

数理につなげる算数科授業づくりの実際 — 小学校6年生の実践事例を通して —

廣瀬 圭吾* ・ 米田 重和**

The Practice of Creating Math Lessons as a Bridge to Mathematics
: The Cases of Sixth Graders in Elementary School

Keigo HIROSE*, Shigekazu KOMEDA**

【要約】

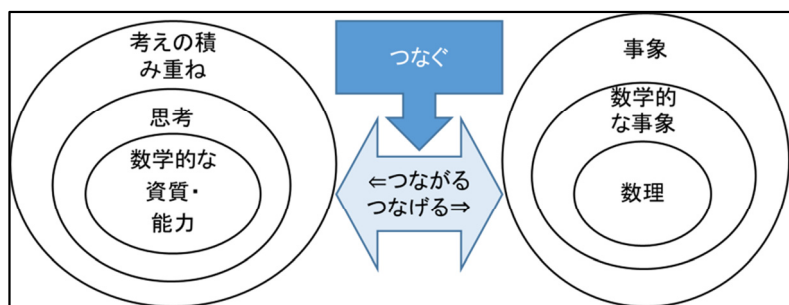
佐賀大学教育学部附属小学校算数科では、「数理につなげる算数科授業づくり」について研究を進めている。本稿は、その具体的実践事例として、指導案と実践報告を提示する。

【キーワード】

教師が「つなぐ」指導，児童の思考が「つながる」指導，児童自ら数理に「つなげる」指導

本資料は、「数理につなげる算数科授業づくり」を目指した授業実践である。「数理につなげる」とは、「児童が、自らがもつ数学的な資質・能力を数理につなげる。」ことを意味する。そして、児童が、数理に「つなげる」ために、次のような段階を設定している(図1)。教師が「つなぐ」ことで児童の思考が

「つながる」ようにし、そこから児童自ら数理に「つなげる」ことができるような授業づくりを行っていく。なお、図1にあるそれぞれの段階は個別に直接対応するものではない。それぞれが関連していく中で、児童が考えの積み重ねをいかし、数理につなげていく。



研究の中では以下のような規定をして 図1 「つなぐ」「つながる」「つなげる」の関係性のイメージ図
いる。

1 教師が「つなぐ」指導の工夫

- ア 状況から問いを見だし、児童が問題にしていく指導の深化
- イ 場面に応じた思考スキルの活用指導
- ウ 見通しと振り返りで数理を価値付ける指導

2 児童の思考が「つながる」指導の工夫

- ア 思考の拡散・収束場面の設定
- イ 思考の振り返りの場面の設定
- ウ 思考と数理との関係を整理し、価値付ける場面の設定

3 児童自ら数理に「つなげる」指導の工夫

- ア 数理の選択・判断場面の設定
- イ 選択・判断した数理を価値付ける場面の設定
- ウ 用いた数理と問題解決との関係を整理し、価値付ける場面の設定

以上を踏まえ、本稿では、以下の2本の実践を提示する。

第6学年 ①円の面積 ②資料の調べ方～資料の特徴を調べよう～

*佐賀大学教育学部附属小学校

**佐賀大学大学院学校教育研究科

第6学年2組 算数科学習指導案

令和2年7月2日

場所 6年2組教室

指導者 廣瀬 圭吾

本授業の主張点

円と正方形の複合図形を提示し、求積することができる部分を考えることで既習の求積公式と児童の考えをつなぎ、円を含む複合図形の面積の求め方につながる授業を行います。さらに本時で得た数理を用いて児童が自ら新たな図形の面積の求め方へとつなげていく姿をお見せします。

1 単元名 円の面積

2 単元の構想

図形については、これまでに二等辺三角形、正三角形、台形、平行四辺形、ひし形を構成したり、操作したりする活動を通して、基本的な平面図形の内容や性質を学習してきた。3年では円の内容、性質、円の中心、直径、半径などについて、観察、分類、構成、作図などの活動を通して学習してきた。4年では、図形の内容について、面積の内容や単位、正方形及び長方形の求積公式などの理解をしていっている。さらに5年では、三角形、平行四辺形、ひし形、台形の求積について学習し、図形を等積変形や倍積変形しながら、求積公式を導き出している。このような活動には、面積に保存性があることを前提としている。また、円周と直径の関係を実測して調べ、円周率についても理解している。

本単元では、これまでの経験を基に円の求積方法を学習していくことが指導の重点となる。そこで、既習の図形の内容や性質を基にして、円に関して分解・合成による等積変形をするなどの数学的活動を通して、円の面積を求めることができるようにしていく。また、円を含む複合図形の求め方についても、円の求積公式と既習事項を活用することによって考えられるようにしていく。

本学級の児童は、算数の授業に積極的に取り組む児童が多い。自分の考えを書いたり、まとめたりすることには意欲的である反面、自分の意見を発表することには抵抗をもっている児童もいる。また、塾で先の単元まで学習していたり、自ら予習に取り組んだりする児童が多く、本単元前に円の求積公式を知っている児童が14名(43%)いた。そのためか、方眼の数を数えたり、円に内接する正多角形の面積を求めたりすることでおよその面積を求める場面では、公式があることを前提とした考えをしている児童が多かった。しかし、実際に円の求積公式を導く場面では、単に知識として知っていた公式の考え方の意味を知り、面白さを感じている児童が多く見られた。

本時では、これまで学習したことを基に、円を含む複合図形の面積を様々な考えで求めていく。問題の複合図形がどんな図形を組み合わせでできているかを視覚的に把握できるようにするため、正方形に円を重ねてく状況を示し、容易に考えられる部分の面積を考える場面を設定する(つなぐ)。そのことで、児童が自然と図形の組み合わせに着目し、複合図形が既習事項とつながることをねらう。また、交流を通して児童が自分の考えとは異なる考えに気付いたり、自分の考えをさらに深めたりするようにしていく。さらに、本時で見いだした数理を用いて児童が自由に新たな複合図形の面積の求め方を考える活動をしくみ(つなげる)、既習内容の理解を深めるとともに、多くの問題を経験することで図形を見る目を育てていく。

3 単元の目標と評価規準

(1) 単元の目標

円の面積の計算による求め方を理解し、図形の構成要素に着目し、既習の求積可能な図形の面積の求め方を基に考えたり説明したりするとともに、円の面積の公式を導いた過程を振り返り、学習したことを生活や今後の学習に活用しようとする態度を養う。

(2) 単元の評価規準

ア 円の面積の計算による求め方について理解し、円の面積を公式を使って計算で求めることができる。

【知識・技能】

イ 図形を構成する要素などに着目し、基本図形の面積の求め方を見いだすとともに、その表現を振り返り、簡潔かつ的確な表現に高め、公式として導くことができる。

【思考・判断・表現】

ウ 円の面積の求め方を考えるのに、正多角形と関連付けたり方眼の数を数えたりして考えた過程を振り返り、学習に活用しようとしている。

【主体的に学習に取り組む態度】

算数科実践報告書

廣瀬 圭吾

1 本時における「主体的な学び」について

本時は円を含む複合図形の面積を求める学習であった。まずは電子黒板に円を提示した。その円に内接する正方形やその対角線、辺の二等分線を提示していく。さらに正方形の頂点から同じ半径の円をかくていくことで、様々な図形が合わさって複合図形ができていることを印象付けた。さらに図2の図に色を付けながら面積が求められそうな図形があるかどうかを問うた。児童は「正方形から円を引く」「三角形と円に分けられる」など、既習の図形が組み合わさってできていることを感じ取っていった。図形の重なりに着目することができたことで、

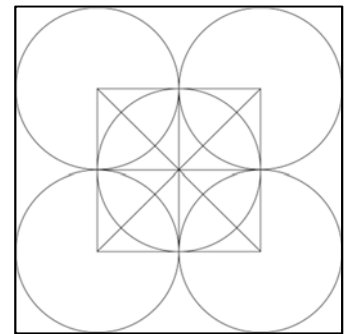


図2 導入で提示した円

児童から次々に面積が求められる図形が発表されるようになっていった。その中から本時で取り扱う図形を決定した。問題を教師が提示するのではなく、児童が考えた図形を問題としたり、気づきを引き出して見通しをもたせたりしたことで、児童は問題解決への意欲を高め、自力解決へと向かった。

2 本時における児童の対話的な学びとは

自力解決が進んできた時点で、友達と交流する場面を設定した(図3)。複合図形の求積方法は数多くある。今回の目標は既習事項を基にして、複合図形の面積を求めることができるようになることである。対話を通して児童同士が自分の考えを伝え合い、様々な求積方法に気付くことが、児童の考えを広め、理解を深めることになっていくと考える。そこで、自分の考えを筋道立てて分かりやすく説明することができるように、説明に対応させた図や式を用いるように促した。また、全体で共有する場面では、友達の考えに対して付け足しをしたり、再度説明したりする活動を取り入れた(図4)。そのことで、児童は自分の考えと比較したり、自分の考えを整理したりして、自らの考えを広めることができていたと考える。



図3 児童同士で交流する場面

3 本時における児童の深い学びとは

図形の重なった部分や欠けている部分に着目することで複合図形の面積を求めることができることをまとめた後、他にどの部分の面積を求めることができるのかを問うた。図2と同じ図形がかかっている紙を渡すと、自由に色を付け、自分が求めることができると思う図形を作成していった。本時の学びを生かして、複雑なようで気付けば簡単に求積できる図形を考える児童もいれば、複雑な計算が必要なもの考える児童もいた。数人の児童の複合図形を紹介すると、求積方法に対する意見が飛び交った。「分かった」「それならできる」などの言葉も多く聞かれ、より深い理解につながったといえる。

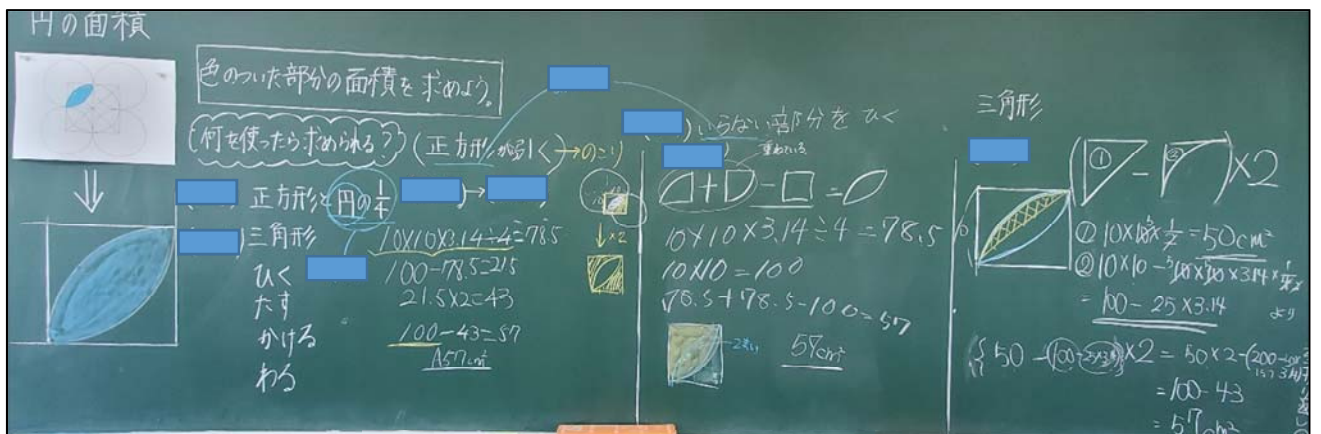


図4 本時の板書

第6学年2組 算数科学習指導案

【日時】令和2年11月12日（木）14:30～15:15【場所】音楽室【指導者】廣瀬 圭吾

本授業の主張点

データの活用の単元において、実際の資料を整理することを通して、児童自らが「適切に判断するにはどうすればよいか」という問いをもち、平均値、最頻値、中央値、ちらばりの様子など多様な視点から資料の特徴を捉え、統計的な考察や判断をする姿を目指します。

1 単元名 資料の調べ方～資料の特徴を調べよう～

2 単元の構想

(1) 単元について

学習指導要領が改訂され、算数科では「D データの活用」の領域が新設された。この領域では、第5学年までに文字情報として得られる「質的データ」や数値情報として得られる「量的データ」、時間変化に沿って得られた「時系列データ」について表にまとめたり、グラフに表したりすることで、データの特徴や傾向を捉えることを学習する。第6学年では、これまでと同様にドットプロット、度数分布表、柱状グラフ（ヒストグラム）を取り扱うことに加え、資料の代表値としての平均値、最頻値、中央値を知り、統計的な考察をしたり判断をしたりする際に、それらを適切に用いることによる問題解決の方法についても取り扱う。さらに中学校数学科では、これらの学習をふまえ、目的に応じた適切で能率的なデータの集め方や、合理的な処理の仕方が重要であることを理解していくこととなる。

ここで求められている資質・能力は、目的に応じたデータの収集や分類整理、表やグラフ、代表値の適切な選択など、一連の統計的な問題解決ができるようになることや、結論について批判的に捉え妥当性について考察することができるようになることである。

この単元では、資料の特徴を読み取ったり比べたりするものとして、平均値、最頻値、中央値などの代表値、ドットプロット、度数分布表を取り扱う。その際、代表値を求めたりドットプロットや度数分布表を作成したりするだけでなく、気付きや分かること、ほかとの違いについて考えることで、1つ1つの意味を正しく理解し、それらを用いることよさに気付くようにしていく。それぞれのよさを踏まえた上で、使用目的によっては代表値としてふさわしくない場面があることを取り扱い、目的に応じて表やグラフ、代表値を選択、判断していくことの大切さを実感できるようにしていく。

また、統計的な問題解決では、結果が定まっていない不確定な事象を扱うことがあるため、データの特徴や傾向を捉えても、結論を断定できない場合や、立場や捉え方によって結論が異なってくる場合がある。そのため、代表値、表やグラフを用いての分析の仕方など、問題解決の過程や結論について異なる観点や立場などから多面的に捉え直したり、誤りや矛盾はないかどうか検討したりしていき、結論の妥当性について批判的に考察していく。その過程を通じて、量的データについて分布の中心やちらばりの様子を考察することができるようになることもねらいとしている。

(2) 児童について

本校の6年生は、考える楽しさを味わうことや、条件を整理して論理的に考えたり、関係性を捉えて問題を解決する力を伸ばしたりすることを目指した算数の課題に毎週取り組んでいる。また、授業では、児童が問いを見だし、自らがもっている数学的な資質・能力を働かせて「数理につなげる」ことで問題を解決していくことを意識してきた。この取り組みを続けることで、自分の考えを論理的に筋道立てて記述することができる児童が増えてきている。本学級の児童も、算数科の学習内容に興味・関心をもち、積極的に取り組む児童が増えてきた。自分の考えを書いたり、まとめたりすることには意欲的であり、自分なりの考えを導き出そうとする姿が多く見られる。しかし、自分の考えに自信をもつことができないため、発表することに抵抗をもっている児童もいる。また、違う考えをもつても、友達のを鵜呑みにしてしまう姿も見られる。単元を通して、互いに意見を出し合うことで、考えのズレや問いを見だし、批判的に考察することができるようにしていく必要がある。

(3) 指導について

児童の多くが卒業に対する意識が高まってきているため「卒業するまでにみんなでやりたいこと」についてアンケートをとり、その中から活動を選ぶこととした。日常生活の場面から児童が自分事として捉えることができる問題を設定することで、積極的に意見を交流したり、互いに意見を出し合いやすくなったりすることをねらった。実際アンケートでは多くの内容が挙げられた。しかし、やりたいことが数多くある中で、最終的に何にするのかという結論には至っていない。そこで、決定する際に重視したい項目を考え、その項目に基づいて意見として出てきた活動を5点満点で点数化した。その結果を基に、前時では実際のデータから、どのようにすればよりよいものを選ぶことができるのか

を話し合う活動を行う。1から5の数字の並びを見るだけでは何を選ぶかの判断が難しいことから、児童に代表値を求めたり、ドットプロットや度数分布表を作成したりする必然性をもたせ、必要な資料を作成していく。判断の基準となる資料を自ら作成したことが、児童の主体的な学びへとつながっていくこともねらう。

本時は、前時で作成した資料を紹介することから始める。前時で様々な視点からデータを捉えて判断の根拠となり得る資料を作成したことや、活動を絞る際に極端に平均値が低かったものや、1、2点が多かったものを除外した経験が、資料の特徴は代表値やちらばりの様子に表れるという既習事項と「つなぐ」こととなり、児童自らがよりよいものをどう判断すればよいかという問題を見だし、主体的に考えたい問題としていく。

児童が考えたい問題となった後は、データのもつ特徴や傾向を把握し、考察する際に、どのような代表値を用いればよいかを判断し、問題の解決に向けて自分なりの結論を考える。自分の考えをもった後は、友達と意見を交流して考えを深める場を設定する。また、全体で意見の共有を行う場面では、自分が用いた資料を提示しながら説明するように促す。どのような特徴に着目して自分なりの結論を出したのかを明確にして比較することで、別の視点からの妥当性を検討することができるようにしていき、児童の思考が数学的な資質・能力と「つながる」ようにする。

終末部分では、学習を振り返る場面を設定し、新たな気付きを出したり、自分の考えの変容について振り返ったりする時間を設ける。結論の妥当性について考察、検討しても判断がつかないこともあることに気付くことで、問題の過程や結論を出す方法に改善の余地がないかどうかとの考えに「つなげる」こととなり、統計的な問題解決の方法についての理解を深めていく。

3 単元の目標と評価規準

(1) 単元の目標

代表値の求め方、度数分布表や柱状グラフの読み方やかき方、統計的な問題解決の方法を理解し、目的に応じて集めたデータの特徴や傾向に着目し、問題の結論や妥当性について批判的に捉え考察するとともに、統計的な問題解決の過程を振り返り、学習したことを生活や今後の学習に生かそうとする態度を養う。

(2) 単元の評価規準

ア 代表値の意味や求め方、度数分布表や柱状グラフの読み方やかき方、目的に応じてデータを集めたり適切な方法を選択したりするなど、統計的な問題解決の方法を理解している。

【知識・技能】

イ 身の回りの事象について、目的に応じて集めたデータの特徴や傾向に着目し、問題の結論や妥当性について批判的に捉え考察して、その特徴を考えている。

【思考・判断・表現】

ウ 統計的な問題解決過程を振り返り、多面的に捉え検討して考えたり、学習や生活に活用したりしようとしている。

【主体的に学習に取り組む態度】

4 単元の計画（全14時間）

時	目 標	学 習 活 動	主 な 評 価 規 準
1	平均とちらばりの様子	3時間（1組と2組のソフトボール投げの記録を資料として取り扱う）	
1	○資料の特徴を比べる場合の平均の意味を理解する。	<ul style="list-style-type: none"> ソフトボール投げの記録を比べる方法を考える。 資料の特徴を比べる場合の平均の意味を知る。 	<ul style="list-style-type: none"> 資料の特徴を比べる場合の平均の意味、平均を用いるよさを理解している。【知・技】 ソフトボール投げの記録を比べるのに、平均を用いるよさに気付いている。【主】
2	○ちらばりの様子を用いて、資料の特徴を捉えることができる。	<ul style="list-style-type: none"> 数直線を利用して、記録のちらばりの様子を表し、資料の特徴を話し合う。 	<ul style="list-style-type: none"> 資料の最高記録や最低記録、平均に着目したり、記録を数直線上に表したりして、2つの資料の特徴を考えている。【思・判・表】
3	○度数分布表を読み取ったり、かいたりすることができる。	<ul style="list-style-type: none"> 1組の記録をまとめた度数分布表を読み取る。 2組の記録を度数分布表にまとめる。 度数分布表にまとめた記録の特徴を話し合う。 	<ul style="list-style-type: none"> 資料のちらばりの様子について、度数分布表を読み取ったりかいたりすることができる。【知・技】

2 区切りのあるグラフ 2時間 (主に1組と2組のソフトボール投げの記録を資料として取り扱う)			
4 5	○柱状グラフを読み取ったり、かいたりすることができる。	<ul style="list-style-type: none"> 柱状グラフの意味を知る。 2組の記録を、度数分布表から柱状グラフに表す。 柱状グラフに表された記録の特徴を話し合う。 	<ul style="list-style-type: none"> 資料全体の分布の様子や特徴が分かりやすくなるという柱状グラフの意味と表し方を理解し、柱状グラフを読み取ったりかいたりしている。 <p>【知・技】</p>
3 データを代表する値 2時間			
6	○代表値としての平均値、最頻値、中央値の意味を理解する。	<ul style="list-style-type: none"> 学校訪問に来た人たちの年齢から、その特徴を表す値について調べる。 	<ul style="list-style-type: none"> 代表値の意味や、代表値としての平均値、最頻値、中央値の意味や求め方を理解している。 <p>【知・技】</p>
7	○ドットプロットに表された特徴や傾向に着目して、代表値を使って判断し、説明することができる。	<ul style="list-style-type: none"> 弁当屋の弁当の製造について、データを読み取って、自分の考えを説明する。 	<ul style="list-style-type: none"> ドットプロットに表されたデータを読み取り、代表値を使って判断したことを説明している。 <p>【思・判・表】</p>
4 データの調べ方と読み取り方 7時間			
8	○柱状グラフを組み合わせたグラフを読み取り、資料の特徴を捉えることができる。	<ul style="list-style-type: none"> 1975年と2015年の男女別、年齢別の人口の割合を表したグラフを読み取る。 	<ul style="list-style-type: none"> 柱状グラフを組み合わせたグラフから、資料の特徴を考え表現している。 <p>【思・判・表】</p>
9	○卒業する前に取り組みたい活動に対するアンケートの結果から、目的に応じてデータを整理することができる。	<ul style="list-style-type: none"> アンケートの結果を集計し、判断に必要な資料を作成する。 	<ul style="list-style-type: none"> 集めたデータから、目的に応じた分類整理の方法を考え、表やグラフに表している。 <p>【思・判・表】</p>
10 本時	○アンケートの結果を読み取り、その特徴や傾向を捉えて判断し、その理由を説明することができる。	<ul style="list-style-type: none"> 前時で整理したデータから読み取られることを根拠として、どの活動を選べばよいか自分なりに判断し説明する。 	<ul style="list-style-type: none"> データの特徴や傾向に着目し、ちらばりの様子や代表値など、資料から読み取られる特徴を根拠として、問題の結論について判断し説明している。 得られた結論の妥当性について、批判的に捉え考察しようとしている。 <p>【主】</p>
11	○自分たちが出した結論が妥当なものであるかを検討し、結論を出す。	<ul style="list-style-type: none"> 前時での話し合いの結果を基に妥当性を検討し、どの活動が適当か判断する。 	<ul style="list-style-type: none"> 資料の特徴や代表値を用いる目的を明らかにし、どのような代表値を用いればよいか判断している。 得られた結論に対して多面的に捉え、検討しようとしている。 <p>【主】</p>
12 14	○これまでの学習を振り返り、統計的に解決可能な問題を自ら設定し、統計的な問題解決の方法をまとめる。	<ul style="list-style-type: none"> 「問題→計画→データ→分析→結論」という流れになっている統計的な問題解決の方法を整理する。 	<ul style="list-style-type: none"> 目的に応じてデータを収集したり、方法を選択したりするなど、統計的な問題解決の方法を理解している。 統計的な問題解決過程を振り返り、学習や生活に活用しようとしている。 <p>【知・技】 【主】</p>

5 本時までの授業の実際とねらい

(1) 1時目

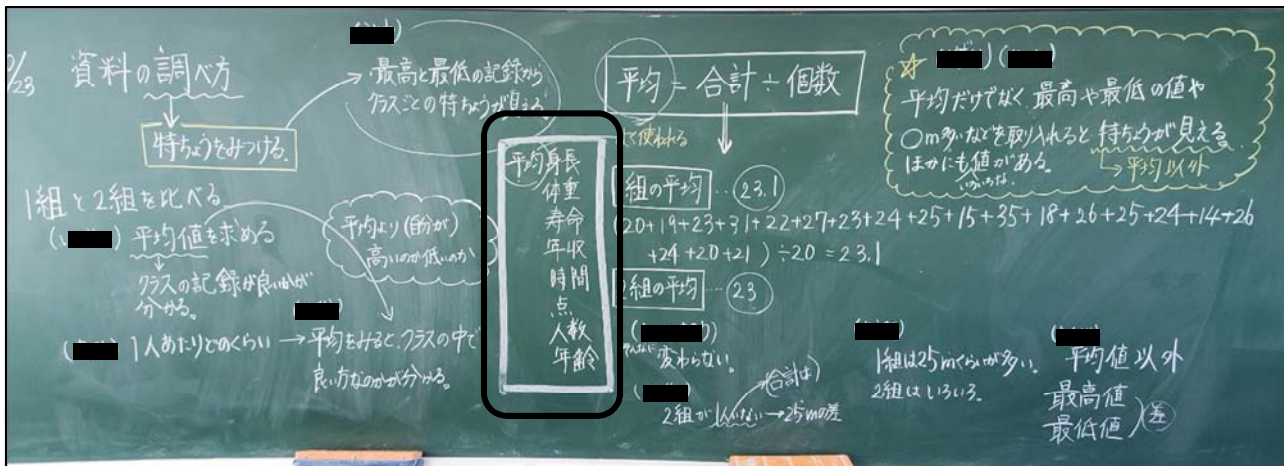


図5 1時目の板書

図5は本時の板書である。1時目はソフトボール投げの記録(図6)を用いて、資料の特徴を比べる場合の平均の意味や、平均を用いるよさを理解することを目標とした。留意した点は、個々の記録が、1組や2組といった集団になったときの特徴をどのように捉えさせるかということである。その際、平均値を用いるよさに気付くと同時に、平均値だけで記録の善し悪しを判断してよいのかを考えることで、2時目以降の学習につなげていけるようにした。

ソフトボール投げの記録				ソフトボール投げの記録			
6年1組男子				6年2組男子			
番号	きより(m)	番号	きより(m)	番号	きより(m)	番号	きより(m)
①	20	⑪	35	①	39	⑪	20
②	19	⑫	18	⑫	36	⑫	31
③	23	⑬	26	⑬	12	⑬	20
④	31	⑭	25	⑭	14	⑭	23
⑤	22	⑮	24	⑮	26	⑮	17
⑥	27	⑯	14	⑯	32	⑯	20
⑦	23	⑰	26	⑰	15	⑰	31
⑧	24	⑱	24	⑱	14	⑱	28
⑨	25	⑲	20	⑲	15	⑲	19
⑩	15	⑳	21	⑳	25		

図6 授業で取り扱った記録 (出典：日本文教出版)

授業では、まず1組のソフトボール投げの記録を提示した(図6左)。実際には図6の表を最初から提示するのではなく、1番から順に1つずつ結果を示していった。結果を1つ1つ提示することで、最高記録や最低記録などの個々の記録に着目できるようにした。1組の記録が全て明らかになった後に気付きを問うと、一番遠くまで投げた人が35mであることだけでなく、20m半ばだった人が多いというちらばりに関する気付きも表れた。続いて2組の結果を提示すると、遠くまで投げているものが多いことや10m台の記録が多いことに対する気付きが出た。そこで1組と2組といった集団で見た場合の結果を比べるにはどうすればよいかを問い、集団としての特徴や傾向を捉えていくにはどうすればよいかということの本時で解決していく問題とした。1組と2組の記録を比べるにはどうするかという問いに対して、児童から最初に出たのは平均値を求めることであった。なぜ平均値を求めると比べることができるのかを問うと、「クラスの記録が良いか分かる」「1人あたりどのくらいかが分かる(クラスの人数が違ってても比べることができる)」という意見が出てきた。その際、身の回りには平均で求められているものが多くあるという意見がでたので取り上げた(図5)。平均を求めることの便利さを踏まえた上で平均値を求めると、1組の方が2組より0.1m記録が良いことが分かった。そこで1組の方が良い記録であるとまとめようとする、児童から「(差が0.1mでは)そんなに変わらない」「他の記録にも目を向けると特徴が見えてくる」という意見が児童自身から出てきた。図7は児童の振り返りである。

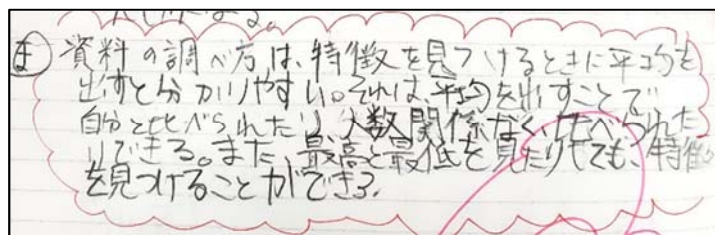


図7 児童の振り返り(1時目)

(2) 2時目

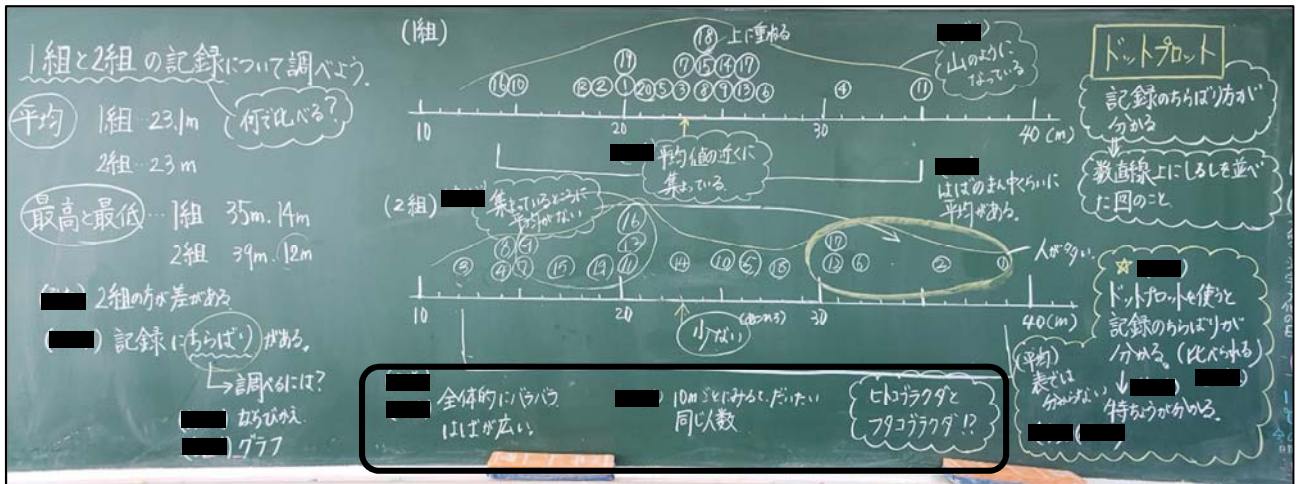


図8 2時目の板書

図8は本時の板書である。2時目はちらばりのようすを用いて、資料の特徴を捉えることができることを目標とした。1時目が出た「平均値だけではなく、他の値を用いると特徴が分かる」という意見かを基に、何で比べるとよいかということの本時で解決する問題とした。ここで留意した点は、資料の特徴を比べる際に、平均値や最高記録、最低記録だけでなく、ちらばりの様子を考察することで、そのよさに気付かせることである。ドットプロットはデータのちらばりの様子や代表値の意味を視覚的に捉えやすくするための方法として、次時以降の中央値や最頻値を扱う際にも役立つものであるため、作図の仕方だけでなく、その意味や用いることのよさを理解することが重要である。そこで、実際にドットプロットに表して比較することで、児童から様々な気づきを引き出し得るような展開を意識した。



図9 ドットプロットを作成し比較する様子

授業では、前時の振り返りから始めた。平均値を求めることで集団の記録を比べることができるのではないかという意見が出たが、何に着目するとよいかを問うと、最高記録や最低記録の差という意見が出た。また、記録にちらばりがあるという意見も出たので、どのようにしてちらばりを比べることができるのかを問うた。児童は並び替えたりグラフに示したりして整理するとよいと、既習事項を基にして考えることができていた。そこで、記録を数直線上に表す方法があることを伝え、ドットプロットのかき方を全員で共有した(1組の記録)。その後、それぞれで2組のドットプロットを作成し、1組のものと比較する活動を行った(図9)。ドットプロットには平均値もかき込み、平均値との違いにも着目できるようにした。児童からは、ちらばりの様子について様々な気づきが出てきた(図8)。ちらばりの様子だけでなく、平均値の周辺にある個数や「1組はヒトコブラクダで2組はフタコブラクダである」と全体の形を捉えての気づきも出てきた。

☆ 記録のちらばりを調べたい時は、ドットプロット!! 記録の特徴も分かりやすい!! 平均や表だけで分かんない事まで分かります。

図10 児童の振り返り(2時目)

児童の振り返りでもドットプロットのよさに関わるものが多く書かれていた(図10)。

(3) 3時目



図 11 3時目の板書

図 11 は本時の板書である。3時目は度数分布表を読み取ったり、かいたりすることができることを目標とした。前時でちらばりの様子はドットプロット用いると分かりやすく特徴を読み取ることができるという考えは出ている。本時ではそれを度数分布表で表していくことになる。留意した点はドットプロットと度数分布表の違いやそれぞれのよさに気付かせることである。単にちらばりの様子を見るためのものであるというだけでなく、記録を区切ることで全体の様子を捉えやすくなったり、数字で表されていることで分かりやすかったりと、度数分布表ならではのよさに気付けるようにした。

授業では、本時で学習する度数分布表との違いに着目しやすくなるように、まずドットプロットについて振り返り、黒板の右端に示した。その後、ちらばりの様子をもっとおおまかに捉えるにはどのようにすればよいかを問うた。児童からは「5mの間隔にいくつあるか(記録が)」という意見が出た。それに他の児童が「10~15mの中には1人いて、15~20mの中には2人いるとかが分かる」と付け足した。「5mの間隔分けたときに、どこに集中しているかが分かる」との付け足しもあった。さらに他の児童が「表にまとめると分かりやすくなる」という意見が出たことで、ちらばりの様子をおおまかにまとめて表にすることが本時の問題となった。本来、「度数」や「度数分布表」という用語は中学校で学習する内容であるため取り扱わなくてもよいものであるが、児童から度数分布表という用語が出たので全体で共有している。

1組の記録を度数分布表に整理した後は、表にしたことでの気付きを発表した。2組の記録を整理して2つを比較する前に気付きを発表する活動を取り入れることで、ドットプロットとの違いを捉えさせることをねらった。気付きでは、「おおまかな人数が分かる」「平均値の場所に何人いるかが分かる」「項目が少ない」など、多くの気付きが出てきた。また、「ちらばりが数字で表されていて分かりやすい」との意見が出ると、「ドットプロットとの使い分けができる」との付け足しも出てきたことで、それぞれのよさについて考えるきっかけとなった。このことは児童の振り返りでも多く書かれていた(図 12)。次に2組の記録を度数分布表に整理して、それぞれの組のちらばりの様子について分かったことを発表した。1組と対応させることで、全体の様子を比べることができていた。

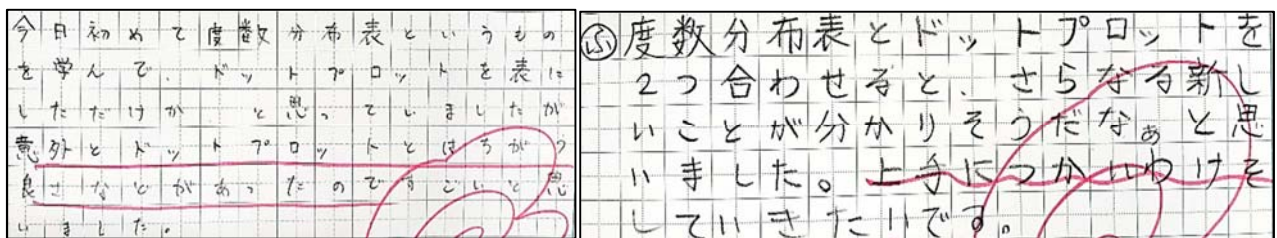


図 12 児童の振り返り(3時目)

(4) 4時目

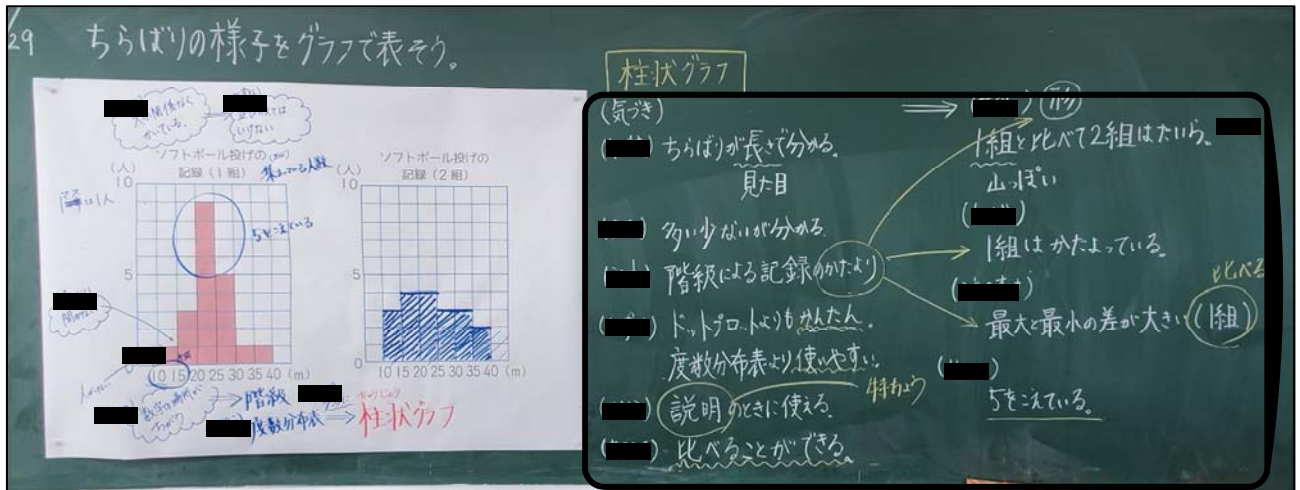


図 13 4時目の板書

図 13 は本時の板書である。4時目の目標は、柱状グラフを読み取ったり、かいたりすることができるようになることである。ここでは、度数分布表を基に柱状グラフに表し、柱状グラフという用語や意味、その特徴を理解していく。留意した点は、まずは既習の棒グラフとの違いを考えさせていくことで、その特徴を正しく理解できるようにしたことである。また、個々の記録は分からなくなるが、集団全体のちらばりの様子が視覚的に捉えやすくなるという度数分布表との違いをおさえ、それぞれのよさにことに気付くことができるようにすることである。

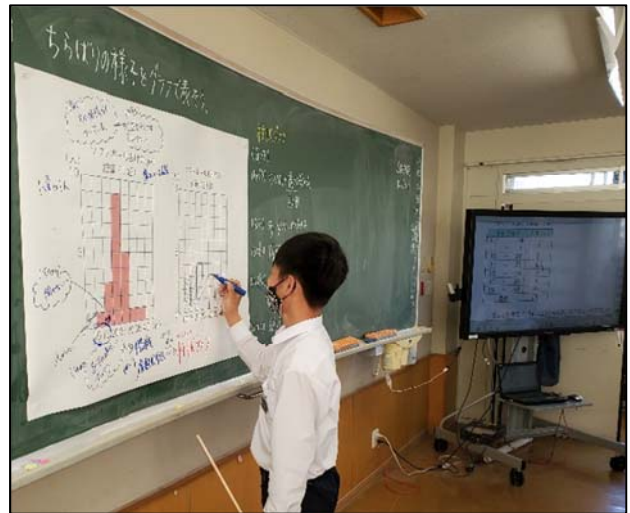


図 14 柱状グラフに表す様子

4時目では、まず1組の度数分布表を基にした柱状グラフを紹介することから始めた。

棒グラフとの違いを問うと「数字をかいている場所が違う」「グラフに間がない」という意見が出た。「大小関係なくかいている」という意見が出た際には、関係ないとはどのようなことかを問い直すと、別の児童が「並び替えてはいけない」と棒グラフとの違いを付け足した。その後、柱状グラフという用語を知らせ、その特徴を考える活動を行った(図 13)。視覚的に捉えやすくなることやドットプロットや度数分布表との違い、説明する際や比較する際に使いやすいことなど様々な意見が出てきて、柱状グラフの特徴として共有されていった。また、2組の記録を柱状グラフで表し比較すると(図 14)、その特徴と関連付けて、全体の形の違い、ちらばりの様子、度数が最も高い区切りの差など、特徴を読み取ることができた。振り返りの多くが、これまでに学習したものと比較して書かれていた(図 15)。

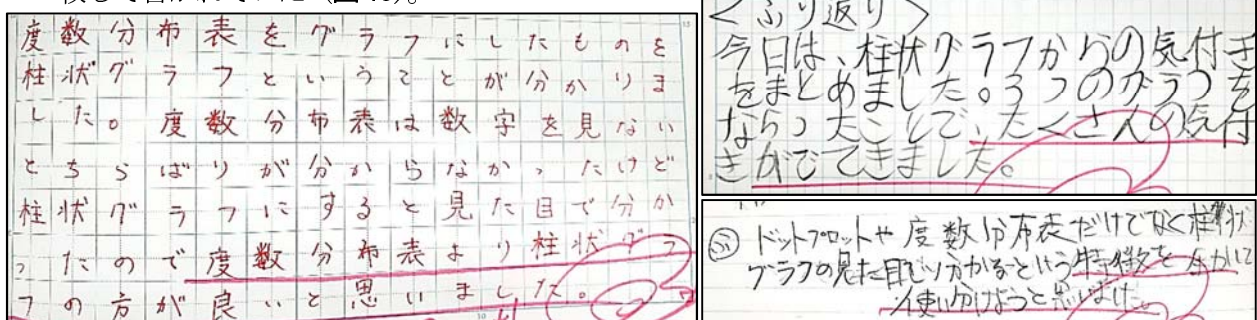


図 15 児童の振り返り(4時目)

(5) 5時目

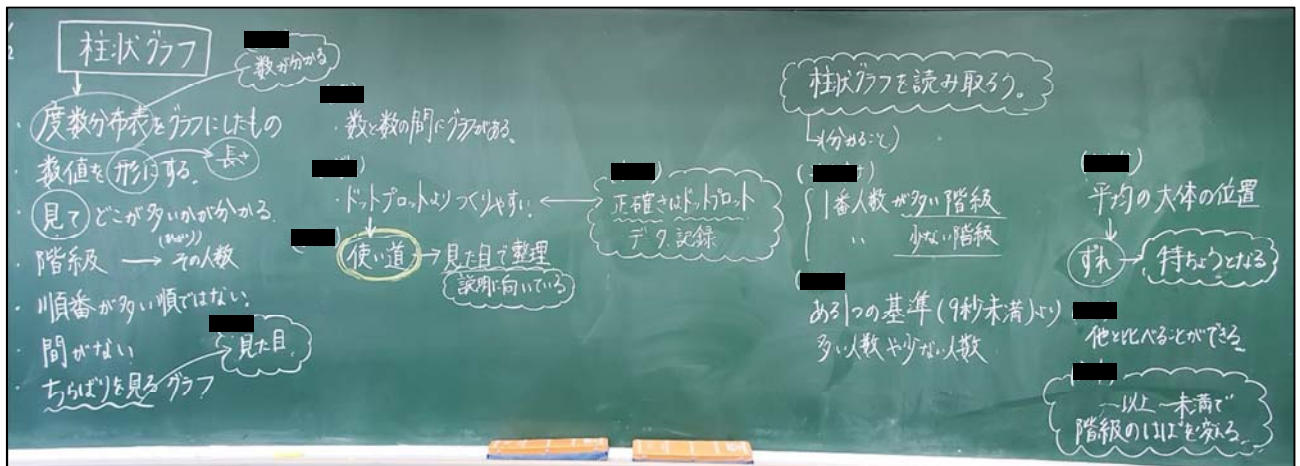
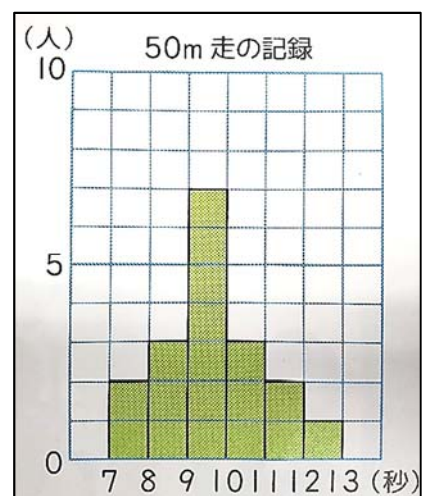


図 16 5時目の板書

図 16 は本時の板書である。5時目では、柱状グラフについての理解をより一層深めることをねらった。留意した点は、柱状グラフから読み取られることを児童自身の気付きから増やしていくことができるようにすることである。柱状グラフについて再確認することと合わせて、前時とは違う柱状グラフを読み取り、話し合い活動を行ったり、読み取られたことが正しいのかを判断して理由を説明したりする活動を取り入れた。

まずは、前時で出てきた柱状の特徴について整理していった。データの順番や間がないことなど、前時で確認されたものが多く出される中で、1人の児童から「ドットプロットよりもつくりやすい(簡単)」という、ドットプロットと比較して柱状グラフのよさを答える意見が出た。そこで「なるほど。柱状グラフだけでなく、この間学習したドットプロットと比較したのですね」と目の付け所を称賛したところ、「見た目で分かる」「説明するときに使いやすい」というように、次々と意見が付け足されていった(図 16)。一方で「ドットプロットの方が正確に分かる」「度数分布表は数がすぐ分かる」という、度数分布表のよさも整理されていった。そこで、柱状グラフからどんなことを読み取ることができるかという問題を設定し、女子 50m 走の記録を柱状グラフで表したものを提示した(図 17)。児童からはまず「1 番多い階級と一番少ない階級」や「女子の人数」が分かるとの意見が出た。その後は各階級の人数や階級の差についての意見が多く出た。他にどのようなことが読み取られるかを問い、近くの友達と話し合う時間を設定すると、積極的に話し合う姿が見られた。すると、ある児童が柱状グラフの 9 秒のところに線を引き、「ここを基準としたら、どちらに人数が偏っているかが分かる」との考えを示した。そこから「平均のところに線を引くとよいのではないか」「基準があると他のグラフと比べることができる」という意見が付け足されていった。また、「グラフから平均の大体の位置が分かる」との意見が出た。さらにその児童は「中央から平均の位置がず

図 17 柱状グラフ (5時目)
(出典：日本文教出版)

れていたなら、それがグラフの特徴になる」という考えを発表し、他の児童の共感を得た。多くの意見が出たことで振り返りにはそれぞれのよさについてかかれていたものがあつた(図 18)。

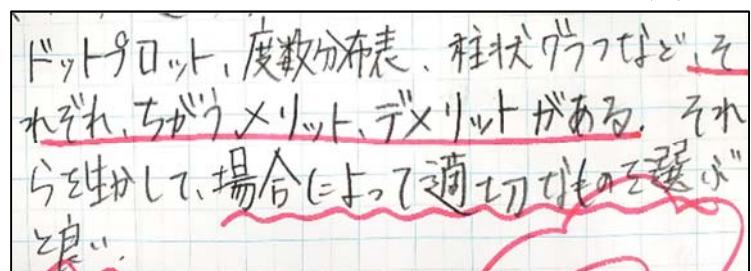


図 18 児童の振り返り (5時目)

(6) 6時目

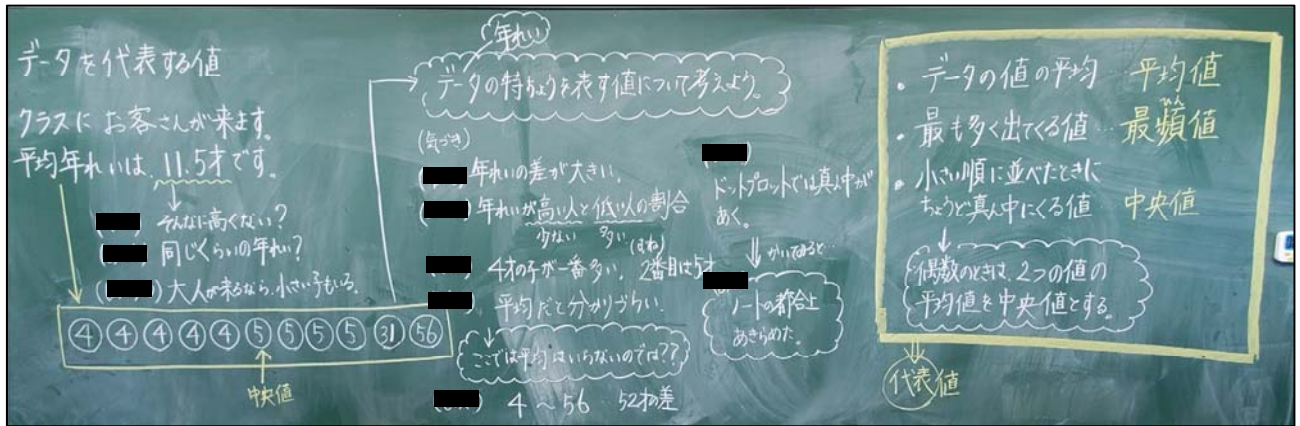


図 19 6時目の板書

図 19 は本時の板書である。6時目は代表値としての平均値、最頻値、中央値の意味を理解することを目標とした。ここでは平均値以外の代表値である最頻値や中央値を取り扱う。留意した点は、代表値を用いて調べるよさに児童が気付いていく展開にすることである。これまでに平均値がデータを代表する値であることを知り、集団の特徴を比べることができることを学習した。また、データのちらばりの様子をドットプロットや度数分布表、柱状グラフを用いて調べ、その有用性についても学習している。ここでは、そのよさを踏まえた上で平均値が代表値として不適切な場合があることを感じさせ、最頻値や中央値を用いるよさを実感できるようにすることで、理解を深めることをねらった。

まずは学級に訪問者が来ることを伝え、その平均年齢が 11.5 歳であることを伝えた (実際の内訳は 4 歳 5 人、5 歳 4 人、31 歳、56 歳である)。その時点での気付きを問うと、「年齢はそんなに高くない」「同じくらいの年齢」という意見が出た。また、「何人来たのか」という質問が出たので人数は 11 人であることを伝えた。平均値を正しく理解している児童からは「大人が来るならもっと小さい子どももいる (23 歳くらいの人がいれば 0 歳もいる)」との意見も出た。そこで実際に来た年齢を 1 人ずつ伝えていくと 4 歳が 5 人続いた時点で「おかしい」との声があがった。同時に「ものすごい年上がいるはずだ」との意見も出た。さらに 5 歳が続き 31 歳、56 歳と全員の年齢が明らかになると「そういうことか」と納得する雰囲気となった。改めて平均値を用いるとデータの特徴が分かるということだったことをおさえ、データの特徴を表す値について考えようという問題を設定した。年齢の分布を見ての気付きを問うと、「年齢の差が大きい (52 歳も差がある)」「年齢が低い人の割合が高い」「4 歳が一番多く、2 番目が 5 歳」という意見が出た。また、「11 歳 (平均) の周りに人がいない」「ドットプロットでは真ん中が大きく空く」などの意見から、「平均だと分かりづらい」「ここでは平均はいらないのではないか」という意見も出てきた (図 15)。グループで自由に意見を交流した際も、様々な意見が出ており、活発に交流していた。データを読み取って気付きを出してから平均値以外の代表値である最頻値や中央値という用語を伝えたことで、代表値をデータの特徴と関連付けて理解することにつながったことが児童の振り返りから読み取られた (図 20)。

(ふり返り)
 最頻値は「平均値とか」は
 ないから「とがあるのが手段を選んでは
 うと思った。」

① 平均値が 11.5 ではなく、最頻値や中央値をドットプロットなどを見ると、特さよるか分かる。
 ② 代表値の様々な考え方が分かったので、データは1つで見ただけではなく、3人を見方をすると良いことが分かった。

図 20 児童の振り返り (6時目)

(7) 7時目

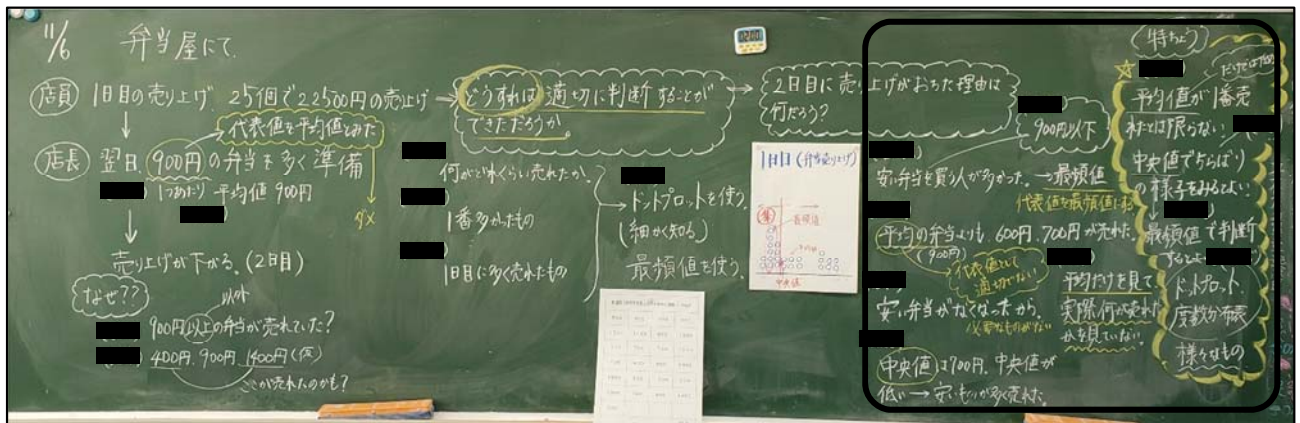


図 21 7時目の板書

図 21 は本時の板書である。7時目の目標は、ドットプロットに表された特徴や傾向に着目して、代表値を使って判断し、説明することができるようになることである。ここでは、弁当屋の店長が代表値としての平均値を用いて翌日販売する弁当の個数を決定したが、売り上げが下がったというギャップから、店長が出した結論に対して批判的に考察できるようにしていく。留意した点は、始めから用意されたドットプロットを提示するのではなく、児童が知りたいという情報について答えていくようにしたことである。児童自身の気付きから、適切に判断するにはドットプロットや柱状グラフを用いて平均値以外の代表値を見ていくとよいという統計的な問題解決の方法につなぐことをねらった。

500	800	900	900
1300	1400	600	1000
600	700	700	1500
700	800	600	1300
1500	600	1300	600
1000	700	600	1400
500			
合計			25個 22500円

図 22 児童に示したデータ

授業では、まず弁当屋の店長は1日目の売り上げの平均値が900円であったことを理由に、翌日は弁当のほとんどを900円のものにしたところ売り上げが下がったという状況を提示した。児童にその原因を問うと「900円以外の弁当が売れた」「安い弁当と高い弁当が売れたのではないか」という意見が出てきた。そこで

どうすれば適切に判断することができたのかということをも本時の問題とした。児童に何が分かるかよいかを問うと、「何がどのくらい売れたか」「1番売れたもの」という意見が出たので、どの弁当がどれだけ売れたのかを1つ1つ読み上げた(図 22)。「600円が多そうだ」という意見や「1500円の弁当もあったのか」という意見が出てくる中「その紙を見せてください」という発言を受け、図 22 のデータを提示した。始めはそれぞれの個数を数える児童が多かったが、既習を生かして「ドットプロットを使って細かく見る」「最頻値を調べる」という考えに至り、必要性を感じた上でドットプロットを作成する流れとなった。その後、新たに2日目に売り上げが落ちた理由は何かという問題を設定し、最頻値や中央値など、データの特徴に着目して判断していった(図 21)。

図 23 はある児童の振り返りである。6時目の振り返りでは「平均値が分かれば中央値や最頻値はいらないと思います」と記述していた。しかし、7時目の振り返りでは、「前は平均がいいと言っていたが売り上げなどがあるときは最頻値を使う」との振り返りが書かれていた。その他にも多くの児童が、平均値だけでなく最頻値や中央値などの代表値を求めることの有用性に気付くことができていたことが振り返りから読み取られた。

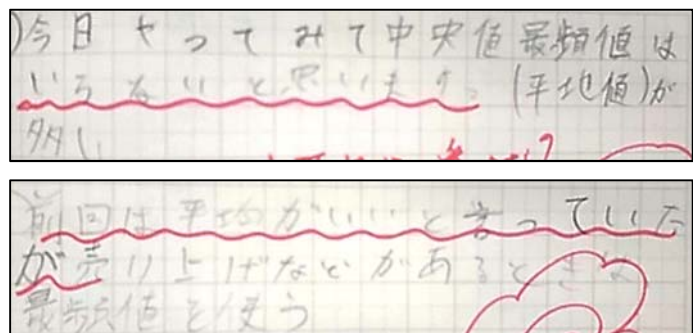


図 23 児童の振り返り（6時目と7時目）

6 前時の学習活動の意図と次時（本時）とのつながり



図 24 前時の板書

図 24 は前時の板書である。児童は運動会や修学旅行などの学校行事を通して、協力することの楽しさや達成感を味わってきた。クラスの団結力も高まり、全員で一緒に何かをやることに対する意欲の高まりを感じている。そこで、前時の学習に入る前に、卒業するまでにみんなで一緒にやってみたい活動話し合い、アンケートを取ることにした。ここで取り扱ったデータは、そのアンケートの実際の結果である。これからの3時間で、統計的な問題解決の方法を整理し、児童が見いだした問題を解決する経験を積むことで、本単元の学びを深めていくことをねらっている。前時で意識した点は、児童が既習事項を生かしてデータの特徴を捉え、代表値などを用いて問題の結論について判断していくための視点を増やすことである。統計的な問題解決では確定的な結論を得ることが難しいことがあるため、最終的な結論を導き出すことが難しい。しかし、明らかに平均値が低かったり、高い数値がなかったりするものを除外することは比較的容易である。多くの活動の中からいくつかに絞っていく過程で、平均値や最頻値、平均値などの代表値や、ドットプロットや度数分布表などから分かるちらばりの様子を根拠として意見を交流することで、判断するためにはどこに着目していけばよいのかを実感することになり、次時の学習につなげていくことをねらった。

授業ではまず、それぞれの得点を記入した一覧表を提示した(図 24 □)。表を提示すると児童は1～5点の数値を数えたり、色分けをしたりして特徴を調べ、意見の交流を始めた。その中で明らかに1点が多い項目があることや5点が1つもないものがあるなど、特徴が見えやすいものについての意見は出てくるものの、それ以外のものについては比べにくいことから平均値を求めたりドットプロットで表したりしていこうとの考えに至った。その際、全てのデータについて平均値を求めたり、ドットプロットで表したりするかを問うと、明らかに低いものは始めに除外した方がよいことに気付き、4点や5点がないものと明らかに1点が多いものをまず除外した。その後、2人1組になってデータを整理して黒板に貼り出すと、明らかに平均値が低いものや、最頻値や中央値が低いものを減らしてよいとの意見が付け足された。さらに最頻値だけでなく、「1点と2点を合わせた数値があまりに多いものはふさわしくない」「3点をよい結果とみるのかどうか」「平均値が低いといってもどこから低いと決めるのか」など、新たな視点での意見が出るようになってくると、より活発に意見の交流が行われるようになった。中には除外する意見として「楽しそうではないから」という児童の主観のみで判断した意見も出てきたが、他の児童から「それじゃ理由になってないよ」との指摘があり、判断するには根拠が必要であることが共有されていった。また、「1点と2点が多い活動を除外する」という意見が出た際は、「確かに1点と2点は多いけれども4点と5点もほとんど同じものまで除外すると決めるのはどうか」と、妥当性について批判的に捉えて自分の意見を述べる児童もいた。最終的に6項目が残り、この中から実際に行う活動を決めるという流れになっていった。前時の学習活動は、平均値、最頻値、中央値など、いずれかの代表値に着目することで判断の根拠となることを実感したことに加え、判断するための多様な視点も共有できた。そのことを想起させ、次時の学習活動に生かし、問題に対して統計的な考察や判断をしていく姿を目指す。

7 本時の指導 (10/14)

(1) 目標

卒業するまでに取り組みたい活動に対するアンケートの結果をドットプロットや度数分布表に表したものをを用いて読み取ることで特徴を捉え、どの活動にするとよいかを自分なりに判断し、その理由について根拠を明らかにして説明することができる。

(2) 評価規準

イ データの特徴や傾向に着目し、ちらばりの様子や代表値など、資料から読み取られる特徴を根拠として、問題の結論について判断し説明している。 【思考・判断・表現】

ウ 得られた結論の妥当性について、批判的に捉え考察しようとしている。

【主体的に学習に取り組む態度】

(3) 展開

学習活動と児童の反応 (□□□)	教師の働きかけと形成的評価 (◆)
<p>1 状況を知り、問題を設定する。 (7分)</p> <p>前時までに絞られた4項目の例</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学年で鬼ごっこ ・学校のプロモーションビデオを作成する ・映画鑑賞 ・ドッジボール大会 <p>データの特徴を捉えて、どの活動にすればよいか、自分の考えをまとめよう。</p> <p>2 データの特徴に着目してデータを分析し、自分なりの結論をまとめる。 (6分)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・平均値が高く、2点や1点をつけた人の合計が一番低い映画鑑賞がよい。 ・4点と5点をつけた人数が一番多いドッジボール大会がよい。 ・学校鬼ごっこは、5点をつけた人が一番多く、1点をつけた人も少ない。 ・中央値でみると、プロモーションビデオが一番高い位置にある。 	<p>1-(1) 主観的に判断をするのではなく、データを基にした判断ができるようにするために、この4項目に絞るまでに極端に平均値が低かったものや、1, 2点が多かったものを除外した経緯があったことを想起させる。</p> <p>1-(2) 児童が問題を自分事として捉え、問いを生み出すことができるように、前時で整理したデータを提示し、それぞれの特徴がどこにあるか、また、どの代表値で判断することができそうであるか問う。</p> <p>2-(1) 平均値、最頻値、中央値など、様々な視点から資料をできるように、児童の気づきを黒板のドットプロットや度数分布表に書き込んでいく。</p> <p>2-(2) 代表値やちらばりの様子から判断し、自分の考えの根拠とすることができるように、これまでの学習内容を確認できる掲示物を用意しておく。</p> <p>◆ 資料の特徴や傾向に着目し、ちらばりの様子や代表値など、資料から読み取られる特徴を根拠として、問題の結論について判断し説明しているか。 (ノート・観察) 【思考・判断・表現】</p> <p>B 判断の根拠となったデータの特徴や傾向を明らかにして、自分の結論を説明している。 → 自分が出した結論に妥当性があるか検討するように促す。</p>
<p>3 友達と意見の交流をする。 (5分)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・友達と交流する。 ・再度自分の考えを整理する。 <p>4 根拠を明らかにして、判断した結論を発表し、全体で交流する。 (15分)</p> <p>5 それぞれの考えを聞き、自分が出した結論や友達の意見について振り返る。 (7分)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・同じデータでも、どこに着目するかによって、結論が変わってくることもある。 ・平均だけでなく、様々な視点から判断することで、違った判断をすることができることもある。 <p>6 何を調べれば今以上によりよい判断が得られそうか考える。 (5分)</p>	<p>3 様々な考えに触れ、自分の考えを広めたり、自分が判断した理由の根拠を明確にしたりするために、友達と交流する場を設ける。</p> <p>4 ドットプロットや度数分布表を用いて説明するよう促すことで、様々な意見を比較したり、結論に妥当性があるかを検討したりできるようにする。</p> <p>5-(1) 結論の妥当性について考察、検討し、本時の学びが「視点を変えると結論が変わってくることもある」ということにつながるように、気づきや自分の考えの変容について振り返る時間を設ける。</p> <p>5-(2) 妥当性を考察してもなお絶対的な判断がつかないことから、改善の余地がないかどうかを考えることで、統計的な問題解決の方法についての理解を深める。</p> <p>6 見いだした数理を用いて、よりよい結論を導くためにはどのようなデータを収集することが必要かを問うことで、新たな問題を見だし、児童が自ら数理につなげることができる場を設定する。</p>

算数科実践報告書

廣瀬 圭吾

1 前時の学習内容と本時へのつながり

前時で意識した点は、児童が既習事項を生かしてデータの特徴を捉え、代表値などを用いて問題の結論について判断していくための視点を増やすことである。統計的な問題解決では確定的な結論を得ることができないことがあるため、最終的な結論を導き出すことが難しい。しかし、明らかに平均値が低かったり、高い数値がなかったりするものを除外することは比較的容易である。多くの活動の中からいくつか絞っていく過程で、平均値や最頻値、平均値などの代表値や、ドットプロットや度数分布表などから分かるちらばりの様子を根拠として意見を交流することで、判断するためにはどこに着目していけばよいのかを実感することになり、本時の学習につなげていくことをねらった。

2 本時における児童の主体的な学びの姿とは

本時では、前時で絞られた項目を提示することから始めた。その中で1つだけ最終候補に残すか決まっていなかった活動があったことを確認し、どうするか意見を出し合った(図25)。児童からは「他の活動よりも平均値が低い」「最頻値が3点ということはそこまでやりたいと思う人が少ない」「5点が1人もいないから残さなくてよい」などの意見が出てきた。児童は平均値や最頻値、ちらばりの様子などの既習事項に着目して判断していた。さらに、最終的にどの活動に決めるとよいかを考えるためには根拠が必要であることをおさえ、それぞれがどの活動がよいか判断する活動に入っていた。ここで決まった活動は実際に行うことになっている。そのことも、児童が問題を自分事として捉え、主体的に考えていく姿へとつながった。

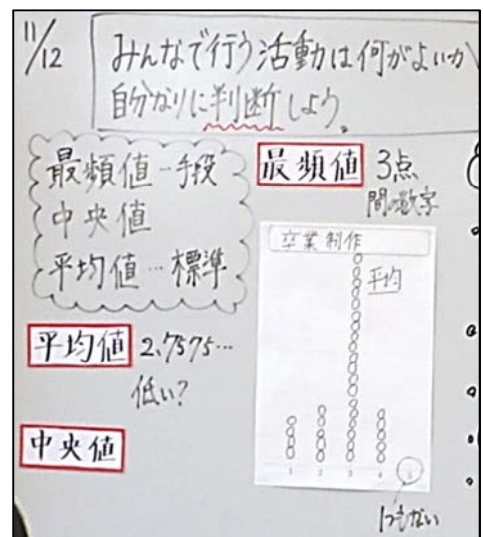


図25 導入部分の板書

3 本時における児童の対話的な学びとは

活動に入ると様々な代表値に着目して活動は何が適しているのかを自分なりに判断し、ほとんどの児童が自分の考えをもつことができていた。児童は最終的に1つに絞ることを目指しているため、自分の考えをもつだけでは問題の解決とはならない。周囲との意見交流を認めていたため、自分の考えがまとまった児童から自然と対話が始まっていた。そこでは自分とは異なる考えに対して共感したり、反論したりして互いに自分の考えを主張する姿が見られた。また、全体で交流する場面では、誰かが出した意見に対して付け足したり、質問したりしながら意見の交流を進めていた。対話を通して、児童は平均値や最頻値、中央値などの代表値、ちらばりの様子など、多様な視点で物事を捉えることで考えを広めたり深めたりすることとなっていた。

4 本時における児童の深い学びとは

意見の交流を終え、様々な考えに触れたあと、結論が決まったかを問うと児童から「まだ決めることができていない」という発言が出た。その理由を問うと、児童からは様々な意見が出てきた(図26)。さらに、どのようにしたら改善できるかという問いにも、「基準を決める」「目的を明確にする」「アンケートの点数を変えてもう一度実施する」などの意見が出てきた。新たな課題を見つけることで、統計的な問題解決についての理解を深めた場面であった。また、振り返りには「みんなが思うポイントを入れてさらに深く考えていきたい」「目的を確実にしてから決めるのがよいと思った」などが書かれており、学びの深まりを感じることもできた。

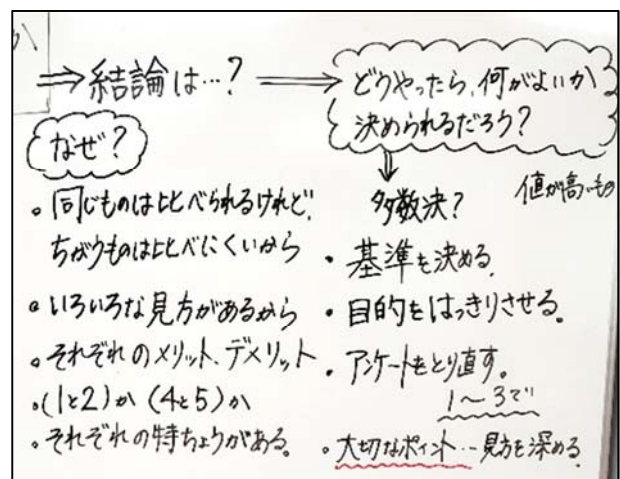


図26 終末部分の板書

