

## ビジネススクールにおける S-plus を用いたグラフィカルデータ解析 (Graphical Data Analysis in Business School with S-plus)

筑波大学社会工学系 金澤 雄一郎

### (背景)

筑波大学経営・政策科学研究科は、1976 年に設立された 2 学年合計でも定員 100 名の小さなビジネス・スクールである。と同時に School of Public Policy として官庁・自治体からの派遣生を受け入れてきた。日本語を母国語とする学生は毎年約 6~7 割を占めるが、東アジア（中国・韓国・台湾）からの留学生のみならず、東欧およびラテンアメリカからも広範に学生を受け入れている。これらの学生は日本語を聞き取り話せることになっている。しかしながら東アジアからの留学生以外は漢字の読み書きができるのはごく少数である。2003 年からは JICA 奨学生等途上国からの有職者を 3 名 International Management Program のコースで受け入れている。彼らは日本語の学習を事前に要求されていないので language of instruction は英語である。殆ど全員のティーチング・スタッフは筑波大学の社会工学系の教員が兼ねており、授業内容はいわゆる文科系のビジネス・スクールとはかなり異なり、アメリカのビジネス・スクールの標準にかなり近い。学生は intelligent であるが、mathematically sophisticated とは限らないと考えられている。

### (筑波大学経営・政策科学研究科における統計学の位置づけ)

アメリカのビジネス・スクールと同様、統計学関連科目はコア・コースとして位置づけられている。例えば Yale 大学では Data I・Data II として以下のような授業が提供されている。

### CORE COURSE DESCRIPTIONS

**MGT 510 Data I: Probability Modeling and Statistical Estimation.** 2 units. This course introduces students to probability modeling and its applications to management problems. Students will learn how to portray real world phenomena as sample spaces and probability trees, and how to calculate the probabilities that different events of interest will occur. Students will also learn how to simulate probability experiments in the Excel spreadsheet program. Random variables and their associated probability laws will be reviewed and applied to problems in finance, marketing, operations management, health care, and other areas of interest. Statistical approaches to estimating the parameters of probability models will also be reviewed with an emphasis on simple random sampling and confidence intervals. Fall, session one.

**MGT 511 Data II: Hypothesis Testing and Regression.** 2 units. Empirical research in management typically involves tests of hypotheses. In the simplest settings, random sampling is used to justify statistical tests of hypotheses. To estimate causal relations between variables, experimentation is the preferred method. For many management problems, only historical data are available for which regression analysis is the standard method. In this course, all of these situations will be considered. For the estimation of relationships between variables, the topics include linear models, nonlinear transforms and interactions between variables. The objective is to provide students with the basics so that they know when statistical analysis has the potential for improving the quality of decisions, can distinguish between good and bad applications, and can make intelligent use of statistical applications for management decisions. Fall, session two.

これと同様、1年生対象の統計学関連の必修授業として一学期に統計学 I、二学期に統計学 II が提供されている。統計学 I においては Freedman, Pisani, and Purves の Statistics を教科書として用い、講義形式で授業を行っている。

統計学 II においては Chambers, Cleveland, Kleiner, and Tukey の Graphical Methods for Data Analysis を下敷きに S-plus の使用法に関する導入部と線形回帰モデルに関する理論の復習内容を含めて講義と実習を繰り返す形でグラフィカルな手法を多用した線形回帰モデル作成手法を習得する授業を行っている。実習は 40 台の Windows2000 搭載の PC から X-Windows を立ち上げ Unix 搭載のサーバー上の S-plus にアクセスできる環境を整え、プロジェクターに信号を送ることのできる PC を教員が操作して学生に統計グラフィックスを作成してみせたり計算を実行して見せたりし、学生も続いて同様なコマンドを実行することによって S-plus のインターアクティブな環境に慣れさせている。

1・2 年生対象の統計学関連の選択授業として三学期に二項・多項のロジスティック回帰モデルの授業が提供されている。これらは信用供与を決定する際のクレジット・レーティング決定などビジネスにおいても近年広範に用いられている。McCullagh and Nelder による Generalized Linear Models Statistics を教科書として用い、5 回の講義に対して 1 回の実習といった形で授業を進めている。

日本語を母国語としない学生が約 3~4 割いることを考えると、日本語のみで出版されている教科書を用いることは現実的ではない。一方英語ベースのソフトウェアに対しては日本語を母国語とする学生でも抵抗は殆どないようである。

当日は以上の諸点について S-plus の使用例を含めて解説する。