

統計資料を読み取り、批判的に考察する力を育成する算数科指導の工夫 — 統計資料分析シートを活用した授業モデルの実践を通して —

呉市立原小学校 辰崎 圭

研究の要約

本研究は、小学校学習指導要領解説算数編（平成29年、以下「29年解説」とする。）の中で重点が置かれている「統計教育」に関わり、全国学力・学習状況調査の結果から課題であると指摘されている第三者の統計的な結論の妥当性を批判的に考察する力を育成する算数科授業の在り方を明らかにすることを目的としたものである。まず、文献研究から、批判的思考の構成要素として「客観的」「論理的」「多面的」「内省的」の四つがあることから、それらを算数科の統計教育と関連付け具体化した。そして、数学的な見方・考え方と関連付け、統計資料分析シートを作成し、それを活用した授業モデルを考案し、授業実践を行い、その効果を検証した。その結果、第三者の統計的な結論に対し、統計資料分析シートを活用し、統計資料を客観的に読み取り、多面的・論理的・内省的な思考を促すことで、批判的に考察し、問題解決ができた児童数が有意に上昇した。また、構成要素に関わる因子が有意に上昇した。これらのことから、統計資料分析シートを活用した授業モデルを基に実践を行うことは、統計資料を読み取り、批判的に考察する力を育成することに有効であることが分かった。

キーワード：統計資料の読み取り 批判的に考察する力 統計資料分析シート 授業モデル

I 主題設定の理由

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（平成28年、以下「WG審議の取りまとめ」とする。）では、「統計教育の改善の方向性として、統計的な問題解決の充実を図ること」¹⁾と示された。

これまで、統計教育に関わり、小学校学習指導要領解説算数編（平成20年、以下「20年解説」とする。）

「D数量関係」領域「資料の整理と読み」では、「目的に応じて資料を集めて分類整理したり、それを表やグラフなどに分かりやすく表現したり、特徴を調べたり、読み取ったりすることができるようにすることが大切である」²⁾ことが示されている。しかし、平成28年度全国学力・学習状況調査（以下、「全国調査」とする。）のB4（3）「グラフから貸出冊数を読み取り、それを根拠に、示された事柄が正しくない理由を記述する」³⁾問題の正答率は25.0%と低かった。誤答分析を行うと、全国では61.9%、所属校では57.2%の児童が、グラフの特徴や傾向を一つの観点からの読み取りしかできておらず、第三者の統計的な結論の妥当性について批判的に考察することができず、問題解決に至っていない。「29年解説」では、「Dデータの活用」領域を新設し、算数科に

おいて「批判的に考察する力」を養うことが求められており、その力の育成に向けて、どのような指導を行うことが有効であるか考える必要がある。そこで、本研究では、D「数量関係」領域の第4学年「折れ線グラフ」の単元において、問題解決過程の中で、数学的な見方・考え方を通して作成した「統計資料分析シート」を活用した授業モデルを通して、統計資料を読み取り、批判的に考察する力を児童に育成できると考え、本研究題目を設定した。

II 研究の基本的な考え方

1 統計資料を読み取り、批判的に考察する力について

(1) 育成を目指す力と問題解決の関連について

本研究で育成を目指す力に関わり、「批判的に考察する」とは、思考法の一つであり、「批判的思考」と同義であると考え。「国研ライブラリー 資質・能力【理論編】」（2016、以下「国研」とする。）では、21世紀に求められる思考力の中に、批判的思考を位置付け、「批判的思考は、問題解決の様々な過程で多様に働く。」⁴⁾と述べている。つまり、統

計資料を読み取り、批判的に考察する力は、問題解決過程の中で育成することができる。

(2) 統計資料とは

「WG 審議の取りまとめ」では、統計教育のイメージ、内容等の整理の中で、「統計的手法を用いて出された結果」について述べており、本研究では、統計資料とは、「絵や図、表、グラフ等の統計的手法を用いて出された結果」とであると定義する。

(3) 統計資料を読み取るとは

磯田正美（2012）は、「統計学は客観的でも、利用は目的がなければできない。」⁵⁾とし、統計資料を読み取る際に、目的に応じた利用の重要性を述べている。このことから、「統計資料を読み取る」とは、「統計資料から問題解決に必要な特徴や傾向を読み取ること」とであると定義する。

(4) 算数科における批判的に考察する力とは

「WG 審議の取りまとめ」では、統計的な問題解決の充実の具体として、「ある目的に応じて示されたグラフを多面的に吟味する。」⁶⁾ことを述べ、川上貴（2017）は、このことについて「他者が作成したグラフの妥当性を多面的かつ批判的に検討する活動である。」⁷⁾と述べている。「29年解説」では、「妥当性を批判的に考察する」ことのの一つとして、「第三者によって提示された統計的な結論が信頼できるだけの根拠を伴ったものであるかどうかを検討することである。」⁸⁾と定義し、データに基づく主張を提示された際に、それを鵜呑みにすることなく、信頼できるデータに基づく妥当な判断に基づくものであるかどうかを批判的に考察することの重要性を述べている。そして、「Dデータの活用」領域に関わる資質・能力の三つの柱に沿った思考力・判断力・表現力等に関わる目標の中で養うことを目指す力として、表1のように示している。

表1 思考力・判断力・表現力等に関わる目標における養うことを目指す力（「29年解説」より抜粋）

学年	思考力・判断力・表現力等に関わる目標の養うことを目指す力
第1学年	身の回りの事象の特徴を捉える力
第2学年	身の回りの事象について表やグラフを用いて考察する力
第3学年	身の回りの事象について表やグラフを用いて考察する力
第4学年	解決の過程や結果を多面的に捉え考察する力
第5学年	解決の過程や結果を多面的に捉え考察する力
第6学年	問題の結論について判断するとともに、その妥当性について批判的に考察する力

表1から、第6学年での「批判的に考察する力」の育成に向けて、段階的に養うことを目指している

と捉えることができる。同様に、「29年解説」には、第三者の統計的な結論を考察する学習として、第4学年から数学的活動の例として述べていること、そして、統計的な問題解決過程を意識し始める段階であること、さらに、本研究の課題が折れ線グラフであることから、本研究では、第6学年で批判的に考察する力の育成に向け、第4学年で統計資料を読み取り、批判的に考察する力の育成に向けて検証していくこととした。しかし、妥当性を批判的に考察することの定義の中で、児童がどのような姿になれば、批判的に考察することができたのかを考える必要がある。そこで次項では、批判的思考の先行研究から、その具体を考えていく。

(5) 先行研究における批判的思考との関連

批判的思考の定義については、研究によって多様である。例えば、楠見孝（2012）は、批判的思考とは、「『多面的、客観的にとらえることを含む、根拠に基づく論理的で偏りのない思考』と『内省的思考（リフレクション）』」⁹⁾であると定義している。この定義に含まれているものが、客観的・多面的・論理的・内省的という要素である。これらのことを批判的思考の構成要素として、図1でまとめる。

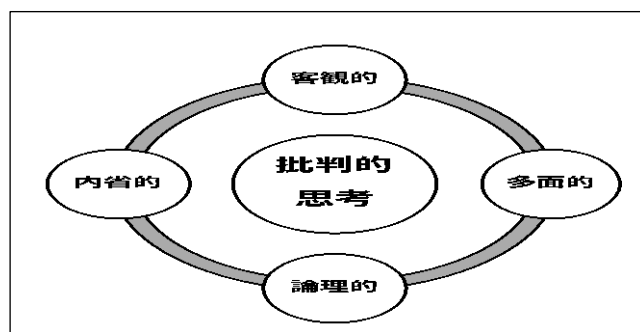


図1 批判的思考の構成要素

次項で、図1の構成要素を、算数科や統計に関わる内容と関連付けて具体化していく。

(6) 批判的思考の構成要素と算数科の関連

ア 客観的とは

「29年解説」では、自身が問題に感じたことに対して、データを通じて客観的に捉えようとする見方を養うことの重要性を述べている。客観的とは、統計資料を読み取ることと関連し、「統計資料の特徴や傾向を、数値や傾きなどの事実のみに基づいて読み取ろうとすること」と本研究では定義する。

イ 多面的とは

青山和裕（2017）は、統計における多面的とは、「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、立場から考え直すなど多面的に考察する必要がある。」¹⁰⁾と述べている。先述の全国調査のB4(3)の誤答分析からも、グラフの特徴や傾向を一つの観点からの読み取りしかできていない誤答の割合が多く、多面的に考えることに課題がある。異なる観点から考えるためには、まず、第三者の統計的な結論を統計資料のどこから考えたのかを理解し、次に、別の観点から考えることができないかと考える必要がある。そこで、多面的とは、「第三者の統計的な結論を、統計資料のどの観点から考えたかを理解し、別の観点から見直してみることで、異なる結論が導きだせないかどうかを考えること」と本研究では定義する。

ウ 論理的とは

「国研」(2016)によると、論理的思考は、「何らかの根拠を基に主張や結論を引き出す。」¹¹⁾ことであると述べている。根拠とは、統計資料から読み取った特徴や傾向とする。また、「29年解説」において、算数科の目標にも、「筋道立てて考える」ことが述べられており、そのことに関わって、「算数科では、問題を解決したり、物事を判断したり、推論を進めていく過程において、見通しをもったり、筋道を立てて考えたりしていろいろな性質や法則を発見したり確かめたり、筋道を立てて説明したりする資質・能力を育てることを重要なねらいとしている。」¹²⁾と述べられている。算数科の学習においても論理的な思考の育成は重要な課題である。論理的とは、「統計資料から客観的に読み取った特徴や傾向を根拠として、自分の結論を考えること」であると本研究では定義する。そのためには、客観的に読み取った特徴や傾向の意味を、多面的に検討し、根拠になりうるかを論理的に考える必要性もあるように、客観的・多面的・論理的な思考を関連付けることも重要である。

エ 内省的とは

楠見(2015)は、内省について、「批判的思考に含まれる自己の考えを振り返ること」¹³⁾と述べている。授業において、自己の考えを振り返る場面は多く存在する。自分自身で問いをもち考えることは重要であるが、第4学年という発達段階を考えると、全てを自身で行うのは難しいと考える。同じく、楠見(2015)は、「他者からのフィードバックは、メタ認知における内省を促し、自らのバイアス(偏り、偏見)や誤りを修正することにつながる。」¹⁴⁾ことも述べている。教師の発問や児童同士の対話を通し、自己の考えを振り返らせることが有効であると考え

る。そこで、内省的とは、「他者からのフィードバックにより、問題解決の過程や結果を振り返って考えること」と本研究では定義し、教師の発問や児童同士の対話を、授業モデルに取り入れることとする。例えば、批判的思考の構成要素に関わり、教師の発問等から、「このグラフから導く結論は、本当に正しいのか。」「他の特徴や傾向は使えないか。」などの視点で振り返って考えることが挙げられる。

(7) 統計資料を読み取り、批判的に考察する力とは

批判的思考の構成要素を算数科や統計と関連付けてまとめたものを基に、本研究で育成する力を定義する。

「統計資料を読み取り、批判的に考察する力」とは、「第三者によって提示された統計的な結論を、統計資料から特徴や傾向を読み取り理解し(客観的)、そのまま受け止めるのではなく、その特徴や傾向を根拠として(論理的)、別の観点から見直してみることで、異なる結論が導きだせないかどうかを(多面的)振り返り、(内省的)検討する力」と定義する。また、問題解決過程の中で、他者からのフィードバックにより、過程や結果を振り返って考えることとする。この四つの構成要素を、児童に定着させることにより、統計資料を読み取り、批判的に考察する力を育成することができると考える。

2 統計資料分析シートを活用した授業モデルの実践について

(1) 統計資料分析シートとは

統計資料分析シート(以下、「分析シート」とする。)は、統計資料の特徴や傾向に着目して分析するための視点を取り入れたもの(以下、分析シートA)と、読み取った情報を用いた問題解決の過程や結果を振り返り、その妥当性について批判的に考察するもの(以下、分析シートB)とする。

ア 分析シートAについて

「29年解説」では、算数科の目標として、数学的な見方・考え方を働かせ、数学的活動を通して、数学的に考える資質・能力の育成を目指すとしている。「数学的な見方・考え方」のうち「数学的な見方」については、統計資料から特徴や傾向を読み取ることであると考え。「20年解説」では、折れ線グラフの読み取りに関わり、「折れ線グラフから変化の特徴を読み取るとは、一方の数量が増加するときの他方の数量の増減の様子を視覚的に捉え、二つの変化する数量の間にある関係を明確にすることであ

る。」¹⁵⁾と述べられている。また、「WG審議の取りまとめ」では、「棒グラフや折れ線グラフ、ヒストグラムに関して、複数系列のグラフなどを扱ったり、二つ以上の集団を比較したり、平均値以外の代表値を扱ったりするよう見直す。」¹⁶⁾とし、一つの統計資料からの読み取りだけでなく、複数の統計資料から読み取る場合もあるため、それらを比較・関連付けて読み取る視点も取り入れることとする。これらの読み取りの観点をもとに、作成したものが、分析シートAである。具体を図2に示す。

(折れ線グラフ) ぶんせきシート

ステップ1 必ず読み取らねばならぬ！どんなグラフでもかくにんしよう！

見るところ	読み取ること	読み方のヒント
表題	表題は何ですか。	表題は（ ）から（ ）まで
縦軸	縦軸は何を表していますか。	（ ）から（ ）まで
横軸	横軸は何を表していますか。	年、月、日、時、分、秒、〇時、〇分、〇秒
目盛り	目盛りの単位は何ですか。	縦軸・横軸・表題、単位
1目盛り	目盛りの1目盛りは何を表していますか。	1目盛りは（ ）です。

ステップ2 何のためにグラフを読み取るのかをかくにんしよう！

＜目的＞

ステップ3 グラフから目的に使えるデータを読み取ろう！

見るところ	読み取ること	読み方のヒント
表題	表題は何ですか。	表題は（ ）から（ ）まで
縦軸	縦軸は何を表していますか。	（ ）から（ ）まで
横軸	横軸は何を表していますか。	年、月、日、時、分、秒、〇時、〇分、〇秒
目盛り	目盛りの単位は何ですか。	縦軸・横軸・表題、単位
1目盛り	目盛りの1目盛りは何を表していますか。	1目盛りは（ ）です。

ステップ4 グラフが2つ以上あるとき！

見るところ	読み取ること	読み方のヒント
くらべる	2つのグラフをくらべて、同じところやちがうところはどこですか。	同じところは～
つなげる	2つのグラフからどんなことがわかりますか。	2つのグラフから（ ）がわかります。

☆目的に応じてどれが必要か考えてみよう☆

図2 分析シートA

授業モデルの中で活用することで、統計資料を読み取り、批判的に考察する力の育成の手立てとなる「分析シートB」の具体を次項で示す。

イ 分析シートBについて

分析シートAが、統計資料を読み取っていく見方を育てるものであるのに対し、分析シートBは、読み取った特徴や傾向を基に思考していくこと、すなわち考え方に重点を置いて開発したものである。「29年解説」では、「数学的な考え方」について、「目的に応じて数、式、図、表、グラフ等を活用し、根拠を基に筋道を立てて考え、問題解決の過程を振り返るなどして既習の知識・技能等を関連付けながら統合的・発展的に考えることである。」¹⁷⁾としている。このことを統計教育に置き換えると、第三者の提示した統計的な結論に対し、適切かどうかを、統計資料を活用し、分析した特徴や傾向を根拠とし、論理的に、そして多面的に考察することであると考える。分析シートBの具体を図3に示す。

分析シートB

ステップ1 必ず読み取らねばならぬ！どんなグラフでもかくにんしよう！

見るところ	読み取ること	読み方のヒント
表題	表題は何ですか。	表題は（ ）から（ ）まで
縦軸	縦軸は何を表していますか。	（ ）から（ ）まで
横軸	横軸は何を表していますか。	年、月、日、時、分、秒、〇時、〇分、〇秒
目盛り	目盛りの単位は何ですか。	縦軸・横軸・表題、単位
1目盛り	目盛りの1目盛りは何を表していますか。	1目盛りは（ ）です。

ステップ2 何のためにグラフを読み取るのかをかくにんしよう！

＜目的＞

ステップ3 グラフから目的に使えるデータを読み取ろう！

見るところ	読み取ること	読み方のヒント
表題	表題は何ですか。	表題は（ ）から（ ）まで
縦軸	縦軸は何を表していますか。	（ ）から（ ）まで
横軸	横軸は何を表していますか。	年、月、日、時、分、秒、〇時、〇分、〇秒
目盛り	目盛りの単位は何ですか。	縦軸・横軸・表題、単位
1目盛り	目盛りの1目盛りは何を表していますか。	1目盛りは（ ）です。

ステップ4 グラフが2つ以上あるとき！

見るところ	読み取ること	読み方のヒント
くらべる	2つのグラフをくらべて、同じところやちがうところはどこですか。	同じところは～
つなげる	2つのグラフからどんなことがわかりますか。	2つのグラフから（ ）がわかります。

☆目的に応じてどれが必要か考えてみよう☆

図3 分析シートB

分析シートBの使い方の流れは、以下ようになる。

- ① 個人で、第三者の統計的な結論に対し、統計資料のどの特徴や傾向から考えたのかを理解し、付箋にキーワードを書く。
- ② その結論が適切であるか、適切でないかを検討するという問題解決の目的を意識させる。
- ③ 一応の結論を選択し、統計資料から必要な特徴や傾向を多面的に読み取り、付箋にキーワードを書き、目的に応じているかというフィルターにかけ、特徴や傾向を取捨選択していく。
- ④ フィルターにかけた特徴や傾向を基に、ペアで自分の考えを説明し合う。その後、質問やアドバイスをを行う。選択した特徴や傾向は、問題解決に必要な情報と、不必要な情報がある。そこで、他者からのフィードバックを行い、必要な情報を残し、不必要な情報は除外していくことができる。また、他者の説明や質問やアドバイスによって得られた有益な特徴や傾向は色を変えた付箋に記入しておく。
- ⑤ 最後に、適切な特徴や傾向を用いて、説明を記述する。

分析シートBは、児童の思考過程を表出するとともに、教師にとっても児童の実態把握や評価に活用することができる。

(2) 統計資料分析シートを活用した授業モデルとは

前述の通り、統計資料を読み取り、批判的に考察する力は、問題解決の過程の中で育成される。そのため、授業モデルも一時間の算数科における問題解決過程のものを構成していく。まず、第三者の統計的な結論を聞き、「統計資料から導く結論は本当に

正しいのか？」という疑問から本時の問題を設定するとともに、第三者の統計的な結論が、統計資料のどの特徴や傾向から導き出されたのか理解する。次に、第三者の統計的な結論が適切であるか一応の結論を出し、統計資料から、問題解決に必要な特徴や傾向を客観的・多面的に読み取る。そして、統計資料をより詳しく読み、判断したことを伝え合う。その後、質問やアドバイスをを行う。他者からの質問やアドバイスの中から必要な特徴や傾向を取り入れ、読み取った特徴や傾向を根拠に説明を論理的に記述する。そして、誤答を基に、必要な特徴や傾向を付け加えることを話し合う。その後、正答のキーワードを赤字で修正し、正答を確認することが重要である。さらに、問題解決の過程や結論の振り返りを行い、本時の自分自身の思考を内省的に捉える。最後に、第三者の統計的な結論から、より分かりやすい統計資料に作り替えるという問いをもつ。本時は1時間の学習なので、よりよい統計資料のアイデアを出し、実行は次時で行っていく。算数科における問題解決過程を基にした授業モデルを図4に示す。

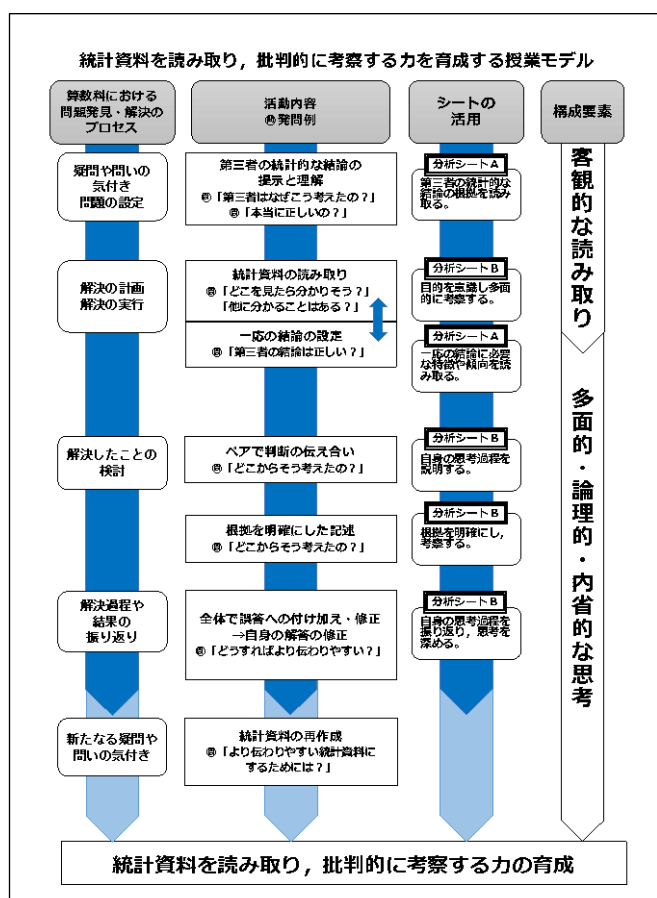


図4 統計資料分析シートを活用した授業モデル

Ⅲ 研究の仮説及び検証の視点と方法

1 研究の仮説

第三者によって提示された統計的な結論に対し、統計資料分析シートを活用した授業モデルの実践を行うことで、統計資料を読み取り、批判的に考察する力が育つであろう。

2 検証の視点と方法

検証の視点と方法を表2に示す。

表2 検証の視点と方法

検証の視点	方法
○統計資料分析シートを活用した授業モデルを用いた学習活動は、統計資料を読み取り、批判的に考察することに有効だったか。	分析シート
○統計資料を読み取り、批判的に考察する力を育成することができたか。	プレテスト・ポストテストの変容 事前・事後アンケート

Ⅳ 研究授業

- 期 間 平成29年7月3日～平成29年7月11日
- 対 象 所属校第4学年（1学級22人）
- 単元名 折れ線グラフ
- 目 標

資料を目的に応じて折れ線グラフを用いて表したり、それを読み取ったり調べたりできるようにする。

○ 学習指導計画

時	学習内容(㊤㊦：(分析シートA, Bを用いた時間))
1	気温の変わり方の様子を分かりやすく表すグラフについて関心をもつ。㊤
2	地面の温度の折れ線グラフを見て、線の傾きと温度の関係について理解する。㊤
3	名古屋とシドニーの1年間の気温の変わり方を表した二つの折れ線グラフを関連付けて、その特徴を読み取る。㊤
4	折れ線グラフのかき方を理解し、簡単な折れ線グラフをかく。
5	体温の変わり方を折れ線グラフにかき、変化の様子がよく分かる折れ線グラフの表し方について考え、工夫してかくことができる。
6	第三者によって提示された統計的な結論について、複数の折れ線グラフから読み取った特徴や傾向を根拠として、その妥当性を考察する。㊤㊦
7	学習のまとめをする。

Ⅴ 研究授業の分析と考察

- 1 統計資料分析シートを活用した授業モデルを用いた学習活動は、統計資料を読み取り、批判的に考察することに有効だったか

「分析シート」を活用した授業モデルを用いた研究授業について、主に第6時で行った。分析シートAは、第6時に限らず、読み取りに関わる時間で用い、分析シートBは、第6時のみで用いた。

「分析シート」や授業モデルが、統計資料を読み取り、批判的に考察することに有効であったかを見取るために、第6時で用いた分析シートBの記述の分類を行った。構成要素の定義を基に、「客観的な読み取り」では、グラフから特徴や傾向を読み取り付箋に記述しているか、「多面的な思考」では、第三者の観点とは別の観点を付箋に記述しているか、「論理的な思考」では、グラフから読み取った特徴や傾向を根拠として記述しているかを基準とし、それらの記述ができていないものを正答、適切な記述ができていないものを誤答、定義に関わる記述の無いものを無解答で分類し、その結果を表3に示す。

表3 第6時における分析シート活用結果

構成要素	正答 (%)	誤答 (%)	無解答 (%)
客観的な読み取り	100.0	0.0	0.0
多面的な思考	100.0	0.0	0.0
論理的な思考	81.0	19.0	0.0

※ N=21

表3の結果から、三つの構成要素で、80%以上の正答率であった。また、無解答の児童はいなかった。第三者の統計的な結論を聞き、統計資料のどの特徴や傾向から導き出されたのか理解したり、それを用いて考察したりする際には、既習の分析シートAの観点を基に、客観的に読み取っている場面が見られた。分析シートAは、単元を通し、グラフを読み取る学習の際に用いたが、学習が進むにつれ、全ての観点を読み取るのではなく、問題解決に必要な観点を児童が選択する姿が見られた。分析シートAを用いることがグラフを客観的に読み取り、多面的・論理的な思考につながったと考える。そして、考察する際には、分析シートBを用いて、多面的、論理的に考察し、第三者の統計的な結論が適切かどうか根拠を明確にして説明することができた。「分析シート」を活用した授業モデルを用いた学習活動は、統計資料を読み取り、批判的に考察することに有効であった。しかし、論理的な思考に関わって、4人(19.0%)の児童が付箋に記述した内容と説明の記述の一貫性がない誤答であったため、個別の指導を行っていく必要がある。また、表3には示していない内省的な思考の見取りとして、他者からのアドバイスを付箋で記述した児童は、11人(52.4%)であっ

た。残りの児童は、他者からのアドバイスではなく、自分の読み取ったものを根拠として記述ができていた。分析シートBを用いて解決の過程や結果を振り返り、内省的な思考を促すことにつながったと考える。児童の分析シートBの記述の具体を図5に示す。

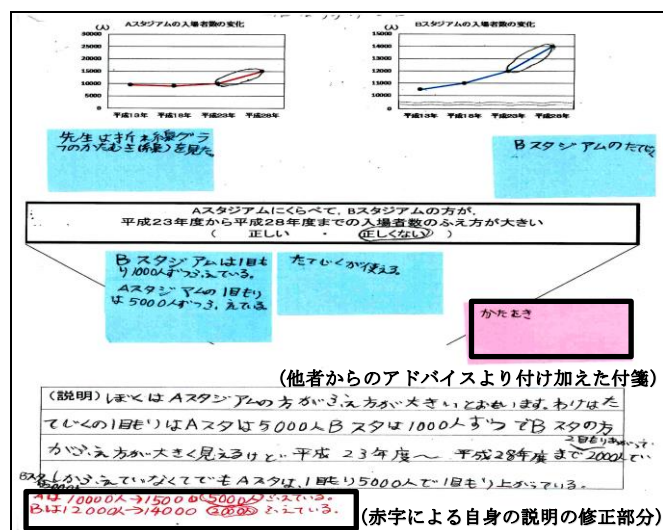


図5 児童の分析シートBの記述

2 統計資料を読み取り、批判的に考察する力を育成することができたか

(1) プレテスト・ポストテストによる分析

統計資料を読み取り、批判的に考察する力の育成ができたかを見取るために、プレテスト・ポストテストの結果を比較して検証する。プレテスト・ポストテストは、本研究の課題である全国調査のB4(3)「グラフから貸出冊数を読み取り、それを根拠に、示された事柄が正しくない理由を記述する」の問題を参考にし、多面的・論理的な思考ができていないかを段階的に見取るために作成した。プレテストでは、棒グラフを用い、ポストテストでは、折れ線グラフを用いた問題とし、全3問出題した。出題の意図として、1問目では、「第三者によって提示された統計的な結論の根拠となる観点を理解しているか。(客観的)」、2問目では、「統計資料から、特徴や傾向を読み取っているか、また、第三者の主張を理解し、別の観点から見直してみることによって異なる結論が導きだせないかどうかを考察できているか。(客観的・多面的)」、3問目では、「第三者によって提示された統計的な結論が信頼できるだけの根拠を伴ったものであるかどうかを検討し、問題解決ができていないか。(客観的・論理的・多面的・内省的)」と設定した。ポストテストの問題を図6に、問1～3の結果を表4に示す。

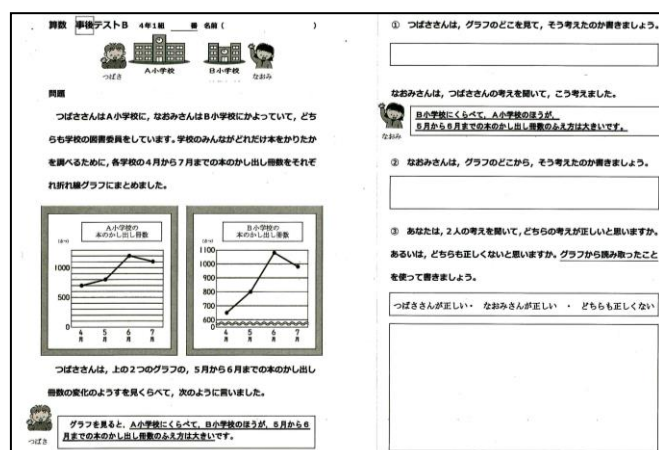


図6 ポストテスト（平成28年度全国調査問題一部変更）

表4 プレテストとポストテストの変容

問1 客観的	プレテスト(%)	ポストテスト(%)
正答	30.0	80.0
誤答	70.0	20.0
無解答	0.0	0.0
問2 客観的・多面的	プレテスト(%)	ポストテスト(%)
正答	55.0	85.0
誤答	40.0	15.0
無解答	5.0	0.0
問3 客観的・多面的 論理的・内省的	プレテスト(%)	ポストテスト(%)
正答	20.0	85.0
誤答	75.0	15.0
無解答	5.0	0.0

※ プレテスト・ポストテスト N=20

ポストテストの間1～3の結果から、いずれの結果でも、正答の増加、誤答の減少、無解答がいなくなっていることが分かる。いずれもポストテストでは、80%以上の正答率であり、統計資料の特徴や傾向である事実を客観的に捉え、多面的に考察することで、根拠を明確にして論理的に、そして、内省的に考察することができ、第三者の統計的な結論に対し、統計資料を読み取り、批判的に考察する力の育成ができたと考える。さらに、問3の解答類型A～Iを表5（◎は、求める全てを満たす正答を、○は設問の趣旨に即し、必要な条件を満たす正答を示す。）に、その結果を表6に示す。

表5 問3の解答類型

①	A小学校の5月から6月までの貸出冊数が、約400冊を増えていること
②	B小学校の5月から6月までの貸出冊数が、約300冊を増えていること
③	A小学校に比べてB小学校の方が、5月から6月までの貸出冊数の増え方が大きくないこと
A(◎)	①、②、③の全てを書いているもの
B(○)	①、②を書いているもの
C(×)	①、③を書いているもの ①を書いているもの

D(×)	②、③を書いているもの ②を書いているもの
E(×)	③を書いているもの
F(×)	6月の貸し出し冊数のみを基に判断しているもの
G(×)	グラフの目盛りの幅に関することを理由として書いているもの 例 1目盛りの幅が違う、省略していること
H(×)	上記以外の解答
I(×)	無解答

表6 プレテストとポストテストのクロス集計

ポストテスト プレテスト	A	B	C	D	E	F	G	H	I	計 (人)
A	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
B	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	1	2	0	0	0	0	0	0	0	3
F	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
G	2	5	0	1	0	0	0	0	0	8
H	1	0	0	0	0	1	0	1	0	3
I	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
計(人)	8	9	0	1	0	1	0	1	0	20

表6について、t検定（両側検定）を行うと、有意水準1%において、ポストテストでは、プレテストよりも、統計資料を読み取り、批判的に考察する力の育成ができたと認められた。解答類型別に見ると、B以上（正答）となった児童が4人(20.0%)から17人(85.0%)に増加したことが分かる。そして、評価がE～Hの説明に不十分な点があり、統計資料を多面的に捉えたり、根拠を明確にして論理的に説明したりできなかった児童を減少させることができた。また、無解答の児童もいなくなった。

一方、ポストテストにおいても、D、F、Hの児童が1人ずつ残っていることが分かる。記述の誤答分析を行うと、Dの児童は、説明の際、数値を用いているが、その数値が違っており、F、Hの児童は、どちらも変化（増え方）についての説明をしていなかった。いずれも統計資料を適切に読み取ることや、目的を把握できない誤答であることが考えられる。

(2) アンケート調査の結果より

算数科学習における統計資料を読み取り、批判的に考察する力に対する意識の変容を調査するために、同じ質問項目で事前・事後にアンケート調査を実施した。質問項目は、客観的な読み取り、論理的・多面的・内省的・批判的な思考に関わる項目とした。なお、批判的な思考に関わる項目は、第三者の統計的な結論に対し、「本当に正しいのか」と検討する意識の向上を総合的に見取る質問項目とした。これらの質問項目について、「1. 当てはまる」「2. やや当てはまる」「3. やや当てはまらない」「4. 全く当てはまらない」の4件法で回答を得た。質問項目を表7に示す。また、選択肢対した数字を反

転させ得点化し、統計資料を読み取り、批判的に考察する力の因子ごとの得点及び対応のあるt検定を行い、平均得点を出した。結果を図7に示す。

表7 質問項目

番号	因子	質問の内容
(1)	客観的	グラフから読み取れることはたくさんあると思います。
(2)	論理的	算数の授業では、とき方や考え方を話し合うときに理由をあげて説明しています。
(3)		算数の授業では、とき方や考え方を話し合うときに、図や表、グラフなどを使いながら説明しています。
(4)	多面的	算数の授業では、友だちのとき方や考え方を理解しようと聞いています。
(5)		算数の授業では、友だちのとき方や考え方を聞き、自分のとき方や考え方とくらべることがあります。
(6)		算数の授業では、自分のやり方といたあと、「他のやり方ができないか。」と考え、ためしています。
(7)	内省的	算数の授業の中で、「自分の考えたことは正しいのか」とふり返って、たしかめをすることがあります。
(8)		学習のふり返りをするときには、「どこまで分かったか」を考えています。
(9)		学習のふり返りをするときには、「学習の方法でうまくいったことやしっばいしたことなどの理由」を考えています。
(10)	批判的	学習のふり返りをするときには、「もっと考えてみたい」、「よりよくできないか」などを考えています。
(11)		算数の授業では、友だちや先生の意見を、「本当に正しいのか?」と考えながら聞いています。

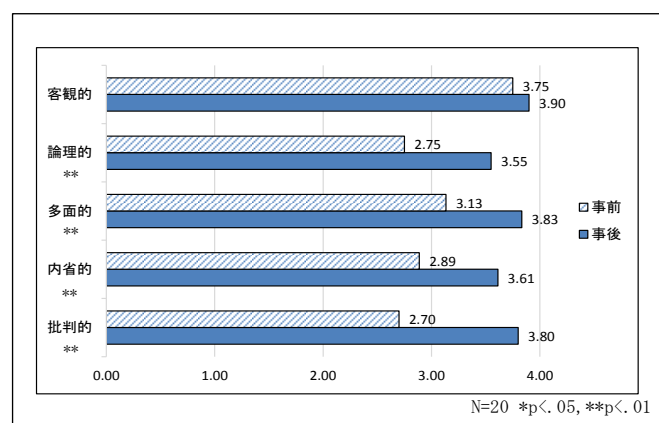


図7 アンケート調査の因子ごとの平均得点

図7の結果から、「論理的」「多面的」「内省的」「批判的」の因子が有意に上昇した。また、「客観的」については、アンケート結果では、有意な上昇が見られなかったが、平均得点が3.75から3.90に上がっていること、そして、プレテスト・ポストテストの結果を合わせて分析すると、客観的に捉えることも関連性があるといえると考えられる。これらのことから、統計資料分析シートを活用した授業モデルを学習活動に取り入れることにより、児童が第三者の

統計的な結論に対し、統計資料を客観的に読み取り、多面的・論理的・内省的に思考していくことで、統計資料を読み取り、批判的に考察する力の育成につながったと考える。

VI 研究のまとめ

1 研究の成果

統計資料分析シートを活用し、客観的に読み取り、多面的、論理的な思考を促すことができ、また、それらに加え、他者からのフィードバックを、教師の発問や児童同士の対話で質問やアドバイスを取り入れ、内省的な思考も促すことができる授業モデルを示すことができた。また、その授業モデルを用いた学習活動は、統計資料を読み取り、批判的に考察する力の育成に有効であることが分かった。

2 研究の課題

- 統計資料を適切に読み取ることや、問題解決の目的を把握できていない児童への更なる手立てを検討する必要がある。
- 本研究では、第三者の統計的な結論を提示した実践を行ったが、今後は、児童の疑問や問いを用いた統計的な問題解決において、本研究が有効であるかを追研究する必要がある。

【引用文献】

- 1) 中央教育審議会（平成28年）：『算数・数学のワーキンググループにおける審議の取りまとめ』p. 9
- 2) 文部科学省（平成20年）：『小学校学習指導要領解説算数編』東洋館出版社p. 47
- 3) 国立教育政策研究所教育課程研究センター（平成28年）：『平成28年度全国学力・学習状況調査解説資料小学校算数』p. 75
- 4) 国立教育政策研究所（2016）：『国研ライブラリー 資質・能力【理論編】』東洋館出版社p. 200
- 5) 磯田正美（2012）：『教育科学／数学教育2012年4月号（No. 654）』明治図書p. 108
- 6) 中央教育審議会（平成28年）：『算数・数学のワーキンググループにおける審議の取りまとめ』前掲p. 9
- 7) 川上貴（2017）：『平成29年度版学習指導要領改訂のポイント 小学校算数』明治図書p. 23
- 8) 文部科学省（平成29年）：『小学校学習指導要領解説算数編』p. 306
- 9) 楠見孝（2012）：『中央教育審議会高等学校教育部会平成24年9月7日－文部科学省批判的思考について－これからの教育の方向性の提言－（資料4）』p. 3
- 10) 青山和裕（2017）：『小学校における統計教育の充実～統計的な問題解決の活動の具体化に向けて～』『初等教育資料2017年5月号（No. 953）』東洋館出版p. 89
- 11) 国立教育政策研究所（2016）：前掲書p. 200
- 12) 文部科学省（平成29年）：前掲p. 25
- 13) 楠見孝（2015）：『心理学と批判的思考』『批判的思考21世紀を生きぬくリテラシーの基盤』新曜社p. v
- 14) 楠見孝（2015）：前掲書p. 21
- 15) 文部科学省（平成20年）：前掲p. 134
- 16) 中央教育審議会（平成28年）：前掲書p. 9
- 17) 文部科学省（平成29年）：前掲書p. 22