

群 教 七	G03 - 03
	平21.241集

中学校数学科「資料の活用」における 自ら考えて説明する力を高める指導の工夫

— 課題解決的な学習にICTを取り入れて —

長期研修員 城田 敬子

《研究の概要》

本研究は、課題解決的な学習にICTを取り入れることで、「資料の活用」における自ら考えて説明する力を高めることを目指したものである。具体的には、目的に応じた資料の整理の仕方が分かり、資料を整理して傾向を読み取り、自分の考えとその根拠を説明する力を身に付けるために、「課題を把握する過程」「課題を解決する過程」「説明する過程」のそれぞれにおいて、教師および生徒がICTを活用する授業を行った。

キーワード 【中学校数学科 資料の活用 ICT 課題解決的な学習 説明する力】

I 主題設定の理由

学習指導要領の改訂により、中学校数学科では、「資料の活用」という新たな領域が加わった。「目的に応じて資料を収集して整理し、その結果から資料の傾向をとらえ説明すること」をねらいとしており、統計的な見方や考え方の基礎を培う内容となっている。これは、単にデータの処理ができるという技能の習得だけでなく、整理した結果を用いて、自分が考えたり判断したりしたことを説明する力の育成を目指している。

このねらいを達成するためには、日常生活や社会における問題などを取り上げ、それを解決するために、必要な資料を収集して処理し、資料の傾向をとらえ説明するという一連の活動を生徒が経験することが大切であり、課題解決的な学習を行う必要があると考えた。

一方で、生徒にとっても、「資料の活用」は新しい領域であり、資料の整理の仕方や傾向の読み取り方などが分からない。また、これまでの学習において、大量のデータや複数の情報を基にして、考えたり説明したりする経験も少ない。そのため、「資料の活用」において課題解決的な学習を行うことは、生徒にとって難しい。身の回りのデータや複数の情報を効果的に取り入れながら、目的に応じた資料の整理の仕方や資料の読み取り方、説明の仕方などを身に付けさせるための支援が必要である。

そこで、「資料の活用」における課題解決的な学習にICTを取り入れることが有効であると考えた。ICTを活用すれば、目的に合った課題解決の方法を考えやすくなるように、大量で複雑な

データを、様々な処理の仕方で加工して提示することができる。また、共通の資料を見て、生徒が意見交換をしながら資料の傾向を読み取ることができるように、複数の表やグラフを効果的に提示することもできる。さらに、生徒が説明をするときに、表やグラフの具体的な部分や細かな部分を分かりやすく示すこともできる。

以上のことから、課題解決的な学習にICTを取り入れ、データやグラフを効果的に提示し、それを基にして生徒が課題解決の方法を考えたり、資料の傾向を読み取って説明したりすることができるようにすることで、「資料の活用」における自ら考えて説明する力を高めたいと考え、本主題を設定した。

II 研究のねらい

中学校数学科「資料の活用」において、課題解決的な学習にICTを取り入れることで、自ら考えて説明する力が高まることを実践を通して明らかにする。

III 研究の見通し

1 「課題を把握する過程」では、ICTを活用して、身の回りのデータを様々な処理の仕方で加工して提示することで、生徒はどのように資料を整理すると課題を解決できるのかを考えやすくなり、目的に応じた整理の仕方が分かるようになるであろう。

2 「課題を解決する過程」では、ICTを活用

して、表やグラフの提示の仕方を工夫することで、生徒は着目する点に気づきやすくなり、提示された資料を基にして生徒が意見を出し合うことで、着目する点を明確にし、資料の傾向を読み取ることができるようになるであろう。

- 3 「説明する過程」では、ICTを活用して、表やグラフを拡大提示し、書き込みをするなどして根拠となる部分を示すようにさせることで、生徒は何を根拠にして資料の傾向をとらえたのかを明らかにすることができ、自分の考えとその根拠となる事柄を説明することができるようになるであろう。

IV 研究の内容

1 基本的な考え

これまでの数学科の授業では、大量のデータを生徒に提示するとき、教科書を拡大コピーして黒板に貼ることが多かった。その場合、生徒の実態に合わせて加工することが難しく、一度書き込んでしまえば繰り返し使用することもできない。また、表やグラフを扱った学習では、発表する生徒に、前に出て模造紙やグラフ黒板にかかせていたため、時間がかかり、早くできた生徒中心の発表になることも多かった。

しかし、現在ではコンピュータを使って、資料を収集したり情報処理を行ったりすることが比較的容易にできるようになった。また、実物投影機などのICT機器を使用することによって、生徒のワークシートなどをそのまま拡大提示することもでき、より多くの生徒の考え方を取り上げながら話し合うことが可能になった。

このような理由から、大量のデータや表、グラフなどを基にして課題解決的な学習を行う「資料の活用」の授業では、ICTを活用することで、課題解決の方法を考えやすくしたり、資料の傾向を読み取って説明しやすくしたりすることができると考えた。

生徒に課題を把握させるときには、ICTを活用して、身の回りのデータを様々な処理の仕方加工して提示する。加工の仕方や提示の順序を工夫することで、生徒は目的に合った課題解決の方法を考えやすくなる。

資料を整理して傾向を読み取らせるときには、ICTを活用して、表やグラフの提示の仕方を工

夫し、生徒同士の意見交換を取り入れる。提示された資料を基にそれぞれの生徒が意見を出し合ったり、友達の考えを聞いたりすることで、生徒は資料の傾向を読み取ることができるようになる。

生徒が説明するときには、ICTを活用して、スクリーンに映し出されたグラフや表の根拠となる部分を具体的に示させる。それによって、生徒は何を根拠として資料の傾向をとらえたのかを明らかにして説明することができるようになる。

以上のような理由から、「資料の活用」における課題解決的な学習にICTを取り入れることは、自ら考えて説明する力を高める上で有効であると考えられる。

2 「自ら考えて説明する力」とは

本研究における「自ら考えて説明する力」とは、課題を解決するために、「資料をどのように整理をしたのか」「資料のどこに着目したのか」「どんなことが分かったか」などを具体的に示しながら自分の言葉で他者に伝えることができる力のことである。

「資料の活用」では、様々な資料の整理の仕方を学習する。その学習内容一つ一つにおいて、ICTを取り入れた課題解決的な学習を行う。課題解決的な学習のそれぞれの過程において、表1に示す具体的な力を身に付けさせることで、自ら考えて説明する力を高めることができると考える。

表1 身に付けさせたい具体的な力

<課題を把握する過程> 目的に応じた資料の整理の仕方が分かる
<課題を解決する過程> 資料を整理して、資料の傾向を読み取ることができる
<説明する過程> 自分の考えとその根拠となる事柄を説明することができる

3 ICT活用の内容

(1) 資料の加工・提示におけるICT活用

「課題を把握する過程」では、生徒が資料を整理することの必要性を感じ、課題を身近な問題としてとらえながら課題解決の方法を考えることが大切である。ところが、生徒にとっては、解決の方法やデータの処理の仕方を考えることは難しい。そこで、表計算ソフトやプレゼンテーション

ソフトなどを活用して、インターネットや学校生活の記録など身の回りのデータを収集し、様々な処理の仕方加工する（表2）。

表2 資料の加工の仕方

- 資料を表やグラフに整理することの必要性に気付かせるために、基のデータの必要な部分のみをそのまま見やすい大きさに調整する。
- 既習の整理の仕方や異なる整理の仕方、平均を参考にして考えさせるために、基のデータからグラフなどを作成したり、平均を求めたりしておく。
- 平均値だけでは資料の傾向を読み取ることができないことに気付かせるために、平均値が等しい二つの資料のグラフの形に違いが表れるように数値を意図的に調整する。
- 表やグラフに整理する手順を理解させるために、基のデータの数値が見やすくなるように、大きさを調整したり並び替えたりする。

このように加工したデータに、関連する写真などを加えて、提示資料やワークシートを作成することで、生徒は課題を身近な問題としてとらえることができ、課題解決の方法を考えやすくなる。

作成した資料は、「資料を提示することで生徒に何を気付かせたいのか」といったねらいに沿って提示する。例えば、平均値を提示して判断させることで、生徒は平均値だけでは情報量が少なく、適切に判断できないことに気づき、さらに必要な情報を考えるようになる。また、具体的なデータを提示して考えさせることで、生徒は表やグラフに整理することの必要性を理解することもできる。このように、提示された資料から結果を予想させたり、判断させたりすることで、生徒はどのような方法で整理すると課題を解決できるのか考えやすくなり、目的に応じた資料の整理の仕方が分かるようになると思う。

(2) 資料の傾向を読み取らせるためのICT活用

「課題を解決する過程」では、資料の傾向を読み取るために、整理した資料の着目する点を見付けることが大切である。ところが、生徒は全体的な印象やイメージでとらえてしまい、着目する点をはっきりさせることができなかつたり、グラフの一部分だけを見て判断してしまつたりする場合があります。

そこで、実物投影機などのICT機器を活用して、表やグラフの提示の仕方を工夫したり、スクリーンに提示された資料を基にして、生徒が意見を出し合つたりすることで、資料の着目する点を

見付けやすくしたり、明確にしたりすることができるようにしたいと考えた。

具体的には、「拡大する」「二つの資料を並べる」「二つのグラフを重ねる」など、資料の傾向を読み取りやすくなるように表やグラフを提示する。そうすることで、生徒は「どの部分に着目すると資料の傾向が読み取れるのか」ということが考えやすくなる。

また、提示された共通の資料を見ながらそれぞれの生徒に意見を出させ、教師が着目する点をスクリーンに書き込んでいく。整理したグラフ上に資料の傾向を読み取るためのポイントが具体的に示されるため、着目する点が曖昧だった生徒も、着目する点を具体的に決めて考察することができるようになる。さらに、自分では気付かなかつた友達の考えを参考にすることで、考察する視野を広げることができる。

このようにICTを活用することで、一人一人の生徒が、整理した資料を基にして傾向を読み取ることができるようになると思う。

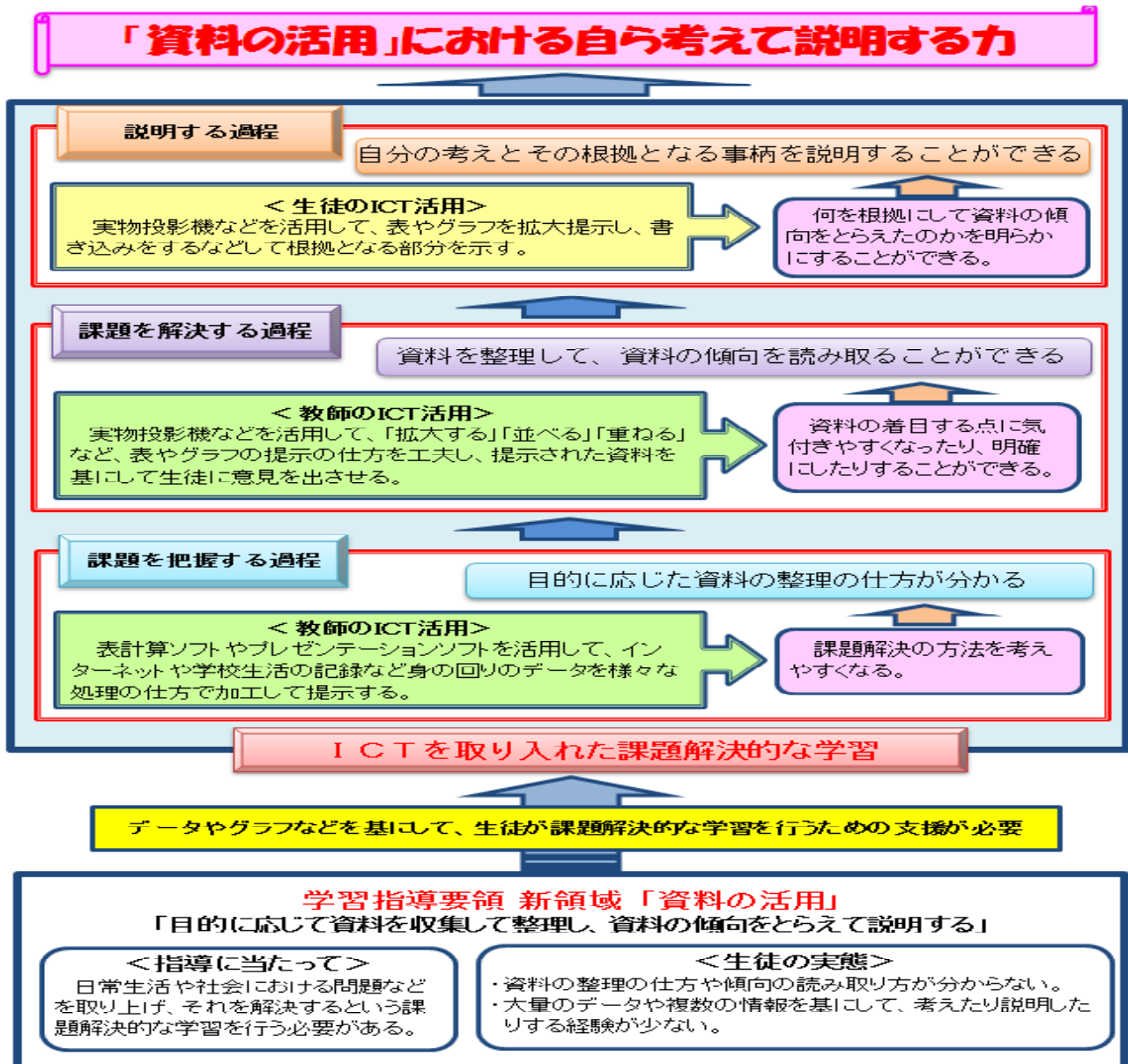
(3) 生徒の説明におけるICT活用

「説明する過程」では、自分の考えを伝えるときにその根拠となる事柄を示して説明することが大切である。しかし、多くの生徒にとっては、言葉で理由を説明することが難しいため、結論のみを述べ、根拠となる事柄をはっきりさせることができない場合が多い。特に「資料の活用」では、整理した表やグラフが根拠となるため、言葉で説明することが一層難しい。整理した表やグラフの根拠となる部分を示しやすくするための手だてが必要である。

そこで、生徒が説明する際には、実物投影機などのICT機器を活用して、表やグラフを拡大提示する。スクリーンに映し出された資料の根拠となる部分を、指示棒を使つたり、ペンで書き込んだりして具体的に示すようにさせることで、生徒は何を根拠にして資料の傾向をとらえたのかを明らかにして説明することができる。また、聞いている生徒も、説明の内容を理解しやすくなり、資料の読み取り方や根拠の示し方をその後の学習に生かすことができる。

このようにICTを活用することで、自分の考えとその根拠となる事柄を説明することができるようになると思う。

4 研究構想図



5 検証計画

検証の観点	検証の方法
「課題を把握する過程」で、ICTを活用して、身の回りのデータを様々な処理の仕方加工して提示したことは、生徒が目的に応じた整理の仕方が分かるようになることに有効であったか。	学習活動の観察、振り返りカード、授業後の確認テスト
「課題を解決する過程」で、ICTを活用して、表やグラフの提示の仕方を工夫し、提示された資料を基にして生徒が意見を出し合ったことは、生徒が資料の傾向を読み取ることに有効であったか。	学習活動の観察、ワークシートの記述、振り返りカード、授業後の確認テスト
「説明する過程」で、ICTを活用して、表やグラフを拡大提示し、書き込みをするなどして根拠となる部分を示すようにさせたことは、生徒が自分の考えとその根拠となる事柄を説明することに有効であったか。	学習活動の観察、振り返りカード、授業後の確認テスト

V 授業実践

1 授業実施計画

対象	中学校第一学年 2クラス 72名	期間	10月7日～11月2日
単元名	「資料の整理と活用」 9時間	授業者	長期研修員 城田 敬子

2 第一学年「資料の整理と活用」におけるICTの活用の仕方

本単元の学習内容一つ一つにおいて、課題解決的な学習を行う。その際、それぞれの学習内容の各過程において、どのようにICTを活用するかを位置付けた単元の指導計画を作成した。

時	項目	学習内容と【資料】	課題を把握する過程	課題を解決する過程	説明する過程
1 2	度数分布表 ヒスト グラム	・群馬県と東京都の5月の気温を比較して、修学旅行の服装を考える。 【気象庁Webページ 「過去の気象データ検索」 2009年5月の気温】	・修学旅行の写真や気象庁のWebページの画面を提示する。 ・気象庁のWebページのデータから平均気温を求めて提示する。 ・群馬県と東京都の気温を一覧表にして、並べて提示する。	・度数分布表やヒストグラムのかき方を示す。 ・生徒が整理した群馬県と東京都のヒストグラムを並べて提示し、生徒が発表した意見などを書き込む。	・自分のワークシートを映して説明する。
3	資料の ちらばり	・平均点が等しい二つのテスト結果を分析して、期末テストの対策を考える。 【平均点が等しい社会科と英語のテスト結果(教師の作成)】	・社会科と英語のテスト結果一覧表を並べて提示する。 ・表計算ソフトで、データを並び替えて考えさせたり、整理しやすくしたりする。	・生徒が整理した二つのヒストグラムを並べて提示し、平均点の位置や生徒が発表した意見などを書き込む。	・自分のワークシートを映して説明する。
4	代表値 (中央値 最頻値)	・平均点が等しい二つのテストにおいて、個人の点数の価値を考える。 【平均点が等しい社会科と英語のテスト結果(前時の続き)】	・表計算ソフトで、テスト結果を点数順に並び替えて提示する。 ・前時に整理した社会科と英語のヒストグラムを提示する。	・点数順に並び替えた資料を提示し、中央値と個人の点の関係を書き込む。 ・ヒストグラムを提示し、最頻値と個人の点数との関係を書き込む。	・自分のワークシートを映して説明する。
5	平均値	・度数分布表から計算テストの平均点を求め、クラスの成績を考える。 【計算テスト結果(教師が作成した度数分布表)】	・階級値から平均点を求めるための手順を、プレゼンテーションソフトのアニメーション機能を使って説明する。	・階級値から平均点を求めた表を提示して、表計算ソフトで求めた実際の平均と比較させる。	・自分のワークシートを映して説明する。
6	相対度数	・学年全体とクラスのハンドボール投げの記録を比較する。 【ハンドボール投げの記録(新体力テストの結果を一部修正)】	・文部科学省のWebページのデータや子どもの体力に関する新聞記事を提示する。 ・基のデータを既習事項であるヒストグラムや度数分布多角形に整理しておいて提示する。	・相対度数のグラフのかき方を示す。 ・生徒が整理した学年全体と一年の相対度数のグラフを提示して、生徒が発表した意見などを書き込む。	・自分のワークシートを映して説明する。
7 8	資料の傾向 の調べ方	・2006年と2009年の液晶テレビの消費電力量を比べ、どのくらい省エネになっているかを考える。 【(財)省エネルギーセンター「省エネ性能カタログ」2006年冬版、2009年夏版】	・省エネルギーセンターWebページや省エネに関する新聞や広告を提示する。 ・液晶テレビの消費電力一覧を編集して提示する。 ・既習事項である様々な資料の整理の仕方をまとめた復習教材を提示する。	・学習した様々な方法で資料を整理し、資料の傾向を読み取る。その際、必要に応じて生徒がICTを活用する。	・自分のワークシートを映して説明する。
9	近似値 有効数字	・身の回りにある様々なものの長さや重さを近似値や有効数字を使って表す。	・プレゼンテーションソフトを活用して、身の回りにある定規やはかりの目盛りを写した写真、地球と太陽の距離や太陽の質量などの資料を作成して提示し、近似値や有効数字の意味を理解させる。		

3 ICT機器の配置と板書の仕方

スクリーンに映し出されたデータ、整理された表やグラフを中心として、生徒が課題解決的な学習に取り組むことができるように、図1に示すICT機器の配置と板書を行った。

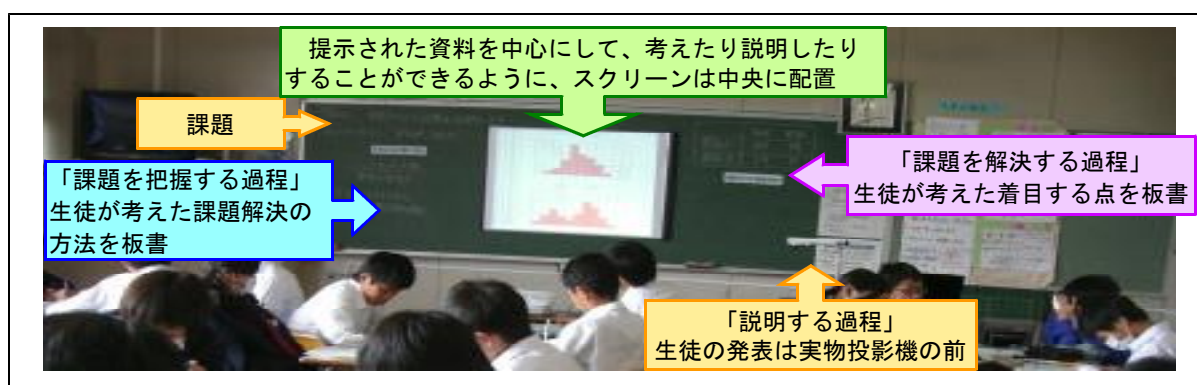


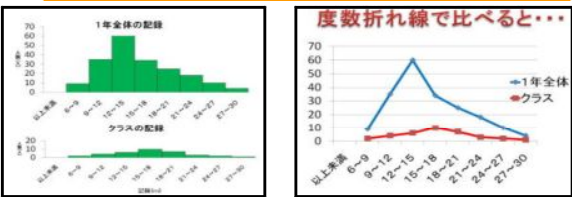
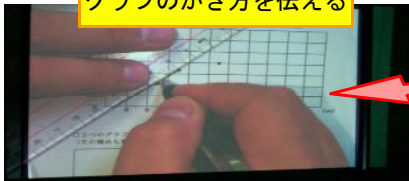
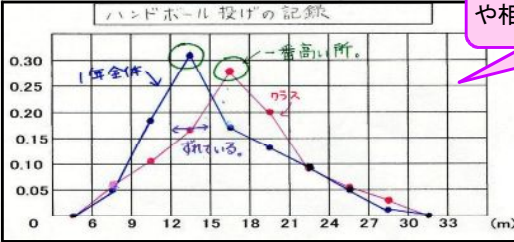
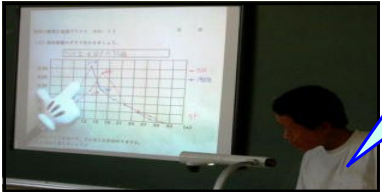
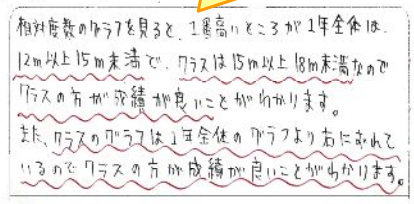
図1 ICT機器の配置と板書の仕方

4 ICTを活用した実践の様子

第1、2時「度数分布表・ヒストグラム」

主な学習活動	ICTの活用方法（提示資料）・教師の働きかけ	生徒の反応
<p>1 課題を把握する。</p> <p>○予想をする。</p> <p>○群馬県と東京都の気温を比較する方法を考える。</p> <p>○度数分布表に整理するために、階級の初めの気温や階級の幅を考える。</p>	<p>2年生の東京旅行に着ていく制服は？群馬県と東京都の5月の気温を比べよう。</p> <p>表計算ソフトで求めた平均気温を提示する</p> <p>平均気温は？ 群馬県・・・24.4℃ 東京都・・・23.6℃</p> <p>気象庁Webページの統計資料を加工して提示する</p> <p>具体的なデータのままで、判断しづらいことに気付かせる。</p> <p>最大の値や最小の値を確認し、階級の初めの気温や階級の幅を考えさせる。</p>	<p>「東京都の方が南だから暑いと思う」（意見多数）</p> <p>「平均気温を調べる」</p> <p>「東京都の方が暑いと思っていたけど、平均が低いな」</p> <p>「何度くらいの日が多いか知りたい」</p> <p>「細かすぎて何度の日が多いか分かりづらい」</p> <p>「表やグラフにすれば分かりやすくなると思う」</p> <p>「最低気温が17.3℃、最高気温が32.6℃だから、16℃から33℃までが入るように表をかけばいいかな」</p>
<p>2 課題を解決する。</p> <p>○群馬県と東京都の気温をヒストグラムに整理する。</p> <p>○二つのヒストグラムを比べて、気付いたこと発表する。</p> <p>それぞれの生徒がどこに着目したのかを書き込む。</p>	<p>ヒストグラムのかき方を伝える</p> <p>ワークシートのヒストグラムを並べて提示する</p> <p>度数分布多角形を重ねて提示する</p> <p>群馬と東京の気温の比較</p> <p>実物投影機で、ワークシートを拡大提示し、度数分布表と照らし合わせながら、横軸、縦軸の目盛りのとり方や度数の表し方を示す。</p>	<p>「東京都は、16℃以上18℃未満と32℃以上の日がない」</p> <p>「度数が高い部分が違う」</p> <p>「重ねた方が差がはっきり分かる」</p>
<p>3 説明する。</p> <p>○根拠となる事柄を示しながら自分の考えを説明する。</p>	<p>ワークシートのヒストグラムの部分だけ並べて提示する</p> <p>根拠となる事柄の部分で指し棒やペンで具体的に示すようにさせる。</p>	<p>「群馬県は16℃以上18℃未満と32℃以上の日があるのに、東京都は一日もないので、東京都の方が気温の差が激しくないから服装の心配はない」</p> <p>「群馬県は16℃から18℃が一番多いが、東京都は22℃から24℃が多いので、少し涼しいからあまり薄着はしない」</p>
<p>この時間の生徒の感想（振り返りカードより）</p> <ul style="list-style-type: none"> 自分が考えていなかったことを友達の方が分かりやすく説明してくれて、いろいろな意見を聞いて役立った。 前に出て発表したとき、スクリーンやペンや指し棒があるからすごく説明しやすかったし、聞いている方も分かりやすかった。 スクリーンに映したので、どこに着目すればよいかよく分かった。ヒストグラムを使って考えて分かりやすかった。 		

第6時「相対度数」

主な学習活動	ICTの活用方法（提示資料）・教師の働きかけ	生徒の反応																																	
<p>1 課題を把握する。</p> <p>○資料の大きさが異なる二つのハンドボール投げの結果を比較する方法を考えて発表し合う。</p>	<p>一学期に行った新体力診断テストの結果を集計しました。このクラスのハンドボール投げの記録は、一年生全体の記録と比べてどんな特徴があるでしょう。</p> <p>○「度数分布表を基にしてどのように考えますか」</p> <table border="1" data-bbox="726 342 938 510"> <tr> <th>1年全体の記録</th> <th>クラス</th> </tr> <tr> <td>記録(m)</td> <td>記録(m)</td> </tr> <tr> <td>人数(A)</td> <td>人数(A)</td> </tr> <tr> <td>6~9</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>9~12</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>12~15</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>15~18</td> <td>34</td> </tr> <tr> <td>18~21</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>21~24</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>24~27</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>27~30</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>195</td> </tr> </table> <p>表計算ソフトで作成した資料を提示する</p>  <p>○「今までの学習と違うところはどこですか」</p> <p>合計の人数が異なるときには、そのままヒストグラムにしても比べづらいことに気付かせる。</p>	1年全体の記録	クラス	記録(m)	記録(m)	人数(A)	人数(A)	6~9	9	9~12	35	12~15	60	15~18	34	18~21	25	21~24	18	24~27	10	27~30	4	合計	195	<p>「度数が多いところを比べる」</p> <p>「ヒストグラムをかく」</p> <p>「今までのようにヒストグラムや度数分布多角形では比べづらい」</p> <p>「合計の人数が違う」</p> <p>「人数が違いすぎるから比べにくい」</p> <p>「何%ずついるかを調べればいんじゃないかな」</p>									
1年全体の記録	クラス																																		
記録(m)	記録(m)																																		
人数(A)	人数(A)																																		
6~9	9																																		
9~12	35																																		
12~15	60																																		
15~18	34																																		
18~21	25																																		
21~24	18																																		
24~27	10																																		
27~30	4																																		
合計	195																																		
<p>2 課題を解決する。</p> <p>○二つの資料の相対度数を求め、相対度数のグラフを作成する。</p> <p>○相対度数のグラフを拡大提示して、二つのグラフの共通点や相違点を考えて発表し合う。</p>	<p>グラフのかき方を伝える</p>  <p>生徒のワークシートを提示する</p>  <p>生徒の意見を取り上げ、共通点や相違点をグラフ上に書き込む。</p> <p>○「似ているところは？」</p> <p>○「違うところは？」</p>	<table border="1" data-bbox="1069 952 1356 1205"> <thead> <tr> <th>記録(m)</th> <th>クラス</th> <th>1年全体</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>以上未満</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6~9</td> <td>$\frac{2}{195} \approx 0.01$</td> <td>$\frac{9}{195} \approx 0.05$</td> </tr> <tr> <td>9~12</td> <td>$\frac{4}{35} \approx 0.11$</td> <td>$\frac{35}{195} \approx 0.18$</td> </tr> <tr> <td>12~15</td> <td>$\frac{6}{60} \approx 0.1$</td> <td>$\frac{60}{195} \approx 0.31$</td> </tr> <tr> <td>15~18</td> <td>$\frac{10}{35} \approx 0.29$</td> <td>$\frac{34}{195} \approx 0.17$</td> </tr> <tr> <td>18~21</td> <td>$\frac{7}{35} \approx 0.2$</td> <td>$\frac{25}{195} \approx 0.13$</td> </tr> <tr> <td>21~24</td> <td>$\frac{3}{18} \approx 0.17$</td> <td>$\frac{18}{195} \approx 0.09$</td> </tr> <tr> <td>24~27</td> <td>$\frac{2}{10} \approx 0.2$</td> <td>$\frac{10}{195} \approx 0.05$</td> </tr> <tr> <td>27~30</td> <td>$\frac{1}{4} \approx 0.25$</td> <td>$\frac{4}{195} \approx 0.02$</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>「資料の範囲はほぼ同じ」</p> <p>「山の数は一つで同じ」</p> <p>「一番高いところの位置が違う」</p> <p>「山の位置がずれている」</p> <p>自分の考えと友達が発表した着目する点を基にして資料の傾向を読み取り、説明する文を書くことができた。</p>	記録(m)	クラス	1年全体	以上未満			6~9	$\frac{2}{195} \approx 0.01$	$\frac{9}{195} \approx 0.05$	9~12	$\frac{4}{35} \approx 0.11$	$\frac{35}{195} \approx 0.18$	12~15	$\frac{6}{60} \approx 0.1$	$\frac{60}{195} \approx 0.31$	15~18	$\frac{10}{35} \approx 0.29$	$\frac{34}{195} \approx 0.17$	18~21	$\frac{7}{35} \approx 0.2$	$\frac{25}{195} \approx 0.13$	21~24	$\frac{3}{18} \approx 0.17$	$\frac{18}{195} \approx 0.09$	24~27	$\frac{2}{10} \approx 0.2$	$\frac{10}{195} \approx 0.05$	27~30	$\frac{1}{4} \approx 0.25$	$\frac{4}{195} \approx 0.02$	合計	1	1
記録(m)	クラス	1年全体																																	
以上未満																																			
6~9	$\frac{2}{195} \approx 0.01$	$\frac{9}{195} \approx 0.05$																																	
9~12	$\frac{4}{35} \approx 0.11$	$\frac{35}{195} \approx 0.18$																																	
12~15	$\frac{6}{60} \approx 0.1$	$\frac{60}{195} \approx 0.31$																																	
15~18	$\frac{10}{35} \approx 0.29$	$\frac{34}{195} \approx 0.17$																																	
18~21	$\frac{7}{35} \approx 0.2$	$\frac{25}{195} \approx 0.13$																																	
21~24	$\frac{3}{18} \approx 0.17$	$\frac{18}{195} \approx 0.09$																																	
24~27	$\frac{2}{10} \approx 0.2$	$\frac{10}{195} \approx 0.05$																																	
27~30	$\frac{1}{4} \approx 0.25$	$\frac{4}{195} \approx 0.02$																																	
合計	1	1																																	
<p>3 説明する。</p> <p>○根拠となる事柄を示しながら自分の考えを説明する。</p>	<p>発表する生徒のワークシートを提示する</p>  <p>ワークシートの根拠となる部分を指示棒を使って説明させる。</p>																																		

この時間の生徒の感想（振り返りカードより）

- ・相対度数のグラフをスクリーンで大きく映して、友達の意見や先生の付け足しを聞くことで、よく考えたり理解することができた。スクリーンで相対度数のグラフを重ねると、ヒストグラムよりも見やすいし比べやすかった。
- ・スクリーンでグラフの違いを比べると二つのグラフの差がよく分かった。スクリーンを使って発表や発言がよくできた。
- ・割合で求める計算や相対度数のグラフなどをスクリーンに映して説明を聞いたらとても分かりやすかった。

VI 結果と考察

1 資料の加工・提示におけるICT活用

「課題を把握する過程」では、表計算ソフトやプレゼンテーションソフトなどを活用して、インターネットや学校生活の記録などからデータを収集し、様々な処理の仕方加工した。

課題解決の方法として、初めは「平均を調べる」など目的に関わらず知っている整理の仕方を答える生徒が多かった。しかし、ICTを活用して作成しておいた平均値やグラフ、データなどを提示して判断させたことで、生徒は自分が考えた解決方法が適しているかどうか確かめながら学習を進めることができ、目的に応じた資料の整理の仕方が分かるようになった。

授業後に、ICTの活用に関する調査を行った。表3は、毎時間の「課題を把握する過程」でICTが役立ったかどうかを評価した結果の平均を示した表である。課題を把握したり、解決の方法を考えたりする際に、すべての生徒が「スクリーンに提示された資料が役立った」と感じている。

表3 スクリーンに提示された資料が役立ったと答えた生徒の割合

	とても役立った	役立った
課題を把握するとき	83%	17%
資料の整理の仕方考えるとき	81%	19%

具体的にどのように役立ったかということについて、生徒は、以下のように記述していた。

・インターネットの資料など、いろいろなデータや写真を見ながら考えたので、課題を把握しやすかった。
 ・スクリーンを見ることで、目盛りの決め方やグラフの表し方など、どのように資料を整理すればよいのかがよく分かった。

ねらいに沿った資料をスクリーンに提示したことが、課題を把握することや資料の整理の仕方を考えることに役立ったということが読み取れる。

実践後のテストでは、「資料をどのように整理すると傾向を読み取りやすくなるか」という問いに対して、図2が示すように、目的に応じた整理の仕方をすべて解答できた生徒は、実践前の約4%から約37%に増加した。また、4問中正答が1問以下であった生徒は、実践前の約17%から6%に減少した。このことから、多くの生徒が課題解決に適した資料の整理の仕方を見付けることができたことが分かる。

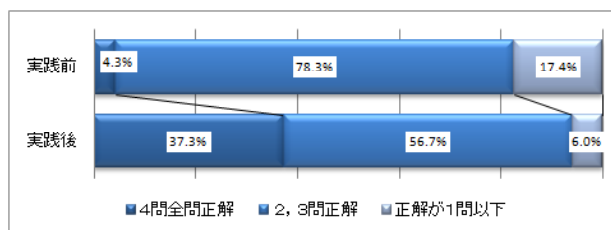


図2 資料の整理の仕方を見付ける問題のテスト結果

以上のことから、ICTを活用して、身の回りのデータを様々な処理の仕方加工して提示したことは、生徒が目的に応じた整理の仕方を理解する上で有効であったと考える。

2 資料の傾向を読み取らせるためのICT活用

「課題を解決する過程」では、整理したグラフから資料の傾向を読み取る際、実物投影機を活用して、生徒が整理した表やグラフを提示した。「拡大する」「資料を並べる」「グラフを重ねる」などの提示の工夫をし、提示された資料を基にして、生徒が意見を出し合う活動を行った。それぞれの生徒が出し合った意見などをスクリーンに書き込むことで、一人一人の生徒が、スクリーンを見ながら着目する点を具体的に決めて考察することができた。さらに、着目する点を見付けることができていた生徒の中には、スクリーンに書き込まれた自分とは異なる友達の考えを参考にして、考察する視野を広げることができた者もいた。

授業後の振り返りでは、「実物投影機で資料を映して資料の傾向を読み取ったこと」に対して、「とても役立った」が81%、「役立った」が18%であった。ほぼ全員の生徒が、実物投影機でグラフなどを映して資料の傾向を読み取ることのよさを実感していた。

具体的にどのように役立ったかということについて、生徒は、以下のように記述していた。

・スクリーンでグラフの違いを比べると二つのグラフの差がよく分かった。
 ・相対度数のグラフをスクリーンで大きく提示して、友達の見方や先生の付け足しなどを聞くことで、考えたり理解したりすることができた。
 ・スクリーンにグラフを映したことで、みんながどこに着目しているかやどういうところに注目すればよいのかが分かった。

「二つのグラフの差がよく分かった」などの記述から、グラフを拡大して並べたり、重ねたりすることによって、類似点や相違点が分かりやすくなる

なり、資料の傾向を読み取ることができたと感じていることが分かる。また、「スクリーンにグラフを映したことで」などの言葉から、着目する点を話し合うときにスクリーンに拡大提示することが有効であることが読み取れる。

生徒Aは、事前のテストで「グラフを見て分かること」の欄が無解答であった。また、本単元の第1、2時では、資料の着目する点を自分で見付けることができなかった。しかし、第3時の「資料のちらばり」の学習では、スクリーンに並べて提示されたヒストグラムを見て、「グラフの形が違ふ」とつぶやき、「ヒストグラムの幅の大きさ」に着目して、自分の考えを記入することができた（図3の の部分）。その後、友達の影響も参考にしながら、度数が一番多い階級と平均値との関係から説明をすることができた（図3の の部分）。

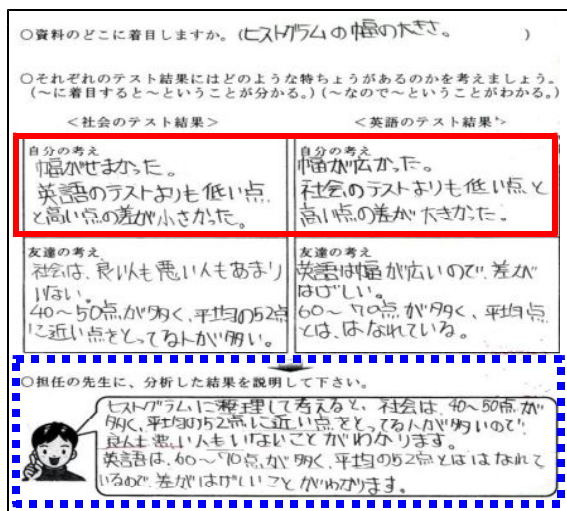


図3 生徒Aのワークシート

表4は、資料の傾向を読み取れたかどうかについて、毎時間のワークシートの記述内容を評価した表である。着目する点を明確にして資料の傾向を読み取ることができた生徒の割合が徐々に増えている。特に、単元後半には、80%を超える生徒が着目する点を明確にして考察することができた。

表4 着目する点を明確にして考えることができた生徒の割合

時間	着目点	割合
第2時	ヒストグラム	57%
第3時	資料のちらばり	61%
第4時	代表値	88%
第6時	相対度数	88%

実践後のテストでは、図4が示すように、「グラフからどんなことが分かるか」という問題に対して、98.5%の生徒が資料の傾向を読み取ることができた。そのうち着目する点を明確にして記述

できた生徒は、実践前が約20%であったのに対して、実践後は約57%に増加した。

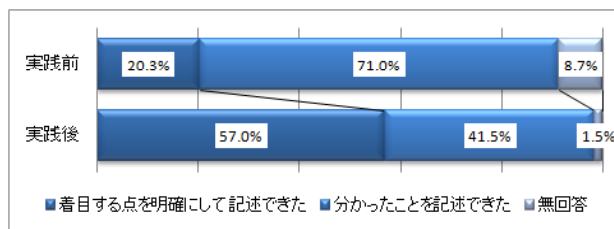


図4 資料の傾向を読み取る問題のテスト結果

以上のことから、ICTを活用して表やグラフを工夫して提示し、その資料を基にして生徒が意見を出し合ったことは、資料の傾向を読み取る上で有効であったと考える。

3 生徒の説明におけるICT活用

「説明する過程」では、生徒が説明するとき実物投影機で説明に必要な表やグラフをスクリーンに提示し、根拠となる事柄を指示棒やペンを使って具体的に示して説明するように指示した。初めは、ワークシートをそのまま映して説明する生徒が多かったが、次第に、根拠となる部分に色を付けたり、簡単な言葉を付け加えたりするなどワークシートの記入を工夫するようになった。これは、生徒がどこを根拠として考えたのか明確にすることができるようになったものと考えられる。

表5が示すように、実物投影機を活用して表やグラフをスクリーンに映したことに對して、ほぼ全員の生徒が自分の考えを説明することや友達の考えを理解することに役立ったと実感している。

表5 説明において実物投影機が役立ったと答えた生徒の割合

	とても役立った	役立った
自分の考えを説明するとき	82%	16%
友達の考えを聞くとき	81%	18%

具体的にどのように役立ったかということについて、生徒は、以下のように記述していた。

・自分がかいたグラフをそのまま見せることができるから、スクリーンを使った発表はとても役立つと思った。
 ・発表したとき、スクリーン、ペン、指示棒などがあるから、どこを見てほしいかなどをみんなに伝えやすかった。
 ・今回の授業はグラフとかがあったので、正確なグラフを見ることができ、発表を聞くときにとても役立つ。
 ・人の話を聞くときにスクリーンがあると、どこを見ればいいのか、どの部分を説明しているのかなどが分かりやすく友達の考えや意見をよく理解することができた。

発表した生徒にとって、自分のグラフをそのまま見せることができることや、ペンなどで具体的に示せるということが、自分の考えとその根拠を説明する上で役立ったと言える。

さらに、聞いている生徒は、「正確なグラフを見ることができる」「どこを説明しているのか分かりやすい」という点で、ICTの活用が有効であると評価している。

生徒Bは、考えることはできてもそれを説明することが苦手な生徒であった。しかし、本単元の第1時において、スクリーンに自分の資料を映して説明できたことにより、その後の学習において、自信をもって発表するようになった。図5は、生徒Bのワークシートである。「度数が一番多い階級」や「範囲」「山の位置」など、複数の視点から考察し、根拠となる事柄を具体的に示して説明することができており、自ら考えて説明する力が高まっていることが分かる。

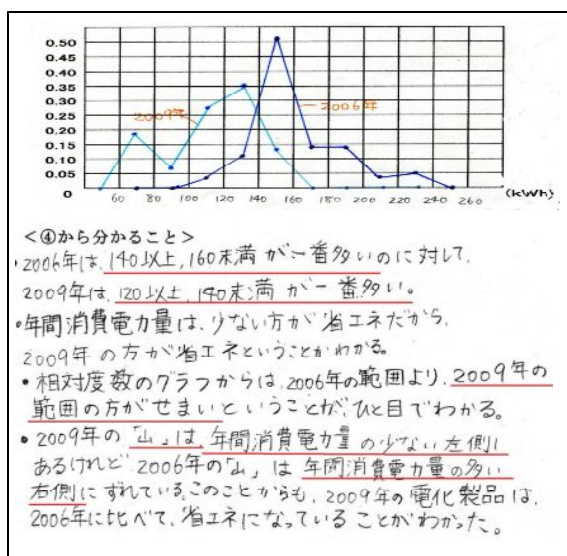


図5 生徒Bのワークシート

なお、生徒Bは、実践前のアンケートでは「自分の考えを説明することは苦手」と回答していたが、実践後には「とても得意」と答え、説明に対する意識も大きく変わった。

実践後のテストでは、図6が示すように、97%の生徒が資料を考察した結果から自分の考えを説明することができた。その中でも、根拠となる事柄を示して説明できた生徒が、実践前は約20%であったのに対して、実践後は約69%になり、説明する力が大きく伸びている。また、無解答の生徒が、約23%から3%に減少した。

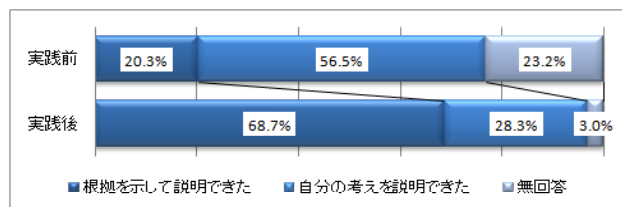


図6 自分の考えを説明する問題のテスト結果

以上のことから、ICTを活用して表やグラフを提示し、書き込みをするなどして根拠となる部分を示させたことは、自分の考えとその根拠となる事柄を説明する上で有効であったと考える。

VII 成果と課題

1 成果

- 「課題を把握する過程」において、ICTを活用して、様々な処理の仕方加工しておいた資料を提示し、結果を予測させたり判断させたりしたことで、課題解決に適した方法を見つけることができ、目的に応じた資料の整理の仕方が分かるようになった。
- 「課題を解決する過程」において、生徒が資料の着目する点を話し合うときに、実物投影機でグラフや表を並べたり重ねたりして提示したことで、具体的な着目する点が変わりやすくなり、資料の傾向を読み取ることができるようになった。
- 「説明する過程」において、生徒が説明するときに、スクリーンで根拠を示すようにさせたことで、生徒は根拠を意識して考察したり説明したりすることができるようになった。

2 課題

- 生徒同士が意見を交流させながら主体的に課題を解決できるように、資料の内容や提示のタイミングをさらに工夫し、より効果的なICT活用を考えた指導計画を作成していきたい。
- 資料収集やデータ処理、その結果から資料の傾向を読み取る活動において、生徒自身がコンピュータを操作して課題を解決するような指導についても研究していきたい。

＜参考文献＞

- ・新井 仁 著 『資料の活用の授業プラン』 明示図書出版(2009)