

データの活用領域における多面的に捉え考察する力を育成する算数科学習指導の工夫 — 目的に応じてグラフを作り替え、複数のグラフを関連付けて考察する活動を通して —

三次市立三次小学校 漆谷 舞

研究の要約

本研究は、データの活用領域において、目的に応じてグラフを作り替え、複数のグラフを関連付けて考察する活動を通して、多面的に捉え考察する力を育成する算数科学習指導の工夫について考察したものである。文献研究から、本研究における多面的に捉え考察する力とは、統計的な問題解決の過程や結論について、異なる分析の仕方や観点から捉え直して考察する力とした。この力を育成するために、第5学年「Dデータの活用」領域の単元「割合を表すグラフ」の中で、目的に応じて分析の仕方を変えてグラフを作り替え、初めに作成したグラフと作り替えたグラフとを関連付けて考察する活動を行った。その結果、児童は第三者によって出された結論や、自身の問題解決の過程や結論について、多面的に捉え考察することができた。このことから、目的に応じてグラフを作り替え、複数のグラフを関連付けて考察する活動を行うことは、データの活用領域における多面的に捉え考察する力を育成するために有効であるといえる。

I 主題設定の理由

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）（平成28年）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ことが求められており、そのような能力を育成するため、高等学校情報科等との関連も図りつつ、小・中・高等学校教育を通じて統計的な内容等の改善について検討していくことが必要である。」¹⁾と示された。

これを受けて小学校学習指導要領（平成29年告示）解説算数編（平成30年以下「29年解説」とする。）では、「統計的な内容の充実を踏まえ、身の回りの事象をデータから捉え、問題解決に生かす力、データを多面的に把握し、事象を批判的に考察する力の育成を目指すとともに、小学校と中学校間との統計教育の円滑な接続のため、従前の『数量関係』領域の資料の整理と読みの内容を中心に、統計に関わる領域『データの活用』を新たに設けた。」²⁾と示され、データの活用領域は新たな領域として設定された。

そして、小学校学習指導要領（平成29年告示）第2章第3節算数第2各学年の目標及び内容の第5学年「Dデータの活用」領域には、「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、問題を解決するために適切なグラフを選択して判断し、その結論について多面的に捉え考察すること。」³⁾と示されている。

平成30年度全国学力・学習状況調査（以下「全国調査」とする。）の算数B³（2）「一つの事柄について表した棒グラフと帯グラフから読み取ることができることを、適切に判断することができるかどうかをみる問題」の全国の正答率は、24.0%であった。所属校の正答率は、19.5%であり、全国の正答率と同様に低かった。誤答分析を行うと、目的に応じて分析の仕方を人数から割合に変えたグラフが提示してあるが、それぞれのグラフから読み取ることができることを考察できておらず、人数も割合も割合を表す帯グラフから考察していると考えられる解答が多かった。このことから、異なる分析の仕方から捉え直して考察することに課題があることが分かった。

そこで、本研究では、「Dデータの活用」領域の第5学年「割合を表すグラフ」の単元において、目的に応じてグラフを作り替え、複数のグラフを関連付けて考察する活動を通して、データの活用領域における多面的に捉え考察する力を育成することができると考え、本研究主題を設定した。

Ⅱ 研究の基本的な考え方

1 データの活用領域における多面的に捉え考察する力について

(1) データの活用領域について

ア データの活用領域で育成する力について

「29年解説」では、データの活用領域のねらいが以下3点のように示されている。

- ・目的に応じてデータを集めて分類整理し、適切なグラフに表したり、代表値などを求めたりするとともに、統計的な問題解決の方法について知ること
- ・データのもつ特徴や傾向を把握し、問題に対して自分なりの結論を出したり、その結論の妥当性について批判的に考察したりすること
- ・統計的な問題解決のよさに気づき、データやその分析結果を生活や学習に活用しようとする態度を身に付けること⁴⁾

この領域の小学校学習指導要領（平成20年）の「D数量関係」領域の中の資料の整理と読みを通してのねらいと、「29年解説」の「Dデータの活用」領域を通してのねらいの異なる点について富永雅(2017)は、「『結論の妥当性について批判的に考察したりする』ことが求められるようになった。これは、統計的な問題解決では、結論が断定できない、若しくは、結論が異なる場合があるため、その過程や結論を多面的に捉え、考察することが重要であることによる。」⁵⁾と述べている。また、批判的な考察に関しては、第6学年以降高等学校にかけて高度情報化社会において必要なものとして扱われているとも述べている。小学校では、結論の妥当性を批判的に考察することについて、第4・5学年では、多面的に捉え考察する力、第6学年では、批判的に考察する力と段階的に育成していくことが重要である。

イ 統計的な問題解決について

「29年解説」には、統計的な問題解決について、「『問題—計画—データ—分析—結論』」⁶⁾という五つの段階を経て問題解決することであると示されている。統計的な問題解決では、結果の定まっていない不確定な事象を扱うため、問題から結論まで一つの分析の仕方では結果を出さず、データを集め直したり、異なる分析の仕方や観点でグラフを作り替えたりするなど、五つの段階を行き来することが重要であると考えられる。このことについて、算数・数学ワーキンググループ（平成28年）は、統計的な問題発見・解決過程のイメージを図1のように示している。

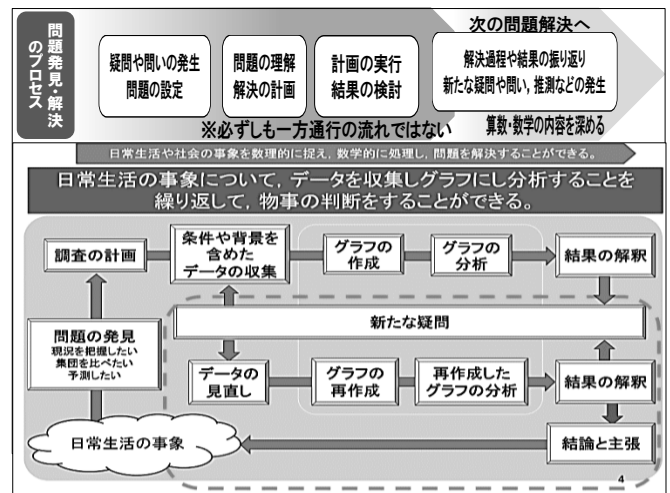


図1 統計的な問題発見・解決過程のイメージ⁷⁾

(2) データの活用領域における多面的に捉え考察する力の定義

「29年解説」には、データの活用領域における多面的に捉え考察することについて、自分たちが行った問題設定や集めたデータ、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て考察することが重要⁽¹⁾と示されている。また、青山和裕（平成29年）は、「同じデータで分析をしても分析の仕方や解釈の仕方、あるいは分析する人によって結論が変わってくることなどがある。そのため、自身の問題解決過程や結論について、異なる分析方法や観点、立場から捉え直すなど多面的に考察する必要がある。」⁸⁾と述べている。

「29年解説」や青山（平成29年）が述べている分析の仕方について、小学校学習指導要領解説（平成20年）算数編では、「数量の大きさを示す」「数量の変化を示す」「数量の割合を示す」などの目的を明らかにし、それに応じた表やグラフを選択すると示されている。

また観点については、「29年解説」で具体として、第2学年で例が挙げられている。町探検で見付けたお店や施設をカードにかいたデータを整理する際に、どの町に多いのかという観点や、どんな規模のものが多いのかといった観点に着目することで、分析の仕方が異なるため、何を知りたいかによって、着目する観点を考えられるようにする⁽²⁾と示されている。

これらのことから、本研究では、データの活用領域における多面的に捉え考察する力とは、「統計的な問題解決の過程や結論について、異なる分析の仕方や観点から捉え直して考察する力」と定義する。

2 目的に応じてグラフを作り替え、複数のグラフを関連付けて考察する活動について

(1) 目的に応じてグラフを作り替える活動とは

青山（2018）は、「統計的な問題解決を進めていく中では、分析の際に用いるグラフなどが固定されているのは不自然である。データの種類や目的に応じてさまざまなものを複数使うことでさまざまな観点からデータを多面的に分析できる。」⁹⁾と述べている。また、「第5学年だから円グラフや帯グラフのみを使わせるというような縛りを設けずに、棒グラフや折れ線グラフなど既習のものを適切な場面では使わせるようにも配慮したい。」¹⁰⁾と述べている。

これらのことから、本研究の目的に応じてグラフを作り替える活動とは、「一つの事柄について、目的に応じたグラフを作成し、分析し、結果の解釈をした後、分析の仕方を変えてグラフを作り替える活動」とする。

本研究では、まず初めに人数に着目してグラフを作成する。そのグラフを分析し結果の解釈後、分析の仕方を割合に変えたグラフに作り替える活動を行う。分析の仕方を人数から割合に変えてグラフを作り替える活動の流れを図2に示す。

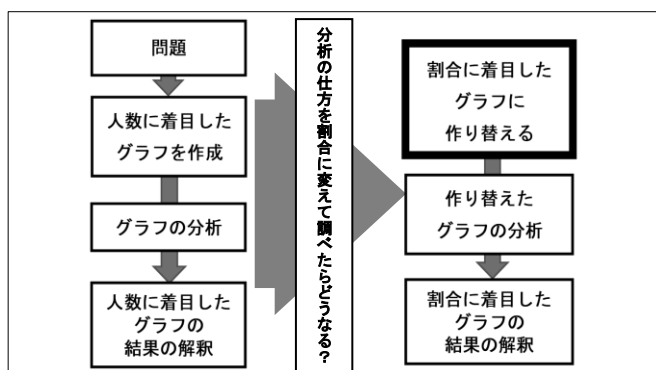


図2 分析の仕方を変えてグラフを作り替える活動の流れ

実際の授業では、第1時に、人数に着目した棒グラフを分析し、結果の解釈後、人数は少ないが割合では大きかったり、人数は多いが割合では小さくなっていたりする帯グラフを提示する。この経験から、児童は、分析の仕方を変えると結果の解釈が変わることがあることに気付くと考え。そうすることで、児童は、第2時以降に「分析の仕方を変えて調べたらどうなるか」という視点をもつことができる。と考える。

第2時から、「『給食を完食しよう』のめあてに取り組んでいるが、今週はどのクラスがより給食を完食したのか」など、統計的に解決可能な問題を

教師が提示したり、児童が設定したりする。

次に、教師が示したデータや児童が集めたデータを基に、人数に着目した棒グラフを作成する。そして作成したグラフを分析し、「人数で判断するなら、より完食しているのは6年2組だ。」など結果を解釈する。

その後、「6年生と5年生では、1クラスの人数が10人程度違うので、分析の仕方を人数から割合に変えて調べたらどうなるか。」という視点を児童がもつように促す。そして、割合に着目した帯グラフに作り替える。

この活動を行うためには、初めに設定する統計的に解決可能な問題を児童が明確に把握できるようにすることが大切である。と考える。そうすることで、児童は、どのグラフに表せば解決できるのかを考え、グラフを選択した上で、グラフを作り替える必要性を感じると考える。

(2) 複数のグラフを関連付けて考察する活動とは

青山（平成29年）は、「同じデータで分析しても分析の仕方や解釈の仕方、あるいは分析する人によって結論が変わってくることなどがある。」¹¹⁾と述べている。そのため、複数の分析の仕方での問題解決を行い、それらを関連付けて考察することが問題解決の過程や結論について多面的に捉えるために必要である。と考える。このことから、複数のグラフを関連付けて考察する活動とは、「一つの事柄について、人数に着目したグラフや割合に着目したグラフなど二つ以上のグラフから読み取ることができることを関連付けて考察する活動」とする。

本研究では、まず、人数に着目したグラフと割合に着目したグラフのそれぞれのグラフを分析し考察する。その後、二つのグラフを関連付けて考察していく。この活動の流れを図3に示す。

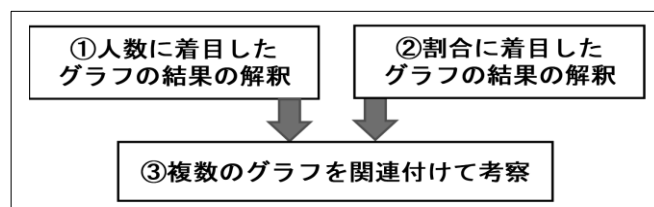


図3 複数のグラフを関連付けて考察する活動の流れ

目的に応じてグラフを作り替える活動と、複数のグラフを関連付けて考察する活動はつながりのある活動である。図2と図3の活動をつなげた目的に応じてグラフを作り替え、複数のグラフを関連付けて考察する活動の具体を次頁図4に示す。

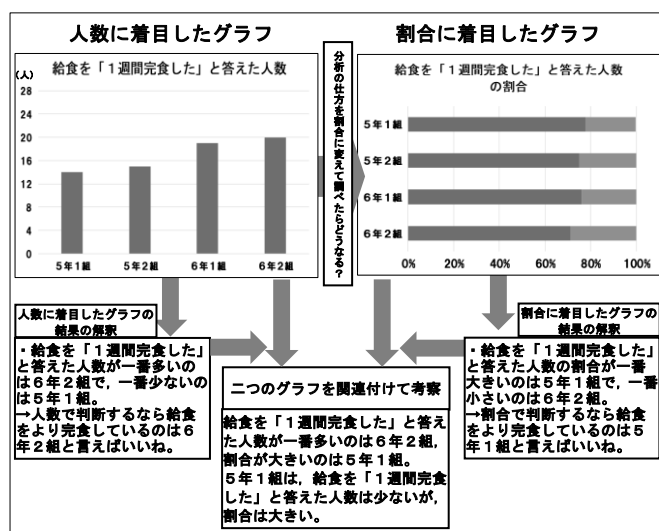


図4 目的に応じてグラフを作り替え、複数のグラフを関連付けて考察する活動の具体

これらの活動が、児童にとって必然性のあるものにするために、児童の生活と関連付けた身近な事柄を扱うようにする。具体的には、「春に比べて50m走の記録が伸びたのは自分たちの学校か？それとも隣のT小学校か？」「保健室を一番利用しているのはどの学年だろうか？」「あいさつ目標の達成に向けて熱心に取り組んでいるのは何年何組だろうか？」について統計的に解決していく。また、この三つの事柄それぞれについて、目的に応じてグラフを作り替え、複数のグラフを関連付けて考察する活動を単元の中に位置付けて行う。

Ⅲ 研究の仮説及び検証の視点と方法

1 研究の仮説

目的に応じてグラフを作り替え、複数のグラフを関連付けて考察する活動を行えば、データの活用領域における多面的に捉え考察する力を育成することができるであろう。

2 検証の視点と方法

検証の視点と方法について、表1に示す。

表1 検証の視点と方法

	検証の視点	方法
1	データの活用領域における多面的に捉え考察する力が高まったか (1) 統計的な問題解決の過程について、異なる分析の仕方から捉え直すことができたか (2) 統計的な問題解決の過程や結論について、異なる分析の仕方から捉え直して考察することができたか	・プレテスト ・ポストテスト ・「全国調査」の類似問題

2	目的に応じてグラフを作り替え、複数のグラフを関連付けて考察する活動は、多面的に捉え考察することに有効であったか	・授業記録 ・ノート ・アンケート
---	---	-------------------------

Ⅳ 研究授業

1 研究授業の内容

- 期 間 平成30年12月5日～平成30年12月12日
- 対 象 所属校第5学年（1学級18人）
- 単元名 割合を表すグラフ
- 目 標

資料（データ）を円・帯グラフに表し、考察する過程を通して、割合の考えに着目して事象の関係を判断したり、目的に応じた適切なグラフを判断したりすることができるとともに、問題解決の過程や結論について多面的に捉え考察したりすることができる。

- 単元計画（全5時間）

時	学習内容 ○本時の問い・学習活動	作り替える活動	関連付ける活動
1	○どのおすし屋さんに行きたい？ ・円グラフや帯グラフの読み方や特徴を理解する。 ・二つのグラフを関連付けて考察し、問題に対する結論をまとめる。		○
2	○春に比べて50m走の記録が伸びたのは三次小？それとも隣のT小？ ・データを整理する。 ・第5学年までに学習した表やグラフを想起し作成する。 ・作成した棒グラフを分析し、結果の解釈を行う。 ・分析の仕方を変えて、円グラフに作り替える。 ・作り替えた円グラフを分析し、結果の解釈を行う。 ・二つのグラフを関連付けて考察し、問題に対する結論をまとめる。	○	○
3	○どの学年が一番保健室を利用している？ ・提示された棒グラフを分析し、結果の解釈を行う。 ・分析の仕方を変えて、帯グラフに作り替える。 ・作り替えた帯グラフを分析し、結果の解釈を行う。 ・二つのグラフを関連付けて考察し、問題に対する結論をまとめる。	○	○
4	○あいさつ目標の達成に向けて熱心に取り組んでいるのはどのクラス？ ・身の回りの事象について、問題を設定する。 ・どのようなデータを集めるか計画する。 ・集めたデータを分類整理する。 ・観点を決めて、目的に応じた表やグラフに表す。		
5	○どのように結論をまとめる？ ・前回作成したグラフを分析し、結果の解釈を行う。 ・新たな問題を把握する。 ・分析の仕方を変えて、目的に応じたグラフを選択し、グラフを作り替える。 ・作り替えたグラフを分析し、結果の解釈を行う。 ・二つのグラフを関連付けて考察し、問題に対する結論をまとめる。	○	○

2 プレテスト・ポストテストについて

プレテストは単元前、ポストテストは単元後に実施した。また、単元後には本研究の課題として挙げた「全国調査」算数B③（2）の類似問題（次頁図5）を実施した。検証問題の意図と内容を次頁表2に、ポストテストと解答例を次頁図6に示す。

表2 検証問題の意図と内容

出題の意図	プレテストとポストテストの内容	検証で扱った問題とその視点
量で捉えることができるかどうかをみる	①データを選択する	
	②量に着目したグラフを作成する	
	③問題②で作成したグラフの結果の解釈を記述する	
異なる分析の仕方では捉え直すことができるかどうかをみる	④異なる分析の仕方では捉え直すためのデータを選択する	
	⑤目的に応じたグラフを選択し、グラフを作成する	検証の視点1 (1)
	⑥問題⑤で作成したグラフの結果の解釈を記述する	
	⑦問題③と問題⑥の結果をまとめた文章の中から正しいものを選択する	検証の視点1 (2)
出題の意図	「全国調査」類似問題の内容	検証で扱った問題とその視点
一つの事柄について表した棒グラフと帯グラフから読み取ることができることを、適切に判断することができるかをみる	一つの事柄について表した棒グラフと帯グラフから読み取ることができることをまとめた文章に当てはまるものを選ぶ	検証の視点1 (2)

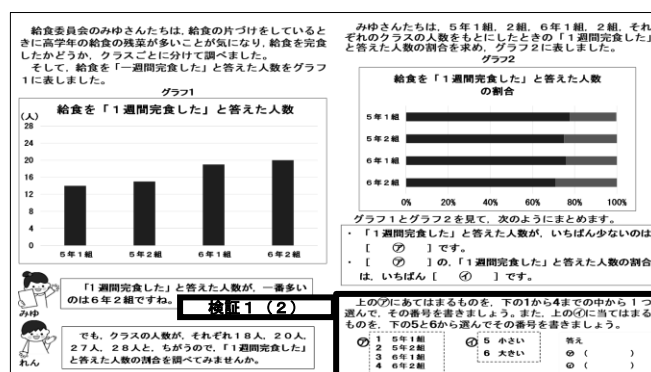


図5 「全国調査」算数B3 (2) の類似問題

V 研究授業の分析と考察

1 データの活用領域における多面的に捉え考察する力が高まったか

(1) 統計的な問題解決の過程について、異なる分析の仕方では捉え直すことができたか

統計的な問題解決の過程について、異なる分析の仕方では捉え直すことができたかについて、プレテストとポストテストの問題⑤「異なる分析の仕方では捉え直すために適切なグラフを選択し、正しくグラフを作成すること」ができたかどうかで評価した。プレテストは帯グラフなど割合を表すグラフの学習前であったため棒グラフから折れ線グラフに、ポストテストは棒グラフから帯グラフに作り替える問題とした。プレテストとポストテストの結果を次頁表3に示す。

① Aくん、Bくん、Cくんの3人は、バスケットのシュート対決をしました。そこで松川先生は、3人の中で1番多くシュートを決めたのはだれか調べることにしました。下の表は3人の対決の結果をまとめたものです。

人数 (人)	シュートした回数	シュートを決めた回数	練習した回数	ドリブルした回数
Aくん	30	24	6	48
Bくん	20	18	3	27
Cくん	25	21	4	34

② ①で選んだデータを使って、どのグラフに表しますか。下の3つから1つ選んでグラフに表しましょう。

③ ①～②で松川先生が調べたことについての結果を書きましょう。シュートを決めた回数が一番多いのはAくん。

④ はるな先生は、②で作ったグラフを見て、「3人のシュートした回数が違うので、シュートを決めた割合で調べてみたほうがなるかな。」と言いました。そこで松川先生は、3人の中で1番シュートを決めた割合が大きいのはだれか調べることにしました。どのデータを選んでグラフを作りかえますか。ア～エの中から1つ選んで口()に記号をかきましょう。

⑤ ④で選んだデータを使ってどのグラフに表しますか。下の3つから1つ選んでグラフに表しましょう。

⑥ ④～⑤で松川先生が調べたことについての結果を書きましょう。シュートを決めた割合が一番大きいのはBくん。

⑦ ②と⑤のグラフから分かることを次のア～エの中から1つ選んで口()に記号をかきましょう。

ア Aくんは、シュートを決めた回数は一番多く、シュートを決めた割合も一番大きい。
 イ Aくんは、シュートを決めた回数は一番少なく、シュートを決めた割合は一番小さい。
 ウ Bくんは、シュートを決めた回数は一番多く、シュートを決めた割合は一番小さい。
 エ Bくんは、シュートを決めた回数は一番少なく、シュートを決めた割合は一番大きい。

図6 ポストテストと解答例

表3 プレテストとポストテストの結果

問題⑤		プレテスト (人)	ポストテスト (人)
正答	Ⅳ 適切なグラフを選択しグラフを作成できている	5	15
誤答	Ⅲ 適切なグラフを選択しているが、グラフを作成できていない	4	3
	Ⅱ 別のグラフを選んでいる	5	0
I	無解答	4	0

プレテストで段階Ⅱ・Ⅲであった児童は、ポストテストでは、段階Ⅳとなった。プレテストで段階Ⅰであった児童4人のうち、1人の児童は段階Ⅳとなった。これは、単元を通して第5学年までに学習したグラフを扱ったり、目的に応じてグラフを作り替える活動を多く設けたりしたことにより、統計的な問題解決の過程について、異なる分析の仕方から捉え直すことができたのではないかと考えられる。

しかし、プレテストで段階Ⅰであった児童4人のうち、3人の児童は、段階Ⅲに留まった。3人とも、グラフを作り替えるために、適切なグラフ（帯グラフ）の選択はできていたが、帯グラフを正しく作成することができていなかった。児童の解答状況を見ると、データから割合を求めず、表にある人数を割合とみて帯グラフに表していたり、割合を求めることができていても、目盛りがずれており、正しいグラフ作成までは至っていなかったりした。このことから、異なる分析の仕方から捉え直すために目的に応じたグラフを選択することはできるようになったが、割合の意味理解や割合の求め方、帯（円）グラフ作成の技能に課題が見られた。

(2) 統計的な問題解決の過程や結論について、異なる分析の仕方から捉え直して考察することができたか

統計的な問題解決の過程や結論について、異なる分析の仕方から捉え直して考察することができたかについて二つの問題で検証した。

一つ目は、プレテストとポストテストの問題⑦「二つの分析から導かれた結果をまとめた文章の中から正しいものを選択すること」ができたかどうかで評価した結果を表4に示す。

表4 プレテストとポストテストの結果

問題⑦		プレテスト (人)	ポストテスト (人)
正答	異なる分析の仕方（問題②と問題⑤で作成したグラフ）から捉え直して考察し判断している	9	16

誤答	一つの分析の仕方（問題②で作成したグラフ）から考察し判断している	1	1
	一つの分析の仕方（問題⑤で作成したグラフ）から考察し判断している	4	0
	異なる分析の仕方（問題②と問題⑤）を間違えた捉え方をして考察し判断している	3	1
無解答		1	0

プレテストで正答であった児童は9人であったが、ポストテストでは16人に増加した。プレテストで誤答であった8人の児童のうち6人の児童と、プレテストで無解答であった児童1人は、ポストテストでは正答となった。これは、単元を通して、複数のグラフに関連付けて考察する活動を行ったことにより、統計的な問題解決の過程や結論について、異なる分析の仕方から捉え直して考察することができたのではないかと考えられる。

しかし、ポストテストで誤答であった2人の児童は、プレテストも誤答であった。2人の児童のうち1人は、プレテストでは、棒グラフを作成する欄も折れ線グラフを作成する欄も無解答であったため、グラフからの考察ができていなかった。ポストテストでは、グラフを作成していたが、そのグラフが正しくなかったため、考察も正しくできていなかった。データから、グラフを正しく作成することができないことが課題であると考えられる。もう1人の児童は、それぞれのグラフから読み取ったことを記述する問題は正答であったが、グラフに関連付けて考察することができていなかった。

二つ目は、「全国調査」算数B③(2)の類似問題「一つの事柄について表した棒グラフと帯グラフから読み取ることができることを、適切に判断すること」ができたかどうかで評価した。類似問題の結果と「全国調査」の全国正答率も合わせて表5に示す。

表5 「全国調査」算数B③(2)の全国正答率と「全国調査」類似問題の三次小児童の正答率

	「全国調査」 (%)	類似問題 (%)
正答	24.0	83.0
誤答	75.0	17.0
無解答	1	0

類似問題の正答率が「全国調査」の全国正答率を上回った。しかし、誤答であった17%の児童は、「全国調査」の誤答で最も多かった帯グラフのみで考察し判断して解答していた。「全国調査」の誤答分析と同様に、目的に応じて分析の仕方を人数から割合に変えたグラフが提示してあるが、それぞれのグラ

フから読み取ることができることを関連付けて考察できておらず、人数も割合も割合を表すグラフから考察するなど、異なる分析の仕方から捉え直して考察することに課題が見られた。

以上の（１）（２）の三つの検証結果から、データの活用領域における多面的に考察する力を育成することが概ねできたといえる。

2 目的に応じてグラフを作り替え、複数のグラフを関連付けて考察する活動は、多面的に捉え考察することに有効であったか

目的に応じてグラフを作り替え、複数のグラフを関連付けて考察する活動は、多面的に捉え考察することに有効であったかについて、（１）実際の授業と、（２）児童のノートへの記述とアンケートを基に分析を行った。

(1) 授業の実際

実際に行った授業の第2時を例に挙げる。第2時は、「春に比べて50m走の記録が伸びたのは自分たちの学校か？それとも隣のT小学校か？」という児童にとって身近な事柄を扱った。また、人数は少ないが割合では大きかったり、人数は多いが割合では小さくなっていたりするデータを扱った。

児童は、「記録が伸びた人数はどちらの学校が多いのか。」と観点を決め、何について調べるのか把握した。そして目的に応じてグラフを選択し、棒グラフを作成した。作成した棒グラフから「人数で判断するとT小学校が伸びている。」と結果の解釈をした。児童は、第1時で分析の仕方を変えると結果の解釈が変わることがあるという経験を基に「T小学校は、自分たちの学校と比べると学校全体の人数が多い。前回のように割合を表すグラフにしたらどうなるか調べてみたい。」と発言した。この発言から、分析の仕方を変えて円グラフに作り替えた。円グラフを分析すると、春に比べて記録が伸びた人数の割合は自分たちの学校の方が大きいという結果になった。これらの活動を通して、児童は、「三次小学校は記録が伸びた人数は少ないけど、伸びた人数の割合は大きい。」「人数でみるとT小学校が伸びていて、割合でみると三次小学校が伸びている。」など、二つのグラフを関連付けて考察する記述をしていた。

(2) 児童のノートへの記述及びアンケートから分析と考察

第1時から第5時において二つのグラフを関連付けて考察してノートへ記述していた児童の人数を

表6に示す。

表6 第1時から第5時において二つのグラフを関連付けて考察してノートへ記述していた児童の人数

	第1時 (人)	第2時 (人)	第3時 (人)	第5時 (人)
二つのグラフを関連付けて考察している	9	15	16	10
一つのグラフから考察している	7	2	2	7
考察することができていない	2	1	0	1

第1時から第3時にかけて二つのグラフを関連付けて考察することができた児童が9人から16人に増加している。

第1時、第2時は一つのグラフから考察していたが、第3時に二つのグラフを関連付けて考察することができるようになったA児の第2時の記述を図7、第3時の記述を図8に示す。

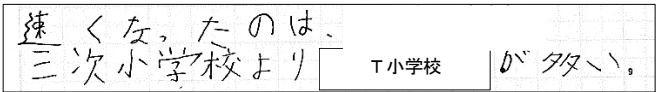


図7 第2時のA児の記述



図8 第3時のA児の記述

A児は、第1時、第2時で目的に応じて分析の仕方を変えると結果の解釈が変わることがあることを経験したことや、友だちが出した結論を聞くことで、分析の仕方を変えた二つのグラフを関連付けて考察すると、異なる結論が見えてくるということを理解し、考察を記述する際に生かすことができるようになったと考えられる。

表7に、目的に応じてグラフを作り替えたり、複数のグラフを関連付けて考察したりすることについて児童に実施したアンケートの結果を示す。

表7 児童アンケートの結果

グラフを作り替えたり、二つのグラフを関連付けて考えたりすることができます	事前 (人)	事後 (人)
よくあてはまる	1	11
ややあてはまる	9	6
あまりあてはまらない	7	1
まったくあてはまらない	1	0

事前より事後の方が、肯定的に回答した児童が増加した。全5時間の単元の中で3回、目的に応じて

グラフを作り替え、複数のグラフを関連付けて考察する活動を行ったことで、児童は目的に応じてグラフを作り替え、複数のグラフを関連付けて考察することができるようになったと感じたと考えられる。

以上の(1)(2)から、データの活用領域における多面的に捉え考察する力を育成するために、児童にとって身近な事象を扱い、目的に応じてグラフを作り替え、複数のグラフを関連付けて考察する活動に一定の有効性は認められたと考える。

しかし、前頁表6から、2人の児童は、第2時も第3時も一つのグラフのみで考察していることが分かる。2人の児童の第3時の記述を見ると、「割合でみると5年生が一番多い。」と作り替えた帯グラフからのみ考察していた。

また、第5時は、二つのグラフを関連付けて考察している児童が第3時より減少した。第5時の結論をまとめる場面の児童の記述から、自ら多面的に捉え考察できるようになっている児童が約半数、残りの半数の児童は指導者からの発問によって複数のグラフを関連付けて考察し結論を記述していた。視点を与えて再考させると94%の児童が複数のグラフを関連付けて考察し結論を出すことができた。一つのグラフから考察していた児童は、「5年2組が目標達成に向けて取り組んでいる。理由はあいさつ目標の達成に向けて取り組んだと答えた人数の割合が大きいから。」など記述していた。一つのグラフから考察していた要因として、第1時から第3時まででは、二つのグラフを関連付けて考察する視点を与えていたが、第5時では、「自分たちが設定した問題に対してどのように結論を出しますか。」と二つのグラフを関連付けて考察する視点を与えず発問していたためと考えられる。また、第2時と第3時で二つのグラフを関連付けて考察できていなかった児童と同様に、第4時で作成した人数に着目したグラフと、第5時に割合に着目して作り替えたグラフは一つの同じ事柄を表していることを捉えられていないことと、二つのグラフを関連づけて考察する必要性を感じていないことが考えられる。

これらのことから、二つのグラフを関連付けて考察する必要性を感じない問題設定と、自ら統計的な問題解決の結論について多面的に捉えて考察する力が定着していないことに課題があると考えられる。

Ⅵ 研究のまとめ

1 研究の成果

統計的な問題解決を行う際、解決過程の中に、一つの事柄について目的に応じてグラフを作り替え、初めに作ったグラフと作り替えたグラフを関連付けて考察する一連の活動を意図的に位置づけ、単元の中で繰り返し行うことは、児童のデータの活用領域における多面的に捉え考察する力を育成することにつながるということが分かった。

2 研究の課題

- 一つの事柄から目的に応じていろいろなグラフに作り替えたことを振り返らせる場を設定したり、複数のグラフを関連付けて考察する必要性を感じさせるような事柄やデータを提示したりするなど、自ら多面的に捉え考察する力を定着させる指導の工夫が必要である。
- 割合の意味理解や割合の求め方など、帯(円)グラフを正しく作成するための力を定着させる指導の工夫が必要である。
- 今回は、多面的に捉え考察する力について、統計的な問題解決の過程や結論を多面的に捉えるために、一つの事柄について人数に着目したグラフから割合に着目したグラフに分析の仕方を変え、捉え直して考察することに視点を当てた。そのため、目的に応じてグラフを作り替える活動と複数のグラフを関連付けて考察する活動に焦点化した研究となった。今後は、一つの事柄について異なる観点から調べることで、統計的な問題解決の過程や結論を捉え直して考察することについても研究を進めていくことが必要である。

【注】

- (1) 文部科学省(平成30年)：『小学校学習指導要領(平成29年告示)解説算数編』日本文教出版p.71を参照されたい。
- (2) 文部科学省(平成30年)：前掲書p.126を参照されたい。

【引用文献】

- 1) 文部科学省(平成28年)：『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)』p.143
- 2) 文部科学省(平成30年)：『小学校学習指導要領(平成29年告示)解説算数編』日本文教出版p.41
- 3) 文部科学省(平成29年告示)：『小学校学習指導要領』p.85
- 4) 文部科学省(平成30年)：前掲書p.67
- 5) 富永雅(2017)：「次期学習指導要領での新領域「データの活用」における一考察」『岡山大学算数・数学教育学会誌「バピルス」第24号』p.49
- 6) 文部科学省(平成30年)：前掲書p.68
- 7) 文部科学省(平成28年)：『算数・数学ワーキンググループにおける審議の取りまとめ』5月参考資料4
- 8) 青山和裕(平成29年)：「小学校における統計教育の充実」『初等教育資料』東洋館出版社p.89
- 9) 青山和裕(2018)：「小学校算数におけるこれからの統計教育」『Rimse』理数教育研究所p.11
- 10) 青山和裕(2018)：前掲書p.11
- 11) 青山和裕(平成29年)：前掲書p.89