

2008年度 松山大学経営学部 開講科目



# 経営工学概論

檀 裕也

(dan@cc.matsuyama-u.ac.jp)

<http://www.cc.matsuyama-u.ac.jp/~dan/>

# 前回の課題

- 出席カードに学籍番号と氏名を明記のうえ、余白に以下の事項について記述する：
  - ある試験の得点結果について、
    - (1) 平均
    - (2) 10%トリム平均
    - (3) 中央値（メディアン）
    - (4) 最頻値（モード）
 を求めよ。

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
100	45	55	90	100	75	95	80	0	100

# 解答

## ① 平均

$$(100+45+55+90+100+75+95+80+0+100) \div 10 \\ = 740 \div 10 = 74 \text{ (点)}$$

## ② 10%トリム平均

0点と100点のデータを除き、 $640 \div 8 = 80 \text{ (点)}$

## ③ 中央値 (メディアン)

$$(80+90) \div 2 = 85 \text{ (点)}$$

## ④ 最頻値 (モード)

**100 (点)**

I	B	C	F	H	D	G	A	E	J
0	45	55	75	80	90	95	100	100	100

# 今回の内容

---

- **需要予測**
- **回帰分析**
  - **線形回帰モデル**
  - **非線形回帰モデル**

# 需要予測

- **需要を予測し、その量に基づき計画を立てる**
  - 工場で製品を生産する
  - メーカーから品物を仕入れる
  - 店頭の商品を並べる
- **データに基づき正確な予測をすることで、不良在庫と機会損失の問題を解決する**

# 回帰分析

regression analysis

- 数理モデルで現象の因果関係を記述する
  - 説明変数 …原因と考えられる数量  
(explanatory variable)
  - 目的変数 …結果となる数量  
(criterion variable)
- 原因と結果の対応を明らかにする

$$\begin{array}{ccc} & \text{原因} & \text{結果} \\ f : x & \mapsto & y \end{array}$$

# 回帰モデルの分類

---

- 対応  $f$  の関数形による分類
  - 線形回帰モデル
  - 非線形回帰モデル
- 説明変数の数による分類
  - 単回帰モデル
  - 重回帰モデル

# 線形回帰モデル

linear regression model

- 目的変数が説明変数の線形式で記述される
  - 工場の稼働時間と生産量の関係
  - 消費者の所得と消費額の関係
  - 気温とソフトクリームの売上高の関係

$$y = ax + b$$



# 例題

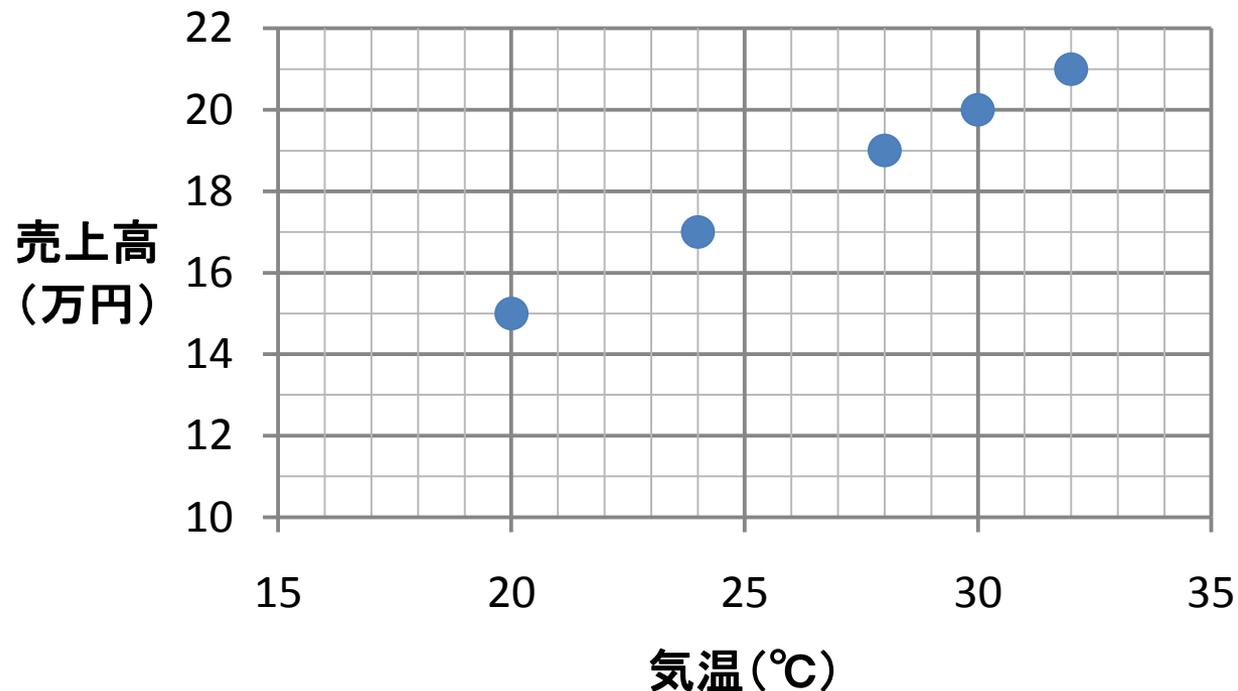
- 気温とソフトクリームの売上高の関係
  - 次のように、日中の最高気温のデータと、その日のソフトクリームの売上高のデータがあるとき、回帰分析によって気温データから売上高を説明せよ。

日中の最高気温(°C)	ソフトクリームの売上高(万円)
20	15
24	17
28	19
30	20
32	21

# 散布図

- 散布図を作成し、2つのデータの相関関係を調べる

気温と売上高の関係



# 回帰式の決定

---

- データ点を通る直線の方程式を求めると、売上高  $y$  は気温  $x$  で次のように説明できる

$$y = \frac{1}{2}x + 5$$

# 回帰分析の応用

- 天気予報で日中の最高気温が25℃になると伝えられた場合、ソフトクリームの売上高は何万円と予想されるか？

- 回帰式の  $x$  に 25 を代入して

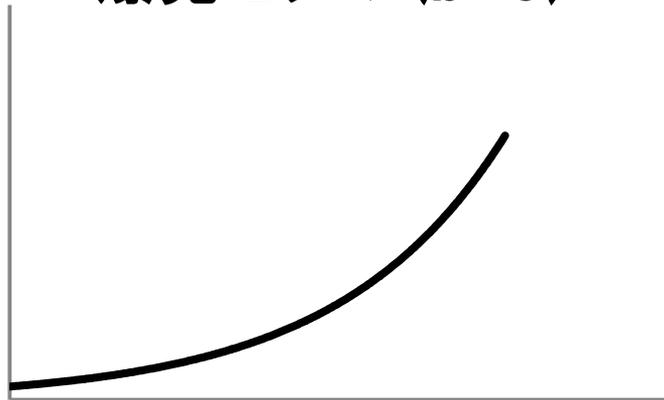
$$y = \frac{1}{2} \cdot 25 + 5 = 17.5$$

- よって、売上高は17.5万円になると予想される。

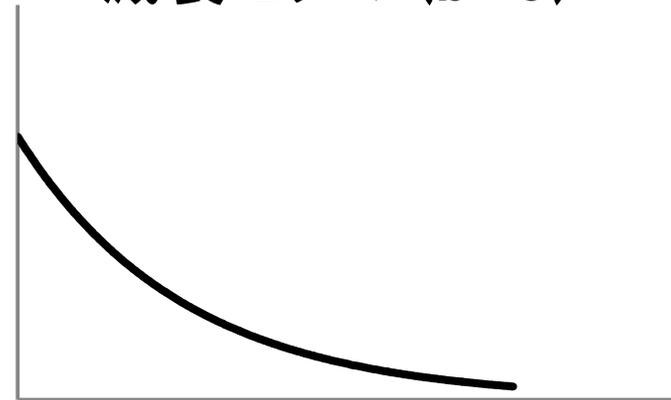
# 非線形回帰モデル

- 曲線のグラフで現象を説明する
  - 線形回帰モデルに比べて多くの現象を説明可能
  - 回帰式の決定・解析に困難が多い

爆発モデル ( $b > 0$ )



減衰モデル ( $b < 0$ )



$$y = ae^{bx}$$

# まとめ

---

- **需要予測**
- **回帰分析**
  - **線形回帰モデル**
  - **非線形回帰モデル**

# 提出課題

- 気温と「おでん」の売上高について下の表に示したデータがある。
  - 回帰分析によって、気温で売上高を説明せよ。
  - 気温20°Cの日の「おでん」の売上高を推定せよ。

気温(°C)	売上高(千円)
10	40
12	36
15	30
18	24
24	12

# 次回の予定

---

- **第5回 回帰分析による予測（続き）**  
**バラツキのあるデータを処理する場合**
  - **日時： 2008年 5月23日(金) 4時限目**
  - **場所： 845教室**