

# Web上の都道府県別データから 2変量の関係を見る

—現行学習指導要領下の生徒に対する実践から—

愛知県立半田高等学校  
菅野栄光

2010年3月9日火曜日

## 今日お話すること

現行学習指導要領下の高等学校1年生  
に対する**実践**からの示唆



新「数学Ⅰ」の「データの分析」に  
おける [データの相関] の指導に  
Web上の都道府県別データを活用する

2010年3月9日火曜日

## 過去の実践より

高等学校におけるディベートを活用した  
統計教育

Debate-based Statistical Education  
in Upper Secondary School

全国数学教育学会誌 数学教育学研究  
第13巻 2007 pp.175-182

2010年3月9日火曜日

2010年3月9日火曜日

情報科や総合的な学習などと連携した  
統計教育

日本数学教育学会 全国大会

2005 長野大会

2007 高知大会

2009 京都大会

2010年3月9日火曜日

今までの実践は、現行「数学B」の統計的な内容を他教科などの時間を借りながら、**比較的長時間**に渡って行ったものであった。

対象は**高校2年生**。実施段階では「数列」も学習済みであり、情報科でエクセルの操作にも習熟していた。

2010年3月9日火曜日

新学習指導要領においては「数学I」に配置されており、この段階では「数列」も未習であり、情報科もまだ始まっていない可能性が高い。

2010年3月9日火曜日

新学習指導要領においては「数学I」に配置されており、この段階では「数列」も未習であり、情報科もまだ始まっていない可能性が高い。



2010年3月9日火曜日

今回は…

高校1年生の段階で無理なく、基本的に数学科の授業の中でコンパクトに行える授業モデルを考えてみた。

2010年3月9日火曜日

統計局Webサイト上の都道府県別データから2変量の関係を探る授業モデル

2010年3月9日火曜日

## 実施年月・対象生徒

2009年12月  
公立高等学校1年生  
(男子19名, 女子19名, 計38名)

2010年3月9日火曜日

## 概要

Web上の都道府県別データの中から、生徒自身が2変量を選び、相関係数を調べる。

グループの共同作業として行い、まとめ、他グループに提示し、検討していく。

2010年3月9日火曜日

# ねらい

共同作業を通じて、多くの変量の組み合わせについて相関係数や散布図を見ていくことで、その理解を深める。

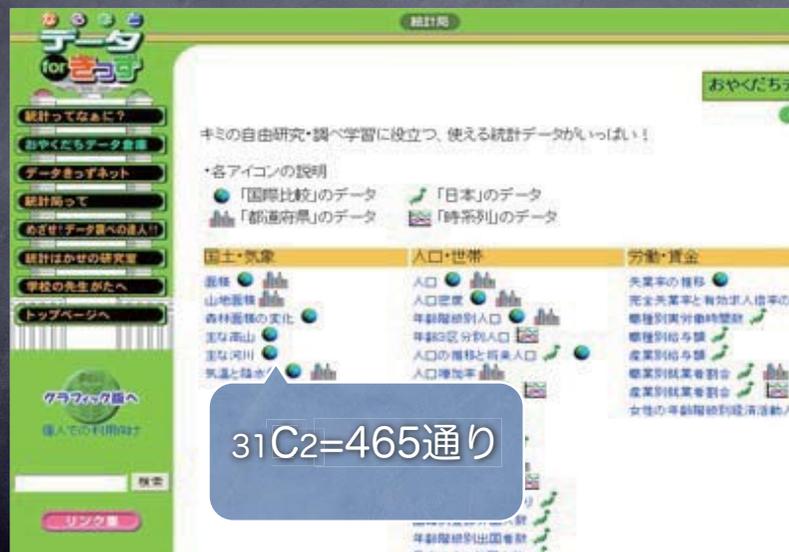
2010年3月9日火曜日

# 総務省統計局のWebページ



2010年3月9日火曜日

# 総務省統計局のWebページ



2010年3月9日火曜日

# 組み合わせの例

- [一人当たり県民所得] × [乗用車保有台数]
- [一人当たり県民所得] × [道路舗装率]
- [一人当たり県民所得] × [大学生の数]
- [人口] × [ごみの量]
- [ごみの量] × [建物出火件数]

…など

2010年3月9日火曜日

# メリット

- ・ データをすぐ表計算ソフトで利用できる
- ・ どの項目でも必ず47個のデータがある
- ・ 生徒の活動がある程度予想可能

2010年3月9日火曜日



2010年3月9日火曜日



2010年3月9日火曜日

## 生徒配付用ワークシート

《出題グループ 1 班, 回答グループ 5 班》

比較する2項目	強い やや強い 正の相関 $r > 0.7$	弱い相関、 あまり相関なし $-0.7 \leq r \leq 0.7$	強い やや強い 負の相関 $r < -0.7$
① [箱の作何面積] × [企業の所何所]			
② [住宅地の何何] × [箱の作何面積]			
③ [-戸建の敷] × [建物の敷]			
④ [ゴミの量] × [大学生]			
⑤ [面積] × [箱の作何面積]			
⑥ [-戸建 <sup>⑦</sup> ] × [大学生]			
⑦ [-戸建の割合] × [人口]			
⑧ [山地面積] × [人口密度]			

↑ 出題グループが組み合わせた2項目について記入して下さい。  
(相関係数については自分たちで控えておくこと)

↑ 回答グループが予想して○をつけて下さい。

回答者グループは①～⑧の予想の中で一番自信があるものをあげ、その理由(どのように分析したか)も書いて下さい。

2010年3月9日火曜日

《出題グループ 1 班, 回答グループ 5 班》

比較する2項目	強い, やや強い 正の相関 $r > 0.7$	弱い相関 あまり相関なし $0.7 > r > 0.7$	強い, やや強い 負の相関 $r < -0.7$
① [船の作何面積] × [企業の本所何坪]		○	
② [住宅地の面積] × [船の作何面積]		○	×
③ [-戸建の敷] × [建物出数]	○	×	
④ [ゴミの量] × [大学生]	○	○	
⑤ [面積] × [船の作何面積]		○	
⑥ [-戸建] × [大学生]	○		×
⑦ [-戸建割合] × [人口]			○
⑧ [山地面積] × [人口密度]		○	×

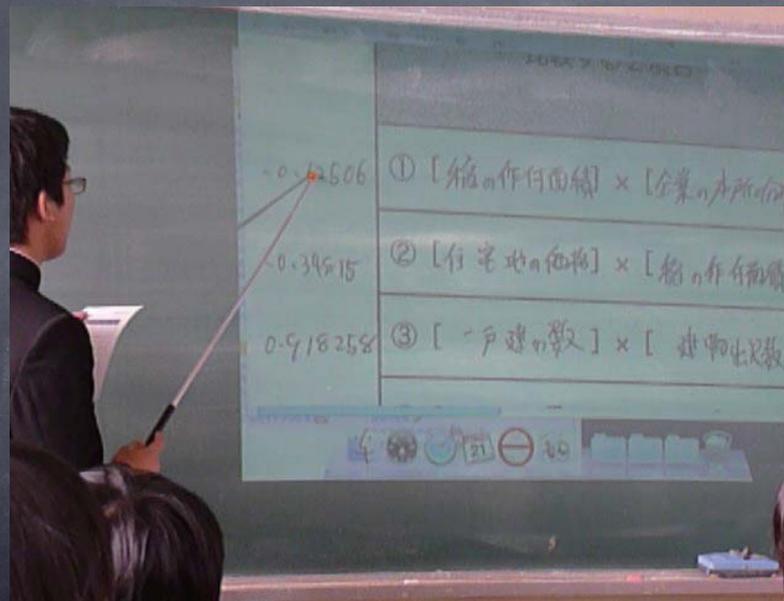
↑ 出題グループが組み合わせた2項目について記入して下さい。  
(相関係数については自分たちで控えておくこと)

↑ 回答グループが予想して○をつけて下さい。

回答者グループは①~⑧の予想の中で一番自信があるものをあげ、その理由(どのように分析したか)も書いて下さい。

② 山が多いと人口が少ないから。

4



## まとめ

## 実践を終えて

- ・自分たちが選んだデータなので「やらされている感」が少なく、能動的であった
- ・表計算ソフトの習熟度にかかなりの差がある  
→コンピュータを活用せよとは言うが…
- ・相関関係を因果関係ととらえる傾向はとても強い

# 実践を終えて

- ・  $\Sigma$  記号も習っていない状態で、相関係数の数学的定義を教えるのは困難

2010年3月9日火曜日

相関係数の強弱をみるために、次の量を考える。

$$r = \frac{s_{xy}}{s_x s_y} = \frac{\frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (x_k - \bar{x})(y_k - \bar{y})}{\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (x_k - \bar{x})^2} \cdot \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (y_k - \bar{y})^2}}$$

すなわち 
$$r = \frac{\sum_{k=1}^n (x_k - \bar{x})(y_k - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{k=1}^n (x_k - \bar{x})^2} \cdot \sqrt{\sum_{k=1}^n (y_k - \bar{y})^2}}$$

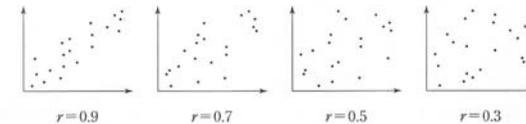
この  $r$  を2つの変数  $x, y$  の相関係数という。

- 5 相関係数  $r$  については、一般に、次のことが成り立つ。

$$-1 \leq r \leq 1$$

また、相関係数  $r$  には、次のような性質がある。

- [1]  $r$  の値が1に近いほど、正の相関が強くなる。このとき、相関図の点は右上がりに分布する。
- 10 [2]  $r$  の値が-1に近いほど、負の相関が強くなる。このとき、相関図の点は右下がりに分布する。
- [3]  $r$  の値が0に近いほど、相関は弱くなる。



2010年3月9日火曜日

# 実践を終えて

- ・  $\Sigma$  記号も習っていない状態で、相関係数の数学的定義を教えるのは困難

→ 具体例にあたることでイメージを持たせることが大事

2010年3月9日火曜日

統計的リテラシーの育成は、学校教育で行うに値すること

知識・技能の習得に偏重しない数学的活動を重視した授業展開を高等学校でも模索すべき

→ 実践例を共有し、敷居を低くし、教科書の学習と並行して、「やってみよう」と高校教師が思えることが重要では？

2010年3月9日火曜日



ご清聴ありがとうございました

2010年3月9日火曜日