

論文

構造主義再考

——自己・非自己循環理論の視点から

村瀬 雅俊*, 村瀬 智子**

*京都大学基礎物理学研究所, **日本赤十字豊田看護大学

Structuralism Revisited – On the Basis of Self-nonsel Self Circulation Theory

Masatoshi Murase*, Tomoko Murase**

* Faculty of Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto University

**Faculty of School of Nursing, Japanese Red Cross Toyota College of Nursing

What is a structure? It can be characterized by a ‘totality’, ‘transformations’ and ‘self-regularity’. A good example of the structure is scientific knowledge. As it is in perpetual evolution, it is not a static state but a dynamical process. To know is not to make a passive copy of reality. Instead, to know is to assimilate reality into systems of transformations. More specifically, it is a process of continual construction and reorganization. Knowledge is, thus, essentially active. Another example of the structure is human beings. Indeed, children show the development of the notion of number, the notion of time, the notion of speed, and so on. Interestingly, there is a striking parallelism between the evolution of scientific knowledge and the development of children’s notion mentioned above. In both cases, knowledge results from continuous construction: the passage from one stage to the next is always characterized by the formation of new structures which did not exist before, either in the external world or in the subject’s mind. In the present paper, structuralism is revisited on the basis of the self-nonsel self circulation theory proposed originally by Masatoshi Murase (2000). Although the extension of the theory was made by Masatoshi Murase and Tomoko Murase (2013) in the previous paper on *Constructive cognition: extension of self-nonsel self circulation theory*, structuralism was not deeply discussed on the basis of the theory. Therefore, in addition to the intensive discussion of structuralism, the role of dialectic procedure is also emphasized in this paper.

Keywords : structuralism, self-nonsel self circulation, development, metacognition

キーワード : 構造主義, 自己・非自己循環, 発達, メタ認識

* 〒606-8502 京都市左京区北白川追分町 京都大学基礎物理学研究所

Correspondence concerning this article should be sent to: Masatoshi Murase, Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto University, Kitashirakawa Oiwakecho, Sakyo-ku, Kyoto, 606-8502, JAPAN
Email: murase@yukawa.kyoto-u.ac.jp

1. はじめに

真の弁証法とは、従来の論理の形式を深め広め行くのではなくして、実在の論理化でなければならない（西田幾多郎 1988, p180）。

数学の定理の証明においてはほとんど常にその直接の内容をはるかに越えねばならぬということだけは真である（ワイル 1959, p72-73）。

子どもの思考の発展はすべて、一般的な自己中心性から、知的脱中心化への移行という点に、特徴がある（ピアジェ 1960, p145）。

えてして人間は自分が期待するものだけを見、自分にとって重要にみられるものだけを記録する。・・・部分ではなく全体の見地で考えねばならず、物語の各章を、社会の成員ではなくて、社会そのものの生における出来事とみなさなければならない。・・・うまくこういう視点から歴史研究を行うかぎり、わたしたちの精神の中に混沌から秩序が生じ、以前には理解不可能だったことがはじめて理解できるようになるのである（トインビー 1975, p16, p44）

システムの理解を検討する一つの方法は、自分自身で理論を構築してみることだということはいわゆる真実である（ミラー 1997, p268）。

この問題の核心は、これまではネットワークとは、純粋な構造を持った対象であり、その特性は遅かれ早かれ一定になると見られていたことにある。これらの仮説は、真実からほど遠い。・・・つまり、進化を繰り返しみずからを再構成し続けるシステムの統合体という見方こそが、ネットワークの科学の真に新しい点なのだ（ワッツ 2004, p26）。

1. 1. 「構造」とは何か？－存在、認識、発展する過程としての「構造」－¹⁾

本稿で再考を試みる、‘構造主義’の「構造」とは何だろうか？その答えは、冒頭に引用した哲学者の西田幾多郎、数学者のヘルマン・ワイル、心理学者のジャン・ピアジェ、歴史学者のアーノルド・トインビー、言語学者のジョージ・ミラー、そして複雑系科学者のダンカン・ワッツの文章から読み解くことができる。学問領域の全く異なるそれぞれの研究者が、論理数学的構造、心理学的構造、社会学的構造、言語学的構造、そして複雑系科学的構造について言及している。表現は異なるものの、彼らは同じように1つの「構造」について主張している。ここに普遍性が認められる。

この普遍性にこそ、‘構造主義’が探求する「構造」が、単なる学説でもなければ、一時的な学問的流行でもなく、むしろ学問の本質、その学問を創造する人間の本質、さらにはその人間が行う思考の本質と考えられる根拠がある。逆に、もし「構造」が単なる学説や流行であるならば、その魅力はとうの昔に

失われ、忘れ去られていたに違いない。

ここに挙げた6名の研究者の中で、‘構造主義’について言及しているのは、心理学者のジャン・ピアジェただ一人に過ぎない。要するに、ジャン・ピアジェとロランド・ガルシア（1996, p.44）が主張しているように「歴史の全体を通して、学者たちは意識もせず、思考の諸構造を使用した」のである。つまり、「構造」とは、体系化を続ける学問としての‘客体’だけではない。学問の新たな体系化が達成される度に、思考の水準を高次化する学者、すなわち‘主体’、さらには、学者たちが使用する思考の‘道具’、そのどれもが広義の「構造」である。そして、これら全ての総体もまた「構造」なのである。ということは、思考の道具としての「構造」や体系化を続ける学問である客体としての「構造」とは、‘死んだ’論理体系や‘不変の’概念体系なのではない。そうではなく、「構造」とは主体である人間と同様に現実世界に‘存在’しながらも、現実世界のみならず、可能世界をも‘認識’するとともに、その起源以来、歴史的に進化を続け、さらに高次の「構造」の構成に向けた‘生きた’活動の体系として‘発展’する過程に他ならない。

1. 2. ‘構造の認識’と‘認識の構造’－弁証法的「無」の論理－

ピアジェ（1976）は、次のような主旨を述べている。現代人の現時点での認識は、人類の長い歴史や進化、あるいは個人の発達の結果を経て、獲得されたものである。従って、この人類進化の歴史や人間発達の歴史の認識がなければ、現代人の現時点における認識を正しく理解することはできないと。歴史学者のトインビー（1972）も、次のように指摘している。異なる文明を理解するためには、その文明の歴史にも同時に親密にならなければならないと。彼らが異口同音に主張しているのは、次の事柄である。つまり、ある「構造」を理解するための最も有効かつ唯一の方法とは、その「構造」の発達の歴史を把握することである。そのためには、その「構造」の発生過程や形成様式を理解しなければならない。

ここで、「構造」の起源となる情報が、対象である客体に存在するという客観主義科学的な先入観にとらわれてはならない。なぜなら、主体が対象にどのように働きかけるかによっても、‘客観性’は著しく異なってしまうからである。何事も、それを理解しようとする場合、私たちが用いることができる枠組みが豊かであればあるほど、結果として得られる‘理解’は、ますます‘客観性’を増す。その際、純粋に論理的な枠組みは、もちろん重要であることは言うまでもない。しかし、偶然の‘いたずら’や思いがけない‘失敗’、あるいは

は非論理的世界を演出する‘夢’や突然に思い至る‘直観’も、時には予想外に大きな飛躍的發展の原因となる(ユング, 1987)。このように考えてくると、*論理的思考と直感的把握*のどちらも許容できることが、第一に重要である(岡, 1968; ユング, パウリ, 1976; 福井, 1984; セリエ, 1988; 小平, 2000)。その上で、*決定論*と*確率論*の中間に位置することができるような「構造」こそ、複雑な世界を生きなければならない私たちにとっては、最も融通のきく道具なのである(ピアジェ, 1972)。思考においても、生物進化においても、新しいものを生み出すことのできる、いわゆる‘創造的システム’には、変化しにくい特性(類似性・規則性・予測可能性に相当する特性)とともに、変化しやすい特性(相異性・不規則性・ランダム性に相当する特性)をも持ち合わせていなければならない。グレゴリー・ベイトソン(2001)は、こうした道具のことを*複合確率論的システム*と呼び、その有効性を強調している。

こうした観点を総合すると、「構造」の存在とは静的状態ではなく、動的過程による絶えざる再構成であることは、明らかであろう。西田幾多郎(1984)は、「*現実世界の論理的構造*」という著作の中で、私たちがその中で生きて死ぬ歴史的現実世界を、絶対に相反するものの自己同一という不動の基礎の上において、永遠に動き行く世界と捉えた。その上で、この作られるものから作るものへと動き行く世界の、いわゆる*弁証法的論理*²⁾、すなわち西田の言う*無の論理*の「構造」こそ、*生命の本質*、*心の本質*、さらには心を変じうる*宗教の本質*と考えた。

1. 3. 構造の本質—全体性・変換性・自己制御的閉鎖性—³⁾

こうした「構造」の本質は、3つの特性から説明されている(ピアジェ 1970)。第1の特性が、圧倒的な‘存在感’を印象づける*全体性*である。全体性とは、1つのまとまりとして理解可能な単位に他ならない。この全体性が存続するためには、一方では構造化されるが、他方では構造化するという、いわゆる‘両極的’メカニズムが必要となる。それが、第2の特性の*変換性*である。変換性とは、1つの「構造」の中で、変換に従って生成される要素とその変換を支配する不動の規則によって成立している。この「構造」に固有な変換によって、新しい要素が無限につくられる。それにもかかわらず、変換によって支配される要素が「構造」の境界の外側へ出てしまうことはない。常に「構造」の内側に留まり続ける。これが*自己制御的閉鎖性*という、第3の特性である。

ピアジェ(1972, p.109)は、次のように指摘する。「構造」に固有な変換が、常に同じ「構造」に属する要素だけを生じさせる自己制御的閉鎖性を備えている。

そのおかげで、「構造」の必然性が保証されているのである。ただし、この閉鎖性は、当該の「構造」がより高次の（広い）「構造」の中に、低次の（下部の）「構造」として組み込まれることを制限しているわけではない。「それ自体が閉じた体系に達したと同時に、限りなく広がることができる体系にも達した」ということである（ピアジェ 1960, p.265）。この構成過程の様相を、ピアジェとガルシア（1996, p.339）は「ある構造からつぎの構造への移行は、飛躍という非連続性を構成する」と述べ、また、西田幾多郎（1988, p.185）は、そのような構造化の過程を「非連続の連続」と表現した。

1. 4. 構造の具体例—非連続の連続としての構造化の過程—

ここに述べた3つの特性を満足する「構造」の具体例として、正の整数、すなわち、自然数について考えてみたい（表1）。任意の2つの自然数を加え合わせると、自然数の要素を無限に構成することができる。しかし、その結果は、常に自然数であり続ける。ここで全体性とは、加法則に従う自然数を指し、変換性とは、加法則であり、自己制御的閉鎖性とは、「自然数+自然数=自然数」という閉じた関係を指している。この加法則に加えて、減法則を導入することによって、「自然数」から自然数と0と負の整数を含めた「整数」へと「構造」が拡張される。そして、乗法則と除法則の導入によって、「整数」から分数を用いて表すことのできる「有理数」へと「構造」が拡張される。ここで、分数の分母を1とおけば、有理数は整数を含むことに注意したい。さらに、べき乗則とその逆演算の導入によって「有理数」と分数では表すことのできない「無理数」を含む「実数」へと「構造」が拡張される。

表1 数の「構造」。

自然数	1, 2, 3, . . .
整数	. . . -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, . . .
有理数	. . . -3, -2, -1, 0, . . . 1/5, . . . 2/5, . . . 1, 2, 3, . . .
実数	. . -3, -2, -1, 0, . . 1/5, . . 2/5, . . 1, . . $\sqrt{2}$. . 2, 3, . . .

この事実から明らかなように、当該の「構造」はその閉鎖性に到達する。同時に、より高次の「構造」の中にどこまでも組み込まれていく。もちろん、1つの「構造」が生成するためには、特定の変換規則の導入が必要となる。それ

には、時間がかかる⁴⁾。

子どもが言語や数概念を習得するには、数年を要し、科学者がパラダイム転換を引き起こすのに数百年を要する (cf. ピアジェ, 1976)。そのために「構造」の生成過程は、非連続的な変化である (ペイトソン, 2001)。もちろん「構造」がより高次の「構造」の中に組み込まれる際、新たな変換規則の導入が必要である。そのために、その過程は非連続的にしか起こらない。このように「構造」の高次化というのは、非連続的な変化が次々と連続して起こることに他ならない。これが、西田の言う「非連続の連続」という意味である。

1. 5. 自己・非自己循環理論

一進化・認識・老化・病気・生命の弁証法的理解に向けて一

村瀬雅俊 (2000) は、『歴史としての生命—自己・非自己循環理論の構築—』(京都大学学術出版会)の中で、‘自己’を自ら境界を構成することによって、‘内’と‘外’を隔てることのできる‘閉じた構造’と定義した。‘非自己’とは‘自己’以外である。そして‘自己’と‘非自己’が繰り返し遭遇する過程に着目して、‘自己・非自己循環過程’と命名した。その上で、この過程によって駆動されて弁証法的にらせん状の軌道を進む構造化の過程(西田の言う‘非連続の連続’の構造化の過程)に基づいて、進化・認識・老化・病気・生命の本質を捉える‘自己・非自己循環理論’を構築した。

この理論では、次のような点を強調した。第1に、‘病気’や‘老化’という崩壊過程が、一般に考えられているように、理解困難で複雑な現象なのではなく、逆説的に創造過程と密接な関係があり、そのために両者の現象を統合して捉え直すことによって、はじめてそれぞれの現象を意味づけることが可能となること。第2に、このように学問が進む方向は、常に‘正’と‘反’という対立する命題が提示され、次に両者の統一へと弁証法的展開に向かうが、それは生物進化とも相同な過程であること。第3に、身体レベルで見られる対立から統合に向かう過程は、身体内の分子・細胞・組織といった様々なレベルで見られる統合の過程と相同であるのみならず、1つの身体を超えて社会レベルにも見られ、さらには精神のレベルでも見られること。第4に、その結果として、認識は生命と同じように対立を前提とするということ。第5に、以上述べてきたこれらの点を全て統合すると、「マクロの世界で起こること」は、「ミクロの世界でも起こり」、さらには「こころの世界でも起こる」と法則化できること。第6に、この法則から、1つの領域(例えば、身体の病)において観察される現象から、未知なる領域(例えば、精神の病)における現象を予見する

ことが可能となるとともに、逆にそれ単独では意味不明な現象に対して明確な説明を与えることができること。そして、第 7 に、理論の構築とは、学問の発展が示すのと同様の**弁証法的な思考過程**であり、それを外在化して「構造」の構成過程を捉え直してみると、対象「内」分析→対象「間」比較→「超」対象的構造化という一般形式によって、「理解する」ことが理解可能となること、などである。

本節では、「構造」の本質と具体例、自己・非自己循環理論の概要を‘構造主義’の「構造」に関連させて再考した。そこで、以下では、認識の問題、因果関係の問題、客観性の問題を順に論考していきたい。

2. 数学とは何か？

物理学者の朝永振一郎（2000, p.97-98）の文章を引用したい。ここで登場する数学者とは、小平邦彦（2000）である。

数学を勉強しているとき・・・各段階の論理の展開はすっかりわかっても、全体的に一向に理解したという気もちの起こらないことがある。そういうあと味のよくないわかり方は、おそらく本当の理解でないようで・・・本を閉じるとともに中味をすっかり忘れてしまう。つまり、個々の定理の証明などは一つ一つわかっても、全体系を作り上げるのに、なぜその一つ一つの定理がそういう順序でつみ上げられねばならないか、そういう点までわからないと、その勉強は結局ものにならないようである。数学者にきくと、数学の仕事は、一つ一つの定理の証明などはむしろあとからでっち上げるもので、実際は結論がまっさきに直感的にかぎつけられ、次にそこへ至るいくつかの飛び石が心に浮んできて、最後にそれを論理的につなぐ作業が行なわれるということである。数学を勉強してほんとうにわかったという気もちは、おそらくその数学が作られたときの数学者の心理に少しでも近づかないと起り得ないのであろうか。

2. 1. 階層間の連鎖的把握—「構造」を利用した認識の発展—

この文章を引用したのは、3つの疑問を同時に考えてみたいという意図からである。第1は、「数学とは何か？」という中心的な疑問である。第2は、「自然数とは何か？」という、より特殊で具体的な疑問である。そして、第3は、「私たち主体の「構造」が、対象すなわち客体の「構造」を理解する、あるいは認識するとは、どういうことか？」、すなわち「認識過程を認識する」という‘メタ認識’に関する一般的で抽象的な疑問である。

なぜ、3つの疑問を同時に考えるのか？それは、どのような対象に関する疑問であれ、より特殊な現象からの意味づけ、すなわち帰納に基づく推論ばかりでなく、より広い視野からの意味づけ、すなわち、一般的な理論や法則に組み込まれる演繹をも駆使することによって、はじめて両者に挟まれた中心的な疑問の解決が期待されるからである。数学者のクルト・ゲーデル（1931）によると、矛盾がないように1つの体系、すなわち「構造」を作るためには、その前提を分析するだけでは十分ではなく、新たな体系、すなわち高次の「構造」を作ることが必要となる。数学を作るということは、新たな「構造」を作ることであり、実は数学を本当に理解するというのも、同じように「構造」を作り上げることである。それは、私たちが自然数を理解するという初等的な「構造」の構成過程の延長として、捉え直すことができるに違いない。こうした論旨を、本節では展開したいと思う。その際の主要な思考形式とは、当該の疑問を解決するためには、より特殊な疑問からの帰納と、より一般的な疑問からの演繹とを駆使することによる、いわゆる‘異なる階層間の連鎖的把握’という‘挟みうち’の方法論である（ペイトソン, 2001）。

2. 2. 客観性とは何か？

一経験的客観主義と先験的主観主義の対立から弁証法的構造主義へ一

ところで、3つの問題を同時に考える場合、きわめて重要な問題がクローズアップされる。それは、「客観性とは何か？」という根本問題である。なぜ、これが根本問題であるかという点、客観性のことが明確にされないままでは、どうしても「主体が客体を認識するとはどういうことか？」について、議論することはできないからである。

そこで、まず、「数学とは何か」という中心的な疑問を念頭に置きながら、「自然数とは何か？」という具体的な疑問を考えてみたい。つまり、数学や自然数の客観性について考察してみたい。客観性の説明として、数学や自然数が主体とは独立に、自然の中にすでに与えられた超越的な存在と見なす立場がある。これが客観主義的経験論である。この立場に立つ限り、数学にしる、自然数にしる、それらはあたかもアメリカ大陸発見の場合と同様に、ただ単に発見されるのを待つばかりという、受け身の形でしか認識されることはない。つまり私たちが、数学や自然数を発見するということは、主体の「構造」が客体の「構造」を正確にコピーした時に可能となる、と考える。従って、この立場では、客体である数学的論理体系や自然数の起源は、主体の「構造」とは無関係なものと考えられる。

この客観主義的経験論に対立する立場が、主観主義的先験論である。つまり、主体の「構造」の中に、数学的論理体系や自然数が生得的にあらかじめ備わっており、主体はこの「構造」を客体に対して適用しているに過ぎないとする。

両者の立場では、「数学とは何か?」、「自然数とは何か?」という疑問に対して、数学や自然数を自然の中の‘超越的’な存在と見なすか、人間主体の中の‘生得的’な存在と見なすかの点で、確かに違いがある。しかし、一般化して考えるならば、客体の「構造」が主体の「構造」を規定するのか、あるいはその逆に、主体の「構造」が客体の「構造」を規定するのかという点で、違いはあるものの、どちらか一方が主要な決定因子で、他方が従属因子に過ぎないという点では共通している。その意味では、どちらもバランスを欠いた考え方である。こうした二元論的な対立の渦中に立つ限り、「数学的論理体系の起源」については、答えることはもちろんのこと、その起源について問いを立てることすら考えが及ばない。

この二元論的な対立を回避し、かつ起源について考察できる第3の立場がある。それが、村瀬雅俊（2000）の*自己・非自己循環理論*に基づく、弁証法的な認識論、すなわち*構成的認識論*（村瀬雅俊、村瀬智子、2013）である。こうした弁証法的構造主義の視点に立つことの意義は、帰納偏重の客観主義か演繹重視の主観主義かの二元論的対立を超えて、第3の弁証法的解決法を提示することにある。つまり、先の2つの立場では、主体と客体の相互関係において、帰納と演繹の関係のどちらが主でどちらが従かという形で対立していた。その対立を、認識発展段階の相違として統一できるのである。

2. 3. メタ認識－認識過程の構造化－

ピアジェ（1960）によれば、「無限大は、いくらでも数多く繰り返される操作である」。従って、数学的論理体系はそれを生み出す心理的操作とは独立ではない。数学を理解する認識過程－すなわち、メタ認識－とは、数学という「構造」そのものと同形なのである。これが「数学とは何か?」という中心的疑問に対する答えである。確かに、数学は少数の概念や公理から出発しながら、かぎりなく豊かになってきた。しかし、数学において作られる新しさは、客観主義的な意味での‘発見’でもなければ、主観主義的な意味での‘発明’でもない。構造主義的な意味での‘構成’である。つまり、数学では、操作の上に操作を無限に導入する可能性が追求されてきた。その可能性を新しい事柄に帰着させて、数学は歴史とともに豊かになってきた。

もちろん、認識過程は、数学という対象を超えて一般化することができる。

そのことは、子どもの精神発達のプロセスを記述した、ピアジェ（1960, p.285）の次の文章からも明らかとなる。

表象的思考のはじまりとともに、とくに、直感的思考の進歩とともに、知能は存在していない対象を、思いおこさせることができるようになる。したがって、過去の、また部分的には未来の、目にみえぬ現実を、気をくばることも、できるようになるのだ。

知能の発達を遂げる子どもと新たな科学理論の構築に挑む科学者との間の著しい平行関係がある。つまり、精神の発達過程と科学史が比較研究できるのである（ピアジェ、ガルシア、1996）。精神発展のプロセスは、科学一般の発展のプロセスと全く同形である、ということである。1つの命題が成立すれば、その逆命題も成立するという弁証法に加えて、ミクロな時空で起こることは、マクロな時空でも起こるといふ帰納・演繹関係、さらには、心身一元論の視点から、身体で起こることは精神でも起こるといった操作を縦横無尽に繰り返すことで、次々と新しい「構造」が作られていくのである。それを明示したのが、村瀬雅俊（2000）の『歴史としての生命』である。

客体としての対象を「理解する」ということは、単に「発見される」のを待っているような受け身の状態ではない。そうではなく、自らが構成という過程を通して、新たな対象を作り上げることができる時、私たちは対象を「理解する」ことになる。従って、「記述」と「説明」の違いは明確である（ベイトソン、2001）。記述とは、対象をありのまま写真機で写し取るような状況である。対象「内」分析に重点が置かれている。これに対して、説明とは、対象を「超」えた全く異なる一般的枠組みから出発して、当該の対象との「間」に含まれる特殊な事実を演繹することである。主体が心理的な操作を通して構成する「構造」と対象である客体の「構造」とが、この構成のプロセスも含めて一致するとき、「理解する」という印象をもつのである（ピアジェ、1970）。

3. 因果的説明とは何か？

3. 1. 因果関係と客観性—‘開いた’関係から‘閉じた’関係へ—

私たちは、因果関係を考える場合、図 1a のような入力—出力関係を暗黙のうち前提とすることが多い。このいわゆる‘線形システム’の場合、入力刺激が強ければ、出力反応が比例して大きくなる。そのため因果関係は単純な入力—出力関係によって説明できると考えられてきた。ところが、客体である対

象システムを取り巻く入力—出力関係が少し複雑になれば、図 1b のように出力の一部が入力に加算されるといったフィードバック回路も考慮される。このような‘非線形システム’では、1 回限りの入力刺激が与えられたとしても、持続的な出力応答を示すことがある。これが記憶現象である。さらに、システムが複雑になっていけば、図に書き込まれていく入力—出力関係の図式は複雑なネットワークになり、ますます因果関係を理解することが困難になる。

実は、こうした問題に加えて、この図式を考えること自体に、大きな問題が含まれている。なぜなら、この図式では、「人間、すなわち‘主体’をはなれて、「外」なる世界に存在する対象、すなわち‘客体’が全く独立に実在している」という前提が仮定されているからである（中村、1993）。この前提は前節で述べたように、客観主義の立場に基づいている。

つまり、この段階とは、私たちの知性が未だ発達途上の段階であるにもかかわらず、この客観主義的な思考過程について改めて反省的に考えることがなく、その意味では依然として自己に‘中心化’された 1 つの段階に過ぎないといえる（ピアジェ 1972）。次の段階として、「私たち‘主体’も、実はまわりに存在している多くの人間集団をなす‘客体’の一部に過ぎず、‘主体’と‘客体’は互いに独立として存在していない」と考える時期が来る。それによって、私たちの思考は、先の自己に‘中心化’された段階から、次の自己から‘脱中心化’された新たな段階に進むことになる。それが図 2a である。

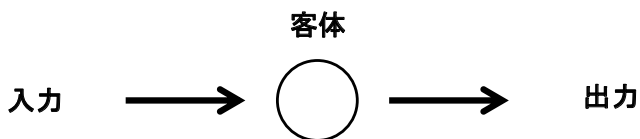


図 1a 客体に関する入力 - 出力 関係

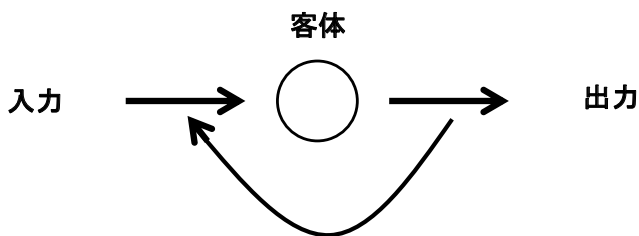


図 1b フィードバックのある入力 - 出力 関係

これは、図 1 a とちょうど鏡像関係にあることに注意してほしい。そして、この‘主体’と‘客体’の鏡像関係が存在するがゆえに、それぞれの図が示している「外」に‘開いた’入力-出力関係は、一方の入力は他方の出力であるために、双方の関係を包括する「内」に‘閉じた’循環的關係へと移行することになる。これが図 2 b である。

この段階では、もはや因果関係と客観性は、固定的に捉えることができない。つまり、‘客体’の分析だけでは因果関係も客観性も捉えられない。‘主体’がどのように‘客体’に働きかけるかをも考慮することが必要なのである。

3. 2. 情報とメタ情報—対象「内」分析と「超」対象的意味づけ—

ここで、改めて 3 つの問題点を指摘しておきたい。第 1 に、因果的説明や客観的説明が、もはや単純な入力-出力関係に還元できないということである。第 2 に、‘主体’とは独立に‘客体’が存在するという客観主義科学の前提が、必ずしも妥当であるとは限らないということである。そして、第 3 には、客体を理解するためには、もはや客体の構造を分析するだけでは不十分であり、主体がどのような操作を行うかも客体を理解するための重要な情報源となるということである。

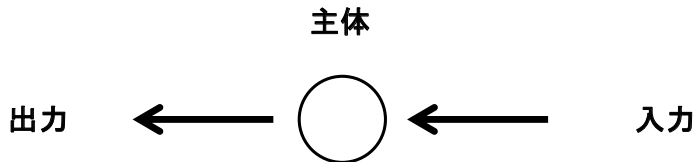


図 2 a 主体に関する入力 - 出力 関係

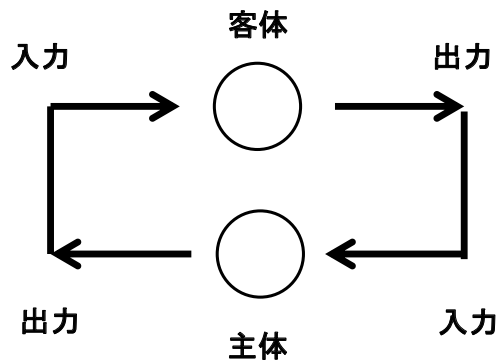


図 2 b 主体と客体に関する鏡像的な入力 - 出力 関係

たとえば、大きな木が描かれている 1 枚の絵を想像してみしてほしい。通常、私たちは木を真っ先に見ることになる。ここでは、知らず知らずの内に、客体の構図を分析して、その情報を理解することを試みているわけである。しかし、この絵が持っている情報について、‘隠し絵’であるという‘メタ情報’（すなわち、絵の情報に関する情報）が与えられたたとたん、私たちが木に隠されている異なる図形を認識し始めることができる⁵⁾。

この例から、次の3つの点が明らかになる。第1に、私たちが対象を理解しようとする場合、対象が持つ情報に加えて対象が何に関する情報を伝えようとしているのかというメタ情報をも同時に理解しなければ、対象の理解はおぼつかないということである。第2に、このメタ情報というのは、対象だけを眺めて、それをひたすら分析しようとしても、簡単に抽出できるわけではないということである。そして、第3には、主体が対象にどのように働きかけるかによって、対象の理解が変わるということである。こうして見ると、客観性というのは、逆説的に主観性を通して構成されてはじめて獲得されるものなのである（村瀬雅俊, 村瀬智子, 2013）。

3. 3. 未知物質の発見—主体の操作による客体の探求—

客観性が主観性を通して構成される、ということはどのようなことを意味するのだろうか？それは、現実世界において、未発見物質の存在を確信をもって予見できるということに他ならない。アヘンを具体例として、論考したい。

アヘンの歴史は、極めて古い。紀元前3400年頃には、メソポタミアでケシ科植物が栽培され、その植物からアヘンが抽出され、有効な薬として使用されていた（レヴィンソール, 1992）。19世紀（1804年）になって、研究者は薬草の有効成分の分離に熱中し、アヘンからモルヒネが精製された。「薬効はすべて単一成分に帰着でき、純粋成分の方がもとの植物よりすぐれている」と思い込んでいた時代の産物である（ワイル, 1984）。その流れの中で、1898年にモルヒネからアヘン様製剤の合成に成功した。これが鎮咳薬として販売されたヘロインである。

このように、「アヘンという対象の中に生理現象を理解するための全ての鍵が隠されている」と思い込んで突き進んできたのが、アヘンの歴史である。先に指摘した科学発展の歴史を考えると、ここまでのアヘンの歴史はある意味で未熟な段階といえる。というのも、主体の役割がほとんど考慮されていないからである。主体の役割が明らかになってきたのは、ヘロインの合成から100年程を経た頃のことである。つまり、私たち人類が、「外」に存在するアヘ

ンに反応する受容体を脳に持つということは、一体どういうことなのであるのか、という疑問がはじめて投げかけられたのである。その答えとして、この受容体は本来、脳の「内」にあるアヘン様物質に反応するために働いていたのではないだろうか、という考えが浮かんでくる。こうして、「私たちはアヘン様物質を脳内に持っているに違いない」という確信に至る。これが、1975年エンドルフィン（「内」なるモルヒネという意味）の発見につながったのである（レヴィンソール、1992）。

ここでは、アヘンという「外」の物質とエンドルフィンと呼ばれるようになる未知なる「内」の物質の鏡像関係に、主体が気づくかどうかが、認識発展の重要な鍵であった。その際、アヘンという‘情報’ばかりでなく、その情報に対して、「外」と「内」をつなぐ鏡像関係という演繹的な枠組み、すなわち‘メタ情報’を認識できることが、脳内のアヘン様物質が存在するという確信を生んだのである。つまり、‘エンドルフィン発見の物語’を心理的に追体験することが、因果関係を「理解する」ことである。それは、どの‘発見者’も、当該物質の存在を確信するに至るからに他ならない。そして、誰もが同じ確信に至ることができる時、客観性を生むことになる。

3. 4. 理論と実験が一致するのは何故か？－主体的操作の演繹的探求－

アヘンの例は、「外」なる物質と「内」なる物質の鏡像関係が、まず、観念レベル（理論に相当するレベル）で先行し、次に具体的レベル（実験に相当するレベル）で検証されたケースである。このケースの‘鏡像関係’もまた考えることができる。これが、‘操作の上に操作を繰り返す’という意味である。つまり、先に実験事実として、「外」なる物質に対応する「内」なる物質が発見され、それから生理学的に相同のメカニズムが提案されるという具合である。

科学の歴史では、理論と実験がこのように互いに補い合いながら、両者がどこまでも一致してきた。これは、一見きわめて奇妙なことのようと思われる。

一方で、理論では限られた概念や公理から出発するにもかかわらず、対応・順序・結合といったいくつかの操作を駆使するだけで、ちょうど数の「構造」を次々と構成することができたように、どこまでも無限に可能世界を拡張していくことができる。主体に‘内在化’された働きが主要な役割を担っているように思われる。他方で、例えば物理学的実験の場合、現実世界に存在する対象固有の特性から情報を引き出すような印象がある。しかし、数学者の竹内外史（1982, p.137）は、次のように指摘している。「物理学の実験データがあれば理論体系は必要ない」という考えは間違っている。「物理学の概念体系が前

もって存在しなければ、実験を記述することも不可能である」と。つまり、実験を試み、その結果を読み取るには、前もって演繹的な枠組みをいくつか持っていなければならないのである（ピアジェ, 1976）。

こうして眺めてみると、「外」に向かう行為と「内」に向かう思考は、どちらも「構造」を前提とすると考えることができる（ピアジェ, 1976）。その「構造」の本質は、再三強調したように、「過程」に他ならない。つまり、「行為と思考は、同じ1つの過程の異なる2つの側面である」と言える。同じ「過程」あるいは「活動」が、内在化されれば、それらが「操作」として演繹的に展開される。そうした「操作」から構成される「構造」は、対象から与えられる構造ではなく、主体の活動の特性から構成される。物理的な現実の世界においては、実験データを読むときに、やはり主体の「操作」から構成される「構造」が演繹的に利用される。「記述」とは異なり、「説明」というのは、「内」なる思考の可能世界であれ、「外」なる行為の現実世界であれ、別のものから出発して確実なものを演繹して「構造」を作り上げる必要がある。その過程は、心理学者のカール・ユングが述べているように、「外」の自然の把握と「内」の世界の把握とは、方向は異なるが方法は同じなのである。従って、両者は同じ過程から構成される「構造」であるために、理論と実験はどこまでも一致することになる。

4. 「構造」の弁証法的構造分析

—2つの対立する時間過程から第3の時間過程の生成へ—⁶⁾

4. 1. 「全体的な把握」の論理体系化

—東洋思想と西洋科学の発展と限界—

東洋でも西洋でも、「全体的な把握」の方法というのは、いろいろな形で実践が試みられている。しかし、その論理体系化には大きな困難が伴ってきた。1つの理由は、全体をとらえるのは、論理的な思考ではなく直感の働きであるが、その直感的な把握の方法を論理化することができないからである。仏教では「三昧」という実践的な方法が知られている。これは、「1点に集中することによって、大きな世界をすべて自分の中に取り込むことができる」という考えである（松長, 1989）。

なぜ、この「三昧」が全体的な把握の方法なのであろうか？その理由は、次のように考えられている。「大なる宇宙である全世界が小なる宇宙である自己に集約される」ということは、逆に言えば「小なる自己が大なる宇宙に拡張される」ということである。これを感覚の中で無限に繰り返していく。そうする

と、‘感覚の中でマクロの世界とミクロの世界が本質的に1つになる’。それは、次のことを意味している。つまり、これまで*現実世界*という「外」でやっていたいろいろな行為を、すべて*可能世界*という「内」なる観念の中で実践する、ということである。この「外的行為の内化（内面化）」が、全体的な把握の方法として考えられてきたわけである。しかし、論理化はここまでしかできていない（松長, 1989）。

この東洋思想における全体的な把握の方法に限界があるのは、なぜなのだろうか？その理由は、西洋科学である数学によって与えられた。ゲーデルの「不完全性定理」によれば、「あらゆる構造の構造は実現不可能である」と言える。この意味することは、「すべての構造を1つの論理体系として構造によって表現することは不可能である」となる。つまり、「すべてを一度に論理形式化して把握することは不可能である」。これが、東洋思想が全体的な把握の方法を論理体系化するにあたって、行き詰まることになった理由である。西洋科学を代表する数学が、数学の限界、ひいては数千年にもおよぶ東洋思想の論理化の限界を明確化した意義は大きい。

それでは、どのようにしてゲーデルは数学の限界を明確化できたのであろうか？数学では、記号や式が使われる。ゲーデルは、数学について語る‘言語’をも符号化することによって、その‘言語’を数学の体系に組み込んだ。こうして数学という体系の中で、数学自身について語る事が可能となった。その結果、「自分自身の体系は矛盾を持たない」という命題が体系の中で証明できないことを証明した。つまり、ゲーデルは単に限界があることを証明しただけではなく、その限界がどのようなものであるかを具体的に構成したのである。

ところで、記号や式といった表象（シンボル）を通して、物理的実体である対象に対する具体的な行為—すなわち、「外」の世界で行われていた行為は、私達の観念の世界に内在化される。この内在化・概念化によって、「いま」、「ここ」といった限定された時間と空間の*現実世界*から、私たちの意識は無限の時間と空間を包括しうる*可能世界*へと拡張される。そのために、現実世界では見ることができない‘対象’を、可能世界では構成的にとらえることもできるようになる。それとともに、時間の流れを伴う—すなわち、‘経時的’な変化を伴う対象からなる現実世界に対して、‘同時的’な対象の集合からなる可能世界が形成される。つまり、全体の表象は、次のようにして与えられる。それは、対象が示すさまざまな状態を、主体が意識によって同時的に体験することができるときである。ただし、数学では操作の上に操作を無限に導入する可能性が追求されている。そのために、可能世界はどこまでも成長をつづけることに

なる。数学者が全体の表象に到達したと思うや否や、新たな難問が浮上するのである。

これをピアジェの発達心理学の観点から、次のように整理できる。すなわち、全体の把握は、対象・客体という存在、すなわち既成の「構造」の分析から得られるものではなく、主体の操作や演繹的な仮説から形成されるものである。観念的な思考や意識に向かう内在化と経験的な行為に向かう外在化が、協調的に働くとき、前者によって客体は再構成・発見され、後者によって主体は客観化・脱中心化されることになる。つまり、内在化と外在化、すなわち客体の再構成と主体の客観化は、同一過程の2つの側面に他ならないと言える。そして、それらの構造化のプロセスには、どこまでも終わりが無い。

4. 2. 構成的構造主義—自己・非自己循環理論の視点から—

「構造」を理解するためには、その「構造」を初期の段階や最終の段階の「構造」に還元するのではなく、初期の段階から最終の段階へと「構造」が構成されていく発展過程に還元することが有効な方法となる。これが、村瀬雅俊（2000）が提唱した「過程還元論」である。村瀬雅俊は、生命という存在を理解するためには、主体である自己か客体である非自己かの二者択一的な観点からではなく、両者が互いに変容を遂げていく*自己・非自己循環過程*から捉え直す必要性を強調した。

図3には、3つの平面上に、*自己・非自己循環過程*が描かれている。それぞれの平面上には、客体から主体に向かう帰納に対応した時間過程と、主体から客体に向かう演繹に対応した時間過程が描かれている。帰納と演繹が行われる度に、主体も客体も変容して新しさが付け加わって新たな「構造」が構成されていく。これが、第3の時間過程（図3では、下から上に向かう矢印で表示されている過程）に対応した構成過程である。従って、3つの平面図は、下から上へと向かう構成過程における発展段階の相異に対応している。

それぞれの段階の「構造」を図3の射影面に投影した構造図が図4に示されている。初期段階Aでは、主体と客体は未分化の状態であり、すべての働きは「内」に向かって「中心化」されている。次に、主体と客体の分化がはじまり、両者の「間」に働きが移行する。これが、「脱中心化」の段階である。さらに、次のB段階で、主体と客体の統合が起こる。それは統合体としての「中心化」である。主体と客体の統合という意味では、主体も客体も「超」えた段階である。主体と客体の統合体は、新たな発展段階へと進むことになり、それは初期段階Aの「内」に「中心化」している段階と相似の関係となる。こうして、入れ子

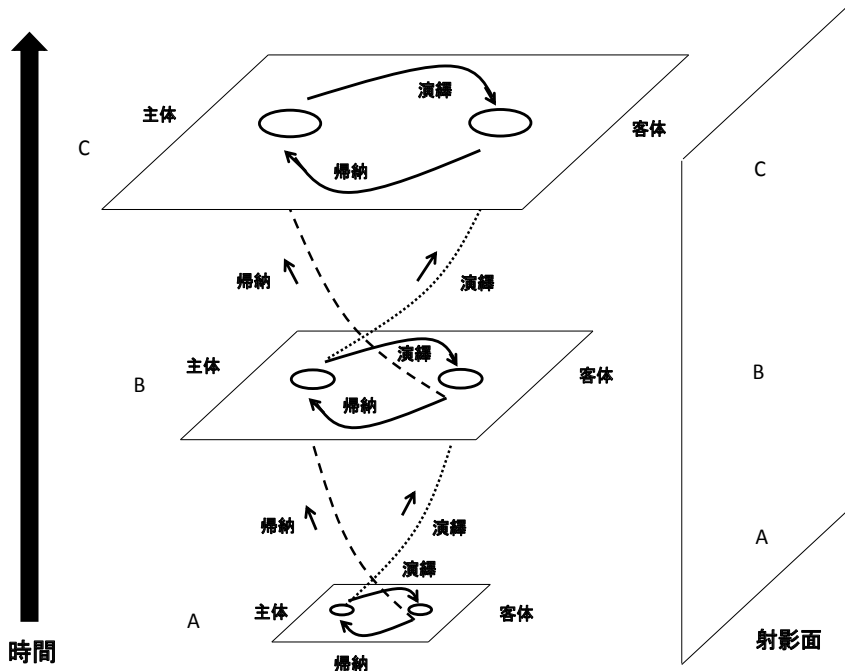


図3 主体（自己）と客体（非自己）による自己・非自己循環過程

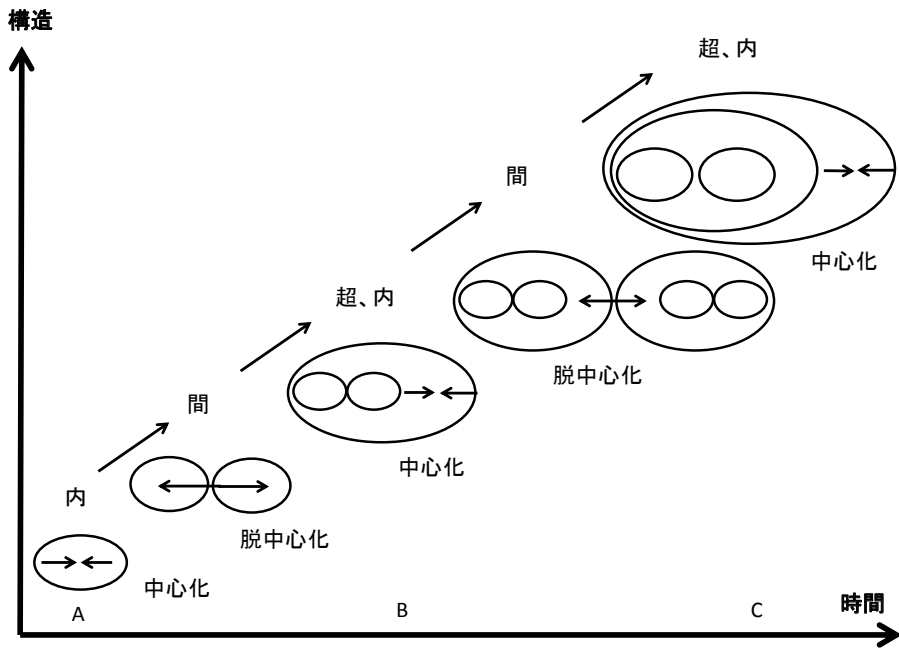


図4 構造の時間的发展

構造が構成されていく。「内」→「間」→「超」の発展過程は、主体レベルでも、客体レベルでも同様に行われ、両者がどこまでも一致した入れ子構造が作られる。ここに、理論と実験が一致する根拠が見られる。

5. おわりに

東洋思想では、「全体の把握」は、直感によって可能であることは経験的に知られていた。しかし、その方法を論理化することは、断念されていた。数学者のゲーデルによって、「すべての構造を一度に論理形式化できない」ことが結論づけられて、東洋思想における全体の把握の論理化が断念されていた理由が明らかとなった。

そこで、「全体の把握」を探求する新たなアプローチとして、「構造」が構成されていく方向から捉え直す方法が検討された（ピアジェ, 1970 ; 村瀬雅俊, 2000 ; 村瀬雅俊, 村瀬智子, 2013）。これは、既成の「構造」の分析にとどまらず、新たな「構造」の構成を目指すアプローチと言える。そして、この方法は、ゲーデルの「不完全性定理」を克服するには、新たな理論を構成する以外に方法はないことから明らかなように、私たちに残された唯一の可能性と言える。

こうした点からも、「構造」とは、すでに存在している静的な状態として捉えることはできず、どこまでも再構成を続ける動的な過程として捉えるべきことは明白となった。もちろん、「構造」の構成は‘創造’の側面とはかぎらず、‘崩壊’の側面もあることは忘れてはならない。しかも、身体の側面ばかりでなく、精神の側面も存在する。こうした観点を統合することで、未知なる問題の発見が可能となり、新たな「構造」の構成を通して、その問題解決への道筋が示されていくに違いない。

補足説明

- 1) 生体は「構造」の原型である。というのも、生体は物理的客体として環境世界に「存在」し、活動の源泉である主体として環境世界に働きかけてそれを変容することで「認識」し、環境世界に適応して自らを調整することで「発展」する。従って、「存在」＝「認識」＝「発展」という三重性を同時に満たす過程として、「構造」を考えなければならない。
- 2) 秋月龍珉（1988）によると、鈴木大拙は「即非弁証法」という言葉を用いている。というのも、弁証法は元来、「否定」を媒介にして真実を「肯定」

- する。禪の修行では、自我の否定、すなわち、心を「空」にすることを心がける。それによって、「真の实在」を露わにしようと試みる。つまり、私たちは自我を「空」にしたときに、「絶対者」である「真の实在」、すなわち「真理」と「逆対応的」に接することができる。この「逆対応」が、西田哲学の「場所の論理」、すなわち「無の論理」の中心概念なのである。
- 3) ウイルス粒子の「構造」は、変化する要素と不変の規則から構成されている。さらに、ランダムに起こる突然変異が積極的に用いられている。つまり、規則に従う過程と確率に従うランダムな過程の両方が働き、いわゆる複合確率論的過程が、ウイルス粒子の「構造」の構成に寄与している。
- 4) ジョージ・ミラー (1997, p.5) が述べているように、「知るということには2種類の知り方が存在する」ということは明らかである。言語に関して言えば、「文法的に話せること」と「文法的な発話の特性を知ること」との違いに相当する。興味深いことには、2種類の知り方がそれぞれ必要とする時間の長さは全く違う。というのは、子どもが「文法的に話せる」までに、数年の歳月が必要であるにもかかわらず、大人が「文法的な発話の特性を知る」、つまり「人間の言語獲得過程を知る」までには、驚くほど短い時間で可能となるからである。
- 5) ‘メタ情報’とは、対象を超えた全体的な説明(すなわち、「超」対象的な意味づけ)である。つまり、その説明は、対象そのものの中に含まれているわけではない。そのために、対象を分析し、その結果だけから帰納的に対象全体について説明することはできない。対象から情報を引き出そうとする分析とは逆に、対象に働きかける操作(対応づけや順序づけ)によって、演繹的な枠組みを構成し、それを駆使することで、対象の全体的な理解が可能となる。この演繹的な枠組みが、‘メタ情報’である。
- 6) 「構造」を理解する場合に、その初期段階や最終段階に還元するのではなく、図3や図4で試みたように、その発展の過程に還元するということの意義を考えてみたい。それは、「構造」には、絶対的な‘はじまり’も‘おわり’もない、ということである。実際に、「構造」は‘はじまり’の方向には、その‘前提’の証明不能性ゆえに、また‘おわり’の方向には、‘結果’の不完全性ゆえに、どちらの方向にも開かれている。また、ある段階の「構造」は、上位の段階に対しては、‘内容’を与え、下位の段階に対しては‘形式’を与えるという具合に、入れ子構造的に構成されている。さらに、異なる‘前提’に基づいて構成される、一見矛盾する別々の「構造」は、遅かれ早かれ‘変換’によって調整可能となる。それは、矛盾を内包

した、より上位の段階の「構造」を構成するきっかけとなる。

謝辞

本研究は、京都大学研究強化促進事業 学際・国際・人際融合事業「知の越境」融合チーム研究プログラム【学際型】SPIRITS - Interdisciplinary Type (SPIRITS: Supporting Program for Interaction-based Initiative Team Studies) におけるプロジェクト「統合創造学の創成ー市民とともに京都からの発信ー」(総括代表者: 村瀬雅俊・京都大学・基礎物理学研究所) による研究費助成に基づいて実施された。また、本研究は、文部科学省科学研究費助成事業 挑戦的萌芽研究「統合科学の創造と統一生命理論の構築」(研究代表者: 村瀬雅俊・京都大学・基礎物理学研究所、課題番号 26560136) による研究費助成に基づいて実施された。

参考文献

- 秋月龍珉「意識と無意識ー禅仏教の「無心」論と西田哲学の「場所的逆対応」の理論」, 『複雑なシステムにおける情報ー情報: 生命的関係を自己組織するものー』に関するシンポジウム 1988.4.24.ー4.26. 報告書 p. 117ー128 総合研究開発機構・トヨタ財団, 1989.
- 岡 潔 『日本のこころ』講談社, 1968
- 小平邦彦 『怠け数学者の記』岩波現代文庫, 2000
- H. セリエ (1956) 『現代社会とストレス』(杉靖三郎, 田多井吉之助, 藤井尚治, 竹宮 隆 訳), 1988
- A. トインビー (1972) 『図説 歴史の研究』(桑原武夫, 樋口謹一, 橋本峰雄, 多田道太郎 訳) 学習研究社, 1975
- 朝永振一郎 (1961) 「数学がわかるというのはどういうことであるか」『科学者の自由な楽園』江沢洋編, 岩波文庫, 2000
- 中村雄二郎「生命リズムと共振」岩波講座 宗教と科学 10『人間の生き方』(編集委員: 河合隼雄, 清水博, 谷 泰, 中村雄二郎) 岩波書店 1993, 147-179
- 西田幾多郎 (1932) 「論理と生命」『西田幾多郎哲学論集Ⅱ (上田閑照 編) 岩波文庫, 1988
- 西田幾多郎 「現実の世界の論理構造」日本の名著 47 『西田幾多郎』 329ー403, 1984
- J. ピアジェ (1952) 『知能の心理学』(波多野完治, 滝沢武久 訳) みすず書房,

1960

- J. ピアジェ 『構造主義』(滝沢武久, 佐々木明 訳) 文庫クセジュ 白水社, 1970
- J. ピアジェ 『発生的認識論』(滝沢武久 訳) 文庫クセジュ 白水社, 1972
- J. ピアジェ 『人間科学序説』(波多野完治 訳) 岩波書店, 1976
- J. ピアジェ, R. ガルシア (1983) 『精神発生と科学史—知の形成と科学史の比較研究—』(藤野邦夫, 松原望 訳) 新評論, 1996
- 福井謙一 『学問の創造』佼成出版社 1984
- G. ベイトソン(1979) 『精神と自然—生きた世界の認識論—』(佐藤良明 訳) 新思索社, 2001
- 松長有慶 「マンダラにみる内と外」, 『複雑なシステムにおける情報—情報: 生命的関係を自己組織するもの—』に関するシンポジウム 1988.4.24. — 4.26. 報告書 p. 134—144 総合研究開発機構・トヨタ財団, 1989.
- G. A. ミラー (1991) 『ことばの科学—単語の形成と機能—』(無藤 隆, 青木多寿子, 柏崎秀子 訳) 東京化学同人, 1997
- M. Murase “*The Dynamics of Cellular Motility*” John Wiley & Sons, 1992
- M. Murase “Alzheimer’s Disease as Subcellular ‘Cancer’ — The Scale Invariant Principles Underlying the Mechanisms of Aging” *Prog. Theor. Phys.* **95**, 1-36, 1996.
- M. Murase “Endo-exo circulation as a paradigm of life: towards a new synthesis of Eastern philosophy and Western science”, pp. 1-10, in Murase, M. and Tsuda, I. Eds., What is Life? The Next 100 Years of Yukawa’s Dream, *Progress of Theoretical Physics, Supplement* **173**, 2008
- M. Murase “Environmental pollution and health: an interdisciplinary study of the bioeffects of electromagnetic fields”, *SNSAI, An Environmental Journal for the Global Community, No.3*, 1-35, 2008.
- M. Murase “The origin and evolution of life by means of endo-exo (or self-nonsel) circulation”, *Viva Origino* 39(1) 7-10, 2011
- 村瀬雅俊 『歴史としての生命 — 自己・非自己循環理論の構築 — 』 京都大学学術出版会 2000
- 村瀬雅俊, 村瀬智子 「構成的認識論—自己・非自己循環理論の展開—」 *Journal of Quality Education* Vol.5, 29-51, 2013
- 村瀬雅俊 「こころの老化としての‘分裂病’—創造性と破壊性の起源と進化—」『講座・生命 Vol. 5』河合出版 230-268, 2001
- 村瀬智子 「自己・非自己循環理論」を基盤とした看護学における新理論の構築

- に向けて（第一報）、千葉看護学会会誌, 12(1), 94-99, 2006
- 村瀬智子「自己・非自己循環理論」を基盤としたうつ病をもつ人に対する看護援助モデルの構築（第一報）－うつ病をもつ人の認識の特徴－, 近大姫路大学紀要第4号, 1-11, 2012
- 村瀬智子「自己・非自己循環理論」を基盤としたうつ病をもつ人に対する看護援助モデルの構築（第二報）－うつ病をもつ人に対する看護援助の性質－, 近大姫路大学紀要第4号, 13-21, 2012
- C. F. レヴィンソール（1988）『エンドルフィン－脳がつくるアヘン－』（加藤珪, 大久保精一 訳）地人書館, 1992
- H. ワイル（1949）『数学と自然科学の哲学』（菅原正夫, 下村寅太郎, 森 茂雄 訳）岩波書店, 1959
- A. ワイル（1983）『人はなぜ治るのか』（上野圭一 訳）日本教文社, 1984
- D. ワッツ（2003）『スモールワールド・ネットワーク－世界を知るための新科学的思考法－』（辻 竜平, 友知政樹 訳）阪急コミュニケーションズ, 2004
- C. G. ユング（1921）『タイプ論』（林 道義 訳）みすず書房, 1987
- C.G.ユング, W.パウリ（1955）『自然現象と心の構造－非因果的連関の原理－』（海鳴社, 1976