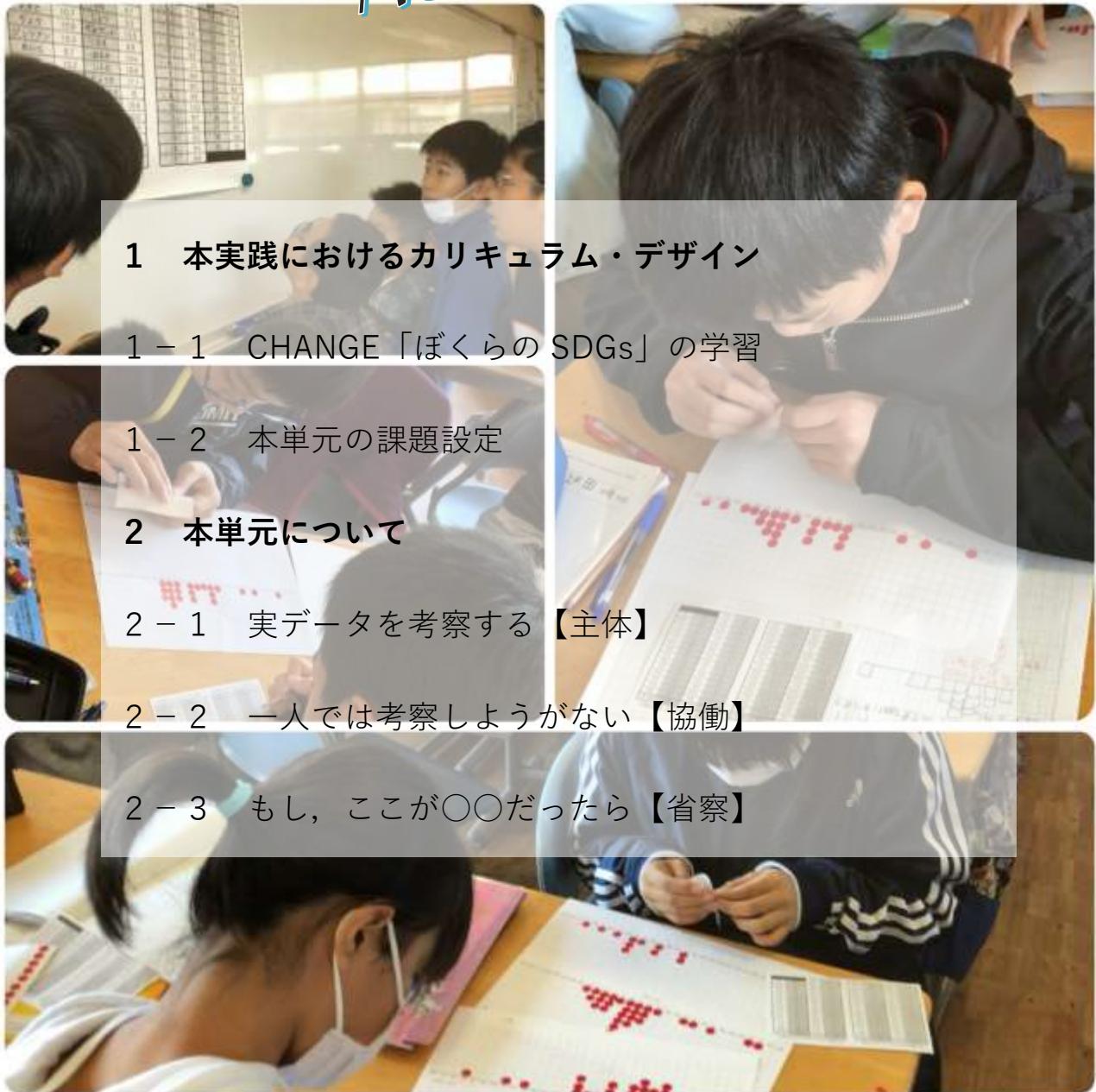


「資料の調べ方」 × 「ぼくらの SDGs」



和歌山大学教育学部附属小学校

小谷 祐二郎

kotani@wakayama-u.ac.jp

1 本実践におけるカリキュラム・デザイン

1-1 CHANGE「ぼくらの SDGs」のこれまでの学習

本実践は、CHANGE¹「ぼくらの SDGs」を軸にしたカリキュラムに基づいて実践している（図1）。

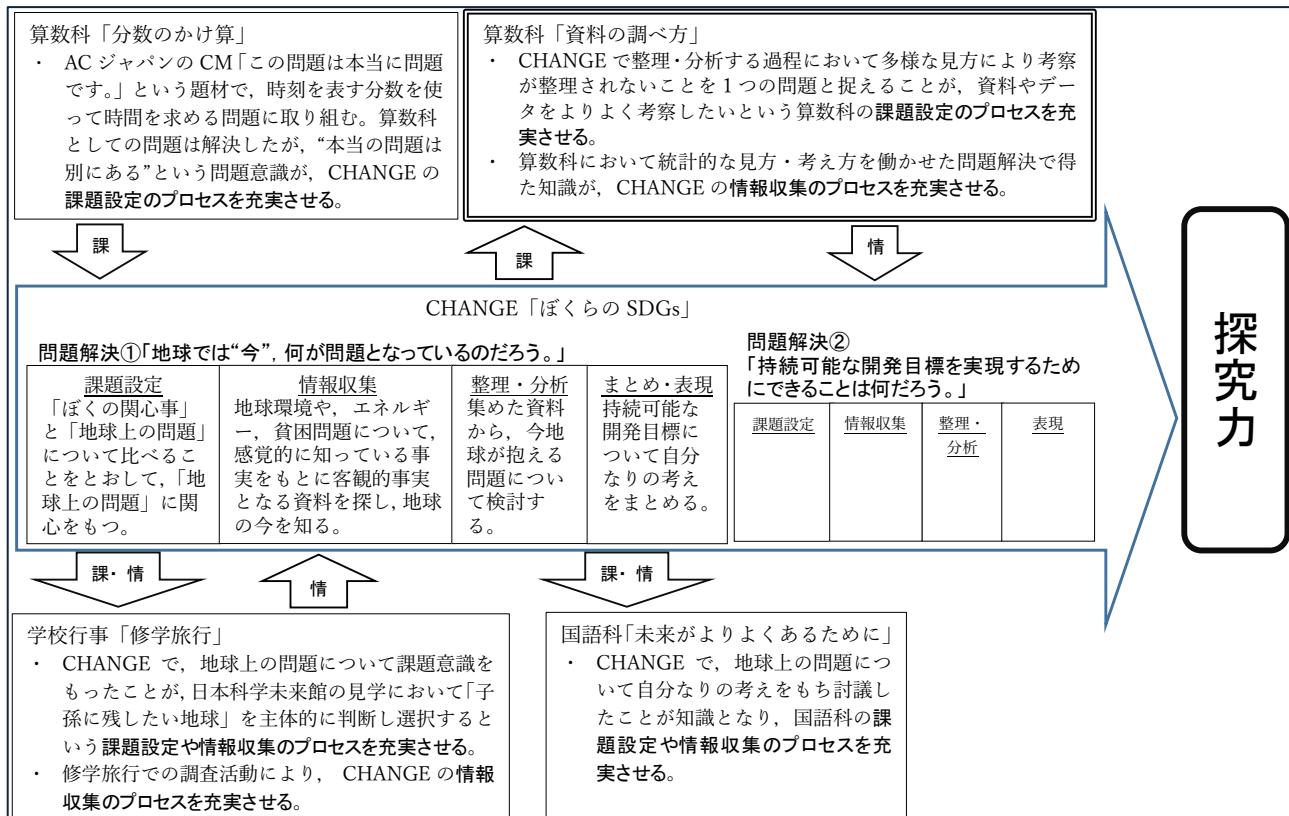


図1 本実践におけるカリキュラム・デザイン

CHANGE「ぼくらの SDGs」は、多種多様な問題を抱える地球の“今”に目を向けることから始まる。その学びのきっかけは、6月、算数科「分数のかけ算」で時刻を表す分数を使って時間を求める学習で取り扱った題材である（図2²）。算数科として問題解決を行った後「この問題ってどの問題？」と尋ねると「算数の問題としては、サラさんは1日にどれだけ勉強



図2 時刻を表す分数を使って時間を求める題材

¹ 本校では総合的な学習の時間の名称を CHANGE としている。

² Web site 「Save the Children」より転用 <http://www.savethechildren.or.jp/lp/ac2018/>

できるかってこと。」「サラさんが勉強できていないってこと。」「サラさんの家族は、サラさんに何をさせているの？」という反応があった。子どもたちなりに、本当の問題に気付いたところから、「これって本当の話なのだろうか？」と投げかけ、学びをスタートさせた。家庭科の調理実習でエコクッキングに取り組んだ後、「それほどエコって大事なの？」と投げかけると「確かに…、エコに取り組まなくても実際はそれほど困らない。」と、どうしてエコに取り組んでいるのかという目的に立ち返ることができた。

この学習経験から、2 学期、地球の今がどれほど深刻な状態なのかを考え始めた。修学旅行の見学場所である日本科学未来館には、未来逆算思考というブースがある。「あなたが子孫に贈りたい地球を 1 つ選んでください。この 8 つの地球はいずれも、近い将来、失われてしまうかもしれない地球です。」というメッセージをもとに、未来に残したい地球について考えた。また、10 月にはラオスの教育環境が恵まれない子どもに支援をしている宍戸仙介先生の講演を聞き、自分たちとは全く異なる環境で生活している子どもたちの存在に驚く。これらの経験をもとに個人探究が始まる。調べ学習をとおして、子どもたちが目をつけたのが「海洋プラスチックゴミ問題」「地球温暖化」「食料不足とフードロス問題」の 3 つである。現在、それぞれの問題の深刻さについて意見交流をしてきている。

今後、この学習は「持続可能な開発目標を実現するためにできることは何だろう？」という学習課題に発展させ探究し続けていく。3 学期には、SDGs アクションプラン（仮）を発信し活動していく予定である。図 3 は、これまでの学習の流れを示す教室掲示である。



図 3 教室掲示

1 – 2 本単元の課題設定

CHANGE 「ぼくらの SDGs」において、多くの子どもが海洋プラスチックごみ問題の深刻さを感じた資料があった。それは以下の資料である。

2050 年までに海の中のプラスチックが世界中の魚の量を超えてしまう。

「地球温暖化」や「食料問題」に目が向いていた子どもたちも、この資料に出会った時、海洋プラスチックごみ問題の深刻さに気付いたようであった。しかし、そこで一人の子どもが小さな声でつぶやいた。

「これって、ほんまなん？」

出典は本学級の子どもが全員もつ「地球教室」というサブテキストであり、「本当に決まっている。」「ネットだったら正しくない情報もあるけど、地球教室に嘘がかいているはずがない。」という圧倒的な声に対して、「ダボス会議っていうのを言ったことは本当だろうけど、本当に 2050 年にプラスチックが魚を超えるかどうかはわからないよ。だって未来のこととは分からぬから。」同じ資料であっても、読み取り方には違いがあることが浮かびあがった瞬間であった。

授業構想段階では、地球上の問題を示す量的データの読み取り方の差異を取り上げ、算数科の課題設定につなげようと考えていたが、それよりも先に質的データの読み取り方の差異が話題になった。算数科で扱うのは量的データを統計処理して考察することであるが、その後量的データの読み取りの差異を扱った時「ぼくが前に言ったことと同じではないか。」という反応が考えられた。そこで、やや強引ではあったと思うが、この段階で以下のように話し、算数科の学習を導入した。

同じ資料であっても、人によって見方は違うんだね。どちらが正しいって言うのは判断できるかな？これからみんながもっと資料の読み取り方に自信がもてるよう、資料の調べ方について算数科で学んでいきましょう。

2 本単元について

本題材は、体内時計ジャスト 10^3 という題材である。子どもも大人もストップウォッチが手元にあれば、一度はしたことのあるであろう体内時計でストップウォッチを 10 秒ちょうどで止めるというものである。CHANGE の学習の流れから地球上の問題が示す量的データを取り上げて算数科「資料の調べ方」の単元を構成しようとすると、以下の 2 点が大きな問題となる。

³ 2015 本校研究発表会にて提案した実践

- データが多種多様で、統計的な見方・考え方を学んでいくには、難しすぎる。
- すでに CHANGE で地球上の問題について、社会的な見方・考え方や科学的な見方・考え方を働かせて考察してきており、算数科で学ぼうとしても、統計的な見方・考え方以外が働いてしまう。

そこで、統計的な見方・考え方を働かせた考察に特化して学べるよう、本題材を選択した。本項では、題材設定の理由について、本校における探究的な学びの 4 指標と関わって、述べる。

2-1 実データを考察する【主体】

学習指導要領算数科改訂のポイントの大きな 1 つである「データの活用」について、統計的な問題解決（PPDAC サイクル）の方法を知ることが新たに追加された。PPDAC サイクルの P(Problem)とは、身の回りの事象について、興味・関心や問題意識に基づき統計的に解決可能な問題を設定することである。このことから、子どもにとって関心のないデータを考察することは、統計的な問題解決とは言えない。しかし、すべての子どもが興味・関心をもてる題材設定は難しいものである。また、実際のデータを使った考察は、思うように代表値が浮かび上がってこない可能性があることや、体力測定の結果等の実データは、運動に対しての関心の違いや子どもの関係性から配慮しなければならないことが多い。

その中で、本題材は子どもが関心をもてる実データとして実践できる。その要因は、以下のようにまとめられる。

- ・ 一人一人のデータは概ね 10 秒に近いところに集まり散らばりも小さく、代表値で考察しやすい。
- ・ 体内時計の正確さは運によるところが大きく、最低値を出してもそれが自分の実力だと思わない。
- ・ 運試しとして何度もデータを集めたくなったり、それらを考察したくなったりすることで、子どもの主体性が担保できる。

2-2 一人では考察しようがない【協働】

一人一人が体内時計ジャスト 10 に取り組み、ノートに記録させる。そこで「男子と女子だったらどちらが正確だと思う？」と投げかける。自分の手元には自分のデータしかなく、他の子どもの記録を調べていく必然がある。身体的数値や運動神経を示す数値ではないので、見られることにもそれほど抵抗がなく、子どもたちは自然と協働的に学び始める。記録をノートではなく、正方形や丸いカードにしておけば、それをホワイトボードに貼って

くるだけで、ドットプロットが完成する。

2-3 「どこを見ているの？」「もし、ここが○○だったら」【省察】

ドットプロットで考察する際、散らばり、最高値、最頻値等様々な観点での考察が可能である。それ故「男子の方が正確です。だって…、」と言った時に、発言している子どもがどこに着目しているのかを確認しなければ、解釈できない。また「もし 9.8 が 2 人ではなく 4 人だったら…」等、ドットプロットを自ら操作することで考察結果が異なるという見方ができる。それらが子どもの省察性を働かせることとなり、さらなる探究につながっていくと考えられる。

2-4 CHANGE の問題解決のために学ぶ算数科【活用】

本題材で探究的に学ばせるしきけを講じて授業実践に取り組む。しかし、あくまで子どもの問題意識は「CHANGEにおいて、資料の読み取る力を高めるため」である。つまり算数科において本題材で学ぶこと自体は、技能習得という認識で学んでいる。その意識が、算数科で学んだことが CHANGE の学習での活用を促進することにつながると考える。また、CHANGE で取り扱う題材が異なることで、本題材において平均値で考察した理由を「地球温暖化だって平均気温で考えているから…。」と関連付けて発言することが可能である。これは、CHANGE の学びを算数科で活用していると捉えることができる。

3 これまでの学習の流れ

3-1 体内時計が正確なのは男子？女子？（第 1・2 時）

授業冒頭、こう切り出した。「前の体育（ハードル走）は、さすがは 6 年と思う場面がありました。」子どもが「なになに？」と耳を傾けたところで「中学年くらいなら、ストップウォッチを持つと大抵は…。」と続けると、「わかった！ストップウォッチでちょうど止めるやつ！」と。やはりほとんどの子どもが経験したことがあるようであった。最初は自信があると言う子どもに代表させ、その後全員がタブレットを使って、測定した。その結果を一辺 5cm 四方の正方形の画用紙に名前と記録をかかせた。そして、結果を保ワイドボードにランダムに貼らせた。そして、誰が一番いい記録だと思う？と聞くと、すぐに 10 秒ぴったりの記録を出した子どもに目をつけた。すると、「○○もなかなかよくない？」「△△はめっちゃ早いやん。」と自由に考察し始めた。そこで「男子と女子だったらどちらが正確だと言えそう？」と聞いた。すると、すぐに「平均とればわかる！」という声が聞こえた。やはり、子どもたちの生活経験上、平均値を代表値として捉えているこ

とがよく分かる反応であった。平均をとるという子どもはすぐに計算し始めたが、数人は頭を悩ませているようであったので、その数人に対して次のように続けた。「10秒ぴったりの記録は男児 H だったよね。ところで女子で一番いいのは？」すると「9.9秒の女児 A！」と返ってきた。「ということは一番いい記録で比べると男子がよさそうって言えるね。これを最高値で比べるって言うんだよ。」と言うと、平均を比べている子どもが「ちがうよ。だって、女子の方が平均がいいもん。」と言ってきた。確かに計算上、平均値で考察した場合、女子の方が 10 秒に近かった。その結果を全体で共有した後「先生、ところで正解はどっちなの？」と聞いていた。そこで、「最高値で比べると平均値で比べるのはどちらか間違えていた？間違えていないよね。だから、結果が変わつていいんだよ。」と話したところで男児 J は「だから、いろんな見方をしようって言ってたんだ。」と CHANGE の学習で算数の学習の予定を伝えたこととつなげて発言した。その発言を認めた上で、ランダムに貼った画用紙を男子と女子に分けようとしていた子どもがいたので、「せっかくだから順番に並べてよ。」と伝え、ドットプロットの形に表し、自分でもドットプロットを作つていいよと伝えワークシートとシールを渡した。そこで、散らばりと中央値について共有した。

第 2 時では、「やっぱり女子の方が正確？」と問い合わせ、前時に学習した最高値、平均値、中央値、ドットプロット、散らばりについて確かめた。その後「これでも女子の方が正確と思う？」と言って、区間 0.4 秒の度数分布表を示した。すると「男子には 10 秒のところが 3 人だけど、女子は 2 人だから男子の方がよく見えるかもと。」という反応があった。しかし、男子には 13.4 秒という記録があり、どうしてもそのデータの印象が強く、多くの子どもはやっぱり女子という結果を導いた。度数分布を視覚的に表すためにグラフがかけることを伝え、子どもがそれぞれヒストグラムを書き表したところまで、授業を終えた。2 時間をとおして、最頻値だけは扱うことができなかった。これは、実データを使つていて以上、子どもの結果が最頻値に向かいにくい結果であったということである。そこで、最頻値については、第 3 時の 4 年前の 6C と比べる中で学習することにした。第 2 時の最後に「次の時間は 4 年前の 6 年生とみんなではどちらが正確かを考えます。」と言うと、案の定「もう一回測定させて。だって 13.4 秒なんて絶対に負けるから。」となり、全員測定し直した結果を第 1 時同様画用紙に記録して、第 2 時を終えた（図 4）。

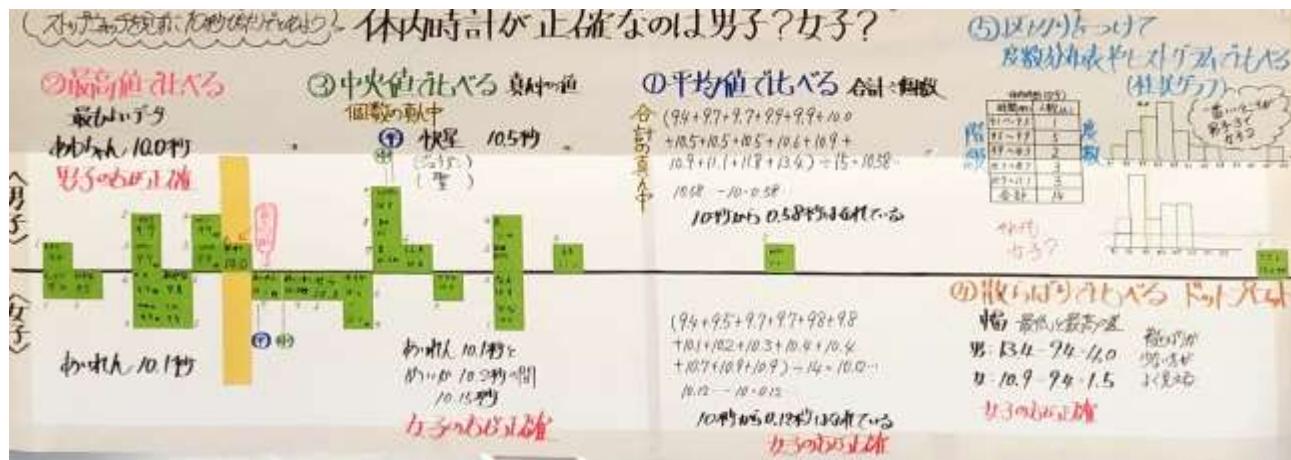


図4 第1・2時の記録

表 第3時題材

体内時計ジャスト10 (R1.6B)				体内時計ジャスト10 (H27.6C)			
名前	記録 (秒)	名前	記録 (秒)	番号	記録 (秒)	番号	記録 (秒)
つかさ	10	さとし	8.6	1	9.8	16	9.9
ひさのり	9.7	ひな	9.7	2	10.2	17	8.5
まきと	10.7	しょう	9.2	3	9.6	18	9.9
りょう	10.9	りゅうしん	10.5	4	10.2	19	10.4
ジュリアン	10.3	さえ	9.9	5	9.8	20	9.2
あいら	9.7	はるか	10.4	6	10	21	9.9
かれん	10.2	しんた	10.4	7	9.9	22	10.1
せら	10.5	りょうた	11.1	8	10.1	23	8.6
あやな	10.3	りんたろう	10	9	9.8	24	10.3
ひかる	10	れい	10.4	10	10.3	25	9.7
かいせい	10.3	ゆき	10.2	11	9.7	26	9.9
あいれん	9	めいか	10.5	12	9.8	27	9.7
ななみ	10.6	なえ	10.5	13	10.1	28	10.2
ゆうさい	9.8	たばさ	10.2	14	9.3	29	9
けんと	10.3	ゆきと	10.8	15	9.9		

3-2 体内時計が正確なのは 6B? 6C? (第3・4時)

第3時は、自分たちのデータと4年前の6Cのデータを表で提示し（表）、どちらが正確か予想させた。6Bは子どもの実データであるが、4年前の6Cは様々な方法で考察できるように作ったデータである。

これまでの2時間で様々な代表値があることを共有していたがやはりすぐに平均をとろうとする子どももわずかにみられた。しかし、大半は「最高値で比べると…。」や「ドットプロットに表したい。」という声が聞こえた。子どもたちが自分なりの方法で考察する

姿は、本単元で目指していた子どもの姿であり、第1・2時の学びを活用しながら探究する姿であったと言える。

考察の中で先輩の方が正確だという子どもたちが「9.9が6人もいるのが…。」と最頻値に目を向いている様子が見られた。しかし、個人での考察の後全体共有の時間では最頻値の正しい理解まで辿りつかないと考え、最高値、平均値、中央値、散らばりの考察を共有したところで第3時は終えた。

第4時は、「9.9秒が6人いるのが先輩たちの方が正確に見える。」と気付いていた女兒Yの発言からスタートした。ドットプロットを見れば、最頻値はとてもわかりやすく、最頻値はすぐに共有できた。しかし、最頻値の見方は子どもにとってやや難しい面がある。それは「最頻値が高ければ高いほどよい」というミスコンセプションである。「最頻値はたくさんある方がいいの？」と「高ければいいの？」という2つのしきけを投げかけ、小グループで考えさせた。

すると、男児Sが次のように話し始めた。「もし、最頻値が9.9じゃなくて、9.5とかだったらあんまりよくないように見えるやろ。」今言っていることを誰か前でできる？と投げかけ、他の子どもにドットプロットを操作させた。すると、男児Sが話している段階からつぶいやっていた声がどんどん大きくなり「もっともっと動かした方がいいよ。」と言って、最頻値を最低記録の8.5秒のところまで移動させた。これこそ、2-3で述べた省察性を働かせて考察している場面であった。男児Sのように最頻値の場所を自ら変えようと考えた子どもたちの発言から「最頻値は最高値に近いところで高いのがよい。」という見方を全体で共有し、第4時を終えた（図5）。図6は第4時を終えた後の振り返りである。

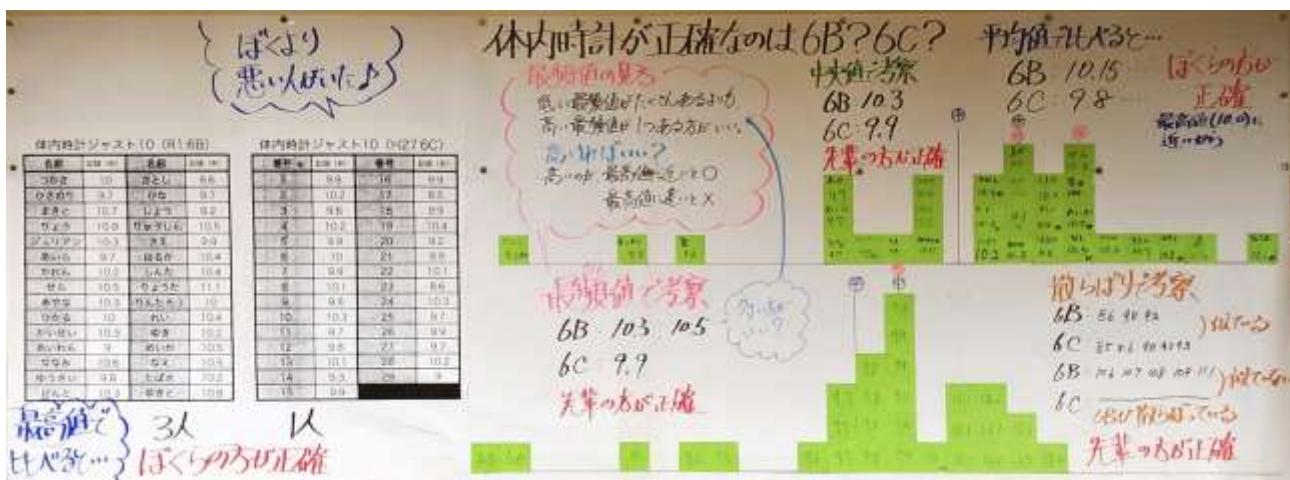


図5 第3・4時の記録



図6 第4時を終えた後の振り返り

3-3 6Bの方が正確と言えるヒストグラムをつくろう（第5・6時）

第5時冒頭、n秒台で区切っていく度数分布表やヒストグラムについて第2時で学習したこと觸れ、区間1.0で作成したヒストグラムを提示し「これなら6Bが正確って言える？」と投げかけた。すると「10秒台が21人もいて、いいのかどうかよく分からぬ。」「これだったらドットプロットの方がわかりやすい。」という言葉が返ってきた。その中で、男児Kが「でも、区間って自由に決めてよかったんだよね。」と発言したところから「区間幅を自由に決めてヒストグラムを作ろう。」と投げかけた。度数を数えるだけであるが、以上と未満の見方や、落ちや重なりもあり、6年生でもなかなか合計が正しい30にならず苦戦する姿がみられた。時間がかかったが、第5時終了5分前にホワイトボードに0.2, 0.3, 0.4, 0.5の区間幅が完成した。予定では、第5時で解決させるつもりであったが、板書に4つのヒストグラムができたところで第5時を終えた。

第6時に区間幅のちがうヒストグラムの考察を行った。板書を見て「どのヒストグラムが6Bが最も正確に見える？」と問うと、すべての子どもが区間を0.5で区切ったヒストグラムだと言った。その理由をノートにかかせた後、全体で共有した。「最高値のところが一番高いから。」「つまり最高値が最頻値だから。」という言葉にはほとんどの子どもが納得できていたようであった。しかし、その後「山が高くなっているから」と発言した男

児Rには反応できない子どもがほとんどであった。男児Rは、最高値が最頻値であるだけでなく、最高値が中央にあり、そこから離れていくと度数も下がっていっており、きれいな山型になっていることを言おうとしていた。この発言をペアで解釈させながら男児Rの発言を全体で共有した。男児Rの発言を解釈した男児Jはヒストグラムの頂上を折れ線でつなぎ始めた。これにより山型の共有が促進した。区間幅を変えること以外に、子どもが気付けば始点を変えることについても取り上げようと考えていたが、だれも始点について気付く反応はなかった。（区間0.2～0.4までは階級幅を最低値を始点にして考えているのに対し、区間0.5は区切りのよい5区切りで考えている。）この内容については、学習内容外であるので、ここでは取り上げず授業を終えた（図7）。

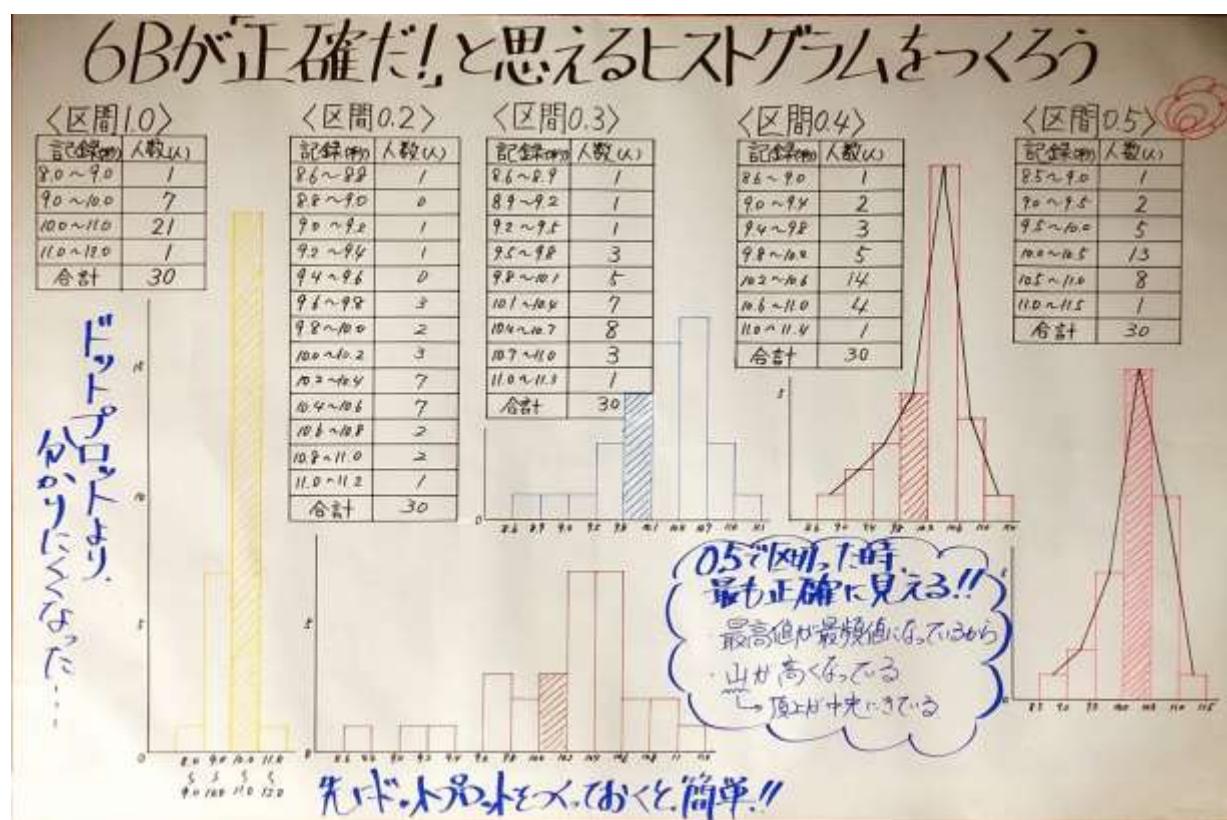


図7 第5時の記録

4 改訂本時案

【本時の目標】

社会的問題を、統計的な見方・考え方を働きかせながら、代表値等を用いて考察することができる。

【本時の展開】

学習活動と予想される子どもの反応	留意点・評価
<p>1. CHANGE「ぼくらの SDGs」での問題を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ぼくは、たくさん出している国が減らすべきだと思う。 ○ すべての国が減らそうとしないと意味がない。 <p>2. 量的データをもとに、自分なりの方法で考察する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • CHANGE の学習で問題となったことを確かめることで、学習課題を全体で共有する。
<p>CO2 はどの国がどのくらい減らせばいいのだろう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ラオスはほとんど出していない。 ○ スーダンやケニアも出してない。(最低値) ○ アジアで一番多いのは韓国だ。(最高値) ○ オーストラリアがアメリカより多い。 ○ 平均値は世界の方が断然高い。(平均値) ○ ってことはアジアよりも他が減らすべき? ○ 日本だってけっこう出しているけど。 ○ 確か日本は 75% 減らさないといけなかつたはずでは? <p>3. 考察したことを交流する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ドットプロットに表すと、世界の最頻値は最低と最高の両方にある。これは差が激しいってことだと思う。だから、多く出している国がたくさん減らすべき。 <p>4. 学習を振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 少ない国がさらに少しでも減らすこと、多い国にアピールができると思う。 	<ul style="list-style-type: none"> • 小グループで考察してもよいことを伝える。 • 平均値を出す際は電卓を用いてもよいこととする。 • ドットプロット用ワークシートやシールを用意しておく。 • 代表値をどのように捉えているかを説明できるようにさせたい。 <p>思 度数分布を表す表や柱状グラフからデータ全体の分布の様子を捉えたり、代表値等を用いたりして、問題の結論について判断している。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 「少ない国は減らさなくてもいいんだね。」と投げかけることで、考察の妥当性について省察性を働きかせられるようにしたい。 <ul style="list-style-type: none"> • CHANGE の学習の進め方につながる振り返りをしている子どもを取り上げ、今後の学習の見通しをもたせたい。

【本時の題材】

アジアの国々の一人あたりのCO ₂ 排出量 (2015年)		世界の国々の一人あたりのCO ₂ 排出量 (2015年)	
国名	排出量 (t)	国名	排出量 (t)
中国	6.6	オーストラリア	15.8
韓国	11.6	イギリス	6.0
モンゴル	5.8	フランス	4.4
インド	1.6	ドイツ	8.9
タイ	3.6	イタリア	5.4
インドネシア	1.7	スペイン	5.3
マレーシア	7.3	ロシア	10.2
カンボジア	0.5	アメリカ	15.5
ラオス	0.4	カナダ	15.3
ミャンマー	0.5	メキシコ	3.7
ベトナム	1.8	ブラジル	2.2
シンガポール	8.0	ナイジェリア	0.4
フィリピン	1.0	エジプト	2.2
バングラディッシュ	0.4	スーダン	0.3
日本	9.0	ケニア	0.3

18	17	16	3	2	1
21	20	19	6	5	4
24	23	22	9	8	7
27	26	25	12	11	10
			15	14	13

5 座席表