

タイトル	複雑系科学としての「心理学と経営学」序説：「生得-経験」(閉鎖系)から「創発」(開放系)へのパラダイム転換
著者	小島, 康次
引用	北海学園大学経営論集, 5(3): 53-64
発行日	2007-12-00

# 複雑系科学としての「心理学と経営学」序説

—「生得—経験」（閉鎖系）から「創発」（開放系）へのパラダイム転換—

小 島 康 次

## はじめに

本論は、これまで心理学研究において主流であった認知心理学の背景理論といえる「知識の領域固有性」について、その哲学的根拠にまでさかのぼって批判的に論じ、今後、それを超える新たな理論的可能性を展望することを目的とする。また同時に、そうした新たな理論化が心理学に留まらず、経営学あるいは経済学においても重要な指針を提供するものである点を論じ、心理学と経営学のコラボレーションの姿をおぼろげながらも描き出そうとするものである。

## 1. 心理学における領域固有性と生活世界論

小島（編集中）は、ピアジェによって提起され、長年にわたって信奉されてきた領域普遍の説明原理が、実は、思想史的にみると不徹底な理論化の産物に過ぎないことを論じてきた。それでは、対立する立場としてピアジェ批判の急先鋒を担ってきた「領域固有性」の原理とは何だったのか。このことを論じるにあたって、20世紀初頭に科学主義に批判的立場を構築した哲学に触れておかなければならない。フッサール（Husserl, 1954）の現象学に始まる生活世界論がその代表的なものであろう。

### (1) 生活世界論とは何か

フッサール（1954）の「ガリレオは発見の天才であると共に、隠蔽の天才でもあった」という言葉は、ガリレオを代表とする近代科学の知が、自然全体を数学的に解読されるべきものとして理念化する方向を徹底したことによって、一方で、疑問の余地なく規定可能な客観的世界（数学的・理念的な対象の無限の全体）を捉えることに成功した反面、そうした世界を唯一絶対で、真なる存在と見なすことによって、日常的な感性的世界を不完全で二義的なものとして退け、隠蔽してしまったことを表す（門脇，1990）。このガリレオと領域固有性論争の敵役にされたピアジェを試みに入れ替えて「ピアジェは発見の天才であると共に、隠蔽の天才でもあった」としてもさほど不自然ではない。

ピアジェは一方で、論理・数学的な操作の構造とその発達の変化を発見したけれども、他方、子どものもつ日常的な感性的世界を、知的発達を構成する上で二義的なものとして退けた。この日常的な感性的世界が知的発達に対してもつ重要性を認識し、その復権を主張したのが知識の領域固有性の論理だったと考えられる。それでは、この日常的な世界あるいは生活世界を再認識する必然性とは何だろうか。フッサールは次の2点を根拠としているという（門脇，1990）。

第1に、日常的生活世界は、それ独自の存在様式を持つものであり、我々が他者ととも

に歴史・社会・文化を形成しながら、その中で行為を遂行する一つの自立的な層をなしているからである。この行為の空間は、数学的空間のような精密さを欠くものではあるが、その空間における対象についての生活世界的な知を成り立たせている場である。第2に、どのような科学的知識や理論も、実証という目的のためには必ず感覚的あるいは知覚的経験の援用を要することから、「科学者は、いつも使用可能な所与を伴った生活世界へと、繰り返し立ち返る」からである。

このように、領域固有性の「領域」という概念は厳密に定義されて用いられる科学的概念ではなく、生活世界にかかわる不正確ではあるが大よその枠組みなのである。あえて定期すれば、「他者ととも歴史・社会・文化を形成しながら、その中で行為を遂行する行為空間」となるであろう。したがって、「チェス」ゲームのような小さな領域から、「文化固有の問題空間」のような大きな領域まで様々な種類の行為空間が領域として成り立つ。

知識の領域固有性の議論は、数学的論理ですらこうした生活世界に根差す経験と独立に成り立つものではなく、それに強く規定されるというものであった。いわゆる「四枚カード」をめぐる様々な文脈効果に関する研究はその代表的なものであろう。この段階での領域固有論においては、数学的論理あるいは科学理論と日常的世界あるいは生活世界との関係はそれほど明確に意識されることはなかったように思われる。

## (2) 熟達化研究と領域固有性

子どもとオトナの知識の量的・質的相違について、領域固有性を主張する認知発達研究者達 (ex. Chi, Glaser & Rees, 1982) は、主に、オトナ同士で見られた、「初心者から熟達者への変化」という図式をそのまま「オトナから子どもへの変化」に適用した。チーラ

によれば、ある専門領域における初心者と熟達者の違いを明らかにするためには、基本的方法として、誤概念を診断すること (Clement, 1982)、特定領域の問題を構成する要素の類似性判断について分析すること (Chi, et al., 1982)、その問題の解決の仕方を情報処理的に分析すること (Larkin, McDermott, Simon, & Simon, 1980) などがあり、その結果、初心者—熟達者の変化は、初心者の概念システム、中間のシステム、熟達者の概念システムという連続的ではあるが、変換されるべき異なる段階間の相違として記述されることになるという。この相違は、システム間の非連続的变化を強調すると、次節で述べる知識の「再構造化 (restructuring)」という問題を生じさせることになる。

熟達化の過程における変化には次の二つの特徴が見られる。第一に、熟達者は、初心者と基本的に異なる概念間の関係を表象している (例: 「力を加えなければ運動はない」という知識と、「力を加えなければ加速度は生じない」という知識の相違)、第二に、熟達者が獲得した概念間の関係のパターンは、初心者が表象できないような抽象的概念やシエマによって構成されている (例: 物理学の課題間の類似性の判断や解決する方法に見られる相違)。

しかし、初心者の概念システムと熟達者の概念システムとは多くの概念を共有しているのも事実である。したがって、ここでの変化とは、初心者の理解構造においては基本的レベルの知識であったものが、熟達者においては周辺 (下位) レベルの知識に過ぎなくなるというように、同じ概念をもっている、両者の間では概念間の関係が異なるような場合として定式化できる。つまり、ここで言う変化とは初心者と熟達者のもつ知識を構成する概念のレベルの相違のことであって、概念そのものの変換 (conceptual change) を指すものではないと考えられる。

領域固有性一辺倒の立場とはやや異なるが、ディセッサ (diSessa, 1983, 1993) は、P-Prim (Phenomenological Primitive: 現象学的基本単位) と呼ぶ、知覚的世界のカテゴリーでもあり、かつまた、言語・文化的世界のアナログカルな知識でもある小領域の知識 (スキーマ) を考え、それが発達の過程を通じて、大きなより一般的な知識に統合されるとする説明を提案している。つまり、発達の変化は領域普遍あるいは領域固有というように分けられるものではなく、領域固有から普遍へと統合的に変化した結果と捉えられる。

ここで扱われている科学的概念の性質に関して、それが生活世界の問題と連続的なものなのか、あるいは相対的に独立な不連続な性質のものなのかということは未だ問題にならない。両者の関係が具体的に問題になるのは、次に述べる再構造化をめぐる領域固有性論争においてである。

## 2. 再構造化をめぐる「領域固有性」論争

ピアジェが、発達の変化を発達段階という領域普遍な変化として説明したのに対して、熟達化研究は、積極的に変化のメカニズムを提案するのではなく、そうした段階的変化に消極的な立場を示すに留まった。それに対して、同じく知識を領域固有のものとしながら、そうした知識あるいは認知の構造が発達に伴って構造的に変化すると考え、その意味ではピアジェ理論に対しても一定の評価をしながら、その領域普遍のメカニズムを批判する立場が、ケアリー (1985) を代表とする領域固有の再構造化説である。

### (1) 科学理論の変化と領域固有の概念的变化

#### ① 科学史における理論変換

科学史における理論変換に関する研究 (Feyerabend, 1962, Kuhn, 1962, Toulmin,

1953) は、知識の再構造化という問題を考える上で重要なヒントを与えてくれる。この考え方の基本には、ある理論に含まれる概念の意味は、その理論に含まれる他のすべての概念との連関によって定まるという、全体論的な仮定 (デュエム=クワインのテーゼ) が背後にある。したがって、理論変換は、必然的に概念変化を伴うことになる。また、このような理論変換の結果として生じた新理論は、旧理論との間に共約不可能性を示すことになる。この考え方に従えば、新旧理論間には、次の三つの相違がみられることになり、両理論系で用いられる用語はまったく異なる意味を獲得するという (Kuhn, 1982)。

異なる三つの点とは、説明される現象領域、共有可能な説明体系の性質、それら理論系の中心となる概念、である。例を、アリストテレスとガリレオの力学における「運動」と「速度」の概念にとってみよう。アリストテレスの場合、「運動」には、「移動」「成長」「崩壊」という、「時間にともなって起こる変化」という意味合いが付与されていた。アリストテレスによれば、運動には「自然的運動」と「強制的運動」という二つの異なるタイプのものが区別できるとされ、自然的運動とは、例えば地上への落下物の運動などであり、その説明には、「自然的位置」などの用語が用いられるのに対して、ガリレオの力学においては、もはや「自然的運動」と「強制的運動」というような区別はなされず、「自然的位置」という概念すら存在しない。その代わりに、アリストテレスが区別しなかった「平均速度」と「瞬間速度」の区別をつけることにより、ガリレオの運動理論は飛躍的な進展を見せた。このように概念自体が変化するような変換が生じた場合には、それぞれの理論の中核となる用語を相互に交換することすら不可能になる。この新旧理論の概念間の相互交換不能性は「理論の共約不可能性」と呼ばれ、クーン (1962, 1982) のパラダイム

論においてもとりわけ重要な概念であることは既に常識の範囲に入ることであろう。

② 理論変換の二つのタイプ：領域内の変換と領域間の変換

ケアリー（Carey, 1985）は科学史における理論変換に二つのタイプを区別する。一つは、「真の理論変換」で、すでに長い歴史を有する発達した理論領域（例えば力学）における領域内の変化であり、インペトゥス理論からニュートン力学へ、そして、ニュートン力学からアインシュタインの理論への変換のように、大きな革命的変化がそれにあたる。もう一つは、「理論の出現」と呼ぶべき変化で、化学、心理学、進化論的生物学のように、近代になって新たに出現した理論領域に関する事柄であるが、こちらも、過去の科学理論の中にすでにこうした新理論領域の出現を刺激するような現象があったわけだから、やはり理論変換として見るができるとする。

このようなケアリーの見方は、次項の発達と学習における理論変換を説明するための重要な伏線になっているわけだが、実は、「領域」というものをどのように考えるかという基本的な問題をも提起している。それは前節の末尾に若干触れておいた、日常的知識領域と科学理論との関係が連続か不連続か、という問題である。生活世界論からすれば、科学理論といえども、日常的知識領域と並ぶ一つの仮説的世界に過ぎないわけだが、それらの間に機能的には様々な強さの繋がりを考えることができる。例えば、両者を機能的にまったく連続のものと捉えるならば、科学理論を一つの文化活動とみることも可能であるし、また、相対的に不連続のものと見れば、生活世界とは独立な世界を想定しなければならない。

③ 学習と発達における理論変換と領域

科学史や科学哲学においてなされたこのよ

うな再構造化の議論は、心理学における発達と学習の問題にも少なからぬ影響を及ぼした。すなわち、オトナの初心者—熟達者の変化には、このような再構造化が含まれていないのか、また、子どもの知識獲得において同様の変化が生じていないのか、という問題提起である。

オトナの学習についてみると、初心者のオトナが過去数世紀にわたって積み重ねられた科学の成果を理解するという事は、過去の時代の科学者が新しい理論を発見したのと同様の精神過程をたどると見ることが可能である。こうした問いが出された当初、オトナが新しい科学を学ぶ際に、概念の再構造化が起こるとする研究が数多くなされた（Larkin, 1983, Wiser & Carey, 1983）。

また、ケアリー（1985）は、子どもの認知発達における再構造化についても、4歳から10歳の年齢にわたる子どもの生物学的知識の獲得を調べた結果、単なる変化ばかりでなく、概念変化を含む理論変化の過程がみられると考えた。この場合の旧理論は「行動にかんする直観的理論（素朴心理学）」であり、新理論は「直観的生物学（素朴生物学）」である。これは、科学史の場合に当てはめると「新理論の出現」に相当するものである。このことはケアリー自身が認めているように、多くの批判の余地のある主張である（Carey, 1985）。

(2) 概念的变化から世界への参入へ

① 生活世界における概念と科学理論

再構造化をめぐる議論に入る前に、科学理論はこの生活世界とどのような関係にあるのかを明確にしておくべきであろう。ケアリー（1985）に代表されるように、一つの可能性として、科学理論も生活世界の一部であるとみることができる。こうした見方は一般に、科学を人間的営為の一つとして、歴史的、社会的、文化的に強く制約された活動として規

定する。しかし、こうした規定は、科学理論が個別の歴史や文化の影響下にある相対的な物の見方、考え方を提供するに過ぎないものという、やや事実に反する見方を導くのと、科学理論が社会や文化と相対的に独立に変化する契機を説明できないという二つの難点を抱えてしまう。ケアリー自身は、逆の解釈をすることによってそうした基本的な難点を逃れている。すなわち、科学理論の方が生活世界を覆うという見方であり、むしろ日常的認知が科学理論に強く規定されると考えるのである。例えば、先に例を挙げた「素朴心理学(という生活世界の領域)」から「素朴生物学(という生活世界の領域)」への変化にしても、ともに日常的世界を構成する領域でありながら、「心理学」「生物学」という科学理論の下位領域であるかのように扱っているのである。さらに10歳以降には、「素朴生物学」から「科学的生物学」へと生活世界全体が大きく変換することになる。したがって、科学理論は、生活世界をも巻き込んで、それ自身のメカニズムで相対的に独立に変化していくことになる。

しかし、こうした科学的概念の獲得のメカニズム(具体的メカニズムには触れていないが)にはピアジェの形式的操作期にかんするのと同様の成熟主義的、楽観主義的な態度がみられる。このような科学理論の優位を自明視する背景にはどのような哲学的立場が可能なのだろうか。

## ② 「自然種」の本質と科学的实在論

当然のことながら、ケアリー(1985)の到達した地点はピアジェのそれとは遥かに距離を隔てたものである。しかし、敢えて言えば、巨匠ピアジェすら陥った科学的实在論という同種の罠にはまっているように見える。

ケアリーはパトナム(Putnam, 1962)の所説を援用しながら、子どもが素朴概念から科学的概念の獲得へと発達する過程を、主に

「自然種(natural kind)」語の学習と結びつけて論じている。自然種とは、金、トラ、水、陽子など、人工物(非自然種)と区別され、科学の学問領域において研究される実在物であり、その種であるために必ずもたなければならない特性、すなわち「本質」をもつものとされる。例えば、金の本質は原子番号79の元素からなっているということであり、トラの本質はおそらく遺伝学上の観点から述べられる何物か(まだ十分明らかになってはいないが)であり、水の本質は $H_2O$ という化学組成をもつということである。科学的概念を獲得するとは、こうした自然種の本質を理解することだと考えることが可能だとする。

カイル(Keil, 1986)は心理学レベルでこうした見方を実験的に検討している。彼は、5歳から9歳までの子どもに、「スカンク」の特徴(夜行性、敵に向けて尾部から臭い匂い液を発射する、背中模様、スタイル等々)を説明し、写真で姿形を見せた上で、次に、スカンクの絵を見せ、上記の特徴をもつことを告げ、それが何かを答えさせた。当然、被験児たちは、それがスカンクであると答える。しかし、実験者は、科学者による綿密な調査の結果、それがアライグマ(子どもたちはそれがどのようなものか知っている)の親から生まれたもので、心臓、脳、血液など、すべてアライグマの性質をもつものだと言い、その上で、あらためてそれは何か、スカンクか、アライグマかを質問した。5歳児が、それはやはりスカンクを描いたものだと主張したのに対して、9歳児は、それはスカンクのように見えるだけで、本当はアライグマだと答えた。つまり、5歳児が未だ素朴概念の段階にあるのに、9歳児は自然種の本質による科学的概念をもつ段階にあるというわけである。

科学的概念が日常的概念を背後から強力に支える枠組みを提供するという考え方は、生活世界の価値を相対的に下げるばかりでなく、

またしても根拠の希薄な科学理論の一元的優位に陥る危険性をはらんでいる。クワインの高弟であり、師に対する鋭い批評で知られるパトナム（1983）ではあるが、物事の本質を明らかにするのは真なる科学理論（のみ）だとする見方には、師クワイン同様、科学的实在論の影がつきまとう。ケアリーやカイルの領域固有の制約論が、このような科学哲学を前提とするものだとしたら、理論構成上の大きな問題を抱えていると言わざるを得ない。

今井（1997）は、領域固有の制約論に立ちながらもこの点を異なる観点からの実験仮説によって超え出る可能性を示した。言語の学習が発達初期からルールに基づく理に適ったものであることを前提としながら、幼児のカテゴリー形成における知覚類似性という経験的要因を大きく見積もる立場である（知覚類似性ブートストラッピングモデル）。また、名詞の学習が動詞の学習よりも速いペースで進む理由についても、гентナー（Gentner, 1982）の自然分割仮説を援用して、「言葉は指示対象をもち、指示対象は具体的事物である」という「事物全体バイアス」が必ずしも生得的な理論によるものではないとする。そうしたバイアスは、「言葉の指示対象は一貫している」という洞察と外界に存在するカテゴリー自体の構造から経験的に生じると考えることも可能だとされる。

### ③ 再構造化（概念的変化）は起こるのか？

生活世界論の草分けであるフッサールは生活世界と科学理論をどのように関係づけているのであろうか。カー（Carr, 1974, 1977）によれば、フッサール（1962）は、直接経験による知覚世界と言語・文化的共同体による日常的認知の世界という二つの生活世界の上に第三の層として理論科学の存在があると示唆しているという。この見方は、科学理論を生活世界の一部とせず、独立の領域を構成することを許すものと考えられる。したがって、

日常的概念と科学的概念の関係があらためて問題となる。知覚的（感性的）世界と日常認知（言語・文化）の世界同士、また、それら二つを合わせた生活世界と理論科学の世界は、相対的に独立に並存し、互いに影響を及ぼし合いはするけれども、一方が他方を覆い尽くすような関係ではない。

心理学においても、こうした理論的前提に立った発生的あるいは発達の見方が存在する。ドナルド（Donald, 1991）は、直接的知覚経験の世界（第一の生活世界）を類人猿と共通の世界とし、人間特有の世界は第二の生活世界、すなわち言語・文化的世界から始まり、さらにそれは外的な記録手段の発達にもなって理論的（科学的）世界を構成するに至ったとする。そして、さらにそれらは互いに三項関係的な図式で結び合わされ、高度に抽象的・理論的な反省的思考を可能にするという。したがって、それらの間には概念的変化をとともなう再構造化のような過程は考えられず、むしろ、まったく新しい世界を獲得する、あるいはその世界に参入するとでも言うべき過程が示唆されるのである。

ケアリーとの共同研究（Wiser & Carey, 1983）では、再構造化説を採っていたワイザー（Wiser, 1998, Wiser & Amin, 1998）も科学的概念を日常的概念の延長上に置かず、独立な世界の世界とみて、まったく新たに長期間にわたる構造化された教授＝学習過程によってしか正しく獲得できないものとする見解を示している。

こうした立場を支えるもう一つの理論としてヴィゴツキーの発達論が考えられる。ヴィゴツキーにおける、科学的概念の形成が長期にわたる学校教育によって初めて可能となるという生活的概念と科学的概念の関係に関する叙述も、同じ範疇に属する問題だからである（Van der Veer & Valsiner, 1991）。この考え方をさらに推し進めると、ネルソン・グッドマン（Goodman, 1978）の多元的世界

論が垣間見えてくる。グッドマン (1978) によれば、人間は、科学的な世界を記述するボキャブラリーを手にしながら、同時に文化的、歴史的、芸術的あるいは呪術的世界をも記述するボキャブラリーを縦横に駆使できる存在なのである。

### 3. 「創発」パラダイムによる心理学の説明原理

前節では、領域固有の原理とその思想的背景について述べてきたが、そうした原理とはまったく異なる見方の可能性が存在する。それはいわば新しいシステム論であると同時に新しい存在論でもある。我々の多くに馴染み深い用語を選ぶとすれば、ピアジェによって明示的に、ヴィゴツキーによって暗黙のうちに提示された「相互作用主義」という考え方であり、それを具体化した新しいタイプの発達論の誕生と言えるかもしれない。

一つは、エルマンら (Elman, et al. 1996) に代表されるコネクショニスト・アプローチであり、もう一つは、テーレンとスミス (Thelen & Smith, 1994) のダイナミカル・システムによるアプローチ (DSA) である。いずれも複雑なシステムのふるまいに関する新しいパラダイムに則っていると言える。この新しいパラダイムは、これまでの伝統的なシステム論とは違って、複雑系におけるマクロな現象の出現をミクロな要素の非線形相互作用を通じて起こる自己組織化のプロセスとして説明するというものである。

#### (1) コネクショニスト・アプローチによる発達への接近——「生得—経験」枠組みの解体

エルマンら (1996) は、ポスト・ピアジェ以降、これまでの多くの認知発達論が多かれ少なかれ前提としてきた領域固有の制約 (その多くは生得的とされた) に対して一つ一つ

反論を加え、その大部分はことさら領域固有性、生得性という説明装置をもってこなくても、より簡明な説明が可能であることを示した。その基本的な道具がコネクショニズムによるアプローチである。

コネクショニズムについてここで詳述する余裕はないが、一般に、ニューラル・ネットワークという、多くの単純な処理ユニットが様々な度合いの活性化状態を、結合している相手のユニットに興奮あるいは抑制の信号によって伝達するネットワーク・モデルを基本としたモデルであることは共通に理解されていることがらであろう。エルマンら (1996) によれば、こうしたネットワークの学習原理は「類似性」で、入力 of 類似性の強さによって出力が定められるのだという。また、基本的アーキテクチャとして入力層、出力層の間に中間の隠れユニット層を置くことにより、二層だけでは解決困難な問題をも解くことができることとされる。すなわち、問題を解くこと (正しい出力を出すような重み) を自力で学習するための方略として、出力ユニットから隠れユニットへ誤差情報を逆向きに伝える「誤差の逆伝播法」を用いることにより、本来、未知数である隠れユニットと入力ユニットの間の重みの調整が可能となるのである。

エルマンら (1996) は、これまで発達研究においてなされてきた研究課題をネットワーク・モデルでシミュレートしてみせた上で、先に述べたように、領域普遍的な制約と学習アルゴリズムが、結果として抽象的な領域固有の表象を生み出し、モジュールを形成するのであって、最初から生得的なモジュールのようなものが存在するわけではないことを強く印象づけた。

#### (2) ダイナミカルシステムズ・アプローチ (DSA) による発達研究

人間の発達を非線形のダイナミカルシステムという、一般性をもった原理に依存してい

るとみる見方がある。人間発達の到達点は複雑で独特なものだとしても、そこに到達するまでのプロセスは、たとえ単純な生き物の発達を支配するものであっても、ある程度複雑な物であれば無生物のシステムを支配するものであっても同じであると考えられる。それは秩序発生と複雑性の問題、すなわち多くの個別の部分の協調によって、どのように全体の構造とパターンが生起するのかということに関係しているからである。非線形システムの原理は、物理学、化学、数学から始まった。数少ない予見的な生物学者達が、非線形のダイナミカルシステムと生物システムの研究との関連性を論じてきた (e.g. von Bertalanffy, 1968, Waddington, 1977)。しかし、そうした原理が正確に、本式に適用されるようになってきたのはここ十数年の間に過ぎない (e.g. Kelso, Mandell & Shlesinger, 1988)。

これまで発達研究者は、個体発生のプログラムを発見すべく莫大な努力を傾注してきたように思われる。古典的な「生得—経験」論争は、発達がどこからもたらされるのかを理解したいという欲求の現われだった。現代の発達研究者は、少なくとも理論的には、発達が生得的に決定された過程と環境からの入力との“相互作用”の結果であるとする見方を採る。相互作用主義は包括的な理論であり、「生得—経験」という二分法に一応の決着をつける便利な切り札として使われてきた。しかし、実は相互作用主義として受け入れられてきた立場は発達的变化の全体像を説明する上で全く不十分なものである (Thelen & Smith, 1994)。

生得的な決定論が誤っていることはもはや言うまでもない。素朴な環境論のもつ理論的な困難も論じるまでもないであろう。相互作用主義者の立場は、そうした二つの論理的に解決できない問題を抱えた見方を結びつけただけで、その結合がどのようにして両立場が

もっている論理的な困難を解消するのかという具体的な解決法を持っていないのである。したがって、相互作用主義が生得的要因と環境的要因がどのように互いに働くかという正確なプロセスやメカニズムを明らかにすることは不可能であり、「相互作用」という用語の同語反復的な置き換えで事足りとせざるを得なかったのである。

生物体の最終状態は、成熟への出発点において実現されないということ DSA は基本的に仮定する。DSA の原理は、多様で、異質で、流動的で、ダイナミカルな局所的効果から、いかにして全体的な発達の軌跡が生起するのかを説明することを目標としている。発達の過程において、変化し流動する、課題に敏感な局所的活動を単なる攪乱要因と見るのではなく、それこそが発達的变化を産出するプロセスだと考えるのである。そうした局所的複雑さこそが行動の全体的な単純さを産出する本質だとする見方は、前項のコネクション・アプローチと共通するものである。

### (3) 新しいパラダイムの意義

二つの新しい研究パラダイムについて述べてきた。これらの研究は緒についたばかりであり、未だ成熟した理論として確立しているとは言いがたい。しかし、これらの研究枠組みはともに複雑系における非線形的相互作用による説明原理を具体化するという明確な研究関心に動機づけられたものであり、大きなパラダイム・シフトの中心に位置するものである。それは、「生得—経験」主義のパラダイムから「ダイナミカルな創発」主義へのパラダイム転換として定式化できる。

「生得—経験」という対立図式がピアジェ以後、「領域固有性」と結びついて強力なパラダイムを提供してきたことは上述の通りである。しかし、そこでのパラダイム・シフトの問題は、領域固有性から領域普遍性への再

転換ではなく、むしろ、「生得—経験」主義から「ダイナミカルな創発」主義への変化の方であろう。ダーウィニズム以降、「生得対経験」の図式はヒトを科学的にとらえる中心的な概念として一世紀もの間、機能し続けてきた。しかし、現在、ダーウィニズムを発達に導入する仕方そのものの変化をとまなう、きわめて大きなパラダイム・シフトが進行しつつあるように思われる (ex. Edelman, 1987)。

### ① 進化と対称性の破れ——ダーウィニズムを超えて

エーリッヒ・ヤンツ (Jantsch, 1980) は心的進化を宇宙進化と重ね合わせて次のように論じる。一般的な進化の歴史は「対称性の破れ」から記述できる。それが構造の自己組織化のための新たな時空連続体を生み出す。新しく起った対称性の破れは進化プロセスを新しいレベルに移行させるので、そこで進化の自己超越が起り、メタ進化が進むことになる。平衡熱力学のダイナミカルスでは時間的対称性が破れて過去が未来と区別され、非線形非平衡熱力学 (散逸構造) のダイナミカルスへ移行すると、自発的構造化に伴って空間的対称性が破れる。さらに散逸構造の進化では新しい構造へ移行する際に、それぞれ空間対称性の破れがみられる。より高次のマイクロレベルへと移行する時は、空間的、時間的対称性の破れが組になって繰り返し起る。

生命マイクロ進化における組とは「熱力学的／化学的段階」、「生物学的／遺伝的段階」、「後成的段階」、「神経的 (社会文化的) 段階」の四つで、それぞれ対称性の破れが次の段階を準備するように変化する。最初の組の破れは後成的プロセスの重要性を高め、次の破れは自立した内的世界を創出し、次に環境に対する自律が成立し、さらに外界と内界を創造するプロセス間の対称性が破れて進化する宇宙と人間との繋がりが構造的に形成される。

同様の進化が生物レベルでは、生物的／代謝的進化から神経的／心的進化において繰り返される。

### ② 生命進化のフロンティアとカオスの縁

マイクロ進化において新たなセマンティック・レベルが開かれる場合に重要となるのが情報に関する新奇性と確立性である。つまり生命が存続しかつ進化していくためには新情報の創出 (新奇性) と秩序の維持 (確立性) という、相反する方向の条件を満たさなければならない。この一見矛盾した領域が秩序相とカオス相の境界上に出現し、自己組織化全体に対してクリティカルな役割を果たす。カオスの縁とは、この領域のことを指すと考えられる。より高次のセマンティック・レベルが切り開かれると、低レベルにおける新奇性が減少し、それが高次のレベルへと移植される。したがって高次のレベルのカオスの縁は広がり新奇性が増すのに対して、下位レベルでは確立化が進むことになる。

これを生命の進化過程にあてはめてみよう。自然界に存在する元素は 100 種ほどしかない。生命をつくるタンパク質は 20 種のアミノ酸しか必要としない。DNA を作るには四種のヌクレオチドの三個の配列、つまり 4 の 3 乗 = 64 種のコドン (遺伝情報の符号) があれば足りる。地球上の全生命は、植物、動物を問わず、遺伝情報のすべてを同じ形の分子構造によって管理されている。人間のような複雑な哺乳動物で全細胞数が 60 兆ほどあったとしても、構成する細胞のタイプはわずか 200 種ほどに過ぎない。系統発生の初期の段階で生まれた動物の行動パターンは単純で限られているが、高度に進化した動物の行動はより複雑である。とりわけ人間だけが進める社会文化的な進化段階においては、新奇性のフロンティアが間断なく切り開き続けられる。この事実をどのように説明できるだろうか。

まず、ダーウィニズム的な生存競争、すな

わちランダムな変異と環境による選択というストーリーはまったくありそうにない。進化のレベルが上がるほど、自己組織化のレベルも上がり、選択の可能性が多様化する。同時に、すでに選択されたレベルでは、安定した決定論的な状態に落ち着く。しかし、神経的／社会文化段階で反照的な心や自省的な心が出現すると事情は異なってくる。ヒトも確かに生物としてみると確立化が進んでいるのかもしれない。近縁種のチンパンジーやボノボは別として、ヒトは肌の色、目の色、髪の色が違うことを除けば地球上のどの民族もさして違いがない。また、社会としてみても、多様性は古代から近代に至る過程で減少しているように思われる。ところが精神世界はますます新奇性と多様性を増大させているように思われる。

ダイナミカルシステム論の観点に立てば、心あるいは精神が内在的なもの（Me）か超越的なもの（I）かという二分法は無意味なものとなる。それは固定した空間構造の中に内在するのではなく、システムが自己組織化し自分自身を創出し進化させるプロセスの中に立ち現れてくるものだからである。我々が生きて生活するポスト・モダンの世界は、リゾーム（根茎）（Deleuze & Guattari, 1972）のイメージを加えることで、差異による多元的な価値の創出のあり方を説明できる。なぜなら、リゾームとは現代社会の歴史的時間を生成し止揚するカオスの縁であると考えられるからである。

#### 4. 新しいパラダイムの社会科学への一般化可能性

##### (1) 生命システムモデルから社会システムモデルへ

フォン・ベルタランフィ（von Bertalanffy, 1968）が一般システム論を構想した背景に、物理学の絶対優位に対する批判があった。

すなわち、それは物理学における還元主義では説明できない生物学的説明を対置させ、細分化された諸科学を統合するという目論みだったと考えられる。そこからデカルト、ガリレイの機械論的自然観を俎上に乗せ、解体する新たな科学観の源となる有機体論が立ち上がったのである。

さらにそれを社会システムという発想に繋げたのがパーソンズ（Parsons）であろう。彼は、個人の行為や社会形態を遺伝的条件や環境によって決定されるとする機械論的な見方に対して、社会をシステムとしてみる全体論的な観点を取った。これは個人を社会という有機体の一部として捉えるもので、社会関係を構成する個人間の相互行為は一義的に決定された規則によって一方的に決められるわけではなく、行為者同士が互いに相手の出方を予期しながら柔軟に調整されるものとする見方である。この予期自体が相互的である以上、相手の予期を予期するという二重性と、予期によって媒介された関係性という二つの意味において不確定性（contingency）が生じることになる。

こうしたパーソンズの提起した方向を、さらに高度に機能分化した現代社会に適用し発展させたのがルーマン（Luhman, 1977）である。彼は、人間精神を含むあらゆるものを、システムを構成する要素として捉え直し、それが保持され機能するのはシステムが複雑さの縮減、また、不確定性の克服という原則に則っているからだとされる。ここで注意を要するのは、「複雑さの縮減」と言った場合の複雑さは、いわゆる複雑系を構成する意味での「複雑さ」とは異なるということである。この場合の複雑さとはむしろ「多様性（variety）」を指すとみる方が適切であるかもしれない。

社会システムが歴史を通じてこの意味における複雑性を増加させているように見えるのは、環境自体の複雑さに対抗するためだと説

明される。また、不確定性(コンティンジェンシー)についても、同様に、環境の不確定性に対抗し克服するためにシステムの不確定性が高められるというのである。しかし、こうした目的論的説明は、前節で述べたヤンツの「進化と対称性の破れ」による、よりメカニクな説明によって置き換えることが可能であろう。安易な目的論的説明の導入は決して我々の世界理解を進めず、足踏みさせてそれに気づかない恐れさえあるだろう。ただし、ルーマンはそこで思考停止せず、さらにマツラーナとヴァレラ(Maturana & Varela, 1980)のオートポイエーシス理論を取り入れたことは特筆に値する。

## (2) リゾームとカオスの縁の意義 — 経営学と心理学のコラボレーション

リゾームが「根茎」を意味し、その要素が植物の根のように縦横無尽に伸び、結合し、流れていくシステムであることはどのような学問上の意義をもつのか。黒石(1995)はリゾームが物理的・生物的システムに留まらず社会システムにまで拡張される可能性について、次のように論じる。「…それは繋がり of 必然=必要性のない繋がりによってなおも繋がっているため、『風が吹けば桶屋が儲かる』といったいい加減で自由な連関(これを“気違いベクトル”と呼ぶ)を可能にするが、繋がり of 必然性がない分だけ、必然性で繋がっているシステムよりもむしろしたたかで強靱である。必然=必要性で繋がっている連関は、その結合部が損傷を受けたとき、別の繋がり with 代替することができないが、リゾームは系の損傷を代替し修復できるのである。」

カオスの縁をリゾームという斬新な視点によって捉え直すことで、物理的な自己組織性と生物学的な自己組織性とが接合され、総合的な自己組織性として新たな一般システム論の可能性が見えてきたとも言える。社会システムも実は、“自己組織性”と“選択”とい

う、生命システムの起源と軌を一にするものだとなれば、社会を構成する人間精神のあり方の科学(心理学)と現代社会のあり方をマネジメントとして定式化する科学(経営学)とは、具体的な社会事例の分析を通じて、よりリアリティーの高いコラボレーションモデルの構築を目指すべきであろう。

## 〈参考文献〉

- Carey, S. 1985 *Conceptual change in childhood*. MIT Press. (小島康次・小林好和訳 1994 子どもは小さな科学者か — J.ピアジェ理論の再考 — ミネルヴァ書房)
- Carr, D. 1974 *Phenomenology and the Problem of History*. Evanston.
- Carr, D. 1977 Husserl's Problematic Concept of the Life-World. In F.Elliston et al. (eds.) *Husserl*. Notre Dame.
- Chi, M., Glaser, R., and Rees, E. 1982 Expertise in problem solving. In R.Sternberg (ed.) *Advances in the psychology of human intelligence*. Vol.1 LEA.
- Clement, J. 1982 Students' preconceptions in introductory mechanics. *American Journal of Physics*. 50(1) 66-71.
- Deleuze, G. and Guattari F. 1972 *L'Anti-OEdipe*. (市倉宏祐訳 1986 アンチ・オイディプス 河出書房新社)
- diSessa, A.A. 1983 Phenomenology and the evolution of intuition. In D. Gentner and A.L. Stevens (eds.) *Mental models*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- diSessa, A.A. 1993 Toward an epistemology of physics. *Cognition and Instruction*, 10, 105-225.
- Donald, M. 1991 *Origin of the modern mind: Three stages in the evolution of culture and cognition*. Harvard U.P.
- Edelman, G.M. 1987 *Neural Darwinism* Basic Books.
- Elman, J.L., Bates, E.A., Johnson, M.H., Karmiloff-Smith, A., Parisi, D., Plunkett, K. 1996 *Rethinking Innateness: A connectionist perspective on development*. MIT Press.
- (乾 敏郎・今井むつみ・山下博志訳 1998 認知発達と生得性 — 心はどこから来るのか — 共立出版)

- Feyerabend, P. 1962 Explanation, reduction and empiricism. In H. Feigl and G. Maxwell (eds.) *Minnesota Studies in Philosophy of Science*. Vol.3. Minneapolis:University of Minnesota Press.
- Gentner, D. 1982 Why nouns are learned before verbs: Linguistic relativity versus natural partitioning. In S.A. Kuczaj (Ed.) *Language development: Vol.2. Language, thought and culture*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Goodman, N. 1978 *Ways of world making*. Indianapolis. (菅野盾樹・中村雅之訳 1987 世界制作の方法 みすず書房)
- Husserl, E. 1954 *Die Krisis der europäischen Wissenschaft und die transzendente Phänomenologie*. (細谷恒夫・木田元訳 1974 ヨーロッパ諸学の危機と超越論的現象学 中央公論社)
- 今井むつみ 1997 ことばの学習のパラドックス 認知科学会編 認知科学モノグラフ5 共立出版
- Jantsch, E. 1980 *The self-organization universe: Scientific and human implications of the emerging paradigm of evolution*. (芹沢高志・内田美穂訳 1986 自己組織化する宇宙—自然・生命・社会の創発パラダイム 工作舎)
- 門脇俊介 1990 科学の素朴さから生活世界の素朴さへ (E. フッサール) 加藤尚武・坂部恵編 命題コレクション 哲学 筑摩書房
- Keil, F.C. 1986 The acquisition of natural kind and artifact terms. In W.Demopoulos and A. Marrar (eds.) *Language learning and concept acquisition: foudational issues*. Norwood, N.J.: Ablex.
- Kelso, J.A.S., Mandell, A.J. and Shlesinger, M.F. (Eds.) 1988 *Dynamic patterns in complex systems*. Singapore: World Scientific.
- 小島康次 編集中 ものの見方・考え方の発達の变化: 「領域普遍の原理」か, 「領域固有の原理」か 丸野俊一編 発達心理学における論争 第4章 ナカニシヤ出版
- Kuhn, T. 1962 *The structure of scientific revolutions*. Chicago U.P. (中山茂訳 1971 科学革命の構造 みすず書房)
- Kuhn, T. 1982 *Commensurability, comparability, communicability*. PSA 1982 Vol.2.
- 黒石 晋 1995 自己組織理論の現段階—パラダイム転換をめざして 吉田民人・鈴木正仁編著 自己組織性とはなにか—21世紀の学問論にむけて 第4章 ミネルヴァ書房
- Larkin, J.H. 1983 The role of problem representation in physics. In D. Gentner and A.L. Stevens (eds.) *Mental models*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Larkin, J.H., McDermott, J., Simon, D.P. and Simon, H.A. 1980 Models of competence in solving physics problems. *Cognitive Science*, 4, 317-345.
- Luhman, N. 1977 *Rechtssoziologie*. Westdeucher Verlag. (村上淳一・六本佳平訳 1987 法社会学 岩波書店)
- Maturana, H.R. and Varela, F.J. 1980 *Autopoiesis and cognition: The realization of the living*. D. Riedel Publishing: Dordrecht: Holland. (河本英夫訳 1991 オートポイエシス—生命システムとはなにか 国文社)
- Putnum, H. 1962 The analytic and the synthetic. In H. Feigl and G. Maxwell (eds.) *Minnesota Studies in Philosophy of Science*, Vol.3. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Thelen, E. and Smith, L. 1994 *Dynamic systems approach to the development of cognition and action*. MIT Press.
- Toulmin, S. 1953 *The philosophy of science: An introduction*. London: Hutchinson Van der Veer, R. and Valsiner, J. 1991 *Understanding Vygotsky- A quest for synthesis*. Blackwell.
- von Bertalanfy, L. 1968 *General system theory: Foundations, development, applications*. George Braziller, NY. (長野敬・太田邦昌訳 1973 一般システム理論—その基礎・発展・応用 みすず書房)
- Waddington, C.H. 1977 *Tools for thought: How to understand and apply the latest scientific techniques of problem solving*. Basic Books.
- Wiser, M. 1998 How conceptual models and metaconceptual teaching can overcome incommensurability: A microgenetic study of conceptual change. In G.Hatano chair. symposium: *When teaching leads to conceptual change*, AERA.
- Wiser, M. and Amin, T. 1998 Routes to ontological change in science. In *28th Annual symposium of Jean Piaget Society*.
- Wiser, M. and Carey, S. 1983 When heat and temperature were one. In D. Gentner and A.L. Stevens (eds.) *Mental models*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.