

多変量解析（主成分分析，重回帰分析）をCDA（芳賀（1984））（パソコン用の対話型データ解析プログラムで，解析者の判断を入れて解析を進める．解析者の判断を助けるグラフ表示が充実している）で解析させる。

計測工学の学生から，「CDAをもっと早く教わってれば，専門科目の実験データの整理に使えたのに」という意見があった。

・「行列を使って表わすと，式の誘導が簡単で，見通しが良くなる」というのはごく一部の専門家にとって成り立つだけである．大部分の学生にとっては，問題の本質がブラックボックスの中に入ってしまう。

## 参 考 文 献

- Bisgaard, Soren (1989). Teaching statistics to engineers, Report 38, Center for Quality and Productivity Improvement, University of Wisconsin-Madison.
- 芳賀敏郎 (1984). 対話型データ解析システム, 応用統計学, 13(3), 125-138.
- 芳賀敏郎 (1985a). 点を数えて長さや面積を測る, *SUT Bulletin*, 2(4), 40-41.
- 芳賀敏郎 (1985b). QCのための楽しい統計実験例, ソーメンの平均長さは何cm, 品質, 15(1), 53-54.
- 芳賀敏郎 (1991). 東京理科大学における統計教育の実態, 品質, 21(1), 48-53.

## 医学における統計教育：大学，実務家，研究教育

東京大学 医学部 大橋 靖 雄

医学研究にランダム化が導入され，アメリカではFDAの認可体制とそれに応ずる企業内体制により，医学統計家（biostatisticians）の集団が誕生し，社会的に容認された組織体を構成している．統計家は研究分野での，methodologists, trialistsであるばかりでなく，患者にたいして医学情報を提示する責務を負うことになる。

日本では有効な治療法を確立するための研究教育体制が貧困であり，ようやくoncologistsがその必要性を強調している．東京大学における教育，および日本科学技術連盟における実務家教育の実況は末尾の資料2の通りである。

（文責：渋谷 政昭）

## 大学教育における統計学 —— 人文科学の立場から ——

立教大学 社会学部 池田 央

### 1. 人文科学において求められる統計学

#### a) 研究者として

統計学教育が必要な第1の理由は，研究を進める上での共通言語としてなくてはならないからである．今日，経験科学に基づく実証的研究を進める上で，統計学は研究計画の立案から，資料分析の方法に至るまでのすべての段階において，欠くことのできない道具と考えられている．しかし，人文科学の研究において，数学を基盤とする統計学が必須の基礎的学問であることの

認識が確立されてきたのは、他学問に比べて新しいことであり、そのため研究者として必要な統計学の教育はいつも後手に回り、立ち遅れている。

b) 一般職業人として

大学卒業者のすべてが研究者になるわけではない。研究者はその極く一部であって、大部分は一般職業人として社会に出て働くことになる。その人たちの職場の仕事で意味のある統計学の授業はどうあるべきか。そういう人たちにとって役立つ授業になっているか考えなくてはならない。

c) 一般教養人(市民)として

さらに一般人についても、日本人は観念にもとづいて、あるいは感性にもとづいて物事を判断、評価、意志決定をすることは得意であるが、経験事実にもとづいて、あるいは資料やデータにもとづいて物事を判断するという習慣が根付いていない。新聞の論調や、論旨の進め方を見て、いつもその感を深くする。現代統計学の主流が、パソコン、ロック、あるいはデューイなどの経験主義的文化背景に根ざすイギリス・アメリカなどを中心に発展してきたのも、このことと無縁ではない。

## 2. 教育カリキュラムの現状と問題点

a) 制度の問題(必修か選択か)

人文系学部において、統計学(科目名は「統計学」と銘打っていなくても内容がそれに関係するものをここでは統計学科目とみなす)を必修科目とするか、選択科目にするかはそれぞれ一長一短がある。

〈選択の場合〉

長所: 勉強したいと思う人に丁寧に教えられる(モチベーションの問題)。

短所: 本当に必要と思う人に教えられない(統計学に関する二極分化)。

〈必修の場合〉

長所: 必要知識が共有され、他科目でも授業がしやすい(受講生の均質化)。

短所: いやいやながら、仕方なしに受講する学生が増える(授業が成り立ちにくい)。

これらは統計学の授業内容を何を盛り込んだらよいかにも関係してくる。

b) 内容の問題(教材とレベル)

受講生の統計学に対する関心興味と数学的バックグラウンドの多様性をどうするか。そのことは大学院入学生に対しても同様である。

考えられる対策として、(1) 授業内容を対象者に合わせて考慮する、(2) 科目数を増やし、内容を多様化する、ということになるだろうが、現状では後者は難しい。科目数と時間が限られていれば、授業内容も最大公約数をとったごく一般的な内容以上のものに進みにくい。

## 3. 統計教育を阻む壁

a) 制度とカリキュラム

このように人文・社会科学系の統計教育はさまざまな問題を抱えている。さらに、物理的な問題としては、授業科目数と受講生の人数の問題がある。

現在専門基礎教育として必要な統計学の知識は、少なくとも、初等入門(必修)レベル、中級(職業人に必要)、高級(研究者に必要)レベルの3段階くらいは必要であるが、それらすべてを用意できるところはほとんどない。さらに人文・社会科学系の大学、特に私立大学においては、1科目の受講生の多さが問題である。統計学の学習には演習課題はつきものであるが、そうした

ことが行い難いことも、人文・社会科学系における統計学の学習効果を低いものとしている。

#### b) 統計的思考を育む土壌の不足（感性と論理の狭間）

もう一つわれわれの世代で長年頭を悩ましてきたことは、統計的思考や発想を育てる土壌が周囲に存在しないということである。心理学でも「人の心は数字で計ることができない」という考えは依然根強いし、学生には論理よりも感性による受けとめ方のほうがアピールする。こうした土壌が学生にとって統計学を一層近づき難いものになっていることは否めない。

### 4. 統計教育の在り方と方向

こうした様々な問題点と限界を抱える統計教育の現状を少しでも改善するために、どのような方策が考えられるか最後に考えてみたい。

#### a) コンピュータ教育（情報処理教育）との連携

一つの対策は、現在方々の大学で進められている情報処理教育カリキュラムとの連携である。情報処理教育の一環として、何かの応用統計ソフト（表計算ソフトでもよい）を利用して、それぞれの専門領域に密着した内容の素材でデータの特徴や変化を吟味させ、統計的感覚を養うことは、学生の興味を維持する上でも、また統計学の便利さ有効さを理解させる上でも効果的である。コンピュータのグラフィック表示を多用したり、シミュレーションを利用することで統計データの振舞いと基礎概念を理解させることは、統計学の重要性を学生に認識させ、統計学に対する興味と関心をつなぎ止めるのに大変有効であると実感している。

#### b) 実在データの利用（統計学における authenticity（真生性））

かつての統計学授業がなぜ多くの文科系学生の関心と興味をつなぎ止めておくことが難しかったかという点、一つには題材が計算の楽な架空のデータであったり、学習者の専門領域と直接関係のない素材であったりして、実感として湧かず、しかも、それぞれの専門領域で統計データを扱う上でいちばん大切なこと、つまり実際のデータに現れる常識値とそうでない値（異常値）との違いを読みとる感覚を養う機会がなかったことである。コンピュータを利用することはこうした問題を解決し、統計学の学習を authentic なものとすることができる。

#### c) 授業方法の問題（基礎から応用へか、実践から理論へか）

伝統的な授業方法では、初めにすべての人にとって必要な基礎原理を教え、後はそれぞれの専攻分野で必要とする応用統計の学習に進むというのが定石であろう。つまり基礎から応用へという学習形態である。いきなり実際例から入る統計学入門は統計学への興味と必要性の認識を高めるのに効果的である反面、基礎理論の学習がおろそかになるという心配もある。そのためこそ統計教育者の役割が期待される。適切な教訓に富む題材を多く選択し、それらの比較経験を多く踏ませることによって、統計的なものの見方を養うことが肝要である。そうした中からデータに存在する差異に疑問をもち、より深い統計学的基礎理論を極めたいと思う人が生まれてくるであろう。つまり実践から理論へ進む道があつてよいように思われる。

## 経済・商学系における統計教育のあり方

慶應義塾大学 商学部 岩田 暁 一

IとIIで、経済・商学系学部で統計学で何をどのように教えるべきかについて述べ、IIIで、私立文系が共通に抱えている統計教育における悩みを指摘したい。