

第9回統計教育の方法論ワークショップ
平成25年3月1-2日 学習院大学
(水色の冊子 pp.107-112)

1

中1「資料の散らばりと代表値」における 生徒の探究的な姿を引き出す授業

横浜国立大学教育人間科学部附属横浜中学校
藤原 大樹
daiki-7@ynu.ac.jp

重視していること

2

- 「習得」と「活用」を、「探究」に発展させる
 - …基礎的・基本的な知識・技能を習得しつつ、…
それぞれの教科の知識・技能を活用する学習活動を行い、それを…
課題解決的な学習や探究活動へと発展させることが重要である。
(「中学校学習指導要領解説 総則編」p.22)
- 「見通し」と「振り返り」を通して、学習意欲を向上させる
 - 指導に当たって、生徒が学習の見通しを立てたり学習したことを振り返ったり
する活動を計画的に取り入れ、自主的に学ぶ態度をはぐむことは、
学習意欲の向上に資する…
(「中学校学習指導要領解説 総則編」p.68)

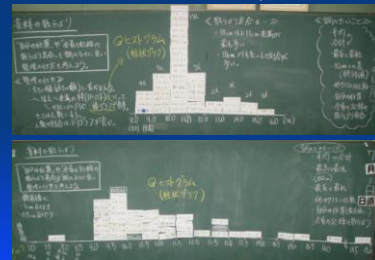
研究の意図

3

- 科学的探究の基礎として統計的思考力の育成の必要性。
- 「実際の生データの使用」、
「データを生成する過程」、「因果仮説の検証」、
その方法としての「比較」と「繰り返し」、
「層別」、「統計的探究」、「統計的問題解決」、
「意思決定」などの重要性。(渡辺, 2011)
- 統計資料の活用を目的とした実践的な研究は始まったばかり。まだ指導方法、教材などの研究が不足。
- 習得と活用のプロセスを生徒の探究に発展させることが必要。

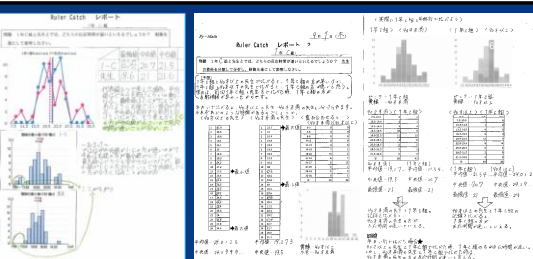
研究の意図(これまでの筆者の取組)

- 生徒の実験データなどを用いて、統計的な知識・技能の活用に向けて必要感を伴って習得していく実践
(藤原, 2012a)



研究の動機(これまでの筆者の取組)

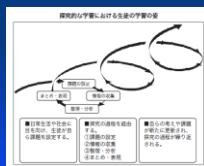
- またこれを前提とし、生徒の実験データを統計ソフトで分析してレポートを作成し評価・改善し合う実践
- 及び 分布の双峰性へさらに着目してデータを層別し、その傾向を読み取って新たにレポートを作成する実践
(藤原, 2012b)



- 統計的思考力
「文脈を踏まえて統計的問題解決を実行できたり、既存の統計的問題解決とその背景を理解したりすること」(Dani Ben-Zvi and Joan Garfield(2004)を参考)

研究の動機(これまでの筆者の取組)

- この実践では、統計的問題解決過程の2周目まで経験させることができた。PPDACを2周以上経験することは、不確実な事象の本質を見極めるために重要で、統計的思考力を育成する上でその前提と捉えられている。しかし生徒自ら2周目へ進展させたわけではなく、分布の双峰性に着目させる授業者からの発問を必要とした。



研究の目的と方法

- [研究の目的]**
授業における授業者の指導と生徒の活動の様子から、中1「資料の散らばりと代表値」単元における生徒の探究的な姿を引き出す指導への示唆を得ること
- [研究の方法]**
上記目的を達成するため、PPDACの2周以上の進展を目指した授業を計画・実施し、生徒の活動を映像・画像で記録し分析していく。

授業で扱う問題と教材の検討

問題及び教材を検討する視点(渡辺, 2011を参考)

- 因果仮説の立案や検証が比較的容易なもの**
→ 仮説の立案・検証は科学的探究の重要要素であり、容易にできれば生徒によるPPDACの2周以上の進展が期待されるから。
- 複数集団の比較やその繰返しが容易なもの**
→ 上記 i で述べた因果仮説の検証の方法として、比較と繰返しが可能であれば、検証の信頼性が増すことになるから。
- 実際のデータに関するもの**
→ 生徒がデータに主体的に関わることができるからである。さらに教師が手軽に扱えるものであれば、教材の汎用性が期待される。
- 生徒の意思決定につながるもの**
→ その経験が、その後の実際の場面で統計的思考力を発揮する基盤につながるからである。

授業で扱う問題と教材の検討

- 因果仮説の立案や検証が比較的容易なもの
- 複数集団の比較やその繰返しが容易なもの
- 実際のデータに関するもの
- 生徒の意思決定につながるもの

- これらの条件を満たす主問題として「単純作業を能率的に行うにはどのようにすればよいか」という曖昧な問題を取り上げる。
- この問題を検証する実験教材として、「のの字テスト」(吉澤, 1992)を用いる。
→ 決められたテキストに含まれるひらがなの「の」の字の個数を単純に数える実験。テキストを授業者が準備すれば様々な条件下で実験でき、実際のデータを必要に応じて収集できる。



授業の計画

- 日時: 平成24年3月14日(水)第1時
3月15日(木)第2時
3月16日(金)第3時
- 対象: 筆者勤務校1年A組・B組(90名)
- 2学級とも同じ導入で始め、その後は生徒が考えた仮説に基づいて授業を進める。

※ H23～
総務省「フューチャースクール推進事業」
文科省「学びのイノベーション事業」
(IWB, TPC, クラウドCSなど)



「のの字テスト」実施にあたって

- 本校国語科の『新編新しい国語3年教師用指導書データCD-ROM』(東京書籍)の本文からテキストを準備
- テキストは、「A4版各1枚、46文字×37行の10.5pt.明朝体、段落詰め」を6種類、人数分用意
- 音楽CDを多数用意
- 「の」の字は100個換算(=百分率)

※ 統計的に課題はあるが、中学生なりの統計的な探究を実現することに大きな価値を置いている

主な指導計画

- 主問題 「単純作業を能率的に行うにはどのようにすればよいか」
- 学級全体としての仮説を立てる。
- 「単純作業を能率的に行えたかどうか。」を「のの字テスト」を正確に行えたかどうか。」で検証する。(統計の舞台に載せる)
- 対照実験をする。
- TPCでstathistに入力して分析・結論
- 新たな仮説を立てる。 / 実験方法を見直す。
- …
- …

Pr

Pi

D

A

C

Pr

C

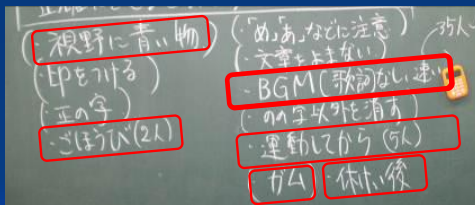
1年A・B組の授業【第1時】

- 問題「単純作業を能率的に行うにはどうすればよいか？」の理解
- 「のの字テスト」を試しにやってみる
- TPC1人1台でstathist をダウンロード、半年ぶりに使用



1年A組の授業【第2時】

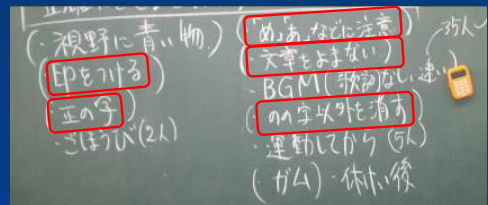
- 「能率的に行うには？」(要因→仮説)



- 生徒が立てた仮説
「のの字テスト」を普通に行ったときより、**歌詞がなくテンポが速いBGM**を流して行った方が正確にできるだろう。」

1年A組の授業【第2時】

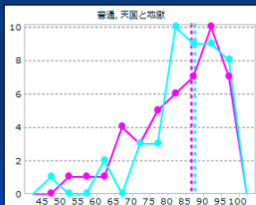
- 「実験のルールはどうしようか？」(ルール)



- 「の」の字に印をつける、「の」の字以外を消していく
- 文章を口に出さない。
- 「3分間」で「数え終わる」

1年A組の授業【第2時】

- 『天国と地獄』(オフエンバック) を流さないで実験(普通) vs 流して実験



次は？

- 普通に実験したときより『天国と地獄』を流した方が「のの字テスト」が正確にできたが、ほとんど差がない。

1年A組の授業【第3時】

- 生徒 『くるみ割り人形』(チャイコフスキー) に・・・
- 授業者 「これはどんな音楽を代表しているのでしょうか」
- 生徒 「やっぱり歌詞がなくてテンポの速い音楽がいい。」
- 生徒 「好きな音楽を個人個人でイヤホンをして聞いてやってみたらどうか。」
- 生徒 「歌詞があってもテンポが速くてノリがよい音楽を。」
→ 『夏祭り』(Whiteberry)
- 授業者 「実験の仕方は同じでいいですか？」
- 生徒 「3分間で「の」の字に印をつけて、3分間の後に数を数えるようにすれば、数え間違いが減って各自の能力が正確に測れるのではないか。」(→実験の精緻化)

1年B組の授業【第3時】

25

- 生徒 「逆に疲れ過ぎていたから。」
「運動から少し時間が経っていたから。」
- 授業者 「次にどのように実験をやってみる？」
- 生徒 「・・・」
- 授業者 「(A組で効果のあった方法を伝え、B組でもやってみて効果があればその信頼性が高まるという動機から、『夏祭り』を流しながら実験することを提案)」
- 生徒 「やってみたいです。」
→『夏祭り』(Whiteberry)

1年B組の授業

26

- 『夏祭り』(Whiteberry, ソニーミュージック)を流さないで実験(普通) vs 流して実験

- 50個のうち、28個しか見つけられなかったSk生
- 50個のうち、51個見つけたHd生

- 普通に実験したときと『夏祭り』を流したときとで、ほぼ差は出なかった。

1年B組の授業

生徒 「Sk生とHd生のデータを正しい値に変えて・・・」 27

- 『夏祭り』(Whiteberry, ソニーミュージック)を流さないで実験(普通) vs 流して実験

- 修正前より「正確さ」が増す結果となった。
- 生徒 「見付けた「の」の字数えるのを3分間の後にすればよかった。」

1年B組【第3時】

28

- 生徒の感想

1年B組【第3時】

29

- 生徒の感想

TOFの音質に感動。とても役に立つ授業だった。TOFの音質の授業の中に数学の授業と結びつけてみるのもいいかもしれない。

1年B組【第3時】

30

- 授業後の生徒の発言

Kt生 「両親にもやらせてみたいのでテキストを2〜3枚ください。」 (→結論の信頼性の確かめ)

Oj生 「どんな人が「の」の字テスト」が得意なのかが気になります。先生と生徒、あるいは理数系と芸術系など得意教科の違いによって人を分けて実験してみたらそれがわかるかもしれないですね。」 (→新たな問い)

知見(指導への示唆)

31

1. 曖昧な問題を授業者が提示し、解決するための要因を生徒に挙げさせることについて
2. 要因から仮説を設定させることで、検証可能な統計的課題を設定することについて
3. 仮説検証のための実験を計画させることについて
4. データの生成過程を意識させることについて
5. 実験し結論を出した後、仮説や実験方法を振り返らせ、新たな仮説や課題、実験方法を考えさせることについて

今後の課題

32

- 統計的問題解決過程におけるPI(計画)やC(結論)をいっそう充実させた実践を行うこと
- 次期学習指導要領の改訂に向け、統計的問題解決過程を生徒が主体的に進展させる事例を示すとともに、これに必要なカリキュラム内容、指導と評価の方法、必要授業時数を検討し、提案すること

参考・引用文献

33

- 藤原大樹(2012a), 「中1「資料の散らばりと代表値」における「活用」に向けた「習得」の授業の在り方」, 第7回統計教育の方法論ワークショップ予稿集.
- 藤原大樹(2012b), 「統計的思考力の育成を目指した中1「資料の散らばりと代表値」の単元指導と評価に関する事例的研究」, 平成23年度横浜国立大学教育人間科学部附属横浜中学校個人研究論文集第6号.
- 文部科学省(2008), 「中学校学習指導要領解説 総合的な学習の時間編」.
- 吉澤正(1992), 『情報処理入門コース8 統計処理』, 岩波書店.
- 渡辺美智子(2011), 「科学的探究・問題解決・意思決定のプロセスを通して育成する統計的思考力」, 科学教育研究Vol.35 No.2, pp.1-13.
- Dani Ben-Zvi and Joan Garfield(2004), Statistical Literacy, Reasoning and Thinking: Goals, Definitions, and Challenges. In Dani Ben-Zvi and Garfield (Eds.), The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning and Thinking, Kluwer Academic Publishers.
- Wild, C. J. & Pfannkuch, M. (1999), Statistical Thinking in Empirical Enquiry. in International Statistical Review, 67(3).