

## 人間未来研究の方法

藤 井 晴 行  
(技術研究所)

### § 1. はじめに

本論は、人間未来研究におけるひとつの研究方法について述べるものである。ただし、ここでいう研究方法とは思考のスタイル、研究対象に立ち向かう態度<sup>1)</sup>、研究のよりどころとする思想等を示すものであり、研究の手続きや手順を示すものではない。

人間未来研究は、人間および未来という視点からアプローチする建築の研究方法の研究であり、その活動は自然現象と物象（生命のない物体が起こす現象）および意志をもつ人間の営み（行動やその成果）による人為的現象との関係を科学的に捉えようと試みるものである。したがって、人間未来研究を人間—環境系から未来を捉える研究とみなすことができる。

人間未来研究は、建築空間の設計に間接的に関わる研究であると筆者は考えている。建築行為は、建築という目に見える物体を成果として生み出す。しかし、建築行為が意図することは、建築という囲いによって創出される建築空間に、帰結としてある人為現象を生み出すことである。人間未来研究は、建築が居住者および周辺の社会に及ぼす影響や効果を科学的に捉える研究の方法を提示することを目標としている。その研究方法によって、計画された建築および建築群の予想効果の評価手法、および建築空間におけるある人為現象の発生をプログラム可能にする設計手法に関する研究を、より科学的に遂行できるようにすることを意図するものである。さらに、建築空間と人為現象との関係を科学的に捉えることによって、人間を取り巻く社会環境や技術環境の変化・動向の論理的予測を可能にすることを意図するものである。

### § 2. 人間未来研究の目的

人間未来研究の目的のひとつは、それ自体として価値をもつ未来の事実に関する情報<sup>2)</sup>を得ることである。ま

た、いまひとつの目的は確実な理論に基づく人間—環境系の新しい研究方法を創出し、その理論の未来予測への適用の可能性を高め、未来予測の精度を増すための検討を行なうことである。さらに、人間—環境系の新しい研究方法を建築研究に適用する方法を成果として提示することによって、現在の研究方法では見えない、認知されない、抑えられている、人間と建築環境の相互作用や現象の因果関係に関する側面が見えるようにし<sup>3)</sup>、建築が解決すべきあらゆる種類の研究課題を提示する。新たな研究課題が創出されるという帰結を生ぜしめることである。

人間と環境との関係を扱う研究は、これまでも多く行なわれている。例えば、行動という現象と環境という現象との因果関係を求めようとする行動主義の研究は、環境と行動の関係を刺激—反応(S-R)の関係として解釈しようとするものである。しかし、ここには人間が環境を認知してから行動を起こすまでの内面的な動きに関する客観的な記述はない。また、環境の評価手法の研究のように、行動の要因となると考えられる環境への人間の評価を把握しようとする研究がある。この種類の研究の多くも、環境を刺激とし、評価を反応として、それぞれ直接結びつけようとする点では、刺激—反応を基礎とする行動主義の方法に従うものである。

これらの研究の方法の誤りは、環境および環境に対する評価と行動等の現象の因果関係を、観察される現象を直接関連づけようとしたところにある。Pontyの「人間の行動は、環境からの刺激の総和に対して生起されるのではなく、行動主体によって認知された状況に対して生起する<sup>4)</sup>」という考え方に代表されるように、人間は単純な刺激に機械的に反応して行動を生起するのではない。行動主義の方法は、環境と人間の行動との関係を完全に記述し得ないのである。行動主義の方法以外にも、相互作用論やトランザクショナリズム (Transactionalism) がある。これらの考え方も人間—環境系の捉え方を提示しているが、事実に基づき、かつ論理的整合性のある記

述方法は提出していない。

現象の奥に潜む普遍的な関係を、常に変化する現象の中から見いだすには、仮説的理論を構築し、その理論と事実との調和を図るという形式で研究を進める必要がある。そこで人間未来研究において、刺激—反応系の考え方に基づく研究方法に代わる新しい研究方法を創出し、その方法によって環境と人間との関係を、より科学的に捉えることを目指すのである。

### § 3. 人間未来研究の基礎となる考え

#### 3.1 自然現象と人為現象の動的関係による世界の変遷

世界は、人間と人間を取り巻く環境の結合<sup>9)</sup>である。人間と環境との間には相互作用があり、世界は自然現象と人為現象との間の動的な作用の繰り返しによって変遷すると考えることができる。世界は、生命のない物体が生ぜしめる気候の変化や大地の活動、人間以外の生物の営み等の総体である自然現象と、意志をもつ人間の行動や、その成果による人為現象等によって変遷するのである。

したがって、未来（過去・現在とともに時の流れを三区分した一つで、まだ来ていない部分<sup>10)</sup>）を予測することは、自然現象と人為現象との両者の未来を同時に予測することを含んでいる。しかし、自然現象の予測と人為現象の予測はそれぞれ異なった手法で行なわれている。

自然現象の予測は、自然科学の法則を用いることによって可能となる。観察されたある現象と現象の直接の因果関係が捉えられない場合には、現象を分析し、その現象の主成分や因子を探索し、因子同士の因果関係として捉えることができる。

これに対して、人為現象を認識対象とする場合、人間が関わる人為的現象は、自然科学の方法をそのまま踏襲して、現象同士の因果性を直接的に捉えることはできない。人為現象は、人間の意図的な行動によって有機的に構成される。行動として表面的に観察される現象を、単なる経験的な規則性で捉えるだけではなく、行動の意図を理解する<sup>7)</sup>という手続きを組み合わせることで初めて科学的認識が得られるのである。人為現象の因果性は、行動の必然性と自然現象の因果性との関係を明確にする理論を演繹することによって認識されると考える。

人為現象を表象する一般法則の最小単位は、行動する主体の思考過程、すなわち行動生起の必然的な過程を科学的に記述することによって得られると考えられる。行動主体がどのような帰結を意図し、その帰結を得るため

の行為の成果と手段を計画しているのかをモデルによって表象することができると、そのモデル（行動モデルと呼ぶ）を用いて行動を再現することができる。人為現象を行動モデルに還元することによって、現象の因果関係を論理的必然性を内在するものとして認識すること、すなわち科学的に認識することが可能となる。そして、未来の行為を知ることができる。人為現象に見られる因果関係を集団の現象として数値化して捉えるために、統計手法がしばしば用いられるが、統計では個人個人の特性を吟味することが困難である。集団を構成する一人一人の行動を記述する行動モデルを作成することによって、統計的手法の抱える問題を解決するのである。

#### 3.2 予測する態度

予測とは、経験的事実から認識される法則を用いた演繹によって、将来観測できる現象の発生を前もっておしはかることである。予測は、論理的必然性を内在する形式で行なわれなければならない。予測には事実を表象するモデルが用いられるが、ここにはモデルが事実をいかによく表象し得るかという問題がある<sup>9)</sup>といわれる。未来予測の確実性は、予測の根拠とする理論の確実性にかかり、その理論の確実性はこれまでに観察された事実の説明可能性の高さと、それらをどれだけ演繹可能な形式で記述できるかにかかっているのである。

Wittgenstein は未来の予測について、「5.1361 未来の出来事を我々は現在の出来事から推論できない。迷信とは因果連鎖を信じることである。5.1362 意志の自由は、未来の行為を今知ることができない点に存する。因果性が、例えば論理的推論の必然性のように、内的な必然性である場合にのみ、我々は未来の行為を知ることができるであろう。知る行為と知られたことの連関は、論理的必然性を持った連関なのである<sup>9)</sup>」と述べている。

確かに、全体システムを構成するサブシステム内では偶然の出来事が存在する。一方、全体システムではすべての因果関係を論理的必然性を内在する形式で記述することが可能である。全体システムを構成するサブシステムにおいて偶然と説明される出来事は、それらのサブシステムを包含するシステムにおいて必然として説明できる。あるサブシステムからは、それまで覚醒されていなかった他のサブシステムが覚醒されたことによって、現象が不連続の変化として認知されたため、偶然とみなされる出来事が生じるのである。

#### 3.3 未来へのアプローチ

未来への接近法には、探索的接近法と規範的接近法<sup>10)</sup>

とがある。探索的接近とは、過去から現在までに経験している現象の因果関係に基づいて、未来の姿を外挿によって探る手法である。認識している因果関係が未来まで変化しないという仮定のもとに予測される未来である。これに対して、規範的接近とは未来のありたき姿を設定し、その姿を実現するに足る現在から未来までの過程を内挿によって同定する手法である。

未来予測とは未来に対する判断である<sup>11)</sup>といわれる。判断とは、幾つかの概念または表象の間の関係を肯定または否定する作用<sup>12)</sup>である。予測される内容には、予測する者の概念の体系<sup>13)</sup>に対する評価が内在されている。いいかえれば、理論負荷性<sup>14)</sup>がある。

予測に良質の負荷を与える理論を構築し、規範的接近によって未来にアプローチすることによって、未来の建築空間を実現することができる。

## § 4. 人間未来研究における科学的方法

### 4.1 知識獲得過程としての科学

学問としての科学は、人間の知識の総体を指す<sup>15)</sup>。科学とは、社会的に組織された知識獲得過程であるとし、科学および科学知識を、社会組織の中で機能している個人の通常の認知過程に基礎づけよう<sup>16)</sup>とする考え方がある。知識獲得過程が客観的に認識でき社会に認められるとき、この過程を通じて得られた知識は科学的知識となる。社会的に組織された知識獲得過程とは、Thomas S. Kuhn のいう概念的図式「パラダイム(paradigm)」と共通することを指すと考えることができる。パラダイムとは広く人々に受け入れられている業績で、一定の期間、科学者に自然に対する問い方と答え方の手本を与えるものの<sup>17)</sup>である。浅田彰は、パラダイムを色眼鏡<sup>18)</sup>と比喻している。研究者は、科学者の間で社会的に認知された色眼鏡をかけて世界を眺める。そして、色眼鏡のかけ替えがパラダイムの変換となる。色眼鏡をかけて世界を眺めるということは、Hanson のいう理論負荷によって事実を観察することを示すと考えることができる。

### 4.2 経験からの帰納的推論

研究は、体験や観察によって得た事実からの帰納的推論による知識の構造化と、科学的方法を用いた客観的認識による事実の説明との繰り返しによって構成される。体験や観察により蒐集した事実を、集積・統合・構造化した経験的知識を用いて検証し、構造化した知識の確実性を高めていくものである。

図式的な認識論の考察法では、非常に多数の個々の経験による現象の因果関係についての知識を、経験法則として帰納的に総括することによって理論ができ、経験法則同士を比較することによって、より一般的な法則すなわち一般法則が得られると考えられている<sup>19)</sup>。予測に用いる法則として、特定の現象の因果関係に関する知識、経験法則、理論、一般法則のどれを適用するかは予測の範囲による。演繹の段階数が多くなるほど、広範囲で適用可能な一般法則を用いることが必要となる。

### 4.3 経験の数値による表象

科学研究においては、事実を表象する手法が問題となる。数値は、経験を客観的に記述する手法であり、数値を変数とする関数は、法則や理論を客観的かつ演繹可能な形式に記述する手法である。

自然科学は、その認識対象である自然現象を観察し、数値によって記述できる性質を抜き出してその性質を調べ、数学を使って現象に関する因果性・必然性等の知識を総合していく<sup>20)</sup>という方法をとる。数値によって表象された性質は、既に社会的に認められている公理や定理を用いた演繹の手法によって計算され、推論に必要な形式に加工される。また、その演繹に必要な計算過程の大部分を計算機に代行させることができる。

ただし、理論負荷性が存在するのであれば、計測の背景にある理論が重要である。理論なしに行なう観察は、自然現象であれ人為現象であれ、科学の発展には直接結びつかないと考えられる。人為現象を対象とする観察においては、その観察の方法を明確にすることが重要視される。

### 4.4 現物実験による経験の拡張

実験は、経験を意図的に拡張する<sup>21)</sup>手段である。人間は、環境世界に生ずる変化を観察することによって経験を蒐集する<sup>22)</sup>。このとき、すべての環境の変化に対して受動的に対処するだけではなく、ある環境に意図的に作用を加え、その変化を経験する。すなわち、要因と考えられる事象を意図的に変化させ、その帰結を経験することによって、ある現象における要因と帰結の関係を把握するのである。

数値化可能な性質を示す事実を得、法則的關係を発見するためには、実験室における現物実験が有力な手段となる。実験室での実験は、ある自然現象から現象を攪乱する要素を人為的に統制、あるいは制御することによって、その自然現象の純粋な過程を人為的に作り出し繰り返し再現し、要素間の因果関係を経験すること<sup>23)</sup>によっ

て数値化されたデータを得ることができる。ただし、その適用が可能であるのは、切り取って検討しても全体システムに与える影響が無視できる現象に対してである。

#### 4.5 経験の図式による表象

人為現象の研究を、自然現象を対象とする研究に適用されている科学的方法によって遂行することは困難である。それは、ひとつには人為現象の数値化が困難であること、もうひとつには実験による現象の再現が困難であることが挙げられる。

観察事実の表象の手段には、ことば、図式、漠然とした概念イメージ、写真等がある。観察した人為現象を、仮説演繹法の適用を可能にする一般的な形式で記述する方法を創出しないてはならないのである。自然現象の記述に用いられる数式に相当する記述方法を検討する必要がある。

人為現象は、自己の意志に基づく人間の行動によって構成される。そのため、人為的に支配や制御を行なうことが困難であり、ある純粋な過程である現象を、実験室に移して実験することは原則として不可能である<sup>24)</sup>。また、現象を繰り返し再現して、その因果関係を検証することも不可能<sup>25)</sup>である。人為現象を対象とする研究においては、経験を現物実験によって能動的に拡張することは困難である。したがって、帰納的推論に必要な実際の経験は受動的な観察のみによってなされるのである。

#### 4.6 思考実験による経験の拡張

困難であるという問題は、思考実験によって補完される。思考とは、社会生活の過程で問題に対処し解決し、また問題を提起する人間の知的活動の総体であり、感性によって与えられる材料および既存の知識からの対象の本質的なもの、普遍的なもの、法則的なものを分析と総合、抽象と概括を媒体として捉え、それらを抽象的な概念のうちに知識として定着させる働きをする<sup>26)</sup>。また、概念、知識は思考の成果として生じてくるが、それらはまた逆に次の思考過程に入りこみ、思考をいっそう豊かにする<sup>27)</sup>。

思考実験は、ある状況を表象し、思考の中で事実を変化させ、その状況から生ずべきある結果の期待、推測を当の表象に結びつける実験である<sup>28)</sup>。ある種の理論・法則に基づいて、思考に時間としての初期条件と、場所としての境界条件をオペラントとして与え、それを変化させてその結果を見る手法<sup>29)</sup>である。初期条件と境界条件を変化させて結果を見るという方法は現物実験と異ならないが、変化させられる条件の自由度が決定的に違う<sup>30)</sup>

のである。

思考実験の命名者である Mach は、以下のように述べている。「記憶の中で経験をふりかえり、新しい組み合わせを仮構してみることによって、思考が経験をどの程度正確に表しているか、またその思考どうしがどの程度調和しているかを知ることができる。ある結果をもたらす決定的な要因はどれか、どれとどれが関係しており、どれとどれが互いに無関係であるかをはっきりさせるためには、個々の現物実験を行なうよりも、記憶の中で経験をふりかえった方が簡単である。思考の中で事実を変化させてみる<sup>31)</sup>」また、思考実験によって相対性理論を築き上げた Einstein は、「厳密科学の発展においては、直観と演繹の思考が重大な役割を果たしている。研究者は経験的事実に刺激され、最小の数の根本仮定、いわゆる公理の上に論理的に打ち立てられた思考システム—理論—を発展させた。理論はより多数の個々の経験を結びあわせることによって、その存在の正当性を獲得する。すなわち、ここに理論の〈真実性〉がある<sup>32)</sup>」と述べている。

思考実験の可能性は、事実からの表象の模写に基づく<sup>33)</sup>。事実を表象する理論の確実性をいかに高めるかに依存する。思考実験によって十分な結果が得られたとしても、理論負荷的であっても。しかし、先にもふれたとおり人為現象は再現できないのである。思考実験は架空の経験であるため、直接の根拠となる事実が存在しない。しかし、現物実験によって観察されたことも理論負荷的なのであれば、客観的事実ではない。現物実験による経験も、思考実験による架空の経験も、理論負荷が強いのであれば、経験の方法ではなく、経験に影響する理論が経験の客観性を左右するのである。

#### 4.7 コンピュータ・シミュレーション

経験が豊かになり、同一の感性的要素が数多くの心的連合をもつようになり、連合が多岐になった代わりに弱くなる<sup>34)</sup>と、思考実験は単なる空想となる。思考実験では、あれこれ条件を変えて現物実験では行なえない実験を進めることができる反面、扱う条件が多くなれば頭の中だけで論理の整合性を維持することが困難になる。

この問題は、思考に負荷を与える理論を計算可能な形式で記述することにより、思考実験における思考をコンピュータに代行させることが可能となる。これによって、思考実験を行なう者の事実の表象の構造および思考の形式を科学的に記述し、再現することが可能になる。

ここで有用になると考えられるのが、Truth Maintenance System: (TMS) と Planning System である。



TMS とは、論理の矛盾を解消して論理的整合性を維持する過程を、計算可能な形式で記述する方法のひとつである。「真理保全機構」と邦訳される。TMSは、理由づけ集合から信念の集合を決定し、また新たに得られる理由づけを整合するように信念の集合を変化させるというアルゴリズムである。TMS 提案以前の推論システムでは、信念の状態が単調にしか変化しない、すなわち信念は真理であり不変であり、推論は現在の信念の集合にさらに信念を付け加えてなされるという考え方が採用されていた。しかし、実際には常識や新しい事実によって信念に矛盾が生じたときは、その矛盾を解消するために、ある信念の状態を真から偽に変化させるという非単調推論がなされる。TMS は、この非単調推論を可能にするものである<sup>35)</sup>。また、Planning System は問題解決のための計画を行なうアルゴリズムである。行動生起過程のモデル化に適用可能である。

## § 5. 人間未来研究における行動の扱い

### 5.1 行動の定義

Jean Piaget は、「行動とは生物が外界に対しその事態を修正したり、環境にかかわる立場を変えるために働きかける作用の総体である<sup>36)</sup>」と定義している。人間未来研究においてはこの定義を、「行動とは、主体が制御可能であり支配感をもつことができる領域を、主体が認知している状況のなかに形成し、維持、拡大することを意図し、環境を変えるために、あるいは環境と自分との関係を変えるために生起する身体の遂行である」と解釈する。この解釈には、行動主体が意図することは環境に直接生ぜしめる成果ではなく、成果によって行動主体が得ることのできる帰結であるという意味が含まれている。なお、帰結には行動の成果によって生じるものと、行動そのものによるものとが考えられる。

ここで、行動は必然的なものであり、行動に対応する目的あるいは意図が存在するものと考えられる。無意識の行動と名づけることが可能な行動にも、行動に対応する意図が存在する。目的を果たすための手段となる一連の行動は、意識されずに遂行されているが、これは動作の熟練によるもので、意図と行動生起とのインターバルが認知できないほど短いため<sup>37)</sup>にそう感じられるような場合である。唯一、対応する意図が存在しない行動と解釈できるものは、生体反応のように行動主体の意志とは関係なく、自然のメカニズムによってプログラムされた行動である。この場合にも、プログラムは生体保存のための

必然的なものである。

すなわち、すべての行動は必然的な存在である。一方環境は、自然現象と人為現象との相互作用によって変遷する。自然現象は必然である。また、人為現象も人間の行動がその構成要素であることによって必然である。したがって、人間と人間の環境の結合<sup>38)</sup>である世界における未来の事態も必然的な存在である。

### 5.2 行動の記述

行動は、世界における身体の遂行として観察される。行動は、事態 (states of affairs)、対象 (object)、および過程 (process) と出来事 (event) とによって記述することができる。対象は事態の構成要素であり、出来事は過程の構成要素である。

(1) 事態とは、関連した対象の全体の状態である。動的な状態も、静的な状態も事態である。事態は、客観的にみれば対象間およびその補集合である環境に存在するすべての対象との関係である。行動主体が主観的に見れば、自分のおかれている状況である。行動は、ある事態にある世界を別の事態に変化させる過程である。

(2) 対象とは、世界の構成要素である。行動主体は覚醒している対象を組み合わせ、自分にとっての状況を認知する。客観的に見ると、モデルの世界に存在するものは対象のみである。

(3) 過程とは、ひとつの事態からもうひとつの事態への連続した変化である<sup>39)</sup>。過程を、行動する対象 (行動主体) に着目すると、目標達成のための一連の行動といい換えることができる。目標達成行動は、自己のおかれている現状を目標となる状態まで連続的に変化させる行動である。過程が始まる前のひとつの事態は、行動にとって何らかの不満足な点が存在する状況である。過程が終了したときに実現されると予測されるもうひとつの事態は、目標すなわち行動主体が志向している状況である。過程は、関連 (連続あるいは並列) するより小さな過程に分割される<sup>40)</sup>。また、関連する出来事の総体として位置づけることもできる。事態と事態とを連続させる一連の変化であり、行為主体にとっては一連の行動である。

行動は、ひとつないし複数の過程を時間・空間上で連続させたものである。また、過程は幾つかの出来事によって構成されるものである。

(4) 出来事は、ひとつの事態からもうひとつの事態への直接の変化であり、その構成要素としてふたつの事態 (「まえ」と「あと」) をもつ事態である<sup>41)</sup>。環境にとっての出来事とは、人間の行動や動作、いい換えれば人間から環境へ行動という情報が送られたという出来事を意味

する。また、人間にとっての出来事とは、環境の変化や移行、いい換えれば環境から人間へ刺激という情報が送られたという出来事を意味する。

過程としての行動は、志向する状況、認知した状況、行動に関係する対象や行動前後の状況などの組み合わせを指し示す名称によって特徴づけ、以下に示す形式で記述することができる。

*process(name of behavior<sub>i</sub>, [SOA<sub>now</sub>], [SOA<sub>future</sub>])*

*name of behavior*; 行動名称

[SOA<sub>now</sub>]; 過程が開始時の事態の配列

[SOA<sub>future</sub>]; 過程が完了時の事態の配列

また、出来事および出来事と過程の関係は、以下のよう記述できる。

*event(name of action<sub>ix</sub>, [SOA<sub>t(x-1)</sub>], [SOA<sub>t(x)</sub>])*

*process*

*= [process, process, ..., process]*

*= [[event, event, ..., event], [event, ..., event], ..., [event, ..., event]]*

意図的行動は、知識や記憶に基づいて生起される。行動主体は、自己の知識や記憶を参照し、認知している状況とそれに対して志向した状況とを関連づける一連の行動を、ひとつ以上のプロセスの順列として計画し生起する。行動主体は、認知している状況の事態 [SOA<sub>now</sub>] に対して、自分の領域を修正するときの目標となる新たな事態 [SOA<sub>future</sub>] を志向するのである。

### 5.3 行動生起の過程

行動を生起する対象すなわち行動主体は、質料的特性の配列として記述される環境からの刺激としての情報を受容し、自分自身にとっての状況として認知する。状況は、特に行動に関係する対象の状態に対して覚醒して構成される。

認知した状況の不満足と評価する部分に対して新たな状況を志向し、両者を関係づけることにより、志向した状況を実現する行動の目標と手段とを同定する。意図した行動を生起する際、人間はその行動の遂行に必要な条件が自分が認知している状況の事態 [SOA<sub>now</sub>] に整っているか否かを計量する。この計画が成功した場合に行動を生起し、失敗した場合には代替の行動を意図する。行動は、幾つかの動作による過程に分解される。各過程において、その過程の開始時の状況と次の段階の目標とをつなぐ。行為主体は、自分の知識を参照し、現在の状況を目標となる状況に変える動作を組み合わせ、一連の行動を計画する。現在認知している状況 [SOA<sub>now</sub>] に対して [SOA<sub>future</sub>] を志向する。過程の目標が決まると、そ

こまでに至る出来事を計画するのである。

### 5.4 環境と状況

人間未来研究においては、環境と状況を区別する。環境は、客観的な観察による環境であり、視覚・聴覚・触覚・臭覚・味覚などの質料的特性を示す科学的な記号や数値の配列によって表現することが可能である。これらの質料的特性は、時間・空間に還元できる。さらに、時間・空間の関数のひとつであるエネルギーという概念を用いると、環境は  $\{ \dots f_i(x, y, z, t, E(x, y, z, t)) \dots \}$  と記述できる。ニュートン力学においては、絶対時間の流れの中で絶対空間中の事象、三次元の空間座標  $(x, y, z)$  において時刻  $t$  に何が起きているかを議論する。数学ではそれをさらに抽象化して、事象（認識の対象としての出来事や事柄）を特徴づける量として4つのパラメータ  $(x, y, z, t)$  が用いられる<sup>42)</sup>。物理学においては、ニュートン力学における時間と空間の考え方が特殊相対性理論、量子論などによって修正されつつあるが、人間研究では時間と空間の本質を明らかにすることを目的としているのではなく、生活世界における環境と人間および建築の関係を問題としているので、現段階ではニュートン力学の考え方で充分であると考えられる。

状況は、行動主体に入力される刺激と、主体の持つ知識の組み合わせによって認知される行動主体特有の環境である。環境は刺激の配列としての情報に過ぎない。配列は行動主体によって認知され、何らかの形式を備えたときに初めて意味をもつ。環境はすべての行動主体に同じ情報を送る。行動主体は、自己が覚醒している部分を中心にした知識の配列によって情報の変換を行ない、固有の状況を認知する。状況と環境の関係を行列を用いて表現すると、状況は環境を記述する視覚・聴覚・触覚・臭覚・味覚などの質料的特性である刺激のベクトルを、行動主体の知識による配列によって変換して求めることが可能であると考えられる。

## § 6. 行動を代行する技術の進化の方向

未来の事実は、行動によって変化する環境の [時間, 空間, エネルギー] の変化および状況の [対象, 主体, 志向した状況, 認知した状況] の関係を、時系列上で並べることによって見る事ができる。現在から未来への道程は、現在の事態と未来の事態とを時間的に連続させる *process* の配列として記述することができる。未来は人間の行動によって創られていくからである。

[ $SOA_{now}$ ] と [ $SOA_{future}$ ] から同定した過程の配列  
 $process(t=0), \dots, process(t=t), process(t+dt), \dots,$   
 $process(t=X)$

として、 $t$ 年後の未来の事態が導き出される。目標とした未来が実現するためには、 $X$ 年後の未来に至るまでの  $0 < x < X$  なる  $x$  において、「 $process(t=x)$  の開始を可能にする環境 [ $SOA_x$ ] が整っている」という条件が充足されなければならない。この条件は、発想された  $X$  年後の未来を実現するための中間目標となる。 $x$  年後の現実と内挿未来とのズレを最小にするように軌道修正をしながら時を監視していくことによって、発想した未来像が未来の現実となる。

行動は環境に作用する。作用は観察可能な事実として現われ、観察者にはある主体の行動が環境に対してなされていると捉えられる。行動は時間・空間・エネルギーの変化を伴い、環境において行動を捉えた場合、行動は時間・空間・エネルギーを消費しているように表現される。ただし、行動によって消費される時間・空間・エネルギーは行動ごとにある範囲の値を有するが、それは行動の結果として観察されるものであり、それら値だけで行動の内容を表現し得るものではない。いい換えれば、時間・空間・エネルギーの観察結果から行動を唯一同定することはできない。

行動を生起した座標と行動を完結した座標との時間方向の距離が、行動に費やした時間である。時間の経過が行動に費やした量によって構成される相対的なものなのか、行動とは関係なく絶対的な時間が経過していくものなのかはまだ明確でない。一方、行動を生起してから完結するまでの人間と環境の境界面の空間方向の動きが、行動に費やした空間および行動による支配感の及ぶ範囲の移動である。また、行動を生起した座標と行動を完結した座標とのエネルギー軸上の距離が、行動前後のエネルギー収支である。

技術は、ある人間の行動に関係する時間・空間・エネルギーをコントロールし、その行動を援助する機能をもつ。行動が一連の手続きからなることは先に述べた。目的としての  $process_a$  においては、 $process_a$  そのもの、あるいは導かれる [ $SOA$ ] が対応する目的となる。手段としての  $process_m$  は、 $process_a$  に至るまでの道筋である。 $process_a$  に至るまでの  $process_m$  は、 $process_a$  を先延ばしにするものである。人間は、目的としての  $process_a$  をより多くできるように環境（空間と時間）を支配するために、技術の発展を望むのである。行動を支配する人間の一連の意図的行為は、行動主体の身体動作・行為経験・意図を伴う。また、ある行為を生起しようとする意図に

は思考・判断が伴う。したがって、人間の代行をすることには、身体動作の代行・行為経験の代行・思考の代行が含まれると考えられる。したがって、これらを技術で解決しようとする場合、機械が人間の代わりに思考・判断・作業を行ない、一連の行為の経験を人間に感じさせるということになる。

(1) 身体動作の代行は、手段である  $process_m$  あるいはそれを構成する  $event$  の代行である。ある身体動作を代行し、動作時間・心理的生理的疲労・心身の危険などから人間を解放する。身体動作の代行は、空間や時間の支配にもつながると考えられる。

(2) 行動経験の伝達は、変化の情報のみを伝達する代行の方法である。行動経験を代行し、人間には「経験した」と意識される部分だけが情報として伝えられる。情報を豊かにし、情報を受け取った人間に疑似体験をさせる。行為経験の代行により、行動情報だけが空間を移動し、自分は移動しないことが可能になる。移動を不要にすることは、時間・空間両方を支配することにもなる。行動経験の代行は、人間にとって望ましくない情報を消去した疑似体験を可能にもする。

(3) 思考の代行は、人間の思考や記憶を代行することである。人間は環境からの刺激を入力として受け、思考・判断し、意図的行動を出力し、環境を変える。環境が複雑になれば思考・判断も複雑になり、また思考のために多量の情報を記憶する必要が生じ、人間への負担が重くなる。それゆえ、思考・記憶を代行することが求められる。

行動の代行は、時間と空間の支配を可能にする。例えば、目的としての行動の時間を減らす過程の時間を排除し、時間を有効に使えるようにする。やりたくない  $process_m$  にかかる時間の短縮や移行などの方法のほか、ある行為を代行させてその時間を稼ぐことも可能である。また、行動は身体動作のための空間を必要とするため、行動に身体動作を伴わせなければ空間は使用されない。ある過程における空間利用を排除し、他の過程、特に目的となる過程のための空間を確保するのである。

帰結に対して満足が得られれば、行動自体の内容が問われない場合にこれらの代行が可能となる。

## § 7. おわりに

本論では、人間未来研究の方法について、思考実験および行動の表象を中心に述べた。その根底にあるのは、自然現象と人為現象との関係をより科学的に捉え、論理

的に考察しようとする意図である。

論理的あるいは科学的には説明できない現象はいくらかでもある。論理や科学を盲信することは非常に危険であるともいわれる。だからといって、現象の表層を眺めて

いるだけでは研究の発展はあり得ない。科学的研究方法の追究は、何が可能で何が不可能なのか、不可能を可能にするための課題は何かを明確にすると考えている。

#### <参考文献>

- 1) 木田 元：“現象学” 岩波書店（1970年）p. 8
- 2) T.S. Kuhn（中山茂訳）：“科学革命の構造” みすず書房（1973年）p. 32
- 3) L. von Bertalanffy（長野敬ほか訳）：“一般システム理論 その基礎・発展・応用” みすず書房（1973年）
- 4) M. Merleau-Ponty（滝浦静雄・木田元訳）：“行動の構造” みすず書房（1964年）
- 5) Y.F. Tuan（山本浩訳）：“空間の経験” 筑摩書房（1988年）
- 6) “広辞苑（第三版）” 岩波書店（1983年）
- 7) 大塚久雄：“社会科学の方法” 岩波書店（1966年）
- 8) 太田利彦：“建築の設計方法に関する研究” 清水建設研究所報 第4号（1970年）p. 133
- 9) L. Wittgenstein（奥雅博訳）：“論理哲学論考” 大修館書店（1975年）
- 10) 茅 陽一，森 俊介：“社会システムの方法” オーム社（1985年）p. 50
- 11) 竹内 啓：“予測の問題と方法（予測—未来の読み方）” 朝日出版社（1986年）
- 12) “広辞苑（第三版）” 岩波書店（1983年）
- 13) 竹内外史：“数学の世界観” 紀伊国屋書店（1982年）p. 136
- 14) N. R. Hanon（村上陽一郎訳）：“科学的発見のパターン” 講談社（1986年）
- 15) 村上陽一郎：“科学（現代哲学事典）” 講談社（1970年）
- 16) M. De May（村上陽一郎ほか訳）：“認知科学とパラダイム論” 産業図書（1991年）
- 17) T.S. Kuhn（中山茂訳）：“科学革命の構造” みすず書房（1973年）p. 7
- 18) 浅田彰ほか：“科学的方法とは何か” 中央公論社（1986年）p. 7
- 19) A. Einstein（金子務訳）：“特殊および一般相対性理論について” 白揚社（1991年）p. 161
- 20) 中谷吉郎：“科学の方法” 岩波書店（1958年）
- 21) E. Mach（廣松渉，加藤尚武編訳）：“思考実験について（認識の分析）” 法政大学出版局（1971年）p. 104
- 22) 同上，p. 83
- 23), 24) 小林 茂：“社会調査論—社会科学のための調査の理論と技術” 文真堂（1981年）
- 25) 茅 陽一，森 俊介：“社会システムの方法” オーム社（1985年）p. 49
- 26), 27) “哲学辞典（第4版）” 青木書店（1985年）
- 28) E. Mach（廣松渉，加藤尚武編訳）：“思考実験について（認識の分析）” 法政大学出版局（1971年）p. 105
- 29), 30) 金子 務：“思考実験とはなにか—その役割と構造を探る” 講談社（1986年）
- 31) E. Mach（廣松渉，加藤尚武編訳）：“思考実験について（認識の分析）” 法政大学出版局（1971年）p. 107
- 32) A. Einstein（金子務訳）：“特殊および一般相対性理論について” 白揚社（1991年）p. 161
- 33) E. Mach（廣松渉，加藤尚武編訳）：“思考実験について（認識の分析）” 法政大学出版局（1971年）p. 105
- 34) 同上，p. 106
- 35) J. Doyle（中川幹夫訳）：“TMSによる問題解決（認知科学の基底）” 産業図書（1986年）
- 36) J. Peaget（芳賀純訳）：“行動と進化” 紀伊国屋書店（1987年）
- 37) A. Mourois（大塚幸男訳）：“初めに行動があった” 岩波書店（1967年）
- 38) Y.-F. Tuan（山本浩訳）：“空間の経験” 筑摩書房（1988年）p. 54
- 39) M.M. Shideler：“Persons, Behavior and the World” University Press of America（1988）Rule-4
- 40) 同上，Rule-5
- 41) 同上，Rule-6, 7
- 42) 横山順一：“時間と空間” 数学セミナー No. 354（1991年4月）