

- Editorial -

## 行動理論と土木計画

北村隆一<sup>1</sup><sup>1</sup>正会員 京都大学大学院教授 工学研究科土木システム工学専攻(〒606-8501 京都市左京区吉田本町)

我々が日常生活を取り巻く様々な自然現象を見るとき、そこに普遍的な法則の存在を認めることは希であろう。しかし我々は物体の動きがニュートン力学に支配されていることを熟知している。これら自然現象を司る普遍的原理を発見し理解するとき、宙を舞い落ちる布、あるいはうねり砕ける波のような、高度に確率的で、細部においては一見無秩序と思われる現象を、極めて説得力ある形で再現することが可能となる。社会現象である交通行動にも、これは当てはまるであろう。

交通行動解析の究極目的が何であれ、行動の背後にある因果関係を理解し、行動を記述再現するに足る知見を得ることが、解析の出発点となろう。観測される現象の背後にある主要な関係を抽出し、現象を単純化、抽象化、一般化する営為、すなわちモデル化の営みは、分析者が現象をどう理解しているかを呈示するものである。交通行動を規定する普遍的な法則が見出されたとき、行動特性のより集約的記述が、異なる条件下での行動の比較が、そして任意の条件下での行動の予測が可能となる。それにより、行動の将来予測と政策の分析・評価が可能となり、交通計画における集団的意思決定の一助となりうる。

しかし、藤井が指摘するように、人間行動の背後にある諸関係は普遍性を欠くことが往々にしてある。例えば格安海外旅行パッケージの宣伝を見たとき、それに飛びつく消費者もいれば、内容を検討することもなくそれを敬遠する消費者もあろう。定量的普遍性はいうに及ばず、定性的普遍性すら存在しないことが考えられる。普遍性の欠落は、一つには、態度、価値等の多様性によろう。また、秋山が強調する人間の思考のあいまいさも強く関与する。さらに、政治的に形創られてきた交通環境のなかで展開する交通行動は、経済的、心理的、社会的、政治的側面を持ち、したがって交通行動は、多岐にわたる分野での行動原理に則りうる。人はある時には合理的経済人として振る舞い、ある時には自らの態度を政治的に表明すべく非経済的な行

動を採る。人間行動は個人間の比較においてのみならず、特定個人の経時的比較においても、多様性を提示する。この二重の意味での多様性を内包する普遍的な行動原理が意味ある形で存在しうるかどうかは極めて疑問である。

「人々は幸せを追求する」という命題に異論を挟む余地はないであろう。しかし「幸せ」が何かが定義されない限り、この行動原理に、「人は幸せを追求し、人の追求するものが幸せである」という循環論法以上のものを見出すことは難しい。

交通行動分析の歴史を見ると、それは行動を記述する普遍的原理の探求の歴史であったとも言えよう。上田・福本のいう「逆問題」がきわめて高い自由度を含みうるが故に、交通工学、交通計画の分野が創始された当初から、研究者は常に様々な原理の導入を試みてきた。交通量配分における等時間原則、分布交通量推定における重力モデルあるいはエントロピー最大化の原則は、外生原理 (external principle) の典型である<sup>2)</sup>。交通流の分野では心理学の刺激-反応関係に倣う追従モデルが開発された。そして均衡の概念と、その前提としての合理的個人の概念は、扇の要のように解析を収斂させる概念として汎用されてきた。

しかし、行動原理が問題の自由度削減の目的のみで導入されるなら、それは便宜上の原理でしかない。当然のことながら、導入される行動原理の行動論的妥当性は、それが説明しようとする現象に照らし合わせ、検証されねばならない。現象としての交通行動を説明する行動原理の発見に向けての努力が、交通行動分析の本質であろう。仮説としての行動原理を検証するためには観測が必要である。観測の対象となるのは行動そのもののみならず、その多様性であり、それを規定する制約条件であり、時には境界条件でもあろう。当然のことながら、観測は仮説を要請する。処構わず釣り糸を垂れても目指す魚が釣れるわけではない。

ここで留意しなければならないのは、行動原理の妥当性さえ、解析の目的に依存する相対的なものであるという点

である。予測等の機能を果たす道具としてモデルが位置付けられる場合もあれば、行動に関する知見を得ること自体を目的として行動のモデル化がなされる場合もあろう。現象をなぞることが主目的ならば、行動原理が行動の背後にある因果関係から乖離したものであっても、それが忠実に現象を再現し得る限り、さしたる問題にはならないであろう。行動原理が提供する便宜性が強調される場合もあれば、認知過程に立ち入った木目細かな原理が追求されることもある。

四段階推定法に便宜上導入された行動原理も、都市圏の高速道路網の長期計画が目的なら、さほど問題とはなるまい。しかし公共交通の営業時間の延長といったTDM施策を評価するとき、行動原理の欠落は致命的な欠陥となる。同様に、消費者行動の分析に当り、人々が「あたかも効用関数が存在するかのように振る舞う」と見なせる場合が多々あろう。流行っている呑み屋は値段の割に料理がうまいなど、流行るにはそれなりの理由があることを経験された読者も多からう。集合的需要と個人の知覚する効用とが合致することは(個人の知覚が他人の行動に影響される、といった諸効果を割り引いても)決して稀ではない。このようなとき、市場はあたかも合理的個人から構成されるかのように見える。しかし、小林が指摘するように、合理的個人の仮定が適切な局面は多いものの、不確実性下での意思決定など、この枠組みが有効でない場面も多々ある。

ここで、恐らくはかなり偏ったものであり、時代区分も主観的なものであろうことをお断りした上で、交通行動分析の変遷を私なりにごく簡単に追ってみたい。四段階推定法が開発されつつあった時代には、交通行動そのものの解析はあまりなされず、既に述べたように外生原理として様々なモデルが便宜的に援用されたといえよう。60年代には、主として統計的効率性の観点から、世帯を単位として交通生成の非集計分析が米国で提案されている。しかしここでも行動的側面の分析は限られたものであった。ただ、地理学者を中心にトリップ・チェーンの研究が活発になされていた。

人々の行動が直接分析の俎上に乗ったのは、やはり70年代に離散選択モデルが提案されてからであろう。期を一にして、態度理論などの心理モデルが交通行動分析に導入され、また、人間の交通行動は活動を営むための移動需要から派生するという視点からの分析が活動分析(activity-based analysis)として提案された。分析対象はより広範となり、世帯のライフサイクルなど人々の活動に影響を与える諸要因や、活動と交通行動を規制する制約条件が着目された。また、個別トリップではなく1日の交通パターンの総体へと分析対象は広がっていった。

続く80年代には交通計画分野でのパネル調査がなされ、行動の動的分析が始まるとともに、時間利用等の新たな分析分野が登場する。もう一つの重要な展開が表示選好

(stated preference, SP) 調査の提案とその解析手法の開発である。さらに90年代にかけて、不確実性下での意思決定、学習、適応、さらには意思決定過程そのものの分析が、心理学的方法も援用し始まっている。統計的手法も構造方程式モデルや期間モデル(duration models)など更なる広がりを見せる。また、人工知能(AI)の概念や、ソフト・コンピューティングの手法の適用もなされている。

学術的研究分野として十分に確立されたとは言えないかもしれないが、最近の動向は、社会実験の設計と分析、Public Involvement (PI) 過程の研究、travel blending にみられる行動変容手法の研究等により特徴づけられよう。交通施策の実施過程を含む計画過程全体が分析の対象とされ始め、近年土木計画学分野で、分析と計画の実践との融合が始まりつつある感がある。

社会的施設の最適化、最適運用、あるいは最適施策の導出は、土木計画学が頻繁に対象とした課題である。しかし、施策の実施についての行動学的研究の累積は乏しい。これまでは、解析の結果得られた解決案が自動的に受容、実施され、解が得られた時点で解析の使命は終わるかのごとき立場が採らることが多かった。一方、古典的システム工学の理念に立ち返るまでもなく、解決案の実施は土木計画学の主要な解析対象の一つであり、それについての科学体系も構築されてきた。関与する個人や組織間の価値の違い、利害の対立はどう乗り越えられていくのか、あるいはこれら差異と対立が解決案の実施をどう阻むのか;社会実験が計画において果たす役割は何か;そもそもPIの下での計画とはどのような形態を採るのか。これらの課題に行動学的視点から実証的に答えていくことにより、交通行動分析の価値は高まろう。

ここで興味深いのは、政治的意思決定の過程で特定の政策がどのように変容し、当初それが持っていた目的から乖離していくかである。これについての米国での事例として、骨抜きとなりつつあるカリフォルニア州の無排出車輛(zero emission vehicle, ZEV)普及推進プログラムがある。また、ISTEAのcongestion pricingからTEA-21のvalue pricingとHOT Lanesへと概念が推移するなか、自動車利用抑制により混雑、環境問題を解消しようという当初の意図は消散し、TEA-21の道路料金プログラムは容量増加プログラムへと変容した<sup>2)</sup>。藤井は「態度追従型計画から態度変容型計画へ」と説くが、現実には「計画変容型態度」が支配的と見受けられる。社会的ジレンマは、議会制民主主義に基づく意思決定過程を左右するだけの根深さを持っている。そして、社会的意志決定過程がより重視されるに伴い、この傾向が強まる可能性が危惧される。

社会実験やPIの推進などの近年見られる政策の推移は、交通行動分析の領域が、計画の実施過程を含むべく拡張すべきであることを意味している。この社会的要請に加え、既に述べたように、解決策の実施に着目するのは土木計画

学の使命でもある。これまでの行動分析の対象と分析体系の再検討が必要であるとともに、行動分析が提供してきた予測の意味、評価の意義と役割、そしてそれらが社会的意志決定過程へ入力される形態を見直す必要が生じている。

本特集「行動理論と土木計画」には、既に参照した極めて興味深い4論文を収めている。これらの論文は、同名の2000年11月に京都にて開催された土木計画学ワンデーセミナー<sup>2)</sup>にて報告された研究発表をとりまとめたものであり、各々がモデルが果たすべき機能、行動分析の意義、分析者の役割についての、あるいは計画における意思決定とは何なのかについての、極めて異なった、しばしば対立する視点を含んでいる。行動原理の解釈も、各々の原理に対して採る立場も異なる。当然ながら、これら4論文は互いに整合した視点を提供するものでは決してない。また、旧来の尺度からすれば必ずしも「完成度」が高いとは受け取られないかもしれない。しかし90年代以降の交通政策

の変遷と、施設整備や環境に対する社会的態度の変化、そして交通計画における意思決定過程に見られる変化に鑑みると、重要なことは、我々のなかに根強く植え付けられた既成の思考回路をすべて洗い直してみることであろう。その営為のなかで、これら4論文は計り知れない価値を持つ。

#### 参考文献

- 1) Potts, R.B. and R.M. Oliver: Flows in Transportation Networks. Academic Press, New York, 1972.
- 2) 北村隆一: 省エネルギー、環境のための交通政策: その受容と変容。都市計画, (印刷中), 2001.
- 3) 土木計画学研究委員会: 土木計画学ワンデーセミナー21「行動理論と土木計画」, 土木学会論文集, No. 674/IV-51, pp. 1-2, 2001.