

北海道清里高等学校
数学科 桜井俊寛

「数学Ⅰ データの分析」における課題学習の可能性について

1 本校の現状

本校は全日制普通科、全校生徒73名（1年生16名、2年生25名、3年生32名）の1間口校である。生徒のほとんどは清里町の中学校から進学しており、過去2、3年の入学者選抜における学力検査の合計点は、30、40点代から180、190点代と幅広い。平成24年度入学生の教育課程（数学）は下表のようになっている。

学年	1年次		2年次	3年次
科目	数学Ⅰ	数学A	数学Ⅱ	数学B
単位数	3単位	2単位	4単位	3単位

2 「統計とコンピュータ」の指導について

2.1 経緯と目的

(1) 平成21年度 3年次 数学B（選択）

主に大学進学希望者が選択していたこの科目で、11月までに数列とベクトルの指導が終了した。新学習指導要領で数学Ⅰに「データの分析」が加わることが公になり、自身の教材研究を目的に12月から「統計とコンピュータ」の指導を行うことにした。

また、対象生徒の多くが大学進学後にレポート作成やプレゼンテーションに資料を活用することが考えられたため、それらの指導を行うことも目的とした。

(2) 平成22、23年度 3年次 数学課題探求

1年目の取り組みをさらに発展させるため、学校設定科目であるこの科目では、前期に「統計とコンピュータ」、後期に「探求型の課題学習」をテーマに指導した。コンピュータを使う演習では1人1台で作業できる教室で行った。

2.2 指導内容 ※別添「平成23年度 数学課題探求学習指導計画」を参照

学習指導要領を参考に「資料の整理」、「資料の分析」を指導した後、生徒が主体となってそれらを活用する「統計調査」を実施した。

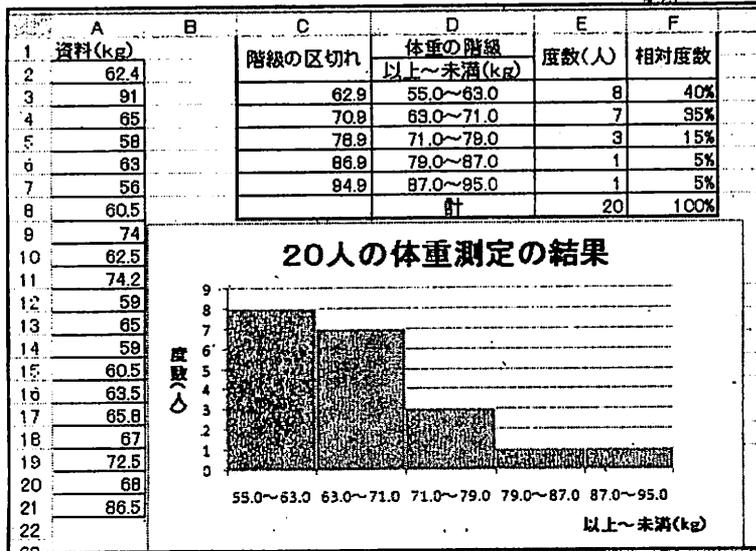
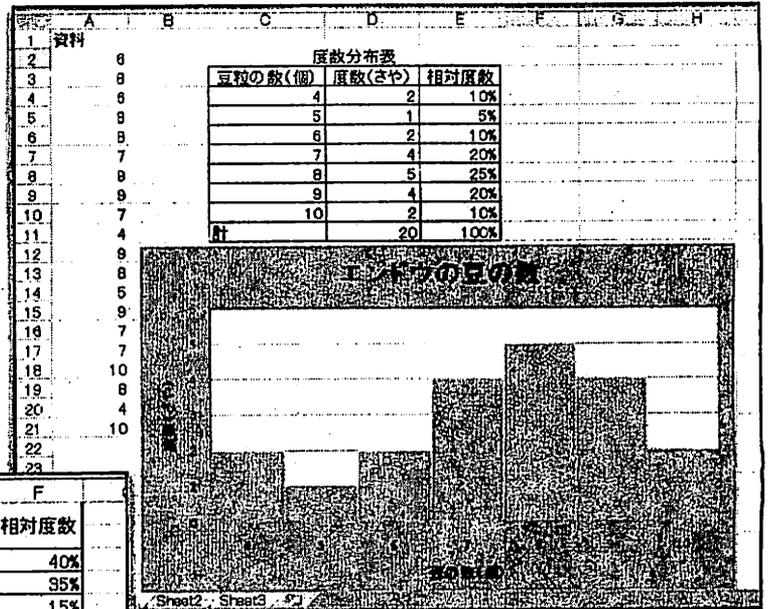
「資料の整理」、「資料の分析」では、講義と演習を行う形をとった。特に演習では主にコンピュータ（表計算ソフト Microsoft Excel）を用いての作業を生徒に身につけさせた。もちろん、グラフの作成や代表値の計算などは、理解を促すために一度は手作業で行う。しかし、「統計調査」に挑戦させるためには、多量のデータを短時間で処理するコンピュータの操作が有益であることは言うまでもない。

また、演習では学習のねらいが「作業そのもの」になりがちだが、作業時間が短くなる分、学習のねらいの重点を「（作業の結果を）考察すること」に置けるといふ利点も生まれやすい。

実際にコンピュータの演習で行った課題と生徒が処理した画面の例を挙げておく。

例1 エンドウ1さやに含まれる豆の個数
ねらい「度数分布表とヒストグラムの作成」

使用した関数など	作業
COUNTIF 関数	度数の数え上げ
/ (割算記号)	相対度数の計算
SUM 関数	合計の計算
グラフ作成の機能	ヒストグラムの作成

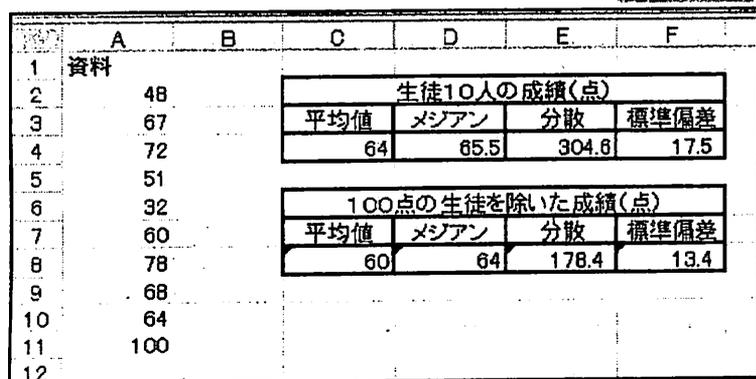
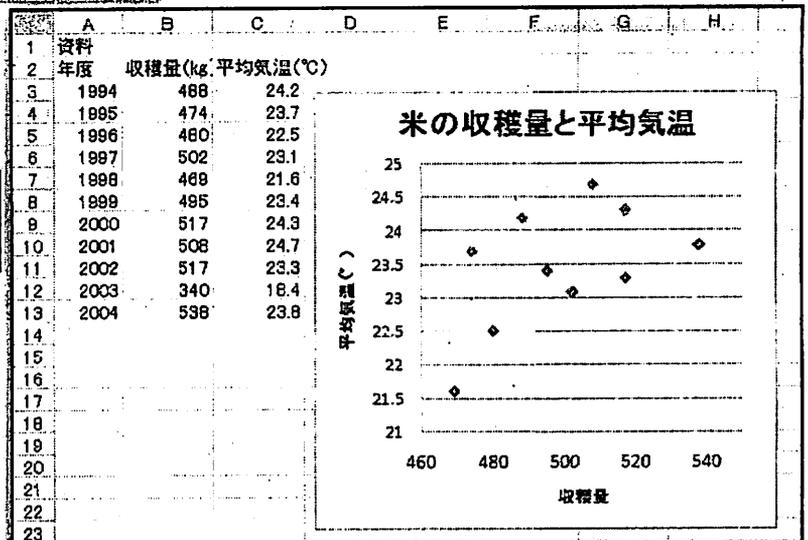


例2 20人の体重測定の結果
ねらい「階級を用いた度数分布表の作成」

使用した関数など	作業
FREQUENCY 関数	度数の一覧作成
/ (割算記号)	相対度数の計算
SUM 関数	合計の計算
グラフ作成の機能	ヒストグラムの作成

例3 米の収穫量と平均気温の関係
ねらい「散布図の作成と相関関係の考察」

使用した関数など	作業
グラフ作成の機能	散布図の作成



例4 生徒10人のテストの成績
ねらい「関数を使用した代表値の計算」

使用した関数など	作業
AVERAGE 関数	平均値の計算
MEDIAN 関数	中央値の計算
VARP 関数	分散の計算
STDEVP 関数	標準偏差の計算

2.3 探究型課題

先に述べた「統計調査」では、生徒が主体的に学習する形で指導にあたった。人口、商品の値段、成績など、身の周りで気になる数値を調査し、コンピュータを使って資料を整理・分析、さらにそれらを考察した結果をまとめるといった趣旨である。調査には新聞、雑誌、インターネット、実験などを用いた。次の表では過去に実施された調査テーマの一部を紹介する。

プロ野球選手のプロ年数と年齢	男女別異性への理想像統計
ストラックアウトの確率	十二星座占いと血液型占い
陸上の世界記録保持者はどの国に多いか	ポーカーの確率
自動車の販売台数と燃費の関係性	何回サイコロを振ればすごろくで50マス進めるか

調査テーマの設定に自由度を与えると、生徒の豊かな発想に驚かされ興味深いところだが、中にはあまりふさわしくないものも出てくる。その際は、生徒に助言し修正することもあった。

また、取り組む人数に自由度を与えると個人、ペア、グループなどで学習にあたる様子が見られた。班を編成する際は、作業の内容、役割分担等を考慮すると3、4名が適当であった。

2.4 プレゼンテーション指導とレポート指導

課題型探求「統計調査」でまとめた内容をレポートにすること、プレゼンテーションソフト (Microsoft Power Point) を用いて発表することを実施した。自分で興味あることをテーマにしたせいか、ほとんどの生徒は前向きに一生懸命取り組んでいた。評価は次のような観点で行った。

レポート	構成・形式	論理の明確さ	正しい文章表現	図・表の使用
プレゼン	構成・形式	論理の明確さ	見やすさ・聞きやすさ	印象に残る工夫

これらの指導のねらいは言語活動、論理的思考、マナー、勤労観、自己肯定感の育成など多くの観点を含んでいる。その中でも特に個人的な思いを込めて「進学後、使えるように」という意図で指導した。

3 「データの分析」における課題学習の可能性

端的に結論を述べると、2.3節で紹介した「統計調査」の取り組みが課題学習の可能性を示す例である。四分位数、箱ひげ図など新たに数学Iで指導する項目を含め、「調査」「資料の整理・分析」「結果の考察」「発表」に取り組み、それらを評価するものである。課題学習にかける時数の確保、コンピュータの操作支援など検討すべき課題はあるが、既習内容を「生活と関連付けたり発展させたりするなどして、生徒の関心や意欲を高める課題を設け、生徒の主体的な学習を促し、数学のよさを認識できるようにする。」という新学習指導要領における趣旨に合致しているのではないだろうか。さらなる実践を試みていきたい。

高等学校 学習指導要領解説 数学編 第2章 第1節 3 (5) 課題学習 より

実施に当たっては、一方的に知識を与えるのではなく、数学的活動を一層重視することが大切である。例えば、課題を理解する、結果を予想する、解決の方向を構想する、解決する、解決の過程を振り返ってよりよい解決を考えたり、更に課題を発展させたりする、という一連の過程に沿って、必要な場面で適切な指導を工夫するとともに、適宜自分の考えを発表したり議論したりするなどの活動を取り入れるよう配慮する。

また、課題については、日頃から生徒が関心をもちそうな話題や生徒に育てたい能力とその能力を育てるために相応しい話題などを考えておくこと、生徒の疑問を課題として取り上げたり、生徒の疑問を課題として設定させたりすることなどが大切である。

教科	数学	科目	数学課題探求	単位数	3単位	履修学年	3学年	分類	必修	教科担任	桜井俊寛			
使用教科書				使用副教材										
科目目標 ①統計について理解し、基礎的な知識を身につけ、技能を上達させる。 ②問題を数学的に考察する力を培い、数学のよさを認識できるようになり、それらを使おうとする姿勢を身につける。														
学 習 計 画														
学期	月	学習項目	予定時数	学習内容				学習内容の評価の観点および評定の方法						
前期	中	統計学を学ぼう 1. 資料の整理	25	度数分布表、ヒストグラムについて学び、作成できるようになる。コンピュータ（表計算ソフト）を使って資料を整理してみよう。				学習内容の評価の観点 【関心・意欲・態度】 授業へ参加する姿勢が望ましいか。 宿題、課題へ取り組んで期限までに提出しているか。 新しい内容に興味を持って学ぼうとしているか。						
				問	2. 資料の分析	代表値、標準偏差、相関図（散布図）について学び、それらを求められるようになる。コンピュータ（表計算ソフト）を使って資料を分析してみよう。								
						7	3. 統計調査					身の周りの数値を調査し、統計学を用いて整理・分析してみよう。コンピュータ（表計算ソフト）を使って資料を整理・分析してみよう。		
	末	8	調査結果をまとめ、発表しよう。					【数学的な見方や考え方】 問題に対し、数学的なもの見方や考え方を使得って考察しているか。						
			9		前期期末発表					【表現・処理】 適切な計算に基づいて問題を解決することができるか。 問題に応じた式や図、グラフをかくことができるか。				
	後期	中	課題を探求しよう 1. 自分と数学について考えよう	28	テーマを検討、決定し、それについての学習、調査、探求をしよう。 テーマの例 数学Ⅰ 数と式、2次関数、図形と計量 数学Ⅱ 複素数、図形と方程式、三角関数、指数・対数、微分・積分 数学A 集合、命題、個数の処理、確率 数学B 数列、ベクトル、統計、コンピュータ など				【知識・理解】 それぞれの学習項目において、定義や定理を理解し、その知識を正確に身につけているか。					
					問	2. 学習、調査したことを用いて探求しよう								
							12						後期中間発表	
		末	1	1. 自分と数学について考えよう	25	テーマを検討、決定し、それについての学習、調査、探求をしよう。 テーマの例 数学Ⅰ 数と式、2次関数、図形と計量 数学Ⅱ 複素数、図形と方程式、三角関数、指数・対数、微分・積分 数学A 集合、命題、個数の処理、確率 数学B 数列、ベクトル、統計、コンピュータ など				評定の方法 ・宿題の取り組み、提出状況 ・授業内での様子、発言、発表 ・ワークシート ・レポート ・探求結果の発表				
2						2. 学習、調査したことを用いて探求しよう								
							3		後期期末発表					
履修上の注意														

評価の観点と評価方法

各 観 点	関心・意欲・態度	数学的な見方や考え方	表現・処理	知識・理解
観点の趣旨	授業への参加姿勢、宿題、課題へ取り組んで期限までに提出しているか、新しい内容に興味を持って学ぼうとしているかを評価します。	問題に対し、数学的なもの見方や考え方を使得って考察しているかを評価します。	問題に応じた適切な計算、式の立て方、図やグラフの描き方、口頭での説明等ができていないかを評価します。	定義や定理を理解し、その知識を正確に身につけているかを評価します。
評価方法	授業内での様子、発言、宿題への取り組み、提出状況、ワークシート、レポート等での作業量	授業内の発表や説明、宿題、ワークシート、レポート等での記述内容	授業内の発表や説明、宿題、ワークシート、レポート等での記述内容	授業内の発表や説明、宿題、ワークシート、レポート等での記述内容