

第13回 統計教育の方法論ワークショップ

平成29年 3月3日(金)・4日(土) 政策研究大学院大学

# 生徒の活動を重視した 数学Ⅰ「データの分析」の授業実践



第65回 読売教育賞  
算数・数学教育部門 最優秀賞  
平成28年11月11日

広島大学附属中・高等学校

橋本 三嗣



広島大学

# 発表の内容

## ①何をしたか(実践内容の紹介)

とりあえずやってみる→どんな力を身につけるか

## ②シラバス(数学Ⅰ)にみられる単元指導計画

## ③指導の効果は?その可能性は?

- ・広がりと深まり
- ・他の教科・科目との関連

## ④この会に参加して

- ・方法論を知る
- ・多くの実践発表から学ぶ

## ⑤これから何をするか

## ①何をしたか

高等学校の教育現場において実践例の少なかった数学科の統計内容を積極的に扱った授業開発を行い、身近で実践的な問題解決場面を想定して統計的なアプローチを生徒の活動を中心にすすめる授業を構想した。

(具体的に・・・「データの相関」)

高校生が生活実態に関するアンケートで収集したデータから要因間の相関を見つけ、判断する課題に取り組み、統計的な考え方を身につける授業を実践し、生徒の反応をもとに教材と指導方法の両面から検討した。収集したデータを数値や図から適切に判断することの重要性を認識させるという、統計的な問題解決を目指した数学科授業づくりの実践例を提案した。

# ①何をしたか 授業実践1(2010年)

授業の内容 (とりあえずやってみる時期)

## 1. データの散らばり … 6時間

第1時 資料(図表)の読み取り

第2時 度数分布表とヒストグラム

第3時 ヒストグラムの形状と意味

第4時 代表値(平均値, 中央値, 最頻値)

第5時 範囲と四分位範囲, 箱ひげ図の形状と意味

第6時 分散と標準偏差

## 2. データの相関 … 5時間

第7時 散布図と相関係数

第8時 データの収集・分析(アンケート調査)

第9時 アンケート調査結果の発表①

第10時 アンケート調査結果の発表②

第11時 アンケート調査結果の発表・総括

### (当時の不安)

何をどこまで扱うのか  
単元として何時間かかるのか  
大学入試には出るのか  
活動をどう評価するのか



## ①何をしたか 授業実践1(2010年)

(模索しながらの授業実践)

生徒の活動(外的・内的)を促進する教材、発問  
特定の生徒のみが活躍しない授業づくり  
小集団活動の利用、役割を固定しない

(授業づくりの3つの視点)

- ・それぞれの活動の目的が明確化されているのか
- ・生徒にとって達成感のあるものであるのか
- ・次の学習への意欲につながるものなのか

→生徒はその1時間の授業で何を学んだのか

→生徒が行った活動をどう評価すればよいのか

## ①何をしたか 授業実践2(2013年～2015年)

〔課題〕「相関があると思われる2つの事柄に着目してデータを収集し、それを分析して相関があるかどうかを調べよう。」

(発表に向けての留意点)

・何のデータに着目したのですか？

仮説とデータの収集方法を示しましょう。データの出典やデータの数をも必ず明記してください。

・結果を示してください。

散布図と相関係数を用いて示しましょう。必要があれば一定の条件を与えて、事象をグルーピングして分析を行ってください。

・結果から何がいえられるのですか？

結果から推測できることを書いてください。またその推測を検証するには、どのようなデータが必要かを示しましょう。

## ①何をしたか 授業実践2(2013年～2015年)

(2013年の発表タイトル)

1班「反抗期の年齢と兄弟の数」

2班「1日のメールの件数とバレンタインに貰ったチョコの数」

3班「睡眠時間とか登校時間とか」

4班「名前の画数と睡眠時間の相関」

5班「スマートフォンに入っているアプリの数とリビングにいる時間」

6班「ゲームのカセットの数と視力の相関」

7班「通学時間と初めての一人電車」

8班「人口密度と小学校数」

9班「ホームランと打点の相関」

10班「Pencil Boxのペンの本数とWalletのポイントカードの枚数の相関」

データの収集方法として、  
クラスの生徒に調査する  
か、ウェブサイトから  
ダウンロードするかは  
グループごとに選択させた

# ①何をしたか 授業実践2(2013年～2015年)

(生徒による相互評価)  
 相関がある事柄について、散布図や相関係数等の数学的表現を用いて、わかりやすく説明することができるか、改善すべき点は何かを評価シートに記入する。

評価シート

発表をきいて、相関がある事柄について、散布図や相関係数等の数学的表現を用いて、わかりやすく説明することができるか、改善すべき点は何かを評価しましょう。

評価者の名前(班)	気づきや改善点など
2班	3つのデータをとりこぼさずのデータだったと気づきました。 とおとくにばらつきがあるという事は、 <sup>0</sup> 相違とかあるなって 思いました。
3班	私たちが気づいたことを質問されたのでとても興味深かったです。 2枚や3枚予想した通りでした!!
4班	この2つを関係させて調べると思ったのがすごいと思いました!! 画像が多い = つかみが多まるっていう発想がすごかった。

- 気づきや改善点を考えることで、
- ・自分の班の発表を振り返ることができる
  - ・内容を伝えるための工夫を共有できる

# ①何をしたか 授業実践2(2013年～2015年)

(生徒による振り返り)

授業後に、発表資料を作成する過程と発表について、よかった点と、よくなかった点について振り返りシートに記入する。

## 振り返りシート

発表資料を作成する過程と、発表についてよかった点と、よくなかった点について具体例を挙げて説明しよう。

統計の授業が一番おもしろかったのは、データ集めです。みんなの私生活が垣間見えた感じがしました。また、データ集めるときは、個人のデータについての感想しか持ちませんでした。表計算ソフトで散布図を作ったり相関係数を出したりして、クラス全体の傾向を知ることができて、またおもしろさを感じました。

私達の班は3つのことからの相関を調べてよかったなと思っています。もともと相関のありそうな3つを選んでデータをとってみたのですが、意外と相関がないものがあることもわかりました。3つを比べたことでそれぞれの関係性が見えた気がします。

私達のデータは全て連続したものだ、たのも良かった点だと思います。結果から、「睡眠時間」を「起床時間」に変えて統計をとると、さらに相関係数が大きくなりそうな感じがしました。

振り返りシートへの記述から、

- ・生徒が活動をどのように評価したのか
- ・さらにどんな問題に発展できそうか

を読み取れる。→授業改善のヒント

## ①何をしたか 授業実践2(2013年～2015年)

(振り返りシートへの記述から)

- 予想通りの結果が出ても、数値からどれくらい関係が深いのかを考えることができ楽しかった。他にも関係ありそうなことからについて調べてみたい。
- 予想と違う結果が出て、どう説明したらよいかを考えるのが大変だった。データを集めることや、結果から理由を考えることは難しいと思った。
- データを分析する中で、質問をもっと工夫したらよかったと後悔した。欲しいデータが手に入らなくて残念だった。
- 授業で散布図や相関係数を勉強したときは、正直面倒だと思ったが、パソコンを使ったら結構楽にできることがわかった。結果から何がいえるのかを考えるところが楽しかった。他の班が推測したことにつっこみを入れるのはもっと楽しかった。

## ①何をしたか 授業実践2(2013年～2015年)

(授業後のインタビューから)

- 仮説を検証しようというのは数学ではない感じがした。
- 表や数値を示すと説得力が増す。
- 限られた時間の中で、考えを発表するのは難しいと思った。
- 2つの項目間の相関を調べたが、2つに強力に関連する何かがあるような気がする。
- 今回は2つか3つのデータを集めたけれど、たくさんデータを集めてくれば、偶然でも相関があるものがありそう。偶然かそうでないかを見分ける方法が気になった。
- 散布図の縦の伸縮で相関あるようにもないようにもみせることができることに気がついた。図に騙されないようにするためにも数値から判断できるようになることが大切だと思った。

## ①何をしたか 授業実践2(2013年～2015年)

(授業実践から明らかになったこと)

- 実際にデータを収集することで、調べたい事柄に関するデータを集めることの難しさを実感させることができる
- 予想とは異なる結果が出たときには、データの収集の方法に問題があったのではないかと考える生徒もいる→データの観察に戻る
- 活動を通して本質に迫る議論や思考の深化につながる授業には、授業者がいかに介入するかが鍵となる

継続的に指導を行うことで、事前準備の手順や活動にかける時間の管理、話し合いを活発させる発問などの方法がある程度確立することができた

## ②シラバス(数学Ⅰ)にみられる単元指導計画

### 数学Ⅰ「データの分析」シラバス例

学習項目(章・節・項)		目標・内容および評価の観点
第4章 データの分析		
データの分析 (15時間)	1. データの代表値	<ul style="list-style-type: none"> <li>データの代表値の意味を理解し、求めることができる。</li> <li>四分位数や四分位範囲などの意味を理解し、求めることができるとともに、箱ひげ図を用いてデータの散らばりを表すことができる。</li> <li>分散や標準偏差、相関係数の意味について理解し、その値を求めたり、相関図を用いて2つのデータの相関について判断ができる。</li> <li>コンピュータを利用して、目的にあわせてデータの分析を行うことができる。</li> <li>データの分析で学んだ内容に関する課題について、主体的に学習し、数学のよさを認識することができる。</li> </ul>
	2. データの散らばりと四分位範囲	
	3. 分散と標準偏差	
	4. データの相関	
	5. 表計算ソフトによるデータの分析	
課題学習(データの分析)(2時間)		

- 教科書の例題等が改訂により精選される
- 新課程の大学入試センター試験、個別試験で出題される
- 統計検定、模擬試験等で統計の問題が出題される

何をどこまで扱うのかが見えてきた。

### ③指導の効果は？その可能性は？

(思考の広がりと深まり)

- 数値とグラフの両方で根拠を示すことができるようになる
- 判断の根拠を説明する際に、結果だけでなく過程を説明できるようになる
- 各種コンクールに積極的に参加するようになる  
統計グラフコンクール、地方創生アイデアコンテスト・・・
- SSHの学校設定科目「課題研究」の研究を進める中で、問題解決、課題発見のツールとして統計探究サイクルを利用する

意思決定の根拠、問題から新たな問題へ

(他の教科・科目との関連)

- 総合的な学習の時間
- 理科、社会、情報との関連

## ④この会に参加して

### (方法論を知る)

- 海外の統計教育の状況
- 様々な分野における統計の利用
- 発表することで、自分がしたことを整理(言語化)  
コメントをいただくことで、理論と実践の往還が実現
- 統計教育(具体的には授業)を評価する視点

### (多くの実践発表から学ぶ)

- 教材のアイデア
- 単元構成、授業展開の工夫
- 他校種、他教科の実践
- 成功例、失敗例の蓄積→多くの経験や体験を共有

点から線へ、線から面へ

## ⑤これから何をするか

- 統計の授業で身につけさせたい力(資質・能力)の明確化
- 記述統計(数学Ⅰ)から推測統計(数学B)へ  
問題解決型の授業実践例の提案(内容、方法)
- 中等教育を一貫したカリキュラムの構築(発達段階を考慮)  
学びへの憧れ(高校ではこんなことが学べる…)
- 他教科・科目と連携した統計教育プログラムの考案
- 深い学びのツールとしての統計の技能習得に向けた指導  
(分布の見方や検定の方法…)
- 新たな問題を設定する力、思考の過程を表現する力の育成
- 授業における生徒の活動の評価方法についての検討