

# リテラシー教育を考慮した統計学講義への取り組み

## Approaches to Statistics Classes in Literacy Education

持元江津子

Yoshimoto Etsuko

### 要 約

本論文では、「ゆとり世代」の大学進学を受けて、4年制大学の初学年を対象に講義することが必要となりつつある統計スキルについて考察する。その上で、統計学関連科目の講義の見直しをどのように図っていくかについて、筆者の取り組み経験から検討する。その結果、統計技術のリテラシー的側面に配慮した講義を開発し推進していくことの動機付けが導き出された。

**Key Words**：リテラシー教育，データの尺度水準，データのグラフ化，可視化ツール，プロジェクター

### 1. はじめに

筆者は、4年制大学初学年に対して講義すべき統計学及び統計学関連科目のあり方について、学術としての統計学よりも技術としての統計学を中心に据えてきた<sup>1)</sup>。しかしながら、小学校から中学・高校まで一貫して詰め込み教育を排除する「ゆとり教育」を受けてきた、いわゆる「ゆとり世代」と呼ばれる学生が次々と大学に入学する時代となり、あるべき統計学講義の姿について根本から見直しを迫られつつある。

よって、筆者は目下、技術としての統計学に併行してリテラシー能力及びリテラシー・スキルの向上を促すような統計学講義が必要になってきているという仮説を立て、それに基づいて統計学及び統計的エッセンスを含むリテラシー教育に取り組み始めている。

本論文では、筆者の取り組み経験をもとに、4年制大学初学年に対してあ

るべき統計学及び統計学関連科目の講義について、考察検討することとする。

尚、本論文は、筆者が講義及び講義補助の形で主として4年制大学初学年対象の教育に携わってきている聖泉大学と大阪産業大学、京都大学の3大学での取り組み経験を前提としている<sup>2)</sup>。

## 2. 背景

筆者は短期大学及び4年制大学に於ける初等統計学及び統計学関連科目の講義を、通算15年に渡り担当してきている。そして、さらに4年制大学に於けるリテラシー教育目的の講義科目にも取り組むようになり、4年が過ぎた。リテラシー教育に携わるようになり、プレゼンテーションとしての話し方や単なる文章の読み書きについての学習だけでは、学術的な思考や発表に不可欠な科学的な文章を書くスキルを身につけられないというような確信を持つようになった。

科学的な文章を書くということは、確かな根拠に基づいた文章を書くということである。確かな根拠にふさわしいものとして、綿密な計画に基づいた観察または測定によって得られた数値データや、しっかりとした計画のもとに行われたアンケート調査より得たデータが挙げられるであろう。データは自らが収集するとは限らず、政府や大学など信頼されている機関が公表するデータや、信頼を得ている調査会社等に下請けさせて収集したデータを用いることもある。

そうして得られたデータを処理する際、データ分析とその結果表示のために、しばしばグラフ化のスキルが必要とされる。このスキルは、小学校以降折に触れて学習するチャンスがあるものと考えられるが、それにもかかわらず、十分なスキルを身につけないまま大学に入学する学生が少なくないように見受けられる。

実際に聖泉大学に於ける統計学受講生を対象として行ってきた筆者独自の初回講義時アンケートより、2009年度においては、回答者38名のうち、高校で統計を「学んだ」21名、「学んでいない」17名、グラフの読み書きにつ

いて「好き」11名、「嫌い」25名という結果であった。その前年の2008年度では回答者28名中、高校で統計を「学んだ」21名、「学んでいない」7名、グラフの読み書きについて「好き」19名、「嫌い」8名であり、2007年度の回答者数62名中、統計を「学んだ」35名、「学んでいない」26名、グラフの読み書きについて「好き」16名、「嫌い」44名であった。尚、上述では無回答及び無効回答数を略している。

他の2つの大学でもアンケート及び聞き取り調査より「統計」を高校で学ばなかったとする学生が少なくなかった。また、グラフの読み書きについては「好き・嫌い」以前に、小学校から高校までを振り返ってみて、きちんと学習した覚えがないという声が目立ち、大学入学以前の教育状況について小さからぬ問題を感じた。

3大学に関しては入試段階での偏差値が異なり、出身高校もバラエティに富んでいる。それにもかかわらず高校までの統計学習を巡って類似した傾向が読み取れている。そのため、日本では全国的に統計教育上の問題がある可能性も感じられる。こういった認識が本論文の背景にある。

### 3. 先行研究

先行研究として、まず、高等教育機関に於けるデータ処理を含むコンピュータリテラシー教育について論じている新田・河村<sup>[2]</sup>による「携帯用パソコンによるコンピュータリテラシー教育」が挙げられる。平成8年後期科目について述べられており、現代に於けるリテラシー教育と同列に論じることではできないが、当時の様子を窺い知るのに有益な資料である。

次に鈴木・奥本・他<sup>[3]</sup>による「健康・スポーツ科学における「はかる」ことの意義：測定評価・統計リテラシー教育のススメ」がある。これは、データ処理よりもデータ収集の過程に注目した観点からの研究である。

他、森際・與久田<sup>[4]</sup>の「インターネットを活用した統計リテラシー教育に関する一研究」や渡辺<sup>[5]</sup>の「知識創造社会を支える統計的思考力の育成：アクションに繋がる統計教育への転換」が挙げられる。

#### 4. 具体的な講義内容及び方法

さて、第2章で問題があると指摘した、小学校から高校までグラフの読み書きについてきちんと学んでこなかったとする学生が少なくないという現状認識から、大学初学年対象に講義すべき事柄の1つが明らかになる。科学的な文章を書いたり発表したりできるような大学生を育てるために、できる限り早い時期にグラフの読み書きを大学講義のどこかで学生に学習させなければならぬ。

この、データ処理の過程で必要とされやすいグラフ化のスキルは、統計リテラシーのごく初歩的なスキルと考えられる。よって、学術的または専門的な科目を本格的に受講する前の、大学入学直後の初学年を対象とした教養教育及びリテラシー教育の中で講義することが適切と考えられる。筆者はこれと関連して、実際に次に述べるような講義を数年に渡り試みてきた。但し、聖泉大学の統計学講義ではその試みを2009年度に初めて導入した。以下にグラフ化スキルの向上を目的とする講義部分を中心として、その概要を示す。

##### 4-1. 講義の内容

まず、データが持つ性質に応じてデータを類別するデータの尺度水準について解説する。具体的には「量的データ」と「質的データ」を区別する基準を示し、主な尺度について解説する。データが量的であるか質的であるかは四則演算が可能かどうかで判断し、可能であれば「量的データ」で、不可であれば「質的データ」である。

主な尺度水準としては「間隔尺度」「比例尺度」「順序尺度」「名義尺度」の4つがあり、前2者が「量的データ」、後2者が「質的データ」に該当する<sup>[6]</sup>。講義では、それぞれの尺度に当てはまるデータの性質と事例を示し、必要に応じて「名義尺度」のデータもデータの取り方によっては数量化できることを伝える。続けて、データのそれぞれの性質に対応する適切なグラフ例を解説する。グラフ例としては基本3グラフ（円グラフ・棒グラフ・折線グラフ）と若干数の応用グラフを取り上げた。<sup>3)</sup>

その中でデータにふさわしいグラフを判断するコツとして、尺度水準とグラフとの関係を可能な限り示した。とはいえ、この部分はグラフ化スキルを向上させるのに肝要であるにも関わらず、実際には判断基準の開発段階にある。今後、指導する側が考察・検討をもっと重ねて、なるべく早期に理論化すべき部分と考えられる。

以上は、統計的な技術や思考能力を高めると同時に、リテラシー教育の一環に含めるべきグラフの読み書き能力の向上にも直結する事項である。

尚、このデータの尺度水準とグラフ化との関連性については、実際に講義してきてみて、大学院生レベルに於いても意外と知られていない分野であるという感想を持った。理論化が不十分であることも知られていない原因の1つであろう。

#### 4-2. 講義の方法

次に講義方法について述べる。視覚化ツールであるプロジェクターを活用し、パワーポイントやエクセルを利用した講義資料を作成した上で、講義中、受講生に参照させる。実技指導を伴わない講義であっても、できるだけ臨場的な操作感を受講生に感じさせるのに、プロジェクターは大いに役立つものと考えている。

パワーポイントで穴埋め方式のスライドを講義資料として作成し、穴埋め用のスライドと資料となるデータを入力したスライドを印刷して受講生に配布した。プロジェクターでは穴埋めスライドに続いて穴埋め後のスライドを表示できるようにし、受講生が配布資料に回答を書く要領で穴埋めできるよう工夫した。

講義環境によっては、エクセルで例題を実演してみせ、可能であれば実技指導を行う。実技指導は、受講生1~2人あたり1台のパソコンが使用可能で、且つ受講生数に見合った人数の指導スタッフを確保できなければ実現が難しい。とはいえ、実現できた場合には、指導スタッフ側と受講生側の間で双方向の対話がしやすく、有益な講義となった。

エクセルを用いた演習について、講義室の都合と、パソコンからプロジェクターへの通信速度に大きな問題はないものと感じられものの、表示速度に制約が感じられたため、残念ながら聖泉大学での統計学講義に於いては実現できていない。

## 5. 受講生の反応

本章では、第4章で述べた講義に対する受講生の反応について述べる。講義最終回及び当該の講義内容の講義終了時に行った聞き取り調査またはアンケート調査の結果より、総合的に判断する。<sup>4)</sup>

### 5-1. 講義内容について

まず、前章1節で述べた講義内容について、聖泉大学と大阪産業大学に於いて、小さからぬ興味を感じる受講生と、全く興味が感じられなかった受講生の両方が観察された。どちらとも言えないと感じる受講生も少なくない印象であった。聖泉大学での統計学は選択科目で、大阪産業大学に於ける当該科目は必修科目である。

他方、京都大学では強く興味を感じる受講生がほとんどで、実際の受講態度も積極的で大変熱心な取り組みぶりであった。とはいえ、京都大学に関しては、全学共通科目でありながら、たかだか20名程度の受講生数であった点を考慮されたい。

### 5-2. 講義方法について

次に、講義の方法について、アンケート調査の結果が明確に出ている聖泉大学の場合についてのみ述べる。講義最終回に行ったものだが、可視化ツールであるプロジェクターの使用に関して次のような結果が得られた。これは上述してきた当該講義内容だけでなく、第2回以降最終回までのすべての講義を通しての印象を回答してもらったものである。回答者数は34名である。

プロジェクターを用いた授業について、「非常に適切であった」と答えた

者が7名、「適切であった」20名、「適切とは思わない」4名、「全く適切とは思わない」3名であった。これよりプロジェクターを用いた授業に対して肯定的な者が27名で、否定的な者が7名であったことが分かる。

さらに肯定的な27名と否定的な7名のそれぞれより、プロジェクターを用いた授業に対する講義後の具体的な印象について、複数回答可として、次のような結果が得られた。

### 肯定的グループ

- ・ 黒板より見やすいと思った … 10名
- ・ 黒板の時のように先生が書き終えるまでの待ち時間がなく効率的だ … 7名
- ・ 言えば先のスライドに戻ってもらえて便利だ … 9名

### 否定的グループ

- ・ 前の席に座っても見えにくかった … 1名
- ・ 先生だけすすい進んでいく気がした … 6名
- ・ 黒板とチョークを使う授業の方がよい … 1名
- ・ プロジェクターでの授業だと眠くなった … 2名

以上より、プロジェクターを用いた授業が概ね好意的に受け止められていることが分かる。肯定的グループでは待ち時間のないことをプラスととらえているが、否定的グループは、同じことが、置いてきぼりを食らったような気分や眠気に結びついているように思われる。このような二面性に関しては、指導する側が受講生のその時々の様子や態度を観察しながら対処していくほかないだろう。

## 6. まとめ

前章までで、データをどのように分析していくのか、データから得られた情報をどう伝えるのか、そういった課題をこなしていくために必要なデータ

のグラフ化スキルの重要性と、その講義の仕方について筆者の講義への取り組み経験を受講生の反応を含めて述べてきた。

そこから大学初学年の学生に対して行うべき統計学及び統計学関連科目の講義について、以下の論点が導き出される。

- (1) 第4章1節で述べた通り、データにふさわしいグラフを判断するコツとして、尺度水準とグラフとの関係について講義することは、統計技術に関連しつつ、近年大学教育に於いて重要視されつつあるリテラシー教育の一環ととらえるべき事項である。
- (2) (1)に該当する事項は、現状では判断基準の開発段階にあり、今後、考察・検討をもっと重ねて、なるべく早期に理論化すべき部分である。
- (3) (1)に該当する事項を含めてリテラシー教育的統計学講義及び統計的エッセンスを含めたりテラシー教育に於いては、可視化ツールであるプロジェクターの活用がある程度有効である。

また、反省点として、講義後のアンケートについて、質問文が十分に練られていなかったため、有益な情報を得るのに不足があった。とりわけ、第5章1節に関して、聖泉大学では聞き取り調査を行うゆとりを得難く、アンケート調査の結果のみから考察しており、他の2大学に比べてより不十分な情報しか得られていない。

以上より、「ゆとり世代」の大学進学を受けて、第1章で述べた「技術としての統計学に併行してリテラシー能力及びリテラシー・スキルの向上を促すような統計学講義が必要になってきている」という仮説は概ね、的をえていることが分かった。さらに、それに基づいた統計学講義及びリテラシー教育を開発推進する動機付けが得られた。この分野の今後の発展に期待するとともに、筆者も微力ながら貢献したいと願っている。

**【注】**

- 1) 持元江津子 [1] 第1章「はじめに」参照。
- 2) 担当科目等詳細については次の通りである。聖泉大学人間学部（選択科目）「統計学」講義担当、大阪産業大学人間環境学部生活環境学科（必須科目）「基礎スキル演習1」「基礎スキル演習2」講義担当、京都大学（全学共通科目・選択科目）「研究の世界A」「研究の世界B」、工学部物理工学科（選択科目）「基礎情報処理」講義補助。上述のうち「統計学」以外は、それぞれの実施期間に於いてリテラシー教育科目として理解されている。
- 3) 応用グラフについて、大学によって多少難易度を考慮した。大阪産業大学では時間的な制約もあるため、最も分量を少なくしているが、実技の宿題を課すことで穴埋めをした。京都大学では設備の充実している講義室の使用が可能であったため、最も時間を割き、応用グラフの数も増やして実技指導も行った。聖泉大学は分量・難易度ともに前述2大学の間位置する。
- 4) 聖泉大学では統計学講義の最終回に独自アンケートを実施。大阪産業大学では当該の講義内容講義終了時に聞き取り調査を行い、且つ、当該の講義最終回時にアンケートを実施。京都大学も同様である。

**【参考文献】**

- [1] 持元江津子、「大学における統計学講義の例題作成のためのティーチング・ポートフォリオ活用案」『聖泉論叢』16号, pp.115-122 2009年3月5日, 参照。
- [2] 新田雅道, 河村一樹, 「携帯用パソコンによるコンピュータリテラシー教育」社団法人情報処理学会『全国大会講演論文集』第53回平成8年後期(4) pp.313-314 1996年9月4日。
- [3] 鈴木宏哉, 奥本正, 江橋博, 安陪大治郎, 石井信輝, 櫛田芳美, 大森一伸, 岡村豊太郎, 「健康・スポーツ科学における「はかる」ことの意義: 測定評価・統計リテラシー教育のススメ」『総合人間科学: 東亜大学総合人間・文化

学部紀要』6, pp.21-32, 2006年3月。

- [4] 森際孝司, 與久田巖, 「インターネットを活用した統計リテラシー教育に関する一研究」『京都光華女子大学短期大学部研究紀要』41, pp.83-101, 2003年。
- [5] 渡辺美智子, 「知識創造社会を支える統計的思考力の育成: アクションに繋がる統計教育への転換」『日本数学教育学会誌』89(7), pp.29-38, 2007年7月1日。
- [6] S. S. Stevens, "On the Theory of Scales of Measurement", *Science*, New Series, Vol. 103, No. 2684 (Jun. 7, 1946), pp. 677-680, published by: American Association for the Advancement of Science.