

データの活用領域における批判的に考察して判断する力を育成する学習指導の工夫 — 四分位範囲や箱ひげ図を用いて多面的に吟味する活動を通して —

江田島市立能美中学校 佐藤 ゆかり

研究の要約

本研究は、データの活用領域において、四分位範囲や箱ひげ図を用いて多面的に吟味する活動を通して、批判的に考察して判断する力を育成する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、本研究における批判的に考察して判断する力とは、問題解決の過程において、データに基づく主張を鵜呑みにすることなく、別の観点や立場から考え、信頼できる根拠を伴ったものであるかを検討することで、よりよい解決や結論を見いだすこととした。この力を育成するために、第2学年のデータの活用領域の単元「データの分布」の中で、体力について様々な種目のデータを用いたり、四分位範囲や箱ひげ図などを用いたり、軸の数値や単位に着目したりして考察するなど、多面的に吟味する活動を行った。その結果、生徒は自分たちが出した結論に対して「本当にそれでいいのか」と疑問を抱き、多様な統計的表現やデータを用いながら考察し、よりよい解決や結論を見いだすことができた。このことから、四分位範囲や箱ひげ図を用いて多面的に吟味する活動を行うことは、データの活用領域における批判的に考察して判断する力を育成するために有効であることが分かった。

I 主題設定の理由

中学校学習指導要領（平成29年告示）解説数学編（平成30年、以下「29年解説」とする。）では、目標や内容に関する主な改善事項として、「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、統計的な内容等の改善・充実を図った。」¹⁾と示されている。育成を目指す資質・能力である思考力・判断力・表現力等として、データの分布に着目し、その傾向を読み取り批判的に考察して判断する力を育成することが全学年を通じて求められている。

一方、平成28年度全国学力・学習状況調査数学B [5] (1) 「資料の傾向を的確に捉え、判断の理由を数学的な表現を用いて説明することの問題（領域：資料の活用）」の全国の正答率は48.1%，所属校の正答率は47.9%，及び平成31年度全国学力・学習状況調査数学[8] (2) 「分布の傾向を読み取り、批判的に考察し判断することの問題（領域：資料の活用）」の全国の正答率は41.0%，所属校の正答率は39.6%であった。これらのことから、資料の傾向を的確に捉え、根拠を明確にして判断することに課題があることが分かった。生徒が資料の傾向を

的確に捉え、根拠を明確にして判断できないのは、問題を解決する過程において、データの収集の仕方は適切か、傾向を読み取りやすいグラフで表しているか、どの分析の観点が根拠としてふさわしいか、分析した結果から得られる結論が妥当かなどについて検討する批判的な考察ができていないことが要因として考えられる。そこで、データの活用領域における批判的に考察して判断する力を育成することを本研究の主題として設定した。

II 研究の基本的な考え方

1 データの活用領域における批判的に考察して判断する力について

(1) なぜデータの活用領域なのか

「29年解説」では、「急速に発展しつつある情報化社会においては、確定的な答えを導くことが困難な事柄についても、目的に応じてデータを収集して処理し、その傾向を読み取って判断することが求められる。」²⁾とし、データの活用領域の指導の意義について示されている。

また、平成28年5月19日に発表された日本学術会議数理科学委員会数学教育分科会の「初等中等教育における算数・数学教育の改善についての提言」には、統計教育の目的は、身近な問題解決と意思決

定に統計学を活用する態度と能力を育成することにあるが、現在の算数・数学教育においては統計教育が質・量とも不足しているので、これを改善すべきであることが提案されている⁽¹⁾。

このように、統計教育の充実が求められている今、データの活用領域における学習指導を検討することは意義があると考えられる。

(2) 批判的に考察して判断する力とは

道田泰司（2000）は、批判的思考について、「態度」「技術」「知識」の三成分の複合体であると考え、「見かけに惑わされず、多面的にとらえて、本質を見抜くこと」³⁾と定義している。態度とは、最初に必要な批判的な態度であるとしている。技術とは、批判的思考の中核をなすもので、ほかの可能性が考えられないか柔軟かつ多面的に考える創造的思考と、論理的・合理的に考えて本質を見抜くという二つの側面があるものであるとしている。知識とは、このような批判的思考の技術をサポートするものであるとしており、この定義を図1のように図式化している⁽²⁾。

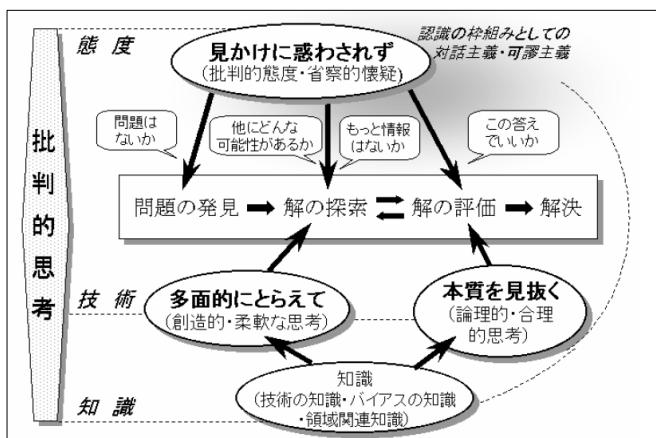


図1 批判的思考の概念図式

「29年解説」では、データの活用領域における批判的に考察することについて、「物事を単に否定することではなく、多面的に吟味し、よりよい解決や結論を見いだすことである。」⁴⁾とし、データに基づいて問題を解決する過程が具体的に示されている。また、小学校学習指導要領（平成29年告示）解説算数編（平成30年）では、妥当性について批判的に考察することについて、「自分たちが出した結論や問題解決の過程が妥当なものであるかどうかを別の観点や立場から検討してみることや、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。」⁵⁾と示されている。

以上のことから、本研究で育成する「データの活用領域における批判的に考察して判断する力」を、「問題解決の過程において、データに基づく主張を鵜呑みにすることなく（批判的な態度）、別の観点や立場から考え（多面的に考える）、信頼できる根拠を伴ったものであるかを検討する（論理的に表現する）ことで、よりよい解決や結論を見いだすこと」と定義する。

図1の「問題の発見」から「解決」までの流れを小学校学習指導要領（平成29年告示）解説算数編（平成30年）にある統計的探究プロセス「問題－計画－データー分析－結論」³⁾に当てはめ、「解の探索」は「計画・データ・分析」、「解の評価」は「分析・結論」の過程に置き換える。図1から分かるように、この過程で批判的な態度と多面的に考える力と論理的に表現する力が働く。つまり、この過程を行き来することを通して、批判的な態度、多面的に考えること、論理的に表現することが相互に関連して働き、よりよい解決や結論を見いだすことにつながり、批判的に考察して判断する力が育成されると考える。このイメージ図を図2のように示す。

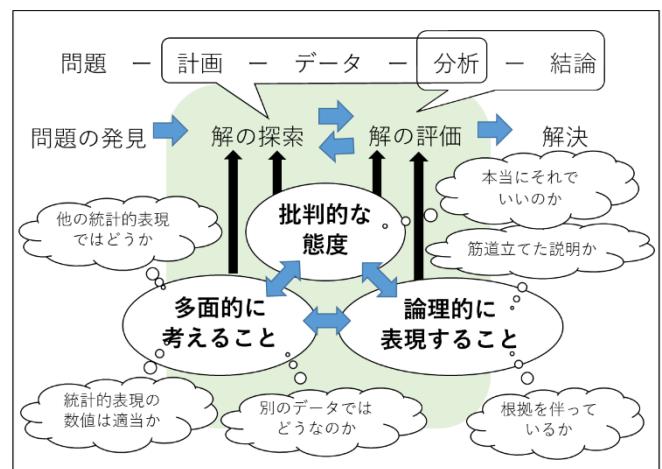


図2 統計的探究プロセスにおける批判的に考察して判断する力の育成のイメージ図

2 四分位範囲や箱ひげ図を用いて多面的に吟味する活動について

(1) 四分位範囲や箱ひげ図を用いる有用性

データの活用領域では、一つの観点からの考察の結果が正しい結論として導かれるとは限らない。そのため、ほかの観点からの分析過程や結果を振り返って結論の妥当性について再度吟味することが必要である。中学校学習指導要領（平成29年告示）に

において、第2学年のデータの活用領域における学習内容に、四分位範囲と箱ひげ図が追加された。そこで、問題を解決する過程の中に、代表値やヒストグラムなどに加え、四分位範囲と箱ひげ図を用いて複数の観点からの分析方法や判断を比較・検討させるなど、多面的に吟味することに重点を置く活動を仕組むことが可能となった。この活動により、第2学年では、より多くの観点からの考察ができる、多面的に吟味する活動によって批判的に考察して判断する力の育成が期待できる。

(2) 多面的に吟味する活動とは

「29年解説」では、多面的に吟味することの例が二つ示されている。一つ目は、集団における位置を判断するため、目的に応じたデータを収集し、ヒストグラムを作ったり相対度数を求めたりし、代表値なども取り上げる活動である⁽⁴⁾。二つ目は、日常の事象を題材とした問題を解決するため、必要なデータから一通り考察した後、一層詳しい考察を加えるために多様なデータを用いる活動である⁽⁵⁾。

また、青山和裕（2018）は、多面的に吟味することの例として、社会で使われている統計グラフが、本来の傾向とは異なる印象を与えるように作られている場合もあることから、その妥当性の検討の仕方として、グラフの縦軸の数値に着目したり、母数の違いから割合に着目したりするなど、注意深く検討する活動を示している⁽⁶⁾。

以上のことから、本研究の多面的に吟味する活動とは、「問題を解決するため、多様な統計的表現を用いたり、多様なデータを用いたり、軸の数値や単位などに着目したりして吟味する活動」とする。

(3) 四分位範囲や箱ひげ図を用いて多面的に吟味する活動を取り入れた授業

ア 四分位範囲や箱ひげ図の必要性について

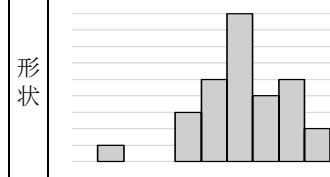
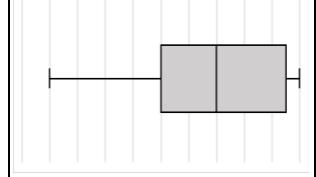
毎年1学期に実施している体力テストの結果を基に、「1年生の時、一番体力があったのは今の何年生か」について考える。データとしては、本校の在学生徒が1年生の時に実施した体力テストの結果を用いる。体力テストの種目がいくつかある中で、50m走に焦点を当て、複数の統計的表現を用いて考察する。

50m走のタイムについて、第1学年の既習内容であるヒストグラムで分析すると、かけ離れた値があるか、どのタイムが多いか、また少ないかなど、分布の様子は分かりやすい。しかし、ヒストグラムは、一つのデータの傾向を視覚的に分かりやすくするものであるため、3学年分のデータの分布の傾向

を比較するためにはこれを3つ並べなくてはならない。それでは比較しにくいため、生徒はデータの分布の傾向を比較しやすい新たな統計的表現として、四分位範囲や箱ひげ図があることを知り、その必要性を感じることができる。50m走のタイムについて、3学年分のデータの分布の傾向を比較する活動をする中で、四分位範囲や箱ひげ図を用いると、その比較がしやすくなるため、生徒はそのよさを実感することができると考える。

第1学年で学習したヒストグラムと、新たに学習する四分位範囲や箱ひげ図の特徴についてまとめたものを表1に示す。

表1 ヒストグラムと四分位範囲や箱ひげ図の特徴

	ヒストグラム	四分位範囲や箱ひげ図
特徴	<ul style="list-style-type: none"> データの散らばり具合を見る 分布の様子を捉えやすい 面積がデータの個数に比例する はずれ値がわかる データの個数を読み取れる 中央値・平均値を求めることができる 最頻値が一目でわかる 	<ul style="list-style-type: none"> データの散らばり具合を見る 複数のデータの傾向を見比べやすい 中央値を基準とした分布の様子を捉えやすい 四分位範囲に50%のデータが入っている 中央値、最大値、最小値が一目でわかる
形状		

イ 多面的に吟味する活動を取り入れた授業について

本单元全5時間において、多面的に吟味する活動を第1時、第4時、第5時の3回取り入れることにした。

第1時では、3学年分の50m走のタイムの分布の様子をヒストグラムや代表値など多様な統計的表現を使い、ヒストグラムの階級の幅を変えるなど、多面的に考えながら、「1年生の時、一番体力があったのは今の何年生か」という課題について、データに基づいた判断をし、ここまで結論を出す。

第2時、第3時で、新たな統計的表現として四分位範囲や箱ひげ図について学習したことを踏まえ、第4時では、3学年分の50m走のタイムを四分位範囲や箱ひげ図といった新たな統計的表現を加えて、多様な統計的表現を使ったり、ヒストグラムの階級の幅を変えたりするなど、多面的に考えながら課題

についてよりよい解決や結論を出す。

第5時では、「1年生の時、一番体力があったのは今の何年生かを判断するには50m走のタイムの分析だけでよいのか」という問い合わせ基に多面的に考え、持久走や握力など別のデータを基に代表値を求めたり、グラフを作ったり、軸の数値に着目したりしながら、よりよい解決や結論を出していく。

以上のように、多面的に吟味する活動を繰り返し、よりよい解決や結論を見いだしていく授業展開を考えた。この活動の流れを図3に示す。

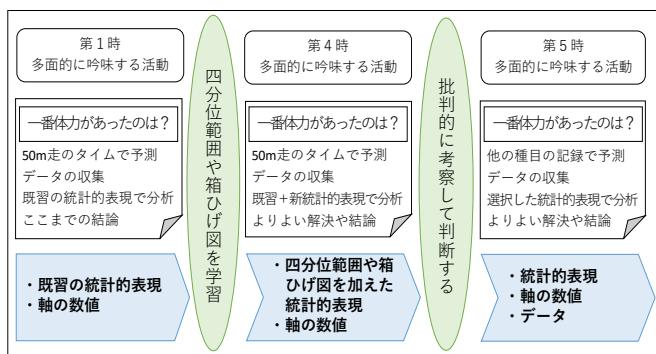


図3 単元における多面的に吟味する活動の流れ

III 研究の仮説及び検証の視点と方法

1 研究の仮説

データの活用領域の学習過程の中で、四分位範囲や箱ひげ図を用いて多面的に吟味する活動を取り入れた学習指導を行えば、批判的に考察して判断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2に示す。

表2 検証の視点と方法

	検証の視点	方法
1	批判的な態度が身に付いたか	① プレテスト ② ポストテスト
2	多面的に考えることができたか	① プレテスト ② ポストテスト
3	論理的に表現し、よりよい解決や結論を見いだすことができたか	① 事前アンケート ② 事後アンケート
4	多面的に吟味する活動は批判的に考察して判断する力を高めるために有効であったか	① 授業の様子 ② 生徒の記述

IV 研究授業について

1 研究授業の内容

○ 期 間 令和元年12月9日～令和元年12月13日

○ 対 象 所属校第2学年（2学級42人）

○ 単元名 データの分布

○ 目 標

- 四分位数や四分位範囲、箱ひげ図などの必要性と意味を理解することができる。
- 四分位範囲や箱ひげ図などを用いてデータの分布の傾向を比較し、説明することができる。

○ 単元計画（全5時間）

次	学習内容（授業）＊太字は多面的に吟味する活動
一	「1年生の時、一番体力があったのは今の何年生か」に対して、論理的に結論を出すために、各学年の1年生の時の50m走のタイムから 度数分布表やヒストグラムを用いて考察 する。（第1時）
二	四分位範囲や四分位数の意味と求め方を理解し、四分位範囲と四分位数を求める。（第2時） 箱ひげ図の意味を理解し、箱ひげ図をかく。（第3時）
三	「1年生の時、一番体力があったのは今の何年生か」に対して、論理的に結論を出すために、各学年の1年生の時の50m走のタイムから 四分位範囲や箱ひげ図を加えた統計的表現を用いて考察 していく。（第4時）
四	「1年生の時、一番体力があったのは今の何年生か」に対して、よりよい結論を出すために、 多様な観点で考察 し、論理的に説明する。（第5時）

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。その出題の趣旨と内容を表3に示す。

表3 プレテスト・ポストテストの趣旨と内容

問題番号	出題の趣旨	問題内容
①	批判的な態度が身に付いたかどうかを見る	提示された資料について、見た印象を自由記述する
②	統計的表現を用いて多面的に考えることができたかどうかを見る	第三者の主張に対して、グラフから情報を読み取り、どのように判断したか根拠を挙げて説明する
	数学的な表現を用いて論理的に表現し、よりよい解決や結論を見いだすことができたかどうかを見る	

検証の視点1の検証問題を①として、数値に関する情報が掲載されてある架空の航空会社の広告を示し、見た印象について自由に記述する問題を提示した。この問題は、多面的に吟味する活動をする前と後で、生徒の批判的な態度がどのように変容したかを見るために、プレテスト・ポストテストで共通問題として出題した。その問題を図4に示す。



図4 問題①（プレテスト・ポストテスト共通）

検証の視点2, 3の検証問題を②として、プレテストでは、2000年及び2003年に実施されたO E C Dによる生徒の学習到達度調査（P I S A）「盗難事件に関する問題」の類似問題を実施した。ポストテストでは、気温の変化の様子について、プレテスト同様、不適切に強調したグラフを使って、第三者から出された結論が適切であるかを判断し、その理由を論理的に記述する問題を実施した。その問題を図5（上・プレテスト、下・ポストテスト）に示す。

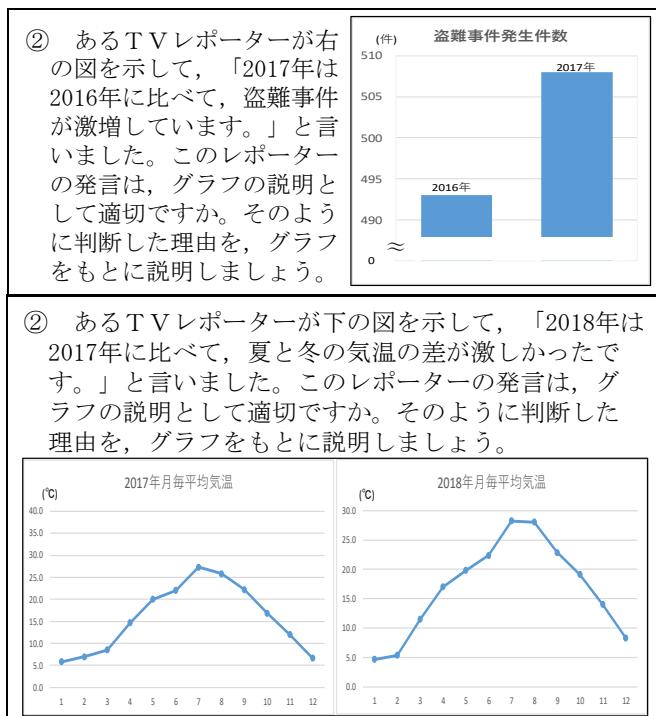


図5 問題②（上・プレテスト、下・ポストテスト）

V 研究授業の分析と考察

1 データの活用領域における批判的に考察して判断する力は育成できたか

データの活用領域における批判的に考察して判断する力は育成できたかについて、プレテスト・ポス

トテストの結果と事前・事後に行ったアンケートの結果を基に検証する。

(1) 批判的な態度

批判的な態度が身に付いたかについて、図4に示す問題①で検証する。この問題の解答類型と結果を表4に示す。

表4 問題①の解答類型とその結果

評価	解答類型	プレ (人)	ボスト (人)
A	主張に対して数値に着目し批判的に見ている	4	17
B	主張に対して数値に着目して批判的に見ていない	21	17
C	主張に対して数値に着目していない	13	7
D	無解答	3	0

※ p 値 2.64×10^{-5} であり、有意水準 1 %において有意な差がみられた

生徒の解答例は、A 「第1位と書いているが、何人の人に聞いたのか分からない」、B 「9年連続1位はすごい」、C 「マークが適當すぎる」である。

問題①で、Aの生徒は、4人（9.8%）から17人（41.5%）となり、事象を批判的に見ることができるようになった生徒が増加した。一方で、主張に対して批判的に見ることができていない生徒が24人（58.5%）いる。批判的に見なかつたことで間違った結論が出てしまい、批判的に見ることの必要性を実感できるような場面を設定するなど学習指導の工夫が必要である。

また、事前・事後に行ったアンケートの結果を、「主張に対して数値に着目して批判的な態度で判断しようとしているか」に関する項目について人数で示したもののが表5である。

表5 事前・事後アンケートの結果

質問項目		a	b	c	d
日常生活の中で、出てきた表やグラフや数値をもとにした主張を「本当かな？」と思う	事前	10	13	15	3
	事後	19	16	4	2

※ a よく当てはまる b まあまあ当てはまる
c あまり当てはまらない d まったく当てはまらない

※ p 値 9.99×10^{-6} であり、有意水準 1 %において有意な差がみられた

この結果から、肯定的な回答（a・b）が23人（56.1%）から35人（85.4%）と増えており、批判的に見ようとする意識が高まったことが分かる。

しかし、事後で肯定的な回答をした35人の内、ポストテストでAの生徒は15人であった。このことから、事象を批判的に見ようと意識している生徒が9割程度に対し、批判的に見ることができている生徒は4割程度であり、これらに大きな差が生じている

という実態がある。この差は、「9年連続」「第1位」など統計的表現の外にある数値に着目するなど、批判的に見るべき観点の指導が不十分であったため生じたものと考えられる。

(2) 多面的に考えること

データを多面的に考えることができたかについて、図5に示す問題②で検証する。グラフの印象だけではなく、軸の数値に着目して見ることができれば多面的に考えていることとし、この問題の解答類型を表6に示す。

表6 問題②の解答類型

評価	解答類型
A	データを多面的に考え、数学的な表現を用いて論理的に記述している
B	データを多面的に考え、記述しているが、説明が不十分である
C	データを多面的に考えることができていない
D	間違った判断をしている
E	無解答

プレテストにおける生徒の解答例は、A「グラフが490～510の範囲しかないから差が大きく見えるけど、実際は15件くらいしか増えていないから」、B「約17件増えているが、17件ぐらいでは激増までいかないと思ったから」、C「激増と言うほど増えていない」、D「増え幅が見やすい」である。その結果を表7に示す。

表7 問題②のプレテスト・ポストテストのクロス集計

プレテスト \ ポストテスト	A	B	C	D	E	計(人)
A	4	1	0	1	0	6
B	7	2	0	0	0	9
C	0	1	1	1	0	3
D	4	7	3	9	0	23
E	0	0	0	0	0	0
計(人)	15	11	4	11	0	41

※ p値 1.16×10^{-4} であり、有意水準1%において有意な差がみられた

表6のうち、A・Bを多面的に考えることができたと判断する。

問題②で、A・Bの生徒が、15人（36.6%）から26人（63.4%）となり、事象を多面的に考えることができるようになった生徒が増加した。これは、授業の中で、多様な統計的表現を使って分析し、それ

らの軸の数値や幅に着目しながら考察する活動を取り入れたことが要因であると考える。

また、事前・事後に行ったアンケートの結果を、「多面的に考えようとしているか」に関する項目について人数で示したものが表8である。

表8 事前・事後アンケートの結果

質問項目		a	b	c	d
データを分析するとき、様々な視点（代表値、表、グラフなど）から考えている	事前	7	21	12	1
	事後	12	24	4	1

※ a よく当てはまる b まあまあ当てはまる
c あまり当てはまらない d まったく当てはまらない

※ p値 5.26×10^{-3} であり、有意水準1%において有意な差がみられた

この結果から、肯定的な回答（a・b）が28人（68.3%）から36人（87.8%）に増えており、データを分析するとき、多面的に考えようとする意識が高まったことが分かる。

しかし、事後で肯定的な回答をした36人の内、多面的に考えることができなかつた生徒12人の解答を見ると、グラフの印象からの考察に留まっており、軸の数値などの観点から考察をしていないことが分かる。これらの生徒のうち11人は（1）のアンケートでも肯定的な回答をしていることから、表やグラフの数値を批判的に見ようと意識はしているが、実際には見ていないことが分かる。このことは、授業で扱った統計的表現が、軸の数値がそろったものであり、グラフの印象だけで考察することが可能であったことが要因として考えられる。2つ以上のグラフを比較する場面では、意図的に軸の数値をそろえていないグラフを提示することで、多面的に考えて議論できるような場を設定するなど、学習指導の工夫が必要である。

(3) 論理的に表現し、よりよい解決や結論を見いだすこと

論理的に表現し、よりよい解決や結論を見いだすことができたかについて、図5に示す問題②で検証する。表6のうち、Aを論理的に表現し、よりよい解決や結論を見いだすことができたと判断する。

問題②で、Aの生徒が6人（14.6%）から15人（36.6%）となり、事象を論理的に表現し、よりよい解決や結論を見いだすことができるようになった生徒が増加した。これは、グループで結論を出すために議論する中で、根拠を集め、筋道を立てて相手に分かりやすく伝えようとするなど、事象を論理的に表現し、よりよい解決や結論を見いだすことを意識させたことが要因として考えられる。さらに、ポ

ストテストで説明が不十分であるBの生徒11人の解答を見ると、「縦軸が違うから」「縦軸の温度の数がそろっていないから」など、第三者の主張が適切でない理由を概ね理解しているが、温度の差を具体的な数値で示すなど、その根拠となる記述が不十分であったことも分かる。これは、授業の中で、考察した結論を記述する場面がグループでの活動に偏っていたことや、主張を信頼できるものとして完成させるための指導が弱かったことが要因であると考えられる。

また、事前・事後に行ったアンケートの結果を、「論理的に表現し、よりよい解決や結論を見いだそうとしているか」に関する項目について人数で示したもののが表9である。

表9 事前・事後アンケートの結果

質問項目		a	b	c	d
主張する（結論を出す）とき、表やグラフなどから読みとれることを根拠にし、よりよい解決や結論を見いだそうとしている	事前	11	20	10	0
	事後	19	20	2	0

※ a よく当てはまる b まあまあ当てはまる
c あまり当てはまらない d まったく当てはまらない
※ p値 1.20×10^{-3} であり、有意水準1%において有意な差がみられた

この結果から、肯定的な回答（a・b）が31人（75.6%）から39人（95.1%）に増えており、ほぼ全員が、主張するとき、表やグラフなどから根拠を集め、よりよい解決や結論を見いだそうと意識していることが分かる。

しかし、事後で肯定的な回答をした39人の内、ストテストでAの生徒は15人であった。このことから、論理的に表現し、よりよい解決や結論を見いだそうと意識している生徒が9割以上に対し、正答率が4割にも満たないことが分かり、これらに大きな差が生じているという実態がある。この差は、自分の表現が論理的な表現として十分であるかを明確にしていないため、その不十分さに気付かせることができなかつたために生じたものと考えられる。

以上の（1）（2）（3）から、データの活用領域における批判的に考察して判断する力を高めることができたといえる。しかし、批判的に見て、多面的に考え、論理的に表現し、よりよい解決や結論を見いだすことができた生徒が4割に留まったことは課題である。

2 多面的に吟味する活動は、批判的に考察して判断する力を育成するために有効であったか

多面的に吟味する活動は、批判的に考察して判断する力を育成するために有効であったかについて、授業の様子と生徒の記述を基に考察する。

（1）授業の様子から

第4時では、第1時で出したここまで結論を再び考察するグループ活動を行った。それぞれのグループで、代表値やグラフなど、多様な統計的表現を用いて考察することで、結論の信頼性を高める様子が見られた。X班は、一番体力があったのは何年生か平均値で分析すると1年生と判断できたが、その後ヒストグラムで分析すると2年生と判断でき、異なる結果が出た。そこで、さらに箱ひげ図で分析することにし、その判断も含め最終的に1年生か2年生か分からぬという結論を出した。そのX班の結論までの記述を

図6に示す。また、ヒストグラムで分析する際、「階級の幅を変えると見方が変わること」といった発言からそのように作り変えて分析する様子も見られた。

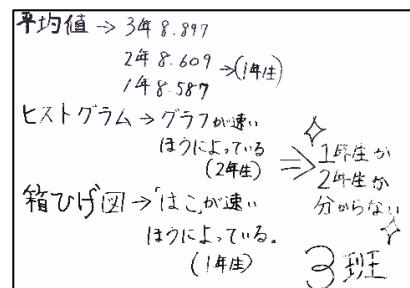


図6 X班の結論までの記述

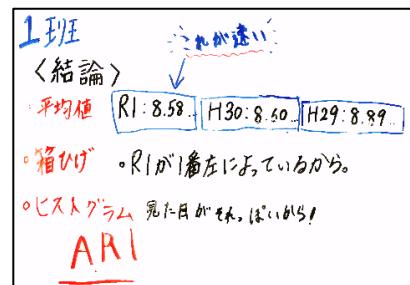


図7 Y班の結論までの記述

Y班は、平均値、箱ひげ図、ヒストグラム全ての分析で1年生と判断ができた。このようにどの統計的表現でも同じ結論が出たことで、生徒は結論の信頼性を高めることができた。そのY班の結論までの記述を図7に示す。

第5時では、「1年生の時、一番体力があったのは今何年生か」の問い合わせに対して結論を出す時、「体力は50m走だけでは分からぬのでは」「握力やボール投げなど、多様なデータを用いた分析をしなくていいの」という発言があった。そこで、各グループでどの種目を分析するかを選択し、6種目の考察をした。第5時でも第4時と同様、複数の統計的表現で分析すると結論の信頼性を高めることができると考え、多様な統計的表現を用いて分析していた。Z班は、ヒストグラムでは分からなかったため、箱ひげ図で分析して、1年生か2年生だと判断

し、その上で平均値から2年生であると結論を出した。Z班の結論までの記述を図8に示す。

その後、各班で出した結論を持ち寄り、全員でよりよい結論を検討した。「1年生が多いから1年生だ」と多数決

で考えて結論を出したり、「どの種目も必ず同じ学年がでているわけではないから何年生が一番かは言えない」と結論を出したりして、その時間の中ではまとまらなかったが、休憩時間になんでも黒板の近くに集まってどのように判断できるかお互いの意見を交流する姿が見られた。

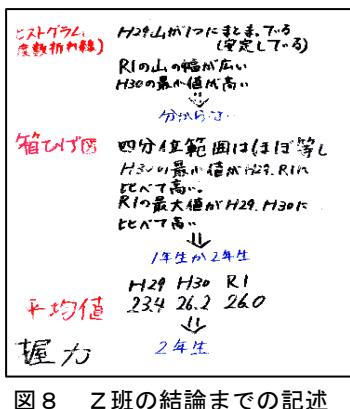
これらの様子から、授業の中で四分位範囲や箱ひげ図を用いて多面的に吟味していく活動を充実させたことは、結論の信頼性を高め、よりよい解決や結論を出すことにつながり、批判的に考察して判断する力を育成することができたと考える。

(2) 生徒の記述から

本单元の学習が終了した後に生徒が書いた感想を検証の視点1～3でまとめた。視点1では、「しっかりとグラフを見て、本当にあってるのかとかを考えるようになった」「データを比べるときは目盛りを見ないと見た目だけでは分からぬことが分かった」などの、批判的に見ることができるようにになったという記述があった。視点2では、「いろいろなグラフを読みとてみれば、平均だけじゃ分からないことも分かってくる」「1つの観点から物事を決めつけず、いろんな視点から見て、考え比べることが大事だと分かった」などの、多面的に考えることの大切さを感じたという記述があった。視点3では、「データの分析は、いろいろな方法でするとより正確になる」「いろんな視点から見てよりよい答えを探すことが必要だと思った」などの、信頼できる根拠を集めることができよりよい解決や結論につながることを実感したという記述があった。

これらの感想から、多面的に吟味していく活動を充実させたことは、批判的に見たり、多面的に考えたり、論理的に表現したりすることの大切さを実感し、その意識を高めることにつながったと考える。

以上の(1)(2)から、データの活用領域における批判的に考察して判断する力を育成するため



に、四分位範囲や箱ひげ図を用いて多面的に吟味する活動は、一定の効果が認められたと考える。

VI 研究のまとめ

1 研究の成果

問題を解決する過程で、自分たちが出した結論に対して疑問を抱かせ、多面的に吟味する活動を繰り返し仕組むことは、生徒のデータの活用領域における批判的に考察して判断する力を育成することに有効であることが分かった。

また、代表値やヒストグラムなどに加え、四分位範囲や箱ひげ図など、多様な統計的表現を用いて考察させる単元計画を作成し、第2学年のデータの活用領域における学習内容に追加された四分位範囲や箱ひげ図を先行的に実施することができた。

2 研究の課題

- 検証問題②のポストテストの正答率は4割程度であった。その要因の一つとして、どこまで表現することが論理的な表現として十分であるかを明確にしていかなかったため、批判的に考察して判断する力を十分に育成することができなかつたのではないかと考える。どこまでの表現が十分であるかを明確にするなど、論理的に表現する力を高める学習指導の工夫も必要である。
- 本研究では、実際のデータを使用して授業を実施した。データを繰り返し分析しても結論が変わらず、深い議論が生まれなかった。観点を変えることで見え方に違いが出るデータを意図的に仕組むなどの工夫が必要である。

【注】

- (1) 日本国際会議数理科学委員会数学教育分科会が発表した「初等中等教育における算数・数学教育の改善についての提言」に詳しい。
<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-23-t228-4.pdf>
- (2) 道田泰司(2000)：「批判的思考研究からメディアリテラシーへの提言」『コンピュータ&エデュケーション』CIEC p.55に詳しい。
- (3) 文部科学省(平成30年a)：『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.68に詳しい。
- (4) 文部科学省(平成30年b)：『中学校学習指導要領(平成29年告示)解説数学編』日本文教出版p.95に詳しい。
- (5) 文部科学省(平成30年b)：前掲書p.122に詳しい。
- (6) 青山和裕(2018)：「楽しく学ぶ! 中学数学の統計」pp.13-17に詳しい。

【引用文献】

- 1) 文部科学省(平成30年b)：前掲書p.6
- 2) 文部科学省(平成30年b)：前掲書p.54
- 3) 道田泰司(2000)：前掲書p.54
- 4) 文部科学省(平成30年b)：前掲書p.91
- 5) 文部科学省(平成30年a)：前掲書p.311