

中学校数学科第1学年「資料の活用」領域における 資料の傾向をとらえ説明する力を育む指導法に関する研究

—批判的思考を取り入れたグループ活動を通して—

広島市立古田中学校教諭 濱本英一

研究の要約

本研究は、資料の傾向をとらえ説明する力を育む学習指導の工夫を考察したものである。文献研究から、日常生活から問題を取り上げ、資料を収集、整理・分析し、その結果を基に説明する一連の活動が重要であることや、説明することにより自分の考えを深めるためには、批判的思考も大切であることが分かった。そこで、一連の活動を行い、資料の傾向をとらえ説明する場面で、批判的思考を取り入れたグループ活動を行った。その結果、グループ活動で批判的に伝え合うことは、対話の内容を深め、何よりも自分の言葉で表現する機会となった。また、批判的思考が有効に働いた生徒ほど、資料の傾向をとらえ説明することの質の高まりが多く見られた。このことから、一連の活動を行い、説明する場面で批判的思考を取り入れたグループ活動を行うことは、資料の傾向をとらえ説明する力を育むことに有効であることが分かった。

キーワード：批判的思考、グループ活動、資料の傾向をとらえ説明する力

I 問題の所在

『中学校学習指導要領解説 数学編』（以下『解説』とする。）では、「ヒストグラムや代表値は、それ自体を作ったり求めたりすることが目的なのではなく、それらを用いて資料の傾向を読み取ることができてこそ意味がある。」¹⁾と示され、資料の傾向をとらえ説明する力を育むことが求められている。

所属校の状況を見ると、平成25年度全国学力・学習状況調査において、資料の傾向を的確に捉え、事柄の特徴を数学的に説明する力をはかる設問で、通過率が27.4%であった。

自己の教育実践を振り返ると、資料の傾向を読み取らせることよりも、資料をヒストグラムなどを用いて整理する力や、代表値を求める力を定着させることに重点を置いた指導を行ってきた。また、生徒に数学的な表現を用いて説明することを明確に示しておらず、曖昧な指導になっていたと言える。

II 研究の目的

本研究では、第1学年「資料の活用」領域における資料の傾向をとらえ説明する力を育む学習指導の工夫を図り、その有効性を探ることを目的とする。

III 研究の方法

- 1 研究主題に関する基礎的研究
- 2 研究の構想・仮説及び検証の視点と方法
- 3 検証授業
- 4 検証授業の分析と考察

IV 研究の内容

1 研究主題に関する基礎的研究

(1) 資料の傾向をとらえ説明することとは

『全国学力・学習状況調査報告書中学校数学』（2012）（以下『報告書』）では、「資料の傾向を読み取り、数学的な表現を用いて的確に説明することが大切である。」²⁾と示されている。そのために「説明するときの事柄(B)とその根拠(A)を明確に区別し、『(A)だから(B)である』³⁾のように的確に説明できるようにすることが求められている。また、数学的な表現について「生徒の説明には、日常的な表現が多くみられるので、これらを数学的に表現することで、よりの確な説明に洗練する場面を設定することが考えられる。」⁴⁾と示され、具体的な例として、「船木選手の方が安定しているから。」という生徒の表現を問い直すことで、「船木選手の記録の方が範囲が小さく、最小値が大きい。」などのように統計的な指標を適切に用いて表現できるようにすることが求められている。

これらのことと『報告書』（前掲）の解答類型を参考に、本研究では、資料の傾向をとらえ説明する力を、表1の基準で見取り判断することにした。

表1 資料の傾向をとらえ説明する力の判断基準

育てたい力	A	B	C1	C2
資料の傾向をとらえ説明する力	二つのヒストグラムなどを比較することや、資料の特徴を基に、根拠を述べ、数学的な表現を用いて説明することができる。	根拠を述べ、数学的な表現を用いて説明することができる。	根拠が不十分であるが、数学的な表現を用いて説明することができる。	根拠が不十分であり、数学的な表現を用いて説明することができない。その他の誤り。説明できない。

(2) 指導に当たっての留意事項

『解説』では、「日常生活を題材とした問題などを取り上げ、それを解決するため必要な資料を収集し、コンピュータなどを利用してヒストグラムを作成したり代表値を求めたりして資料の傾向をとらえ、その結果を基に説明するという一連の活動を体験できるようにすることが重要である。」⁵⁾と示されている。

(3) 資料の傾向をとらえる場合の留意事項

『解説』では、「日常生活では、簡潔さの観点から代表値のみを用いる場合が多い。しかし、そのことによって失われる情報もあるので、その点を踏まえて資料の傾向をとらえられるようにする必要があります。」⁶⁾と示されている。

(4) グループ活動を通して理解を深める

『解説』では、「説明し伝え合う活動を通して、同じ資料から様々な解釈ができることを知り、お互いの説明やその根拠とする事柄について理解を深めることも考えられる。」⁷⁾と示されている。さらに、『言語活動の充実に関する指導事例集 中学校版』(2012)では、事実等を解釈し、説明することにより自分の考えを深めるためには、批判的思考も大切であると示されている。

(5) 批判的思考について

ア 批判的思考とは

楠見(2013)は、批判的思考を「証拠に基づく論理的で偏りのない思考」、「自分の思考過程を意識的に吟味する省察的(リフレクティブ)で熟慮的思考」、「より良い思考を行うために目標や文脈に応じて実行される目標志向的な思考」と定義している。併せて、自分だけの視点ではなく、多面的、客観的にとらえること、メタ認知によって自分の思考を意識的に振り返ることが大事な要素であると述べている。

また、楠見(2011)は、批判的思考は、問題解決のために、テキストを読んだり、人の話を聞いたりするなかで実行されると述べている。

イ 批判的思考のスキル・知識と態度

楠見(2011)は、批判的思考は、スキル・知識(知識は探求や推論の方法と領域固有のもの)と批判的に考えようとする態度に支えられていると述べている。また、楠見・村瀬・武田(2011)は、小学校高学年・中学生対象の『児童生徒用批判的思考態度尺度』、『批判的学習スキル尺度』を作成し、スキルと態度を具体的にしている。

2 研究の構想・仮説及び検証の視点と方法

(1) 研究の構想

これまで述べてきた基礎的研究に基づき、本研究では、日常生活を題材とした問題を取り上げ、資料を整理し、その結果を基に説明するという一連の活動を行い、説明する場面で、批判的思考を取り入れたグループ活動を行うことにする。研究の構想を図1に示す。

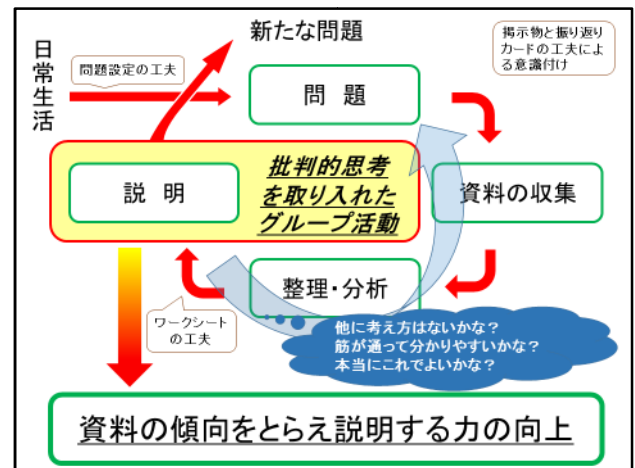


図1 研究構想図

(2) 研究仮説

第1学年「資料の活用」領域における資料の傾向をとらえ説明する場面で、批判的思考を取り入れたグループ活動を行うことで、資料の傾向をとらえ説明する力を育むことができるであろう。

(3) 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
資料の傾向をとらえ説明する力が高まったか。	プレテスト ポストテスト
批判的思考を取り入れたグループ活動は、資料の傾向をとらえ説明する力を育むことに有効であったか。	ワークシート 振り返りカード 音声、VTR記録

3 検証授業

(1) 検証授業の内容

- ア 期間 平成26年12月9日～12月18日
- イ 対象 所属校第1学年(1学級34人)
- ウ 単元名 資料の散らばりと代表値
- エ 目標

ヒストグラムや代表値の必要性と意味を理解することができる。

ヒストグラムや代表値を用いて資料の傾向をとらえ説明することができる。

(2) 学習指導計画の作成に当たって

ア 本研究における批判的思考

基礎的研究から、本研究では、批判的思考をする際の観点を、多面的、論理的、客観的の三つと、自分の思考過程を意識的に振り返るためのメタ認知でとらえた。

また、楠見ら（前掲）の二つの尺度を参考にし、多面的、論理的、客観的をそれぞれ図2のように表し、生徒に示した。

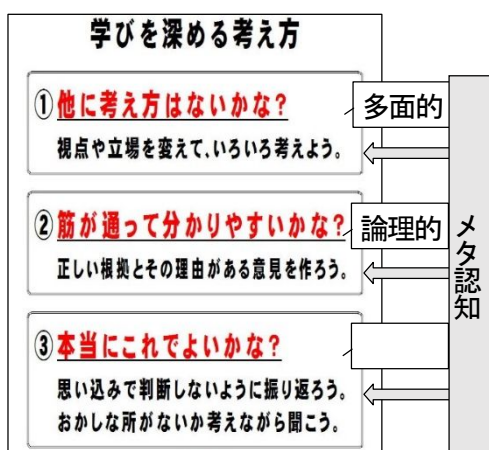


図2 本研究における批判的思考

イ 問題設定の工夫

毎時間の問題は、日常生活から題材を取り上げ、生徒が必然性をもって取り組める問題になるよう設定した（表3）。

表3 指導計画と問題設定の工夫

時	学習内容・批判的思考を取り入れたグループ活動を行う場面	批判的思考にかかわる指導的観点（評価方法）
1	ヒストグラム 人の長さに関する感覚を調べるために、目分量で紙テープを10cmに切る実験を行う。実験データを基にネームプレートを並べ、ヒストグラムに表す。階級幅を変えて、二つのヒストグラムを比較する。 複数の視点でヒストグラムを読み取る。	多面的 (ワークシート) 客観的、メタ認知 (振り返りカード)
2	範囲、代表値（平均値）、度数分布表 社会と英語のテストを分析するために、資料の整理の仕方を考える。それぞれのテスト結果の、最大値、最小値、範囲、平均値を求める。また、度数分布表に整理し、ヒストグラムに表す。	客観的、メタ認知 (振り返りカード)
3	度数折れ線 （資料の傾向をとらえ説明する） 社会と英語のテスト結果のヒストグラムを比較するために、度数折れ線で表す。共通点、相違点から、それぞれのテスト結果を分析する。 根拠を明確にし、それぞれのテストの傾向を説明する。	論理的 (ワークシート) 客観的、メタ認知 (振り返りカード)

4	代表値（中央値、最頻値）、 資料の傾向をとらえ説明する 社会と英語のテストがどちらも平均点が52点で、古田君は54点で少し良かったと判断している。これに対し第2時と第3時の学習内容を基に自分の意見をもつ。解決のために中央値、最頻値を求める。ヒストグラム、代表値を基に、 複数の視点で判断し根拠とその理由を説明する。	多面的、論理的 (ワークシート) 客観的、メタ認知 (振り返りカード)
5	相対度数 、 資料の傾向をとらえ説明する 合計人数の異なる第一中学校と第二中学校の50m走の記録を比較し、どちらの中学校の方が走るのが速い生徒が多いかを 複数の視点で判断し、根拠とその理由を説明する。 合計が異なる資料の傾向をとらえるために、相対度数を求める。	多面的、論理的 (ワークシート) 客観的、メタ認知 (振り返りカード)
6	資料の活用 I クラス40人の50m走の記録を、度数分布表、ヒストグラム、範囲、代表値で整理されているものを基に、クラスの傾向をとらえ説明する。	客観的、メタ認知 (振り返りカード)
7	資料の活用 II (1) 電気メーカーY社の社員として、X社の電池よりもY社の電池の方が優れていることをアピールするために、既習内容を基に、 X社とY社の電池100個ずつの電池寿命を、グループで整理する。	客観的、メタ認知 (振り返りカード)
8	資料の活用 II (2) 、 資料の傾向をとらえ説明する 整理したものを基に、X社よりもY社の方が優れていることを 複数の視点で判断し、根拠とその理由を説明する。	多面的、論理的 (ワークシート) 客観的、メタ認知 (振り返りカード)

ウ 批判的思考を取り入れたグループ活動

批判的思考を取り入れたグループ活動の具体として、授業展開では、まず、問題に対して個人で考え、考えを基にグループで説明し伝え合う活動をさせる。その際、多面的、論理的、客観的を意識させることで、同じ資料から様々な解釈ができることに気付かせ、お互いの説明やその根拠の理解を深めさせていくことをねらいとする。その後、もう一度個人で考えをまとめさせる。グループ活動の方法については、教師が模範指導を行い、生徒に活動の方法を示す（第3時）。同時に、図2を掲示し、各グループに配布することで意識させる。

エ ワークシートの工夫と評価

単元を通して、指導と評価のためのワークシートを用意する。図3（4頁）は、資料の傾向をとらえ説明する部分である。説明では、説明するときの事柄（自分の意見）と根拠を区別して記述させることで、論理的な考え方をさせるように工夫した。また、グループ活動後に、もう一度自分の考えを整理するための枠を用意した。ここでは、根拠の記述内容から、図2に示す観点の一つである多面的を評価し、意見と根拠を合わせた説明全体の記述内容から論理的を評価する。判断基準を表4に示す（4頁）。

ヒストグラムなどからいえることを根拠に、それぞれのテスト結果を分析しましょう。

ことが分かる。

なぜなら、

根拠とその理由

からだ。

図3 ワークシート

オ 振り返りカードの工夫と評価

振り返りカード(図4)では、多面的、論理的、客観的にかかわる項目について、段階評価で振り返らせることで、批判的思考を意識させるように工夫した。また、自由記述では、問題解決のために「工夫したこと」、「気をつけたこと」について記述させ、一段高いところから自分の思考過程を振り返らせ、メタ認知を働かせるように工夫した。ここでは、振り返りの記述内容からメタ認知を評価する。判断基準を表4に示す。

多面的、論理的、メタ認知の判断基準については、楠見ら(前掲)の二つの尺度を参考に作成した(表4)。

表4 批判的思考にかかわる判断基準

育てたい力	A	B	C1	C2	方法
多面的	三つ以上の視点・立場から考えることができる。	二つの視点・立場から考えることができる。	一つの視点・立場から考えることができる。	考えることができない。	ワークシート
論理的	事実を根拠に理由付けして、数学的な表現を用いて、自分の意見をもつことができる。	事実を根拠にして、数学的な表現を用いて、自分の意見をもつことができる。	事実を根拠にしているが、数学的な表現を用いて、自分の意見をもつことができない。	根拠として誤りがある。自分の意見をもつことができない。	
メタ認知	自分の思考過程について、具体的な場面や方法を振り返ることができる。	自分の思考過程について、振り返ることができる。	自分の思考過程について、振り返ることができない。		振り返りカード

4 検証授業の分析と考察

(1) 資料の傾向をとらえ説明する力は高まったか
ア プレテスト・ポストテストによる分析と考察

プレテスト・ポストテストは、平成24年全国学力・学習状況調査における、数学B「資料の傾向をとらえ説明する力」を問うための問題(スキージャンプ)を参考に作成した。

表5 資料の傾向をとらえ説明する力のクロス集計表

ポスト プレ	A	B	C1	C2	計(人)
A	17	0	0	1	18
B	3	0	0	0	3
C1	1	0	1	0	2
C2	4	0	3	3	10
計(人)	25	0	4	4	33

表5はプレテスト・ポストテストの記述内容を、表1(1頁)に基づき評価し、クロス集計したものである。この結果についてt検定を行ったところ、事前と事後では有意な差がみられた(表6)。表5で太枠の部分は、評価が上がった生徒である。

表6 プレテスト・ポストテストの事前と事後の比較

	t値	p値
資料の傾向をとらえ説明する力	2.24*	0.015

* $p < .05$

今日の授業を振り返って、あてはまるところに○をつけましょう。

7章 資料の散らばりと代表値		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
実施項目		12月9日	12月10日	12月11日	12月12日	12月15日	12月16日	12月17日	12月18日	月日	月日
本時の課題に対して、1つ2つだけでなく、できるだけ多く考えましたか?	3つ以上										
	2つ										
	1つと2つめの考えを進めた										
本時の課題に対して、他の人も納得できるように、根拠に理由をつけて説明しましたか?	1つは考えたまたは0つ										
	根拠+その理由+工夫										
	根拠+その理由										
思い込みで判断しないように、いつも気をつけましたか?	根拠だけ										
	根拠がまちがっていた										
	常に気をつけた										
意見を聞くときは、顔をおかしなところがないか考えながら聞きましたか?	あまり気をつけてない										
	まったく気をつけてない										
	常に考えながら聞いた										
意見を聞くときは、顔をおかしなところがないか考えながら聞きましたか?	あまり考えながら聞いてない										
	まったく考えながら聞いてない										
	おおむね考えながら聞いた										

本時のねらい/学習回数 「工夫したこと」「気をつけたこと」について振り返りましょう。

1 12月9日 ()回

図4 振り返りカード

また、17人の生徒がプレテスト・ポストテストともにA評価であったが、該当している一部の生徒の記述を見ると、資料1に示すように、プレテストと比べポストテストでは、根拠にヒストグラムから読み取った具体的な数値を用いて説明したり、複数の視点で根拠を述べて説明したり、根拠をより詳細に説明したりしている。この他の生徒も含めて記述内容の変化とその人数を表7に示す。

資料1 プレテスト・ポストテストともにA評価であった生徒の記述例

○プレテスト (A評価) 船木選手は原田選手がだした 65~70mなどという低い飛距離の記録はとんでいないから。 ↓ ・具体的な数値を用いて説明
○ポストテスト (A評価) グラフを比べると原田選手の最小値は65m以上70未満にあるが、船木選手は最小値105以上110未満にあり約30もの差があるから。 ↓ ・複数の視点で根拠を述べて説明 範囲も比べると原田選手は75、船木選手は30で船木選手のほうがいい結果をだしているから。
○プレテスト (A評価) 原田選手は65~140mとちらばりがあるが、船木選手は105~135mと、かたまった記録だから。 ↓ ・具体的な数値を用いて説明
○ポストテスト (A評価) 105m以上140m未満の回数を比較すると原田選手が16回で船木選手が20回で4回も船木選手の方が多いため。また、65m以上105m未満の回数を比較すると原田選手は4回だけ船木選手は0回だから。

表7 プレテスト・ポストテストともにA評価であった生徒の記述内容の変化とその人数

変化の内容	人数
根拠にヒストグラムから読み取った具体的な数値を用いて説明している。	7
複数の視点で根拠を述べて説明している	5
根拠をより詳細にして説明している。	3
ヒストグラムを読み取る視点が変わり、意見とその根拠を変えて説明している。	2
特に変化なし。	4
計	17

(データの重複あり)

これらのことから、資料の傾向をとらえ説明する力は向上していると考えられる。

(2) 批判的思考を取り入れたグループ活動は、資料の傾向をとらえ説明する力を育むことに有効であったか

ア 振り返りカードによる分析と考察

振り返りカードの自己評価では、「思い込みで判断しないようにいつも気をつけましたか」の設問に対して肯定的評価をした生徒の割合の平均は、73.1%であった。また、「意見を聞くときは、話におかしな所がないか考えながら聞きましたか」

の設問に対して肯定的評価をした生徒の割合の平均は、71.6%であった。

また、生徒の振り返りの記述では、資料2に示すように、グループ活動を肯定的にとらえる内容や批判的思考にかかわる内容があった。

資料2 生徒の振り返りの記述

グループ活動にかかわる内容の記述 ・みんなで良い所を見つけられてまとめが書けたので良かった。これからは班で協力することをやりたい。(生徒1) ・自分で理由を見つけられたけど、他の人の発表を聞いて、より考えが深まって説明することができた。(生徒2) ・班での話し合いで他の人の意見を聞き、それを理解して、お互いにしっかり深め合い、自分の力にすることができた。(生徒3) ・Y社が優れている所を見つけて説明でき、みんなに納得してもらるようにがんばった。(生徒4)
批判的思考にかかわる内容の記述 ・学びを深める考え方に沿って、他の考え方も間違っていないか、確認しながら考えることができた。(前述生徒3) ・自分の予想と違っていたからよく見直しすると分かった。(生徒5) ・ヒストグラムから読み取れることと、根拠がちゃんと合っているか気をつけた。(生徒6) ・比較して書くのは、細かい所に気をつけなければいけないので大変だった。(生徒7)

一方で、振り返りカードの記述内容を表4(4頁)に基づき評価すると、「工夫したこと」「気をつけたこと」について振り返り、記述することができた生徒の割合の平均は、23.1%であった。

これらのことから、グループ活動は有効であり、教師の言葉かけや掲示物、振り返りなどにより、批判的思考を意識させることはおおむねできたと考えられるが、実際の場面を振り返り、自分の言葉で表現することには課題があることが分かった。

イ ワークシート、ポストテストによる分析と考察

第4、5、8時に取り組んだ資料の傾向をとらえ説明することにかかわるワークシートの記述内容(グループ活動後の記述内容)と、ポストテストの記述内容を表1、4(1、4頁)に基づき、批判的思考(多面的、論理的)と資料の傾向をとらえ説明する力の二つの視点で評価し、それぞれで平均を求め(Aを2、Bを1、Cを0とする)、批判的思考(多面的と論理的の合計)と資料の傾向をとらえ説明する力の関係を見るために、相関分析を行った。その結果、有意な強い正の相関がみられた($r=.794$, $p<.001$)。このことから、資料の傾向をとらえ説明する力を育むために、批判的思考は有効であると考えられる。

ウ 抽出生徒の分析と考察

(ア) 抽出生徒について

プレテストにおいて、B評価（正答）であった生徒Aと、C2評価（誤答）であった生徒Dを抽出生徒とする。また、グループ活動の様子から手立ての有効性を見取るために、二人の生徒が所属していた班の生徒を一部抽出する。

(イ) 抽出生徒Aと班の生徒B（グループ1）

表8は、第4、5、8時に取り組んだ資料の傾向をとらえ説明することについて、抽出生徒Aと生徒Bの多面的、論理的、資料の傾向をとらえ説明する力を表1、4（1、4頁）に基づき評価し、推移を表したものである。併せて、左端右端はプレテスト・ポストテストの評価である。このことについて、太枠の部分の様子を見取った。また、表9は、それぞれの時間で扱った問題である。

表8 生徒A、Bの多面的、論理的、資料の傾向をとらえ説明する力の推移

	プレテスト	第4時		第5時		第8時		ポストテスト	
		グループ対話	グループ対話	グループ対話	グループ対話	グループ対話	グループ対話		
生徒A	多面	C2	C1	C2	C1	B	C1	B	B
	論理	C2	B	C2	B	B	B	B	B
生徒B	多面	C2	A	C2	A	A	A	A	A
	論理	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C1	C1
生徒A	多面	C2	C2	C2	C2	C2	C2	B	B
	論理	C2	C2	C2	C2	C2	C2	B	B
生徒B	多面	C2	C2	C2	C2	C2	C2	B	A
	論理	C2	C2	C2	C2	C2	C2	B	A

表9 第4時、第5時、第8時の問題

時	問題
4	定期テストで、社会のテストと英語のテストの平均点はともに52点でした。社会も英語も54点だった古田君は「僕はどちらかというとしよい方だ」と判断しました。古田君のテスト結果についてどう思いますか。これまで調べてきたことを根拠にもう一度判断しましょう。（あなたならどのように判断しますか）
5	次の表は、第一中学校と第二中学校の1年生男子50m走の記録を、度数分布表に整理したものです。第一中学校と第二中学校を比較して、どちらの中学校の方が、走るの速い生徒が多いかを説明しましょう。（第一中学校の合計は20人、第二中学校の合計は100人）
8	ある電気メーカーY社に勤める古田君のお父さんは、Y社の電池の宣伝広告を考えるように言われました。X社とY社の電池100個ずつの電池寿命については、次の通りです。さてあなたならどのような広告をつくり売り込みますか。（第7時に、グループで資料を整理する）整理した資料をもとに、X社の電池よりもY社の方が優れていることを、考えましょう。

第4時において、生徒Aはワークシートに説明を書くことができなかったが、資料3に示すように、グループ活動の中で、説明することができていた。しかし、グループ活動後にワークシートに

説明を書くことはできなかった。同じグループの生徒については、自分の考えがなく、これ以上の深まりはなかった。

資料3 第4時の音声記録（グループ1）

A: じゃあ、英語言うね、できてないけど。
 B: (自分も) 英語 (できて) ないよ。
 A: 英語はどちらかというと、えっとまあ、低い方だと思います。
 B: はい。
 A: 理由は、えっと、英語は60点以上70点未満の人が多く、50点以上60点未満の人が少ないから、(古田君は) あまり(点数が) とれていないことが分かります。そのことで、社会は良くて、英語はあまり良くないことが分かりました。
 B: はい。
 A: 他に考え方はないか?
 B: 考え方っていつても分からんし。
 C: どんなふうを書くのか分からん。

第5時において、資料4に示すように、生徒Bは最後まで確信をもつことができなかったが、生徒Aの話を鵜呑みにすることなく、納得がいかないことに対し、疑問をもちながら活動することができていた。また、生徒Aはグループ活動前から、ワークシートに説明を書いていたが、生徒Bに納得してもらえないことによって、新しい視点で説明することができた。しかし、第4時と同様にワークシートの変化は殆どなかった。

資料4 第5時の音声記録（グループ1）

A: 第一(中学校)は6.5以上7.0未満が1人で、全体で20人で、その20分の1で第二(中学校)は6.5以上7.0が2人、全体が100人で50分の1なので、第一(中学校)の方が速いと思います。
 B: あー。おれは、第二中学校の方が速いで、理由は6.5から7.0が2人以上いるし、7.0から7.5以上も3人以上いるので、第一(中学校)に比べたら速いと思ったからです。あ、多いと思ったからです。 A: はい。
 B: みんな第一(中学校)な気がするな。Aはそりゃそうだろうけども思うところもあるけど。なんで第二(中学校)はこんなに多く測っているのに第一(中学校)だけあんまり測っていないのか? A: あー。
 B: 第二(中学校)は50人以上いるっていうのに、第一(中学校)は20だし。(Aはもう一度考える)
 A: あー、分かった。これを全部(足すと100だから)
 B: 本当100だ。(Bは合計を90と思い込んでいた)
 A: かける5だ。こうすればいいんじゃない? 分かった、分かったこれを5倍したら合計が100になるじゃん。 B: うん。
 A: そうしたら、これを全部、第一中学校を全部5倍したら、5、10、25、...、になった。それで、7.5以上8.0未満のやつを全部足したら40、こっち(第二中学校)が18、だからこっち(第二中学校)の方が多い。
 B: あー(納得している様子)。でもさあ、あつとんのかほんまに確かにAのすごいけどさあ、あつとんかぬ。

第8時において、生徒Bは資料5に示すように、グループ活動前は、資料から読み取ったことを並べて記述していたが、グループ活動後には、自分の意見とその根拠を区別して説明している。

資料5 生徒Bのワークシートの記述

○グループ活動前 (B評価)
 ・Y社は最大 501 時間もつ
 ・Y社の 501 時間をX社の 472 をひくと 29
 ○グループ活動後 (A評価)
 X社は最大 472 時間しかもたないけど、Y社は最大 501 時間ももつだから 501-472 をすると 29 時間になる。だからY社のほうがすぐれている。

最後に、生徒Aのプレテストとポストテストの記述について資料6に示す。プレテストでは、根拠を一人の記録しか挙げていないが、ポストテストでは、二人の記録を比較して根拠を述べている。

資料6 生徒Aのプレテスト・ポストテストの記述

○プレテスト (B評価)
 原田さんは135以上140未満を2回もとんだことがあるから。
 ○ポストテスト (A評価)
 原田選手は135m以上飛べていて、船木選手は135m以上飛べていないから。

生徒Bは、プレテストとポストテストでどちらも同じA評価であったが、プレテストと比べポストテストでは、根拠にヒストグラムから読み取った具体的な数値を用いて説明している。

これらのことから、次の三つのことを考察した。

一つ目は、説明を書くことが定着していない生徒にとって、グループ活動で批判的に考えを伝え合うことは、言葉で表現する機会を生み、説明する力を育むことに有効であると考えられる。ただ、多面的な視点をもたせるためには、問題設定の工夫に加え、グループの進捗を把握し、それに適した教師の発問を工夫する必要があると考える。

二つ目は、生徒A、生徒Bが、自分の意見とその根拠を区別して説明することができたのは、説明するときのワークシートを工夫し、同じ形式で継続的に指導したことが有効であると考えられる。また、このことで論理的な考え方が高まり、説明する力を育むことに有効だったと考えられる。

三つ目は、生徒Bが第4、5時に説明を聞いても納得しきれなかった理由の一つに、その時間に取り組んだ問題にかかわる知識が定着していなかったことが考えられる。

(ウ) 抽出生徒Dと班の生徒E、F (グループ2)

表10は、前述の表8 (6頁)と同様である。こ

のことについて、太枠の部分の様子を見取った。

表10 生徒D、E、Fの多面的、論理的、資料の傾向をとらえ説明する力の推移

	プレテスト	第4時			第5時			第8時			ポストテスト
		グループ対話	グループ対話	グループ対話	グループ対話	グループ対話	グループ対話	グループ対話	グループ対話		
生徒D	多面論理説明	C1	C1	C1	C1	生徒Eへ指摘	C1	C1	C1		
生徒E	多面論理説明	B	B	B	C2	C2	C2	C1	B		
生徒F	多面論理説明	C1	C1	C1	C1	発言なし	C1	A	A		

第4時のグループ活動の音声記録では、自分の考えを順番に発表することだけで終わっていた。ワークシートを見ると、表現は違うもののグループの四人の生徒のうち三人が、同じ内容の意見と根拠を書いており、残りの一人の生徒は、根拠は空欄だったが三人と同じ意見であった。

第5時において、資料7に示すように、生徒Eが発表したことに対し、生徒Dが、合計の人数に注目して批判的に意見を述べた。併せて、生徒Gも合計の人数を揃えることを提案している。そして、生徒Dは、第5時のねらいの達成につながる「割合」の話題を出したが、生徒Fや他の生徒が発言しなかったため、これ以上の深まりはなくグループ活動は終了した。生徒Eのワークシートの記述の変化もなかった。

資料7 第5時の音声記録 (グループ2)

E: 走るのが速い生徒が多いのは第二中学校だと思います。理由は第二中学校は第一中学校よりも多いからです。
 D: (合計人数が) 80人も違うんで、80人も。
 E: 違いますね。
 G: (合計の) 人数を同じにした方がいいと思いますけど
 D: 6.5秒以上8.0秒未満の割合が、第一中学校の方が多から
 G: 何、割合って?
 D: 割合とは、えっと、なんなんじゃろう?割合は割合です。続きは、Fへ
 F: ノーコメントで

最後に、生徒Dのプレテストとポストテストの記述について資料8 (8頁)に示す。プレテストでは、数学的な表現を用いて説明することができていないが、ポストテストでは、根拠が不十分であるが、二人の記録を比較したことを記述し、数学的な表現を用いて説明することができている。

資料8 生徒Dのプレテスト・ポストテストの記述

- | |
|--|
| ○プレテスト (C2評価)
船木選手の方が飛んだmが長いのが多いから。 |
| ○ポストテスト (C1評価)
船木選手の方は105m以上、135m未満が20回だけど、原田選手は16回だから。 |

生徒E, Fは、プレテストとポストテストでどちらも同じA評価であった。第5時の音声記録から生徒Fは、グループ活動で意見を言わなかったが、これまでの授業の様子を振り返ってみても、個人思考の場面で十分に自分の意見をもつことを積み重ねてきていることから、ポストテストでは、複数の視点で根拠を述べて説明するなどの変化があった。しかし、生徒Eは、複数の視点で根拠を述べることや、根拠をより詳細にするなどの成長していく可能性があったが、ほぼ同じ記述内容で特に変化は見られなかった。

これらのことから、次のことを考察した。

生徒DはポストテストでC1評価であったが評価が上がり、第5時の様子や第8時の評価からも、資料の傾向をとらえ説明する力の高まりがあったと考えられる。そして、生徒Dは批判的に考えていたことから、グループ活動を十分に機能させることで、さらなる高まりが期待される。反対に、生徒Eの資料の傾向をとらえ説明する力をより高めていくためには、グループ活動で他の人の意見を受容する環境をつくり、批判的思考を有効に働かせる必要があると考える。また、生徒Fは一人で解決する力をもっていると考えられるが、個人の力には限界があるため、みんなで学ぶことの良さを実感させていく必要があると考える。

V 研究のまとめ

1 研究の成果

- 批判的思考を取り入れたグループ活動を行うことで、自分の意見とその根拠をもたせることや、新しい視点を得させることができた。また、自分の中で納得がいかないことを鵜呑みにせず

に疑問をもつなど、対話の深まりにつながった。これを繰り返し取り組むことが、資料の傾向をとらえ説明する力を育むことに有効であることが分かった。

- 問題解決に向けて、批判的思考が有効に働いた生徒ほど、本研究で作成した資料の傾向をとらえ説明する力の判断基準だけでは、見取ることができない質の高まりが見られることが分かった。

例えば、具体的な数値を用いて説明したり、複数の視点で根拠を述べて説明したり、根拠をより詳細に説明したりするようになった。

2 課題と今後の展望

- グループによっては、批判的思考を取り入れたグループ活動が十分には機能していなかった。今後は、批判的思考を取り入れたグループ活動をどのグループにおいても十分に機能させる方法について探していきたい。

現時点では、例えば、総合的な学習の時間などで、批判的思考やそれを取り入れたグループ活動が必要となる問題を取り上げ、問題解決をする体験を通して、みんなで学ぶことの良さや、批判的な考え方とその必要性をもたせるための指導を行うことが必要であると考え。併せて、他の人の意見を受容する環境づくりが必要であると考え。

また、教育活動全体を通じて計画的、継続的に取り組む必要があると考える。

- 意図的に批判的思考を働かせるために、多様な考え方を引き出すことや、解決の必然性があるなどの問題を設定することに加え、教師の発問を工夫する必要があることが検証授業から分かった。

このことから、例えば、二つの資料や根拠の違いを比較させたり、思考過程を振り返らせたり、新たな視点に気付かせたりする発問が必要であると考え。

また整理・分析の場面では、考えを深めさせ

たり，整理させたりするためのワークシートを工夫する必要があると考える。

- 生徒にとって，これまでの学習において，大量の資料を整理したり，整理した資料を基にして，考えたり説明したりする経験が少ないため，定着するには時間がかかることが検証授業から分かった。本単元の指導にあたっては，資料を整理する力を育む場面と資料の傾向をとらえ説明する力を育む場面を区別し，ゆとりある単元の指導計画を立てる必要があると考える。併せて，授業の振り返りについても時間を確保し，継続的な指導が必要であると考え。

引用文献

- 1)5)6)7) 文部科学省『中学校学習指導要領解説 数学編』教育出版，平成20年，80頁
- 2)3)4) 文部科学省『平成24年度全国学力・学習状況調査解説資料 中学校数学』平成24，88頁

参考文献

- ① 文部科学省『中学校学習指導要領解説 数学編』教育出版，平成20年
- ② 文部科学省『平成24年度全国学力・学習状況調査解説資料中学校数学』平成24年
- ③ 文部科学省『言語活動の充実に関する指導事例集 中学校版』教育出版，平成24年
- ④ 楠見孝『批判的思考を育むー学力と社会人基礎力の基盤形成』有斐閣，2011
- ⑤ 特集 批判的思考と心理学『心理学ワールド』新曜社，2013，4月号
- ⑥ 楠見孝・村瀬公胤・武田明典『児童・生徒用批判的思考ー学習態度尺度の開発』2011
- ⑦ 松元新一郎『中学校数学科 統計指導を極める』明治図書，2013
- ⑧ 特集 生徒の思考をゆさぶるとっておきの良問大集合『数学教育』明治図書，2014，6月号