

経営学部における人材開発のための 数学的手法の指導研究

A Mathematics Study of Tarented Personned Development in Business Administration.

栗田 るみ子*・木内 正光*

KURITA, Lumiko* ; KIUCHI, Masamitsu*

概要：経営学部は、社会科学系の学問領域であり、文科系の学部として位置付けされる。多様な学習領域を持つ経営学部においては、問題解決能力を育成することは重要な学習分野である。高度情報化社会である近年、解決手法はPCの分析ツールを利用することにより容易となり、文系の学生にとって困難と思われる数式を用いることなく解答を得ることができる。そのため学生はますます数式を操る手法から遠のいているのが現状である。我々は経営学部の学生が数を制御する力を養うために、数式を用いた問題解決能力育成のための演習を試みた。

1. はじめに

学生の数学能力は、当然のことながら理科系の学生に遠く及ばないのが現状である。しかしながら、現在のように迅速な意思決定を求められる企業環境において、社会現象を予測すること（シミュレーション）や管理資料を分析する等、数学的な手法を経営に用いることは、必要不可欠である。本研究の目的は、経営学部において数学的手法をどのように習得させるかを明らかにすることである。

2. 数学に対する意識調査

経営学部に所属する学生を対象に、数学に対するアンケート調査を行った。表1は、数学に対する意識調査の結果である。

対象学生：1年生（46名）、3年生（38名）

*城西大学経営学部

表 1 数学に対する意識調査

| No. | 質問 | 1年生 | | 3年生 | |
|-----|--------------------------------|------|------|------|------|
| | | 平均 | 標準偏差 | 平均 | 標準偏差 |
| 1 | 数学が好き。 | 2.59 | 1.22 | — | — |
| 2 | 数学は難しい。 | 3.91 | 1.13 | — | — |
| 3 | 経営学部で数学の授業があれば履修したい。 | 2.35 | 1.22 | — | — |
| 4 | 今後、数学を勉強したい。 | 2.46 | 1.17 | — | — |
| 5 | 数学は生活をする上で大切である。 | 3.11 | 1.02 | — | — |
| 6 | 数学は経営学を学ぶ上で大切である。 | 3.74 | 0.95 | 4.26 | 0.72 |
| 7 | 自分は四則演算を使った計算は速い。 | 3.09 | 1.24 | 3.18 | 1.14 |
| 8 | 方程式を使った計算は得意である。 | 2.53 | 1.22 | 2.68 | 1.16 |
| 9 | 文系大学に進学した理由は数学が必要ないからである。 | 2.56 | 1.16 | 2.32 | 1.29 |
| 10 | 高校時代の科目の中で嫌い(不得意)な科目に数学が入っている。 | 3.04 | 1.67 | 2.92 | 1.75 |

※アンケートの質問は、1点刻みの5点満点としている。

表1より、「数学は経営学を学ぶ上で大切である (No.6)」という質問の回答の平均値が、1年生「3.74」、3年生「4.26」と最も高い値となり、また標準偏差については最も低い値(ばらつき小)となった。このことから、経営学部にも所属する学生は、経営学を学ぶ上で数学が必要不可欠であるという認識を持っていることがわかった。また、学年が高いほど認識も高くなっていることがわかる。しかしながら、質問 No.1~No.4 の回答からわかるように、数学に対しての苦手意識が強く、何らかのコンプレックスとなっていることも伺える。

以上のことから、数学に対する意識調査より、数学の大切さ重要性を理解しつつも、数学に対して苦手意識があるために、学習方法を模索していることがわかった。

3. 数学的能力が求められる専門教育科目

経営学部のカリキュラム体系は、経営管理、生産管理、労務管理、会計学の4つの領域が挙げられる。これらすべてに共通することは、組織における管理全般であり、データ分析が中心となることがわかる。また、現在のような変化の激しい企業環境においては、常に迅速で尚且つ正確な意思決定が求められる。正確な意思決定を行うためには、問題に対するアプローチの1つとして、数学的手法を習得する必要がある。

表2は、経営学部において数学的な能力が求められる主な科目である。経営学部のカリキュラムを調べたところ、現状の専門教育科目の中で、ある程度の数学的能力が求められる科目の割合は約20%であることがわかった。

「シミュレーション演習入門」や「データマイニング」は、コンピュータを利用した演習科目であるが、特に表計算ソフトの分析ツールの習得やVBAを利用し処理手順の自動化を学習する。処理の自動化はシミュレーションを行う場合、最も強力なツールとなる。経営学部の学生は1年次から必修となっている情報技術で表計算ソフトに慣れ親しんでいることもあり、Microsoft Office のアプリケーション共通で利用できるプログラム言語 VBA (Visual Basic for Applications) を利用する。まずプログラムの流れをつかむために、流れ図を理解する。流れ図

(フローチャート)は問題の定義、分析、または解法の図的表現であって、演算、データ、流れ、装置等を表現するために記号を用いたものである。1つの入り口と1つの出口を持つようにプログラムが設計されていれば、制御構造を利用してどのようなプログラム論理(ロジック)も記述できる。制御構造には(1)順次構造(2)繰り返し構造(3)選択構造の3つがある。導入学習事例を以下に紹介する。

表2 数学的能力が求められる主な専門教育科目

| |
|--------------|
| シミュレーション演習入門 |
| 財務諸表論Ⅰ・Ⅱ |
| データマイニングⅠ・Ⅱ |
| 市場調査論Ⅰ・Ⅱ |
| 経営工学Ⅰ・Ⅱ |

演習①

3つの数字A,B,Cがある。これを昇順に並べ替えるプログラムの流れ図を作成せよ。

(考え方)

- ①A>B ならば A と B を入れ替える
- ②A>C ならば A と C を入れ替える
- ③B>C ならば B と C を入れ替える

演習②

給料(百円単位)の金種を求める流れ図を作成せよ。

(考え方)

- ①給料 ≥ 10000 1万円札の枚数計算給料から1万円札分の金額を引く
- ②給料 ≥ 5000 5千札が1枚給料から5千円分の金額を引く
- ③給料 ≥ 1000 千円札の枚数計算給料から千円札分の金額を引く
- ④給料 ≥ 500 5百円玉が1枚給料から五百分の金額を引く
- ⑤給料 ≥ 100 百円玉の個数計算給料から百円玉分の金額を引く

4. 経営工学で用いられる手法

3. で取り上げた表2の中でも特に、経営工学は「経営」を冠した理科系の分野である。経営工学は、日本の製造業の大きな発展に貢献した学問の一つであるといえる。表3は、経営工学の分野で用いられている主な手法である。経営工学分野では、生産現場における管理技術を研究の対象としている。即ち、表3の手法は、生産現場において正確な意思決定を行うための道具として利用される。経営工学に関する教育機関では、表3の手法の仕組み、適用の場等を教授する。従って、ある程度の数学的知識が要求されることになる。

表 3 経営工学で用いられる主な手法

| |
|----------------------|
| 統計的検定・推定 |
| QC7つ道具(数値データの整理・解析) |
| 新QC7つ道具(言語データの整理・解析) |
| 相関・回帰分析 |
| 実験計画法 |
| 多変量解析 |
| IE技法 |
| 需要予測法(移動平均法、指数平滑法等) |
| 線形計画法 |
| 待ち行列理論 |
| シミュレーション技法 |

5. 指導事例

2.より、学生は数学に対して苦手意識はあるが、必要性は理解していることがわかった。しかしながら、数学的手法を学ぶためには、ある程度の数学的知識が必要である。現在の経営環境を考える上で、数学的手法による迅速な意思決定が不可欠なことは一貫して述べている。本研究では、いかに数学ということを意識させずに、数学的手法を学ばせるかに焦点をあてる。以下に、実際にゼミナールで指導した内容を紹介する。

5. 1 QC ストーリーを用いた問題解決演習

本ゼミナールでは、「問題解決能力の育成」をテーマに、各種演習を行っている。その中で、「アンケート調査及び解析方法の習得」について、ゼミナール内でどのように演習しているかを紹介する。

この演習で行う数学的手法は、アンケート結果の解析に用いる主成分分析（多変量解析の一つ（表 3 参照））である。主成分分析は、データが本来持っている情報から主要な要因を抽出し、そのデータが持っている情報を大まかに表現する。このため、主成分分析は大量のアンケートデータの解析等に多く使われている。

アンケート調査は、何らかの目的を達成するためのアプローチの一つである。このため、本演習ではアンケート調査及び解析を、QC ストーリーの中の一つのステップ（3.要因の解析）として位置付けている。QC ストーリーとは、製造業において改善活動を論理的に進めるためのステップ（1.テーマの選定，2.現状把握と目標の設定，3.要因の解析，4.対策の立案，5.効果の確認，6.標準化）である。

以上のように、学生が数学的手法を意識することなく、あくまでも QC ストーリーの中の一つのステップとして意識させる工夫をしている（図 1 参照）。具体的な学生への指導の仕方として

は、はじめに QC ストーリーを教え、論理的に物事を解法に導くステップを教えた。次にアンケートの作成及び実施方法を教えた。最後にアンケート結果の解析方法として主成分分析を教えた。解析に関しては、具体的な数学理論には触れず、解析のためのソフトウェアの使い方、入力するデータ形式、出力された解析結果の見方及び解釈の仕方を重点的に教えた。

演習の進め方としては、4名程度を1つのグループとし、そのグループをある会社に所属するチームと想定する。チームが所属する会社及びその会社の競合他社を学生に自由に決めさせ、テーマを指導者側から与える。そして議論、アンケート作成、解析等を各グループで行い、最終的には QC ストーリーに沿って発表を行った。

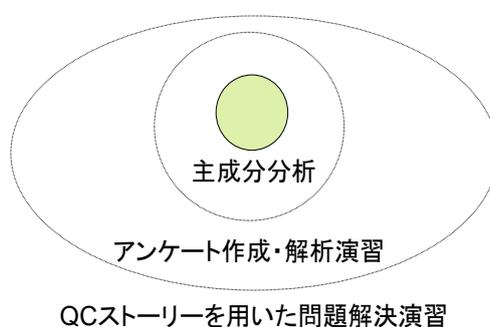


図1 指導イメージ

5. 2 理解度の把握

表4は、演習を行った学生のアンケート結果である。No.1, No2の質問、即ち演習全体に対しては、一定の評価が得られていることがわかる。しかしながら、数学的手法に関する質問（No.3～No.5）に関しては、理解度が低いことがわかる。

以上のことから、指導イメージ（図1）通りの結果を得ることができた。

対象学生：3年生（38名）

表4 演習の理解度

| No | 質問 | 平均 | 標準偏差 |
|----|--------------------------------------|------|------|
| 1 | QCストーリーにおける「テーマの選定」から「要因の解析」までは理解した。 | 3.26 | 0.89 |
| 2 | アンケート作成からデータ解析までの一連の流れは理解した。 | 3.29 | 1.01 |
| 3 | 主成分分析は理解した。 | 2.55 | 0.86 |
| 4 | 主成分分析は理解していないが、入力するデータと分析結果の解釈は理解した。 | 2.76 | 0.82 |
| 5 | 主成分分析の仕組み(数学的な根拠)が気になった。 | 2.87 | 1.02 |

6. おわりに

本研究は、経営学部においてどのように数学的手法を習得させるかに焦点をあて、指導事例を紹介した。指導事例は、ある一定の評価を得ることができたものの、改善の余地が多数残されている。今後の研究として、経営学部における数学的思考の必要性の検討、数学的手法を道具として使いこなすための演習開発、カリキュラムの中に数学的思考を養う科目の検討が挙げられる。

参考文献

1. 監修 狩野紀昭 編者 新田充 QCサークルのための課題達成型QCストーリー 日科技連出版社(1993)
2. 清水功次 マーケティングのための多変量解析 産能大学出版部(1998)
3. 内田治 菅民郎 高橋信, 文系にもよくわかる多変量解析 東京図書(2003)
4. 赤堀侃司 学校教育とコンピュータNHK BOOKS (1993)
5. 水越敏行, 菅井勝雄 メディアによる新しい学習 明治図書 (1990)
6. 清水康敬 情報教育メディアの活用 第一法規 (1992)
7. 佐藤公作 関数ラボによる高校数学 日本評論社 (1992)
8. 糸岐宣昭 パソコンでみる関数グラフィックス 森北出版 (1988)

(Received March, 7, 2009)