

数学科学習指導案

科目	授業学級	授業場所	使用教科書	授業者
数学 I	1 年 5 組（普通科）39名 （男子16名女子23名）	1 年 5 組	数学 I Standard （東京書籍）	東郷大和

1 単元名 5 章 データの分析

2 単元について

様々な問題の解決能力が必要とされる現代社会において、問題解決を客観的に行うために目的に合わせてデータを収集し、それらを適切に分析する力の習得が求められている。そこで、図や表、数値を用いて適切に整理し、大量のデータの様子を把握して、これらを根拠として客観的な問題解決に繋がられる能力の育成に繋がる本単元は非常に有用である。

3 生徒の実態

入学当初はクラス全体として学年最下位であった数学の成績が、今や中の上位に位置するほどに成長してきているが、数学に苦手意識をもつ生徒が少なくない。対話的活動による学習については普段あまりなされておらず、言語活動が円滑に行われるようなグループ編成や役割分担など、教師側の授業マネジメントに依るところが大きい。そして、生徒のより深い学びに繋がるような発問や教材が鍵を握る。

4 単元全体で育成したい資質・能力

- ① 代表値として、平均値、中央値、最頻値、散らばりの度合いを示す数値として、四分位偏差、分散及び標準偏差などの意味と計算方法を習得させ、それらの特徴を理解し、データの傾向を的確に捉えられるようにする。
- ② 相関係数の計算方法を習得するとともに散布図や相関係数の意味を理解する。
- ③ 様々な工夫や発見の中から問題解決に至る探究活動を通じて、数学的にデータを分析するための方法を身に付ける。

5 単元の指導計画

5 章 データの分析 10時間

1 節 データの整理と分析	・・・	5
2 節 データの相関	・・・	3
課題学習	・・・	2（本時 2 / 2）

6 単元の評価規準

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
- データを整理し、分析することのよさを認識しようとしている。 - 度数分布表やヒストグラムでデータを整理し、その特徴を捉えようとしている。 - データを散布図で表し、相関係数とともに相関関係を捉えようとしている。	- データの分布の特徴を度数分布表やヒストグラム、箱ひげ図を用いて考察できる。 - 代表値、四分位数、分散、標準偏差など、データの特徴を数値で表すことの有用性について考察できる。 - 散布図と相関係数を用いて、データの相関関係を考察できる。	- 度数分布表やヒストグラムでデータを整理することができる。 - 分散、標準偏差を求め、データの散らばり具合を調べることができる。 - データを散布図で表すとともに、相関係数を求めることができる。	- データの代表値として、平均値、中央値、最頻値を理解している。 - データの散らばり具合を表す数値として、分散や標準偏差を理解している。 - データの相関関係について分析することの意義を理解している。

7 本時の展開

(1) 目標

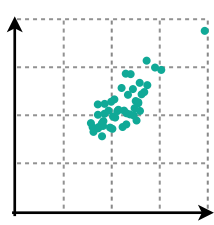
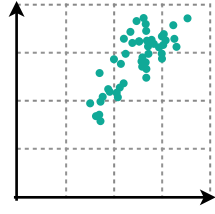
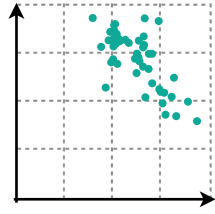
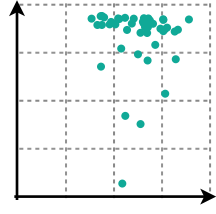
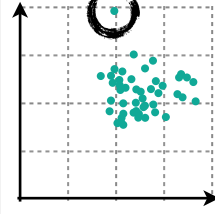
与えられたデータ間の関係に着目し、適切な手法（相関係数、散布図）を選択して分析を行い、その傾向を的確に捉え、自分の考えを説明することができる。【数学的な見方や考え方】

(2) 授業設計上の工夫

数学的活動を一層重視し、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ともに、数学的に考える資質・能力を高める（課題学習のテーマ）。具体的には、生徒が意欲をもって学習を進めることができるように、今回は「都道府県別統計とランキングで見る県民性（<https://todo-ran.com/>）」に掲載されている我が故郷「鹿児島」を中心とした偏差値データを用いて、相関係数に的を絞りその有意性や危険性等を感じさせたい。

(3) 展開

過程	時間	学習活動・内容	指導上の留意点・評価
導入	3	† データの分析をする手段は？ ‡ 1次元→平均，分散，標準偏差，箱ひげ図 ‡ 2次元→相関係数，散布図	・ 定着しているか。
展開 (1)	15	† 「都道府県別統計とランキングで見る県民性（ https://todo-ran.com/ ）」より12の指標の提示 「年間快晴日数（19）」，「年間降水量（6）」，「青年海外協力隊員数（1）」，「小学生・お手伝い率（1）」，「四年制大学進学率（47）」，「仕送り額（22）」，「酢消費量（1）」，「ラーメン外食費用（18）」，「ラーメン店舗数（11）」，「花・植木屋店舗数（1）」，「ガソリンスタンド数（1）」，「エアコン普及率（27）」 ※（ ）内は鹿児島県の順位（全47都道府県中）であり，この段階では隠して提示する。 Q 1. 12の指標のうち，鹿児島県が第1位と予想できるものを挙げよ。 Q 2. 12の指標のうち，鹿児島県が最下位と予想できるものを挙げよ。 Q 3. 「年間快晴日数」と「年間降水量」に相関関係があるか？【表1】 † 相関係数の定義の確認 $r = \frac{x \text{ と } y \text{ の 共分散}}{\sqrt{x \text{ の 分散}} \times \sqrt{y \text{ の 分散}}} \quad -1 \leq r \leq 1$ ↓ $r = \frac{17.91}{\sqrt{100} \times \sqrt{100}} = \underline{0.18}$	【関】意欲的か？ ・ 理由も一言で。 主 計算し説明出来るか。 ・ それぞれの平均や分散は50や100になることを確認。
展開 (2)	27	† 正の相関と負の相関 ${}_{12}C_2 = 66$ 個（未学習の部分であるが）の相関係数群【表2】の中から Q 4. 相関係数が1に近い組合せは？ 0.79：「ラーメン店舗数」と「ラーメン外食費用」・・・❶ 0.78：「仕送り額」と「ガソリンスタンド数」・・・❷	・ 相関係数と散布図の関係を確認。

展開 (2)	27	Q5. 相関係数が-1に近い組合せは？ -0.71：「四年制大学進学率」と「ガソリンスタンド数」・・・③ Q6. 相関係数が0に近い組合せは？ -0.001：「仕送り額」と「エアコン普及率」・・・④ -0.002：「年間降水量」と「ラーメン店舗数」・・・⑤ † ①～⑤までの散布図の提示 提示の順序 ① Q4～6の提示 ② 散布図（表題なし）提示 ③ 散布図（表題なし）と相関係数の紐付け ④ 散布図の表題提示 ⑤ 散布図と表題との紐付け ① ラーメン店舗数と ラーメン外食費用  ② 仕送り額とガソリンスタンド数  ③ 四年制大学進学率とガソリンスタンド数  ④ 仕送り額とエアコン普及率  ⑤ 年間降水量とラーメン店舗数  † 【表3】の提示 † 外れ値 $\begin{aligned} \text{外れ値} \leq & \text{第1四分位数} - \text{四分位範囲} \times 1.5 \\ \text{or} \\ & \text{第3四分位数} + \text{四分位範囲} \times 1.5 \leq \text{外れ値} \end{aligned}$ ⑤ 「年間降水量」と「ラーメン店舗数」（ラーメン店舗数→88.2） （散布図から判断出来る）外れ値を除いて相関係数を計算すると -0.002 → 0.129 グ Q7. 外れ値はどう扱う？	対 Q4, Q5, Q6それぞれどういう状況なのか。 【数】 ・「○と△」の散布図において、○：横軸，△：縦軸。
		† 相関関係と因果関係 ① 「ラーメン店舗数」と「ラーメン外食費用」・・・0.79 ② 「仕送り額」と「ガソリンスタンド数」・・・0.78 ③ 「四年制大学進学率」と「ガソリンスタンド数」・・・-0.71 グ Q8. ①, ②, ③は相関関係や因果関係があるといえるのか？	深 外れ値はどう扱えば良いか。 【数】自分の考えを説明できるか。 深 相関関係と因果関係の違いは？ 【数】自分の考えを説明できるか。
	5	ペ † 振り返り まとめ 2次元のデータを分析するときは、 相関係数と散布図のセットで！	

グ：グループ学習,
 ペ：ペア学習,
 主：主体的な学び,
 対：対話的な学び,
 深：深い学び,
 【関】：関心・意欲・態度,
 【数】：数学的な見方や考え方

【表1】

		年間快晴日数 x	年間降水量 y	$x - \bar{x}$	$y - \bar{y}$	$(x - \bar{x})(y - \bar{y})$	$(x - \bar{x})^2$	$(y - \bar{y})^2$
1	愛知	52.92	48.17	2.92	-1.83	-5.34	8.53	3.35
2	愛媛	51.26	42.8	1.26	-7.20	-9.07	1.59	51.84
3	茨城	61.19	43.74	11.19	-6.26	-70.05	125.22	39.19
4	岡山	55.07	37.7	5.07	-12.30	-62.36	25.70	151.29
5	沖縄	33.89	60.48	-16.11	10.48	-168.83	259.53	109.83
6	岩手	35.71	41.6	-14.29	-8.40	120.04	204.20	70.56
7	岐阜	59.12	55.28	9.12	5.28	48.15	83.17	27.88
8	宮崎	70.12	71.88	20.12	21.88	440.23	404.81	478.73
9	宮城	39.85	41.31	-10.15	-8.69	88.20	103.02	75.52
10	京都	41.92	47.09	-8.08	-2.91	23.51	65.29	8.47
11	熊本	54.08	59.14	4.08	9.14	37.29	16.65	83.54
12	群馬	60.61	41.18	10.61	-8.82	-93.58	112.57	77.79
13	広島	51.18	48.22	1.18	-1.78	-2.10	1.39	3.17
14	香川	51.02	37.13	1.02	-12.87	-13.13	1.04	165.64
15	高知	61.6	72.83	11.60	22.83	264.83	134.56	521.21
16	佐賀	61.11	56.32	11.11	6.32	70.22	123.43	39.94
17	埼玉	75	42.1	25.00	-7.90	-197.50	625.00	62.41
18	三重	55.32	49.29	5.32	-0.71	-3.78	28.30	0.50
19	山形	35.71	39.09	-14.29	10.91	155.90	204.20	119.03
20	山口	48.29	51.8	-1.71	1.80	-3.08	2.92	3.24
21	山梨	63.59	38.42	13.59	-11.58	-157.37	184.69	134.10
22	滋賀	47.79	49.03	-2.21	-0.97	2.14	4.88	0.94
23	鹿児島	53.25	65.96	3.25	15.96	51.87	10.56	254.72
24	秋田	36.38	51.84	-13.62	1.84	-25.06	185.50	3.39
25	新潟	36.38	55.13	-13.62	5.13	-69.87	185.50	26.32
26	神奈川	55.48	51.9	5.48	1.90	10.41	30.03	3.61
27	青森	36.95	42.43	-13.05	-7.57	98.79	170.30	57.30
28	静岡	69.87	67.4	19.87	17.40	345.74	394.82	302.76
29	石川	41.83	69.21	-8.17	19.21	-156.95	66.75	369.02
30	千葉	56.56	51.2	6.56	1.20	7.87	43.03	1.44
31	大阪	44.32	41.92	-5.68	-8.08	45.89	32.26	65.29
32	大分	54.82	50.83	4.82	0.83	4.00	23.23	0.69
33	長崎	54.32	56.02	4.32	6.02	26.01	18.66	36.24
34	長野	42.58	33.48	-7.42	-16.52	122.58	55.06	272.91
35	鳥取	40.26	57.39	-9.74	7.39	-71.98	94.87	54.61
36	島根	41.92	54.3	-8.08	4.30	-34.74	65.29	18.49
37	東京	59.87	48.01	9.87	-1.99	-19.64	97.42	3.96
38	徳島	50.6	46.18	0.60	-3.82	-2.29	0.36	14.59
39	栃木	57.63	47.14	7.63	-2.86	-21.82	58.22	8.18
40	奈良	47.54	42.82	-2.46	-7.18	17.66	6.05	51.55
41	富山	39.11	66.8	-10.89	16.80	-182.95	118.59	282.24
42	福井	44.48	65.28	-5.52	15.28	-84.35	30.47	233.48
43	福岡	48.29	50.04	-1.71	0.04	-0.07	2.92	0.00
44	福島	38.86	39.17	-11.14	10.83	120.65	124.10	117.29
45	兵庫	47.29	40.39	-2.71	-9.61	26.04	7.34	92.35
46	北海道	37.7	37.72	-12.30	12.28	151.04	151.29	150.80
47	和歌山	47.38	42.84	-2.62	-7.16	18.76	6.86	51.27
平均		50.00	50.00	0.00	0.00	17.91	100.00	100.01

相 関 係 数

【表2】

1	-0.71
2	-0.54
3	-0.52
4	-0.42
5	-0.37
6	-0.35
7	-0.30
8	-0.28
9	-0.25
10	-0.25
	・
	・
	・
23	-0.06
24	-0.05
25	-0.04
26	-0.03
27	-0.00
28	-0.00
29	0.01
30	0.03
31	0.03
32	0.03
	・
	・
	・
57	0.37
58	0.38
59	0.40
60	0.42
61	0.43
62	0.46
63	0.51
64	0.57
65	0.78
66	0.79



【表3】

	年間降水量										
年間快晴日数	0.179	年間快晴日数									
青年海外協力隊員数	0.309	-0.109	青年海外協力隊員数								
酢消費量	-0.187	0.012	0.299	酢消費量							
小学生・お手伝い率	-0.131	0.030	0.134	0.421	小学生・お手伝い率						
四年制大学進学率	-0.243	0.297	-0.543	-0.298	-0.117	四年制大学進学率					
仕送り額	0.151	-0.059	0.332	0.146	0.151	-0.516	仕送り額				
花・植木屋店舗数	0.105	-0.189	0.035	0.217	0.137	-0.193	-0.084	花・植木屋店舗数			
ラーメン店舗数	-0.002	-0.280	0.382	0.126	0.140	-0.424	0.506	0.124	ラーメン店舗数		
ラーメン外食費用	-0.128	-0.248	0.128	-0.040	0.025	-0.253	0.278	-0.027	0.793	ラーメン外食費用	
ガソリンスタンド数	0.131	-0.048	0.463	0.396	0.225	-0.708	0.775	0.144	0.566	0.368	ガソリンスタンド数
エアコン普及率	0.336	0.433	-0.219	0.089	0.122	0.354	-0.001	-0.106	-0.351	-0.368	-0.224

66 個の相関係数たち

