

統計リテラシー教育における携帯端末の利用

寺尾敦

大学1年生対象の統計学の授業において、身近な人の考えが世論調査の結果と異なるという、新聞への投書意見を取り上げた。受講生は、無作為抽出についての学習の前後で、投書意見に対してどれだけ同意できるかを6件法で回答した。あわせて、その根拠を記述した。回答はPCあるいはiPhoneから送信された。学習前に比べ、学習後では、同意しない方向への変化が生じた。回答の根拠の記述では、無作為抽出についての言及が見られるようになった。統計リテラシーの生涯教育について議論する。

キーワード：携帯端末、統計リテラシー、無作為抽出

1. 問題と目的

1970年代にAmos TverskyやDaniel Kahnemanらによって始められた、人間の確率・統計的思考の研究は、確率・統計的事象に対して、人間は様々な誤った判断を下してしまうということを明らかにしてきた。

こうした事実から、統計学を学習する目的のひとつとして、誤りやすい確率的・統計的思考の性質を知り、正しい判断を行うことができるようになる、ということも挙げてもよいであろう。実際、筆者が青山学院大学社会情報学部で担当している「統計入門」という科目では、合理的・批判的な思考力を高めるということも、目標のひとつとしている。確率・統計の専門家であっても、確率・統計的判断を誤ってしまうことはある。しかし、「確率的思考が身につけば世界の見え方が一変する」⁽¹⁾ というのは、事実であろう。分布の偏りや疑似相関といった基本的な統計リテラシーの有無は、統計数字を正しく理解したり、不確かな事象に関する主張を懐疑的に検討したりする能力に影響するであろう。

本論文には2つの目的がある。ひとつは、無作為抽出について学習することで、それに関連した実際的问题について批判的に検討することができるようになる、という証拠を提出することである。2008年11月24日の朝日新聞朝刊で、自分の身近な人の意見が世論調査と異なっていることから、世論調査の結果に疑問を呈した投書意見が掲載された(付録参照)。この意見は正しいかもしれないけれども、自分と生活水準の近い友人たちの意見が、無作為抽出に基づく世論調査の結果と異なることは不思議ではない。無作為抽出について学習することで、大学生の学習者は、投書意見に対して批判的な見方ができる

ようになった。

本論文のもうひとつの目的は、こうした統計リテラシー教育における、携帯端末の活用法を示すことである。受講生に質問を出し、それに対して携帯端末から回答してもらうことで、受講生の反応を題材にした授業を行うことが可能になる。

2. 方法

2.1 参加者

参加者は、青山学院大学社会情報学部での1年次必修科目「統計入門」の受講登録者86名のうち、標本抽出について学習した第9回の講義(2009年12月1日)に出席し、授業中に行われた2回の質問にいずれも回答した40名であった。

この科目では、学生は3クラスに分かれており、それぞれのクラスを1人の教員が担当している。本研究の参加者は、著者のクラスに所属していた学生である。

2.2 手続き

付録にある新聞投書をA4の紙に印刷して、授業の最初に学生に配布した。学生は、この投書を読んだ後、投書した人の考え(世論調査がおかしい。本音ではない)にどれくらい同意できるかを、6件法(非常に同意できる、同意できる、やや同意できる、あまり同意できない、同意できない、まったく同意できない)で回答した。正解の選択肢があるわけではないということが注意された。質問への回答は、株式会社ネットマンが開発したC-Learning⁽²⁾を利用して行った。学生はPCあるいは

iPhone からこのシステムにアクセスした。

回答を終えた後、テキスト⁽³⁾をまとめたパワーポイントスライド(著者のウェブサイト⁽⁴⁾から入手可能)を用いて、無作為抽出の概念、方法、重要性について説明を行った。説明の時間はおよそ20分であった。新聞投書およびそれに関する質問が講義とどのような関係があるのかは、まったく説明されなかった。新聞投書に最も関連ある説明は、以下のものであった:「青山学院大学の学生の意識調査をするという課題が授業で出されたとしたら、自分の友人たちに意見を聞くという方法をとりたいかもしれない。しかし、この方法は無作為抽出になっていないので、ここから得られる意見は青山学院大学の学生全体の傾向と異なっているかもしれない。」

無作為抽出についての説明が終わった後で、学生は授業の最初とまったく同じ質問に回答した。正解の選択肢があるわけではないということが再び注意された。質問への回答はC-Learningを利用して行った。

3. 結果

新聞の投書意見に対してどれだけ同意できるかの回答は、「非常に同意できる」を1点、以下1点刻みで、「まったく同意できない」を6点と点数化した。

無作為抽出についての学習前では、点数化した回答の平均は2.3、標準偏差は1.0であった。学習後は、平均2.8、標準偏差1.3であった。学習後の点数から学習前の点数を引くことで、回答の変化を点数化した。回答の変化の平均は0.5、標準偏差は1.2であった。学習前および学習後での、投書意見に対する同意の程度の分布を、図1に示す。

学習前後での差得点について、差得点の母集団平均は0点であるという帰無仮説のもとで、 t 検定を行った。その結果、 $t(39) = 2.46$ となり、有意水準5% (両側検定)で、点数の変化は有意であった。無作為抽出について学習することで、新聞の投書意見に同意しない方向へと、受講者の考えが変化したと言える。母集団での差得点の95%信頼区間は、下限が0.09、上限が0.86であった。

テキストマイニングのために開発されたjNeer ツール⁽⁵⁾で、学習前後での回答理由の記述の変化を分析した。このツールは、時系列で対応のある自由記述データを入力として、出現頻度が高くなった語句に高いスコアを付与

する。その結果、無作為抽出についての学習後では、「無作為」「偏り」といった、無作為抽出に関連した語句の出現頻度が上昇したことが明らかになった。投書意見に対して批判的な方向へと受講者の考えが変化したのは、無作為抽出について学習した結果であることが、この分析から確認できた。

4. 考察

無作為抽出について学習することで、大学生の学習者は、それに関連した実際の問題について批判的に検討することができるようになった。大学での統計学の授業は、統計リテラシーを高め、不確かな事象についての合理的・批判的思考力を育成するために役立つと考えられる。

幸いなことに、日常生活での合理的・批判的思考に関係する統計リテラシーは、あまり数学に触れることなく教えることができそうである。授業での無作為抽出についての説明は20分ほどで、数学的内容はほとんど含まれていなかった。分布の偏りや疑似相関なども、おそらくはあまり数学的に深入りすることなく、本質的な部分を教えることができると思われる。

統計リテラシーは、大学での学習のみならず、生涯学習においても学ぶ価値が高い。身の回りには不確かな事象は多くある。さまざまな統計数字もあふれている。そうした世界で、合理的・批判的な思考力を高めることは有用である。数学的な知識をあまり前提にせず、統計リテラシーを高めるような生涯学習プログラムを設計することは、十分に可能である。

無作為抽出の前後での回答の変化は、C-Learning システムの回答集計機能を用いて、受講者にフィードバックした。学生に示された学習前後での回答の分布をヒストグラムで示し(図1のように前後の分布を重ねて描くことはできず、学習前と後それぞれがグラフ化される)、記述された回答理由(一覧表示される)を検討した。新聞の投書意見に対して批判的な方向へと受講者の考えがシフトしていることを確認した。無作為抽出について学習した後での、フィードバックした学生の回答を、図2に示す。

C-Learning システムでのこうしたフィードバックにより、授業で集めたばかりのデータに基づいて説明を行うことが可能になっている。「統計入門」の授業はPC教室

で行われたので、PC から質問に回答した学生が多かった。しかし、C-Learning は携帯電話を活用した授業を支援するためのシステムなので、PC のない場所でも、本論文で報告したものと同様な授業を行うことが可能である。

引用文献

- (1) 小島寛之：“使える！確率的思考”ちくま新書，(2005，p. 11)
- (2) 株式会社ネットマン：“C-Learning”
<http://c-learning.jp/Liaison/index.php> (2010年2月10日アクセス)
- (3) ホーエル, P. G. “初等統計学(原著第4版)”培風館，(1981)
- (4) 寺尾敦：青山学院大学社会情報学部「統計入門」ウェブサイト：http://homepage3.nifty.com/~terao/lecture/aoyama/intro_stat/intro_stat_top.html
- (5) 永田亮：“jNee ツール”
<http://www.ai.info.mie-u.ac.jp/~nagata/tools/>
(2010年2月10日アクセス)

付録

2008年11月24日 朝日新聞朝刊 声・主張面に掲載された投稿意見

庶民の本音は給付金ほしい

主婦 石田南海枝 (大阪府寝屋川市 66)

「お正月前に服が買いたい」「何かおいしいもの食べたーい」「ばあっと使うたらおしまいやけど、ほしいわなあ」

定額給付金について、同年輩の10人ほどで話し合う機会がありました。みなさん、ほしいというご意見でした。

矛先はマスコミの報道に。「何でテレビで、あないぐちゃぐちゃ言うてるのや」。せっかくの楽しみに水を差す報道ばかり。テレビに出る人が、どれだけ庶民の生活を分かっているのでしょうか。

主人は輸送関係の仕事で、ガソリンの値上げがこたえています。支払いは月4, 5万円だったのが、最近は2倍近くのこと。給付金ではとても追いつかないけれど、何かほっとしているのです。

本紙の世論調査では63%が、給付金は必要ないと言われたとか。本音とは思えません。身近な人のおしゃべりに、本当の気持ちが出るのではないのでしょうか。

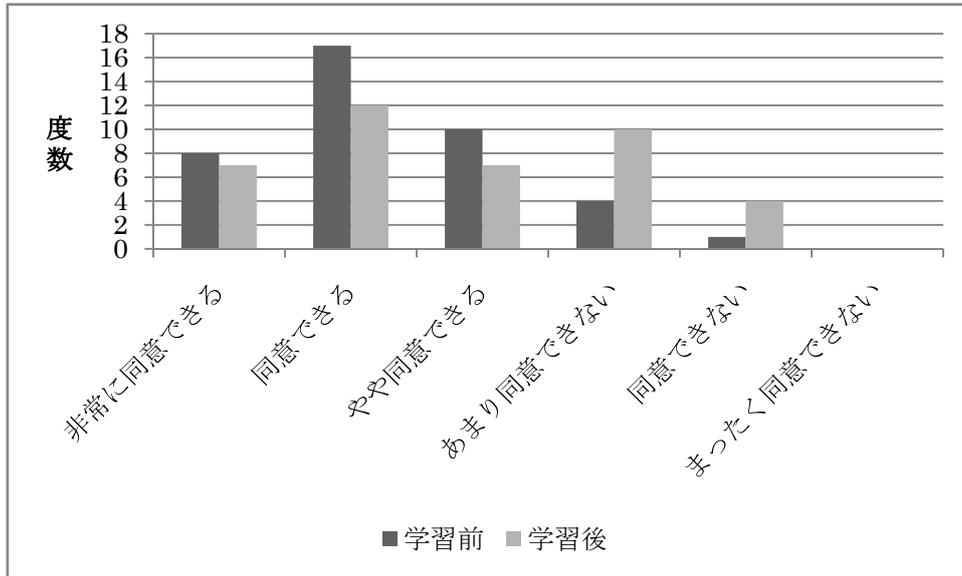


図1 無作為抽出についての学習前後での投書意見に対する同意の程度 (N=40)

▼統計入門(118人)

アンケート一覧 | アンケートをCSVから登録

回答傾向 提出人数: 47人/118人 大きく表示

●投書への同意(2回目) 結果のダウンロード

設問	質問	回答数	回答率	グラフ
回答1	非常に同意できる(90以上)	8	17%	■
回答2	同意できる(70-90)	13	28%	■
回答3	やや同意できる(50-70)	10	21%	■
回答4	あまり同意できない(30-50)	11	23%	■
回答5	同意できない(10-30)	5	11%	■
回答6	まったく同意できない(10以下)	0	0%	
設問2	その理由を記述してください。			
回答1	う〜ん、よくわからなかったです...	1	2%	
回答2	難しくあまりよくわかりません。	1	2%	
回答3	無作為抽出といっても、必ずしも無作為になっていないかもしれない	1	2%	
回答4	世論調査にもしかしら偏りがあるかもしれないから。	1	2%	
回答5	この女性(は近くにいる人(自分の知っている人)の意見しか参考にしていない)から。	1	2%	

実行しましたが、ページでエラーが発生しました。 インターネット 100%

図2 フィードバックされた学生の回答