

# アンケートにみる文科系のOR教育

垣花 京子

## はじめに

今までOR教育は専門のORワーカーを育てるために、理工系大学、学部で行われていた傾向がある。しかし、ORが多くの人々に理解され、普及するために、ORユーザを育てることや、ORの考え方、問題の捉え方を一般に教育する必要があるとORリテラシー部会では考えた。さらに、会員の多くが文科系の教官であり、文科系の学生に対するOR教育の難しさについての指摘が多かったところから部会の活動として、OR教育を文科系の学生を対象に行うことに焦点を当てることとし、検討結果を具体的に示す手段としてテキストをまとめることになった。

しかし、部会員以外の教官がどのような教育を行い、どんな問題を感じているかを知ることがテキスト作成の指針として重要なのではないかと指摘があり、文科系の大学・短大でのOR教育の現状を知る目的と今後のORの普及、発展のための資料にする目的でアンケートによる調査を行った。

アンケートを送付した対象者は、1995年度版OR学会の会員名簿に載っている会員の所属大学・短大313の中から、文科系学部（経済、経営、商学部など）と思われる学部、学科に会員が1人以上いる194（62%）大学を選び、各大学1人にアンケートを送付した。この数は、正直なところ漠然と予想していた数を上回っており、文科系の学部・学科におけるOR教育研究の重要性を認識した。アンケート回収まで比較的短期間であったにもかかわらず、59名（30%）の方から回答を頂いた。そのうち40名（回答者の68%）が理工系学部の出身者であり、学科は、経営工学、数学、電気、物

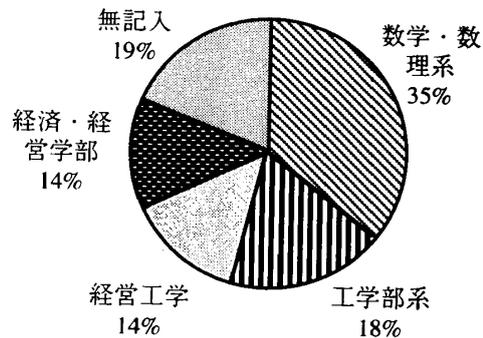


図1 教官の出身学部

理学などさまざまであった。文科系の大学・短大でORを教えている教官の多くが理工学系出身であることを再確認した。その他、経済・経営学部出身者は8名であった（11名は未記入）（図1）。

アンケートの前半は選択式で、どのような学科の中でORを教えているか、教科書を使っているか、指導の際どのような点を重視しているか、どのような内容を教えているかなどを選択して頂いた。後半は記述式で、「ORを教える意義、OR教育の問題点、ORテキストへの期待、ORテキスト作成にあたっての姿勢について、教える上での苦労など」についてのご意見を書いて頂いた。

以下、各項目の結果についてのまとめと分析を報告する。

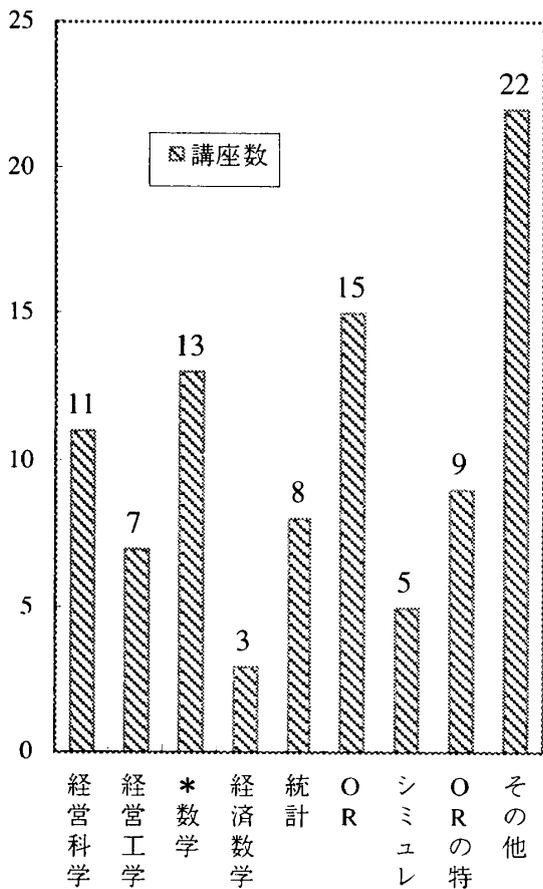
## アンケートの結果と考察

### 1. ORはどんな科目名で教えられているか

回答者59人中、51人が94（平均1.8）講座でOR関連の授業を行っていた。8人はOR関連の授業を行っていないと答えている。教科名に関しては、ORと名前がつく講座は11人、15講座であった。ORの特定技法を講座名にしている人も多かったが、シミュレーションが最も多く5講座、他は、生産管理、数理計画法、線形

かきはな きょうこ

東京家政学院 筑波女子大学 短期大学部 情報処理科  
〒305 つくば市吾妻3-1



\*数学は、経営数学、経済数学、情報数学などを含む

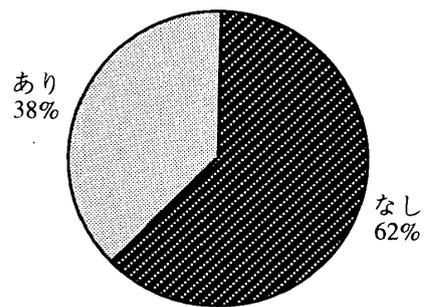
図2 ORで教えられている講座一覧

計画法、意思決定論、モデル構築法、在庫管理、待ち行列、イベントマネジメント、確率モデル、統計的意思決定論など多岐にわたる名前があげられていた。最も多いのは経営数学、経済数学、情報数学など数学と統計関係の講座の中で教えられている場合で、合わせて21講座であった。経営科学は12講座、経営工学は7講座あった。その他、経営データ解析、経営分析、経営学、経営システム論、管理工学、システム分析、システム科学概論、コンピュータリテラシーなどがあつた(図2)。

講座名だけからみる限り、ORに関する授業が始まる前に、数学の一部であり、むずかしそうという印象を学生に与えることになるのではないかとと思われるが、いかがなものだろうか。

## 2. パソコンの使用状況はクラス規模により異なる

授業におけるパソコン利用についての意見は後でも



### クラス規模

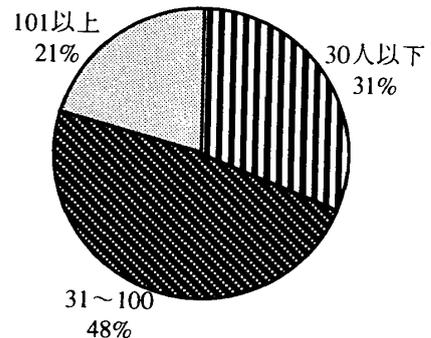


図3 パソコンの利用状況

取り上げるが、パソコンの利用状況を見ると、36講座(38%)がパソコンを利用し、58講座は利用していないことが分かった。これは、授業規模に関係していると思われる。1クラスの人数を調べると、30人以下のクラスは30クラス、31人から100人が44クラス、100人以上が22クラスである(1講座2クラスの場合を含む)(図3)。

文科系におけるOR教育が比較的大きな規模のクラスで講義中心に行われていることが分かり、これがパソコンの利用を困難にしているのであろう。パソコンを使いたいけれども使える環境がないという答えもあった。

## 3. テキストには「決定打」がない

テキストの使用状況についての質問で、「テキストを使用」と「部分的に使用している」を合わせ、47講座(49%)あり、約半分の人が市販のテキストや授業者自身の著書を使っていることが分かった(図4)。使用されているテキストの詳細をみると、OR(岡太彬訓・後藤兼一共著)が3講座、数理統計学(竹内啓)が2講座で、それ以外はすべて、種類の違うテキストであった。実に47講座に対して、42種類のテキストが挙げられていた(表1)。自作のプリントやプリントとテキストを併用している場合は42%であった。テキストの多様性とプリントの使用は学生のレベルに合った、文科系におけるOR教育に即した適切なテキストがなか

表1 使用テキスト一覧

DEA冗絡分析法 現代OR入門  
 LPソフトウェアと経営意思決定  
 OR—経営科学入門 岡太 彬訓・後藤兼一共著  
 ORの基礎 佐藤喜代蔵  
 オペレーションズ・リサーチ読本 刀根薫  
 オペレーションズ・リサーチ 中川覃夫・三道弘明  
 オペレーションズ・リサーチ理論と実際 大前義次他  
 オペレーションズ・リサーチ入門 近藤次郎  
 OR入門 小和田他  
 おはなしOR 森村英典  
 パソコンOR 榎本・上田  
 パソコンによるOR 牧野都治  
 よくわかるOR事典 平本巖  
 OR入門 科学的意志決定 会田数正  
 例解OR 小和田正  
 ORによる生産流通システムの設計 増井・百合本  
 シミュレーション 中西俊男  
 ビジネス数学読本 上田泰  
 ミクロ・エコノミックス 細江・大住編  
 ミクロ経済学 大路雄司  
 絵とき経営システム 立田浩之  
 経営科学 荒木他  
 経営科学と情報処理 宮川公男  
 経営科学論 加藤あけみ  
 経営数学 小林三郎  
 経済・経営分析のためのロータス1-2-3 大沢豊他  
 現代システム工学の基礎 浅居編  
 確率論 石原辰雄  
 多変量解析 石原他  
 初等統計学 ホーエル他  
 初歩からの経済数学 三土修平  
 数理決定法入門 今野浩  
 LPソフトウェアと経営意志決定 利根川孝一  
 数理統計学 竹内啓  
 はじめての統計学 鳥居修  
 意思決定科学 藤田忠  
 意思決定論の理論と方法 張本浩  
 生活環境データの統計的解析入門 添田他  
 生産管理入門 小川英次  
 線形計画法 古林隆  
 線形計画法 千住鎮雄  
 数理計画モデルの作成法 前田

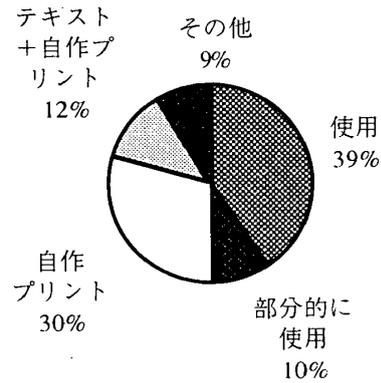


図4 テキストの使用状況

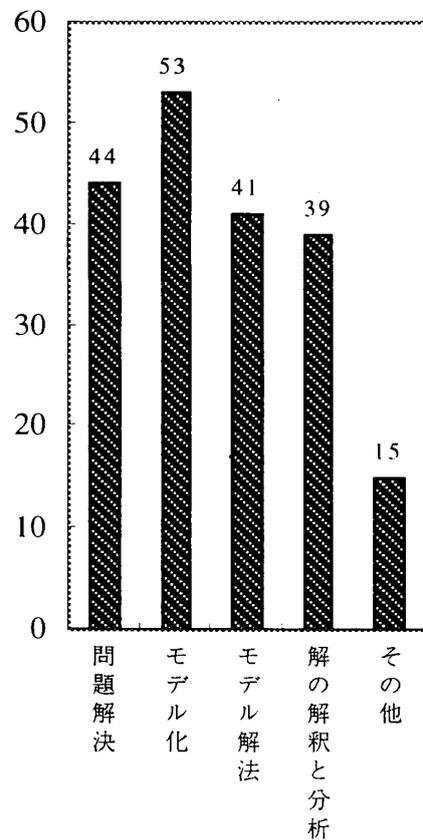


図5 授業の重点部分

なか見つからない様子を表していると考えられる。これは、部会の問題意識とも一致していると言えるであろう。

#### 4. 授業の重点は強弱なし

数理的な解法を中心とするのが困難な文科系のOR教育では、どこに中心をおくのが良いだろうか。授業の重要部分に関する質問は、「問題発見」、「モデル化」、「モデルの解法」、「解の解釈と分析」、「その他」の中から複数選択とした。

回答の中では「モデル化」に重点を置いている人が最も多く53人、「問題発見」は44人、「モデルの解法」は41人、「解の解釈と分析」は39人で、ほぼ同数になっている(図5)。重点部分は授業の目標にも関わるので、後で記述式の回答のところで改めて述べる。

#### 5. 手法のご三家は「LP」、「統計」「シミュレーション」

教えている手法について、統計的手法、表計算(What-if分析)、決定理論、ゲーム理論、数理計画法、

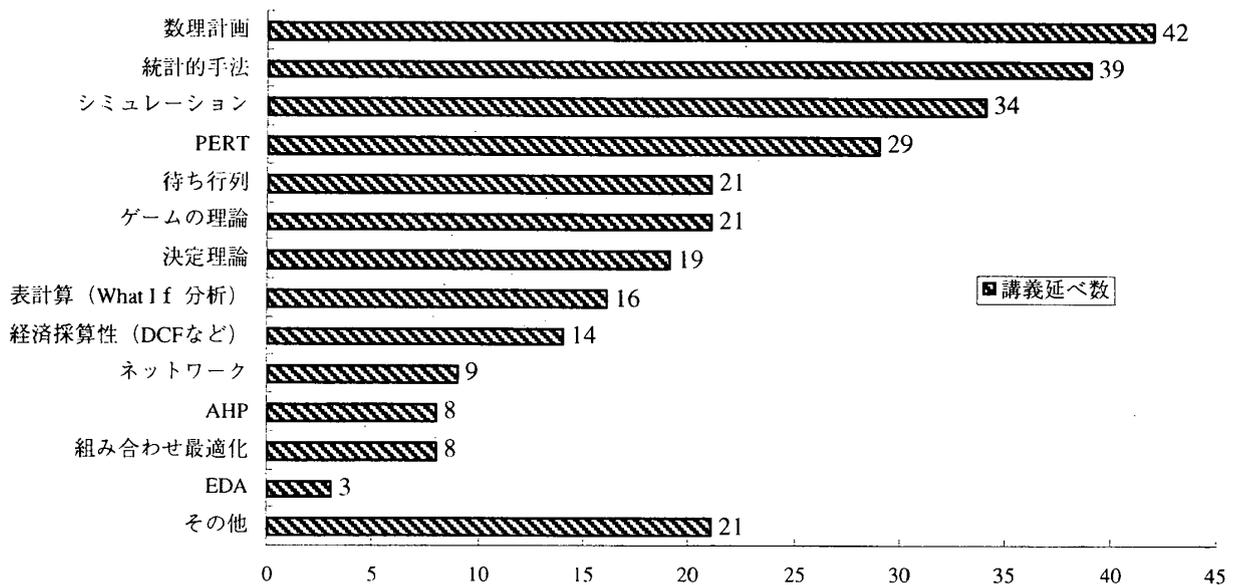


図6 内容別講義一覧

組み合わせ最適化, ネットワーク, PERT, 待ち行列, シミュレーション, AHP, DEA, 経済採算性 (DCF等), その他の中から, 重複選択で行った。

分類の中では線形計画法, 統計的手法, シミュレーションが最も多く, それぞれを42, 39, 34人が選択した(図6)。アンケート作成時の手落ちで, 在庫問題を入れなかったために, 「その他」の中には, 明記した人も含めて在庫問題が多く含まれている可能性がある。他に記入されたものには, グラフの理論, マルコフ解析, エントロピーモデル等があった。

次に, 記述式のアンケートに寄せられた意見についてまとめてみたい。「」で書いている部分はアンケートの中の文を引用している。すべてを掲載することはできないので, 多かった意見や特に興味深いものを選んでまとめた。また, 回答者の氏名は省略させて頂いた。

## 6. OR を教える意義と授業の目標

(設問: 「文科系の学生に対してORを教える意義はどこにあるとお考えですか。また, 授業の目標を何においておられますか。」)

### (1) OR を教える意義について

#### a. 論理的, 合理的な考えを育てる。

ORを理解することにより, 問題を理論的にとらえて, 解決することができるようになる。合理的な考え, 論理的な考え方が文系の出身者に必要であるのでORを教える意義は大きいと考えている人が多い。たとえば, 「数理的センスを身につけるためには身近な例によ

るORが有効と思う」, 「ORマンにはならないが, 仕事は合理的に遂行できる場があることを知るの大切である」という意見があった。

#### b. ORを利用して社会の意思決定ができる。

たとえば, 「企業, その他組織体の中であって, どちらかといえば, 文系出身の方が全体的な観点から企業戦略案や開発案を考える機会や役割が多いと考えられますので, 文系の学生にORを教えることがきわめ意義がある」に代表されるように, 文科系出身者は社会に出て, 意思決定の立場に立つ機会の多いので, ORを学ぶことは, 意思決定に役に立つので教える意義があるとする意見が少なからずあった。今後, 学会活動として, 注目すべきではないだろうか。

#### c. ORの有効性を認識し, ORの支持者を増やす。

ORを社会で実践する場合は, 数学的な要素が必要なので理工系の出身者が必要であるが, ORが社会に普及するためには, ORの有効性を認識し, ORの支持者を増やす必要があるので, 文科系の学生に教える意義があるとする見方である。

一方, 文科系の学生には, 「情報リテラシーで十分である」として, 教える意義はないという回答が1人あった。

### (2) 授業の目標について

#### a. 目標を問題発見・モデル化におく。

選択質問の中の授業の重要部分と考えていることについての回答からも分かるように, 問題発見, モデル化を重要部分と考えて, 目標にしている人が多い。たとえば「問題発見, モデル化を中心として, 考え方の

基本を知らしめること」,「問題発見が重要,次にこれをモデル化するが,モデル化には多方面からのアプローチがあることを教えるのが重要」,「何ができるかを理解すること,問題解決の考え方(解法ではない)を理解すること」,「将来社会での事務遂行にあたり,問題発見/認識とモデル化および評価に重点をおいている」など,ORの解法の理解を求める前に,問題発見,モデル化,どんな問題に利用できるか,社会生活の中でORがどのように役立っているかを理解することなどに目標をおいて授業している様子がうかがえる。

b. 目標をORの論理的な考え方の理解におく。

前問の選択肢にはなかったが,ORの論理的な考え方を重視し,そこに目標をおいている場合も見られた。たとえば,「ある程度,(感覚的ではなく)論理的に問題に取り組める点」,「経済的価値への論理的なアプローチと論理的な考え方,合理性の追求」,「問題整理・解決における合理的な考え方を養うこと」など,ORを通して,論理的な考え方,アプローチの仕方を学ばせたいと考えている教官も多い。

c. 目標を原理と手法の理解におく。

経営における管理のいくつかの原理と手法を分りやすく教えることを目標にしている人が1人いた。

d. その他

次のように具体的な目標をあげている人もいた。「・数学モデルによる最適化の考え方を通してコスト感覚を育成する。・現象のモデル化と最適化原理・モデルの中のデータの扱いを通して,統計的な考え方を定着させる。・モデルの評価基準やデータを変えることによる事後分析を理解させること。」

## 7. 授業における問題点と工夫

(設問:文科系学生にORを教える上で,苦勞されている点,授業などについて工夫していること,現在のテキストについての意見,理想的なテキストや教材など,OR教育全般について,自由なご意見,提言などをお書き下さい。)

a. 数学が苦手な学生が多い。

苦勞している点としては,数学が苦手な学生が多いことに苦勞している場合が一番多く,ほとんどこれにつきると言ってよい。たとえば,「数学的解析は非常に難解である」,「数学のレベルにばらつきが大きいこと」,「数学嫌いとする学生が多いため抽象概念の理解能力が落ちる。したがって質問ができないので,共に考える形の授業ができない」など論理的,合理的な

考えを教えようとする,数学が苦手な学生が多いため,苦勞していることが分かる。また,「数学と少しでも名がつくと拒否反応を示す」,「数学はむずかしいという先入観を持っていることには大変困っている」というように,文科系の学生は,数学を使うと聞いただけで,拒否反応を示すので,数学という雰囲気を感じさせないうちに興味を持たせるように工夫している先生も多い。この点は,中・高校における数学の授業と受験教育にも問題があるのではないだろうか。

次に工夫している点についての意見をまとめてみたい。

b. 身のまわりの具体例から

たとえば,「身のまわりの具体的な例題に引き寄せ,話しを進めるよう心がけている」,「例題が身近であるか,会社に入ってから使えそうなものか」,「実際のデータを用いて現実的モデルの構築も考えている」と,学生の生活に具体的に関わりのある問題や具体例を使うことにより,興味を引く工夫をしている人もいる。しかし,具体的な例題を探すことは非常にむずかしいことを指摘している意見もあった。

c. 数学を感じさせないように

「できるだけ,式を使わずに考え方をどのように理解させるかを考えている」,「ORという言葉を使わないで,ものを合理的に考えるためにどんな方法があるかを考えるようにさせる」などという回答があった。

d. 図や表をできるだけ利用

「複雑な式を用いることは不可能,大半の説明は表や図による」など,ORの説明を全く式を使わずに教えることは不可能であるが,表や図を利用し,説明している人もいる。

e. パソコンの利用

「EXCEL統計等,アドインソフトを用いて,ORの解法ではなく,ORの利用方法に重点をおいている」と書いている人は1人であった。ソフトの利用は具体的にはまだあまりなされていないことがうかがえる。

## 8. 計画中のテキストに対する意見

(設問:「現在計画中のテキストでは(1)技法や数理的な解法の説明はできるだけ少な目にとどめ,具体的な例題で考え方を身につけられるように考える。(2)表計算ソフトを中心とした,演習用の小さなデータベースやアドインソフトによる演習を取り入れることを考えています。これについてどう思いますか。)」

「(1)の技法や解法の説明を少なくし,具体的な例題

を」ということに関しては、ほぼ全員が賛成している。1, 2年生にはこれでいいが, 3, 4年生には技法や数理的な解法もきちんと教える方がいい, 理解できなくても, 講義されたという経験が大切という意見もある。

「(2)のコンピュータ利用の教材について」は賛否両論である。「現在のテキストの多くは理工系向きになっており数式が多いので, パソコンの併用に向けたVisualな教材が望まれる」。「パソコンは表やグラフを書くだけに利用し, 考える場面を多くする授業にできる。」など賛成派と, 一方「コンピュータ利用をした場合, その操作を教えることだけでもたいへんで, 結果的に利用できずになってしまう」という反対派もある。

選択問題のアンケートの結果でも分かるように, 大規模教室での授業も多く, パソコンの設置台数も少ないため, ORの授業のためにコンピュータ環境がない場合も多いようである。アメリカでは, 表計算ソフトのような一般のソフトの利用と, LINDOのようなORの手法のためのソフトを多用しているのに対し, 日本では, コンピュータの利用はまだ困難な大学が多いことがうかがえる。

## 9. その他の意見

### a. 教員の必要性

「現実にもどのように利用されているかを具体的に考えることができる教員が必要」と, 教員の養成に関して書かれているのは1人だけであったが, 文科系の立場で指導できる指導者が増えることが望まれる。ORが実際の企業などでどのように使われているかについての知識も教官にとって必要であろう。

### b. テキストに対する提案

OR教材では, 現実の問題に対応する必要があるが, 記述が個人的になったり, 時代に合わなくなるので, 「たとえば題名を「ORの実際, 1996年」とし, 著者名は記入しない。中学校の教科書のような協力者名を巻末に載せる。教科書委員会(ORリテラシー研究部会でもよい)が選んだ有益で分かりやすい題材を15~20件解説する」という提案もある。

## おわりに

以上のようなアンケートの結果を大きくとりまとめ

てみると次のようなことが言えよう。

- (1) 現在は, ORの授業は理工系出身の教官が, 数学嫌いの学生に, できるだけ数学を感じさせないように苦労しながら教えている。今後, 文科系の学生に即した教え方が必要とされ, 文科系出身で, ORを教える人を育てることも必要となろう。
- (2) 学生のレベルに合った適切なテキストがあまりないので, それぞれの教官が, 部分的にテキストを使ったり, 自作プリントを使って授業を行っている。そこで, 文科系向きのテキストの必要性を感じている人が多い。
- (3) 数式をなるべく使わないように, 具体例を示し, 手法を教えるよりも, モデル化や, モデル化に必要な考え方を教えようとしているが, 多くの教官は事例がほしいと考えている。事例は, 時代とともに変わるので, 今までのようなテキストでは, 時代に即したものにならないという問題もあり, 何らかの工夫が必要であろう。また, 現実の社会で行われている具体例を分かりやすく, コンパクトに解説したのも求められる。
- (4) 最近, ORで利用できるパソコンソフトが販売されているので, パソコンの利用は望まれるが, 操作指導で, 時間がとられ, 考えを教えることができなくなるのではないかと危惧している人が結構多い。

また, 文科系学部の場合, クラスの規模が大きいためパソコンの利用ができない場合もあることを考慮に入れなければならないだろう。

以上の問題を念頭において, テキストの作成をしていきたいと考えているが, 当然のことながらテキストは1種類で充分ということはありません。部会での検討と提案はその1つであり, 今後, テキストや授業の方法について, さまざまな提案と具体化が行われることが文科系学生に対するOR教育の充実のために必要であり, わが国におけるORの健全な発展のためにも重要な課題であると思う。

## 参考文献

Eldredge, David L. 1993, Support Software Survey of software for the first MS/OR course in MBA programs, OR/MS Today February 1993, pp.32-38