

システム論における「情報の閉鎖系」概念

— G.ベイトソン/H.マトゥラーナの認識論的異同と、ラディカル構成主義の位置づけをめぐって —

The Concept of “Informationally Closed System” in System Theory:
On the Epistemological Difference between G. Bateson and H. Maturana and
the Position of Radical Constructivism

橋本 渉* Wataru Hashimoto

1. はじめに

本稿は、システム論史、特にサイバネティクスに由来する認識論研究における情報観の推移を概観し、現在の成果である「情報の閉鎖系」(informationally closed system) 概念を位置づけることで、「情報」概念整備への一助としたい。

システム論史をたどれば、1970年を前後してセカンド・オーダー・サイバネティクスと呼ばれる認識論的転回が生じ、その延長線上でH.マトゥラーナとF.ヴァレラによるオートポイエーシス理論が誕生した。これにより、情報概念の中でも著名なG.ベイトソンによる情報観は、新たに生まれた「情報の閉鎖系」概念との対照を描き出すこととなる。では、システム論による認識論の展開がいかにして情報概念の変容を導いたのであろうか。この点を看取することで、「情報の閉鎖系」概念のもつ含意を明らかにしていきたい。

まず、情報の閉鎖系概念の布置連関を理解するため、Qvortrup (1993) による情報概念の整

理を紹介したい。Qvortrupは従来の情報の定義を以下の四つに分類する。

- ①現実の世界に同定可能なもの：現実にある差異 (a difference in reality)
- ②差異を生み出す差異：心的差異をもたらす現実の差異 (a difference in reality which causes a mental difference)
- ③差異を発見する差異：外部世界に存在するものを発見したり、外部世界に存在するものにより確認されたり刺激されたりする概念的差異 (a conceptual difference which finds or which is confirmed (or triggered) by something in the outer world)
- ④外部世界を生み出す認識的差異 (a difference as a cognitive difference which brings forth an external world) (Qvortrup 1993:3-4)

*東京大学大学院学際情報学府博士課程

キーワード：情報の閉鎖系、システム論、生態学的認識論、認知の生物学、ラディカル構成主義

①は实在論的立場、④は懐疑論的立場にあたり、詳述は措くこととする。本稿で主に扱うのは②と③の立場である。いずれも情報が認識主体と外部世界との関係性から立ち上がるという論点を共有するものの、差異創出のプロセスについては対照をなしており、本稿の議論の構図を端的に示してくれる。②はベイトソンによる情報の定義を、③は「情報閉鎖系」を指しており、両者の相違は、差異が生じるという発生論的問題についてその主導的な役割を担うのがシステムの内か外かという点にある。この相違

2. ベイトソンの生態学的認識論と情報観

ベイトソンは、システムと情報という対概念を認識論の体系化に採用した先駆である。晩年のベイトソンは、認識論プログラムのさらなる展開をマトゥラーナによるオートポイエシス理論に大いに期待していた²。そこで、ベイトソンとマトゥラーナの認識論的異同を論じることが、情報閉鎖系概念へと至る道程を見定める上で有用な作業となるであろう。

ベイトソンは、情報概念を「差異を生み出す差異」(a difference which makes a difference)と定義した。この情報概念は、ベイトソンが晩年まで追究し続けた生態学的認識論の基礎概念であり、生態学的認識論を理解せずして情報概念の含意を慮るのは難しい。そこで、まずは生態学的認識論の核心に接近してみたい。

Dell (1985) は、ベイトソンにおける「認識論」を、①<知識の理論としての>認識論、②<パラダイムとしての>認識論、③<生物学的宇宙論としての>認識論、④<科学としての>

こそがシステム論における認識論的転回とパラレルであることを、本稿では指摘していくこととなる。

以下、第2章ではベイトソンの生態学的認識論における情報概念の位置づけを、第3章ではマトゥラーナの「認知の生物学」という構想が情報閉鎖系の概念整備に重要な示唆を与えた点を説明する¹。最後には、ベイトソンとマトゥラーナ間の認識論的懸隔を架橋する方途をラディカル構成主義に求め、情報閉鎖系概念の一層の充実を図ることとする。

認識論、⑤<性格構造としての>認識論の五つの語義に大別し、「ベイトソンにとってほとんどすべてが認識論である」と指摘する。たしかに、ベイトソンは多義的に「認識論」という語を用いていることは否めない。ただし、「認識論」は最終的に五つの意味を包括する形で、③の<生物学的宇宙論としての>認識論として用いられているようだ。

ベイトソンは、自らの認識論を一元論と断言する (Bateson 1991:217)。この一元論は「差異」の原理であり、差異変換過程を担う担体として情報概念を導入する。差異が創出される世界の原理を考察するのが認識論の目的であり、ベイトソンは次のように述べている。

認識論の定義にはもっと一般的なものもあって、それによると、認識論とはいかにして知識が可能になるかについての哲学的研究だ、と簡単に片付けられる。だがわたしとしては、

いかにして知るといふことがなされるかという自分の定義の方がまじだと思っている。それによってクレアトゥーラがより大きな全体、つまりプレローマというほぼ無生命とおぼしき領域の中に組み込まれるし、私の定義だと、カッコつきの大きな<認識論>がずばり（プレローマとクレアトゥーラとの間の：引用者注）インターフェイス現象の研究として、自然史の一分野として位置づけられるからだ。（Bateson and Bateson 1987=1992:43）

カッコつきの大きな<認識論>は生態学にして自然史の一分野でもある、とも論じられており、この包括的な認識論こそが「生態学的認識論」と呼ばれる構想にあたる。

さて、プレローマとは「力と衝撃が物事の原因となる」（Bateson 1973=2000:605）世界の中で、差異の存在しない世界、また無生物世界でもある。対してクレアトゥーラとは生物が介在する世界で、「差異こそがはたらいて結果を生んで」（ibid:605）いく世界のことである。プレローマ／クレアトゥーラの対照はまた、「地図は土地ではない」（The map is not the territory.）というアフォーリズムと相同的に語られる。土地とは存在論的世界を指し、地図とは差異によって構成された生物の認知する世界のことである。「名前は名づけられたそのものではない」（Bateson and Bateson 1992:45）と述べるように、名づけられた存在に名前が対応しているわけではなく、名前とは差異を設けた結果であり、土地と地図の両者を等値してはならない。では、土地はいかにして地図へと変換されうるか。この問いを先の<認識論>の

説明と比すれば、プレローマ／クレアトゥーラのインターフェイスとマッピングのあり方が等しいことがわかる。ベイトソンは、以下のよう

に指摘する。

土地から地図へと到達するのは差異の知らせ（news of difference）だけであり、この事実は、向こうにある現実全体（all reality out there）とここに内在する知覚全体（all perception in here）との関係性に関する基本的な認識論的言明である。土地と地図とを架橋するのは、すべて差異という形式をとるのである。（Bateson 1991:218）

ここで問題となるのは、ベイトソンが上記の「差異の知らせ」を「差異を生み出す差異」である情報概念であると論じる点にある。ベイトソンはプレローマ、すなわち存在論的世界に差異は存在しないとしていた。しかし、情報概念はそもそも「差異を作り出す差異」である。だとすれば、情報が差異である限り、それはクレアトゥーラに存するはずだから、情報はプレローマにはありえないはずである。しかし、差異の知らせは土地から地図へと与えられるとも論じている。とすると、土地に相当するプレローマにも差異は存在しているのではないか、という疑問が残る。これを整合的に説明するには、卵とりんごの間には無数の違いがあるが、違いを生み出す違いだけが情報になりうるという例（Bateson 1991:219）などから考えて、クレアトゥーラの背後にはプレローマを下敷きとする潜在的な差異が広がっていて、潜在的差異から差異を顕在化させるように「知らせ」ていくの

が情報概念である、と考えるのが整合的であろう。すなわち、クレアトゥーラとはプレローマによる潜在的な差異が顕在化して、さらに再帰的・循環的に創出される差異変換のプロセスとして見ることができよう。また、プレローマとクレアトゥーラのインターフェイスとは差異が顕在化する現象領域のこととなる。そして、そのインターフェイスではたらく情報とは、潜在的な差異がクレアトゥーラの世界へと顕在化した差異へと創出されるプロセスを担う担体である。この定義の卓抜さは、差異が差異として存在しているだけでは情報になりえないという点にある。プレローマにおいて差異が潜在的に広がっていたとしても、それだけでは情報たりえない。実在論的な情報がプレローマに際限なく広がっているなどということはそもそもありえないはずである。差異が顕在化し循環的に差異を生み出すのはクレアトゥーラでの現象であって、これは生物の介在によって可能になる。認識論が生態学になる必要があったのは、生物の介在によってはじめて差異の顕在化と再帰的創出が可能になる、というこの着想によるもので

3. セカンド・オーダー・サイバネティクスからマトゥラーナ「認知の生物学」へ

さて、「情報の閉鎖系」の端緒を開いたのは、セカンド・オーダー・サイバネティクスの提唱者Heinz von Foersterである。セカンド・オーダー・サイバネティクスは「システムを観察するシステム」を対象とし、観察された対象として認知しているものが究極的には環境世界に実在するということを確認できないという帰結を導く。Foersterは「実在する現実」を「発明さ

あったのだろう。

クレアトゥーラを、ベイトソンは「精神としてみた世界」(Bateson 1973=2000:606)と呼ぶ。精神過程とは、有機体の部分と全体との生態学的な相互反応により差異が差異を創出する過程であり、生態学的認識論はこの精神過程を扱う。精神とはベイトソンにとって認識主体の脳の中に存在するものではない。精神とは「相互作用する部分(構成要素)の集まり」(Bateson 1979=2001:125-126)であり、部分にあたる有機体と全体にあたる環境とのユニットの呼称である。この点は情報の閉鎖系との比較上重要である。生態学的認識論においては、有機体プラス環境というユニットの両側に差異は存在し、互いに差異を創出しあっている。また、部分と全体の関係を取り持つユニットの両項は互いに差異を変換しあう関係となるため、情報は境界を隔てて遍在することになる。生命システムの境界に照準を当てれば、生命システム/環境の境界を隔てて情報はその両側に生じることとなる。

れた現実」にとって代える認識論的転回を企図した。

Foersterは、認知に関わる神経システムを閉鎖系と考えた。そこで導入されたのが、「神経細胞の反応は、その反応を引き起こすエージェントの物理的性質をエンコード化しない。エンコード化されるのは、その時点における自分自身の身体上の「量」(“how much”)であり、

「何か」(“what”)ではない」(Foerster 2003: 215)と説明される「差異化なきエンコード化の原則」である。エンコーディングとは環境世界の性質を受け入れることではないとする着眼は「情報の閉鎖系」への第一歩であり、これは「環境は情報を全く含んでいない」(ibid:189, 259)という命題に集約される。ベイトソンが環境と有機体の両側に情報の存在を認めた点と比べ、「環境の側に情報は存在しえない」とする情報観の転回は劇的である。ただし、Foersterはベイトソンほど確固とした理論的体系をなすには至っていない。

ここで、マトゥラーナ「認知の生物学」の位置づけを明らかにしておきたい。オートポイエーシス理論の提唱者の一人として知られているマトゥラーナにとって、オートポイエーシス理論とは彼の理論体系全体の一部にすぎない。本来

3.1 オートポイエーシスと構造的決定

まず、システムは有機構成(organization)と構造(structure)の複合体と設定される。有機構成は「複合単位体(システム)を特定の複合単位体として規定する構成素の諸関係」、構造は「現実の構成素(その特性もすべて含む)とそれらの間に成立する諸関係」(Maturana and Varela 1980=1991:28)と定義される。構造とは、有機構成によりシステムが実現しシステム内の構成素が同定される際の構成素そのものと構成素間の関係性の全体を指す³。オートポイエーシスとは生命システムに特有な有機構成の実現のありようのことで、「オートポイエティック・マシンとは構成素が構成素を産出するという産出過程のネットワークとして、有機

の目的は認知現象の妥当な説明にあり、この点は、マトゥラーナが「生命システムにとっては、生きることは認知することであり、認知領域はオートポイエーシスにおける状態領域と同じだけ拡張されたもの」(Maturana 1978:37)であると説明する点からもうかがえる。また、「認知の生物学」という構想は認知現象を位置づけるとともに、言語や観察者といった概念の位置づけをも問う。そこで、認知現象の解明のために生命システムの存在論的規定が必要となったのである。ひいては、認知領域拡大にともなう観察者の実現にとってオートポイエーシスの実現は不可欠である。以下では、認知現象の必須要件であるオートポイエーシスから議論を進め、「認知の生物学」が含意する「情報の閉鎖系」概念の要諦を明らかにしていく。

的に構成(単位体として規定)された機械」(ibid:70-71)である。

オートポイエティック・システムは産出関係については完全に閉じている。しかし、環境との関係性は皆無ではない。人は食べ物を食べなければシステムの作動は停止してしまうように、システムは媒体と関係を持ちながら構造を変容させる。ここで、マトゥラーナは、「構造的決定システム」(structure-determined system)を発想し、システム構造と媒体の関係性について従来の因果関係の逆転を図る。構造的決定システムとは、「当該システム内部で、もしくはシステムに対して起こることが常には、その時点での構造によって決定されるシステム」

(Maturana 2002:15) のことである。構造的決定システム概念採用の是非は、システム変容の考え方を大きく左右する。不採用の立場に立てば環境決定論を導くのに対し、採用の立場に立てば、媒体の変化は構造の変化のきっかけを与えるものの変化の引き金にすぎず、システムに刺激は与えても決定要因にはなりえないことになる。

システムと情報の関係について、マトゥラーナはこのように論ずる。

遺伝システム、神経システムは一体どのような意味で環境にかんする情報をコード化しているかというのだろうか。情報の概念は、観察者が規定する選択領域で、観察者もつ行動の不確かさの度合いに関わっている。そのため、情報の概念は観察者の認知領域だけに応用される。だからせいぜい言えるのは、

3.2 構造的カップリング・言語・観察者

マトゥラーナは、閉じた産出関係である個性の現象学と、インタラクションにおける単体の現象学とを非交差的領域として区別した(Maturana 1981:18)。前者はシステムの閉鎖性や自律性、すなわちシステムの作動領域を、後者はシステム構造と媒体とのインタラクション関係領域を指す。システムは二つの現象領域に存在しており、構造的カップリングが問題となるのは、後者の関係領域の現象学においてである。そして、「もしかりにシステムの有機構成が耐えるなら、相互作用の結果、媒体の構造的配置の度重なる変化によって、システムにおいて一連の構造変化が選択される。つまり有機

遺伝システムや神経システムが成長や行動へと向かってコードを自己解読しているかのように観察者から見えるとき、実際にはそれらのシステムが自己特定化によって情報を生み出しているということである。(Maturana and Varela 1980=1991:235)

ここで、マトゥラーナは情報概念の二つの可能性を提示している。一方は、観察者の認知領域に開かれた情報概念であり、この場合、情報は観察者視点に依拠するものであって、生命システムの自律的作動から情報が立ち上げられるわけではない。他方は、システムの自律的作動が情報を自己特定化するというものである。「情報の閉鎖系」概念を採用するには、後者の生命システムの自律的決定の方途を選択するところから出発する必要がある。

体の構造変化は構造的カップリングを経ながら、媒体の構造変化に従うことになる」(ibid:30)のである。ここで「媒体の構造変化に従う」を「媒体の構造変化によって決定される」と解釈してはならない。構造的決定論を採用する限り、システムと媒体との間に指図的なインタラクションは存在しない。あるかのように見えるのは観察者視点によるものでしかない。

さて、構造的カップリングは二種類に区別できる。一つは、有機体以外とのインタラクション、もう一つが有機体同士のインタラクションであり、後者の現象領域を共感的領域(consensual domain)⁴と呼ぶ。共感的領域で

は、有機体同士のお互いの行動⁵が互いに攪乱を与え合い構造変容をもたらさう。共感的インタラクションでは、お互いに刺激を与え合うことで互いの構造的ドリフトの契機となり、結果双方の行為を調整することとなる。

マトゥラーナは、共感的領域に言語の問題を導入する。まず、言語的行動 (linguistic behavior) と“Languaging”という造語を区別する。言語的行動とは、「方向づけ (orientation) の行動」であり、「方向づけられるものの認知領域のうちで方向づけられるものを相互作用へと向かわせる」(Maturana and Varela 1980=1991:200-201) ものである。言語的行動の定義にはシンボル体系は含まれないし、「情報を伝達する」といった見方を採用するわけでもない。言語的行動による方向づけの結果は、方向づけを与えられた有機体の認知領域によって決定される。つまり、言語的行動はシステム当事者にとって攪乱要因となるが、同時に共感的領域ではシステムの行為調整であると言える。

言語的行動という概念は、日常的に用いられる「言語」というターミノロジーからはやや外れている。むしろ一般的な意味での「言語」を用いた行動のことを、マトゥラーナはLanguagingと呼んでいる。言語的行動とLanguagingとは、ファースト・オーダーとセカンド・オーダーの区別に相当し、次のように説明する。

言語は行為の共感的調整における唯一の作動様式ではない。実際には、言語は行為の共感的調整の再帰である。作動的に言語に先行する、行為の基本的な共感的調整をわたしは

言語的行為調整と呼び、この基本的な行為の共感的調整をファースト・オーダーの言語的領域と呼んでいる。そこで、われわれは言語のことを、行為の再帰的な言語的調整、もしくは行為のセカンド・オーダーの言語的調整領域と言うことができる⁶。(Maturana 1988:48)

Languagingとは共感的調整をさらに共感的に調整する再帰的調整行動のことであり、ファースト・オーダーに対して調整を加える点でセカンド・オーダーに相当する。言語は言語に言及することが可能であり、言語を用いることで行為調整そのものを調整することが可能となる。Languagingによるこの再帰性こそ、人間特有の構造的カップリングである。

マトゥラーナは、言語との関連から、観察者を「一般には言語において作動しているあらゆる存在であり、とりわけ言語が人間性を定義しているという理解においてはあらゆる人間のこと」と説明し、さらに「観察者として観察者になる条件や言語について熟考し始めるときには、言語の中で存在していることによって、すでに観察者となっている」(Maturana 1987:333)とまで述べている。そもそも観察とは、「区別を立てて指示を行う」という一連の認識行為のことである。観察行為は人間に特有なLanguagingがあってこそ可能となる。また、観察者は区別を区別することが可能であり、ゆえに「区別のメタ領域」(Maturana 1978:44)を形成する。言語的行動では方向付けを区別して指示することはできない。対して、Languagingにより区別を再帰的に区別するという観察者の職能は、

言語的行動よりも複雑化した行為調整を可能とする。マトゥラーナが「物事はすべて観察者によって語られる」(Maturana and Varela 1980=1991:167) というフレーズを好んで多用しているように、「観察とは、究極的な出発点であり、人間の領域の現象として現実や理性を理解するあらゆる試みにおいて最も根本的な問題」(Maturana 1988:27) なのである。さらに、「存在は区別の操作によって特定され、すなわち、その区別以前には何も存在してはいない」(Maturana 1987:361) と述べるように、観察者は区別によって存在を構成する。しかも、観察者は区別を用いることで自らの経験を再定式

化する。経験とはシステムの自律的な行為によって産出されるものであり、必ずしも一連の区別の行使に限られるものではない。感覚運動性の認知も経験に含まれよう。ただし、観察者間で行われるのはLanguagingであり、観察者が関係領域に立つときには経験の総体を区別によって対象化するしかないのである。

このように、観察者間でのLanguagingに基づくインタラクションによってはじめて再帰的な行為調整が可能となり、観察者は区別により存在を構成し、ひいては観察者は区別を用いた説明により、観察者の有する経験を再定式化しつつ現実構成を行っているのである。

4. ベイトソン／マトゥラーナの認識論的懸隔を超えて —ラディカル構成主義を導入する意義—

ここで、マトゥラーナの議論を総括しよう。「認知の生物学」においては、システム内部の自律的作動領域と、媒体との関係領域という二つの領域にシステムは別様に現象する点が肝心である。3-1で述べた生命システムの作動領域における自律的決定も、3-2で述べた関係領域に由来する観察者による区別に基づく現実構成も、どちらも環境による決定という視座を採用していない点に「情動的閉鎖系」の真価を見ることができる。

さて、ベイトソンとマトゥラーナ間の認識論的懸隔について確認しておきたい。ベイトソンは、生態学的認識論の中で差異の一元論を希求していた。情報の所在をシステム／環境の境界の内外に位置づけ、環境プラス有機体という精神のユニットの内外を超えて差異が創出しあ

う過程こそ精神過程であり、それを担う担体が情報である。言語を用いた区別もまた差異の創出であれば、生命現象も差異創出過程の一環であり、いずれも一元的な<認識論>に包括される。対して、マトゥラーナは二つの現象領域を非交差的領域として区別し、互いの現象領域に連関を認めない。観察は関係領域に実現し、システムの自律的作動領域とは別個に論じられるべきものである。このように、マトゥラーナが生命の存在論的規定であるシステムの作動領域と区別を立てる観察とを峻別している点は、ベイトソンから見ればふさわしくないものである。

「認知の生物学」を再度振り返ってみよう。生命システムは作動することで構造を実現し、媒体と構造的カップリングを果たす。システム構造は自らの構造変容を決定しながらも媒体と

関係を有する。生命システムは、オートポイエーシスという有機構成を保つ限り、同時に生じる構造の実現にともなう構造的カップリングにより認知が生じる。観察者は再帰的な共感的調整であるLanguagingという特有の構造的カップリング様式を有することで、区別を用いた認知領域を拡大している。ここからが問題である。構造的カップリングに由来する認知現象全般と言語現象により拡大された認知現象との間の発生論的連関について、システム内部から説明する枠組みをマトゥラーナは一切持ち合わせていない。一般的な構造的カップリングにより生じる認知現象から観察者が行う認知領域への拡大を、システムの内部に閉じたプロセスとして発生論的に記述し、関係領域と関連させて情報概念をあてはめるという課題は、マトゥラーナの理論体系ではどうにも解消されそうにない。観察者による差異創出をも「精神の世界」として一元論的に包括しようとしたベイトソンの意を汲みつつも、「閉鎖系」という理論構成を維持することでベイトソンを乗り越えるためには、生命システムの自律的作動から出発して、感覚運動性の認知から区別による観察実践が生じるまでの体系をシステム自律性の視点から構築しなくてはならない。そのためには、認知領域が拡大する様相についての発生論的視座を導入することが必要となる。

この課題を解決する方途として、筆者はErnst von Glasersfeldによるラディカル構成主義 (radical constructivism)⁷を導入したい。Glasersfeldは以下のように述べる。

1. 知識とは感覚を通じてだとか、コミュニケー

ションを経由して受動的に受け取られるものではない。知識とは認識主体により、主体的・能動的に作り上げられる。

2. 認知の機能とは適応的なものであり、生物学的な意味で適応や実行可能性 (viability)⁸に向けた傾向を持つ。認知とは認識主体による経験世界の組織化をもたらす、客観的な存在論的現実の発見をもたらすものではない。(Glasersfeld 1995:51)

認識主体の側から世界を組織化するという発想は、情動的閉鎖系の立場を明確に示している。Glasersfeldは主にピアジェのスキーマ理論⁹を援用する。スキーマとは「1.一定の状況の認識、2.その状況と連合した特定の活動、3.その活動が以前に経験した結果を生み出すという期待」の三者からなり、このスキーマに認知的に適合することを「同化」(assimilation)、期待された結果を生じずにスキーマの更新が行われる場合を「調節」(accommodation)と呼ぶ立論はピアジェを引き継いだものである。認知的適応という事態は、ラディカル構成主義の中では、認知主体がシステム内部に構成したスキーマへの「同化」と「調節」によって説明され、システム内部で自己組織的に構築される予期構造に準じた実行可能性こそが認知のあり方を決定するのである。

さて、スキーマ理論を礎として、感覚運動性の知識構成から区別を設ける観察者の実現に至る発生論的説明へと移行するには、認知主体が行う二つの抽象化過程、すなわち経験のうちの一定の感覚的特性を分離し反復可能な結合として維持する「経験的抽象」(empirical

abstractions) と、心的に概念を操作することで構成する「反省的抽象」(reflective abstractions) との区別に注目する必要がある。ちなみに、後者の「反省的抽象」における心的な操作とは、観察者の要件である区別の行使・操作と等しいと考えてかまわないだろう。反省的抽象はその抽象のレベルによって、主体の活動や操作の連携やパターンを概念的レベルで再構成する狭義の反省的抽象と、概念を構成する過程を回顧的に主題化する「反省される抽象」(reflected abstraction) とに区別される¹⁰。前者は、先行するレベルでの心的操作が抽象され、さらに高次のレベルへと適用されることを示している。対して、後者は反省的抽象という過程をさらに反省することであり、意識的思考と考えてよいとされている。さらに、多様なレベルへと概念操作を繰り返していく狭義の反省的抽象をさらに反省するという点で、「反省される抽象」は他の反省的抽象よりもはるかに洗練された認知現象として位置づけられる¹¹。Glaserfeldは、意識作用としての「反省される抽象」が行為との関連においてどのように貢献しているかという点について、以下のPiagetの引用を引いている。

成功するとは、提起された目標を達成するのに十分な程度にまで所与の状況を行為において把握することである。理解するとは、行為において確立し利用してきた（概念的：引

用者注）結合の理由と方法に関して、提起された目標が提示する諸問題を解決できるレベルにまで、思考において、先と同じ状況に通じておくことである。(ibid:107)

これは、成功したスキーマの構成と抽象化された理解との間の相互作用を示した引用であり、この相互作用により感覚運動性の経験に依らずとも意識的な反省的抽象により問題解決を志向することができることを示している。この「反省される抽象」をマトゥラーナの用語体系に依拠して一連の観察実践を再帰的に区別することと等値すれば、観察者による意識的な再帰的区別という営為が感覚運動性の行為に機能的に代替するといった、両者の交互作用に関する論点にまでラディカル構成主義は議論を進めることが可能となる¹²。

このように、ラディカル構成主義は、ピアジェの発生論的認識論に依拠しつつ、感覚運動性の抽象から概念的区別を用いる反省的抽象を、さらには再帰的な抽象へと認知主体の抽象化プロセスの発生過程をモデル化することで、認識主体の経験の閉じから観察者の発生とその職能を論ずることを可能としている。そして、マトゥラーナの所論とラディカル構成主義が補完し合うことで情報の閉鎖系の精緻化を進め、ひいてはベイトソンの一元論的な期待に沿う理論構成を構築していくことが可能ではなかろうか、と筆者は考えている。

5. 結論と今後の課題

本稿では、ベイトソンとマトゥラーナの認識論的異同を取り上げ、その懸隔こそが情報観の転回に相当するものであったこと、そしてラディカル構成主義の導入により両者の限界を解消する視座を与える端緒が開かれうることを指摘した。

ベイトソンにはそもそも有機体の個体発生的な自律性という存在論的規定が欠如しており、システムが構成する自律的閉域に情報が囲い込まれるという発想は出てくる由もなかった。オー

トポイエーシスの登場によって、ベイトソンの情報観が乗り越えられるのは時間の問題であったのかもしれない。ただし、ベイトソンの一元論的視座に応答するためには「認知の生物学」のみでは不十分である。そこで、ラディカル構成主義を導入することに解決の萌芽を見出した。ただし、両者の認識論的立場は近いものの、止揚する試みはいまだ手付かずである。この点はさらに議論を深める余地があるものと筆者は考えている。

註

- 1 マトゥラーナ自身は情報概念の導入に積極的でないが、このことがマトゥラーナ理論を援用して情報的閉鎖系概念を拡充することに支障をきたすものではないと筆者は考える。
- 2 Dell (1985) によるBradford D. Keeneyからの引用による。
- 3 マトゥラーナは例としてテーブルを挙げている。脚によって台が支えられているという構成素の関係性がテーブルであるための要件を満たしている。この関係性が有機構成であり、脚の材質とか、脚と台の間のバランスといった現実の関係性はすべて構造に属する。
- 4 河本は、Maturara and Varela (1980=1991) の翻訳において"consensual domain"を「合意領域」と訳出しているが、「合意」という訳語は一般に意識的な合意形成を想起し、むしろagreementに対応する訳であるように思われる。そこで、ここではこの訳を採用せず、生理学に由来する「共感的」という語を採用する。
- 5 以下では「行動」(behavior) と「行為」(action) の両者を区別して用いる。「行動」は有機体間関係領域に、「行為」はシステムの自律的作動に関する表現として採用する。
- 6 Kenny (1985) による例を引こう。ペットと飼い主が共感的領域を形成するとする。飼い主がペットに対して「お手」といった言語的行動によって刺激を与え、ペットはこの言語的行動により行為が方向づけられ、次なるインタラクションが可能となる。方向づけの結果はペットの認知領域内で決定されており、飼い主が決定しているわけではない。Languagingでは、人間同士で「お手」と命令すれば、「お手」という行為調整に対して憤慨し反駁することで、さらなるインタラクションを可能とする。すなわち、「お手」という行為調整に言及することで、セカンド・オーダーの行為調整が可能となっている。
- 7 ラディカル構成主義という名称は、Foersterやマトゥラーナらの認知理論を指して用いられることもあるが、本論ではGlaserfeldの所論を狭義にラディカル構成主義と呼ぶ。
- 8 知識とは活動が予期されたスキーマにしたがってはたらいっている限りにおいて知識であり、環境世界の中で有効な活動の実行を担保していることを要件とし、実在との一致という条件は不要となる。鍵を知識、錠前を環境と例えて考えてみよう。錠前を開ける鍵は必ずしも唯一のものではない。鍵はいくつもの形状でも錠前を開けることができるため、問題に対してその解は唯一ではない。解が唯一であると考えるのが「一致」による知識観であり、ラディカル構成主義はこれを棄却し実行可能性の知識理論への交代を唱える。
- 9 スキーマ理論について、詳しくはPiaget (1948=1978) を参照。

- 10 これらに加え、反省的抽象の一種として「疑似経験的抽象」(pseudo-empirical abstraction)も別途説明されているが、ここでは詳述を措くこととする。
- 11 「反省された抽象」は、ベイトソンの言う「第二次学習」とか「学習Ⅱ」に比することもできる。ベイトソンもGlaserfeldと同様、学習Ⅱが現実の安定的・恒常的構成の機能をもつと考えている。詳しくはBateson(1973=2000:399-409)を参照。
- 12 もちろん、抽象化作用に関する立論だけでは、Fodor(1980)やBereiter(1985)が指摘する「弱い論理に基づいてより豊かな論理を学習するのは不可能」とする「学習のパラドクス」を解消しえないという批判もあるが、この点についてGlaserfeld(1998)は逆に、C.S.パースのアブダクションを引いて「学習のパラドクス」の問題構成そのものを批判している。

参考文献

- Bateson,G.(1973) : *Steps to an Ecology of Mind*. Garand Publishing.=(2000) : 佐藤良明訳『精神の生態学』新思索社
- Bateson,G.(1979) : *Mind and Nature: A Necessary Unity*. Dutton.=(2001) : 佐藤良明訳『精神と自然』新思索社
- Bateson,G.(1991) : *The Sacred Unity: Further Steps to an Ecology of Mind*. A Cornelia & Michael Bessie Book.
- Bateson,G. and Bateson,M. C.(1987) : *Angels Fear: Toward an Epistemology of the Sacred*. Hampton Press.=(1992) : 星川淳訳『天使のおそれ 聖なるもののエピステモロジー』青土社
- Bereiter,C.(1985) : "Toward a Solution of the Learning Paradox." *Review of Educational Research*, Vol.55, No.2, pp.201-226.
- Dell,P.(1985) : "Understanding Bateson and Maturana : Toward a Biological Foundations for Social Sciences." *Journal of Marital and Family Therapy*, Vol.11, No.1, pp.1-20.
- Fodor,J.(1980) : "On the impossibility of acquiring 'more powerful' structures." M.Piatelli-Palmarini,(Ed.), *Language and learning: The debate between Jean Piaget and Noam Chomsky*, Harvard University Press.
- Foerster,H. v.(1981) : *Observing Systems*. Intersystems Publications.
- Foerster,H.v.(2003) : *Understanding Understanding: Essays on Cybernetics and Cognition*. Springer-Verlag.
- Glaserfeld,E. v.(1995) : *Radical Constructivism : A way of knowing and learning*. Falmer Press.
- Glaserfeld,E. v.(1998) : "Scheme Theory as a Key to the Learning Paradox." Invited paper presented at the 15th Advanced Course, Archives Jean Piaget Geneva, September 20-24, 1998. <available from http://srri.umass.edu/vonGlaserfeld/onlinePapers/pdf/vonGlaserfeld_258.pdf>
- 河本英夫(1995) : 『オートポイエーシス 第三世代システム』青土社
- Kenny,V.(1985) : "Life, the Multiverse and Everything: An Introduction to the Ideas of Humberto Maturana." <revised version available from <http://www.oikos.org/vinlife.htm>>
- Maturana,H. R.(1978) : "Biology of Language: The Epistemology of Reality." Miller,G., and Lennenberg,E.(Eds.), *Psychology and Biology of Language and Thought*. Academic Press.
- Maturana,H. R.(1981) : "Autopoiesis." Zeleny,M.(Ed.), *Autopoiesis: A Theory of Living Organization*. Elsevier-North Holland.
- Maturana,H. R.(1987) : "The Biological Foundations of Self-Consciousness and the Physical Domain of Existence." Caianeillo,E.(Ed.), *Physics of Cognitive Processes*. World Scientific.
- Maturana,H. R.(1988) : "Reality: The search for objectivity or the quest for a compelling argument." *Irish Journal of Psychology*, Vol.9, pp.25-82.
- Maturana,H. R.(1990) : "Science and Daily Life: The Ontology of Scientific Explanations." Krohn, W., and Koppers,G.(Eds.), *Self-Organization : Portrait of a Scientific Revolution*. Kluwer Academic Publishers.

- Maturana,H. R.(2002) : "Autopoiesis, Structural Coupling and Cognition : A history of these and other notions in the biology of cognition." *Cybernetics & Human Knowing*, Vol.9, No.3-4, pp.5-34.
- Maturana,H. R.,and Varela,F.(1980) : *Autopoiesis and Cognition; The Realization of the Living*. Reidle.=(1991) : 河本英夫訳『オートポイエーシス 生命システムとは何か』国文社
- Piaget,J.(1948) : *La Naissance de L'intelligence chez l'enfant*. Neuchatel, Delachaux et Niestle.=(1978) : 谷村覚・浜田寿美男訳『知能の誕生』ミネルヴァ書房
- Qvortrup,L.(1993) : "The Controversy over the concept of information: An overview and a selected and annotated bibliography." *Cybernetics & Human Knowing*, Vol.1, No.4, pp.3-24.



橋本 渉 (はしもと わたる)

1980年9月生まれ。

[専攻領域] 情報学、システム論

[所属] 東京大学大学院学際情報学府博士課程

[所属学会] 日本社会情報学会 (JSIS)、情報メディア学会

The Concept of "Informationally Closed System" in System Theory: On the Epistemological Difference between G. Bateson and H. Maturana and the Position of Radical Constructivism

Wataru Hashimoto

This paper aims to investigate the history of the concept of information that systemic epistemology has dealt with and to assess the concept of "informationally closed system," which is the outcome of the Second Order Cybernetics and its followers. The concept of information was featured by Gregory Bateson, who formulated the "Ecology of Mind." For him, information, that is, "a difference which makes a difference," was a central concept of mental processes. Afterwards, Heinz von Foerster suggested the Second Order Cybernetics and conceived the environment of the living system to be free of information. Then, Humberto Maturana, who is famous for one of the originators of autopoiesis, formulated more accurately the living system, languaging and observers in "Biology of Cognition." Bateson's epistemology and Maturana's one make an excellent contrast with each other. Bateson thought of a combination of an organism and its environment as a unit of mind. To the contrary, Maturana invented "autopoiesis," which creates its own boundary by itself. The epistemological shift from Bateson to Maturana indicates the essence of informationally closed system, and radical constructivism by Ernst von Glasersfeld will sophisticate this idea.

The University of Tokyo, Graduate School of Interdisciplinary Information Studies
E-mail: w-wakky@po1.dti2.ne.jp

Key Words : Informationally Closed System, System Theory, Ecological Epistemology, Biology of Cognition, Radical Constructivism.