

# データ分析から地球温暖化を考える授業実践

なかで こうへい  
中出 公平

## §1. はじめに

学習指導要領が改訂され、GIGA スクール構想として生徒自身がパソコンを活用する授業が求められています。私自身パソコンは苦手ですが、本校電気科で「データの分析」の公開授業の機会がありましたので、「地球温暖化」をテーマに3回に分けて以下のような授業を実践しました。

## §2. 2006年と2021年の羽咋市のデータ比較

まず、1回目の授業として地元羽咋市の生まれた年の2006年と2021年の気温のデータを比較する授業をしました。生徒にはワークシートを配布して、各自Chromebookで「過去の気象データ」と検索し、気象庁のデータを調べて書いてもらいました。各月の気温を検索した画面を書き写し、各自持っている関数電卓を利用して平均気温を求めてもらいました。

### 羽咋市について

2006年の気温 平均気温  $\boxed{13.8}$  °C

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
°C	1.7	3.2	5.6	10.3	16.2	20.3	23.2	27.2	21.7	17.3	12.0	6.7

2021年の気温 平均気温  $\boxed{15.0}$  °C

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
°C	3.6	5.9	8.8	11.9	17.1	21.7	26.4	26.4	22.6	17.5	12.0	6.5

そして、分散と標準偏差を関数電卓を利用して求め、調べ終わった生徒からワークシートをカメラで撮影し、ロイロノートで提出してもらい、模範となるような生徒の解答を画面で答え合わせしました。

(1) 2006年の分散と標準偏差を求めよ。

$$s^2 = \frac{(-12.1)^2 + (-10.6)^2 + (-8.2)^2 + \dots + (-7.1)^2}{12}$$
$$\approx 65.2$$

分散  $\approx \boxed{65.2}$ , 標準偏差  $\approx \boxed{8.1}$

(2) 2021年の分散と標準偏差を求めよ。

$$s^2 = \frac{(-11.4)^2 + (-9.1)^2 + (-6.2)^2 + \dots + (-8.5)^2}{12}$$
$$\approx 59.6$$

分散  $\approx \boxed{59.6}$ , 標準偏差  $\approx \boxed{7.7}$

答え合わせをした後に、分散や標準偏差が2006年よりも2021年が小さくなる要因を推測してもらいました。「分散や標準偏差の値が小さくなる要因の1つとして、年々冬の気温が上昇し、ばらつきが小さくなったのかもしれませんがね。」とアドバイスし、計算だけで終わるのではなく、なぜこうなったのか因果関係を推測する大切さを伝えました。そして、「分散や標準偏差が小さくなったのは、羽咋市だけかもしれませんが、この年だけの現象かもしれませんが。この調べた結果だけで簡単に、地球温暖化が要因であると判断するのは難しいことですよ。」とデータを短絡的に捉える危険性についても簡単に触れました。

## §3. 2006年と2021年の七尾市のデータ比較

2回目の授業として、気温上昇や分散、標準偏差が小さくなったのは羽咋市だけなのかをテーマにして、隣の市の七尾市において2006年と2021年の気温のデータを比較する授業を同じように行いました。前回と同じ作業なので、言われなくても能動的に調べる生徒も増えてきたので、私自身も必要最低限のアドバイスにとどめて授業を行いました。

### 七尾市について

2006年の気温 平均気温  $\boxed{13.5}$  °C

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
°C	1.2	2.9	5.2	9.9	16.1	20.3	23.1	27.1	21.5	17.1	11.4	6.0

2021年の気温 平均気温  $\boxed{14.1}$  °C

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
°C	2.1	4.4	8.0	11.0	16.4	20.7	25.8	25.9	21.8	16.7	11.1	5.5

(1) 2006年の分散と標準偏差を求めよ。

$$s^2 = \frac{(-12.3)^2 + (-10.6)^2 + (-8.3)^2 + \dots + (-7.5)^2}{12}$$

$$\doteq 67.8$$

分散  $\doteq \boxed{67.8}$ , 標準偏差  $\doteq \boxed{8.2}$

(2) 2021年の分散と標準偏差を求めよ。

$$s^2 = \frac{(-12)^2 + (-9.7)^2 + (-6.1)^2 + \dots + (-8.6)^2}{12}$$

$$\doteq 63.2$$

分散  $\doteq \boxed{63.2}$ , 標準偏差  $\doteq \boxed{8.0}$

七尾市は、羽咋市と比べると気温上昇の割合や、分散や標準偏差の値が小さくなるのがわかります。変化が小さい要因の一つとして、「山がある」とか「海が近い」という地形の観点や、「風の影響」や「観測の場所や方法」も考えられます。このように、データを調べていく中で、はっきりとした正解を求める姿勢も大切ですが、不正解だったとしても、生徒自らが楽しくデータを分析し、さまざまな要因を推測する力をつけさせることが、今の時代の数学の教員としての役割の一つではないかと思っています。

#### §4. 1900年と2005年と2020年の気温比較

そして、3回目の公開授業の日には、前回と同じ要領で行いましたが、計算も速くできるようになってきたので、1900年を追加しました。そして、日本全国の1900年、2005年、2020年の3つの年の気温をワークシートで比較してもらいました。スライドでは、1900年に起こった歴史上の出来事を紹介し、100均ショップで購入したそれぞれ異なる都道府県が書かれたカードを生徒に1枚ずつ引てもらい、書かれている都道府県の市町村の気候を気象庁のホームページで調べてもらいました。ヒントとして、「県庁所在地でも、1900年の記録が掲載されていない地点もあります。たとえば、富山県において、県庁所在地の富山市には1900年までの記録は掲載されていません。しかし、海運で栄えた伏木地区には1900年の記録が載っています。」という情報を与え、あとは自由に調べてもらいました。そして、クラス

の1人1人が別の都道府県を調査して、ロイロノートで共有し、地球温暖化の傾向があるか生徒に判断してもらいました。ここでは一例として、兵庫県の神戸市をあげます。

#### 神戸市について

1900年の気温 平均気温  $\boxed{15.0}$  °C

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
°C	3.2	4.1	6.9	13.6	18.4	21.3	24.3	27.5	24.0	17.7	12.7	6.7

分散  $\doteq \boxed{65.2}$ , 標準偏差  $\doteq \boxed{8.1}$

2005年の気温 平均気温  $\boxed{16.8}$  °C

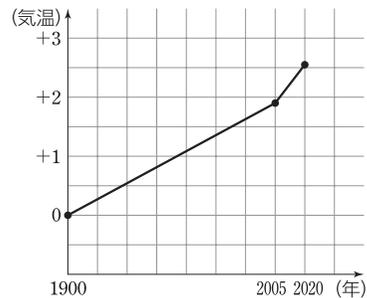
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
°C	6.0	6.0	9.0	15.9	19.3	24.4	27.0	28.3	26.0	20.2	14.0	5.5

分散  $\doteq \boxed{68.9}$ , 標準偏差  $\doteq \boxed{8.3}$

2020年の気温 平均気温  $\boxed{17.6}$  °C

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
°C	8.8	8.2	11.4	13.6	20.6	24.3	25.7	30.0	25.9	19.1	15.1	8.8

分散  $\doteq \boxed{54.0}$ , 標準偏差  $\doteq \boxed{7.4}$



最後に、上の図のように、横軸は15年間間隔、縦軸は0.5°C間隔でグラフを書いて提出してもらいました。昔と今では観測方法や観測地点が異なる可能性もあるので一概には言えませんが、提出してもらった生徒の全員が指数関数のようなグラフの傾向が見られました。

このことから、地球温暖化は喫緊の課題であると問題意識をもって欲しいし、数学Ⅱの指数関数の導入にもなっているのかなと私自身も勉強になりました。どの都道府県にも、気温の上昇の傾向は見られ、クラス内で日本は、地球温暖化の傾向が見られるということも共有してもらい、スライドで地球温暖化のもたらす弊害や、代替エネルギーや再生エネルギー

一の活用など，社会が抱えている課題や解決方法を，将来電気関係の仕事に就く生徒が多いこのクラスで共有してもらいました。また，年が経つにつれて，気温の分散や標準偏差が小さくなるということはなかったことも伝え，単純に推測することはよくないことも伝えました。大切なことは，たくさん調べて推測や仮説を繰り返しながら傾向を掴むことだと伝えました。

## §5. おわりに

私は正直パソコンは得意ではありませんが，生徒1人1人がパソコンを用いる時代となると，教師もパソコンを活用して，いろいろな学習の方法や可能性を探究することも大切なのかなと考えています。今回の公開授業に関して，パソコンの操作を助言して頂いた先生方に感謝します。

(石川県立羽咋工業高等学校)