

土木計画における数理モデル学習と教養

東京理科大学 正会員 ○田中 皓介

1. はじめに

土木計画学が目指すものは、インフラ整備を通じたより善き社会の実現に資することであろう。整備するインフラが過大ないしは過小なものにならぬよう、事前にモデルによる予測を行うのであり、これまでこの分野で積み重ねられてきた費用便益分析や効用最大化理論に基づく離散選択モデルといった技術はそのための強力なツールである。つまり、とあるインフラ整備を行うべきか行わざるべきか、あるいは適切な規模はどのようなものなのか、という価値判断において、そうしたツールが算出するデータは重要な指標の一つであることは否定しがたい。

ここで、適菜 (2011) は、ゲーテの思想を引用しつつ「教養とは価値判断ができるということ」(適菜, 2011, p.5) と述べているが、では、インフラ整備の是非という価値判断を、数理モデルによる予測技術に基づいて行えるということは、教養なのであるか。もし仮に、人間にとっての価値が、一元的で、不変的で、無矛盾的で、数値化可能で、可逆的で、可換的なものであったとすれば、数理モデルに基づく数値的な価値判断は、これほど高い教養はないのかもしれない。しかし、現実には必ずしもそうではない。人間の価値は多元的で、年齢や時代、環境により可変的で、矛盾をはらみ、数値化できないことにも価値を見出し、生命そのものは取り返しのつかない不可逆なものであり、取り換えることのできない価値が存在する。そうであれば、我々土木計画に携わる人間が身に着けるべき教養とは、一つの単純化された指標に基づき価値判断ができる、ということではなく、様々な複合的な要因を総合的に考慮した価値判断ができる、ということなのではないだろうか。

もちろん、数理的な予測をまったく無視した価値判断が適切なものとも言い難いため、そうした数理的な予測技術を身に着けることを完全に否定するものではないが、物事には弊害の存在が想定される。

そのため本稿では、交通行動モデルの学習が、学習者の価値判断に及ぼす影響を、既往研究のレビューを中心に取りまとめる。それにより、土木計画者がモデリング技術を身に着ける際に留意すべき点を示すことで、教養ある土木技術者の涵養に資するものと期待される。

2. 合理的選択理論を基礎とする経済学の学習が人間観に及ぼす影響

土木計画学の分野でも離散選択モデルとして馴染みのある効用最大化理論は、利用可能な選択肢の中から、人々が自身の効用を最大化するよう合理的な選択を行うことを前提としたものである。このような効用最大化理論に意思決定モデルは、経済学の分野で発展してきたものであるが、「Economic theory creates the monsters it describes.」という Thøgersen (1994) の指摘が端的に示す通り、そうした経済学を学習することは、単なるツールとしての経済学を身につけるだけにとどまらず、学習者の人間性に影響を及ぼし得るのである。こうした可能性は経済学の学習者を対象に検証され、学習者の利己主義人間観が強化されることが実証的に示唆されている (Marwell and Ames, 1981 ; Frank et al., 1993)。

3. 交通行動モデル学習が人間観に及ぼす影響

経済学の学習が人間性に及ぼす影響の検証と同様の理論を背景とし、坂井ら (2020) は、土木計画分野の交通行動に関する大学の講義が、受講者の人間観に与える影響を実証的に検証した。具体的には、特定の大学の特定の学科に所属する同学年の 114 名を対象として、選択科目である当該講義を履修した群 (N=26) と、同学年の履修しなかった群 (N=88) に対して、11 回ある講義の前後で人間観を測定するパネルアンケート調査

キーワード 効用最大化, 合理的選択理論, プライミング効果,

連絡先 〒278-8510 千葉県野田市山崎 2641 5 号館 東京理科大学理工学部土木工学科 TEL 04-7124-1501

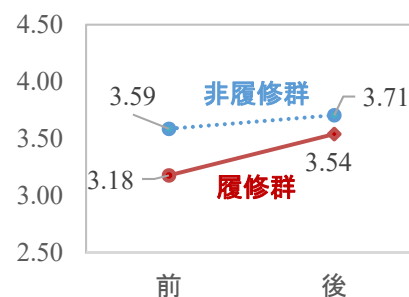
を実施し、人間観の変化を検証した。

なお、当該講義は、交通システムの行動分析という科目名で、四段階推計法や集計モデル、非集計モデル、費用便益分析などについての講義である。また、測定した人間観については、合理的人間観、利己主義人間観、単純人間観、不変的人間観、モデル予測可能性認知である。項目やアンケートの詳細は坂井ら（2020）を参照されたし。

分散分析の結果（図-1 参照）、単純人間観について交互作用すなわち講義の履修による効果が検出された。つまり、交通行動モデリングに関する講義の受講により、「人間の行動原理は結局のところカネのような単純なものである」と考える傾向が強まることを示唆している。

すなわち、四段階推計や集計・非集計モデル、費用便益分析といった技術を身につけることは、土木計画学を学んだものとして必要なことではあるが、一方で、その計画者の判断基準がカネだけに偏りかねないことが懸念されるのである。さらに言えば、モデル分析の方法を学習することで、複雑な現実を、単純なモデルに押し込めて理解しようとすることであり、これは青木（2016）が主流派経済学を批判する際に比喻として表現した「ベッドの長さに合わせて足を切る」かのごときものと言えよう。

図-1 単純人間観の変化



4. 結論

以上、本稿では、教養ある土木計画者の育成に向けて、「教養とは価値判断ができるということ」との認識のもと、現在の土木計画学の分野で一般的に教えられている数理モデルの、学習が及ぼす影響を論じた。既存の研究が実証的に示すのは、単純化を伴う数理モデルの学習は、そのモデルが前提とする「人間がカネのために動く単純な存在である」とする人間観を強化する傾向にあるということであるが、カネに還元される損得だけによる判断は教養とは言い難い。なぜなら、損得による価値判断は人間にとって数ある価値基準の一つに過ぎず、『何が美しく、何が醜いか』『何が正しく、何が間違っているのか』『何が真実で、何がまがい物なのか』『何が善で、何が悪か』『何が聖で、何が俗か』（大石・藤井，2016，p.220）といった様々な基準が存在し、こうした他の基準を考慮しない者は、価値判断ができる（＝教養がある）とは言えない。

昨今の社会情勢に目を向けると、ビッグデータの時代とも言われ、今後ますます数理的なデータやそれ进行处理する技術が重宝されることとなろう。ここで、例えば商売の世界における売り上げなど、明確にその目標を設定できる場合にはそうした技術に先鋭化していくことも肯定され得るかもしれない。しかし、土木が対象とするのが人間や社会であり、その目的は、数理モデルで分析可能なものへ単純化はされていなければされる見込みもない。そうであれば、数理モデルの学習による価値判断の偏りに自覚的となり、他の様々な価値基準も踏まえたより高水準での価値判断ができることが、真の教養を身につけるということとなろう。

参考文献

- ・ 青木泰樹（2016）．経済学者はなぜ嘘をつくのか．株式会社アスペクト．
- ・ Frank, R. H., Gilovich, T. and Regan, D. T.(1993) Does Studying Economics Inhibit Cooperation?. *Journal of Economic Perspectives*.7(2). 159-171.
- ・ Marwell, G. and Ames, R. E. (1981). Economists Free Ride, Does Anyone Else?: Experiments on the Provision of Public Goods, IV. *Journal of Public Economics*, 15(3), 295-310.
- ・ 大石久和・藤井聡（2016）．国土学——国民国家の現象学．北樹出版．
- ・ 坂井琳太郎・田中皓介・柳沼秀樹・寺部慎太郎・康楠（2020）．交通行動モデル学習が人間観に与える影響の実証分析．土木学会論文集 D3(土木計画学)．（印刷中）．
- ・ 適菜収（2011）．ゲーテに学ぶ賢者の知恵．メトロポリタンプレス．
- ・ Thøgersen, J. (1994). Monetary Incentives and Environmental Concern. Effect of Differentiated Garbage Fee. *Journal of Consumer Policy*. 17. 407-442.