

論文

構成的認識論

——自己・非自己循環理論の展開

村瀬 雅俊*, 村瀬 智子**

*京都大学基礎物理学研究所, **近大姫路大学看護学部

Constructive Cognition : Extension of Self-nonselF Circulation Theory

Masatoshi Murase*, Tomoko Murase**

* Faculty of Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto University

**Faculty of School of Nursing, University of KinDAI Himeji

What is cognition? Cognition is such a common experience that we rarely try to define it in our everyday life. Yet no one who has worked on this problem has ever been able to answer it in a satisfactory way. This is probably not because we lack complete knowledge of components such as molecules, neurons or neural networks at different hierarchical levels of a human being, but because we lack a ‘constructive’ view integrating the fragments of knowledge at different levels during our investigation of the history of life. Actually, it is traditionally assumed that there is a very clear distinction between thinking subject and observed object. However, when we try to understand our cognitive process, it certainly appears to be a serious problem that there is no clear distinction between subject and object; we are both spectators and actors in the world. The only way to understand the problem ‘what is cognition?’ is, therefore, to construct a new framework involving both thinking subjects and observed objects. It is a ‘self-nonselF circulation’ process that would operate during not only a developmental history of an individual human, but also an evolutionary history of life itself, as both are undoubtedly conducted by continuous actions of life in the world and simultaneously unavoidable reactions from it. The present paper further involves an idea that both evolution (or development or even the onset of disease) and cognition must fit the same principle of self-nonselF circulation, and then develops a theory of ‘constructive cognition’.

Keywords : Constructive Cognition, Self-nonselF circulation, Development, Metacognition

キーワード : 構成的認識, 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

1. 1. 還元的認識論と構成的認識論

単純でありふれた問題であればあるほど、それに答えることが難しい。例えば、次の問題を考えてみたい。「認識とは何か?」「見るとは何か?」「痛むとは何か?」「病むとは何か?」「治るとは何か?」「学ぶとは何か?」。こうした問題は、あまりにも日常的に経験している事柄ばかりである。そのため、かえって科学の対象として問い直す機会がほとんどない。ここに科学的認識と日常的経験の亀裂がある。その原因として、科学的認識の方法論に限界があることを指摘したい。確かに、複雑な問題をいくつかの単純な問題に還元できれば、当初の問題は比較的容易に解決されると私たちは考えがちである。これが還元的な方法論に基づく認識—すなわち「還元的認識論」—である。

しかし、この還元的認識論を駆使していく限り、一方では、問題はますます単純化され、細分化されていくばかりで、もはやそれ以上単純な問題へと還元することができない根源的な問題に行き着いてしまう。その段階で、こうした本質的な問題は、結局のところ不問にするほかないとして、私たちは判断を停止してしまう。他方では、当初の問題を1つの全体として理解することはますます困難になってしまう。

このジレンマを解決するには、問題を次々と個別な問題へと還元することばかりでなく、逆に帰納的観点から、さまざまな問題を包括的に捉えることができる一般理論を構築してみることも必要なのである。というのは、一般理論を構築できれば、問題全体を統合的に理解できる上に、その理論を個別の問題に演繹的に適用することによって、個別の問題も解決できるからである。もちろん、新たな理論を構築するためには、これまでの旧い考え方を単純に新しい考え方に置き換えるだけでは不十分である。その結果が暗示することは、新旧2つの考え方が互いに対立する二元論へと移行するに過ぎないからである。

新理論を構築するプロセスとは、旧い考え方が崩壊し、その痕跡が新しい考え方に組み込まれて再構築されるという編集のプロセスに他ならない。この過去が現在に保存されるとき、時間的過程の空間的構造化が引き起こされる。このプロセスこそ、生物の進化や発生の本質であり、従って人類の創造性の本質なのである。当然ながら、学問分野が異なれば、新理論の内容は異なる。しかしその新理論を構築するプロセスは、学問分野の違いによらずに普遍的で、古めかしいものである。というのも、「創造の過程は創造されたものとは対照的に、新しさも崇高さもなく・・・原始的な心的機制からなりたっている」(アリエティ 1980) からである。そのため、新理論構築という創造のプロセスは、

私たちの認識一般のプロセスから演繹的に捉えることができる。それが、本稿で提唱する「構成的認識論」である。この構成的認識論は、従来までの還元的認識論の限界を補うために必要となる相補的で新しいアプローチである。

1. 2. 哲学的認識論—根本問題と限界—

人類の文化史を概観してみると、2000 年以上におよぶ世界を二分した哲学論争が繰り返されてきた。これが、「認識とは何か？」という「哲学的認識論」の根本問題である（ユング 1921, リードル 1981）。対立する論点は、次の 2 つの考え方に集約される。

その 1 つが、客観主義である。つまり、客体こそ真の实在と考える。その上で、現実世界というのはあるがままに存在する客体の総体から成り立っており、それら客体という鋳型どおりに、現実世界が私たち主体によって受動的にイメージされていると主張する。

他の 1 つが、主観主義である。つまり、私たち主体に備わっている理念こそが本質であり、その理念が具体化された客体の総体として現実世界がある。に過ぎない。すなわち、私たち主体は自分たちの理念という鋳型に従って、現実世界を能動的にイメージしているに過ぎないと主張する。

こうした客観主義と主観主義の二元論的対立は、歴史的には唯物論と観念論、経験的实在論と先験的観念論、経験論と認識論、内容と形式、現実と理念、論理と直観、経験と理性、環境と生命、一般と個物、行動主義と認知主義、物質と精神、身体と精神、外向と内向、西洋と東洋、健康と病氣、創造と破壊、生と死、科学的認識と日常的経験といった様々な対立の形態を取りながら展開を見せてきた（ユング 1987, ボーア 1970, Izutsu 1975, ヴァレラ 2001, ブランバーク 2006, 西田 1988, オリベリオ 2005, ブレムナー 2003）。

世界を二分してきた哲学論争が、なぜこれ程までに多様な形態をとりながら長く繰り返されてきたのだろうか？その理由として、2 つの限界が指摘できる。

第一に、対象を分けて理解するという「還元的認識論」の限界である。つまり、もともと分けることのできない 1 つの真理を 2 つに分けたために二元論的対立が生じたまでのことである。それぞれの考え方は、真理の半分だけを言い当てているに過ぎず、そのため互いの考え方はどこまでも相矛盾することになる。つまり、対立する 2 つの考え方は、互いに相補的な関係であり、それらを 1 つの全体に再統合しなければ真理に近づくことはできないのである。換言するならば、前述の二元論的対立は見かけ上は異なるものの、実は同一亀裂のさまざまな異なる空間的側面として、あるいは同一亀裂のさまざまな時間的发展

段階の相違として‘統合的’に捉え直すことが必要だったのである¹⁾。

第二に、認識を認識の‘内側’から説明しようとする哲学的認識論の限界がある。つまり、「認識とは何か？」を議論する際に、自分たちがどのような前提にたっているのか、すなわち「認識以前の思い込みである‘前提’それ自体が、妥当であるかどうかを問い直す」（ベイトソン 2001）という基本的な観点が欠けていたのである。実は「認識とは何か？」という問題に答えるために、問題としているはずの‘認識’をアプリアリな前提としていたのである。つまり、哲学論争では「主体による認識と現実にある客体との関係」をどのように捉えるかが最大の問題であった。ところが、皮肉にもこのような関係が‘認識できる’ためには、「主体による認識」と「現実にある客体」のどちらをも、あらかじめ‘認識できている’ことが暗黙の前提になっていたのである（リードル 1981）。この種のトートロジーは無限退行を生み、終わりが無い。

1. 3. 生物学的認識論－発生的認識論と進化的認識論－

認識を認識の‘外側’から説明することを可能とする方法論が、「生物学的認識論」である。その具体的な理論が、2人の先駆的な研究者によって全く異なる形式で提唱された。

その1人が、子どもの成長・発達過程を研究した発達心理学者ジャン・ピアジェである。ピアジェ（1972）は、大人に見られる認識というプロセスが、子どもに見られる原初的な‘活動’から発生するという、「発生的認識論」を提唱した。認識というプロセスが、ロシアのマトリョーシカ人形のように発達途上の子どもの中に小さな形でそのまま存在するのではなく、原初的な活動から発生するという発生生物学の視点は、認識というプロセスを認識の外側から一すなわち、認識を認識以前の‘活動’から発生するという発達のプロセスから一説明する方法論を提供してくれる。

もう一人が、動物行動の比較研究を系統発生的に行った動物行動学者のコンラット・ローレンツである。ローレンツ（1974）は、私たち人類が現在行っている認識プロセスが、はるかに原始的なバクテリアや原生生物に見られる‘運動’から進化してきたという「進化的認識論」を提唱した。たとえば、目という器官を考えてみたい。この器官を個体全体の空間的コンテキストから説明することも可能である。ところが、同じ器官を時間的なコンテキストから説明することも可能である（ベイトソン 2001）。具体的には、進化を‘結果’ではなく‘前提’としてみる。すると、異なる生物種間の比較研究から、目という器官の系統発生的な相同性の本質を探ることが可能なのである。この方法論

は個体の器官ばかりでなく、認識というプロセスについても適応できる。こうして認識を説明するのに、認識をアприオリな前提とするかわりに、運動を起源として進化してきた活動—すなわち、進化のアポステリオリな結果—をアприオリな前提とする、という認識の外側からのアプローチが可能となったのである（ローレンツ 1974、リードル 1981、ヴェケティツ 1994）。

もちろん、「発生的認識論」と「進化的認識論」をどのようにして統合するか、という問題が未解決のまま残されている。確かに、いま、ここで行われている認識というプロセスには、個体発達の歴史と生物進化の歴史という、二重の歴史が反映されている。しかし、その定式化は未解決問題なのである。このような論考を踏まえて、冒頭の「認識とは何か？」という根本問題に立ち返ってみたい。この根本問題を解決することは、実は、ここで述べた未解決問題を解決することであり、そのためには1つの理論を構築する必要がある。それが、「構成的認識論」である。

1. 4. 構成的認識論—歴史的過程としての認識—

本稿では、すでに出来上がってしまった理論として、「構成的認識論」を提示することはしない。そうではなく、1) まず、理論構築のプロセスを1つ1つ提示することによって、読者の方々がそれらを対象認識のプロセスとして1つ1つ主観的に追体験できるようにしたい。2) 次に、その一連の過去の体験を、現在の視点から振り返ることによって、1つの全体として捉え直すことを試みたい。3) これが、主観的体験の客観的定式化—すなわち、時間的過程の空間的構造化—である。このとき、部分的体験からの全体性の出現という‘飛躍’として認識というプロセスが説明できる。4) こうして主観主義と客観主義の再統合がなされ、「認識とは何か？」という根本問題の解決が示される。5) 重要な点は、「構成的認識論」を客観的な‘存在’として（認識できるように）提示するためには、理論を‘構築’するプロセス（の客観化）が不可欠であり、それが実は‘認識’という主客循環のプロセス—すなわち、自己・非自己循環過程（村瀬 2000）—に他ならないということである。これが‘認識’というプロセスを理解する‘メタ認識’なのである。

2. ‘関係を前提’とした‘認識の探求’に向けて

関係の重要性は、以下に示すようにさまざまな表現で強調されてきた。

何にも関係しないただ1つの個物など存在しない（西田幾多郎 1984）。

創造的な仕事はそれ自体だけでは考えられない（アリエティ 1980）。

何らかの文脈においてみなければ意味がなさない (ベイトソン 2001)。
本節では、これらの主張を受け継ぎながら、論考を加えていきたい。

2. 1. ‘認識を前提’とした‘関係の探求’ー物質科学の方法論ー

これまでの物質科学の方法論では、「認識とは何か？」という問題は不問にして一すなわち‘認識を前提’としてー‘関係を探求’してきた。実際に、私たちが対象を観測や理論によって理解したいと思うならば、対象内の部分を調べ、各部分間の関係、部分と対象全体との関係、あるいは異なる対称間との関係 (cf. ミラー 1997)、さらには対象と理論との帰納的關係、そして理論と対象との演繹的關係を探求してきた (cf. 湯川 1987)。

確かに、ある対称を「外」から眺めて認識するということは、さまざまな関係‘について’理解することである。しかし、私たちの認識というプロセスを改めて認識する対称とすると一すなわち「内」から眺めて認識しようとするー認識をそれ自体として考えることはできないために、無限退行となってしまう。この点は、すでに指摘した通りである。そこで、関係‘について’の理解として認識を捉えるのではなく、関係そのものが生成していく過程‘である’として認識を捉え直す必要がある (cf. ヴァレラ 2001)。

2. 2. 関係生成の過程としての認識

これまでの方法論の問題点は、‘認識を前提’として‘関係を探求’してきた点にあった。そこで、全く逆のアプローチの方法を提案したい。つまり、‘関係を前提’とすることによって‘認識を探求’するという方法論である。ベイトソン (2001) は、最も基本的な関係として‘差異’を挙げている。差異を考える場合、同一でない二者あるいは二状態が要求されている。つまり、2つの部分間の差異という関係、2つの異なる時刻間の差異 (変化) という関係があって、はじめて、第三の要素 (状態) が活性化 (顕在化) するのである。第三の要素の活性化は、さらなる関係形成の引き金となる。こうした関係生成の過程‘である’として、認識のプロセスを捉え直せるのである。

認知科学者のオリベリオ (2005) は、次のように主張する。「学習とは、相互の関連を構築することである。関連には内部関連と外部関連がある。内部関連とは、ある概念とその要点とを関連づけることであり、外部関連とは既知の知識と新たに学習する知識とを関連づけることである」²⁾。学習にはさまざまな認識のプロセスが働いている。したがって、認識するということは、関係を探求するプロセスというよりも、関係が生成するプロセスとして理解できる

(cf. ベイトソン 2001). そして対象と理論との帰納的な関係,あるいは理論と対象との演繹的な関係を構築するということは,理論そのものを構築するということに帰着するのである (cf. ユング 1987, バルト 1979). この点に関して, ミラー (1997) が次のように述べている. 「複雑なシステムを理解する最善の方法は, 自ら理論を構築してみることである」と.

2. 3. ‘相同’に基づく‘閉鎖性’と‘開放性’の関係生成—未来の関係の先取りとしての過去の関係—

構成的認識論を構築するにあたり, どのような関係を前提とすればよいだろうか. それは‘相同’の関係である. 具体的には, 私たち「主体の認識」は, 私たちの部分である「身体の認識」と相同の関係があるという前提, また, 視覚認識や痛み知覚などといった異なる認識プロセス, さらに進化プロセスとも相同の関係があるという前提を置きたい. ここで‘相同 (アナロジー)’とは‘同一’の意味ではない. 確かに, 主体による認識と身体による認識とは, 全く異なるように見える. この異なるように見える現象を, 同じように見なすということである. この観点にたてば, ‘相同’とは, ‘同じで異なる’という意味である. そして, この相同の関係を前提とすることによって, 新たな関係が生成しうることを示したい. この関係生成のプロセスが認識に他ならないというロジックである (図5参照).

ここで, 関係を前提として関係が生成することは, トートロジーではないかと思われるかもしれない. 確かに, 生成する関係をあらかじめ前提とすれば, 無限退行を生むトートロジーに陥ってしまう. しかし, 前提とする相同の関係は, 進化の結果であり, 発生の結果であって, これから生成する関係とは全く異なる. 言わば, 過去の関係から未来の関係を構築するプロセスは, プロセスの結果がプロセスそのものとなるとともに, その都度新たな関係が生成するという‘閉鎖性’と‘開放性’の二義的様相をとりながら, 無限発展の可能性が秘められている (cf. ヴアレラ 2001, ベイトソン 2001).

重要な点は, これから‘見出しうる’未来の関係が, すでに‘先行していた’過去の関係の異なるバージョンと見なせる (cf. ワッツ 2004) —すなわち, 未来の関係と過去の関係とを相同と見なせる—ということである. この点を強調するために, 惑星の運動法則を発見したケプラーの言葉を引用したい (パウリ 1976). その意味は, 次節以降で具体例を用いて論考していきたい.

「知るということは, 外的に知覚されたものと, 内的な観念とを比較することであり, 両者が一致するか否かを判断することである. . . . 外の世

界のなかに姿を現わす知覚可能な事物によって、われわれはかつて知ったことを思い出すのと同様に、感覚的経験は、それが意識されたとき、すでに以前から内的に存在していた知的概念を呼び覚ます……。魂のなかに潜在的可能性のヴェイルを被って隠されていたものが、そのとき精神の中に実体として輝き渡る……。それでは、どのようにしてそれらの概念は過去の精神の中に侵入したのであろうか。私の答えはこうである。あらゆる観念……の形式的概念は、……理性的な知覚能力を備えた存在の中に内在しているのであって、推理による論証を通じて内部に取り込まれるものでは決してないのである。」

3. 身体による認識－免疫系の生体防御機構－

免疫系は、いまだかつて遭遇したこともない全く新しい病原体や人工化学物質などの異物を「抗原」として認識し、生体防御に必要な新たな「抗体」を産生する。これが免疫系（自己）による異物（非自己）の認識、すなわち「身体による認識」である。

本節では、まず、免疫応答の諸理論を概観する。次に、ノーベル賞（1960年）を受賞したバーネット（1959）の免疫理論に基づいて、免疫系における「身体による認識」の本質を、私たちが日常的に行っている一般的な認識の1つの形態という観点から捉えなおす。同時に、バーネットがこの免疫理論を提唱するに至った経緯、すなわち「知性による認識」も一般的な認識の1つの形態という観点から考察する。そして、この「身体による認識」と「知性による認識」との相同性に着目することによって、「認識とは何か？」という問題への解決の糸口を探りたい。最後に、この輝かしい免疫理論が暗示している意外な展開として、がんのクローン進化理論について論考したい。

3. 1. バーネットの免疫理論－クローン選択説－

免疫応答が起こるきっかけは、免疫細胞の細胞表面に発現している抗体と抗原とが特異的に結合できるかどうか依存している。そこで問題となるのは、「新たな抗体はどのようにしてつくられるのか」である。かつては、「直接鋳型説」と「間接鋳型説」が提唱されていた（cf. バーネット 1959）³⁾。直接鋳型説では、抗原が直接の鋳型として働き、既存の抗体に相補的なパターンを刻印すると考える。これは受動的応答理論である。一方、間接鋳型説では、抗原に関するある種のイメージが間接的な鋳型として機能するように細胞の遺伝情報に取り込まれ、その遺伝情報に基づいて免疫細胞が新たな抗体を産生すると考える。これが能動的応答理論である。

この2つの理論を統合した新たな免疫応答理論が、免疫学者のバーネット(1959)によって「クローン選択説」として提唱された(図1)。この理論の核心は、以下の3つの段階に要約できる。

(1) 免疫細胞の遺伝子突然変異によって、免疫系には‘あらかじめ’多様な細胞が存在している。それぞれの細胞には、多くの抗体が細胞表面に発現している。ただし、1つの細胞には、1つの種類の抗体だけが発現している。つまり、細胞の多様性とは細胞ごとに異なる抗体の多様性に他ならない。

(2) これらの多様な免疫細胞が抗原と遭遇する。抗原には‘抗原決定基’と呼ばれる特異的な構造がある。この抗原決定基と相補的な構造をたまたまもっている抗体だけが、抗原と特異的に結合することができる。その結果、そのような抗体を細胞表面にもつ細胞だけが、多様な細胞集団の中から‘選択’される。

(3) 選択された免疫細胞は、抗原との結合が引き金となって細胞分裂を繰り返して起こす。その結果、‘クローン’と呼ばれる細胞集団が形成される。ここでクローンとは、1つの‘親’細胞から分裂によって増殖したすべての‘子孫’細胞をさす。

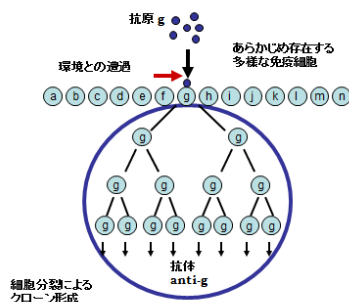


図1 バーネットのクローン選択説

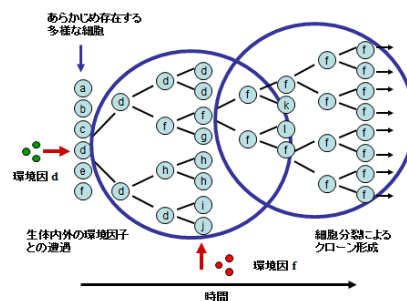


図2 がんのクローン進化説

3. 2. 免疫系の抗原認識とバーネットの理論構築—相同に基づく考察—

免疫系による抗原の認識—すなわち、「身体による認識」—のプロセス、およびバーネットによる理論構築、すなわち、「知性による認識」のプロセスを、それぞれ認識一般の1つの形態として捉え直し、それらの相同性について考察したい。

免疫系が全く新しい抗原を認識できるためには、その抗原と結合できる免疫

細胞（図1の細胞g）が、多様な細胞集団の中に、細胞1つといった痕跡程度であるが、あらかじめ（免疫系が抗原との遭遇に‘先行して’）存在していなければならない。もちろん、抗原決定基の構造が異なれば、結合できる抗体の構造も異なる。そのため、免疫系には膨大なレパートリーとしてあらかじめ多様な免疫細胞が存在していなければならない。この段階に至る重要な過程が、特殊な免疫細胞（個別）が変異と分裂を繰り返して多様な細胞集団（一般）を構成する過程である。これは、‘帰納’に対応したプロセスと考えられる。つぎに、抗原との遭遇によって多様な細胞集団（一般）の中から特異的に選択された細胞（個別）は、分裂を繰り返して1つのクローンを構成する。この過程は、‘演繹’に対応したプロセスに他ならない。この微視的な細胞レベルから巨視的な細胞集団レベルへの細胞増殖過程、すなわち、潜在的状態から顕在的状态への状態変換過程として、免疫系による抗原の認識のプロセスを捉えることができる。

ここで、さらに注目すべき点がある。1つ1つの抗原刺激は特異的（個別的）であるが、免疫系に見られる反応のパターンは図1に特徴づけられるように非特異的（一般的）である。すなわち、免疫応答の原因となる刺激は個別の事象ごとに異なっている。それにもかかわらず、応答のパターンは全体として見ると共通なのである。この帰納的観点に着目することが、免疫理論を構築する際の重要な鍵となる。

ここで「身体による認識」を私たちの認識一般に照らしてみたい。すると、まず、認識すべき対象がどんなに個別的で異なっても、認識のプロセスには共通の普遍的パターンがある、と考えることができる。さらに、逆説的であるが「新しいことを認識できるためには、すでにそのことをあらかじめ知っていなければならない」と言える。ただし、「あらかじめ知っているというのは、潜在的・無意識的にかすかに知っている状態であり、この状態から顕在的・意識的に明確に知っている状態への転換として認識が成立する」。

こうした考察を踏まえると、バーネットが免疫理論を提唱するにあたり、彼はあらかじめその理論を知っていなければならないことになる。そこで、バーネットが何をどこまで知っていたかについて検討したい。バーネットは、免疫の分野に入る以前は、単細胞生物である細菌（バクテリア）を研究していた。細菌は分裂を繰り返し、子孫細胞を増やす。ところが、この過程で突然変異が生じてしまう。そのために、同一‘親’細菌のクローンとはいえ、多様な‘子孫’細菌が集団（コロニー）として存在することになる。こうした細菌のコロニーに潜む多様性を眺めていたバーネット（1959, p5-27, 191-193）にとつ

て、免疫系に多様な免疫細胞があらかじめ存在していると仮定することは、困難なことではなかった。

ここで彼が行った「知性による認識」を跡付けてみたい。一方では、自然界や実験室といった私たち人体の「外」で観察することのできる微生物の集団現象と、他方では私たち人体の「内」で起こる免疫細胞の集団現象との類似性に気付くことが重要な鍵となる。つまり、生体の内外の世界で行われる、2つの全く「異なる」現象を「同じ」、すなわち、相同であると見なすことが、第三の観点が現れる契機になる。それが、バーネットの時代からすでに100年も前に提唱されていたダーウィンの自然選択説（1859）の想起である。その結果、新たな免疫理論の構築につながる認識の「飛躍」が生まれたと言える⁴⁾。

ここで「知性による認識」のプロセスを、逆に免疫系の場合に例えて考えてみたい。まず、全く異なる2つの対象—すなわち、抗原と抗体—が結合することによって、それ以前には存在しなかった第三の状況として、免疫細胞のクローン選択が起こると理解できる。次に、認識の「飛躍」に対応したプロセスは、免疫系ではワクチンの接種といった予防注射に対応して考えられる。つまり、弱毒化した抗原を意図的に免疫系に導入することによって、飛躍的に免疫応答を活性化するのである。

3. 3. がんのクローン進化理論—免疫理論の予期せぬ展開—

免疫系では、遺伝子の突然変異によってさまざまな免疫細胞がつくられる。これが免疫応答の重要なプロセスの1つである。ところが、分裂可能なあらゆる正常細胞は、分裂を繰り返すうちに、突然変異を起こす可能性がある。そして、細胞が突然変異を蓄積していくと、細胞死を起こすこともあれば、逆に生体内環境での制御を逸脱しはじめることもある。後者の場合が、がん細胞の起源である（図2）。さらに、突然変異が蓄積すると、分裂能、転移能、そして薬剤耐性を次々と獲得していく。これががんの悪性化のプロセスである。このプロセスを、1つの起源細胞にはじまり、それ以後、連綿と続く「変異と選択」の原理に基づく「進化」のプロセスと見なすことができる。こうして、がんのクローン進化理論が提唱されたのである（バーネット 1959, Cairns 1975, Nowell 1976, Murase 1996）。実は、病気の発症も「身体による認識」の1つの形態と言えることがわかる。

ここで「身体による認識」と「知性による認識」という一見「異なる」現象を「同じ」と見なす作業を試みてみたい。この相同性の関係から第三の視点が現れてくることを確認したいからである。

まず細胞の遺伝子レベルにおける突然変異とは、それまでの遺伝暗号を別の暗号に置き換えることである。これは、既存の遺伝暗号を‘否定’する意味がある。この否定を「知性による認識」のプロセスにあてはめてみたい。例えば「免疫応答のメカニズムは、健康を維持するメカニズムである」という命題を考えてみたい。この命題を否定してみる。もちろん、いろいろな否定の在り方が可能である。ところが、どれも意味のある否定文とはならない。それは免疫系でも、遺伝暗号の否定に相当する遺伝子の突然変異が、どの場合も現存する抗原に対応した抗体をつくっているわけではないことから類推可能である。先の命題の否定命題中で、「免疫応答のメカニズムは、健康を維持するばかりでなく、病気発症のメカニズムに成り得る」という命題が見えてくる。つまり、1つの命題の否定命題を考えることによって、個別の事実にとらわれずに、新たな命題を‘先取り’する形で、がんのクローン進化理論を予見することができるのである。こうして進化や免疫応答、あるいはがんの発症といった時間・空間のスケールが異なった生命現象を、統一的に捉え直すことができるのである。

それならば、免疫細胞（あるいは抗体）にしろ、知識にしろ、どれも1つの構造として捉えるならば、認識一般を新たな構造の構成過程として統一的に捉えることができるに違いない。しかも、免疫系にしろ、脳神経系にしろ、さらには疾患系にしろ、どれも1つの全体としての生命系を構成しているシステムであり、さらにどれも1つの受精卵の分裂にはじまる発生過程を経て構築されつづけているシステムである。したがって、認識をすでにできあがってしまった機能と捉えるのではなく、生物の個体発生というプロセスから捉えなおすことが必要となる。さらには、認識と生物進化を同じプロセスとして理解できる可能性が浮かびあがってくる。しかも、必ずしも健康な状態が維持されるばかりでなく、病気の状態も生じてしまう。それは、身体でも精神でも起こりうる。

4. 視覚認識, 痛み感覚, 病気発症—広義の認識のプロセスとして—

本節では、視点を転換して、私たちの日常生活に馴染みのある「見るとは何か?」「痛みとは何か?」「病気とは何か?」という問題について考えてみたい。

4. 1. 視覚認識

興味深いことに視覚認識の根本問題においても、「直接説」と「間接説」の二元論的対立が繰り返されてきた（ソルソ 1997）。直接説とは、現実世界は対象がありのまま存在している通り知覚されるとする受動的な視覚認識論であ

る。これに対して間接説とは、私たちの知覚は現実世界に関する推論から構成されるとする能動的な視覚認識論である。どちらか一方の説が正しいと考える限り、この二元論的対立の解消は望めない。そこで、ソルソ（1997）が提案するのは、第三の考え方である。すなわち、どちらか一方の説が正しいというのではなく、両方の説とも妥当であり、それぞれの説は知覚過程の異なる部分を扱っているという統合的な考え方である。リチャード・グレゴリーは次のように述べている。「私たちは見ることに慣れてしまっているため、実は問題を解決しているのだということに気づいていない。」と（ソルソ 1997, p59）。

以上の論点を踏まえた上で、脳の視覚経路を概観してみたい。図 4a に示すのは、古典的な視覚経路である。目からの視覚信号は、外側膝状核（LGN）と呼ばれる視床後部の神経節を経由して、視覚野（VC）へ至り、脳の他の領域へと連続的に伝達されている。この感覚器官から脳への信号伝達は、ボトムアップ（グレゴリー2001, p321, ヴアレラ 2001, p142, cf. 武田 2004）と呼ばれている。確かに、麻酔状態に置かれている動物を用いて、しかも極端に単純化された実験室環境では、この視覚経路図は正しかった。しかし、覚醒状態の動物を用いた実験から、身体の傾きや聴覚刺激が神経経路に特徴的な影響をおよぼすことが明らかになってきた（ヴァレラ 2001）。現在では、図 4b に示すように、この古典的な視覚経路に加えて、脳から感覚器官へのフィードバック回路の存在が明らかになっている。このフィードバック回路は、トップダウン（グレゴリー2001, p321, ヴアレラ 2001, p142, cf. 武田 2004）と呼ばれている。

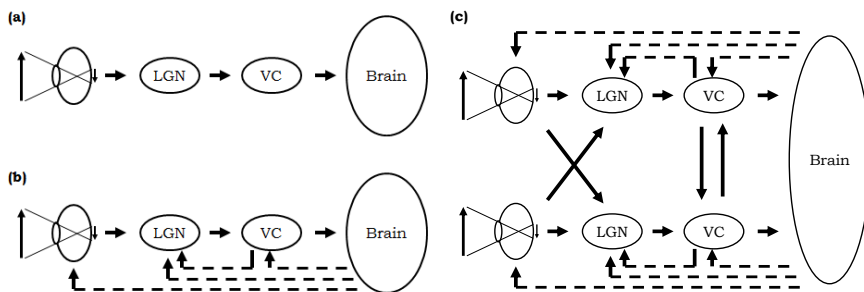


図 3 (a) 古典的視覚経路 (b) フィードバック回路 (c) 両眼の視覚経路

認識一般のプロセスとのアナロジーで言えば、直接説に対応するボトムアップは帰納に、間接説に対応するトップダウンは演繹となる。そして、認識一般のプロセスでは、この帰納と演繹に加えて、相同という異なる対称間をつなぐプロセスが認識を‘飛躍’させる上で極めて重要であった。この認識一般の知

見を、視覚経路にあてはめてみることで、視覚経路にとって不可欠な構成回路が明らかになる。それが、図4cに示した両眼の視覚経路における、異なるサブシステムどうしをつなぐ連絡回路である。両眼による立体視は、一方の情報と他方の情報との統合によって、第三の情報として奥行きの次元を生成する。

グレゴリー（2004）は、異なるサブシステム同士を連絡する回路をサイドウェアと呼んだ。つまり、ボトムアップとトップダウンが、ネットワークの垂直方向のつながり—すなわち、低次と高次の神経系をつなげる階層的ネットワーク—を特徴づけるのに対して、サイドウェアは水平方向のつながり—すなわち、複数の階層的ネットワーク同士の並列的ネットワーク化—を特徴づけている。垂直、水平両方向のネットワーク化によって、空間次元の拡張がはかられている。

この知覚経路の知見から、脳を構成している基本原理が見えてくる。それは、「脳のある領域Aが別の領域Bに連結すれば、BはAにも連結する」という原理である（ヴァレラ 2001）。

4. 2. 痛みの認識

自分の身体がどういう状態であるのかについて知ること、すなわち内部環境である身体の知覚は、興味深い問題の1つである。メルザック（1983）は、次のように述べている。「痛みの知覚はあまりに日常的であり、その意味を説明することは非常に困難である」。というのも、ひどく広範囲な損傷があっても痛みを生じないことがある反面、損傷が治癒した後でも痛みが持続することも報告されているからである。実際には、こうした状況を両極として、その間にあらゆる中間的な状況が報告されている。そのために痛みの原因が身体なのか精神なのかという論争は絶えることがなかった。そればかりではない。痛みに関する論争が絶えることがなかったために、痛みを取り除くための有効な治療法すら存在しなかった。もちろん、治療は成功すれば目をみはる効果があったが、その一方で、同じような治療を試みても常に成功するとは限らなかった。

こうした痛みに関する論争や限定的な治療しか行われなかった原因は、一体どこにあったのだろうか？その原因として、「痛みは体のどこかで生まれるもので、脳や心で生まれるものではない」と考えられてきたことが指摘できる。つまり、「体こそ痛みの発生源であり、脳はその信号をただ受動的に受け取るだけだ」という「受動的な感覚入力経路」の考え方である。しかし、この考え方を全面的に修正する必要がでてきた。というのも、脳は体から発せられた信号を単に受動的に受け取るのではなく、逆に痛みの情報を発信したり調整した

り、能動的に痛みの発生過程に関与していることが分かってきたからである。これが「能動的な中枢出力経路」の考え方である。

例えば、同じ刺激を被験者に与える場合であっても、聴覚刺激として‘暗示’が与えられると被験者の刺激感覚が劇的に変わるのである（メルザック）。確かに、痛みという身体感覚は気分を落ち込ませる（身体→精神）。一方で、気分しだいで身体感覚が変わることもある（精神→身体）。特に興味深いのは、文化的背景、教育的背景の違いによって、‘痛み’の認識が異なることである。子どもは親の反応を見て、‘痛み’を学び取ることもわかってきた（メルザック 1983）。ここでは、文化や教育といった社会環境の影響、それに加えて個人が過去に体験した出来事に基づく記憶の影響がみられている。これは、‘認知’のプロセスが絡んだより複雑な経路である（グレゴリーの言うサイドウェアに相同の経路と考えられる）。こうした知見をすべて統合して、痛み知覚がここに挙げた3つの次元（感覚的受動経路、中枢的能動経路、認知的能動経路）の入出力バランスによって生成するとした「ゲート・コントロール理論」を、メルザック（1983）が提唱した。

ブルムナー（2003）は、次のように述べている。「心と脳、身体と精神、また心理学と生物学の区別は人為的なものであり、この誤った二分法に固執することで、医師たちは自分が診る患者たちに、また患者たちは自分自身に、害を及ぼすのだ。」これまでの実験室での知見や膨大な臨床研究から、先に述べた脳を構成する原理（ $A \rightarrow B$ ならば、 $B \rightarrow A$ である）は、痛みの認識においても成り立つばかりでなく、身体を構成する原理でもあり、そして心身を統合する原理とも言える。

この脳の構成原理の本質は、視覚経路の神経ネットワーク（図4c）から明らかのように、垂直的な階層構造とその並列化による冗長性をもっている点である。それは、空間次元の拡張に寄与している。この空間次元の拡張に加えて、痛み認識の研究から、顕著になってきたのが時間次元の拡張である。具体例として、熱湯の入ったやかんに指を触れた場合を考えてみたい。最初に知覚されるのが、鋭い痛みである。反射的に指を引っ込めることができるのは、この鋭い痛みが 15-25m/sec という極めて速い速度で信号を送ることの出来る有髄神経線維のおかげである。その後、指が焼けどしたとわかるのは、鈍い痛みが 0.5-1m/sec というゆっくりした速度で信号伝達を行う無髄神経線維の働きである（Shepherd 1994）。つまり、異なる伝達速度をもった神経線維が共存することによって、時間次元が拡張され、鈍い痛み刺激が伝わることを鋭い知覚によって、‘先行的に’知ることができるのである。

4. 3. 病気発症－セリエの一般(非特異)適応症候群とランドルフの特異適応症候群－

哲学的認識論では、真の实在が対象である客体なのか主体に備わっている理念なのかが論争的であった。医学の歴史を紐解くと、病気の原因が細菌の感染や毒物の摂取のように外的環境因子にあるのか（環境説）、ある種の家族性のがんや精神疾患のように生体自身の遺伝的因子にあるのか（遺伝説）という2つの対立する見解が示されてきた。こうした背景として、病気と健康を二元論的に対立した状態、すなわち、病気とは健康でないこと、健康とは病気でないことという考え方が影響していた。病気と健康を、同じ生命活動の異なる状態として捉えることはできないだろうか。

カナダの医師ハンス・セリエ（1988）は、「われわれがしばしば経験する疾病の大部分は、細菌・毒物・その他の外的作用因子の特異的な直接作用によるよりは、むしろこれらのストレスに対するわれわれの‘一般’的な‘適応’反応にもとづく」という記念碑的理論を提唱した。神経・感情障害、高血圧、胃・十二指腸潰瘍、ある種のリュウマチ、アレルギー、心臓血管系障害、腎臓病など、異なる症状を呈する病気を全体として統一する観点から、それぞれの病態が相互に影響しあっている一群の症状を‘症候群’と捉え「一般（非特異）適応症候群」と命名したのである。

セリエ（1988）がこの理論を提唱するにあたって、以下に示すように空間次元と時間次元の情報を統合する必要があった。空間次元の情報とは、身体にある三つの臓器の異変－すなわち、‘副腎皮質の肥大’（副腎皮質：両方の腎臓の上部にある内分泌腺）、‘胸腺の委縮’（胸腺：胸部にあって心臓の直前にあるリンパ器官）、それに‘胃・十二指腸の潰瘍’（十二指腸：胃に続く腸の上端部）－である。時間次元の情報とは、ストレスへ反応の三相期－すなわち、‘不適応期’（外部ストレスの直接傷害作用による顕著な急性徴候）、‘適応期’（内部反応による直接傷害作用の抑制化の結果としての急性徴候の消失）、それに‘不適応期’（内部反応それ自体の喪失に伴う生体の崩壊）－である。

これらの空間次元と時間次元の情報を統合すると、第三の情報が生成する。それが、‘視床下部（脳の自律神経中枢）－下垂体（脳の真下にある内分泌腺）－副腎皮質’を軸とした神経・内分泌系の発見である。これは、メルザックが痛みの知覚を探索するにあたり、主として神経回路に焦点を当てたのに対して、外部環境からの刺激が、神経系だけでなく、内分泌系を含めた‘生体系’の適応反応を引き起こすこと、そしてさまざまな病気の兆候がこの生体系の適応障害として統一的に捉えられる点で、新たな次元の発見と言える。神経系と内分泌

泌系が、サイドウェア的に連絡回路に組み込まれていることに気づくこと、これが認識の‘飛躍’を生んだと言える。

ところで、セリエ (1988) は、細菌・毒物・騒音や灼熱といった明らかにストレスとわかる外部因子に着目した。これに対して、ランドルフ (1986) は、身の回りにありふれている大気汚染物質 (例えば、車の排気ガス) や人工化学物質 (例えば、食品添加物・農薬・殺虫剤) に着目した。人間がこうした人工化学物質に長時間暴露されているうちに、‘特異的’に生体反応を起こしはじめる過程を、三相期 (セリエ同様) に分けて統一的に捉えることができる理論として、ランドルフは「特異適応症候群」を提唱したのである。

確かに私たちは、空気、水、食物、薬剤といった日常的にありふれた環境に含まれる汚染化学物質に対する自身の適応には気づかないものである。しかし、ある人々はこれらのありふれた物質にもだんだん過敏になり、そして一部の人は適応力を失って慢性病にかかるようになる。こうして度重なる化学物質の曝露に対して、過敏症が起こってくると、過敏性が重篤化するばかりでなく、頻繁に曝露にさらされている別の物質にも過敏性が広がっていく。こうして、ランドルフは‘化学物質過敏症’という全く新しい病気を特定するに至ったのである。特徴的なのは、鼻炎や気管支炎といった身体的なアレルギー症状ばかりでなく、病状が進行していくと、うつ症状や無気力、健忘症といった精神的な症状を呈するようになる点である。

科学・技術が目覚ましい発展を続けている現在、皮肉にもこうした‘環境汚染病’の発見が遅れたのは、次のような理由が挙げられる。

(1) 化学物質に対する適応不全は長時間曝露が必要である。一方で、化学物質は作られてまだ時間が経っていない。

(2) 問題とされる量が、その化学物質の持つ刺激性や毒性を現しえないほど少量である。

(3) 毒性学のテストに用いられる動物実験の状況は、人間が日常生活する際に直面する状況から、はるかにかけ離れている。

(4) ありふれた汚染化学物質は身体的・精神的な慢性病の原因として疑われてこなかった。

(5) ひとつの化学物質に対する人間の適応の仕方は、その人特有の型があり、特異的である。つまり、ある人にとって過敏症がおこる物質が、他の人では依存症を引き起こす。

ランドルフがこの病気の特定に成功したのは、患者一人一人にとっては、原因となる化学物質は特異的であるにもかかわらず、それぞれの患者がたどる病

状態悪化のプロセスが共通パターンを示すことを発見したからである。それには、汚染化学物質を除去した環境を設定し、患者が離脱状態にあることを確認の上、その患者に汚染化学物質を再び暴露するという実験によって、病状悪化のプロセスを再現できたことが大きかった。

これらの知見から、次のようなことが言える。病気の発症というのは、それまで潜在的に進行していた過程が、長時間を経て顕在化するプロセスではないだろうか。そして、このプロセスは私たちの「知性による認識」のプロセスと相同ではないだろうか。新たな病気を発見するプロセスとは、まさに病気発症のプロセスを認識レベルで追体験していることではないだろうか。

こうした観点に立つと、病気の発症、認識、進化や発生といったさまざまな生命現象を 1 つの全体として捉えなおすことができる統一生命理論の構築が現実性を増してくる。

5. 自己・非自己循環理論の展開－統一生命理論の構築に向けて－

本稿で展開してきたプロセスは、図 5a のように構造化することができる。これが時間的過程の空間的構造化の一例である。「認識とは何か？」という問題に解決の糸口を見つけるために、一方では、免疫系による‘細胞認識’について考察した。それは、免疫応答という特殊な現象から認識を帰納的に把握するためであった。他方では、より広義の現象である視覚や痛み認識、さらには病気の発症というプロセスを考察した。それは、主体による環境への適応のプロセスという一般的な現象から、認識を演繹的に捉え直すためであった。

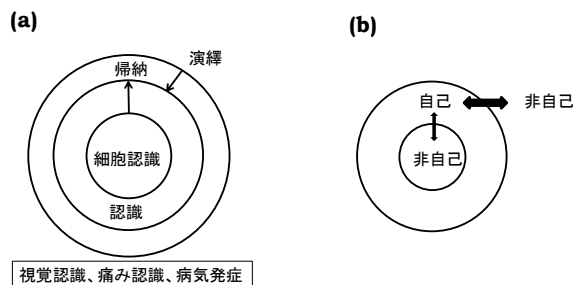


図 5 (a) 認識過程の構造化 (b) 自己・非自己循環過程

このような方法論を採用した理由は、「認識とは何か？」という問題を考える際に、従来までの‘認識を前提’として‘関係を探求’するという物質科学の方法論が適用できないからであった。認識‘以外’の枠組みとして、より特殊な現象およびより一般的な現象を取り上げ、これら2つの異なるレベルの現象に共通な関係生成のプロセス‘である’として、認識を把握しようと試みたのである。もちろん、下位レベルの細胞認識は、上位レベルの病気発症と密接な関係にあることは、がんを例として論考した(3.3.参照)。

図5bは免疫系(自己)による異物(非自己)の認識を、概念的に示している。自己が外部にある非自己を認識できるためには、あらかじめ自己の内部にこれから認識すべき外部の非自己についてのイメージが存在していなければならなかった。つまり、内部の非自己と外部の非自己は、実は密接な関係にある。そして、図5aとbを見比べると、2つの図式が‘相同’であることがわかる。いま、ここで起こった出来事は、相同の関係が生成した瞬間である。この相同、および帰納と演繹の関係は、いずれも本節の中で生成してきたプロセスである。その過程を図式化することによって、認識というプロセスを1つの全体として空間的に構造化したのである。これが時間的過程の空間的構造化として認識を理解する、メタ認識である。ここで、重要となる要素過程が、自己・非自己循環過程(村瀬 2000)である。そして、この過程こそが認識、進化、発生、病気を含めた生命過程に他ならない。以上が「構成的認識論」の本質である。

6. おわりに

痛みを除去する目的で行われてきた神経切断による治療は、ことごとく失敗に終わった(メルザック 1983)。その理由は、神経経路が切断されても、新たな神経経路が再構成されたからである。この再構成の能力こそ、私たちの「知性による認識」の能力を根底から支えている機能である。痛みが神経経路の切断によって取り除けないことがわかるにつれて、治療の方針が根本的に見直されてきた。痛みを全くなくすのではなく、痛みを耐えられる程度にまで減じることが新たな目標になった。また、異なる刺激を意図的に与えることによって、痛み知覚の相対的な程度を低減する方法も開発され、有効な結果も得られはじめている。

病気の治療方法にも、劇的な変化が見られてきた。セリエの一般適応症候群の理論によれば、生体の適応反応能力の‘衰弱度’次第では、同じようなストレスが病気を引き起こし、あるいは病気を消退させることが明らかになった。

そのため病気の治療法として、症状だけを対処療法的に抑え込むのではなく、逆に新たな‘ストレス’を生体に負荷することによって生体側の新たな適応反応を呼び起こすことが試みられ、有効な治療効果をあげている。

こうした観点をもとに、私たちの「知性による認識」や学習について考えてみると、学ぶ者の主体性を尊重した教育を目指すことが、いかに重要であるかが明らかになってくる。‘脱ゆとり教育’が単なる復古主義にならないためにも、生命原理に基づいた斬新な教育の在り方が、今こそ求められているのかも知れない。

7. 注

1) ここで‘統合’という用語を使用し‘一元論’という用語はあえて使用しなかった。その理由は、一元論は二元論と対立する概念を意味するために、両者の間で新たな二元論的対立を生じてしまうからである（ヴァレラ 2001）。統合的な立場とは、あくまでも二元論の対立を包括する中道、すなわち第三の立場である。そのためには、単に旧い考え方を新しい考え方に置き換えるのではなく、対立する考え方を1つの全体として統合的に再構成することが必要なのである。

2) オリベリオ（2005）の言う概念と要点の関連を指す‘内部関連’、および既知の知識と学習すべき知識との関連を指す‘外部関連’は、ベイトソン（2001）の言う‘文脈’と‘関連’に対応して考えることができる。

3) 直接鋳型説と間接鋳型説は、哲学的認識論における客観主義と主観主義に対応した考え方である。

4) ある学問分野の理論を、別の学問分野へ適用ーベイトソン（2001）の言葉では‘転用（アブダクション）’ーすることによって、全く新しい知見を得ることができる。もちろん、理論の転用が可能となるには、2つの異なる対称世界ーこの場合では、人間社会と生物世界ーを同じとみなすことが必要である。湯川秀樹（1987）は、それを‘同定’と呼び、科学における理論構築の際に、飛躍的な展開を引き起こす重要なプロセスと捉えていた。もちろん、帰納と演繹は科学の発展に欠かせないが、異なるものを同じと見なす、同定という過程こそが、新理論構築に欠かせないのである。生理学者の H.セリエ（1988, p 262）も、コナントの言葉を次のように引用している。「真に革命的で、しかも意義のある進歩は、経験から由来するのではなくて、新しい理論からもたらされる」と。なお、ベイトソンの言う‘転用’と湯川の言う‘同定’は、本稿での‘相同’と同義と考えられる。

参考文献

- S. アリエティ (1976) 『創造力ー原初からの統合ー』(加藤正明, 清水博之 訳) 新曜社, 1980
- T. Izutsu “Correspondence of Man and World” (eds. A. Portmann and R. Ritsema) *Eranos Yearbook* 1973 Vol.42, E.J. Brill, Leiden 1975, pp. 581-616
- F. ヴァレラ, E. トンプソン, E. ロッシュ 『身体化された心ー仏教思想からのエナクティブ・アプローチ』 工作舎 2001
- F. ヴケティツ (1990) 『進化と知識ー生物進化と文化的進化ー』(入江重吉 訳) 法政出版, 1994
- A. オリヴェリオ 『メタ認知的アプローチによる学ぶ技術』(川本英明 訳) 創元社, 2005
- R. グレゴリー (1998) 『脳と視覚ーグレゴリーの視覚心理学ー』(近藤倫明, 中溝幸夫, 三浦佳世 訳) ブレーン出版, 2001
- 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
- G. Shepherd “Neurobiology” Third Ed. Oxford University Press, 1994
- C. ダーウイン (1859) 『種の起源』(八杉龍一 訳) 岩波文庫, 1990
- 武田 暁 『脳は物理学をいかに創るのか』 岩波書店, 2004
- 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』329-403, 1984
- T. マルサス (1798) 『人口論』世界の名著 34 中央公論社, 1969
- G. ミラー (1991) 『ことばの科学ー単語の形成と機能ー』(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
<http://repository.kulib.kyoto-u.ac.jp/dspace/handle/2433/49123>
- M. Murase “Alzheimer’s Disease as Subcellular ‘Cancer’ — The Scale Invariant Principles Underlying the Mechanisms of Aging” *Prog. Theor. Phys.* **95**, 1-36, 1996.
<http://repository.kulib.kyoto-u.ac.jp/dspace/handle/2433/48880>
- 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-nonself) 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 「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
<http://repository.kulib.kyoto-u.ac.jp/dspace/handle/2433/48889>
- 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
- R. メルザック (1973)『痛みのパズル』橋口英俊, 大西文行 訳, 誠信書房 1983
- R. ソルソ (1996)『脳は絵をどのように理解するか』鈴木光太郎, 小林哲生 訳 新曜社, 1997
- M. バーネット (1959)『免疫理論 — 獲得免疫に関するクローン選択説 —』(山本 正, 大谷杉士, 小高 健 訳) 岩波書店, 1963
- R. バルト『物語の構造分析』(花輪 光 訳) みすず書房, 1979
- J. ピアジェ『発生的認識論』(滝沢武久 訳) 文庫クセジュ, 1972
- M. ブランバーク (2005)『本能はどこまで本能か — ヒトと動物の行動の起源 —』早川書房, 2006
- J. ブレムナー (2002)『ストレスが脳をだめにする — 心と体のトラウマ関連障害 —』青土社, 2003
- 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
- C. ランドルフ (1962)『人間エコロジーと環境汚染病 — 公害医学序説 —』(松村龍雄, 富所隆三 訳) 1986

- S. ローゼンタール (1964) 『ニールス・ボーアーその友と同僚よりみた生涯と業績』 岩波書店, 1970
- K.ローレンツ (1973) 『鏡の背面－人間的認識の自然史的考察』(谷口 茂 訳) 思索社, 1974
- C.G.ユング (1921) 『タイプ論』(林 道義 訳) みすず書房 1987 年
- 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
- 湯川秀樹 (1949) 『湯川秀樹著作集 1 学問について』(科学的思考について) 岩波書店 23-40, 1989
- D. ワッツ (2003) 『スモールワールド・ネットワークー世界を知るための新科学的思考法ー』(辻 竜平, 友知政樹 訳) 阪急コミュニケーションズ, 2004

8. 参考資料

8. 1. 京都大学全学共通講義・ゼミ

- (1) 2007 年度ポケットセミナー「生命とは何か？」講義ノート
<http://ocw.kyoto-u.ac.jp/yukawa-institute-for-theoretical-physics/what-is-life>
- (2) 2008 年度ポケットセミナー「創造性とは何か？」講義ノート
<http://ocw.kyoto-u.ac.jp/yukawa-institute-for-theoretical-physics/what-is-the-nature-of-creativity>
- (3) 2009 年度ポケットセミナー「進化とは何か？」講義ノート
<http://ocw.kyoto-u.ac.jp/general-education-jp/what-is-evolution>

8. 2. 京都大学において開催した国際会議

- (1) 2007 年 国際会議「生命とは何か？」
<http://www.yukawa.kyoto-u.ac.jp/contents/seminar/archive/2007/ny2007/>
- (2) 2008 年 国際会議「創造性とは何か？」
<http://www.yukawa.kyoto-u.ac.jp/contents/seminar/archive/2008/yitp-w-08-11/>
- (3) 2009 年 国際会議「進化とは何か？」
<http://www2.yukawa.kyoto-u.ac.jp/~ev2009/index.html>
- (4) 2010 年 国際会議「複雑現象とは何か？」
<http://kuchem.kyoto-u.ac.jp/kinso/IIW2010/HOME.html>
- (5) 2011 年 京都大学国際フォーラム「新たな知の統合に向けて」
<http://www2.yukawa.kyoto-u.ac.jp/ws/2011/2011kyo/>