

第1学年3組 数学科 学習指導案

指導者 島口 浩二

1 題材 「資料の活用～資料の散らばりと代表値～」

2 題材について

平成24年度より完全実施となる新学習指導要領で、新たに1つの領域として設けられたのが「D資料の活用」である。本題材は、この「D資料の活用」領域の1学年の学習内容として位置づけられている。「資料の散らばりと代表値」ではその目標を、「資料を目的に応じて収集し、それを表やグラフに整理し、資料の散らばりや代表値に着目して資料の傾向を読み取り、説明できるようにする」としている。具体的には、蓋然性を持った事象について、目的に応じて資料を収集して整理し、度数分布表やヒストグラム、代表値を用いて資料の傾向や特徴をとらえ説明することができるようになること、さらにはそれらの学習活動を通して、統計的な見方や考え方や確率的な見方や考え方を培い説明できるようにすることを目指している。つまり度数分布表やヒストグラムを作ることや代表値を求めることが本領域の基礎的な学習内容であることはもちろんであるが、さらにこれらを使って資料の傾向や特徴を読み取り説明することに重点が置かれていることから、その作業においてグラフ関数電卓やコンピュータなどのテクノロジーを利用することが有効な手段であると考えている。例えば手作業で行う場合、階級の幅を変えてヒストグラムを比較するといった作業には手間がかかるため、積極的にやろうとすることが少なくなってしまうがちだが、グラフ関数電卓などのテクノロジーを用いることで、一度作ったヒストグラムに対して階級の幅を変えてみたり初期値を変えてみたりすることや、必要な代表値を容易に求めることができたりすることなど、目的に応じた作業が容易にできるようになると考える。このように、テクノロジーを使って作業効率を高めることで、問題解決のために試行錯誤し積極的にヒストグラムなどを用いて資料の傾向や特徴を読み取ろうとするような学習活動を大切にしたい。

本題材では、生徒にとって身近である「朝のあいさつ運動」の提案を考えさせる。あいさつ運動をどのような時間帯に行うことが適切なのかを考えさせることを通し、必要な資料は何なのか、収集した資料をどのように整理することで傾向や特徴を読み取ることができるのかを問いかける。つまり、「適切なあいさつ運動を考える」という目的に応じて資料を収集・整理し、資料の傾向や特徴をとらえて説明することに取り組みさせる。学年全員を対象とした調査によって集めたデータ（およそ160個）を扱うため、作業においては各自にグラフ電卓を持たせて問題解決にあたらせる。2時間計画で行い、1時間目にはまず「課題解決のために必要な情報は何か」を検討させる。この活動が「目的に応じて資料を収集する力」を育むうえで大切な学習であると考えている。

一般的に、登校時刻のデータをもとに作成したヒストグラムは双峰型になることが予想される。これは、部活動の早朝練習に参加する生徒と通常の登校時刻にあわせて登校する生徒が考えられるからであり、生徒も同様な予想を立てることが考えられる。しかし、バスや電車といった公共機関を利用する生徒も多く見られる本校では、早朝練習に参加する生徒の時間、バスや電車を利用して登校する生徒の時間、徒歩や自転車で登校する生徒の時間というように、大きな2つの山に加えて、1つないし2つの少し小さめの山に分かれることが考えられる。このことから、資料全体の散らばり具合を見ることの必要性や、全体の散らばり具合を見たうえで平均値や最頻値などの代表値を考えることが大切であるということが学べると考える。

夏休み以降、1年生も部活動の早朝練習への参加が可能となり、生徒一人ひとりの登校時間はほぼ固定されてきている。また、後期学年生徒会が活動を始める時期でもあるため「あいさつ運動」を提案しようと考えすることは、数学が自分たちの日常生活に実際に生かすことができると実感できる場面としても価値があると思われる。

3 数学科の研究テーマ「作業を重視した数学の授業の創造」とのかかわり

本校数学科の研究テーマは「作業を重視した数学の授業の創造」である。また、本校数学科で生徒に見いださせたいかかわりとは、

- ・ 数学的なアイデアや定理など具体的な学習内容のかかわり
- ・ 小学校と中学校の内容、中学校と高校のような体系的なかかわり
- ・ 日常事象とのかかわり

の3つである。本指導では次のように考えられる。

①学習内容のかかわり

1学年においては、ヒストグラムや代表値を用いて資料の傾向・特徴を読み取ること、そして読み取ったことを説明できるようになることを、2学年では確率を用いて、不確定な事象をとらえ説明することができるようになることを目的としている。また、3学年においては、標本調査を用いて、母集団の傾向を読み取ること、このように「D資料の活用」領域の学習では、1, 3学年で統計の内容を、2年生では確率を扱い、蓋然性を持った事象を対象を扱うという共通点があり、また中学校3年間の内容相互の「かかわり」が見出せると考える。

②体系的なかかわり

高校以降で学習する「統計」に関する学習へのつながりとしての「かかわり」が見出せると考える。

③日常事象とのかかわり

実際に生徒が行ったスポーツテストの結果や、身近な存在であるテスト結果の分析、登校時刻調査など、実際に身の回りにある様々な資料を題材として用いることで、日常事象に氾濫している情報の確かさと曖昧さについて知ることや、情報を正しく読み取り判断する力を育む学習を行うことを通して、日常事象との「かかわり」が見出せると考える。

4 指導計画 「資料の散らばりと代表値」

	(1) 資料の散らばりと代表値	9 時間	11 時間
	①度数の分布	3 時間	
	②範囲と代表値	4 時間	
	③いろいろな問題	2 時間 (本時は2時間目)	
	(2) 近似値と有効数字	1.5 時間	
	①近似値	1 時間	
	②有効数字	0.5 時間	
	(3) まとめ	0.5 時間	

節	項	時数	学習内容と授業の実際	用語・記号
資料の散らばりと代表値	度数の分布	1	<p>「50 m走の資料の読み取り 1」</p> <p>※グラフ電卓を用いて、平均値から資料の傾向・特徴を読み取る。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>A,B2つのクラスについて、スポーツテストの50 m走の結果から、どちらのクラスが速いと考えられるでしょうか。</p> </div> <p>◎どのようにして調べればよさそうか問う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ タイムの合計で比較。 ・ 平均を求めて比較。 ・ 全体をいくつかの階級 (何秒台) に分けて表を作成し比較。 ・ 最大値、最小値で比較 	平均値 最大値 最小値

		<p>◎平均値を求めて比較させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・グラフ電卓の計算機能を使って平均値を求める。 <p>◎グラフ電卓を用いて、データを入力させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1人1台与えられたグラフ電卓にデータを入力し、電卓の統計機能を使って平均値を確認する。 	
	1	<p>「50 m走の資料の読み取り 2」</p> <p>※度数分布表を用いて、資料の傾向・特徴を読み取る。</p> <p>前時の50m走の結果を、度数分布表に整理してみよう。</p> <p>◎階級の幅をいくつにするとよさそうか問う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・階級の幅を0.5秒にして度数分布表を作成。 <p>◎度数分布表をもとにヒストグラムを作成させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学習シートにヒストグラムを作成。 <p>◎グラフ電卓のグラフ機能を使ってヒストグラムを観察させる。</p>	<p>度数</p> <p>度数分布表</p> <p>ヒストグラム</p> <p>階級</p> <p>階級の幅</p>
	1	<p>「50 m走の資料の読み取り 3」</p> <p>※適切な階級の幅を設定し、1つの資料から様々なとらえ方ができることを知る。</p> <p>階級の幅を変えてヒストグラムに表すと、どのようなことが読み取れるでしょうか。</p> <p>◎階級の幅を変えてヒストグラムを作成させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・グラフ電卓を使って、階級の幅を変えたヒストグラムを比較し、階級の幅によって読み取ることができる傾向の違いをまとめる。 ・スタートの値を変えてもヒストグラムが異なることを、グラフ電卓を使って確認する。 <p>◎ヒストグラムをもとに度数折れ線を作成させる。</p>	<p>度数折れ線</p>
代表値と範囲	1	<p>「テスト結果の分析 1」</p> <p>※平均値を用いて資料を比較する。</p> <p>テスト結果の資料から、Aさんの結果について考えてみよう。</p> <p>◎Aさんの結果から、テストの難易度についてどのようなことがいえるのか考えさせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・グラフ電卓にデータを入力し、教科ごとに平均点を求めて比較する。 ・グラフ電卓でヒストグラムを作成し、分布の傾向を比較する。 	
	1	<p>「テスト結果の分析 2」</p> <p>※ヒストグラムを用いて、資料の傾向・特徴を読み取る。</p> <p>Aさんの最高点と最低点の2教科について、得点の価値について分析してみよう。</p> <p>◎階級の幅をいくつにするとよさそうか問う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・グラフ電卓で、階級の幅を変えながらヒストグラムを作成する。 ・2教科の分布を比較しまとめる。 	

	1	<p>「テスト結果の分析 3」</p> <p>※代表値を用いて資料の傾向・特徴を読み取る。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p>平均点を取っている人の順位は真ん中だと考えられるのだろうか。</p> </div> <p>◎平均点がほぼ同じである 2 教科について調べさせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・グラフ電卓で作成したヒストグラムを使い、平均点が含まれる階級を調べる。 ・ヒストグラムから順位が真ん中の人が含まれる階級を求め、比較する。 	<p>代表値 メジアン (中央値) モード (最頻値) (箱ひげ図)</p>
	1	<p>「テスト結果の分析 4」</p> <p>※相対度数を用いて、大きさが異なる 2 つの資料を比較し、それぞれの傾向・特徴を読み取る。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p>この学級の各生徒の 5 教科合計得点は、学年全体の各生徒の 5 教科合計得点の傾向と比べて、どのような特徴があると考えられるのだろうか。</p> </div> <p>◎この課題について考えるために、どのような資料が必要か問う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学年全員分の合計得点 ・学年全員のデータの度数分布表 <p>◎階級の幅がどれくらいの度数分布表が必要か問う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・10 点、50 点、100 点 <p>◎要求のあった階級の幅のヒストグラムを提示し、観察させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・階級の幅を 50 点とした度数分布表を配布。 <p>◎どのようにして分析するのか考えさせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・割合で求める。 ・度数分布表やヒストグラムで比較 <p>◎どのような特徴があると考えられるのかまとめさせる。</p>	<p>相対度数 (階級値)</p>
<p>いろいろな問題 (本時)</p> <p>2 時間のうち本時は 2 時間目</p>	2	<p>「あいさつ運動」</p> <p>※目的に応じて度数分布表やヒストグラムなどを用いて資料の傾向を明らかにしながら、適切な代表値を用いて問題解決をする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p>学年生徒会で「あいさつ運動」を行います。役員は、何時頃に玄関に立てばよいのでしょうか。</p> </div> <p>◎この課題について考えるために、どのような資料が必要か問う。</p> <p>◎必要な資料を協力して集めさせる。</p> <p>◎収集した資料をどのようにして整理するのか考えさせる。</p> <p>◎集まった資料の傾向を調べ、ヒストグラムや適切な代表値を用いて問題解決させる。</p> <p>◎提案書としてまとめさせる。</p>	

近似値と有効数字	近似値	1	※誤差の意味と、近似値の意味を理解する。	近似値・誤差
	有効数字	0.5	※有効数字の意味と、 $a \times 10^n$ の表現の意味と方法を理解する。	有効数字
まとめ	まとめ	0.5	補充、章の問題	

5 本時の授業

- (1) 日時 平成22年10月23日(土) 10:00～10:50
- (2) 場所 山梨大学教育人間科学部附属中学校 1年3組教室 (1階)
- (3) 題材 「あいさつ運動を提案しよう」
- (4) 目標 ○目的に応じて必要な資料を収集し、整理することができる。
○集めた資料の傾向を度数分布表やヒストグラム、代表値を用いて資料の傾向・特徴を読み取り、自分の考えを説明することができる。

(5) 指導過程

過程	指導内容及び学習活動	予想される生徒の反応	留意点
導入	<p>[前時]</p> <p>1. 「朝のあいさつ運動」実施について考える</p> <p>学年生徒会で「あいさつ運動」を行います。役員は、何時頃に玄関に立てばよいのでしょうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・登校時刻(7:30～8:30)のうち、どのような時間帯に運動を行うとよいのか問う。 ・学年のどれくらいの人数とできるように考えるのか問う。 ・実際に登校時刻調査を行うことにすると、どのような調査をすればよいか検討させる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・最初から最後まで行えば、全員を出迎えられる。 ・1時間も行うのは大変。 ・登校時間には偏りがある。 ・実際に調べる。 ・全員 ・全員は難しいので、学年の○割以上の人。 ・何を調査すればよいのか。 ・早朝練習がある人たちは特定の時間帯に集中している。 ・早朝練習終了後、部によって玄関を通る人、通らない人がいる。 ・早朝練習終了時刻は、8:10と決まっているから着替えや片づけを考えても、ほぼ同じ時刻に玄関を通ると考えられる。 	

	<ul style="list-style-type: none"> ・調査項目をまとめる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・所属部名 ・早朝練習の有無・ ・早朝練習後に玄関を通るか否か ・登校（玄関通過）時刻 ・通学手段 </div> <ul style="list-style-type: none"> ・調査結果をもとに、どのような資料が必要なのかを問う。 <p>※登校時刻の早い順に並べられた資料を作成することとする。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・全員分のデータ ・度数分布表 ・登校時刻の早い順に並べられたデータ 	
課題の把握	<p>[本時]</p> <p>2. 課題を把握する</p> <p>調査に基づいた資料を参考にして、「あいさつ運動」の企画を提案しよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・登校時刻の早い順に並べられた資料を配付。 ・学年の○割以上の人を迎えられる運動の提案を考えさせる。 ・役員にとって負担が少ない活動（短時間・早朝練習に参加可能など）の提案を考えさせる。 ・実施時間帯（○：○○～○：○○）を求めさせる。 		<ul style="list-style-type: none"> ・登校時刻の早い順に並べられた資料を配布する。 ・学習シートを配布 ・グラフ関数電卓を1人に1台配布。
課題の追究	<p>3. 自力解決</p> <ul style="list-style-type: none"> ・グラフ電卓に入力されているデータは、8:00を基準として表されていることを伝える。 ・平均値を求めたことの意味を考えさせる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・平均値を求める。 ・度数分布表やヒストグラムに整理し、代表値を調べる。 ・平均を求めても意味がない。 ・ヒストグラムが双峰型に近い形になる。 ・早朝練習に参加する生徒は7:00～7:40に多く登校している。 ・早朝練習の無い生徒は、8:30に間に合うように登校する。 ・バスや電車の時刻が決まっているので、その人たちは8:30頃に登校するとは限らない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・学習シートに記録をとりながら作業をさせる。
発表する	<p>4. 発表する</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ヒストグラムや適切な代表値（最頻値）を用いて調べたことに基づいて、自分の考えをまとめて提案させる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・平均値を求めて、その時刻を中心にあいさつ運動をすることは適切ではなさそうだ。 	

まとめる	5. まとめる ・学習活動振り返らせ、自分の提案としてまとめさせる。 ・学習感想を記入させる。	・全体の散らばり具合を見ることが必要だ。 ・代表値のなかでは最頻値が有効だ。	
------	---	---	--

(6) 評価

- ・生徒の作業の様子（度数分布表やヒストグラム、代表値を用いて資料の傾向・特徴を読み取ろうとしたか）を観察や学習シートの記述から読み取る。
- ・発表（提案の記述）から思考の様相を読みとる。
- ・学習シートに活動を振り返らせ、提案書としてまとめさせる。

6 評価規準

目標	数学への関心・意欲・態度	数学的な見方や考え方	数学的な技能	数量・図形などに対する知識・理解
◎ヒストグラムや代表値などを用いて、資料の傾向や特徴を読み取り、適切な代表値を用いて自分の考えを説明することができる。	○ヒストグラムや代表値などに関心を持ち、その必要性和意味を考えたり、資料を収集して整理したり、その傾向を読み取ったりしようとしている。 ○ヒストグラムや代表値などを用いて資料の傾向をとらえ説明することに関心を持ち、問題の解決に生かそうとしている。	○ヒストグラムなどをもとにして、資料の傾向を読み取ることができる。 ○代表値をもとにして、資料の傾向を読み取ることができる。 ○問題を解決するために、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。	○資料をヒストグラムなどを用いて整理することができる。 ○資料の代表値を求めることができる。 ○問題を解決するために、ヒストグラムや代表値などを用いて資料を整理することができる。	○ヒストグラムや代表値の必要性和意味を理解している。 ○階級と範囲の意味を理解している。 ○ヒストグラムや代表値などを用いて、問題を解決する手順を理解している。

〈参考文献〉

半田進編著（1995）「考えさせる授業 算数・数学 実践編」 東京書籍
 新井仁著（2009）「中学校数学科 新領域「資料の活用」の授業プラン」 明治図書
 櫻井順矢（2010）「山梨大学教育人間科学部附属中学校 事後報告会 授業実践資料」
 文部科学省（2008）「中学校学習指導要領」 東山書房
 文部科学省（2008）「中学校学習指導要領解説 数学編」 教育出版
 杉山吉茂編集代表（2007）「生かす数学 中学3年」 日本教材文化研究財団・東京書籍
 21～23年度移行期対応版 「新編 新しい数学1 教師用指導書」 東京書籍