

マネジメント・サイエンスとコンピュータ

早稲田大学 商学大学院 (Faculty of Commerce, Waseda University)

高橋敬隆 (Prof. Dr. Yoshitaka Takahashi)

<http://ns.sizer.cache.waseda.ac.jp/>

1. はじめに

マネジメント・サイエンス (MS) は経営上の問題を解決するために、問題の構造を明らかにし、モデル化し、そのモデルから導出される解を現実の問題解決に役立てようとするものである [4]。実際、MS は生産・マーケティング・農業・行政的計画・物流管理・通信ネットワーク整備から、金融工学とも呼ばれる金融・財務関係への適用が広く浸透している。

早稲田大学商学部における「マネジメント・サイエンス (MS)」の講義実践では、MS の代表的な手法を取り上げ、それらを丁寧に解説することを通じて、受講生自らがモデル化し問題を解決することが出来るようになることを目的としている。ビジネス分野における卑近な事例を対象に、コンピュータを利用した演習を適宜行ないながら、MS の本質的な考え方を習得することが目標である (表 1 参照)。

講義は、一コマ 90 分で、商学部は Semester 制を採用しているため、期間は半年 (前期または後期) であるが、1 週間に 2 コマ行なわれる (専門教育科目、経営コース 4 単位)。ただし、MS は学部 2 年生配当科目で、「基礎数学」(線形代数と微分積分法の入門的な内容、専門基礎科目 (1 年生必修) 4 単位) を履修済みであることを受講条件としている。

2. 跳梁跋扈する文系・理系という区別

MS の解析手法には多分に数学を用いるため、上述したように、商学部 1 年生配当必修科目「基礎数学」の履修を条件としている。しかしながら、必ずしも受講生全員が数学を得意としている訳ではない。高等学校における数学 III を履修条件とせず、数学 I、数学 II だけをベースに講義内容を考慮する必要がある。

早稲田大学商学部の場合、一般入試科目は外国語・国語・地歴、公民または数学であり、入試科目に数学が必修な訳ではない。京都大学経済研究所の西村和雄教授らは経済系の学部卒業後を調査した結果、「大学入試科目で数学を選んだ人は選ばない人に比べ在学中の成績がよい上、卒業後も所得が高く、転職でも有利である」と結論し、「数学で身につく論理的思考力が役立つからではないか」と言っている (2001 年 7 月 19 日 朝日新聞夕刊)。

数学受験で入学して来た諸君は、報告者の研究室 (早稲田大学商学大学院高橋敬隆研究室) 学

生にもいるが、成績優秀者もいればそうでない者も大勢いる。受験科目として日本史や世界史を選択して入学して来た学生もいるが、やはり、彼ら・彼女らの成績は優秀な者もいればそうでない者もいる。数学受験で入学しなくても、基礎数学をきちんと理解でき、MS に適切に応用できる。要するに、入試の際に選択する科目で、入学後の能力や成績が別れるものではなく、学部入学後のやる気さえあれば学部在学成績は何とでもなる---というのが報告者の実感である。

いずれにせよ、文系・理系の区別は、極めて日本的で(私立)大学受験のための方便に過ぎないと思っている。経済学や商学・経営学研究には数学は不可欠である。外国(欧米)ではもともと文系と理系を分けない。経済系の卒業検定試験には、数学・統計・コンピュータがある。

ところが、日本では受験界を始め、最近では学部生や大学院生の就職にも、この文系・理系の区別が跋扈しているように思う。早稲田大学商学部では学部1年生に基礎数学が必要であり、文学部心理学科では数理統計を必要とする。在学中はもとより卒業後の就職にも、文系・理系の区別は妥当ではなく不必要である。せめて高・大一貫教育を実現する大学付属高校のカリキュラムには文系・理系の区別だけはして欲しくない。

閑話休題(それはさておき)、MS 的センスを磨いていくために、実際の問題を数理モデル化しその解決を体験することが重要である。この体験をさせるには、コンピュータによる演習は不可欠である。文系・理系の区別は将来的になくすべきだが私立大学文系学部にも数学アレルギーが多数存在することは事実である。ただ、幸いにしてコンピュータアレルギーは数学ほど存在しないことがコンピュータ演習の背景にある。

3. マネジメント・サイエンス(MS)の講義内容

MS は基礎数学(線形代数・微分積分)ほどに定着したカリキュラムは存在していないように思われる。既刊の教科書・成書[1,3,4,6,8]から見ると、経営科学や MS といった講義には、ある意味でそれぞれ個性があり、統計分析・在庫管理・線形計画法・PERT(Project Evaluation & Review Technique)・待ち行列といった内容が最大公約数的に共通しているように思われる。既存の成書は第2節で批判した文系・理系の区別で言うと、理系のものが主であり(高等学校の数学 III を前提にしており)、文系を対象に(数学 I, 数学 II をベースに)した成書はあまり見当たらない。

早稲田大学商学部で報告者が担当する講義 MS は、第2節で述べたように数学 III を前提とすることが出来ない。しかし、数学 III 中の数列の極限や、指数関数・対数関数の微分・積分は MS においては必須と考える。従って、講義では、早目の段階で、これらの概念を導入する。ただ単に数学の講義ではなく、金融・会計分野における連続複利計算に不可欠なものとして指数関数を説明し、また年金数理・保険数理に不可欠なものとして対数関数を紹介し、応用している(表 1 参照)。

偏微分の応用も、例えば、条件付極値問題に対する解法(Lagrange の未定乗数法)を解説したあとすぐにポートフォリオの構成問題を演習で行なう。MS 手法を具体的に応用することにより、ビジネス現場での臨場感を出せるように工夫している。

表1：マネジメント・サイエンスのシラバス

回	テーマ	回	テーマ
1	MSの必要性	14	PERT (2)
2	MS による問題解決	15	PERT (3)
3	線形計画問題	16	確率変数と確率分布
4	指数関数と連続複利計算	17	母集団と標本
5	対数関数と年金数理	18	標本分布
6	指数・対数関数の微分法	19	待ち行列と情報システム
7	対数微分の応用	20	待ち行列問題の基本構造
8	在庫管理問題	21	リトルの公式
9	最適発注量の決定	22	リトルの公式の応用
10	不確定需要の下での在庫管理	23	さまざまな情報ネットワーク
11	偏微分と条件付極値問題	24	待ち行列の情報分野への応用
12	偏微分とポートフォリオ構成問題	25	MS とコンピュータ
13	PERT (1)	26	これからの MS

ゲーム理論、(需要予測法も含めた)統計解析、または金融工学が含まれている MS の成書がある。ここでは、しかし、表1に示した各テーマにじっくり取り組み丁寧に解説することから生じる時間的制約と、これら(ゲーム理論・統計解析・金融工学)を講ずる別の科目が早稲田大学商学部それぞれあることから、MS から割愛している。

4. MS のコンピュータ利用：プログラミング教育は必要か

宮川ら[4]に拠れば「経営科学の完全な理解のためには数学的知識が必要なことは言うまでもない。しかしながら、その基本的な考え方を理解するためには、高度な数学的知識は必要ではない。実際に重要なのは、数学的知識よりも問題を把握する能力である。」

本報告者は、上と同様なことが高度な数学的知識を高度な情報処理能力(特にプログラミング能力)に置き換えて言えるのではないかと思っている。すなわち、「MS において実際に重要なのは、プログラミング能力よりも問題を把握する能力である。」その意味で、プログラミング教育を MS の中で行なうことは考えていない。

情報分野では物事の変動が激しい。短期間に大きな変動が生じる。ビジネスチャンスが大きい代わりにリスクな側面がある。表計算ソフトウェアにおいてもその例外ではない。ロータス社の Lotus-1-2-3 はしばらく他を凌駕していたが短期間で、マイクロソフト社の Excel に取って代わられた感がある。

学部・大学院を卒業・修了してビジネス現場で種々な問題を取り扱っている、高橋敬隆研究室の OB・OG 諸君に聞いた所、(プログラマーを除く)彼ら・彼女らがマネジメント問題を解決す

るのにプログラミングすることは殆ど皆無であり，表計算ソフトに限ってみてもやはり Excel の利用率が圧倒的に高いことが分かった．

以上の観点から，コンピュータを利用した MS の演習では，Excel を使いこなすことが出来れば十二分と考えられる．表 1 における線形計画問題に対しては，高井ら[6]が MS 現場での応用例も含めその Excel の利用法を詳説している．木島[2]はその著名に「金融数学・確率統計」と銘打っているが，その内容は線形代数・微分・積分・最適化や確率・統計まで広範囲に亘っており，応用は金融分野に限らない．表 1 で取り扱っているテーマの演習のかなりの部分に，Excel の解説本として木島[2]が利用できる．

5．まとめ

マネジメント・サイエンス (MS) は，文系・理系を問わず，学部・大学院を卒業・修了して将来，企業や行政機関の管理者として活躍するためには重要な基礎科目である．しかし，数学や情報分野の知識をある程度必要とするためあまり人口に膾炙されていない．論理の展開に工夫さえすれば数学 I, 数学 II の予備知識だけでプログラミング未経験でも，MS の本質を十分に理解させることが可能である．コンピュータを用いた演習では，敢えて MS のためにプログラミング教育は不要である．当面は表計算ソフト Excel を利用することで十分である．

尚，早稲田大学商学学術院高橋敬隆研究室のサーバには，MS の講義 (PPT) 資料が PDF ファイル化されアップロードされている[5]．MS の受講生は初回授業で ID とパスワードを聞いて，いつでもどこ (自宅 PC) からでも閲覧・ダウンロードできる環境になっている．受講生が就職活動をするときにはこのような仕掛けは便利であろう．近い将来，MS の講義資料のみならず，講義内容を金融工学[7]と同様，インターネットオンデマンド授業にすることを予定している．

参考文献

- [1] 金田数正「*経営戦略のための経営科学*」内田老鶴圃 (1997).
- [2] 木島正明「*Excel で学ぶファイナンス 金融数学・確率統計*」金融財政事情研究会 (1999).
- [3] 古殿幸雄「*経営科学・経営工学*」中央経済社 (2000).
- [4] 宮川公男・野々山隆幸・佐藤修「*入門経営科学*」実教出版 (2004).
- [5] 大山佳彦・星健太郎・高橋敬隆「Web コンテンツ管理システム(CMS)を用いた Web サイト構築と講義資料配信」*コンピュータ&エデュケーション*, vol.20, pp. 44—50 (2006).
- [6] 高井英造・真鍋龍太郎「*問題解決のためのオペレーションズ・リサーチ入門*」日本評論社 (2000).
- [7] 高橋敬隆「インターネットオンデマンド授業による金融工学教育」*2003 PC カンファレンス*, 6-G-3 (2003).
- [8] 上田徹「*オペレーションズ・マネジメント*」牧野書店 (2006).