えて最頻値で攻めた子もいれば、「この人は最頻値よりも大きいだろうな」と考えて違う値で攻めた子もいたはず。それでもいい。多様な視点で攻めたことで個々の当たり回数はバラバラだったとしても、全体としてあたりの数がアップすることで、ドットプロット上から得た情報が有効に作用したと感じたはず。