

埼玉大学大学院政策科学研究科のOR教育

刀 根 薫

社会人を主体とする政策科学大学院におけるOR教育はいわゆるOR学科の場合とは異なる面をもつ。それは政策科学という大きなフレームの中で位置づけられねばならない。この点に関し埼玉大学大学院政策科学研究科のOR関係者は試行錯誤を重ねながら今日に至っている。ここではまず研究科の概況について説明し、次にOR教育、特に社会人教育の達成度をみるうえで重要となる修士論文の内容についてややくわしく紹介する。

1. 創設と目的

埼玉大学大学院「政策科学研究科」は公共政策の研究・教育を目的とする新構想の大学院として昭和52年に創設された。現在、中央行政府の各省庁、地方公共団体等の行政官のいわゆるミッドキャリアたちが院生として派遣され、新しい形の社会科学の研究開発と教育・訓練が進められている。この大学院の目的は現実の政策形成に有効な新しい科学の構築であり、また、科学的思考に裏づけされた政策形成、政策分析能力をそなえた行政官、政策アナリストの養成にある。

1980年代の政治や行政には大きな課題が残されている。行政改革の目的とするところは、いかにして「小さな政府」でしかも行政効率の高い、活力ある行政を実現するかという点にある。このためには政策分析能力の格段の増進がのぞまれると

ころであり、国立大学にはじめて政策研究の本格的大学院が創設された意義は大きい。

また、行政に民間の活力を反映させ、企業活動にわが国のおかれている条件と政策の理解を深めるためにも、本大学院を官、学、民の協力の場として発展させることを期待している。

2. カリキュラムの特長

政策科学研究は、いわゆる trans-disciplinary な研究・教育を志向するもので、その教育プログラムも、伝統的な学問分野のカリキュラム体系とは異なった視点から構成されねばならない。本大学院のカリキュラムは、こういう観点から、当該学術研究の現状と将来の展望、欧米の大学や研究機関における教育プログラムの実情に加えて、行政府等の研修プログラムの内容を分析し、新たな構想のもとに編成されている。それは図1に示す知識構造関連図に立脚して構成され、次の4つの要素、(1)基盤的知識、(2)コア・コース、(3)セミナー・ワークショップ、(4)論文作成で構成されている。このうちコア・コースは教育プログラムの中核となる理論と、方法論や手法を学習するコースで、3つのコアから成る。コアⅠはシステム分析、数理計画法、多変量解析などシステム関連科学から成り、ORもここに含まれる。コアⅡとⅢは社会科学の基礎的観念と政策科学研究に強い関連をもつ主要な理論の習得のためのコースで、政治学と経済学から成る。具体的な授業科目は表1のと

とね かおる 埼玉大学大学院政策科学研究科

おりである。学生はこの3つのコアの中から1つを主専攻として選ぶ。

次にセミナー・ワークショップでは、現実の政策問題、社会問題を専任教員、客員教授、外国人客員教授などの学際的チームが解析する作業に院生が参加する。これらの過程を通じて学生は、現実の政策課題と分析手法とがどのようにむすびつくかを学習すると同時に、討議への積極的な参加によって、分析手法の問題点やその限界についてきわめることができる。セミナー・ワークショップのもう1つの活動として学外の専門家を招聘して行なう討論会がある(表2)。

3. 社会人入学の状況

本大学院は2年制の修士課程であり、社会人、特に中央官庁、地方公共団体などからの国内派遣院生がその主体で、昭和52年の1期生から58年7期生までの主たる派遣元は次のとおりである。

中央官庁…会計検査院、人事院、警察庁、北海

道開発庁、防衛庁、公正取引委員会、法務省、農林水産省、通商産業省、運輸省、郵政省、建設省
地方公共団体…東京都、北海道、埼玉県、神奈川県、静岡県、兵庫県、神戸市、札幌市、広島市
昭和59年度は上記以外に住宅金融公庫、横浜

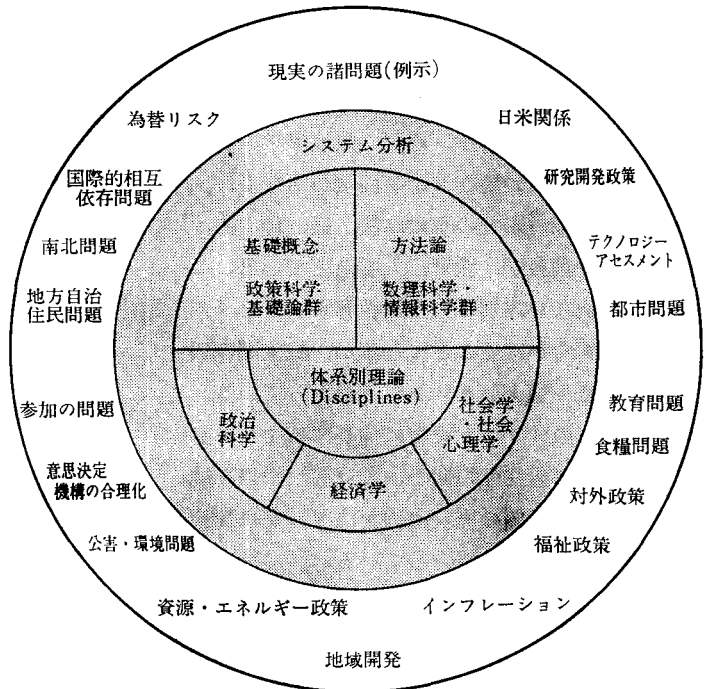


図1 政策科学研究の知識構造関連図

表1 コア・コースの授業科目

コア・コース		
I 数理科学・情報科学	II 政治学	III 経済学
選 択 必 修	選 択 必 修	選 択 必 修
数 理 計 画 法 特 論 シミュレーション分析 統 計 解 析 多 変 量 解 析 ネットワーク理論 システム分析 確 率 過 程 論 決 定 理 論 ゲー ム 理 論 数 学 モ デ ル 応 用 シ ス テ ム 分 析 政 策 科 学 方 法 論 特 講 政 策 科 学 方 法 論 演 習	政 治 分 析 入 門 学 計 量 政 治 学 数 理 政 治 学 政 策 決 定 論 政 治 行 動 論 政 治 組 織 論 日 本 政 治 分 析 政 社 会 学 外 交 政 策 論 国 際 政 策 論 選 挙 行 動 論 政 策 評 価 論 政 治 シ ス テ ム 分 析 政 治 分 析 演 習	基 礎 経 済 学 応 用 価 格 理 論 応 用 計 量 経 済 学 厚 生 経 済 学 マ ク ロ 経 済 学 財 政 ・ 金 融 理 論 財 政 政 策 特 論 金 融 政 策 特 論 国 際 金 融 論 特 論 国 際 経 済 学 特 論 地 域 経 済 学 数 理 経 済 学 一 般 均 衡 理 論

市、群馬県、愛媛県、山形県が新たに院生を派遣する予定である。志願者は通常、派遣元において選考を受けた者であるが、さらに入学試験が課せられる。入試科目は語学、専門（政策科学、数理情報、経済、政治）論文および面接からなる。

入学者の学部段階での専攻は法、経、理、工、農、経営、管理科学、教育、人文などである。このような多様な専攻別は大学院教育カリキュラムに多くの負担をかけることになるが、院生間の切磋琢磨や有無相通というメリットをもっている。大学側ではこのメリットを特に伸長するように心がけ、院生室の居住性の向上、計算機、図書をはじめとする付属設備の充実に力を注ぎ、真に社会人教育の場となるべく努力している。

4. OR教育

カリキュラムのうちOR関連科目について講義概要を述べる。

統計解析(古林 隆) 統計量の分布、推測の形式(推定、検定)、正規母集団に関する推測、分散分析、相関分析、多項母集団に関する推測、これらの項目をパソコンを用いた演習を併用して講義する。

ネットワーク理論(古林 隆) グラフ用語、最短路問題、最大流問題、最小費用流問題、プロジェクト・スケジューリング(PERT・CPM)、DEMATTEL法

システム分析(児玉文雄) 最初にオペレーションズ・リサーチ、システム分析、政策分析の共通点および相違について述べる。ついで各種の行政分野で開発されたモデルを、政策の表現、環境の表現、結果の表現、因果関係仮説の表現がどのようになっているかの観点から講義する。

シミュレーション分析(児玉文雄) シミュレーション手法の中で政策科学との関連が深いシステムダイナミックスをとりあげ、その背景となる基礎的な考え方、方法論、政策問題への適用について講義する。システムダイナミックス関係の原典講読、大型計算機端末を用いた DYNAMO によ

表2 セミナー・ワークショップのテーマ、講師例

「Political Economy of Credit Allocation」
ケント・カルダー (プリンストン大学助教授)
「Science Policy in China」
ピーター・サットマイヤー (ハミルトン大学政治学部長)
「行動論的政治学の現状とその将来——特に計量的分析について」
デビット・シンガー (ミシガン大学政治学部教授)
「社会科学の認識論とこれからの政策科学研究の立場」
ヘイワード・アルカー (MIT政治学部教授)
「現代日本の政策決定——外交政策に関連して」
渡辺 昭夫 (東大教養学部教授)
「The Asian-Pacific Region Treat and Opportunities」
トーマス・ピーター (ハドソン研究所)
「The Fundamental Elements of Research Design」
チャス・ウッドソン (UCLA教授)
「立法過程における議会の役割——比較の観点から」
マイク・モチヅキ (イエール大学助教授)
「問題解決型社会科学の振興策について」
向坂 正男 (国際エネルギー政策フォーラム議長)
「Policy Sciences and the Capacity of Govern」
イエヘッケル・ドロア (イスラエル ヘブライ大学教授)
「鉄鋼界における技術革新と政府の役割」
田畑新太郎 (日本鉄鋼協会専務理事)
「日本における自動車開発のあり方と今後の課題」
本田宗一郎 (本田技研工業・取締役最高顧問)
「西独における政策科学研究」
クラウホ (西独カッセル大学教授)
「日本のアメリカへの挑戦」
チャルマーズ・ジョンソン (カリフォルニア大学教授)
「プリズナーズ・ディレンマと見えざる手」
ハーベイ・ライベンシュタイン (ハーバード大学教授)
「日本の経済安全保障に対する考え方と政策」
天谷 直弘 (通産省顧問)
「日本の予算政治と行革」
ジョン・キャンベル (ミシガン大学教授)
「技術政策と国際協力」
石坂 誠一 (通産省顧問)

るプログラミング、シミュレーション等の演習も行なう。

確率過程論(大山達雄) 応用確率論としての確率過程論の基礎とその応用について、入門書の輪読、関連文献の紹介を行なう。ポアソン過程、マルコフ過程等の確率過程に関する基礎理論とそれらの応用、待ち行列に関する理論とそのシミュレ

ーション分析等への応用を中心課題とする。さらに、確率過程における逐次決定過程分析あるいは動的計画法への応用等についても、それらの現実問題への応用を中心に実用例の紹介を行なう。確率過程論入門のテキストとしては、たとえば「Introduction to Stochastic Processes」 by Erhan Ginlar, Prentice Hall, 1975 を用いる。

政策分析方法論演習 (大山達雄) オペレーションズ・リサーチの種々の分析理論、手法の現実問題への応用を紹介した文献の輪読を行なう。モデルビルディングに関する理論と実際、線形計画法、非線形計画法、動的計画法等の最適化手法の理論とそれらのモデル分析への応用、待ち行列および確率過程論の理論と現実問題分析への応用、シミュレーション手法とシステム分析、等を中心に、特に応用に重点を置いた文献のサーベイを行なう。たとえば「Political and Related Models」 edited by S.J. Brams, W.F. Lucas, P.D. Straffin, Springer-Verlag, 1982 を主要文献としてとりあげる。

数理計画法特論 (刀根 薫) 数理計画およびその周辺の話題を中心に講義する。線形計画法、非線形計画法、非線形最小2乗法、ポートフォリオ分析、動的計画法、コスト情報システム等を取りあげる。当大学院の性格上、理論よりはむしろ応用に重点を置き、特にマイコンを用いた演習と解の意味づけや解釈を重要視する。

以上は専任スタッフによる講義であるが、非常勤講師により「ゲーム理論」(武藤滋夫・東北大)、「多変量解析」(武藤真介・東海大)などが講義される。

5. OR 関連修士論文の概要

院生は2年次の7月頃から修士論文に着手する。各院生に対し主指導教官1、副指導教官2の合計3名が指導助言を行なうが、テーマの選定、指導教官の割当ては研究科委員会の合議のもとで決定される。また政策科学という学科の性質上、

指導教官はなるべくバリエーションをもたせるようにしている。たとえば数理で主指導を行なう場合、副には経済、政治の教官をあてるように心がけている。また1年次に院生が選択する主専攻コースと修論のテーマとは必ずしも同一ではない。たとえば主専攻を政治学とした修論でORを選ぶ場合もある。このような移籍現象は学部時代の専攻がさまざまであり、また派遣元も多様であるためにおこることであるが、むしろ好ましい面ももっている。いずれにせよ社会人学生は派遣元でさまざまなテーマをかかえている場合が多く、修論へのとりくみ方も真剣そのものである。指導するわれわれの側も各種のテーマから教えられることが多い。

コンジョイント・メジャメントに関する比較方法的研究 朝野照彦 (昭和53年入学、日本リサーチセンター派遣) 一定の結合則のもとで、観測された順序データを分析しようとするコンジョイント・メジャメントは、そのインプットデータの柔軟性およびモデルの多様性からみて、今後、政策科学の有力な方法論のひとつとなるものと考えられる。本論文では、いくつかのモデルを比較し、その統計量の behavior を検討するとともに、コンピュータ実験を用いて、コンジョイント・メジャメントの robustness をさまざまな見地から調査している。

交通政策における内部補助の問題 (自動車関係税の陸上貨物輸送に与える影響について) 石村治朗 (昭和55年入学、国鉄派遣) わが国の陸上運輸部門内の内部調整問題は、その必要性が古くからいわれているが、各交通部門のおかれている政治的、経済的状況も内部構造もまったく異なるために未解決のまま放置されている。

この論文では、鉄道輸送と道路輸送のかかえる諸問題を取りあげ、自動車関係税において自家用乗用車に比べてトラックが優遇されていることが、鉄道貨物輸送のトラック輸送に対する競争力を急激に失わせるに至った原因であることを検証

し、あわせて調整の必要性について論じている。そのため、税金の格差、輸送手段の代替性等に關する3つの仮説を設定し、それらを計量的に論証する。最後に鉄道輸送の相対的位置低下を防止するための政策的な提言を行なっている。

エネルギー供給最適化モデルの開発 桜井 昭 (昭和56年入学) わが国は1次エネルギー供給量の約90%を海外からの輸入に依存している。将来、電力供給に占める原子力の割合がある程度増加したとしても、1次エネルギー資源を有しないわが国がエネルギー源の大部分を海外に依存せねばならないという傾向は変わらない。特にわが国のエネルギーシステムが中東地域からの原油に大きく依存していることを考えると、中東諸国が政治的・経済的に安定し、わが国への原油供給が常に可能であることがわが国のエネルギーシステムの安定性のための必要条件であることがわかる。この論文では、中東地域からの原油供給可能量をある分布にしたがう確率変数とみなし、それが将来のある時点におけるわが国の最終エネルギー需要をまかない得るか否かによって、わが国のエネルギーシステムの供給安定性を定量的に計測する。エネルギーシステムを線形計画モデルの形で表現し、評価基準としてエネルギーシステムコストあるいは輸入コストを採用することによって、モデルが実行可能あるいは不能であるかに応じて安定性を定義する。こうして供給安定性とシステムコストの関係を解明する。

海上保安庁の警備・救難システムに関する評価モデルの作成 松田不二夫 (昭和56年入学, 海上保安庁派遣) 国土の周囲を海洋にかこまれたわが国では海上保安庁を中心とする管轄諸省庁が沿海の最適警備・救難システムを確立する必要がある。そこでわが国の周囲の海域をいくつかの小海域に分割し、各小海域における年間の海難事故件数分布が与えられた時に、巡視艇をどのように配備し、それらの配備船艇がどのような救難体制をとるのが最も効率的であるかを整数計画法を用い

て議論する。本論文は当学会の第1回学生論文賞を受賞しており、詳細はその紹介記事(本号 p. 254)を見られたい。

都市成長に関する計量分析 石川豊治 (昭和57年入学, 札幌市派遣) 本論文では、全国の都市のうち中核都市、地方中核都市を対象として、人口、所得水準、産業指標、地価などの諸要因によって表わされる都市成長プロセスの現状分析、要因分析を行ない、わが国の都市がどのようにして成長しているかを分析予測するための都市成長モデルを構築する。分析方法としては、まず主成分分析を用いて人口構造、経済力、管理機能、住居等の指標による都市機能の分析を行ない、その結果より都市を類別する。

さらにこれらの指標と都市成長との相関分析を行ない、都市成長の要因となる指標を用いた重回帰モデル分析を試みる。このモデルを用いて、将来の産業構造の変化、公共投資の伸びによって各都市がどのように成長するかを予測するためのシミュレーションを行なう。

鉄道通勤輸送システムの最適化について 半井真司 (昭和58年入学, 国鉄派遣) 大都市近郊から大都市中心部への通勤者が既存の鉄道網を利用する場合、通勤者側からの所要時間最小化、鉄道運営者側からの電車本数最小化という、いわば相反する評価基準が存在する。そこで本論文では、京浜東北線を対象として、通勤客の平均所要時間最小化という評価基準のもとで電車運行パターンの最適化を行ない、運営者、利用者の両者にとって効率的な鉄道通勤輸送システムを求めることを目的とする。運行パターンの最適化モデルでは、既存鉄道路線に快速電車を運行する場合、両者の運行比と快速電車の停車駅をどこにするかをとりあげる。このモデルは混合型整数計画問題に定式化され、さらにフロー選択型制約条件をもつ多ソース単シンク型の最小費用フローを求める問題として解が得られる。

さらに、別の路線(通勤新線)を新設した場合、両

路線の電車運行パターンをどのようにすればよいかについても前述の定式化に I A 法等を付加することにより近似的最適解を得る方法を提起する。

道路整備優先順位決定手法の検討 吉崎 取(昭和58年入学, 建設省派遣) これまでの道路行政では, いくつかの道路建設プロジェクトが与えられた場合に, それらのあいだの建設順序を決めるに際して, 担当者の経験にもとづいて数組の順序列を抽出し, それらの効用を比較して最大のものを採用する方法をとることが多かった。このような方法では, 考察の対象となったプロジェクトの順序列に最適のものがあるという保証はなく, また特にプロジェクト数が多い場合には最適な建設順序列を見おとすことも多いと予想される。

本論文では, 複数の道路建設プロジェクトに対して考えられるすべての順序の中から予算制約を考慮しつつ, 対象とする期間全体を通じての最適順序を求めるための動的計画方法を提案する。具体的な問題としては, 埼玉県における道路網を対象として建設省直轄プロジェクトの中から10本を抽出し, 各プロジェクトの完成によるノード間時間距離の短縮量をそのプロジェクトによる便益としたうえで, 全体としての便益を評価基準に設定し, プロジェクトの最適順序を求める。

6. 今後の展望

当研究科は政策科学を本格的にとりあげたわが国でも数少ない機関としてその責任は重い。特に公務員を主体とする社会人教育は今後の国の政策立案に大きな影響をおよぼすものと思われるのでその内容の充実が急がれている。幸い, 国の各レベルで, 当研究科に対する評価は高まりつつあり社会人派遣数も漸増している。また, 文部省当局も重点的な予算措置を講じてきている。現在, ほぼ設置の決まっている外国人留学生特別コースについて若干説明し, あわせて博士課程の構想について簡単に述べる。

(1) 外国人留学生特別コース

ASEAN 地域の各国において政策科学に関する分野の研究を志向する行政官ならびに研究者を対象とし, 公共政策に関する政策形成能力と分析能力を涵養するための大学院教育を昭和59年度から開設する。これらの留学生はわが国の国費留学生に採用されるように配慮する。このコースでは, 政策科学の入門的, 理論的な習得を基本としつつ, 日本の政治・行政システム・経済のフレームワーク, 社会構造の変化など, わが国の発展のダイナミズム, 社会の発展にはたした政策の役割を中心に教育を行なう予定である。

現在, ASEAN 諸国から多数の派遣希望が寄せられている。

(2) 博士課程

現在の修士課程は主として行政官に分析能力を付加するために設立されたものであるが, この経験をもとに博士課程の設置を計画している。その目的は次のとおりである。

- a. 修士課程を一層充実させるとともに, さらに高度の政策分析研究を推進する。
- b. 政府関連政策研究機関の上級スタッフを養成する。
- c. 国際機関の上級アナリストを養成する。
- d. 政策分析シンクタンクの上級スタッフを養成する。
- e. 政策科学関連講座の教官を養成する。

7. おわりに

現在, 本大学院生の主体は行政系統の公務員の国内研修であるが, 「創設と目的」の項でも述べたように, 民間企業からの国内研修の場としても利用されることを望んでいる。また, 優秀な学卒者の入学も大歓迎する。通常の大学院ならば主体となるはずの非社会人院生は, 現在のところ毎年数名にすぎないが, 卒業者の中からは国や県の公務員上級職に合格する者も出ており, われわれとしても今後ともこの層の育成に努力してゆくつもりである。