

資料の活用 習得と活用 ～「資料の活用」の単元構成について～

安 野 洋

はじめに

平成20年度の学習指導要領の改訂で「D資料の活用」領域が新設された。その背景には、2つのことがあげられている。1つ目は、2003年のPISA調査における資料の読み取り問題の完全正答率がOECDの平均に比べて低かったことである。そして2つ目は、諸外国では9歳ぐらいから日常生活における事象を確率や統計を用いて判断したり、あるゲームがフェアに行われているのかを数学的に考えたりしている教材が数多く取り上げられ、統計に関わる内容が高学年まで系統立てて取り上げられていることである。こうしたことを受けて、資料から必要な情報を読み取り判断できる力を身に付けさせる必要があると考え、今回の学習指導要領において確率・統計に関わる内容をまとめた「D資料の活用」領域が創設された。

この領域で重視すべきことは、資料に基づいて集団の傾向や特徴をとらえ、それを基に判断できるようになることである。ヒストグラムを作ったり、代表値を求めたりするという資料を整理することが目的なのではなく、整理した結果を基に判断したり、説明したりすることを指導の重点に置く。そして資料の傾向をとらえ説明する活動を通して、統計的な見方や考え方や確率的な見方や考え方を培っていききたい。具体的な指導にあたっては、次の①～⑥に示したようなサイクルを踏まえて、指導することが大切である。

① 課題を見いだす

日常生活での学習の場や生活の場などにおける様々な問題の中から課題をもつ。それを数学の舞台にのせる。

② 課題解決を図る

課題を解決するためには、どのような資料が必要なかを判断し、収集する。課題解決にあつてのプロセスを計画する。

③ 表現する

課題を解決するために収集した資料を、言葉や数、式、図、表、グラフなどに表現する。様々な表現方法の中から、一番適しているものを選択する。

④ 読み取り、まとめる

表やグラフなどに表したもつから資料の傾向を読み取り、分析した結果をレポートにまとめる。

⑤ 発表する

レポートなどにまとめたものを他の生徒に発表する。

⑥ 振り返る

他の生徒と共に相互に吟味し、再度課題の設定から資料の収集の方法などに至るまでをスパイラルに再検討し直す。

また、指導要領の領域の内容には「目的に応じて資料を収集し、コンピュータを用いたりするなどして表やグラフに整理し、代表値や資料の散らばりに着目してその資料の傾向を読み取ることができるようにする」とある。手作業で度数分布表を作ったり、ヒストグラムを作成したりすることは大切なことではあるが、それらのことに時間を費やすのではなく、コンピュータを利用することにより資料の傾向を読み取ることに時間を費やすことができるようにしてある。

これらのことを踏まえて、「資料の活用」の単元において思考力・判断力・表現力を育成するためにどのような学習を行えばよいか、また、「資料の活用」の単元構成をどのようにすればよいか研

究を行うことにした。

1. 本学校園算数・数学科における思考力・判断力・表現力のとらえ

学習指導要領の改訂等をふまえ、算数・数学科における思考力・判断力・表現力を「数学的な思考力・判断力・表現力」として、次のようにとらえた。

- 数学的な思考力：これまでに習得した数量や図形に関する知識や技能，また類推，帰納，演繹，統合的，発展的な考え方などの数学的な見方や考え方を活用しながら問題解決をめざす力
- 数学的な判断力：問題解決に向けての見通しや筋道を立てたり，数学的な根拠をもとに正しいものを見つけ出そうとしたり，様々な解決方法を比較し，よりよいものを選択しようとする力
- 数学的な表現力：言葉や数，式，図，表，グラフ，記号あるいは数学用語や数学特有の言い方など，多様な表現方法を適切に用いて，（自分の考えを）表現する力

子どもたちは算数・数学の学習において，思考，判断したことを，自分の言葉や数，式，記号などを用いて表現していく。また線分図や表，グラフなど数学的な表現を用いることによって思考が深まり，さらに他者によって表現されたことがらを読みとることから判断したことをふりかえって確かめることも可能になる。よって数学的な思考力・判断力・表現力は，互恵的な関係であり，相互作用し合うことでそれぞれの力を伸ばしていくことができると考えている。

2. 研究のねらい

(1) 思考力・判断力・表現力を高めるための具体的方策

数学的な思考力・判断力・表現力を高めるための具体的方策として，授業の中で学級全体での学び合いを活性化させるために，次の①～③について重点的に取り組もうと考えた。

- ① 学習の中から生まれた数学的な思考と関わる「問い」を大切につないでいく。
- ② 数学的な表現を用いて，自分やまわりの友だちと共に考えたことや判断したことを「表現する」活動を充実させていく。
- ③ (上記の①，②を基盤として) 自分(たち)の考えたことや判断したことを伝え合い，互いに自分(たち)の考えたことを広め，深めていけるような学級全体での「学び合い」の場を設定していく。

これらのことを意識した授業を，単元を通して展開する。

(2) 学級全体での学び合い

算数・数学学習において，どのような学習場面で学び合いを取り入れていくことが数学的な思考力・判断力・表現力を高めるために有効であるかを考えたとき，子どもたちが問題解決に向けて数学的な判断をする場面が考えられる。そこで，授業の中で数学的な判断力が必要とされる場面における学級全体での学び合いをめざした授業づくり，その際の教師のはたらきかけの在り方について授業実践を通して追究していく。一方，子どもたちの学び合いによる数学的な思考力・判断力・表現力の高まりをどのように評価していくのかという点についても，より具体的な評価規準・評価資料・評価基準を作成する。

実際の授業を考えたとき，問題解決の過程の中で子どもたちが数学的な判断をしなければならぬ場面は数多く見出される。具体的には，「学習課題が明らかになり問題解決に向けての見通しや筋道を立てようとするとき」，また「数学的な思考や表現によって導き出されたものに対して正しいかどうかを考えるととき」，「複数の考え方の中からよりよいものを選択するとき」などが考えられる。こうした数学的な判断を必要とする場面において，「自分の考えを説明する」，「話し合う(議論する)」，「他者を説得する」，「他者の説明に対し，質問する」，「他者の意見に改善

提案をする」、「複数の意見を統合する」、「違った視点から検討し直す」、「新しいアイデアを提案する」など、学び合いにかかわる学習活動を取り入れた授業を構想していく。

(3) 教師のはたらきかけ

学び合いをより活性化させるための教師のはたらきかけとして、授業のねらいに迫っていくような数学的な思考、表現に関わる「問い」をつないでいく。実際の授業の中での数学的な思考、表現に関わる問いについて考えると、次のような具体例が考えられる。

「なぜそうなるのか」	「似ているところはあるか」
「違うところはあるか」	「他の場合も同じように考えられるのか」
「いつでもできるのか」	「もっと簡単にできないのか」
「例えば？」	「他の考え方はないのか」
「もっとわかりやすく説明できないか」	「わかりやすい表し方はないか」
「以前に学習したことは使えないか」	「もっとよい解決方法はないのか」
「この考え方のよい点はどんなところだろうか」	

子どもの思考を深め、より質の高い学び合いを実現するためには、学習課題を解決していく上での、教師からの意図的な問いの投げかけや、子どもから生まれた問いをつないでいくことが重要である。実際の授業の中で生まれる問いでもっとも多いのが、「なぜそうなるのか」ということであり、これは、これまでに習得した知識や技能、数学的な考え方をを用いた説明を促すものである。この根拠を説明する活動は、数学の授業における柱である。しかし、ここで学習を終えるのではなく、そこからさらに学び合いを活性化させるための問いとして、「他の場合も同じように考えられるか」「もっとよい方法はないのか」など、子どもの思考を広げるような問いや、「似ているところはあるか」「いつでもできるのか」などの授業のねらいに迫っていくような問いを意図的に投げかけていく。こうした問いを教師が連続させていくことで、子ども自身からの問いへと変容していくことをめざす。

(4) 「学び合い」による数学的な思考力・判断力・表現力の評価

数学的な思考力・判断力・表現力の評価を考えると、従来から行われてきた「数学的な見方や考え方」の評価のあり方を見直していくことが必要である。具体的には、(日常の)事象の分析や解釈を通じて規則性を見出しているか、学習課題を発展的に考察しているかなど、これまでに習得した数量や図形に関する知識や技能、数学的な考え方を活用して、思考・判断したことを説明させることや記述させることから評価していくことになる。また、算数・数学科の特性として、式、図、表、グラフ等を用いて表現することで思考を深めているところを評価していくことなども考えられる。

実際の授業を通して適切な評価活動を行なうために、次のような取り組みを実践し検証していく。

- ① まず学習課題から問題解決をする際に、どのような思考や表現を用いることを期待しているのか、そして学び合いによってどのような思考や表現の広がりや深まりを期待しているのかを、事前に明確にしておく。
- ② 数学的な思考力・判断力・表現力の高まりを評価するための具体的な手段として、
 - 学び合いを取り入れた学習後に評価問題に取り組みさせることによって思考や表現の変容をみる
 - 自己評価(学習の振り返り)の際に、思考や判断、表現方法に関して、自分の考えと他者の考えを比較する視点を取り入れて記述をさせること

(5) 単元を構成していくにあたって

資料の活用の単元を構成していくにあたって、知識や技能を習得する場面とそれらを活用する場面とに分け、それぞれの場面を一つの課題を用いて学習していこうと考えた。活用の場面で一つの課題を解決していくことはよくあることだが、習得の場面ではその知識や技能を学ぶために、いろいろな例が用意されており、それを使って学習することがほとんどである。そのため、必要性をあまり感じない例で学習することになることもある。本単元では必要性を感じさせるために、単元前半の習得する場面でも一つの課題を設定し、生徒に問いかけ、生徒が気づいたり必要性を感じたりしたときに、その用語や方法を伝えていく授業を展開する。後半では、習得したことを使って課題を解決していく。その課題は、学びを深めるために判断しにくい内容を設定し、明確な根拠を示して、自分の考えを説明する活動を行う。そして意見を出し合う中から、新たな見方や考え方を見だし、思考力・判断力・表現力を高めていきたい。

また、ヒストグラムや代表値については手作業でこれらを作成したり求めたりする活動を行った後に、統計ソフトを利用してコンピュータ処理を行い、コンピュータを利用することのよさを感じさせたいと考えた。

3. 研究の実際

(1) 題材比較

先ほど述べたとおり、習得と活用それぞれを通して1つずつの課題を設定して授業を展開していく。新しい単元であるので、どのような題材が扱われているか調査した。題材として、

- 気温 □図書 □人口 □身長 □ゲーム □紙10cm □生徒の記録(スポーツテストなど)
- バスのルート □通学時間 □バスのルート of 所要時間 □昼食時間は適切か □紙コプター
- ルーラーキャッチ □テストの点 □家庭学習時間 □テレビの消費電力 □卵の重さ
- ボウリングの得点 など

があげられていた。日常的な資料を扱おうとすると、データそのものに配慮する必要性がでてくる。また、教師が必要とするデータがとれるかわからない。逆に数学としての資料を扱おうとするとデータを集める必要感が感じられない。しかし、教師が必要とするデータにすることができる。このようなことを熟考し、本校の特色を踏まえた結果、次の2つの題材を取り上げることとした。

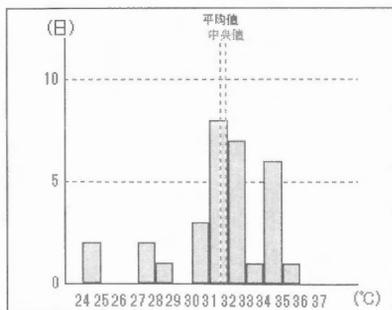
- ① 通学時間・・・本校生徒は幅広い地域から、いろいろな手段で登下校している。
- ② 最高気温・・・たくさんの資料に載って扱われている。

修学旅行で沖縄に行くので、松江との気温の違いを扱えないかと考えた。民泊する伊江島に近い場所で気象庁のホームページにデータがのっているのは名護市。

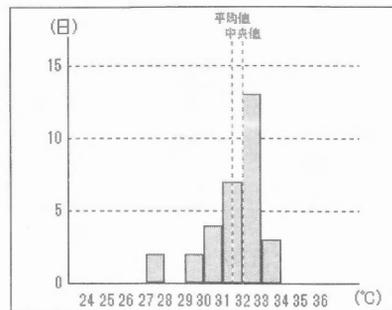
松江と沖縄(名護市)の8月の最高気温を調べたところ代表値だけでは判断しにくいことがわかった。

最高気温	松江	名護
平均値	31.6℃	31.4℃
中央値	31.9℃	32.0℃
最頻値	32.25℃	32.25℃

(気象庁ホームページより)



8月の松江市の最高気温 (2011年)



8月の名護市の最高気温 (2011年)

(2) 展開計画

単元を次のように展開した。第1次～第4次が習得の場面で、通学時間を取り上げる。第5次が活用の場面で、松江市と名護市の最高気温について取り上げる。(第5次11時は展開例として掲載)

次	主な学習活動・内容	時	具体的な学習・内容(◇印は、学級全体の学び合いの場面)
1	クラスの通学時間を調べよう。(階級・度数・度数分布表・ヒストグラム・度数分布多角形)	1	・資料をどう分析するか考え、話し合い、ヒストグラムについて学習する。
2	他のクラスと比べてみよう。(相対度数・代表値・平均値・中央値(メジアン)・最頻値(モード)、範囲、階級値、散らばり)	2	・他のクラスと比べるために、範囲や度数をそろえることを学習する。 ・比較する手段として代表値があることを知り、それを利用して他クラスと比較する。
3		3	
4		5	
3	統計ソフトを使って分析しよう。	6	・統計ソフトSimpleListやStaHistの使い方を学ぶ。 ・階級の幅が変わると傾向が変わって見えることを知る。
4	基準をそろえて判断しよう。	7	・分析する条件を事前に考えることについて学習する。 ◇条件を考えて分析することを学習し、どのクラスの通学時間が長い判断する。
5	8月の松江市と名護市はどちらが暑いかな分析しよう。	8	・8月の松江市と名護市はどちらが暑いかな予想をたて、資料を分析する方針を決める。 ・統計ソフトを使ってデータをまとめてグラフを作る。 ・どちらが暑いかな、根拠をもって自分なりにわかりやすくレポートにまとめる。 ⑩・判断したことについて説明し、新たな見方について学習する。 ◇まとめたレポートを使って説明し、どちらが暑いかな話し合う。 ・学んだことを活用しながらいろいろな資料を分析し、傾向を読み取る。
		9	
		10	
		12	

学級全体の学び合いについて、第4次7時に、比較する前に条件を考慮しておく必要があることを学習する場面と第5次11時に、8月の松江市と名護市はどちらが暑いかな話し合う場面で設定する。

学び合いによる数学的な思考力・判断力・表現力の評価については次のとおりである。

次	時	学習活動	学習活動における具体的な評価規準	評価資料	評価基準		
					A	B	C
4	7	◇条件を考えて分析することを学習し、どのクラスの通学時間が長いかな判断する。	資料を整理する際に条件について考えようとしている。	評価問題 学習の振り返り	条件について、いろいろな視点で自分の考えを説明している。	条件について、自分の考えを説明している。	条件について説明することができない。
5	11	◇まとめたレポートを使って説明し、どちらが暑いかな話し合う。	資料の傾向をとらえる場面で、新たな見方にも着目して判断している。	評価問題 学習の振り返り	新たな見方にも着目して自分の考えを、根拠を明らかにして説明している。	自分の考えを、根拠を明らかにして説明している。	根拠を明らかにして説明することができない。

(3) 単元の流れと学び合いの検証

第1次 ～通学時間を調べよう～

事前に通学方法と通学時間のアンケートをとり、クラス全員の通学時間を紹介した。調査方法は次の通りである。

〈調査方法〉

- ①朝、家を出てから学校に着くまでの時間を調べる。家を出るときに時間を見て、昇降口に来たときに時間を見る。登校時と下校時があるが、登校時に統一する。
- ②秒は切り捨てる。
- ③3日計測して平均をとる。

このようにして調べた結果を右下の表1のようにまとめ、次のような課題を設定して話し合いを行った。

自分の通学時間が長いのか短いのか。どのように判断していけばよいか。

〈判断する方法〉

- ・平均 ・小さい順に並べる ・10分ずつの範囲で
- ・一番大きい数を小さい数で割る ・自分を基準として
- ・真ん中を基準として ・表 ・グラフ
- ・速い人と遅い人

表1 通学時間(分)

15	22	11	25	5	65	17
40	17	95	5	32	4	30
14	43	27	16	12	25	5
57	29	13	65	73	46	15
27	65	15	46	29	27	

以上の方法があがった。この中からグラフを取り上げてヒストグラム(図1)を、表を取り上げて度数分布表について学習した。

第2次 ～他のクラスと比べてみよう～

他クラスでも同様の授業を展開したところ、階級の幅の違うヒストグラムがあげられた。そこで、2クラスのヒストグラムを掲示し、「他のクラスと比べるためにはどのようにしたらよいか」と問いを投げかけた。生徒からは、階級の幅が違うと比較しにくいという意見が出たので階級の幅をそろえて書くことを行い、これを、ヒストグラムを書く練習とした。

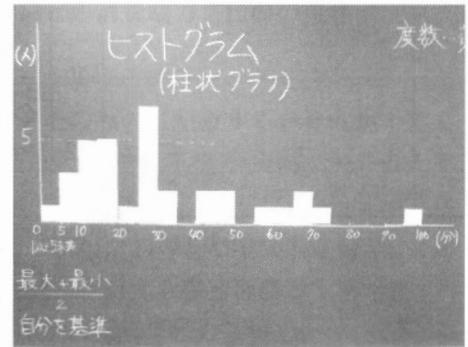


図1 通学時間のヒストグラム

2つのヒストグラムを書いたワークシートの中から、範囲や高さがそろっているもの、単位がきちんと書いてあるものを紹介し、生徒個々人が書いたヒストグラムを修正した。

2つのヒストグラムを比べてどんなことがわかるか、話し合いを行った。生徒からは、散らばりの違いや最も多い階級のこと、時間がかかっている人のことなどがあげられた。それらを取り上げて、範囲(レンジ)や最頻値(モード)、最大値や最小値などの用語の説明をした。また、平均値のことはもちろん生徒から意見が出たので取り上げ、関連させて生徒からは出にくい代表値である中央値や外れ値について学習した。そして、平均値が使われやすい理由を考え、中央値や最頻値が外れ値の影響を受けにくいことを、実際に計算して確かめた(表2)。

表2 外れ値に関する代表値の比較

○外れ値を入れて		
	Aクラス	Bクラス
平均値	30	26
最大値	95	80
(今回はこれが外れ値)		
最頻値	17.5	12.5
中央値	26	20
○外れ値を外して		
	Aクラス	Bクラス
平均値	28	22.5
最頻値	17.5	12.5
中央値	25	19.5

その次の時間には、クラスの傾向と学年全体の傾向を比較するために相対度数と度数分布多角形について学習した。

第3次 ～統計ソフトを使って分析しよう～

第3次では統計ソフト「StatHist」（静岡大学：松元新一郎氏ら作成）の使い方を学習し、階級の幅を変えたときのヒストグラムの見え方について、特徴が分かりやすい階級の幅があることを学習した。（階級の幅が大きかったり小さかったりしすぎると特徴がわかりにくい。）

第4次 ～基準をそろえて比較しよう～

各クラスと学年の代表値、階級の幅が5分のときと10分のときのヒストグラムを提示し、どのクラスの通学時間が長いと考えられるか、根拠を明らかにして説明する活動を行った。ほとんどの生徒がAクラスの通学時間が長いと判断した。その理由として、データとしては平均値や中央値、最大値、範囲などから判断していた。また、ヒストグラムの形から判断した生徒もあり、視覚的にわかりにくいデータよりも、ヒストグラムの方が分かりやすいという意見も出た。全体がAクラスの通学時間が長いということにまとまりつつあった。そこで教師のはたらきかけとして、「本当にそうだろうか」と投げかけ、もう一度考える時間をとった。その後、StatHist（図2）の機能の一つであるドットプロットを使い、次の図3のような資料を提示した。

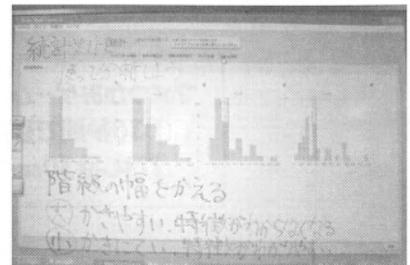


図2 StatHist

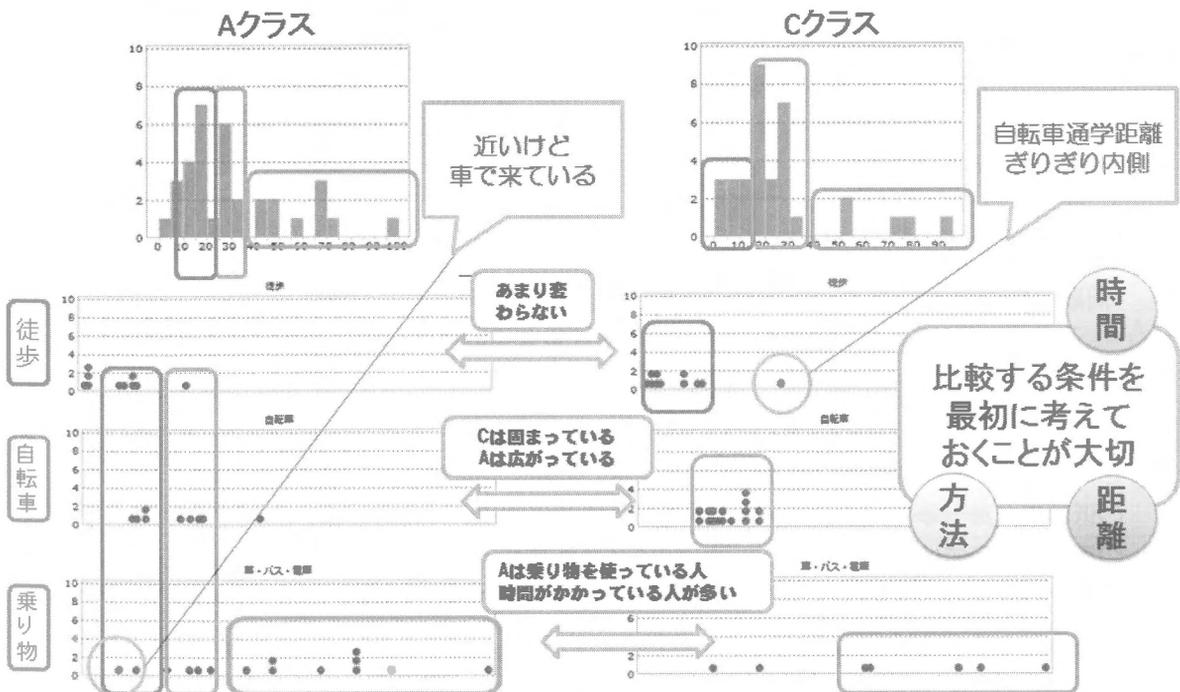


図3 通学方法別による通学時間

図3から

- Aクラスでは通学時間が短いところ・真ん中あたりは徒歩・自転車・乗り物が交じっているのに対して、Cクラスでは短いところは徒歩、真ん中あたりは自転車と分かれている。
- 徒歩・自転車・乗り物、それぞれの散らばり方がAクラスとCクラスでは違う。
- 近いけれど乗り物で来ている生徒や、自転車通学距離ぎりぎりまで徒歩通学している生徒がいる。

〈評価例〉

評価A 問題

このデータから考えていかなければいけないことはどんなことがあるだろうか。

- ・ 30cmのはしと50cmのはしでは、移動させるスピードが異なること
- ・ 1～6学年あるから、1年と6年とでは豆を運ぶ数がちがうこと
- ・ 男子と女子ではちがうこと
- ・ 右手と左手ではちがうかもしれないこと

複数の条件をあげて自分の考えを説明している。

評価B 問題

このデータから考えていかなければいけないことはどんなことがあるだろうか。

30cmのはしと50cmのはしを使った人をわけなければいけない。

条件について自分の考えを説明している。

評価C 問題

このデータから考えていかなければいけないことはどんなことがあるだろうか。

階級の幅を5にする

条件について説明していない。

図4のような結果となった(68人で実施)。もう少し評価Aの生徒がいることを期待していたが、予想していたよりも少なかった。しかし、9割以上の生徒が、条件について触れていた。内容としては、「はしの長さ」に着目している生徒が多かった。

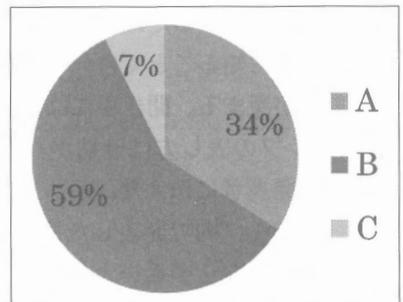


図4 評価の割合

〈学習の振り返りより〉

比べる前にどんなデータを比べるか考えておくことが大切だと知って驚いた。(生徒A)

いくらグラフやデータを比べても、条件が違えば結果も変わってくるから、きちんと基準をそろえて比べる必要があると思いました。(生徒B)

全クラスを比較して通学時間が長いクラスを考えたときに、通学方法が違うということは全く頭になかったので、次からデータを比べたりするときにはいろいろなことを考えて比べたいです。(生徒C)

第5次 ～8月の松江市と名護市はどちらが暑いかな分析しよう～

第5次は、第4次まで学習してきたことを活用する。本校生徒が修学旅行に行く沖縄が暑いことは誰でも知っている。しかし、夏の松江市も暑く、どちらが暑いのだろうという問いから、

「8月の松江市と名護市はどちらが暑いか」という課題を設定した。なぜ、沖縄の名護市なのかは上述したとおりである。生徒一人ひとりには松江市が暑いのか名護市が暑いのか予想を立て、その課題に取り組むために、2011年8月1ヶ月間の松江市と名護市の気象庁のデータを比較した。データは気温だけでも平均・最高・最低があり、その他にも湿度や風向、日照時間や降水量ものっているものを配布した。この中から何を見て暑いと判断するか、「暑さ」を比較するための条件を考えると複数の観点で判断しようとする生徒がほとんどであった。しかし、議論していくには複数のデータを見る方法を中学生は知らない。そこで、暑さを判断するデータを、シンプルに天気予報でも示されている最高気温にすることとした。

その後、統計ソフトを利用し、階級の幅を変えたりグラフの種類を変えたりしながら、よりわかりやすく説明することを目的としたデータ集計・グラフ作成を各自で行った。その中で生徒は、どちらが暑い判断していった。そして作成した資料を元に傾向をとらえて何を根拠として利用したか明確にし、レポートに自分なりにまとめた。

その自分でまとめたレポートを使って松江市と名護市のどちらが暑い根拠を示して説明する活動を行った(展開例)。レポートをまとめていく中で、自分なりの根拠をもってどちらが暑い判断しているはずである。その説明をグループ(班)内で行った。他の生徒がどのようなことを根拠にしてどのように結論付けたか、わかりやすく説明するためにどのようなグラフで表現したかを、お互いに知ることで自分の視点にはなかった見方を知り、見方が深まる。聞き手には「根拠がはっきりしているか」「グラフの表し方は適切か」という視点をもって聞くようにして、その視点に関しての意見を中心に発表者に伝えた。

グループ内で発表した後にそれぞれの立場の意見を発表してもらい、学級全体で議論した。しかし、どちらが暑いと結論づけるには至らない。そのことが分かるのである。そこで「松江市と名護市は同じ暑さと言っていいのか」と新たな問いを投げかける。代表値はほとんど変わらなくても散らばりが違い、決して同じ暑さとは言えない。これは、ヒストグラムだからこそ読み取れることであり、ヒストグラムにすることのよさを実感することができた。このようなはたらきかけにより、生徒の見方が広がり、学びが深まると考えている。終末では「松江市と那覇市ではど



統計ソフトを使用している様子



レポートを作成している様子



グループで説明している様子

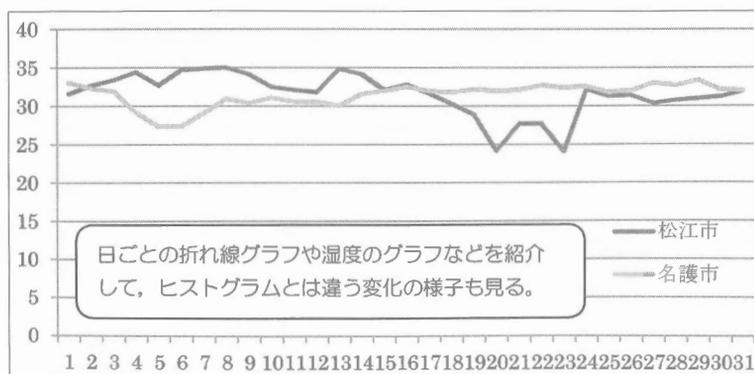


図5 2011年8月の松江市と名護市の気温 (日ごと)

「らが暑いかな」という類題で資料の傾向をとらえ、思考や表現の変容をみる。「名護市＝沖縄」だから松江市と沖縄の8月の気温は変わらないと断定的にしないためにも沖縄の他の地域との気温を比較した。

(生徒のレポート)

○最高気温だけでは判断しにくいと
考えている生徒

- 度数分布表をかいている。
- データでは比べることが難しいと感じている。
- 松江市と名護市の暑さの質の違いに気付いている。

② 予想

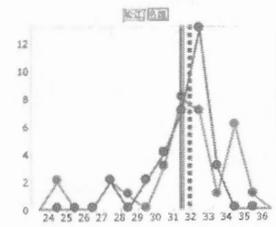
松江の方が暑いと思います。
理由…沖縄は台風の影響をうけるからだと思います。

③ 方法

度数分布表(多角形)
中央値、最頻値

④ 結果

最高気温	度数	度数
以上 未満		
24 ~ 25	2	0
25 ~ 26	0	0
26 ~ 27	0	0
27 ~ 28	2	0
28 ~ 29	1	0
29 ~ 30	0	2
30 ~ 31	3	4
31 ~ 32	8	9
32 ~ 33	4	13
33 ~ 34	1	0
34 ~ 35	0	0
35 ~ 36	1	0
合計	31	31
最頻値	31.5	32.5
中央値	31.9	32



⑤ 考察 ~ 度数分布表を見て ~

松江は24度以上が7日間
もあつた。名護は1日だけだから、それが平均値を上げている。
でも、松江は、24度以上25度未満もあつたら、温度に差がある。
名護は松江と比べてまとまりがある。だから、全体的に暑いと暑い。

⑤ 考察 ~ 最頻値や中央値を見て ~

最頻値を松江と名護で比べて、松江の方が高いと言いました。
中央値を比べても、名護の方が高いと言いました。
平均値を比べても、松江の方が高いと言いましたが、度数分布表を比べてみると、松江は、松江にはあつたものの、全体的に見ると、名護の方が暑いと言えたりはしないかと言っていました。

⑥ まとめ・感想

比べてみてわかったことは、比べるのが、とても難しいというところでした。
通常時間調査のときはたいてい、データの数字が大きい方が暑い、比べるのはとても簡単だけど、今回みたいに、大きいと小さいのがあるのはどうやって比べるかを決めるのはすごく難しいです。
松江と名護が暑さを比べることがあつておもしろかったです。
松江は、けいこうぱらぱらーとしていて暑いと、それまで暑くない日の差が激しかったです。でも、名護はまとまった暑さで、差が少ないのが自立した感じが思いました。

1. 予想

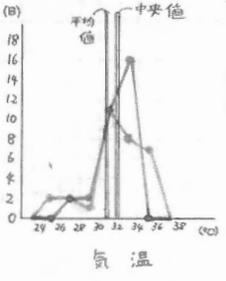
★名護
名護の方が南にあり、赤道に近いから。

2. 方法

中央値・平均値・合計を調べて比べ、度数分布多角形でも表してみる。

3. 結果

	松江	名護
中央値	31.9℃	32℃
平均値	31.57℃	31.44℃
合計	978.8℃	974.8℃



— 松江
--- 名護

4. 考察

- グラフと表から中央値と平均値はほとんど変わらないと、いうことがわかる。
- 表から、合計は松江の方が少し高いと、いうことがわかる。

○グラフから松江は気温の変化が激しい、名護は気温はあまり変わらないことがわかる。

5. まとめ

中央値と平均値はほとんど変わらない
合計は、松江の方が少し高い
↓
気温は松江も名護も同じ

この結果から、どちらの方が暑いのかは決められない

○松江市と名護市の暑さの質の違いに気付いている。
○このデータだけでは判断できないことに気付いている。

6. 感想

私は、名護の方が松江よりだんぜん暑いと思。ていたけど、本当は同じくらいだということを知りびっくりしました。あと、どちらが暑いのかは決められない。と思った理由は、代表値の数値がほとんど等しく、こちらの方が、だんぜん大きい、小さい、というのは私が調べた中ではないからです。

☆ 予想

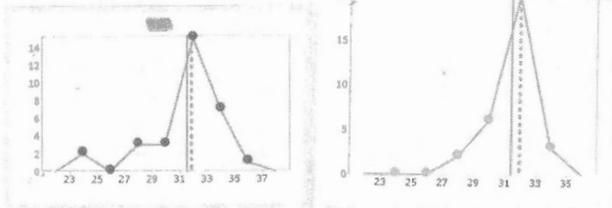
名護市

名護市の方が、松江市より南にあるからです。
沖縄は、一年中暑いから、暑いイメージがあるからです。

☆ 考察

松江市と名護市の最高気温の平均をくらべる。

☆ 結果



松江

平均値... 31.57

松江市の方が最高気温の平均値が高い。
松江市の方が高いですが、それには変わりない。

☆ 考察

私は、松江市の方が冬も寒いので、沖縄の方が暑い方だと思っていました。
しかし、くらべると、最高気温の平均が、松江市の方が少し高い。たまたまです。
沖縄は、雪も降らない、年中暑いイメージがあるので、名護市と松江市の最高気温の平均値が、それに変わるので、びっくりしました。

☆ まとめ感想

私の予想は、松江市の方が冬は冷たいので、松江市の方が暑かたことか、
おもしろいと思いました。松江市は、気温が高いですが、冬は雪も降るので、四季
のうつり変わりがあるかと思っていました。

○松江市の方が暑いと判断した生徒

○平均値で判断している。
○そんなに変わらないと感じている。

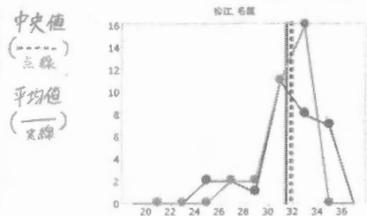
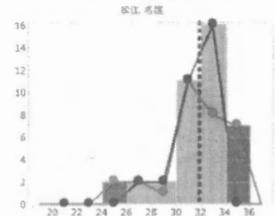
○名護市の方が暑いと判断した生徒

< 予想 >

松江市は、四季の差がはっきりしているから、夏は温度が高くなるから、一年中あまり温度が変わらない名護市より暑くなると思います。

～ 結果 ～

ヒストグラムと度数分布多角形を合わせたグラフ



○平均値や中央値では判断できないと考え、30℃以上(真夏日)を基準として判断している。

< 方法 >

最初の階級を20、階級幅を2、階級数を8として、30℃以上、た日数を比べた。

< 考察 >

温度(℃)	松江	名護
30以上32	11	11
32以上34	8	16
34以上36	7	7
計	26	27

これらのことから、30℃以上になって、いる日数は、名護市の方が多し、よって、名護市の方が、松江市より、暑いということがわかる。
けれども、松江市は34℃以上、36℃未満の日があり、名護市にはなく、名護市は、だいたい30℃前後の気温だということも分かった。また、平均値や中央値はほとんど変わらない。

～ まとめ・感想 ～

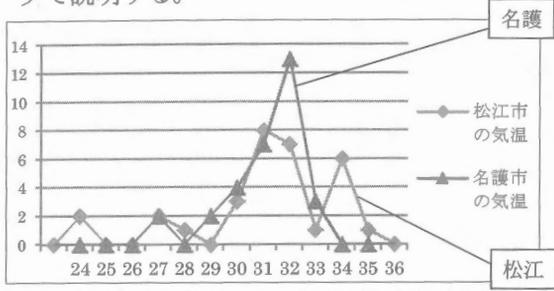
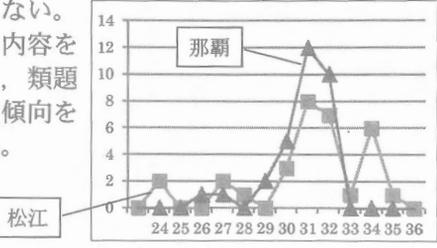
あまり長い時間とは書かせませんが、コンピューターを使い、ヒストグラムや度数分布多角形のグラフを使い、松江市と沖縄の名護市の最高気温を比べました。その結果、ぼくのデータでは、名護市の方が暑いということになりました。予想とはちがっていましたが、2つの市の特徴などの様々なことが知れたのが楽しかったです。また、「資料の活用」の単元の勉強をいかして、おもしろく平均を求めたグラフを思ったりしながら、注意することができるといいと思いました。また、情報などの発達で、コンピューターを使う機会が増えるかもしれないので、しっかりと使えるようにしたいです。

〈展開例〉

(1) ねらい

「8月の松江市と名護市ではどちらが暑いか」について、資料の傾向をとらえ、根拠を明らかにして説明する活動を通して、いろいろな見方に着目して傾向をとらえることができるようになる。

(2) 展開

学習場面と子どもの取り組み	教師の支援と願い・評価(◎は学び合いのためのはたらきかけ)
<p>1. 前時までの課題を確認する。</p> <p>8月の松江市と名護市の最高気温を整理して傾向をとらえてどんなことがわかるか説明しよう。</p> <p>2. まとめたレポートを使って自分の考えをグループで説明する。</p>  <p>松江市と名護市の8月の最高気温 (2011年)</p> <p>3. どちらが暑いか学級全体で話し合う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 発表者には分析の結果とその根拠を説明するように伝える。 聞き手には「根拠がはっきりしているか」という視点に着目して意見を言うように伝える。 説明を聞くときのルールを確認する。
<p style="text-align: center;">8月の松江市と名護市のどちらが暑いか説明しよう。</p> <p>〈松江市〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 最大値が35℃なので松江市の方が暑い。 平均値が大きいので松江市の方が暑い。 <p>〈名護市〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 階級の幅が27℃以上なので名護市の方が暑い。 中央値が大きいので名護市の方が暑い。 真夏日以上の日数の合計が多いので名護市の方が暑い。 <p>4. 同じ暑さと言ってよいのか考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> 代表値がほとんど変わらないので同じと言ってよい。 散らばりが松江市24℃～36℃、名護市27℃～34.5℃ということから、松江市は気温の差が大きく、名護市は気温が一定であるので同じ暑さとは言えない。 <p>5. 本時の内容を振り返り、類題で資料の傾向をとらえる。</p>  <p>松江市と那覇市の8月の最高気温 (2011年)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◎松江市・名護市それぞれの意見がバランスよくできるようにすることにより、どちらが暑いかゆさぶる。 どの代表値も決定的なものにはならないので、それ以外の視点はないか、今まで学習したことを振り返るよう促す。 ◎「どちらが暑いかははっきりと決まらないが松江市と名護市は同じ暑さだと言えるのか」と生徒に問いかける。
	<ul style="list-style-type: none"> 資料を表にまとめ、グラフとして表現することの良さを押さえる。 <p style="text-align: center;">— 評価の観点 (数学的な見方や考え方) —</p> <p>資料の傾向をとらえる場面において、新たな見方にも着目して判断している。</p> <p>【評価方法：評価問題・学習のふりかき】</p> <p>支援 代表値やヒストグラム、散らばりに着目させ、どんなことが言えそうか一緒に考える。</p>

〈評価問題〉

資料の活用

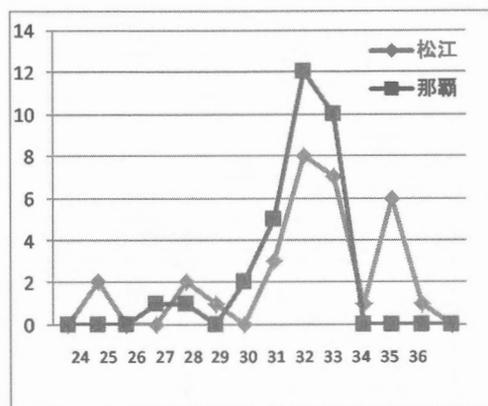
8月の松江市と那覇市の最高気温のデータを比べよう

1年 組 番 氏名

8月の松江市と那覇市の最高気温のデータを比べてどんなことが言えそうか

日にち	松江市	那覇市
1	31.6	32.6
2	32.7	32.9
3	33.4	31.8
4	34.4	29.2
5	32.7	26.9
6	34.7	27.4
7	34.9	30.3
8	35	31.7
9	34.2	30.4
10	32.5	29.6
11	32.1	30.6
12	31.8	30.2
13	34.9	30.4
14	34.2	31.4
15	32.1	31.6
16	32.8	31.4
17	31.7	32.1
18	30.3	31.8
19	28.9	32
20	24.2	31.3
21	27.7	32.1
22	27.7	32.4
23	24.1	32.4
24	32.2	32.6
25	31.3	32.2
26	31.4	31.7
27	30.4	31.5
28	30.8	31.7
29	31	31.8
30	31.2	32.6
31	31.9	31.4

松江市 那覇市		
階級	度数	度数
24-25	2	0
25-26	0	0
26-27	0	1
27-28	2	1
28-29	1	0
29-30	0	2
30-31	3	5
31-32	8	12
32-33	7	10
33-34	1	0
34-35	6	0
35-36	1	0
計	31	31
平均値	31.57	31.22
中央値	31.9	31.7
最頻値	31.5	31.5



〈期待する答え〉

- わずかな差だが平均値や中央値を比較すると松江の方が高いので、松江が暑い。
 - 30℃以上（真夏日）の日数を数えるとほぼ変わらない。（新しい見方）
 - ヒストグラムを見ると松江市はばらつきがあるが、那覇市も名護市と同様にまとまっている。
 - 沖縄県内でも温度差があり、場所によって違うので1カ所だけで比較はできないと感じた。（感想）
- など

〈評価基準〉

次	時	学習活動	学習活動における具体的な評価規準	評価資料	評価基準		
					A	B	C
5	11	◇まとめたレポートを使って説明し、どちらが暑いか話し合う。	資料の傾向をとらえる場面で、新たな見方にも着目して判断している。	評価問題 学習の振り返り	新たな見方にも着目して自分の考えを、根拠を明らかにしている。	自分の考えを、根拠を明らかにして説明している。	根拠を明らかにして説明することができない。

〈評価例〉

評価A

平均値と中央値は松江が高くて1.3か少しの差になている。

30℃以上の日は松江は26日 那覇市は27日とそれは那覇の方が多い。

どちらかという松江の方があついて思うか少ししかがわかんない。

新たな見方で考え、それについても説明している。

評価B

平均値 = 0.35℃ 高
中央値 = 0.2℃ 高
最頻値 = 同じ。

▲ 松江市の方が暑い!!

自分の考えを、根拠を明らかにして説明している。

平均か松江の方が大きいので松江が暑い

評価C

那覇の方が本公より
気温の変化が激しい!

根拠を明らかにしていない。

〈学習の振り返りより〉

1つのデータだけにこだわって見ずに、複数のデータを使って判断する。
(生徒D)

今までやってきたレポートをみんなで見合ったので、一つだけじゃなくいろいろなことを比べることが大切だと分かりました。
(生徒E)

ヒストグラムなどを比べると差がすぐに分かったりして便利だなと思いました。他の人の発表などを聞いて「なるほど」と納得しました。人の考えを聞いて新しい発見ができて良かったです。
(生徒F)

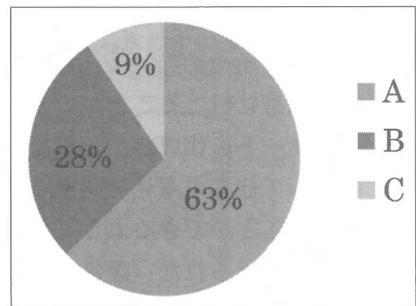


図5 評価の割合

新たな視点で見ている生徒が多かった。感想について、問題の問い方のこともあり、期待していたような感想は出なかった。

さらに学びを深めるために、今回は散らばり(図6)に着目した。代表値などのデータだけではなく、ヒストグラムを作るからこそ、一目でわかることである。それ以外にも峰形(図7)や相関図、ヒストグラムのゆがみなどについて学習することも学びを深めるためには有効ではないかと考える。

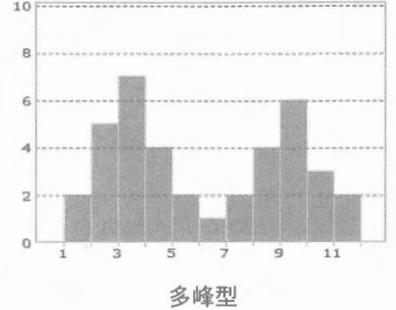
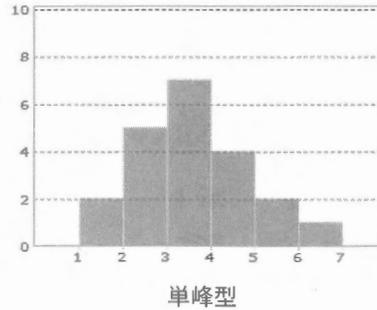
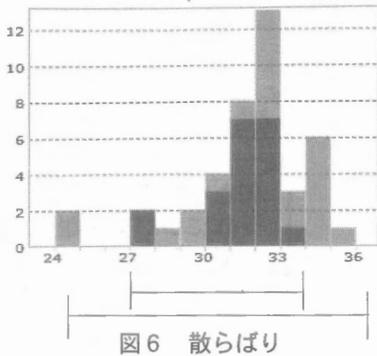


図7 峰型

第5次の最終では、人口ピラミッドなどヒストグラムが使われている場面を紹介し、日常生活のいろいろな場面で使われていることを知り、きちんと利用できたり、読み取ったりできることが大切であることに触れる。

今回は、以上のように習得と活用場面について、それぞれ1つずつの題材で学習を展開した。

4. まとめ

(1) 1つの題材で習得場面の授業を展開して

同じ題材を使うことによって学習はすんなり進んでいくと感じた。そのためには教師がしっかりと授業を構成して、授業準備をしておかなければならない。どのような授業を展開してどのように考える場面を仕組むかが、学習すべき内容をその題材に組み込むために重要である。また、1つの題材だけではどうしても学習しにくい内容もある。それをその題材で、いかに必要感をもたせる場面を作るかも課題の1つである。具体的には、近似値や有効数字に関しては、どうしても題材に関連づけることができなかった。

そして、1つの題材で取り組んだために、反復を行う回数が少なかった。学んだことを身に付けるためには、それを活用する場面を設定しなければならない。授業の終末、もしくは次の授業の始めで確認の練習問題などに取り組む必要がある。

(2) 思考力・判断力・表現力の高まりについて

今回の単元において、資料をわかりやすくまとめる力、それを多角的に読み取るための方法や視点を身に付けることができたのではないかと考える。自分の考えをわかりやすく説明するためにレポートを作成し、それを使って説明をするだけでも、個々の学びは深まる。更に、学び合いによって他者の意見を聞き、新たな視点を知ることによって、今までの自分とは違う角度から資料を読み取ることができるようになったと考える。2回の学び合いを通して、たくさんの生徒の視点の広がりが見られた（評価の割合、図4・5より）。

資料はどう読み取るかによって結果が変わる。より正確に読み取る力、また、資料を他者に分かりやすく説明する力をつけるためには大切な単元であると感じた。そして、このような力が数学以外のいろいろな場面でいかされるのではないかと考える。

参 考 文 献

- ・文部科学省（2008）『中学校学習指導要領解説』
- ・清水 静海（2009）『中学校教育課程講座 数学』ぎょうせい
- ・清水 静海（2009）『中学校新学習指導要領の展開』明治図書
- ・平成23年度島根大学教育学部附属学校園研究紀要
- ・第93回全国算数・数学教育研究（神奈川）大会 公開授業 数学科学習指導案（2011）
（やすの ひろし 数学科 h-yasuno@edu.shimane-u.ac.jp）