

# 思考の枠組としての生物

—不確実で非可逆な複雑系としての生物—  
(Framework of Biological Thinking)

坂 恒夫  
(Tsuneo Ban)

## 1. はじめに

天体、山河、雨風、生物、機械など、人間のまわりには、異質な振舞をする種々の事物が存在する。人間は、これらの既知の事物の振舞から、未知の事物の振舞を理解しようとする。例えば、他者からの干渉を拒絶して自律的な運動を展開する天体運動から、哲学者カントは、人間の認識における先験的カテゴリーや、人間の行動における義務としての道徳法則を考察したし、社会思想家マルクスは、資本主義社会から共産主義社会への社会変化の必然性を推測している。このように、人間の事物の認識は、未知の事物の振舞を既知の事物の振舞に還元することによって行なわれるのである。このような哲学や思想における認識だけではなく、実証的な科学における認識においても、未知の事物を既知の事物に還元することによって行なわれる。例えば、数学を用いて経済変動の予測を試みる近代経済学は、物理学の力学事象の解析手法を模範としているし(1)、脳機能の理解を試みる脳科学は、人間の諸機能の計算機上での表現から、学習・認知・運動などを理解しようとしている(2)。

思想や科学などの思索的行為だけではなく、判断や認知などの日常的行為においても、新しい事物の理解は既知の事物への還元により行なわれる。平安の歌人藤原敏行が「秋来ぬと目にはさやかに見えねども風の音にぞ驚かれぬる」と詠むとき、さわやかな風の音が聞こえるという新しい事象を我々が繰り返し体験した秋という事象として理解することを述べているの

であり、セザンヌの静物画「クピド像のある静物」の前で、テーブルとりんごとクピド像の大胆な構図に感動するとき、黄色で塗られた四角の面をテーブル、赤く彩色された円をりんごと理解しているのである。このように、事物の理解は、日常生活において頻繁に現れる。頻繁に現れるだけではなく、日常生活に不可欠なものとなっている。人間の日常生活とは、人間が直面する新しい状況への対応である。新しい状況への対応は、状況の理解の下に行なわれる。状況の理解の当否は、我々の生の営みの可否に関わるのである。種々の事物の振舞に通じることは、より良く生きることになるのである。

本論考は、天体、自然、物質、気象、気候、人間、社会などと共に、事象理解の枠組の一つになると考えられる生物について、その内容を明らかにしようとするものである。エドガール・モラン (Edgar Morin, 1921 年生まれ) は、社会事象を生物としての人間存在から論じるフランスの社会学者である。モランは、文化事象と生物事象の間に断絶はなく、文化事象は生物事象であり、両者の弁証法的相互作用の下で文化は発展すると考え、生物・人間・社会の密接なつながりを説く『失われた範例』、自然科学・人間科学・社会科学の相互依存を説く科学認識論の三部作『方法 1. 自然の自然』、『方法 2. 生命の生命』、『方法 3. 認識の認識』を著した。このモランの著作の生物的事象把握を導きの糸として、事象理解の枠組としての生物を探ろうとするのが本論考である。

## 2. 重層複合系としての生物

人間を中心として科学を分類すると、人間を構成する物質の科学である物理学・化学、人間の身体や動物の科学である生物学・動物行動学、人間としての振舞の科学である哲学・人類学・社会学などに分けることができる。これらの科学は、いかなる関連を持つのか。また、相互の関連に対して、いかなる態度を示してきたのか。モランは、これらの科学は相互に支え合って存在しているのに、人間はこれらを孤立したものとして捉える傾向をもつと主張する (3)。例えば、人類学は、動物と対置することで人間を定義し、自然と対置することで文化を提示しているとする。動物行動学

は「密林の掟」で表現される動物の無秩序で本能的な行動を対象とするのに対し、人類学は、芸術・法律・道徳・風習などの文化事象における人間の自由で秩序ある行動を対象とするというのである。

だが、科学の発達には科学を区切る隔壁に穴を開けることになったとモランは主張する。サイバネティクスと分子生物学の出現は、物質科学、生物科学および社会科学のつながりを明らかにしたとモランは考える。サイバネティクスは、創始者N・ウィナーの著書『サイバネティクス』の副題にあるように「動物と機械における制御と通信」の科学である。動物の運動は、運動の構成要素である脳・筋組織・感覚器官の間の情報伝達によって足・胴・頭の動きが制御されて、身体が一つの組織になるところに成り立つと考える科学である。情報・制御・組織は社会科学の用語であるから、サイバネティクスは、動物の運動が社会科学の概念で理解できることを主張し、生物科学と社会科学のつながりを示している。一方、分子生物学は、生物の遺伝情報は鎖状高分子DNAに含まれていて、DNAの塩基配列から生物個体のすべてが明らかになり、DNA分子の複製により遺伝情報が子孫に伝達され、生体の制御に必要なタンパク質を生成することにより、遺伝情報が発現すると主張する。すなわち、分子生物学は、生物科学を物質科学に結び付けると同時に、情報・伝達・発現などの社会科学の概念を用い、生物の理解に社会科学が関連することを示すのである。

生態生物学の出現も、諸科学のつながりを明らかにする。生物個体は、単独で生存するのではない。同一生物種の他の個体と共に、他生物種の多数の個体と共に、ときには競争しながら、ときには助け合いながら生存している。生物集団は、一つのシステム、すなわち生態系を形成して存在しているのである。生態系の特色として、モランは種々のものを挙げているが、その一つに次のものがある。生態系は、人間によって作られた機械システムと異なって、柔軟なシステムであると考えられる。機械システムは、一つの部品の故障によって動かなくなるのに対して、生態系は、一つの生物種が欠けても振舞の一部が変わるかもしれないが生存を保つ場合が多い。すなわち、生態系は、システムとして安定である。生態系の安定性を支えるのは、生態系の構成要素である個体間の相互作用である。この相互作用には、協力・服従・共生・誕生などの個体の生に導くものの他に、競争・

捕食・被食・寄生・死などの個体の死に関わるものがある。すなわち、生態系のシステムとしての生存は、構成要素である個体の生死によって支えられている。換言すれば、生態系は、部分の死によって全体の生を得ているのである。このように、生物集団は、生死に関わる相互作用によって、一つのシステムを作っているが、これは人間集団と同形のシステムであり、生態生物学は社会科学とつながりを持つのである。

上述のモランの主張を整理すると、物質科学、生物科学、社会科学(人間科学)は、互いに概念を利用し合う関連を持つから、それぞれの科学は他の二つの科学を内部に持ち、科学全体で一つのシステムを形成していて、これらの三つの科学は、認識対象が異なることによって現れた同一科学システムの異なる顔である、となるのではないだろうか。このモランの科学認識論から、筆者は、生物事象に基づく思考の枠組として、次のものを提示したいと思う；「世界は、生態系のような一つのシステムであり、認知や認識によって把握されるものは、認識主体によって切り取られた世界システムの切断面であって、認知や認識の成立には、世界システムの構成要素のすべてが何らかの関わりを持つ。」

ここに印象派の画家モネの絵画があるとする。例えば、ブリヂストン美術館(東京)所蔵の『睡蓮の池』(1907年)があつて、絵画が鑑賞者に訴える魅力を認識したいとする。『睡蓮の池』は、夕暮れの森の中に池があつて、水面に、鈍い緑の樹木と夕焼けの赤い空が移り、鮮やかな緑の睡蓮の葉と開花を待つ花が雲のように浮かぶ絵である。水面に映るバラ色の夕空と、水面に浮かぶ睡蓮が、両者の色調とフォルムの響き合いによって、そこに池の水面があることを鑑賞者に気付かせるという絵である。

絵画は、画家の目に映る事象を、キャンバス上の絵の具に置き換える作業である。画家が目前の対象をキャンバス上に表現したいとする願望を持つことは、対象と絵画に表現されたものとは異なるということである。また、絵画の対象とは、画家によって選ばれた対象である。すなわち、絵画の対象には、主体の要素と客体の要素が含まれている。さらに、対象は外光により姿を見せ、絵画は絵の具の発色により姿を現す。すなわち、絵画には、光や絵の具の性格が影響を及ぼすことになる。睡蓮の池を前にしてキャンバスに絵の具を置くというモネの絵画制作の事象には、睡蓮の池、夕焼け、

樹木、モネ、晩年、孤独、キャンバス、絵の具、筆、光、色彩、輝き、時間、永遠、移ろいなどの多数の要素が含まれるのである。これらの要素が、共鳴・否定・協力・交代・変形などの相互作用によって、絵画『睡蓮の池』を生み出すのである。これらの絵画の形成要素の分析から、絵画『睡蓮の池』の解説文が理解できるようになる。「対象は何かを忘れて、色彩と形態だけを、あなたの目に見えるように描きなさい」というモネの言葉は、「睡蓮、樹木、水面などの日常的な具象物という対象の構成要素を否定して、光、色彩、輝きという具象物を成り立たせる構成要素に着目しなさい」と言うことなのだ。また、『睡蓮の池』は、静寂さの中に不思議な運動観(ムーヴマン)を感じさせる絵である。この運動観は、睡蓮の花と葉が水面上に点々と点在する睡蓮のシステムと、樹木の上に夕焼けの輝く森の風景が逆立ちに映るといふ水面のシステムが、人間の意識に交互に把捉されることから生じるのではないだろうか。人間は、異なる認知システムを同時に把捉することができないのである。人間は、睡蓮のシステムと水面のシステムの何れかを把捉することしかできないのである。人間は、水面の睡蓮と逆立ちした樹木の夕焼けを交互に見ているのである。この鑑賞時のシステムの交代が、鑑賞者に運動観を与えるのである。もちろん、描かれているものが点在した睡蓮や逆立ちした樹木と認知されないとき、遠方から絵画に近づいたとき、絵画は、緑色、青色、バラ色などの色彩の集まる一つのシステムとして捉えられる。これは、睡蓮のシステムや逆立ちした樹木のシステムとは異なる新しいシステムである。鑑賞者が『睡蓮の池』の前に立つとき、これらの三つのシステムを交互に見ているのである。この鑑賞者の意識におけるシステムの交代が、鑑賞者に不思議な運動感をもたらすのである。モネが「瞬間の光景を明確に画面に捉えようと、私はできるだけ努力をする。だが、たいていの場合、その色彩はたちまち消えて、」と嘆いて、瞬間を描く何枚ものキャンバスを用意したことは、モネにとって、事物の時間的な変化もシステムとしての変化であったことを示す。対象に具象物を見る日常人には変化のない事物であるのに対し、光や色彩を見るモネには、現在のシステムが消え去って新しいシステムが現れるという、不断のシステム交代であったのである。

### 3. 非可逆系としての生物

生物事象の特異な性格の一つに、同じ事象を繰り返さないという進化がある。生物には、絶えず新しい生物種が現れるという生物進化の他に、学習によって同じ行動を取らないという動物の行動における進化、生物進化の頂点である人間の社会の情報蓄積による進化がある。これらの進化の意味するものは、時間の経過と共に新しい事象が現れるということ、すなわち時間の非可逆性である。ここで、生物系における時間の非可逆性について考えることにする。生物事象の時間的非可逆性の原因に、①事象が記憶を含むことによる非可逆性、②事象が確率過程を含むことによる非可逆性、③事象が自己組織系（自己生成系）を含むことによる非可逆性があると思われる。これらの非可逆性の原因について考察することにする。

事象が記憶を含むことによる非可逆性は、生物が過去の事象を記憶していて、記憶を下に行動するとき派生する非可逆性である。生物は、過去と似た事象に出会っても、記憶が異なっていれば、異なった行動を取り、行動が非可逆になるのである。生物の記憶には、遺伝子における記憶と、脳における記憶がある。遺伝子における記憶は、環境に合致した生物種の形態が、自然淘汰により遺伝子上に記憶され、次の生物種変化の基盤になることである。地球上の生物は、皆、どこか似ている。これは、共通の遺伝子から出発して進化したことを示している。生物は、現在の遺伝子の突然変異を利用して、環境への適応度が大きい新しい生物種を形成する。すなわち、地球上の生物種は絶えず増大して、生物進化という非可逆事象が発生する。次に、脳における記憶について考える。生物主体は、自己の遭遇した事象、自己の選択した行動、および行動により獲得された成果についての記憶を保持していると、過去の事象に似た事象に再び遭遇したとき、必ず自分の過去の行動を補償する行動をする。すなわち、過去の行動が完全に成功裏に終わらない限り、現在の行動は過去のものとは異なったものとなり、行動は非可逆なものとなる。動物の行動は、不断に新しいものとなり、同じ行動が繰り返されることはないのである。

確率過程を含むことによる非可逆性は、事象の変化が確率過程を含んで、結果が偶然性を持つことによる非可逆性である。同じ事象が再び現れたと

き、続く事象が確率過程により選択されるから、以前のものとは異なったものとなり、事象が非可逆となるのである。確率過程は、生物事象の多くの部分に含まれると思われる。遺伝子の突然変異にしても、DNAの塩基配列が確率過程により変化することにより生じると考えられる。動物の行動にも確率過程が含まれると思われる。動物が遭遇した事物を認知するとき、視覚・臭覚・聴覚による情報が十分に得られるとは限らない。すなわち、不十分な情報の下における認知となり、多くの可能性の中から一つを偶然に選ぶことになって、認知は確率過程を含むことになるのである。動物の行為の決定においても、確率過程を含むと考えられる。動物は、目の事象と過去の記憶の比較を通して行為を決定する。だが、実行すべき行為が一義的に決まるとは限らない。やはり、多くの選択肢が残るのである。この選択肢の中から一つを偶然に選ぶことになり、行為は確率過程を含むことになるのである。

生物系が自己組織系(自己生成系)であることが、多くの科学者によって主張されている(4)。自己組織系とは、機械などの複雑な組織が外部の主体によって形成されるのに対して、細胞・器官・身体などの生物組織は適当な環境と材料が与えられると自らを生成するが、このような自己の組織を自らが形成するシステムのことである。モランは、我々が生物と呼ぶものは組織であって物質ではないと主張する(5)。例えば、我々人間を考えてみよう。人間を構成する物質は、代謝によって不断に入れ替わっている。すなわち、物質は流れている。だが、我々は、自己を変らないものとして捉えている。これは、我々が、物質の上に形成される一つのシステムであるからだ。それでは、何故、生物において物質は流れているのか。それは、非平衡過程が生物に存在するからである。生物は、低エントロピーの物質を摂取し高エントロピーの物質を排出している。すなわち、生物の体内には、低エントロピーの複雑な構造の分子が高エントロピーの簡単な構造の分子に変るといふ非平衡過程があるのである。この非平衡過程を動力源として形成されるのが生物というシステムである。生物は、非平衡が存在するところに自己生成的に生まれ、非平衡を利用して物質的に崩壊する自己を不断に再組織する自己組織系なのである。自己組織系は、系が置かれた様々な状況に応じて、系の構造を創造的に形成する系であるから、自己組

織系を含む事象は非可逆的なものとなる。

以上の生物事象の非可逆性についての考察から、生物的思考の枠組として、次のものが看取される；「事象の時間的展開は非可逆であり、同じ事象が再び現れることはなく、生起する事象はすべて新しい。事象には必ず非平衡があり、非平衡は、非平衡の緩和過程を通して、事象の構造を自発的に複雑にする。」

この事象把握の生物学的な枠組を、経済事象に適用することにする。経済学の祖アダムスミスは、経済における社会的利益は社会構成員の個人的利益の追求から結果すると主張する(6)。豊かな社会という経済学が目指す社会が、博愛心・利他心のような社会に対する愛情ではなくして、自愛心・利己心のような個人に対する愛情から形成されるというのである。博愛心や利他心に基づく行動が行動主体を中心とする小さい社会のみを住み易くするのに対し、個人的な自愛心や利己心に基づく行動は、表面上は互いに排斥し合う行動かも知れないが、見えざる手(invisible hand)に導かれて、分業を行なうことにより互いの社会的位置を認め合うこととなって、豊かで効率的な社会に導くというのだ。

このアダムスミスの主張は、どのように理解したらよいのであろうか。これは、経済事象の自己組織化として理解できるのではないか。経済系の動力源で自己組織化を促進する非平衡は、経済主体の心を占める理想と現実の隔たり(ギャップ)である。経済主体は、このギャップを意識する限り、豊かな生活を求めて経済活動をする。個々の経済主体は、個人的な着想に基づき、それぞれの経済活動をする。経済活動は、成功したり、失敗したり、期待半ばの結果に終わったりする。だが、活動結果から学んで、経済主体は、新しい活動を再び試みる。この経済活動の繰り返しによって個々の経済主体の経済活動が調整され、一つの全体的な構造を持つ豊かな社会が得られる。このとき、経済主体を相互に結び付け、経済主体の活動を調整するものが、価格である。経済主体は、最も簡単には、資本家・経営者・労働者に分けることができる。資本家は提供した資本の価格(利子)を、経営者は製造した商品の価格(利潤)を、労働者は提供した労働の価格(賃金)を考慮して、次回の経済活動を決める。この結果、経済主体がそれぞれの位置を占める、最も効率的な経済システムが得られることになる。この様



に、経済システムは、価格を介して経済主体が結び付き、経済主体の意識を離れて自動的に形成される自己組織系なのである。

自己組織系とは異なる経済把握は、経済システムは経済主体によって理性的にデザインされ得るとする経済把握である。これは社会主義者が持つ経済把握である。人間が理想とする人間的で効率的な経済システムは、人間が意識的に運営する計画経済によって得られるというのである。アダム・スミスは、経済事象についての情報の総てを人間は知ることができないから、この様な計画経済は不可能だとする。現に、社会主義国では計画経済の行き詰まりが露になった。計画経済の問題点は、経済全体に対する知識の不可知性の他に、経済事象の非可逆性を考えないことにあると筆者は考える。経済事象は、非可逆性を持ち、不断に新しい展開を示す。この非可逆性を、計画経済は、取り込むことができず、観念的な理想をかたくなに追求し、挫折に追い込まれたのである。一方、アダム・スミスの自由主義経済は、自己組織系的な経済把握であり、経済状況が新しいものになると、新しい経済システムが自己組織的に形成され、経済の非可逆的展開に対応するのである。

#### 4. 主体・客体の二極系としての生物

物質系に対する生物系の特色に、生物個体と呼ばれる行動の主体を持つことがある。物質系は不規則な大きさを持つ均一あるいは不均一な物質の集まりとして存在するのに対し、生物系は、環境との物質的な断絶を持ち、まとまりのある振舞をする生物個体の集まりとして存在するのである。ここで、主体・客体について考察することにする。

主体の起源は、組織の自立性にあると、モランは主張する(7)。物質系は、物質系あるいは生物系の他のシステムに対し、受動的に振舞うに過ぎないが、生物系は、組織を変えようとする他のシステムの作用に対し、攻撃・防御・逃亡などの能動的な振舞を、必ず見せるというのである。この生物組織の自立性という性格は、一つの生物としてまとまりのある振舞をする生物個体が持つだけでなく、生物個体を構成する有機体自身を持つとされる。免疫学は、自己と非自己を判別する能力が、生体自身に見られ

ることを明らかにした。生体の免疫機構は、病原体が生体内に侵入すると、病原体を識別して破壊する機構である。免疫機構が機能するとき、病原体が生体内のものか、それとも外部のものかの判別、すなわち自己と非自己の判別が必要となるが、生体は、この判別を見事に成し遂げるのである。生体内に侵入した病原体を、生体細胞が生体外のものと認識し、それに取付き破壊してしまうのである。このように、自己と非自己の判別を、生体の意識次元で行なうだけではなく、生体の有機体次元でも行なっているのである。

それでは、主体と客体は、どのような関連にあるのか。生物主体は、まわりの客体と組織的には断絶しているが、存在論的には不可分の関係にあるとせねばならない。生物主体は、環境という客体の中で、食物を得るなどの、生息条件を確保している。すなわち、生物主体は、客体に本質的に依存して生存している。生物主体は、客体の中で客体に働き掛けて生きている。生物主体は、客体に注意を集中している。生物主体は、主体については何も知らないが、客体については総てを知っている。正確には、主体については何も知ろうとしないが、客体については総てを知ろうとする。主体は、どっぷりと客体の中に浸かっている。だが、客体は、主体に知られることによって客体となる。客体は、主体によって知られた客体である。すなわち、知られた客体の中に主体がある。主体は、客体が現れる条件として現れる。主体は客体であり、客体は主体であるのだ。

この生物主体の在り方を、モランは「生物は計算する」と呼ぶ(8)。捕食者チーターが被食者ガゼルを捕らえるとき、チーターは、現在のガゼルの位置と速度から、次の時点のガゼルの位置を計算し、自身の動くべき方向を決める。楠木は、太陽光に垂直な方向を計算し、その方向にきらきらと輝く若葉を伸ばす。免疫機構を司る細胞は、生体への侵入物が非自分のものであるか、あるいは自分のものであるかを計算し、侵入物への行動を決める。このように、生物は不断に計算している。生存することは計算することなのである。ところで、生物は、何のために計算するのか。それは、疑いもなく生存のためである。まわりの客体に対し、自己の生存を目的として、計算を進めるには、自己の構造や自己の性質について、換言すれば自己とは何かについて、知悉していることが不可欠である。すなわち、生

物は、自己を参照しながら生存のために計算していることになる。生物は、自己についての情報と客体についての情報を基盤として、生存のための計算をしているのである。自己についての情報の大きな部分は、遺伝子が持っている。遺伝子が示す生物主体の理念形と、現在の自己の身体の客観的状态を比較し、違いを計算することによって、受精卵から個体への形態形成においては自己組織化が進み、損傷した生物個体の傷が治癒する場合は自己再組織が進むのである。この様に生物主体は、自己についての情報と、客体についての情報を基に、計算して生きているのである。

この生物の主体と客体の関係を整理すると、次のようになる。主体は客体から組織的に自立することにより形成されるが、客体からの自立は恒常的な崩壊に曝されており、主体は自己再組織によって不断に自己を再形成せねばならない。主体は、自己の生存を目的として、客体に浸りながら客体に対して働き掛ける。客体は、主体の働き掛けによって現れる限りの客体であり、主体は、客体に働き掛け得る限りの主体である。この主体による客体への働き掛けは、主体の生存を目的とする計算に基づいている。主体の計算は、自分の・自分による・自分のための計算である。

この生物をモデルとする思考の枠組を、絵画や陶磁器に対する人間の知覚に適用してみよう。この知覚において、主体と客体の関係は、どのように現れるのだろうか。

セザンヌは、カンバスに線を丸く描き、その線に沿って、赤と緑の絵の具を置く。セザンヌは、何を描いたのか。描かれたものがリンゴであることは、セザンヌの絵画の前に立てば直ちに判る。あなたがコンポートの上のリンゴを一瞥するとき、あなたはどのようなものとしてリンゴを知覚しているのだろうか。光沢のある赤色が黄色を帯びた緑に変る微妙なグラデーションを知覚しているのだろうか。枝の近くに実をつけたからであろうか、片面の成長が悪くて歪みを持ったリンゴの形を、知覚しているのだろうか。認知科学は、これらの知覚があなたの意識的な探索の結果であることを示す(9)。あなたが日常生活で行なう知覚は、生存を確保する行為のための知覚であるというのである。日常生活においては、まずもってリンゴは食べ物として知覚されるのであって、色彩のグラデーションや形の歪みは二次的な知覚に過ぎないというのである。食べ物としてのリンゴは、リンゴ

の形と色から知覚されるが、セザンヌは、この人間の知覚を利用してリングを描いているのである。物体の形は物体の知覚にとりわけ重要で、人間の神経系には、物体の輪郭を知覚する機構が形成されていると認知科学は述べる。この機構を側抑制という。物体の端で明暗の境界があると、光を強く受けた視覚神経が、周辺の知覚神経の感度を抑え、物体の輪郭を際立たせるというのである。我々は、一本の線で絵を描いても、何が描かれているかが判るのは、我々が物体の形で物体を知覚しているからなのである。このように絵画を鑑賞するとき、絵画そのものを見ているのではなく、鑑賞者が見たいものを見ているのである。

やはり、セザンヌの絵画を例に取ろう。セザンヌは、キャンバスに絵の具を並べることによって絵画を描く。だから、近くで見るとセザンヌの絵は、乱雑な色の斑点に過ぎない。グレーと濃紺と若緑の色の斑点に過ぎない。だが、数歩離れてキャンバスを眺めると、そこには、光を浴びる森と岩と樹木がある。なぜ、キャンバス上の色の斑点は、山地の春の風景に変わるのだろうか。それは、鑑賞者が絵画を見るとき、何らかの意味を絵画に見出そうとするからである。絵画を見るときは、絵画に意味を見出す行為なのであり、絵画を見た瞬間、人間は、何らかの意味を絵画に与えているのである。セザンヌの絵を遠くで見ると、絵画は、キャンバス上の乱雑な色の斑点としての意味を持つが、遠くで見ると、色の斑点が相互につながりを持ち、南フランスの山地の景色となるのである。このように絵画を見るとき、人間は、絵画に一つの意味を与え、その意味の観点から絵画を見ているのである。絵画は、決して絵画そのものが見られるのではなく、鑑賞者が与える意味によって、再創造されて見られるのである。

それでは、鑑賞者が絵画の意味を明確には把握できないとき、絵画はどのように見えるのだろうか。例えば、画家が、多数の意味を持つような絵画を制作したとき、絵画はどのように鑑賞者に見えるのだろうか。このような絵画の例としてピカソの絵がある。ピカソの愛人マリー・テレーズを描いた『夢』という絵がある。マリー・テレーズは、ソファで穏やかに眠っている。マリー・テレーズの顔は、横からの顔と前からの顔が組み合わさって描かれている。胴体についても、横からの部分と前からの部分が合わさって描かれる。横からの姿と前からの姿の二つの意味を持つピカソ

の絵は、不思議な躍動感を鑑賞者に与える。鑑賞者は、横からのマリー・テレーズと前からのマリー・テレーズを交互に見るから、マリー・テレーズが動いているかのような力動観を感じるのである。鑑賞者が種々の意味の間を行き交うことによる力動観は、印象派の画面構成にも使われている。印象派は、パレットの上ではなく、キャンバスの上に絵の具を併置することにより、絵の具を混合して合成色を作り出すと言われる。これは、鑑賞者の視線がキャンバスに併置してある色の上を行き交うことにより合成していると考えられる。躍動感のある印象派の明るい色彩は、鑑賞者の客体に対する意味付けによって生まれたと考えられるのである。

## 5. 不確実系としての生物

生物には不確実性が影のように付きまとう。生物は、不確実性の海の中で、不確実性を利用して生きていると言えるのである。生物は、いかなる不確実性を持つのか、不確実性は生物にとって、いかなる意味を持つのかを考察することにする。

「あなたは何処までがあなたですか」と問われて、あなたは明確な解答ができるだろうか。あなたの髪はあなただろうか。美容院で髪をカットするとき、あなたは、あなたを切り裂いているのだろうか。あなたの腕は、あなただろうか。あなたは、絵を描くときの筆のように、道具として腕を使用しているに過ぎないのではないか。あなたの心臓は、あなただろうか。あなたが心臓病を患って人工心臓に置き換えるとき、人工心臓はあなただろうか。このように、あなたとあなたでないものの境界は、不確実なのである。境界が不確実であるだけでなく、あなたそのものの存在場所も不確実である。あなたは脳内のいずれかの場所を示すだろうが、正確な場所は不確実である。このように、生物は、生物主体の存在場所と環境との境界において、不確実性を帯びているのである。

生物主体は、空間的に不確実なだけでなく、時間的にも不確実である。あなたは昨日のあなただろうか。あなたを構成している生体分子は、日々交替している。あなたの過去を記憶している神経細胞も、不断に消滅している。あなたの行動を決める脳細胞は、絶え間ない学習により新しい行動

を目論んでいる。あなたは昨日のあなたではないのである。あなたは、あなたを構成している物質においても、あなたの現れである意識においても、絶え間ない変化に曝されているのである。このように生物的生の存在場所である生物主体は、空間的にも時間的にも不確実性を帯びるのである。

生物個体の集まりである生態系も、同様に不確実性を持つ。生態系を考えると、正確に把握したいことは、生物個体間の相互作用である。生態系サバンナにおける草、ガゼル、チーターを考えよう。これらが生態系の構成要素であるとされるのは、草をガゼルが食べ、ガゼルをチーターが捕食し、チーターの死骸を草が栄養とするからであるが、生態系の相互作用は、このような簡単な構造を持たない。草とガゼルの相互作用は草の量を少なくしてチーターによるガゼルの発見を容易にする、ガゼルとチーターの相互作用は草の量を多くしチーターによる発見を困難にするなど、多くの相互作用があるのである。このように生態系の生物個体は、他の生物個体との複雑な相互作用の下に、すなわち不確実性の下に在るのである。

これらのことから、生物個体(主体)は、空間的にも時間的にも不確実性を持ち、他の生物個体との相互作用の点でも不確実性を持つことが判る。これは、生物が、世界に対して開いた存在で、世界に自己の総てを投げ出し、世界の中で自己の生を得る存在だからである。この生物の存在様式を、生きた部分は「全体」であり、生きた「全体」は部分であると、モランは表現している(10)。

生物の行動も、不確実性を帯びたものになっている。行動が確実性を持つとは、行動が予測できることである。生物の具体的な行動を、人間は予測できるだろうか。生物は、環境の中に位置し、環境に対して行動をする。生物にとって環境は、他の生物を含み、時々刻々変化する。すなわち、同じ環境が現れることはないのである。異なる環境に対して、通常、生物は異なる行動を取る。したがって、生物の行動の予測はできないのである。生物主体の変化も、生物行動の予測を困難にしている。生物の身体も、環境に対して物質的に開いており、時々刻々変化している。細胞も、神経系も、筋肉組織も、時々刻々変化している。すなわち、環境を認知する能力も、環境の変化に対応する能力も、絶えず変化している。この観点からも、生物の行動は予想できないことになる。

また、生物は、学習する能力を持っている。行動の成功あるいは失敗を学習し、次の行動に反映させる。この能力も、生物の行動を予測し難いものにする。生物主体が一つの行動に成功したとする。似た状況に直面したとき、生物主体は、同じ行動を取るだろうか。生物主体は、成功した行動の前の行動で、何度も失敗したことを思い出し、成功は偶然によると判断して、新しい行動を試みるかも知れない。生物主体の持つ記憶は生物主体にしか判らないし、行動の良否の判断も生物主体の判断に依存していて、学習能力を持つ生物の行動は予測できないのである。モランも述べるように、生物主体は、生物主体が置かれた外部環境と、過去の記憶や身体能力などの内部環境を材料として、行動の良否を計算することによって行動を決める。だが、この計算は行動のための計算であり、計算のための時間に制限がある。すなわち、計算が不十分で行動決定が曖昧になる可能性、計算が間違っただけで行動が不首尾に終わる可能性があるのである。このように、生物主体の行動決定のプロセスも、生物の行動に不確実性をもたらすのである。

上の議論から判るように、生物の行動は、本質的に不確実なのである。生物の行動は、いかなる状況において予測可能となるのだろうか。それは、予測の範囲を狭めるときである。「被食者が捕食者に出会うとき被食者は逃走する」、「緑豊かな草原に草食動物が集まる」などは予測できるであろう。これらは、具体的な行動から離れた動物行動の大きな枠組であるからだ。これらの行動も、「逃走する場所がなくなる」、「草原に捕食動物がいる」などの状況に直面すると、予測が外れることになる。このように、生物の行動は、本質的に不確実性を持ち予測できないのである。

生物は、事象が不確実性を持つだけではなく、不確実性を利用して生を得ていると考えられる。有性生殖する生物は、雌雄の遺伝子の結び付きを偶然に委ねている。すなわち不確実性に委ねている。生物は、中央集権主義ではなく、多中心主義・無中心主義で、進化してきたように思われる。生物は、一つの司令部を持つ一つの大きな個体として進化したのではなく、多数の個体が、それぞれ司令部を持って、相互に作用を及ぼしながら生物集団として進化したように思われる。異なる性格を持つ多数の個体が、一つの大きな生態系の中で、それぞれの役割を果たして進化しようとしたの

である。この戦略が成功したのは、生物の生息環境が非可逆的に変化していたからだと考えられる。生物は、生息環境の変化に即して、生体構造・生物行動を変えねばならない。生体構造・生物行動を変えるためには、これらを保持する生物個体を生み出さねばならない。生物個体が生まれれば、これらが生息条件に合致していることから、適者生存により個体数を増大し、生物は絶滅を免れることができるのである。生息条件に合致した生物個体は、生物個体が種々の遺伝子を持つことによって誕生する。ここに、雌雄の遺伝子の結び付きを偶然に委ねることが意味を持つのである。雌雄の遺伝子が偶然に結び付くことによって、種々の異なる遺伝子をもつ生物個体が誕生することになるのである。このように生物は、生物種の永続的な存続に、雌雄の結び付きの不確実性を利用しているのである。

生物は、また、前世代から後世代への遺伝子の伝達においても、不確実性を利用して生物進化を図っている。前世代から後世代に遺伝子を正確に伝えるだけでは、生物は進化できない。遺伝子を変えなければ進化し得ないのである。この遺伝子の改変に、生物は不確実性を利用していると考えられる。細胞中の遺伝子は、紫外線などの外部刺激によって変化する。また、遺伝子の自己複製においても、確率は小さいが、複製のエラーによって遺伝子は変化する。これらの遺伝子の変化は、偶然によるものであり、不確実性を持つものである。これらの遺伝子変化によって、異なる生物種が生まれ、これらの中から生息環境に合ったものが、自然淘汰により選択され、生物種として生物は進化している。この点でも、生物は、不確実性を利用しているのである。さらに、免疫機構においても、生物は不確実性を利用している。細菌などの抗原が外部から侵入したとき、生体は、生体中に抗体を大量に作り抗原の殲滅を図る。このとき、抗原に立ち向かう抗体は、抗原の種類によって異なる。すなわち免疫機構を働かせるには、生体は、前もって種々の抗原に合った抗体を用意せねばならない。この抗体の生成に不確実性が利用されると考えられる。考えられる抗体の総てが、不確実を利用してランダムに生成されるのである。このように生物は、不確実性を利用して生存しているのである。

以上の考察から、生物的事象把握は、事象把握に使用する概念が空間的にも時間的にも不確実であり、事象の展開する方向も予測が困難であって、



本質的に不確実であることが理解できるのではないか。さらに、この不確実性は、この事象を生きる主体にとって、否定的な意味を持つだけではなく、主体の生存の発展に役立っているのである。経済事象は生物種の一つであるヒトの営みであるから、この事象の把握に、不確実性に関する生物的事象把握が役立つと思われる。ここで、経済事象における不確実性を、上述の生物事象における不確実性の観点から考察することにしよう。

経済学の一分野に金融工学がある。金融工学は、天変地異による災害、不況による会社の倒産、為替レートの急激な変化などの経済リスクを、金融資産から防御(ヘッジ)する方法を議論するところである。これらのリスクは事象の不確実性に起因するから、金融工学は、経済事象の不確実性を分析し不確実性のリスクを金融資産から除去する方法を考案するところとなる。金融工学は、経済事象の不確実性を、いかに捉えるのだろうか。金融工学は、経済事象の不確実性に、確率論的不確実性とゲーム論的不確実性があると述べる(11)。確率論的不確実性とは、地震・火災による経済損失など、経済主体にとって偶然に生じる不確実性である。一方、ゲーム論的不確実性とは、為替市場・株式市場の変動など、経済主体の行動が関係する不確実性である。後者は、統計学的手法で扱うことができないから、不確実性の大きさ・現れ方の予測ができず、リスクの管理が困難であるとされる。この不確実性は、生態系における生物主体の行動に起因する不確実性に符合すると考えられる。この不確実性を制御する理論的枠組として、ノーベル経済学賞受賞者マーコビッツは、ポートフォリオ理論を提唱する。ポートフォリオ理論は、一つの金融資産の価格が上昇すると他の金融資産の価格が下降するような多数の金融資産を組み合わせて保持し、不確実性のリスクの最小化を図る理論である。すなわち、ポートフォリオ理論は、性格が異なる多数の金融資産を所有して、資産価値の下落のリスクを回避する理論である。このポートフォリオ理論は、多種の生物種を生み出して生物の進化を図り、多様な生物個体を形成して生物種の存続を図る生物の戦略に符合するのではないだろうか。

経済固有の不確実性がゲーム論的不確実性と呼ばれることから判るように、経済行動はゲームであるとされる。ゲームにおける私の行為には、必ず相手の反応がある。私の行為が異なれば、相手の反応も違ってくる。同

様に、経済行動も、特にビジネス行動は、私の行動が異なると、相手の行動も違ってくる。私が会社の製品を値下げすれば、直ちに相手の会社も製品を値下げするだろうし、新製品を出せば、相手は対抗して新製品を出すか、現製品の値下げをするだろう。このように経済行動においては、ゲームと同じように、経済主体間の行動が密接に絡み、強い不確実性を持つのである。ところで、経済活動においては、経済主体は、経済行動を選ぶことによって、互いの行動の形態を変えること、すなわちゲームを変えることができる（12）。例えば、値下げ競争によって利益の低下に悩んでいたアメリカの自動車会社は、クレジットカードによる割引に変えることにより顧客が固定化し、値上げが可能になったとされる。すなわち、クレジットカードによる割引という行動が、相手を競争者から協調者に変えたのである。このように経済ゲームにおける競争者、協調者、生産者、消費者などの概念は、ゲームの観点を変えることにより、一方から他方へ変って、不確実性を持つのである。これは、生態系における個々の生物主体の役割の不確実性に対応するのではないだろうか。

経済学の祖アダム・スミスの主張「生産物が最大の価値をもつように産業を運営するのは、自分自身の利得のためなのである。だが、こうすることによって、彼は、他の多くの場合と同じく、見えざる手に導かれて、自ら意図してもしなかつた一目的を促進することになる。」（13）から判るように、経済活動においては、経済主体の意図とその社会的達成の間に隔たりに見られる。経済主体は、各自の狭い領域の体験に基づき、それぞれの意図の行動を試みる。行動の結果は、成功の場合も失敗の場合もあるだろうが、多数の経済主体の見えざる相互作用により、新しい社会的な獲得物となって、経済主体の予想を越えた社会的結果をもたらすというのである。経済システムや社会システムは、人間の理性に従って計画的に形成されるのではなく、活動主体の主観的な行動の中から自ずから生まれる、すなわち自己組織されるというのである。この社会発展の戦略は、不確実性を利用していると言えないだろうか。世界は不断に変化し限りなく広いから、知性的に発展させることは不可能である。したがって、個々の主体の不確実な多数の試みの中から、現在の状況に合ったものを選択し、社会発展を図ろうとするのである。

## 6. 不確実性を求める生物

ここでは、生物は、不確実性を忌避するのではなく、不確実性を求めること、自らを不確実性の中において、不確実性と共に生きていることを論じようと思う。これについて、モランは直接論じていないから、モランの生命観の延長に成り立つ生物事象として、ここで論じたいと思う。次いで、このような生物に対する把握の枠組は、経済における企業管理の方法論として、実際に使用されていることを論じたいと思う。

ここで扱う不確実性は、主体の行動に関係する不確実性であって、これまで扱った客観事象の持つ不確実性ではない。最初に、不確実性の種類について考える。不確実性とは、事象の展開が予測できないことである。主体が遭遇する事象に対して、その展開が予測できないことである。主体が、生を営む世界において、まわりの事象の不確実性に気付いたとき、主体の生存に関わることから、主体は、不確実性を分析して、確実なものに変える努力をするに違いない。事象の展開の予測は、主体の世界への適応の良否を決めるから、主体は懸命に不確実性を分析するに違いない。だが、事象の展開の予測は、行動を迫られる主体による予測であり、分析に十分な時間を割くことができない。したがって、主体による不確実性の分析は、不十分に終わるに違いない。これらのことを考えると、次の三つの不確実性があるのではないか。一つは、事象の展開が予測できないという主体が遭遇する不確実性である。これは、主体に忌避される不確実性である。二つは、主体により不確実性の構造が分析され、主体の意識に保持されている不確実性である。この不確実性は、不十分な分析に終わっているかも知れないが、主体に次の行動を決意させる不確実性である。最後に、不確実性が完全に分析されて確実な部分と不確実な部分が明確に分けられた不確実性である。不確実性が完全に分析されることは在り得ないから、これは理想化された不確実性ということになる。

次に、不確実性と複雑性の関係を考える。不確実性は、事象の展開が予想できぬことであつた。事象の展開の予測は、事象を構成する要素が増大すると難しくなる。事象の展開の予測とは、事象を構成する要素の時間変化を予測することであり、要素が増大すると予測すべき事項が増えて、予

測が困難になるのである。また、要素の数が増大すると、要素間の相互作用も複雑になり、この点からも予測が困難になると考えられる。この要素数の増大・要素間の相互作用の増大は、事象の複雑性の増大と呼ぶことができる。事象の展開の予測は、事象の複雑性が増大すると困難になるのである。事象の不確実性は、事象の複雑性の増大と共に増大すると考えることができる。すなわち、事象の不確実性は、事象の複雑性の観点から、捉え直すことができるのである。

生物主体にとっての不確実性の意味について考える。生物主体(例えば動物)は、世界の中で生きている。世界には、生物主体にとって捕食者、被食者、協力者であるものがある。前方の茂みがざわざわと音を立てたとき、現れる動物が捕食者の場合は逃げ、被食者の場合は追い掛け、協力者の場合は近寄らねばならない。すなわち、新しく生じる事象に対して、種々な行動を用意せねばならない。生物主体を、種々な可能性を持つ状態に置かねばならない。これは、自己に不確実性を持たせること、自己を不確実な状態に置くことではないだろうか。様々な行動を用意するのに失敗すれば、例えば捕食者に対する行動を用意しなかったならば、直ちに捕食されて殺されてしまうだろうし、被食者に対する行動を用意しないならば、獲物を獲得できず餓死することだろう。すなわち、生物主体は、自己を可能な限り多様な可能性の下に置かなければ、換言すれば自己の行動に大きな不確実性を持たせなければ、生存することができないのである。

この生物と不確実性の関係を、散逸構造の観点から考える。生物は、非平衡過程が存在するところに生まれる散逸構造であった(14)。生物は、光エネルギーから熱エネルギーへのエネルギー散逸の非平衡過程、言葉を変えれば、低エントロピー物質から高エントロピー物質への構造散逸の非平衡過程に生じる散逸構造であった。非平衡が消失すれば、自らも消失する散逸構造であった。大きな非平衡を持つ系の振舞は、非線形微分方程式で記述される。非線形微分方程式は、パラメータである非平衡の大きさが増大すると、解が様々な解に分岐して、事象に多様な振舞があることを示す。すなわち、非平衡が大きくなると、系の振舞の可能性が増し、系の複雑性が増大することが判る。系が様々な状態で存在することになり、系の不確実性が増大することが判る。この微分方程式上の事象を、生物事象に拡張

すると、次のようになる。非平衡の度合いが大きくなると、生物系の存在可能な形態が増大して、生物は様々な状態で存在し得るようになる。存在可能な形態が増えることは不確実性が増すことだから、非平衡が増して不確実性が増大すると、生物は、多数の種で、多数の個体で、多様な状態で存在し得るようになるのである。すなわち、不確実性の増大にしたがって、豊かな生物社会の形成が、生物に可能となるのである。

生態系の不確実性について考える。一つの動物種が、森などの生態系に侵入したとする。どのようなとき、この動物種は、生態系によって受け入れられるのか。生態系に侵入した動物種は、懸命に食料や住処を求めて、生態系を探索するだろう。これらが確保されれば、動物種は、この生態系に居住しようとするだろう。だが、この生態系には、この動物種を食料とする捕食者がいたり、この動物種と食料を同じとする競合者がいたりするかも知れない。このようなとき、これらの動物種との激しい戦いが始まるだろう。侵入した動物種は、この戦いに勝利すれば、生態系の中で、一つの位置を、占めることができるだろう。敗北すれば、生態系から、追い出されることになるだろう。この生態系の出来事は、次のように解釈できるのではないか。侵入した生物種が勝って生態系の構成員になることは、この生物種を受け入れる可能性が生態系に存在して、この生態系の可能な状態の一つに、生態系が変わったということである。一方、侵入した生物種が敗北して生態系から追い返されることは、生態系に変化の可能性がなかったので、生態系は元の状態を保ったということである。生態系に種々の変化の可能性があるということは、生態系に不確実性があるということである。一方、生態系が変り得ないということは、生態系に不確実性がないということである。このように、生態系に不確実性があるとき、動物種は、生態系の構成員になることができるのである。動物種が生態系に侵入したときに行なう食料・住処の探索や先住者との戦いは、生態系の不確実性の有無を知るためのものと言えるのである。新しい動物種は、不確実性が大きい生態系を求めて移動するのである。

動物集団の社会の形成と不確実性の関係を考える。自然の中の猿は、社会を形成して暮らしているとされる(15)。猿の集団は、ボス猿、雄の大人猿、雌猿、若者猿、子供猿の集団的位階付けを持つとされる。猿の集団は、

どうして位階付けを持つのであろう。猿は、生殖・子育て・食物などの必要性から集団を形成して生活する。猿の集団には、これらの求心力の他に、雌を巡る雄たちの戦い、食物を巡る個体間の争いなどの集団を崩壊に導く反発力がある。これらの力の作用によって、猿の集団は位階付けを持つ。この位階付けがないと、食物である果実を見つけるごとに、猿たちは戦わねばならなくなる。位階付けがあると、位階の順序に従って、果実を食べることになり、位階の低い猿は不満かも知れないが、戦いは回避されることになるのである。もちろん、位階が決まるときには激しい戦いがあるが、位階が決まった後には、戦いは回避されるのである。このように、動物社会の構造は、無用な動物個体間の戦いを避けるために存在すると考えられる。食物や雌を巡っての絶えない戦いを避けるために存在すると考えられるのである。次に、動物社会の構造と不確実性の関係を考える。位階構造があるということは、戦いを必要とするかも知れないが、構成員が、多数の位階の中から一つを選択できることである。すなわち、構成員に対して種々の可能性を提示して、構成員を不確実性の前に立たせることである。このように、動物が社会を構成することは、不確実性が増大することを意味する。動物が社会を形成して生きることは、不確実性に身を置いて生きることなのである。

企業経営と不確実性の関係を考える。企業経営における不確実性には、次の四つのレベルがあるとされる(16)。レベル1は、未来が確実に見通せる不確実性で、結果が十分に予測できる経営戦略を立てることができる。レベル2は、未来が選択的に予測できる不確実性で、いくつかの選択肢に分離した戦略を取ることができる。レベル3は、未来が一定の範囲に収まると見られる不確実性で、幅を持つ戦略は立てられるが、選択肢を持つ戦略は不可能である。レベル4は、未来が全く不透明な不確実性で、予測のある戦略は不可能である。これらの不確実性の各レベルに対して、経営者は、次の戦略姿勢を取るのが良いとされる。レベル1では、ビジネス環境の予測ができることから「適応」という戦略姿勢でどんなシナリオでも利益となる「悔いのない手」という行動を取るのが良いとされる。レベル2では、不確実性が大きくなったことから、ビジネスゲームに留まるだけの投資をする「プレー権の留保」という戦略姿勢や、不確実な予測に従う「適応」

という戦略姿勢が取られるという。レベル3では、不確実性の増大による「プレー権の留保」や柔軟な行動を伴う「適応」の他に、市場を全体的に一つの方向に動かそうとする「形成」という戦略姿勢が現れるという。最後に、レベル4では、業界の標準モデルを作ったり、需要を開拓したりする「形成」という最も積極的な戦略姿勢が取られることが多いという。レベル4は、不確実性が最も大きいレベルであるが、技術革新やマクロ経済の改革の後に現れる一時的な状況であり、市場の形成を目指す企業にとって、レベル2やレベル3よりも大きな利益が得られ損失も少ないとされるのである。これから判るように、不確実性が大きい状況は、業界のリーダーシップの役割を目指す企業にとって、行動の最大のチャンスなのである。大きな不確実性の下でのみ、企業活動は大きな発展が得られるのである。

次に、経営の意思決定における思考と不確実性の関連について考える。意思決定における思考には、後向きの思考と前向きの思考があるとされる(17)。後向きの思考は過去を理解するための思考であり、前向きの思考とは未来を予測するための思考である。管理者が正しい意思決定をするためには、両者の違いを認識した正しい思考が必要とされる。後向きの思考は、過去に生じた事象の原因を分析するもので、一見関連のない事実を結び付け、事象発生の原因関係を検証するものである。このとき、原因と結果の結び付きの手がかりとして、①時間的順序、②近接性(空間的・時間的)、③相関性、④類似性(類比や比喩)が考察されるという。意思決定に役立つ後向き思考をするためには、次のことに注意せねばならぬとされる；①いくつもの比喩を用いること、②一つの手がかりのみに頼らぬこと、③時には手がかりに逆らってみること、④因果の連鎖の強弱を評価すること、⑤別の説明の仕方を試してみる。一方、前向き思考は、事象の展開の予測を行なうもので、経営管理においては、数学モデルを使用するものが多いという。この前向き思考に対して、経営者の間で、次の批判が加えられているという；①モデルも誤りを犯す、②モデルは静的である、③モデルはそのコストだけの値打ちがない。だが、これらの経営者の批判は誤りで、未来予測は、人間の直感的な判断力よりも、数学モデルによるものが役立つとされる。経営判断における未来予測は、あまりに正確な予測は要求されず、実際に役立つ予測は簡単な数学モデルによるものが多いとされるの

である。以上のことから、経営に役立つ後向き思考は、思考の枠組を絶えず問い質す思考であること、すなわち不確実性の下に置かれた思考であること、有効な前向き思考は、不確実性を不確実のままに残しておく、簡単な数学モデルによる思考であることが判るであろう。

最後に、企業経営と不確実性の関係を考察する。リーダー企業がトップの座を維持するには、いかに企業経営はあらねばならないかを考えることにする(18)。コンピュータ産業において、IBMはメインフレーム市場を占有していたが、ミニコンピュータの登場を見逃してしまい、DECはミニコン市場を支配していたが、パソコン市場を捉え損ない、アップルコンピュータはパソコン市場をリードしていたが、ポータブルコンピュータの意義を把握できなかったという。このようなことは、どうして生じるのであろうか。この原因は、「顧客志向」という企業の経営姿勢にあるとされる。新技術が現れたとき、企業は、顧客がそれを望んでいるか、市場規模はどれほどか、投資に収益性が期待できるか、などを調査するが、このとき顧客は、発展の可能性はあるが、現時点では性能が劣る新技術を評価し得ず、否定的な判断を与える傾向が強いとされる。したがって、新技術を見逃さないためには、管理者は、技術革新を評価する能力を身に付けると共に、技術者の意見に絶えず気を配る必要があるとされる。それでは、新技術の製品化は、どのようにすべきであろうか。将来の中心技術と言えども初期段階では低収益の技術に過ぎないことから、既存技術の無理解から新技術を守るためには、独立な組織で事業を展開すべきとされる。新技術の事業が順調に拡大した後でも、新技術は性格の異なる技術であることから、既存技術とは異なる組織で事業を展開すべきとされる。企業の事業は、新技術により新しい事業が生まれ、それが既存技術に変わって、やがて新しい新技術によって代わられるという、不断の生死の下にあるとされる。すなわち、新技術を中心技術に育てるには、独立な事業組織を作り、組織の自由な試みに任せること、換言すれば、新技術の事業組織を不確実性の下に置くことが必要とされるのである。

## 7. おわりに



社会・人間・自然などの事象の類比による理解に役立つと思われる生物事象の性格を、社会学者 E・モランの生物理解を基礎に考察した。この思考の枠組としての生物の人間科学や社会科学への活用についても、具体的に考察した。

生物は、生態系を形成して生存する。この生物系の特色は、世界は、生態系のような一つのシステムであり、認知や認識によって把握されるものは、認識主体によって切り取られた世界システムの切断面であって、認知や認識の成立には、世界システムの構成要素のすべてが何らかの関わりを持つ、と要約できるものである。

生物は、生物進化から判るように非可逆的な変化をする。また、生物は、非平衡過程で自己組織的に生じる散逸構造である。この生物の特色は、次のように要約できる。事象の時間的展開は非可逆であり、同じ事象が再び現れることはなく、生起する事象はすべて新しい。事象には必ず非平衡があり、非平衡は、緩和過程を通して、事象の構造を自己組織的に複雑にする。

生物において、主体(生命を持つもの)と客体(生命を持たないもの)が現れる。この生物的特色は、次のように要約される。主体は、自己の生存を目的として、客体に浸りながら、客体に対して働き掛ける。客体は、主体の働き掛けによって現れる限りの客体であり、主体は、客体に働き掛け得る限りの主体である。

主体と客体の境界が不確実、動物の行動が不確実など、生物には不確実性が満ちている。生物は、使用される概念が、空間的にも時間的にも不確実であり、事象の展開する方向も、予測が困難であって、本質的に不確実である。この不確実性は、この事象を生きる主体にとって、否定的な意味を持つだけでなく、主体の生存の発展に役立っている。

生物は、不確実性に満ちているだけでなく不確実性を求めている。森の中で生きている動物は、不審な茂みの音に対して、捕食者に対する行動、被食者に対する行動、仲間に対する行動を用意しなければならない。自己の行動を種々の可能性の下に、すなわち不確実性の下に置かねばならない。この不確実性の下に自己を置いた生物が、危険な森で生き残ることができる。したがって生物は、不確実性を求めることになる。

## 参考文献

- (1) 荒川章義『思想史のなかの近代経済学』、中央公論社(1999年)、第2章.
- (2) 川人光男『脳の計算理論』、朝倉書店(1996年)、第1章.
- (3) Eモラン『失われた範例』(古田幸男訳)、法政大学出版局(1975年)、第2章.
- (4) Gニコリス、Iプリゴジヌ『散逸構造』(小島、相沢訳)、岩波書店(1980年). Hハーケン『協同現象の数理』(牧島、小森訳)、東海大学出版会(1980年).
- (5) Eモラン『方法 1. 自然の自然』(大津真作訳)、法政大学出版局(1984年)、第Ⅱ部第2章.
- (6) 間宮洋介『市場社会の思想史』、中央公論社(1999年)、第1章.
- (7) Eモラン『方法 2. 生命の生命』(大津真作訳)、法政大学出版局(1991年)、第二部.
- (8) 文献(7)、第二部第4章.
- (9) ロバートLソルソ『脳は絵をどのように理解するかー絵画の認知科学ー』(鈴木、小林訳)、新曜社(1997年)、23章.
- (10) 文献(7)、第五部第2章.
- (11) 刈屋武昭『金融工学とは何か』、岩波書店(2000年)、第1章.
- (12) Harvard Business Review 編『不確実性の経営戦略』、ダイヤモンド社(2000年)、第5章.
- (13) アダム・スミス『国富論』(大河内編)、中央公論社(1968年)、第4篇第2章.
- (14) 文献(4).
- (15) 文献(3)、第3章.
- (16) 文献(12)、第1章.
- (17) 文献(12)、第8章.
- (18) 文献(12)、第3章.