

## 中学校・高等学校における標本調査の指導の一例

稲葉芳成 立命館宇治中学校・高等学校  
詫摩京未 立命館宇治中学校・高等学校

## 「標本調査」の位置

- 標本調査は統計学における重要なテーマのひとつであり、世論調査やアンケート調査など、身近に存在している
- 電子機器などの発達により取り扱えるデータも現実的に増大しつつある
- 標本調査の基本的な知識を持つことは身につけるべき統計リテラシーのひとつとてよい

## 中等教育での「標本調査」

- 中等教育に於ける数学分野での統計教育の空白の時代にあっては、そのことの知識をほとんど持たないまま高等学校を卒業する生徒も少なくなかった
- 学習指導要領の改訂に伴い中等教育の段階で、標本調査の内容等が教育課程に組み込まれた
- 2012年度現在の高校3年生はそうした統計教育の空白世代のひとつで中学校・高校とほとんど統計を数学の授業として学習していない集団。

## 本報告の内容

- 中3生に対する教科書的な内容での標本調査の授業における実践事例の一部
- 高3生の文系を対象とした選択科目「統計学」の講座の中で取り扱った標本調査に関する実践の概要
- 実際のデータを扱い、体感させることを重視
- 中・高で共通の課題学習を設定した

## 標本調査の導入

- 高校生に対して行った導入として、高校生の世論調査の認識から始める
- 朝日新聞10月13日(土)に掲載された「読書」に関する全国世論調査の記事を題材に
- 学習者の「気づき」を重視した取り組み
- 中学生に対しては教科書の説明を行う

## 「読書」に関する全国世論調査の記事

- 朝日新聞10月13日(土)に掲載
- 「有権者」を対象
- 全国341地点で3000人に対し郵送形式で調査、有効回答数は2178人(回収率73%)という層化無作為2段抽出法によるもの
- 有権者を対象としているため高校生の感覚とのズレが生じている

## 全国世論調査の記事から

好きな作家や著者 (カッコ内は人数)	
①東野圭吾	(264)
②司馬遼太郎	(109)
③宮部みゆき、 赤川次郎	(82)
⑤村上春樹	(81)
⑥松本清張	(70)
⑦西村京太郎	(65)
⑧五木寛之	(51)
⑨夏目漱石	(47)
⑩内田康夫	(45)

朝日新聞10月13日(土)記事より

## 生徒への問い

- 実際の記事全文と質問紙を用意し「世論調査」などの標本調査のあるべき標本の取り方について検討
  - ① 世論調査の結果について
  - ② 全国の意識を反映していると言えるか
  - ③ よりよい調査にするためにはどのような工夫が必要か
- 世論調査が「世論」と言いながらも、実際には標本の取り方によっては、ある特定の集団の意見を傾向的に述べているに過ぎないことを感覚的に理解

## データの利用

- 中学・高校共に標本調査の授業を行うにあたり、概念の基本的な説明と共に、実際のデータの数が豊富であること、そしてそのデータそのものが内容的あるいは性質的に、身近であったり馴染みの深いものが望ましい
- その点では現在、Web上で様々なデータが公開されている

## データの利用

- Web上で様々なデータが入手できる
- 勿論、著作権等についての留意は必要である
- HTMLからの取り込みはエクセルのWebクエリ機能が便利
- 教育の現場での認知度が低い

## 標本抽出の指導の例(高校)

- Web上から入手した2005年から2011年までの2000超個となる6年分の毎日の平均気温のデータを生徒達に一覧表として提示
- そのデータがどのようなものであるかを明示せず、そこから100個を選んで平均値をとらせた
- データを選んだ方法を記述させ、さらに個別にどのデータを選んだかが一見してわかるようにマークさせておく
- 全員の数値を比較

## 生徒の平均値計算結果

	平均値		平均値		平均値
①	17.541	⑧	8.119	⑮	15.957
②	13.318	⑨	14.289	⑯	5.865
③	8.071	⑩	10.45	⑰	15.44
④	16.129	⑪	17.46	⑱	4.672
⑤	5.344	⑫	16.165	⑲	15.304
⑥	8.269	⑬	23.909	⑳	7.254
⑦	9.266	⑭	19.058	㉑	17.138

平均値の平均値

$\frac{78.532}{6} = 12.84$

$\frac{109.450}{4} = 269.618$

81.63

## 結果の考察

- データの配列が偏っているために当然のこととして、抽出のしかたで数値がばらつく
- 実際の全体の平均値(母平均)を計算したものを提示し(16.2°C), その数値との隔たりが大きいものと小さいものをそれぞれピックアップして, そのデータの選び方を比較・紹介
- 母平均との隔たりが小さかった標本の抽出の仕方を共有

## 標本調査実習の例

- 教科書:「袋の中に白い碁石と黒い碁石が合計 240 個入っています。この袋の中から32個の碁石を無作為に抽出したら, 白い碁石が 20 個入っていました。この袋の中には, 黒い碁石はおよそ何個入っていると考えられますか」
- こういうものは勿論大切だが, 実際に手を動かすことも大切

## 標本調査実習(課題)のひとつ

- 「日本国憲法の漢字使用率を調べよう」
- 中学・高校共通
- 中学は単純な標本比率からの見込み
- 乱数表利用など, 無作為抽出にウェイト
- 高校は区間の推定
- 教科書では「英和辞典のAからZまでの見出し語のある頁から無作為に抽出した数頁のデータから見出し語の総数を推測する」

## 実習から

- 中学・高校共に1時間内で充分実施可能
- 中学生の求めた標本比率は0.46, 0.47, 0.47, 0.44, 0.46, 0.46, 0.44, 0.46, …, とほとんどが, 0.46付近であり概ね妥当な近似値
- 中学生の感想では「数えるのが面倒だった」という素直な感想と共に「標本調査でも実測値とあまり誤差がないので標本調査は便利だと思った」など…

## 推測統計へのつながり

- 高校生では統計的な推測まで学習させたい
- 準備としては、正規分布の基礎的な学習が不可欠であるために、単純に考えても5時間程度の準備時間が必要
- 母比率の区間推定では、標本比率と信頼度を与えることで計算できるため、授業では単純な計算として実務的に進めうる側面もある。
- 区間推定を学習することによって、ある程度の誤差範囲の見積もりが把握出来、統計的な活動の場面において必要となる標本数などの考えを持つことが出来る

## まとめ

- 高校生に試みたように、ある種のデータを実際に利用しての、抽出の仕方による母集団の統計値との差を実感させ、生徒の「気づき」を重視するような取り組みは中学生にも有効な手法であると思われる
- どちらの生徒にとっても統計的な考えや手法は新鮮なものであって、特に標本調査は、比較的少ない標本数でも母集団の統計的な値をよく近似あるいは推測出来るため、実習などの数学的活動を通じての定着の期待が高い項目である

## まとめ(つづき)

- 高校生には推測統計の導入や演習課題として適当な題材を見つけやすく、生徒の興味・関心を引き出し易い教材である
- 標本の層化抽出については、高校生には軽く説明したが実際の場面で用いられている例も多く、きちんと説明したほうが良い

## 参考資料

- [1] 気象庁 気象統計情報
- <http://www.jma.go.jp/jma/menu/report.html>
- [2] 朝日新聞 2012年10月13日付朝刊
- [3] 東京書籍 文部科学省検定済教科書「新しい数学3」