

小学校 算数

小学校算数科「データの活用」領域において
数学的に表現し伝え合う力を高める指導法の研究
－日常の事象に生かす活動につなげる授業実践を通して－

義務教育課 研究員 渡 邊 美 咲

要 旨

小学校第4学年算数科「データの活用」領域の学習において、数学的に表現し伝え合う力を高めるために、数学的活動を三つの要素に分け、学習活動の中に取り入れた。折れ線グラフを読み取る視点を身に付け、付箋を使って互いに考えを伝え合う活動や、新たな気づきについて発展的に考える振り返りを行い、学習で身に付けた力を日常の事象に生かす活動につなげた結果、数学的に表現し伝え合う力が高まることが明らかになった。

キーワード：小学校 算数科 データの活用 数学的に表現し伝え合う力 日常の事象

I 主題設定の理由

小学校学習指導要領（平成29年告示）解説 算数編 平成29年7月（以下、「解説」という。）において、「データの活用」領域が中学校との接続を視野に入れて新設された。その経緯について、中央教育審議会答申「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について」（平成28年12月）では、社会生活などの様々な場面において、必要なデータを収集して分析し、その傾向を踏まえて課題を解決したり意思決定をしたりする能力の育成のため、統計的な内容の改善の検討が必要であることを示している。

令和3年・4年度全国学力・学習状況調査結果より、本県の児童はデータを分類整理することや、特徴を捉え考察することが全国より下回っていることが分かる（図1）。なかでも、思考力・判断力・表現力等に関する問題では、どちらの年度も全国平均を下回る結果であった。

青森県教育委員会は「令和3年度全国学力・学習状況調査 本県の結果と今後の対策」で、「身の回りの事象について、その事象の因果関係や傾向を漠然と捉えるだけでなく、データに基づいて判断する統計的な問題解決の方法を知り、考察していくことができるようにするための数学的活動の充実」を授業改善のポイントとして示している。

数学的活動（表1）とは、解説で「事象を数理的に捉えて、算数の問題を見だし、問題を自立的、協働的に解決する過程を遂行すること」と定義され、算数の全ての領域で行われる活動である。

「データの活用」領域で目指す資質・能力について、解説では「自分たちが集めたデータの分析の仕方や結論について、異なる観点や立場などから多面的に捉え直してみたり、批判的に考察したりすることが重要である」と示していることから、数学的活動の中の「数学的に表現し伝え合う活動」が思考力・判断力・表現力等の育成にもつながると考え研究の柱とした。

| | 学習指導要領の内容 | 問題の内容 | 全国 | 青森県 |
|------|------------------------------|---|------|------|
| 令和3年 | 第4学年D(1)ア(ア) | データを二次元の表に分類整理することができる | 67.5 | 65.0 |
| 令和3年 | 第5学年D(1)ア(イ) 思考力・判断力・表現力等 | 集団の特徴を捉えるために、どのようなデータを集めるべきかを判断することができる | 73.9 | 72.6 |
| 令和4年 | 第3学年D(1)イ(ア) 思考力・判断力・表現力等 | 分類整理されたデータを基に、目的に応じてデータの特徴を捉え考察できる | 63.9 | 60.4 |

図1 令和3年・4年度全国学力・学習状況調査 問題別正答率

表1 数学的活動

| | |
|--------|------------------------|
| 第1～2学年 | 数量や図形を見だし、進んで関わる活動 |
| 第1～6学年 | 日常の事象から見出した問題を解決する活動 |
| 第1～6学年 | 算数の学習場面から見出した問題を解決する活動 |
| 第1～6学年 | 数学的に表現し伝え合う活動 |

解説の「算数・数学の学習過程のイメージ」に示されているように、学習する過程は、数学の事象と日常生活や社会の事象の二つの世界で相互に関わり合って展開されていく（図2）。小学校段階では、知識及び技能を習得する具体的な内容は、日常生活や社会の事象の場面と深く関わっており、具体物や体験を通して学ぶ過程を重視している。また、「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料【小学校算数】では、「思考力・判断力・表現力等の評価は、理解していること・できることを

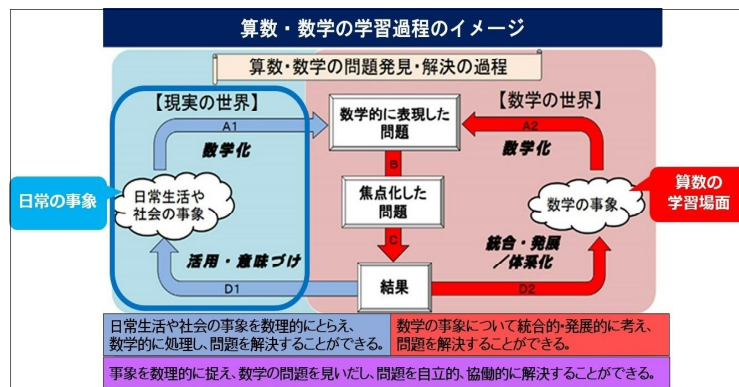


図2 算数・数学の学習過程のイメージ

どう使っているかという観点で評価することができる」と示している。このことから、本研究の授業実践では、単元の最終段階において授業で学んだことを生かし、日常の事象の中からデータを集め、グラフに表したり考察した内容をスライドにまとめて発表したりする活動を試みる。日常の事象に関連付ける学習過程によって表現力を伸ばすとともに、他教科等の学習や生活に生かす意欲付けにもつながることを期待する。

令和2年度青森県学習状況調査（質問紙調査）の結果から、授業で分からないことがあった場合、多くの児童が誰かに尋ねたり、自分で調べたりしていると答えており問題解決に向かっていると考えられる。一方で、14.4%の児童は、そのままにしておくかと答えていた（図3）。

分からないことをそのままにしておく理由として、恥ずかしくて尋ねられないでいることや、問題解決の過程を理解していないが、友達の答えを聞いて満足しているということが考えられる。また、誰かに尋ねていると答えた児童であっても、答えだけを尋ねているのであれば、そのままにしておくか答えた児童と同じように、問題解決の過程を理解していないことも考えられる。

これまでの筆者の指導を振り返ってみると、友達の意見に同調することが多い児童は、自分の考えをもったり、表現したりすることを苦手としていることが多かったが、そのような児童に対しての支援が十分ではなかった。

盛山（2018）は、「深い学びは教師が与えるのではなく子どもたち自身が自ら獲得しようとしなければ身に付くものではない」と述べている。進んで自分の考えを伝えたい学習課題の工夫や、

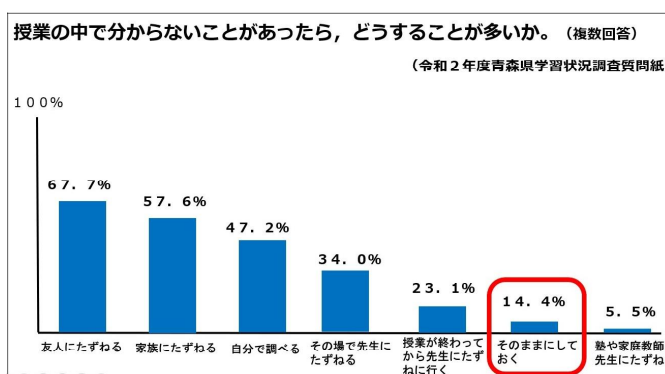


図3 令和2年度青森県学習状況調査（質問紙調査）

数学的に伝え合うための手立てを講じることで、数学的

以上から、算数の問題解決の過程で身に付けた力を使って数学的に表現し伝え合う力を高めることが必要であり、児童が日常の事象に関連付けた学習課題を見付けることで、進んで考えを表現したり、友達と考えを伝え合ったりすることができることを考え、本研究主題を設定した。

II 研究目標

小学校算数科「データの活用」領域において、グラフを読み取る視点や考察したことを表現する力を身に付け、日常の事象に生かす活動とつなげることが、数学的に表現し伝え合う力を高めることに有効であることを明らかにする。

III 研究仮説

小学校算数科「データの活用」領域において、グラフを読み取る視点や考察したことを表現する力を身に付け、日常の事象に生かす活動とつなげることによって、数学的に表現し伝え合う力を高めることができるであろう。

IV 研究の実際とその考察

1 研究における基本的な考え方

(1) 数学的に表現し伝え合う力について

研究主題の柱とした「数学的に表現し伝え合う力」は、「数学的に表現し伝え合う活動ができる力」と定義する。具体的には、解説で示している「問題解決の過程や結果を言葉や図、数、式、表、グラフなどを適切に用いて、思考の過程や判断の根拠などを表現したり、説明したりすることができる力」と捉えている。そこで、解説にある数学的活動の内容を基に、数学的に表現し伝え合う力を高める要素を三つに分類した(図4)。

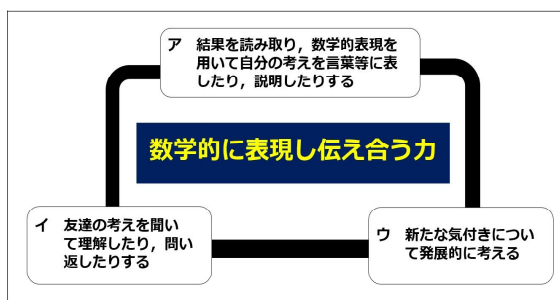


図4 数学的に表現し伝え合う力を高める三つの要素

本研究では、この三つの要素を身に付けさせることで、数学的に表現し伝え合う力を高められると考え、要素ごとに評価基準を作成して検証していく。

ア 結果を読み取り、数学的表現を用いて自分の考えを言葉等に表したり、説明したりする

折れ線グラフを読み取る視点をもたせるための手立てとして、単元の初めに既習の棒グラフと関連付けながら、「ミルミルポイント」(図5)を示して共通理解していく。

- | | |
|---|---------------|
| ① | いちばん大きい数・小さい数 |
| ② | 縦の軸 |
| ③ | 横の軸 |
| ④ | 線の傾き方 |
| ⑤ | 2つのグラフを比べる |
| ⑥ | 今後の変化の予想 |

図5 ミルミルポイント

ミルミルポイントは、グラフを読み取る視点としてだけでなく、数学的表現を用いて文章に表すためのキーワードにもなる。ミルミルポイントを、自分の考えを言葉等に表したり、説明したりするための手立てとすることで、学習を重ねるごとに自分の考えを簡潔に書くことができるようにしていく。

イ 友達の考えを聞いて理解したり、問い返したりする

思考した過程や結果などを、アで示した数学的表現を用いて伝え合うためには、友達の考えに問い返したり質問に答えたりするやりとりが効果的であると考え。その手立てとして、問い返す視点「問い返しポイント」(図6)を用いて伝え合う活動ができるようにしていく。

ウ 新たな気付きについて発展的に考える

授業の終末で振り返りを書かせる際に「振り返りポイント」(図7)を示し、分かったことや感想の記入のみにならないための手立てとする。レベル1~5と段階を分けることが、新たな気付きを見付ける足掛かりとなり、発展的に考えることができるようにしていく。

「グラフのどの部分を見たのですか？」
 「～さんの考えは、□□ということですか？」
 「わたしは、～さんの考えとはちがって、○○と思いました。その理由は～だからです。みなさんはどう思いますか？」
 「～さんの考えを聞いて、思ったのですが…。」

図6 問い返しポイント

- レベル1 新しく学んだこと・気が付いたこと
 レベル2 友達の考えを聞いて、気が付いたこと
 レベル3 自分の考えが変わったこと
 レベル4 今日の学習が使いそうだと考えた場面
 レベル5 ・◆◆を使うと、△△もできそうだと考えたこと
 ・今日の学習を使って、○○について調べてみたいと考えたこと

図7 振り返りポイント

(2) 「マスマスシート」の活用法について

「マスマスシート」とは、自分の考えを文章に表したり、説明したりするための「マスマス考えるシート」(図8)と、発展的に考えることができるようにするための「マスマス振り返りシート」(図10)の二つの総称である。マスマス考えるシートでは、着目したミルミルポイントを記入させることで、児童が数学的表現を用いて書くことができるように作成した。友達と考えを伝え合う場面では、相手がどのような視点で考えたのか一目で理解することにも役立つと考えた。さらに、教師側も、一人一人の学びを見取り、評価の材料として活用できるように文章で書かせることにした。

| マスマス考えるシート | | ミルミルポイント ⑤ |
|---------------------|-----------------|------------|
| ☆自分の考え☆ | | |
| このグラフからは、 | 8月の気温と9月の | |
| の気温の差が6℃ある | | |
| | | |
| | ということが読みとれます。 | |
| 理由は、 | 8月の気温が25℃で9月の気温 | |
| は19℃なので、その差が6℃になるから | | |
| です。 | | |

図8 マスマス考えるシート

(3) 付箋を使った活動について

折れ線グラフを読み取った内容を交流する場面では、付箋を使った活動を試みた(図9)。亀岡(2017)は、「解決に至らず途中で止まってしまっている場合であっても、そこまでの解決に向けた過程を理解しようとするのが大事である」と述べ、「AL(Active Learning)ふきだし法」を提唱している。これを応用し、交流の場面では、各班に折れ線グラフがかかれたシートを配付し、新しく読み取ったことを付箋に書いて貼らせていく。その後、問い返しポイントを用いて友達に問い返したり、質問に対して答えたり、困っていることを伝えたりするやりとりを積み重ねることで、伝え合う力を高められると考えた。発表順に上から付箋を貼らせることで、教師も活動の流れを一目で理解することができるようにした。

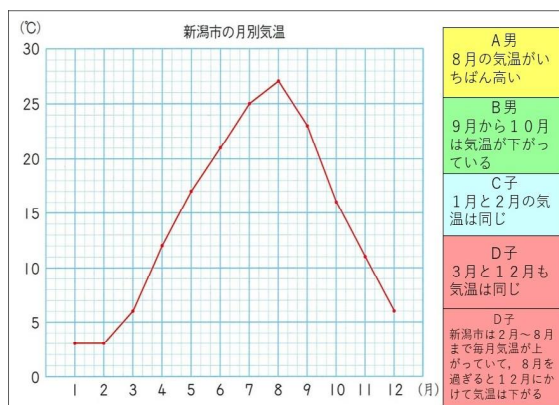


図9 付箋を使った活動

(4) 学習の振り返りについて

授業の終末では、マスマス振り返りシート(図10)に振り返りポイントを用いて学習の振り返りを記入させる。場面に応じて活用方法を工夫し、マスマス考えるシートとマスマス振り返りシートを1枚のシートとして使ったり、片方のシートのみを使ったりする。

どちらのシートも使い方に慣れるまでは、書き出しとなる言葉をあらかじめ示しておき、書くことに苦手意識がある児童への支援とする。

マスマス振り返りシート

今日使った振り返りレベル ②

| | | |
|----------|------------|-------|
| 今日の勉強で、 | 気温のちがいは | 気がつ |
| いていたけれど、 | 同じ気温の月が、 | 2つ |
| もあることも | 気づきました。 | 新潟市の気 |
| 温と青森市の気 | 温をくらべてみると、 | 気 |
| 温の様子がどう | うちがうのか調 | べてみたい |
| と思 | ました。 | |

図10 マスマス振り返りシート

2 検証授業の実際

検証授業は研究協力校A校(以下、「A校」とする。)の第4学年1学級25名の児童を対象に、令和5年5月9日～6月7日の期間で実施した。「折れ線グラフ」(学校図書)の単元を事前調査1時間、検証授業9時間、事後調査1時間で構成し、検証授業及び調査活動(表2)を行った。第2時から第7時は、教科書の内容に添った学習活動を行った。第8時から第10時は、日常の事象をグラフに表し、考察したことを伝え合う活動を行った。なお、各調査で23名分の結果を得た。

表2 検証授業及び調査活動

| | 時間 | 調査内容・学習内容 |
|------|------|--|
| 事前調査 | 第1時 | ・青森県学習状況調査質問紙 ・主体性を測る尺度(松田, 2020) ・付箋を使った活動の仕方について知る。 |
| 検証授業 | 第2時 | 変化の様子を表す折れ線グラフを知り、折れ線グラフを読む。 |
| | 第3時 | 数量の変化がグラフの傾きであることを知り、折れ線グラフに表す。 |
| | 第4時 | 折れ線グラフで表すことに適した事象について考える。 |
| | 第5時 | ・折れ線グラフのかき方について知る。 ・日常の事象の中から、折れ線グラフに表してみたいことについて考える。 |
| | 第6時 | 2つの折れ線グラフを見て、比較する。 |
| | 第7時 | 省略のある折れ線グラフと、そうでない折れ線グラフを比較し、その効果を考える。 |
| | 第8時 | 日常の事象から集めたデータを、タブレット端末を用いて折れ線グラフに表し、考察する。 |
| | 第9時 | 考察したことを発表するスライドを作成する。 |
| 事後調査 | 第10時 | グラフから考察したことを、発表する。 |
| 事後調査 | 第11時 | ・青森県学習状況調査質問紙 ・主体性を測る尺度(松田2020) ・青森県学習状況調査「折れ線グラフ」に関わる問題 |

(1) 第2時から第7時の授業の流れについて

表3は、第2時から第7時の授業の主な流れである。数学的に表現し伝え合う力を高める三つの要素の手立てを通して、折れ線グラフのよさを実感できる授業を目指した。第1時では事前調査の他に、付箋を使った活動について理解する時間を設定した。簡単な棒グラフを読み取らせ、付箋を使った活動を体験したり、互いの考えを伝え合っている様子をタブレット端末で動画撮影し、教師の端末へ提出する手順や役割分担を確認したりすることで、次時からの活動に見通しをもたせた。

表3 第2時から第7時の授業の主な流れ

| | 学習活動 | 研究に関わる内容 |
|-----|--|--|
| 導入 | 1. 学習課題をつかむ | |
| 展開 | 2. 自力解決 (グラフの読み取り) 3. 班ごとの交流活動 4. 折れ線グラフを読み取った 視点や結果を全体で学び合う | ・ マスマス考えるシート (ミルミルポイント活用) ・ 付箋を使った活動 (問い返しポイント活用) |
| まとめ | 5. 本時のまとめ 6. 振り返り | ・ マスマス振り返りシート (振り返りポイント活用) |

(2) 第2時

導入では、棒グラフの先端を結ぶ活動を通して、折れ線グラフに出合わせた(図11)。ニュースなどで目にしたことがあるという児童が多く、折れ線グラフは身近なものであることに気付いていた。

「新潟市の1年間の気温の変わり方の様子を読み取ろう」という学習課題で自力解決させたところ、マスマス考えるシートには、既習の棒グラフを読み取る視点を使い、「8月の気温がいちばん高い」や「1月と2月の気温がいちばん低い」のように、大小比較で読み取った記述が多く見られた。一方で何を書いたらよいか分からない児童が5名いた。全体で学び合う場面では、「気温の変わり方の様子に着目しなければならないのではないかと気付いた児童の発言がきっかけとなり、「2月から8月まで毎月気温が上がっている」や「9月からは毎月気温が下がっている」など、変化の様子に着目して読み取ることができた。この視点を既習の棒グラフを読み取る視点と関連させ、折れ線グラフを読み取る視点「ミルミルポイント」と称して共通理解した。

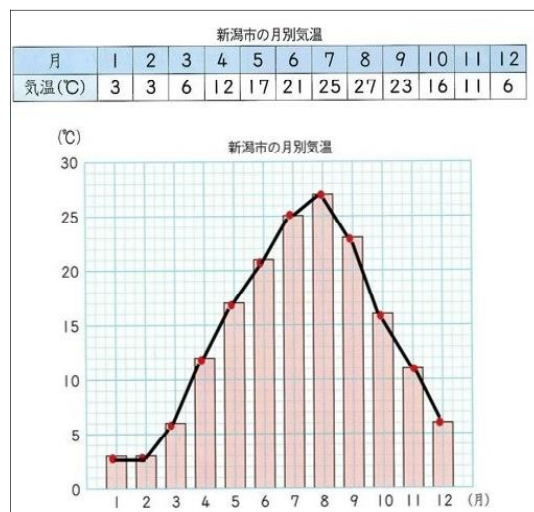


図11 棒グラフから折れ線グラフへ移行

(3) 第4時

本研究の「日常の事象に生かす活動につなげる」には、「折れ線グラフで表すことに適した事象について考える」ことが大切であると捉え、教科書で取り上げている問題について1時間扱いで授業を行った。

「ア～カの中で、折れ線グラフで表した方がよいのはどれでしょう。」と第4時の学習問題(図12)を示した。自力解決では既習を生かし、アとエを予想する児童が多かったが、オを選択する誤答も多く見られ、正答8名、誤答15名(誤答の15名中、カを選択しなかった児童は10名)という結果であった。

児童に、カも正答であると気付かせるため、折れ線グラフで表した方がよい事象の共通点を問いかけた。横軸が全て時間の経過を表していることや、気温、体温、数量などの連続量について表していることから、折れ線グラフの特徴を理解させた。

問) ア～カの中で、折れ線グラフで表した方がよいのはどれでしょう。

ア 毎日同じ時刻に測った体温
 イ 10分間に学校の前を通った車の種類とその数
 ウ クラスで調べた好きなくだものの種類とその人数
 エ 同じ場所で調べた1時間ごとの気温
 オ クラスの人の身長
 カ 毎年の誕生日に測った身長

正答: ア、エ、カ

図12 第4時の学習問題

振り返りでは、振り返りポイントのレベル4を指定し、日常の事象や学習した内容と共通・類似する事象から、折れ線グラフに適する内容を考えさせた。その結果、半数以上の児童が類似する事象から考えを広げ、振り返りを書くことができた。一方で、ほぼ同じ事象を書いた児童が5名、無記入の児童は3名だった。このことから、視点をもたせる手立てとして、振り返りポイントのレベルを指定したが、新たな気づきがなかったり、発展的に考えることができなかつたりする児童がいることが分かった。そこで、次時では個別の支援を意識することにした。

(4) 第7時

導入場面では、風邪をひいたゆきえさんの体温のグラフ①(図13の左側)を示し、児童に読み取らせた。「あまり変化がないように見える」という児童の反応は予想していたため、午前8時は37.5℃くらい、午後2時は39℃くらいであることを確認し、体温に大きな差があることに気付かせた上で、新たなグラフ②(図13の右側)を示した。「傾きが大きくなった」「すごく熱が上がっている」という反応が聞こえてきた中で、「ゆきえさんは体温の変わり方がよく分かるように、どんなところを工夫したのか考えよう」という学習課題を設定した。

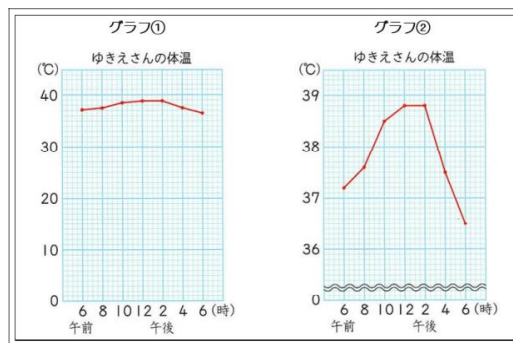


図13 省略のある折れ線グラフとの比較

自力解決では、1目盛りの大きさが変わっていることに気付いている児童が多かったが、グラフ②の縦軸の1目盛りが0.1℃であると正しく読み取ることができている児童は2名だった。この段階で、グラフ②の下部にある省略線に気付いている児童も3名いた。

班ごとの交流場面では、付箋を使った活動を行った。自力解決では、数学的表現を用いて考えをまとめられなかった児童も、友達の考えを聞いたり、付箋を読んだりすることを通して、考える視点をもつことができていた。振り返りは新たな気付きについて発展的に考えさせるため、振り返りポイントのレベル5「今日の学習を使って、〇〇について調べてみたいと考えたこと」で書くことを指定した。

(5) 第8時

第8時から、日常の事象に生かす活動を行った。4月に総合的な学習の時間で取り組んでいた「青森県の産業」と関連させて、班ごとに「データでみる青森県の産業」(図14)というテーマで調べる活動を行った。初めに、前時の振り返りで考えた調べてみたいことに関するデータを、Googleスプレッドシート(Google LLC)を活用して折れ線グラフに表させた。次に、グラフがどのように変化しているかを、付箋を使って考察させた(図15)。

データ収集には本県が発行している統計情報誌「ピカイチデータ 数字で読む青森県2022」を活用した。

| データでみる青森県の産業 班ごとの調べたいテーマ | | | | | | |
|--------------------------|----------------|----------------|------------|---------------------|----------------|-------------------------|
| 1班 | 2班 | 3班 | 4班 | 5班 | 6班 | 7班 |
| にんにく | ホタテ | しじみ | お米 | マルメロ | りんご | こい |
| にんにくのしゅうかく量について | ホタテの生産量の変化について | しじみのしゅうかく量について | お米の生産量について | めずしいマルメロのしゅうかく量について | りんごのしゅうかく量について | 2013年～2022年までのこいの生産量の変化 |

図14 データでみる青森県の産業

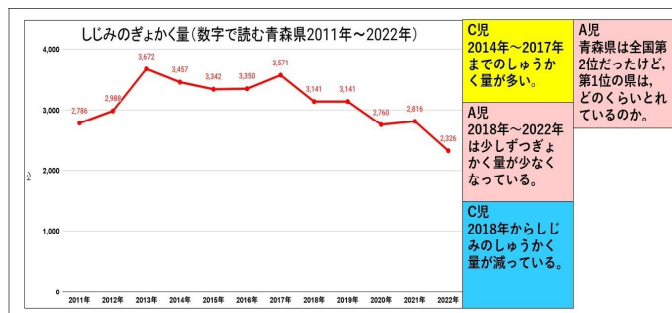


図15 付箋を使って考察している様子

(6) 単元のまとめについて

第9時では、第8時で行った活動を基に、考察したことや今後の予想について班ごとに発表資料を作成し、第10時では、Googleスライド(Google LLC)を用いて発表した(図16)。

付箋の内容から新たに疑問に思ったことをさらに詳しく調べ、今後のデータの変容についての予想を立てる活動を、タブレット端末を活用して行った。どの児童も意欲的に取り組む様子が見られた。

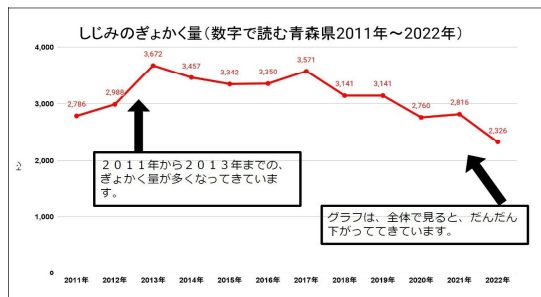


図16 Googleスライドを用いた発表資料

【くわしく調べてみると…】

- ・島根県にある宍道湖(しんじこ)は、日本一のヤマトシジミの産地であり「宍道湖しじみ」のブランドは全国的に有名です。
- ・島根県の、平成30年の宍道湖のしじみの漁獲量は、3980tで、全国の漁獲量の4割以上を占めています。

【これからの予想】

- ・次は、青森県が1位になってほしいと思います。
- ・2011年のしじみのしゅうかくりょうは、2786トンで、2014年は、3457トンです。グラフ全体を見ると、これからのしじみのしゅうかく量は、**だんだん少なくなると**、思います。

3 検証結果とその考察

(1) 数学的に表現し伝え合う力を高める三つの要素の変容

ア 結果を読み取り、数学的表現を用いて自分の考えを言葉等に表したり、説明したりする

アの要素の変容は、自力解決場面を見取るため、表4に示す評価基準を作成し、マスマス考えるシー
トの記述や発表から検証した。

図17は、第4時と第7時を評価した結果である。児童の記述からは、ミルミルポイントを手掛かりにして、数学的表現を用いて表している内容が多くなってきたものの、第7時ではC評価の増加とA評価の減少が見られた。

この結果の要因として、学習が進むにつれ、内容が複雑になり、グラフを比較し、その違いについての根拠を考えることが難しくなったためであると考えられる。

第7時は、省略のある折れ線グラフとそうでない折れ線グラフを比較し、グラフの傾きの様子が変わっていることには多くの児童が気付いたが、1目盛りの大きさが変わったからであると、根拠について記述した児童は2名と少なく、さらにどのような効果があるのかという根拠を記述するまで至らなかった。C評価の4名が1目盛りの大きさに着目できるよう、ミルミルポイントをより意識させる必要があった。

表4 アの要素の評価基準

| ア 結果を読み取り、数学的表現を用いて自分の考えを言葉等に表したり、説明したりする | | | |
|---|---|--|---|
| | A | B | C |
| 第4時 | 既習の折れ線グラフの事例との共通点・類似点や、棒グラフと折れ線グラフの特徴の違いに気づき、折れ線グラフを表すことのよさ、または適した事象について説明している。 | 既習の折れ線グラフの事例との共通点・類似点を手掛かりにして、折れ線グラフを表すことに適した事象について気付いている。 | 既習の折れ線グラフの事例との共通点を手掛かりにして、折れ線グラフを表すことに適した事象について気付いていない。 |
| 第7時 | 省略のある折れ線グラフとそうでない折れ線グラフを比較し、その違いについての根拠を述べている。 | 省略のある折れ線グラフとそうでない折れ線グラフを比較し、その違いについて気付いている。 | 省略のある折れ線グラフとそうでない折れ線グラフを比較し、その違いについて気付いていない。 |



図17 アの要素の評価結果

イ 友達の考えを聞いて理解したり、問い返したりする

イの要素の変容は、付箋を使った活動による班ごとの交流の場面を見取るため、表5に示す評価基準を作成し、班ごとに様子を撮影した動画と付箋の記述から検証した。

図18は、第4時、第7時、第8時について評価した結果である。イの要素のみ第8時も評価の対象とした理由は、第8時が日常の事象につないだ学習場面であり、これまでの学習過程で身に付けた力を使い、日常の事象に関連付けた課題でも数学的に表現し伝え合うことができるかを検証するためである。

第7時ではA評価の増加は見られなかったが、友達からの質問に答えるためにグラフを再確認したり、誤答を修正したりしている様子を動画から見取ることができた。班の全員が話し合いに参加し、C評価が減少したことから、付箋を使った活動は一定の効果があるものと捉えられる。

表5 イの要素の評価基準

| イ 友達の考えを聞いて理解したり、問い返したりする | | | |
|---------------------------|--|-----------------------------------|--|
| | A | B | C |
| 第4時 | 友達の考えを聞いて、質問したことや質問されたことに対して、考えを伝え合うやりとりを通して、相手の考えを理解している。 | 友達の考えを聞いて、質問したり、質問されたことに答えたりしている。 | 友達の考えを聞いているが、質問していなかったり、質問されたことに答えなかったりしている。 |
| 第7時 | | | |
| 第8時 | | | |

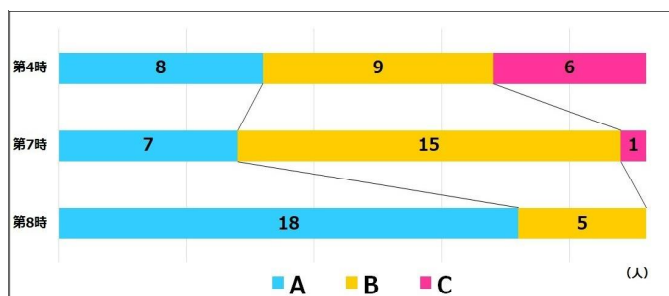


図18 イの要素の評価結果

第8時はA評価が18名となり大幅な増加が見られた。この要因として、「青森県の産業」を折れ線グラフに表して話し合う学習課題が影響していると考えられる。Googleスプレッドシートを用いて、集めた表のデータを折れ線グラフに変換させたことは、児童にとって初めて見る折れ線グラフを意欲的に読み取ることにもつながった。班の活動の様子から、ミルミルポイントを手掛かりにして気が付いたことを付箋に次々に書き出し、自分の考えを伝え合っている姿が見られた。このことから、日常の事象に生かす活動につなげたことは、友達の考えを聞いたり問い返したりするやりとりを活発にすることに有効であったと推察する。

友達の考えに問い返したり、質問に答えたりする視点をもたせるための手立てとして用いた問い返しポイントは、単元当初において話すことに自信のない児童に対してのモデルとして有効であった。授業の中で、考えが整理されていなくてもいいから話すことが大事であると繰り返し言葉かけをしてきた。学習が進むにつれて、結論まで至らなくてもそこまでの思考の過程を伝えたり、友達の考えを自分の言葉で捉え直そうとすることにつながったものとする。

このような段階を経て、問い返しポイントの話型に頼らず、疑問に思ったことを自分の言葉で話す様子を、班ごとの動画から見取ることができた。

ウ 新たな気付きについて発展的に考える

ウの要素の変容も、表6に示す評価基準を作成し、振り返り場面で用いたマスマス振り返りシートの記述から評価を行った。

第4時は、振り返りポイントのレベル4で振り返らせた。その結果、8名の児童は、折れ線グラフで表すことに適した事象を理解することはできていたものの、活用できそうな場面を具体的に考えるまでには至らなかった。

第7時では、レベル5に上げたが、A評価への大幅な増加が見られた。次時で「青森県の産業」のデータを折れ線グラフに表してみようという見通しが児童にあったため、発展的に考えることに対して振り返りポイントが有効に働いたものとする。また、第4時の振り返りが無記入だった児童が3名いたが、第7時では振り返りポイントを手掛かりにして、自分の考えを書き表すことができていた。このことから振り返りポイントを示すという手立てに一定の効果があつたと考える。

しかし、C評価が2名しか減少していないことから、振り返りポイントを用いた振り返りを継続して行い、日常生活や学習に活用できないかという視点で考えさせることや、児童の実態に応じて個別の支援を工夫していく必要がある。

(2) 青森県学習状況調査（折れ線グラフの問題）

図20は、事後調査の令和4年度青森県学習状況調査「折れ線グラフ」に関する青森県とA校の正答率を比較したものである。第5学年を対象とした調査問題ではあるが、折れ線グラフの問題は第4学年の内容であることから、事後調査問題として用いることとした。

問1はデータの特徴や傾向に着目し、問題を解決するために適切なグラフを選択する問題である。県正答率68%に対し、A校は78%と10ポイント上回るという結果が得られた。

問3は、二つの折れ線グラフについて、誤った説明をしている文の記号を選択し、さらに正しく書き直すという両方ができて正答となる問題である。県正答率49%、A校43%と6ポイント下回った。ただし、記号の選択のみであれば70%の正答率であった。折れ線グラフの特徴を正しく読み取ることはできているものの、新たな気付きについて言葉で書き表すことに課題があることが分かった。

以上の調査結果から、数学的に表現し伝え合う力を高めるための三つの要素を身に付けることは、折れ線グラフからデータの特徴や傾向を読み取るための、思考力・判断力・表現力等の育成につながっていたと考える。

表6 ウの要素の評価基準

| ウ 新たな気付きについて発展的に考える | | | |
|---------------------|--|---|--|
| | A | B | C |
| 第4時 | 自分の興味・関心のある事象から、折れ線グラフに適する日常の事象を考えている。 | 学習を振り返り、共通・類似する事象から、折れ線グラフに適する日常の事象に気付いている。 | 学習を振り返り、共通・類似する事象を手掛かりに折れ線グラフに表す事象について気付いていない。 |
| 第7時 | | | |

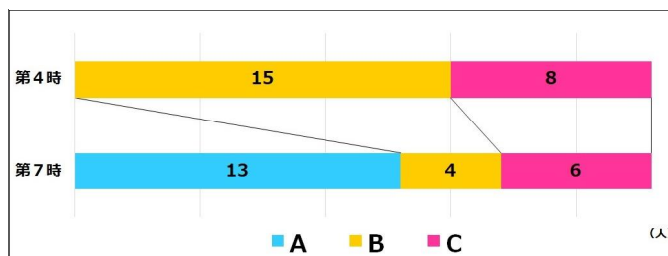


図19 ウの要素の評価結果

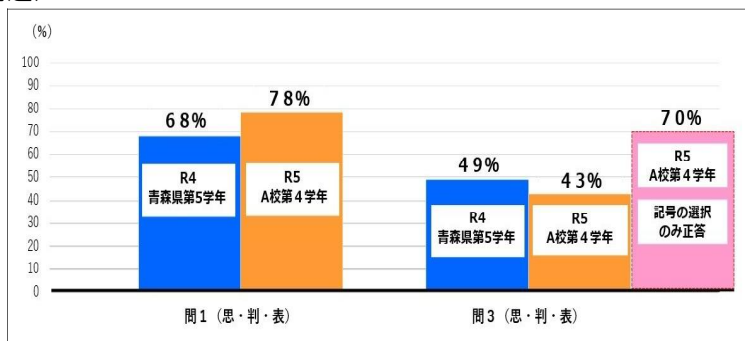


図20 事後調査問題「折れ線グラフ」に関する青森県とA校の正答率

(3) 青森県学習状況調査（質問紙調査）

図21は、本研究において児童の学習に関する意識の変容を見るために検証授業の事前・事後に行った、令和2年度青森県学習状況調査の比較である。

折れ線グラフの学習において「授業の中で分からないことがあったら、どうすることが多いか。」という質問に対し、事前・事後共に最も多かったのは友人にたずねるという項目であった。事後は家族にたずねる、自分で調べるといった項目に若干の増加が見られた。そのままにしておくと答えた児童は事後に減少が見られたものの、まだ数名おり、継続した個別の支援が必要であることが分かった。また、その場で先生にたずねる、授業が終わってから先生にたずねに行くという項目では、どちらも2名の減少（2名は同一の児童）が見られた。

授業の様子から、2名とも折れ線グラフの単元では自力で問題が解決できていたため、選択しなかった可能性があるかと推察する。

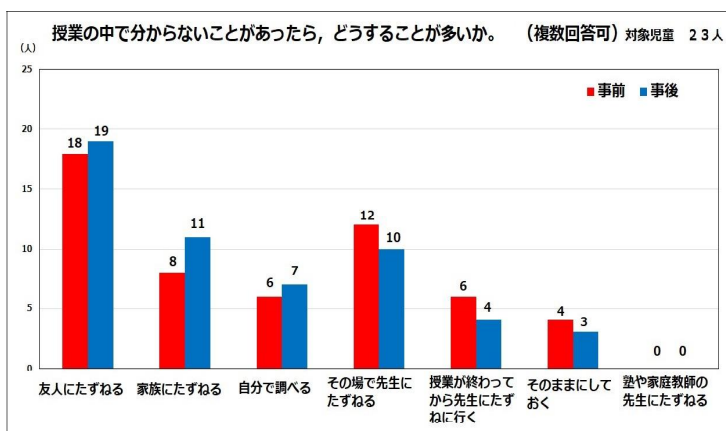


図21 令和2年度青森県学習状況調査（質問紙調査）事前・事後の比較

(4) 主体性を測る尺度の結果

松田（2020）は、「自分の思いや考えをもてなかつたり、うまく表現できなかつたりする児童が主体的に学ぶ力を育むには、児童が学びを実感し児童が学びを作り出す授業づくりが必要である」と述べている。本研究においても、児童が算数の学習で身に付けた力を、日常の事象に生かしているという実感がもてるような数学的活動の充実を意識し、授業づくりを行った。自分の考えを友達に伝えたいという思いの高まりは、数学的に表現し伝え合う力を育むことにつながるのではないかと考えている。

そこで、日常の事象に生かす活動につなげることは、数学的に表現し伝え合おうとする意欲を高めることに有効であるかを検証するため、松田が「自ら学ぶ意欲の測定尺度（櫻井，2017）」の一部を改変した「主体性を測る尺度」を用いて、事前・事後調査を行った。

この尺度は、櫻井が提唱する「自ら学ぶプロセスモデル」に対応した「欲求・動機、見通し、学習行動、振り返り（自己評価）、認知・感情」の5つのプロセスを、15カテゴリー32項目の尺度としたものである。櫻井は、「動機（自ら学ぶ意欲）が形成されると、それに基づいて学習行動が生起する」と述べている。このことから、5つのプロセスの中の学習行動の変容に着目することにした。

主体性を測る尺度の結果（事前・事後）からは、学習行動の4つのカテゴリーのうち、6つの項目で事後の平均値に上昇が見られた（表7）。ここでは、正規性が見られなかったことから、Wilcoxonの符号順位検定を用いて統計処理を行った。

表7 主体性を測る尺度の結果

| カテゴリー | 項目 | 平均値 | | | z値 | 有意確率 (p) | |
|-------|------|------------------------------------|------|------|------|----------|---------|
| | | 事前 | 事後 | 差 | | | |
| 学習行動 | 情報収集 | 算数で分からないことや疑問に思うことは、分かるまで調べている。 | 3.00 | 3.04 | 0.04 | 0.265 | 0.791 |
| | | 算数のことで興味があることは調べずにはいられない。 | 2.30 | 2.52 | 0.22 | 0.958 | 0.338 |
| | 深い思考 | 算数の問題を解くときは、解き方をいくつか考えるようにしている。 | 3.13 | 3.17 | 0.04 | 0.388 | 0.698 |
| | 独立達成 | むずかしい問題に出会っても、簡単には先生や友達に助けを求めない。 | 2.73 | 3.21 | 0.48 | 1.702 | 0.089 † |
| | 協同学習 | 算数のときに、友達と協力して学んだり、問題を解いたりしている。 | 3.26 | 3.78 | 0.52 | 2.555 | 0.011* |
| | | 算数で自分の意見を発言したり、友達の意見を最後まで聞いたりしている。 | 3.26 | 3.52 | 0.26 | 1.625 | 0.098 † |

N=23 † : .05 < p < .10 * : p < .05

カテゴリ独立達成「むずかしい問題に出会っても、簡単には先生や友達に助けを求めない。」の項目では、統計処理で有意傾向が認められた ($z=1.702$, $p=.089$, $.05 < p < .10$)。自力解決場面ですまずいても、諦めることなく粘り強く考えることへつながっている可能性がある。自力で考えたがどうしても分からなかった場合に、図21で示した結果から友人にたずねる、自分で調べるなどして、意欲的に問題解決をしようとしていたのではないかと推察する。

協同学習「算数のときに、友達と協力して学んだり、問題を解いたりしている。」の項目では、5%水準で有意な差が認められた ($z=2.555$, $p=.011$, $p < .05$)。単元を通して数学的活動の充実を意識し、友達と協力して学ぶ活動場面を設定したことは、友達と共に学ぶことよさに気付くことに有効であったと言える。

同じく、協同学習「算数で自分の意見を発言したり、友達の意見を最後まで聞いたりしている。」の項目では、有意傾向が認められた ($z=1.625$, $p=.098$, $.05 < p < .10$)。単元を通して友達と協力して学んだり、問題を解いたりする活動場面を設定したことは、児童の主体性の育成や、数学的に表現し伝え合おうとする意欲を高めることに有効である可能性が示された。

V 研究のまとめ

1 研究の成果

本研究では、小学校算数科「データの活用」領域において、数学的に表現し伝え合う力を高めるため、グラフを読み取る視点や考察したことを表現する力を身に付け、日常の事象に生かす活動を行った。

本研究における成果として、以下の5点が挙げられる。

- ・数学的に表現し伝え合う力を高める三つの要素の分析により、付箋を使った活動を取り入れてグラフの考察を班ごとに行うことで、友達の考えを理解したり、問い返したりする力が高まったと考える。また、自力解決場面ですまずいていた児童にとっても、分からないことを尋ねる機会となり、友達の意見を聞くことによりグラフを読み取る見通しをもつことができたと考える。
- ・「振り返りポイント」をレベル分けして示すことにより、振り返り場面では授業の感想に記述が偏ることなく、新たな気付きについて、発展的に考える力が高まったと考える。
- ・「データの活用」領域はタブレット端末を用いた活動との親和性が高く、どの児童も意欲的に取り組むことができたと考える。
- ・主体性を測る尺度の結果から、本研究で述べてきた数学的に表現し伝え合うための手立てを用いて、数学的活動の充実を意識した授業づくりは、児童が友達と共に学ぶことよさに気付くことに有効であると考える。
- ・児童が自ら考えを表現するための工夫として、日常の事象の中から課題を見付け、グラフに表し考察する活動を取り入れたことは、質問紙調査や主体性を測る尺度の結果から児童の主体性が育成され、数学的に表現し伝え合おうとする意欲を高めることに有効である可能性があると考えられる。

2 課題と展望

本研究における課題と展望として、次の3点が挙げられる。

- ・数学的に表現し伝え合う力を高める要素の「ア 結果を読み取り、数学的表現を用いて自分の考えを言葉等に表したり、説明したりする」をさらに高めるためには、単元の初期段階でマスマス考えるシートの記述について、交流する時間を十分に確保する必要がある。
- ・第4学年を対象とした本研究は、高学年の「データの活用」領域で目指す「数学的に考える資質・能力」を育成する素地となると考える。高学年では、統計的な問題解決における「問題 (Problem) - 計画 (Plan) - データ (Data) - 分析 (Analysis) - 結論 (Conclusion)」の段階からなる統計的探究プロセス「PPDAC サイクル」を意識した学習内容となるため、他教科の学習や、日常の事象に関する問題に活用してみようと発展的に考える力が生かされるのではないかと考える。
- ・本研究では一単元の実践であったが、手立てを継続的に行うことや、三つの要素に応じた手立てを他の領域にも対応できるものに改善し、授業を展開することで数学的に表現し伝え合う力は一層高まっていくものと考えられる。

本研究を進めるに当たり、御協力くださった研究協力校の校長先生はじめ先生方に感謝申し上げます。

<引用文献・URL >

- 1 中央教育審議会 2016 「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について（答申）」
- 2 国立教育政策研究所教育課程研究センター 2021 「令和3年度全国学力・学習状況調査 調査結果資料【都道府県別 青森県／小学校】」
https://www.nier.go.jp/21chousakekkahoukoku/factsheet/02_aomori/index.html (2024.1.22)
- 3 国立教育政策研究所教育課程研究センター 2022 「令和4年度全国学力・学習状況調査 調査結果資料【都道府県別 青森県／小学校】」
https://www.nier.go.jp/22chousakekkahoukoku/factsheet/02_aomori/index.html (2024.1.22)
- 4 青森県教育委員会 2021 『令和3年度全国学力・学習状況調査 本県の結果と今後の対策』
https://www.pref.aomori.lg.jp/soshiki/kyoiku/e-gakyo/files/03_shougakkou_matome.pdf
(2024.1.22)
- 5 文部科学省 2017 『小学校学習指導要領（平成29年告示）解説 算数科編 平成29年7月』， p.10, p.73
- 6 国立教育政策研究所教育課程研究センター 2020 『「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料【小学校算数】』 p.6， 東洋館出版社
https://www.nier.go.jp/kaihatsu/pdf/hyouka/r020326_pri_sansu.pdf (2024.1.22)
- 7 青森県教育委員会 2020 「令和2年度学習状況調査（質問紙調査）実施報告書」
https://www.pref.aomori.lg.jp/soshiki/kyoiku/e-gakyo/jyoukyouchousa_r02.html (2024.1.22)
- 8 盛山隆雄 2018 『子どもがわかる！たのしい！算数授業 数学的活動を通じた深い学びのつくり方』， p.14, 光文書院
- 9 亀岡正睦 2017 『「主体的・対話的で深い学び」を実現する授業デザイン「ALふきだし法」の理論と方法』， p.38, 明治図書
- 10 松田洋子 2020 「主体的に学ぶ児童を育む授業づくりの研究—連結シートを用いた算数科授業を通して—」 『佐賀大学大学院学校教育学研究科研究紀要 巻4, pp.270-285』
<https://saga-u.repo.nii.ac.jp/records/22464> (2024.1.22)

<参考文献・URL >

- 1 青森県企画政策部統計分析課 2023 『ピカイチデータ 数字で読む青森県2022』
<https://www.pref.aomori.lg.jp/soshiki/kikaku/tokei/files/pikaichiall-2022.pdf> (2024.1.22)
- 2 櫻井茂男, 大内晶子, 及川千都子 2009 「自ら学ぶ意欲の測定とプロセスモデルの検討」 『筑波大学心理学研究 巻38』， pp.61-71
<https://tsukuba.repo.nii.ac.jp/record/18289/files/7.pdf> (2024.1.22)
- 3 清水美憲・齊藤一弥 2017 『平成29年小学校新学習指導要領ポイント総整理算数』， 東洋館出版社
- 4 竹原卓真 2013 『増補改訂SPSSのススメ1 2要因の分散分析をすべてカバー』， 北大路書房

<商標>

- 1 Googleスプレッドシート・Googleスライドは，Google LLCの登録商標である。