

## 第 41 講 散布図とデータの相関

### 学習目標

- ・ 2 つの数量を組にしたデータを散布図に表せる。
- ・ 散布図の 1 つの点が、1 組のデータを表すことを理解できる。
- ・ 点の並び方から正の相関・負の相関・相関がほとんどない状態を読み取れる。
- ・ 一部の点だけでなく、散布図全体の傾向を見て判断できる。

## 2 つの数量を同時に見る

### 1 人につき 2 つの値があるデータ

ある生徒について、「学習時間」と「テスト得点」の 2 つを調べたとします。

たとえば、生徒 A の学習時間が 1 時間、テスト得点が 42 点なら、

(1, 42)

という 1 組のデータとして表せます。

同じように、生徒 B について学習時間が 2 時間、テスト得点が 51 点なら、

(2, 51)

と表せます。

このように、2 つの数量を組にして集めたデータでは、「一方が大きいとき、もう一方はどのようなか」という関係を見ることができます。

### 2 変量データ

1 つの対象について、2 つの数量を組にして得られたデータを **2 変量データ** として扱います。

たとえば、

- ・ 学習時間とテスト得点
- ・ 気温と飲料の販売数
- ・ 身長と体重

のような組があります。

## 散布図に表す

### 散布図

2 変量データの各組  $(x, y)$  を座標平面上の点として表した図を **散布図** といいます。

横軸に一方の数量、縦軸にもう一方の数量をとり、1 組のデータを 1 つの点で表します。

### 表から散布図へ

次のデータを考えます。

| 生徒 | 学習時間（時間） | テスト得点 |
|----|----------|-------|
| A  | 1        | 42    |
| B  | 2        | 51    |
| C  | 3        | 55    |
| D  | 4        | 68    |

| 生徒 | 学習時間（時間） | テスト得点 |
|----|----------|-------|
| E  | 5        | 72    |
| F  | 6        | 81    |

生徒 A は点 (1, 42)、生徒 B は点 (2, 51) のように表します。  
すべての組を座標平面上に表すと、次の散布図になります。

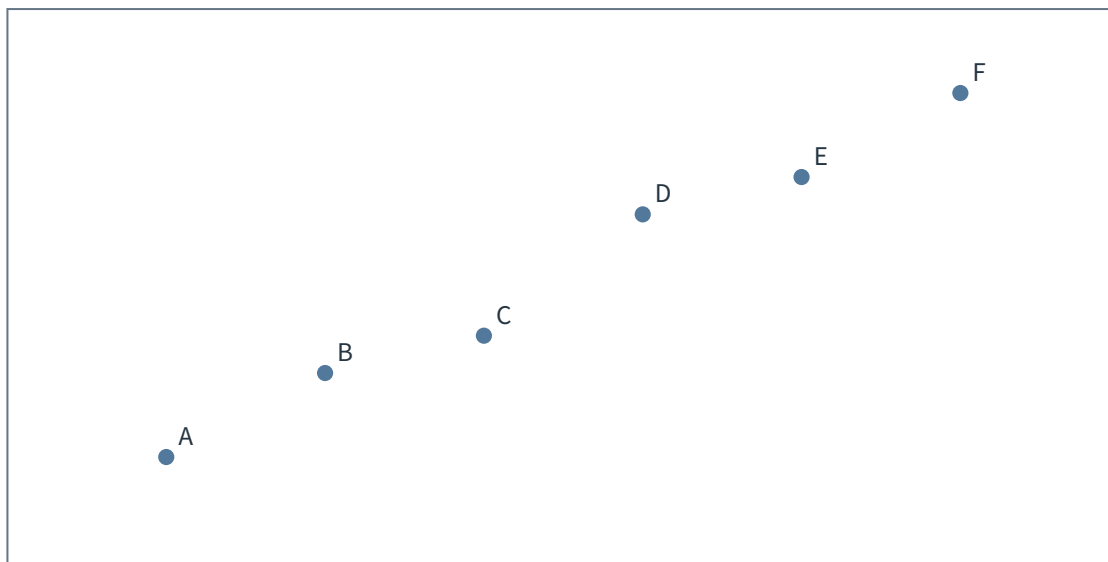


図1 学習時間とテスト得点の散布図

点全体を見ると、右へ進むほど上へ並ぶ傾向があります。  
つまり、学習時間が長いデータほど、テスト得点も高い傾向が見られます。

### 散布図を見るときの基本

散布図では、1つ1つの点だけでなく、**点全体がどの方向に並んでいるか**を見ます。

- ・ 右上がりに並ぶか
- ・ 右下がりに並ぶか
- ・ はっきりした方向が見えないか

を確認します。

## 正の相関

### 正の相関

一方の数量が大きくなるにつれて、もう一方の数量も大きくなる傾向があるとき、2つの数量には**正の相関**があるといいます。

## 右上がりの点の並び

次の散布図では、 $x$  が大きくなるにつれて  $y$  も大きくなる傾向があります。

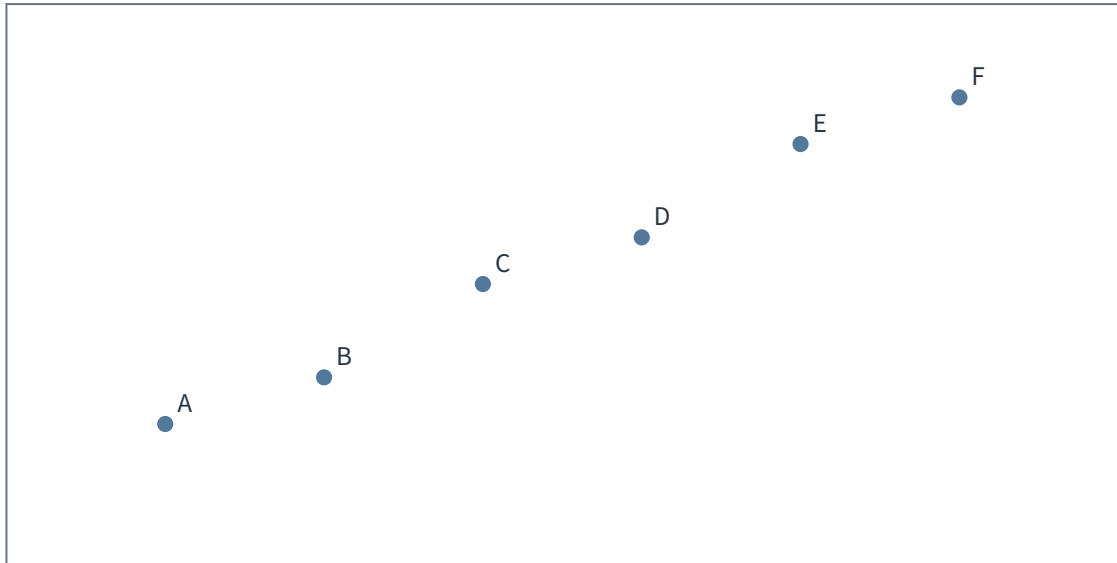


図2 正の相関が見られる散布図

点が全体として左下から右上へ並んでいるので、正の相関が見られます。

### 正の相関の見分け方

散布図の点が全体として**右上がり**に並んでいれば、正の相関があると判断します。  
すべての点が一直線上に並ぶ必要はありません。

## 負の相関

### 負の相関

一方の数量が大きくなるにつれて、もう一方の数量が小さくなる傾向があるとき、2つの数量には**負の相関**があるといいます。

## 右下がりの点の並び

次の散布図では、 $x$  が大きくなるにつれて  $y$  が小さくなる傾向があります。

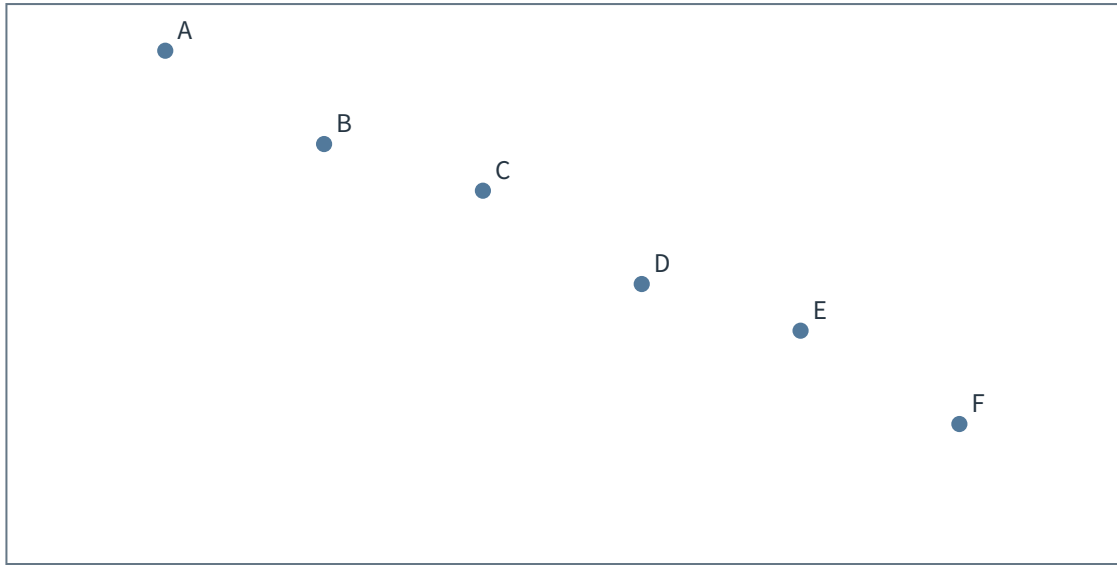


図3 負の相関が見られる散布図

点が全体として左上から右下へ並んでいるので、負の相関が見られます。

### 負の相関の見分け方

散布図の点が全体として右下がりに並んでいれば、負の相関があると判断します。

## 相関がほとんど見られない場合

### はっきりした方向がない

次の散布図を見ます。

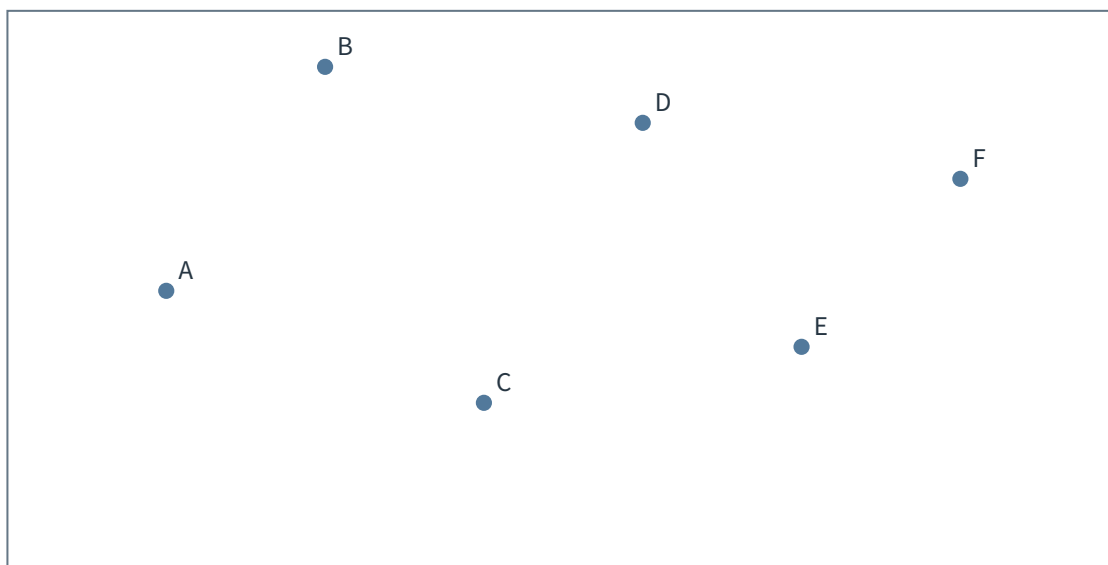


図4 はっきりした相関が見られない散布図

$x$ が大きくなるにつれて  $y$ が大きくなることも、小さくなることも言いにくい並びになっています。このような場合は、**相関がほとんど見られない**と判断します。

### 3つの基本的な見方

散布図の点の並びを大まかに見ると、

- ・ 右上がりなら正の相関
- ・ 右下がりなら負の相関
- ・ はっきりした方向がなければ相関がほとんど見られないと判断できます。

### 1つの点だけで判断しない

散布図には、全体の並びから少し離れた点が含まれることがあります。

その1点だけを見て「正の相関ではない」などと判断するのではなく、点全体の並びを見ることが大切です。

## 点がまとまっているほど傾向を読み取りやすい

### 同じ右上がりでも見え方が違う

どちらも右上がりの散布図であっても、点が細長くまとまって並ぶ場合と、大きく散らばりながら並ぶ場合があります。

点が右上がりの方向にまとまっているほど、正の相関の傾向は読み取りやすくなります。反対に、点が広く散らばっていると、右上がりや右下がりの傾向は分かりにくくなります。この講では、散布図を見て傾向を読み取ることを中心にします。

**この講では数値で強さを表さない**

相関の向きや強さを、数値を使ってより詳しく表す方法があります。  
その方法は次講「相関係数」で扱います。  
この講では、散布図の点の並びから傾向を読み取ることに集中します。

**例題****例題 1**

次のデータについて、横軸を運動時間、縦軸を消費エネルギーとして散布図を考えます。

| 人 | 運動時間 (分) | 消費エネルギー |
|---|----------|---------|
| A | 10       | 70      |
| B | 20       | 100     |
| C | 30       | 130     |
| D | 40       | 150     |
| E | 50       | 190     |

この 2 つの数量には、正の相関・負の相関・相関がほとんど見られない、のどの傾向があると考えられますか。

**例題 1 の解答・解説**

運動時間が長くなるにつれて、消費エネルギーも大きくなる傾向があります。  
散布図では、点が全体として左下から右上へ並びます。  
したがって、正の相関があると考えられます。

**例題 2**

ある商品の価格と販売個数について、次のデータが得られました。

| 調査 | 価格  | 販売個数 |
|----|-----|------|
| A  | 100 | 48   |
| B  | 120 | 43   |
| C  | 140 | 36   |
| D  | 160 | 31   |
| E  | 180 | 25   |

点の並びにはどのような相関が見られると考えられますか。

**例題 2 の解答・解説**

価格が高くなるにつれて、販売個数は少なくなる傾向があります。  
散布図では、点が全体として左上から右下へ並びます。  
したがって、負の相関があると考えられます。

**例題 3**

2 つの数量  $x, y$  について、次の組が得られました。

$$(1, 4), (2, 8), (3, 3), (4, 7), (5, 5), (6, 6)$$

このデータについて、正の相関・負の相関・相関がほとんど見られない、のどれが最も適切か答えなさい。

**例題 3 の解答・解説**

$x$  が大きくなるにつれて  $y$  が一方向に増える、または減るというはっきりした傾向がありません。したがって、相関がほとんど見られないと考えるのが適切です。

**演習問題****練習問題 1**

次の組を散布図に表したとき、どのような相関が見られると考えられますか。

$$(1, 2), (2, 4), (3, 5), (4, 7), (5, 8)$$

**練習問題 2**

次の組を散布図に表したとき、どのような相関が見られると考えられますか。

$$(1, 9), (2, 8), (3, 6), (4, 5), (5, 3)$$

**練習問題 3**

次の組を散布図に表したとき、正の相関・負の相関・相関がほとんど見られない、のどれが最も適切か答えなさい。

$$(1, 5), (2, 8), (3, 2), (4, 8), (5, 5)$$

**練習問題 4**

ある 6 人について、身長と体重を調べたところ、散布図の点が全体として左下から右上へ並びました。

この 2 つの数量には、どのような相関が見られると考えられますか。

**練習問題 5**

ある日の気温と暖房器具の使用量を調べたところ、散布図の点が全体として左上から右下へ並びました。

この 2 つの数量には、どのような相関が見られると考えられますか。

**練習問題 6**

次のデータについて答えなさい。

| 生徒 | 学習時間 (時間) | 得点 |
|----|-----------|----|
| A  | 1         | 45 |
| B  | 2         | 52 |
| C  | 3         | 61 |
| D  | 4         | 58 |
| E  | 5         | 74 |
| F  | 6         | 82 |

- (1) 散布図の 1 つの点 (3, 61) は、どの生徒のどのようなデータを表しますか。
- (2) 全体としてどのような相関が見られると考えられますか。

**練習問題 7**

ある散布図では、ほとんどの点が右上がりには並んでいますが、1 点だけその並びから大きく離れています。

ある生徒は「離れた点が 1 つあるので、正の相関はない」と答えました。

この判断の問題点を説明しなさい。

**練習問題 8**

次の 3 つの説明のうち、散布図の読み方として適切なものをすべて選びなさい。

- ・ (ア) 点が全体として右上がりなら、正の相関があると考ええる。
- ・ (イ) 点が 1 つでも右下にあれば、必ず負の相関である。
- ・ (ウ) 点全体にはっきりした増減の方向がなければ、相関がほとんど見られないと考える。
- ・ (エ) 正の相関があるためには、すべての点が 1 本の直線上に並ばなければならない。

## 演習問題の解答・解説

### 練習問題 1 の解答・解説

$x$  が大きくなるにつれて  $y$  も大きくなる傾向があります。

点は全体として右上がりには並ぶので、正の相関があると考えられます。

### 練習問題 2 の解答・解説

$x$  が大きくなるにつれて  $y$  が小さくなる傾向があります。

点は全体として右下がりには並ぶので、負の相関があると考えられます。

### 練習問題 3 の解答・解説

$x$  が大きくなるにつれて  $y$  が一方向に増えたり減ったりする、はっきりした傾向が見られません。  
したがって、相関がほとんど見られないと考えられます。

### 練習問題 4 の解答・解説

点が全体として左下から右上へ並んでいるので、正の相関が見られると考えられます。

### 練習問題 5 の解答・解説

---

点が全体として左上から右下へ並んでいるので、負の相関が見られると考えられます。

### 練習問題 6 の解答・解説

---

- (1) 点 (3, 61) は、生徒 C の「学習時間が 3 時間、得点が 61 点」という 1 組のデータを表します。  
(2) 学習時間が長くなるにつれて、得点も全体として高くなる傾向があります。  
したがって、正の相関が見られると考えられます。

### 練習問題 7 の解答・解説

---

散布図の相関は、1 つの点だけではなく、点全体の並び方から判断します。  
1 点が全体の並びから離れていても、ほとんどの点が右上がりに並んでいるなら、全体として正の相関が見られることがあります。  
したがって、離れた 1 点だけを理由に正の相関がないと判断するのは適切ではありません。

### 練習問題 8 の解答・解説

---

- (ア) は適切です。点全体が右上がりなら、正の相関があると考えます。  
(イ) は適切ではありません。1 つの点ではなく、点全体の並びを見ます。  
(ウ) は適切です。全体にはっきりした方向がなければ、相関がほとんど見られないと考えます。  
(エ) は適切ではありません。正の相関があっても、すべての点が一直線上に並ぶ必要はありません。  
したがって、適切なのは (ア) と (ウ) です。