

北海道大学工学部 ○ 正員 五十嵐日出夫
" " 佐藤 馨一

1. 科学のモデルの種類

予測は予言ではない。予測も予言も先見について述べはするが、前者には相当の科学的な根拠があり、後者には必ずしもない。また、予測はすなわち計画ではない。予測も計画も将来について陳述するが、前者は起きる可能性が高い事象、または可能性の存在(sein)範囲を発見するための試行であり、後者はそれらの可能性を踏えながら、将来の目的の達成を目指して、現在、我々は何を為すべきかを決定することである。換言すれば当然(sollen)の発明である。この意味において前者は理学的であり、後者はすぐれて工学的である。重ねていえば予測では目的を意識しないが、計画では目的を確実に意識する。従つて計画のモデルでは予測のモデルと少しく性格を異にする。すなわち計画におけるモデルでは、あらゆる地域に妥当する普遍性の追究もさることながら、その個別的地域の特殊な目的達成のために有効と思われる特殊性をも追究されるのである。

ところで我々は、自然的、あるいは社会的事象をそのままでは理解しがたい。それゆえにその事象のある側面に注目して、見たこと、感じたことを抽象化し、直感と推理によってその事象のある側面についてのモデルを作る。モデルによって理解し説明しようとするのである。そして、この意味におけるモデルは2種類ある。一つは対象モデルであり、他はモデル理論である。一概にはいえないが、自然科学のモデルは対象モデルであり、社会科学のモデルはモデル理論である。

(1) 対象モデル

対象モデルを分類すれば、①単純化モデル(近似モデル-I)、②構成モデル(近似モデル-II)、③同型モデル、④相似モデルである。また③の同型モデルは、④類比モデル、⑤表現モデルとに分けられる。

(2) モデル理論

対象モデルの理論もまたモデルである。そしてこの種類のモデルの多くは単純化モデルである。たとえば、ミクロ経済学の理論モデルは実在の人間のモデルではなく、経済行動の側面にだけ注目して抽象化し作りあげた経済人(homo economicus)という単純化モデルの行動理論である。一般に単純化モデルは近似モデルであるから、それについての理論は当然、近似モデルにしか過ぎないことを銘記すべきである。以上の関係を図示すれば、図-1のようになる。

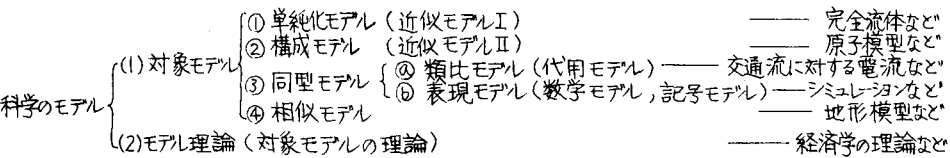


図-1 科学のモデルの種類

2. 世界観に対応するモデル

我々の世界を見る見方には、①必然論的見方、②蓋然論的見方、③適合論的見方、④偶然論的見方がある。①の必然論見方とは、「Aであれば、必ずBである」というような見方である。自然科学では因果論的見方、社会科学では決定論的見方ともいわれる。同様な環境では同様な社会が形成されるというような考え方である。

②の蓋然論的見方とは、「Aであれば、Bである可能性がある」というような見方である。自然科学では確率論的見方、社会科学では可能論的見方ともいわれる。社会が、それぞれの環境に対して技術をもって働きかけ、

それに適応していく過程は必ずしも決定論的な因果関係に支配されてはいない。むしろ社会は環境がもっている可能性の中から自己の生存と発展に必要なものを能動的に選択し、取り入れて新しい文化を形成し、その文化を媒介として環境との関係を保っていくのだから、同様な環境でも必ずしも同様な社会が形成されるとは限らず、ただ同様な社会が形成される可能性が高いというだけであるというような考え方である。

③の適合論的見方とは、「AであればBという見方をとれば、実践的な意味でAを理解することができるからそれでよい」というような見方である。蓋然論的見方では、可能性が類似因果関係によって機械論的に保証されているが、適合論的見方では、その時、その場所における社会的価値によって目的論的に保証されているにしか過ぎない。④の偶然論的見方とは、「Aであれば、Bである可能性はあるか、ないかは全く分らない」というような見方である。従ってこの見方に対応する科学のモデルは成立しない。あまりにも漠然としているからである。

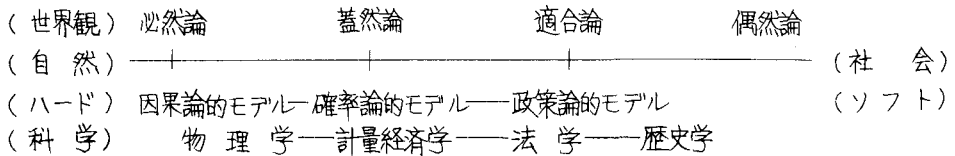


図-2 世界観に対応するモデル

3. 行動モデルと意識モデル

ここにおける行動モデル (behavioral model) とは、被験者のあらわな行動 (overt behavior) を外部から客観的に観察することによって得られた情報に基づき構築されたモデルをいい、意識モデル (consciousness model) とは、被験者のあらわな行動、あるいはあらわでない行動 (covert behavior) を被験者の意識的報告を通じて知り得た情報に基づいて構築されたモデルをいう。従って、景観工学における評価モデルの大部分は知情意という意識を通じて言語的に得られた情報に基づいて構築されたモデルであるから意識モデルである。そもそも計画とは、前述のように、将来の目的の達成を目指して、予測の成果を踏えながら、現在、我我は何をなすべきかを決定することである。それゆえに土木計画のモデルは、現在には実現していない将来の状況においてこそ有効でなければならない。しかるに行動モデルは現在実現している状況において生じた行動の観察あるいは調査によって得られたデータに基づいて構築されたモデルであるから、常に次のような疑問が付きまとう。(1) 行動モデルは現在の物理的環境及び心理学的環境において生じた行動に基づいて構築されたものであるから、将来においてこれらの環境が大幅に変化したときに、果してこの行動モデルの適用が有効か否かの疑問。(2) 行動モデルを用いた要因分析では、分析に耐えるデータの収集に莫大な費用と労力を要する。たとえば、新交通システムの導入計画における既存の交通システムと新交通システムとの交通機関別分担モデルの構築について考えてみよう。要因として交通目的、運賃、所要時間の3つだけを取り上げたとしても、それぞれに数種の場合が想定されるから、行動モデルの構築には膨大なデータが必要となり、ある場合は採取不可能なこともある。(3) 土木計画に用いられるデータのうち、アンケート調査によって採取されたデータは物理実験などで得られたデータのように客観的なものではない。すなわち被験者の回答は、被験者の意識のフィルターを通して言語的に報告されたものであり、広義には意識調査に基づくデータであるともいえる。

一方、意識モデルにおいては次のような困難がある。(1) 数学モデルを構築するには意識を何らかの手法を用いて数量化しなければならない。(2) トレード・オフの関係にある複数の要因 (たとえば料金と所要時間) でモデルを構築する場合には、これらの要因の総合評価法を確立しておかなければならない。(3) 頻繁に用いられる重回帰モデルや数量化理論モデルでは、理論の前提として要因間の独立性が仮定されているが、このことがモデルの適用を制約している。(4) 行動モデルの構築におけるように、意識モデルの構築においても多種類の誤差が生じる。しかし、誤差そのものの分析や吟味はまだ十分になされていない。このような困難があるとはいうものの、今や土木計画にとって意識モデルは不可欠のモデルである。困難克服の研究は火急の要務であろう。