

授業実践例① データの分析（数学Ⅰ）

数学Ⅰ「データの分析」の1時間目。本時は導入として全体像を示す時間である。特に、アクティブ・ラーニングのポイントである「主体的で対話的で深い学び」という部分について強調して説明する。

1 授業ポリシー

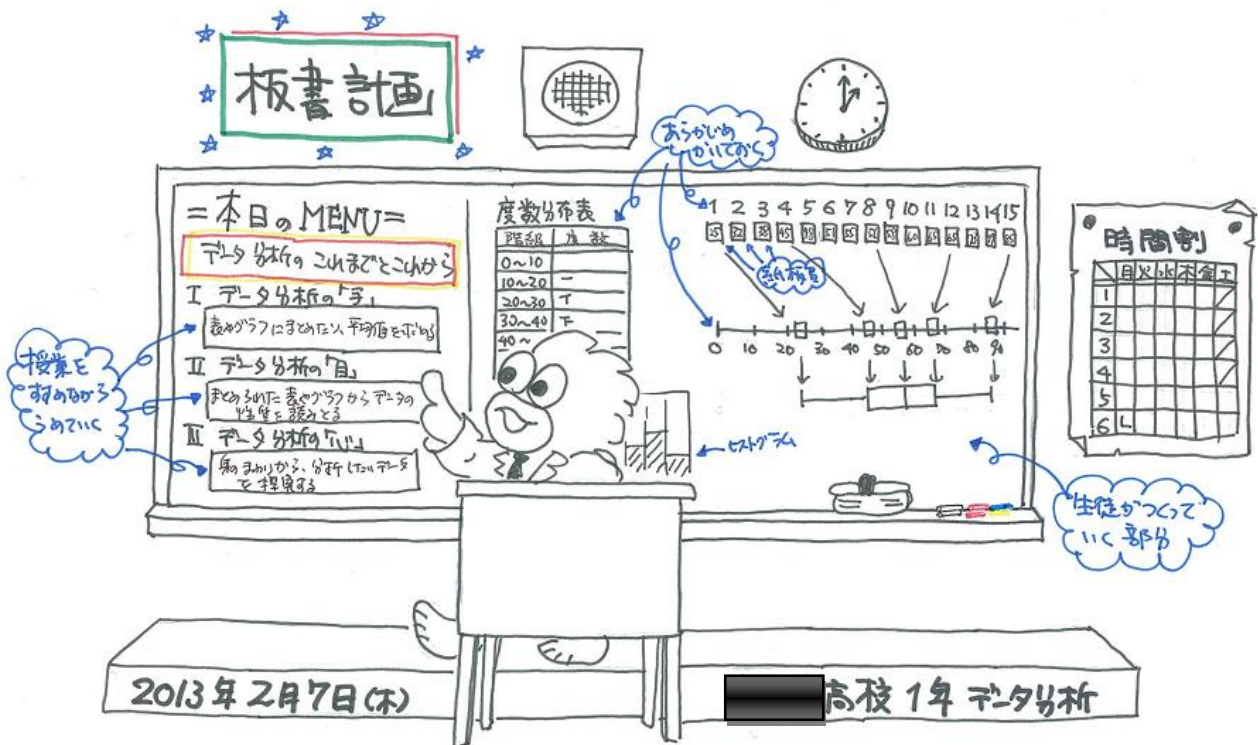
「データの分析」は、今次指導要領改訂の目玉の一つである。この単元は、小中高に配置され系統的な学びを行うようになってきている。しかし、実態を見ると、継続性を意識した指導が見られないことや、技能の習熟に指導の重点が置かれ、データから何を読み取るかという活動が疎かになっている状況が感じられる。そこで、留意するポイントとして以下の3点を挙げる。

- ① 小中での既習事項の内容を踏まえること。（校種間のリレーションは深い学びにつながる）
- ② ヒストグラムや箱ひげ図の作表や、代表値、散布度等を求めて終わるのではなく、それを利用して集団の性質について考察し表現することを主眼とすること。（思考・判断・表現を循環させ対話空間を創り出す）
- ③ 生徒が意欲的に取り組むために、身近にある生きたデータを活用すること。（身の回りのデータを見つけ、それを生かすことで、「自分ごと」の間になり、学びに向かう姿勢が育つ）

本時は、小・中学校での既習事項の確認と、それを踏まえて、高校ではどのようなことを学んでいくかという、教材の全体像を俯瞰するような授業を目指す。

また、事前に生徒に簡単なアンケートを行い、その素材を利用して授業を組み立てる。

この高校では教育活動の一環として、毎年3年生が、一年間の研究活動の成果を発表する「卒業研究発表会」を行っている。生徒が主体的な学びを行い、その成果を発信する際、データを活用、整理し、分析する力は非常に重要である。そのような意味でも、本時は生きて働く知識を身に着ける重要な時間と位置づけられる。



2 評価規準（ルーブリック）

下表の上3行の内容は、国立教育政策研究所で出された観点別の評価規準である。しかし、この規準から、具体的な評価に結びつけることは困難であるため、表の4行目以下に、より具体的な評価の判断規準を設けた。これを生徒にも示すことにより、学びに向かう姿勢を含めた多面的な評価を行うことを教師と生徒が確認する。

	関心・意欲・態度	数学的な見方や考え方	数学的な技能	知識・理解
データ分析全般	データの散らばり及びデータの相関に関心をもつとともに、統計的な考え方のよさを認識し、それらを事象の考察に活用しようとしている。	事象をデータを用いて考察し、その傾向などを的確に表現することができる。	事象をデータを用いて表現・処理する仕方やデータの傾向を把握する方法などの技能を身に付けている。	データの分析における基本的な概念、原理・法則などを理解し、知識を身に付けている。
データの散らばり	四分位数、四分位偏差、分散及び標準偏差などを用いてデータの傾向を把握し、それらを事象の考察に活用しようとしている。	四分位数、四分位偏差、分散及び標準偏差などを用いてデータの傾向を捉え、それらを的確に表現することができる。	四分位数、四分位偏差、分散及び標準偏差などを求めることができる。	四分位数、四分位偏差、分散及び標準偏差などの意味を理解している。
データの相関	散布図や相関係数などを用いてデータの相関を把握し、それらを事象の考察に活用しようとしている。	散布図及び相関係数などを用いてデータの傾向を捉え、それらを的確に表現することができる。	散布図を描いたり、相関係数を求めたりすることができる。	散布図及び相関係数などの意味を理解している。
具体的判断基準 (例)	身の周りから自発的にデータを収集しまとめている(レポート)	ヒストグラムから分布の特徴を考察できる	度数分布表を作成し相対度数を求めることができる	代表値と散布度の説明ができる
	グループでの討議に積極的に関わっている(グループ活動・授業の様子)	箱ひげ図からデータの特徴を考察できる	度数分布表からヒストグラムを作ることができる	平均値・中央値・最頻値の意味がわかる
	授業の内容をわかりやすくノートにまとめている(ノート提出)	ヒストグラムと箱ひげ図の関係を考察できる	度数分布表から平均値を求めることができる	箱ひげ図とは何かを説明できる
		2つの変量の傾向を相関係数などから考察できる	データをまとめ中央値・最頻値を求めることができる	相関係数から相関の強弱を示せる
		データをどのように整理すればよいか考えることができる	データから四分位数を求め箱ひげ図を作ることができる	
			簡単なデータの分散を求めることができる	
			2つの変量データから散布図を作ることができる	
		簡単な相関係数を求めることができる		

3 授業の展開

① 導入：小中の既習事項の確認

小学校2年から中学校1年までの既習内容を、教科書をもとに振り返る活動。班編成による教え合いを中心の活動を行う。特に、小6の単元を重点的に行う。

	データの全体の様子を見る(分布)	データの特徴を1つの数で表す(代表値)	データの散らばり具合を1つの数で表す(散布度)	2つのデータの関係を調べる(相関)
小学校	2	棒グラフ		
	3	一次元表		
	4	折れ線グラフ		
	5	円グラフ		
	6	度数分布	平均値	
中学校	1	相対度数分布表 度数分布表	中央値(メジアン) 最頻値(モード)	
	1	ヒストグラム		
高校	1	箱ひげ図		
			分散・標準偏差 四分位範囲 四分位偏差	散布図・相関表 相関係数 共分散

② 展開：本時の学習目標の提示からデータ分析の3つのポイントを提示

小中の教科書の内容からデータの整理と分析の3つのポイントを示し、本時の学習目標の提示に進む。

ポイント1：散らばっているデータから「表にまとめる」・「グラフ、図にまとめる」

ポイント2：まとめられたデータから代表値や散らばり具合を数量化する

ポイント3：表、グラフ、図や、代表値及び散布度からデータの性質を読み取る。

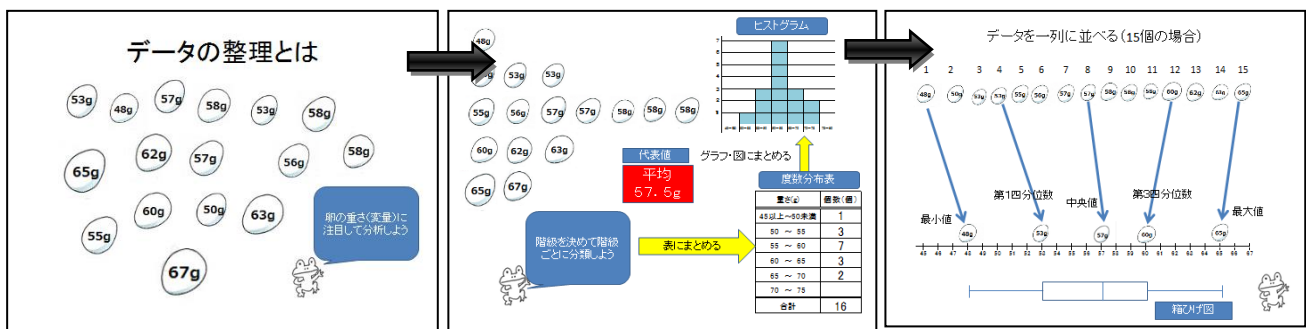
【生徒に提示する本時の学習目標】

「データの分析」これまでとこれから ～データ分析の「手」と「目」と「心」～

- I 「手」：表・グラフにまとめたり、平均値などを求める手腕（数学的技能・知識理解）
- II 「目」：まとめられた表やグラフからデータの性質を読み取る目（数学的な見方・考え方）
- III 「心」：身の回りから分析する対象を積極的に探し、見つけようとする心（関心・意欲・態度）

● I に関わって（「手」）

小学校6年生の資料の整理の考え方をまとめ、データを分析しやすいようにまとめるまでの基本的な流れをスライドによって確認する。



次に、15個のランダムデータを紙板書によって提示し、それを集計する一連の作業を、生徒と共同で行う（教師が主導で行う演示実験）。度数分布表、ヒストグラムから、更に数直線上にデータを整理させることで、散らばり具合を考察させ、今後に登場する「箱ひげ図」を展望するところまで進む。

● II に関わって（「目」）

小学校6年、中学1年の問題文が「特徴をのべよ」「わかることをいえ」という形式になっていることをスライドによって示す。作表や代表値を計算することがゴールではなく、それを見てどう分析する目をもつかが大切であることを示す。

次に、データを分析する目を持つための1つのポイントとして、平均値だけで考えることの危険性（散らばり具合や、分布の形の必要性）を示すために、次の2つの問を立ててグループで考えてもらう。

【問1】 コジロー企画と、しもまち商事という2つの会社があります。どちらも社員数は100人で、業務内容は同じなのですが、コジロー企画の社員の平均月給は50万円、一方、しもまち企画の方は30万円です。ところが、コジロー企画の多くの社員が会社をやめたがっているというのです。なぜだと思いませんか？

【問2】 ガンバミミズモータースと、元気ネコ自動車教習所という、2つの自動車学校があります。それぞれに通う教習生100人の、運転免許の学科試験の平均得点は、ガンバが60点、元気が70点ということです。ところが、人気があるのはガンバミミズモータースの方なのだそうです。なぜだと思いませんか？

生徒から出てくる解答は、問1では「しもまち商事の方が福利厚生がしっかりしている」とか、「コジロー企画はパワハラが横行している」など。また、問2では「ガンバミミズモータースの教官が優しい」などという意見が現れる。

問1の補足データとして、次の度数分布表を提示する。

<コジロー企画>

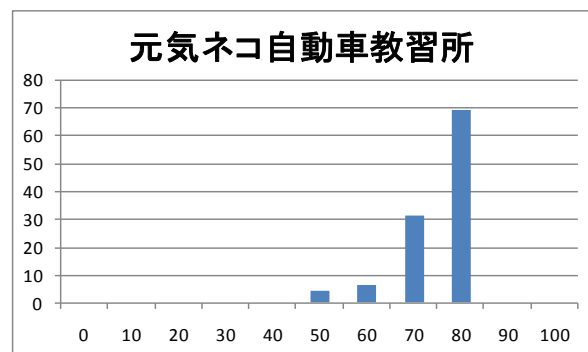
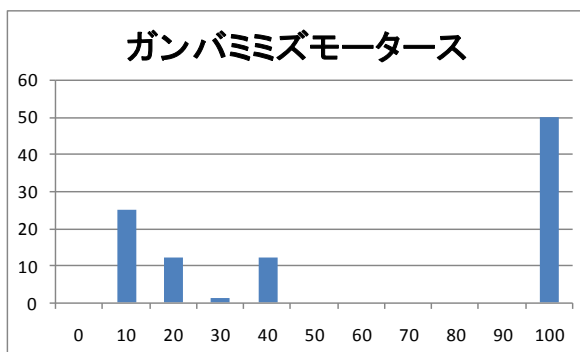
給与	人数	給与×人数
¥ 40,100,000	1	40,100,000
¥ 190,000	40	7,600,000
¥ 100,000	19	1,900,000
¥ 10,000	40	400,000
合計	100	50,000,000
平均		500,000

<しもまち商事>

給与	人数	給与×人数
¥ 500,000	5	2,500,000
¥ 400,000	25	10,000,000
¥ 300,000	38	11,400,000
¥ 200,000	26	5,200,000
¥ 150,000	6	900,000
合計	100	30,000,000
平均		300,000

つまり、コジロー企画では、社長？1人が4千万円以上の給料をもらっていて、彼を除いた社員の平均給料は、10万円であることがわかる。それに比べて、しもまち商事は、バランス良く給料が配分されている。

次に、問2の補足データとして、それぞれの自動車学校の得点分布のヒストグラムを示す。



自動車免許の学科試験は90点以上とらなければ合格とはならないことに注意すると、このヒストグラムから、ガンバは、50名の合格者を出しているけれど、平均点の高い元気ネコの方は、1人も合格者を出していないことが理解できる。

このような問題によって、平均という代表値だけで物事を判断することが危険であることを示す。

● Ⅲに関わって

事前アンケートを一覧にまとめたデータシートから、グループで相談し、資料のまとめを行う。テーマを決め、どのように整理するか検討し、結果の分析まで行くことが理想だが、時間がないので、作業をやりながら次時につなげる形で終了する。

<事前アンケート>

「データの整理」授業のためのアンケート

アンケートに協力をお願いします。

- 性別と生まれた月を教えてください (○をつけて下さい)

男	女	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----

- 数学は好きですか嫌いですか (当てはまる番号に○をつけて下さい)

①	②	③	④	⑤
大嫌い	嫌いな方	どちらでもない	好きな方	大好き

- 英語は好きですか嫌いですか (当てはまる番号に○をつけて下さい)

①	②	③	④	⑤
大嫌い	嫌いな方	どちらでもない	好きな方	大好き

- 国語は好きですか嫌いですか (当てはまる番号に○をつけて下さい)

①	②	③	④	⑤
大嫌い	嫌いな方	どちらでもない	好きな方	大好き

- 体育は好きですか嫌いですか (当てはまる番号に○をつけて下さい)

①	②	③	④	⑤
大嫌い	嫌いな方	どちらでもない	好きな方	大好き

- あなたは、下の写真でどれが一番高校生らしいと思いますか。(○をつけて下さい) 膝



(A) (B) (C) (D) (E) (F)

生徒に事前に配ったアンケート。身近な例をとりあげて、授業へ向かうモチベーションを高める。このような事前課題は教科書の進度を確保するために宿題を与えるような予習とは異なり、授業をアクティブにするための準備として与えられる。これが反転授業の精神である。

生徒のアンケート結果をまとめた生データ (教師がまとめる)。ここから、各グループが、自由に何をどのようにまとめるかを話し合い、作表し考察を行う。

no	性別	誕生月	数学	英語	国語	体育	国数英得点	全教科得点	スカート
1	男	4	2	2	3	4	7	11	D
2	男	8	2	2	2	2	6	8	D
3	男	3	3	1	3	4	7	11	D
4	男	9	3	1	1	5	5	10	E
5	男	8	3	3	3	3	9	12	C
6	男	12	4	1	3	3	8	11	B
7	男	9	1	2	3	4	6	10	D
8	男	10	3	2	3	5	8	13	D
9	男	8	1	1	4	5	6	11	A
10	男	7	1	4	3	3	8	11	D
11	男	1	1	2	4	4	7	11	D
12	男	1	3	1	3	5	7	12	D
13	女	1	4	4	1	5	9	14	C
14	女	5	1	2	4	4	7	11	D
15	女	8	2	3	4	5	9	14	D
16	女	10	1	5	4	5	10	15	D
17	女	3	2	3	4	3	9	12	D
18	女	6	1	2	3	4	6	10	C
19	女	3	2	3	2	4	7	11	C
20	女	5	3	2	4	3	9	12	D
21	女	11	1	3	4	2	8	10	C
22	女	10	2	2	3	1	7	8	C
23	女	4	2	3	4	3	9	12	C
24	女	10	2	3	3	4	8	12	C
25	女	10	3	3	3	5	9	14	E
合計			53	60	78	95	191	286	



あるグループのまとめた成果物