The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	生態学的情報の可能性 : 生態心理学の拡張に向けて
Author(s)	佐古, 仁志
Citation	年報人間科学. 2011, 32, p. 137-151
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/12807
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

〈論文〉

生態学的情報の可能性：生態心理学の拡張に向けて

佐古　仁志

〈要旨〉

生物が生きるということは、いかにコミュニケーションを行うかということである。そしてそこでは、メディアを通じて情報を伝達するというよりもむしろ、環境中にある情報を利用する、場合によっては利用させられるということが中心になる。このように情報を、限られたコミュニケーションのための道具と考えるのではなく、より大きな観点から見つめなおすことで、現代社会の情報化に、異なる角度から可能性を提示することができるのではないだろうか。

本稿では、新たな〈情報〉を提案しているものとして、特に、生態学的アプローチにおける〈情報〉を取り上げる。そして、互いに参照されることの多いオートポイエーシス、基礎情報学、生命記号論における〈情報〉と比較する。そうすることで生態学的アプローチにおける〈情報〉のこれまであまり取り上げられなかった側面に注目し、生態学的アプローチの新たな展開を試みる。

キーワード

情報、アフォーダンス、生態学的アプローチ、生態学的情報、ニッチ構築

1. はじめに

アメーバといった原初の形式をとるものから私たち人間にいたるまで、ありとあらゆる生命は、なんらかのコミュニケーションをとらずに生きることはできない。それはエネルギー補給のための食物とのコミュニケーションであるかもしれないし、移動のための環境とのコミュニケーションであるかもしれないし、さらには、生殖のような同種の生物とのコミュニケーションであるかもしれない。そこでなされているのは、まさにある種の情報のやりとりである。

現在、コミュニケーションあるいは情報という文脈においてとりあげられるのは、多くの場合、シャノンの情報理論である。しかし、忘れられてならないのは、シャノンの理論はあくまでも限られたコミュニケーション（電話や通信などのテレコミュニケーション）のために構想されたということである。生態心理学などが、新たな〈情報〉を展開することで提案しているように、元来、生物が生きるということは、（他の生物を含む広い意味での）環境といかにコミュニケーションを行うかということである。そしてそこでは、メディア（媒体）を通じて情報を伝達するというよりもむしろ、環境中にある情報を利用する、場合によっては利用させられるということが中心になる。このように情報を、限られたコミュニケーションのための道具と考えるのではなく、より大きな観点から見つめなおすことで、ある種の閉塞感が漂う現代社会の情報化に、異なる角度から可能性を提示することができるのではないだろうか。

本稿では、新たな〈情報〉を提案しているものとして、特に、生態学的アプローチにおける〈情報〉をとりあげる。そして、互いに参照されることの多いオートポイエーシス、基礎情報学、生命記号論における〈情報〉と比較する。そうすることで生態学的アプローチにおける〈情報〉について、従来とは異なる側面に注目し、生態学的アプローチの新たな展開を試みる。

2. 新たな〈情報〉概念

a. 情報に基づく知覚理論としての生態学的アプローチ

生態学的アプローチは、J・J・ギブソンがアフォーダンスという独自な概念を創りだすことで、心理学の枠組みを越えて、哲学やデザイン、言語学など幅広い分野（Norman 1988, van Lier 2004）においてとりあげられている。しかし、そもそもギブソンの関心は、生得論と経験論の対立などに代表される、知覚心理学における古い問題を解消することであった。ギブソンは従来の「知覚が受容器に特定的な感覚に全面的に依存しているということを当然のこととみなしている」（Gibson 1966/1983, 266）〈感覚に基づく知覚理論〉としての心理学に対し、環境における同時的かつ継起的な構造である不変項と、脳を含む神経システム（知覚システム）との共鳴により、有機体が知覚を行っているとする〈情報に基づく知覚理論〉を主張することで、これらの問題が解消されると考えた。

情報に基づく知覚理論の詳細をここで論じる余裕はないが[1]、「個体は通常情報によって取り囲まれている；個体は情報に浸されている。環境は情報の無尽蔵な貯蔵庫を提供する」（Gibson 1966/1983, 269）と考えることで、知覚過程を環境からの情報の抽出であるとみなし、諸器官の調節によって、より分化された情報を抽出できるようになることを知覚学

習と考える点にその特徴がある。

また、現在、幅広い分野で用いられるがゆえに、その解釈に幅を持つことになってしまっている「アフォーダンス」という語も、この知覚理論の枠組みのなかで、ギブソンが「価値（value）」に代わるものとしてつくりだした語である(Gibson 1966/1983, 285)。アフォーダンスと情報の関係は、本稿において重要な役割を果たすことになるので、後で詳しく見ることにして、ひとまず、ギブソンによるアフォーダンスの定義とその位置づけだけを確認しておく。

「環境のアフォーダンスは、環境が動物に提供するもの、良いものであれ、悪いものであれ、用意したり備えたりするものである。・・・アフォーダンスという言葉で私は、既存の用語では表現し得ない仕方で、環境と動物の両者に関連するものを言い表したいのである。この言葉は動物と環境との相補性を包含している。」(Gibson 1979/1986, 127)

「生態学者はニッチの概念を持っている。・・・ニッチは、動物がどこに住んでいるかより、いかに住んでいるかにより多く関連している。私はニッチをアフォーダンスの集合であると提案する。」(Gibson 1979/1986, 128)

では、生態学的アプローチにおける情報とはどのようなものなのであろうか。ギブソンはシャノンの情報概念について批判を行ったうえで(Gibson 1979/1986, 242-243)、次のように定義している。

「情報は、・・・観察者の受容器、すなわち感覚器官の特定化(specification)ではなく、観察者の環境の特定化を指す。対象の性質は情報によって特定されるが、受容器および神経の性質は感覚作用によって特定される。・・・情報が伝達されうるという仮定や情報がたくわえられるという仮定は、コミュニケーションの理論には適当であるが、知覚理論には当を得ていない。」(Gibson 1979/1986, 242)

さらに、ギブソンは、「情報に基づく知覚理論」を支える第一の仮定として「活動する動物の皮膚におけるエネルギー流動には、変化しない特性と変化する特性とがある」(Gibson 1982, 305)と考えている。そのうえで、「前者は不変項(invariant)であり、後者は可変項(variant)である。さらに、刺激作用の不変項は環境の不変特性に対応していると仮定されており、証明可能でもある。よってそれらの不変項は、環境についての情報と呼ばれうる。」(Gibson 1982, 305)と述べている。

これらの記述をまとめるならば、ギブソンにとっての情報とは、何らかの媒介物を通じて伝達されるものではなく、（諸器官の間での調節により）環境から直接に観察者に特定されるものであり、ある対象から得られるさまざまな刺激がその対象を特定するように総合される構造（不変項）ということになるだろう。

また、ギブソンが、包囲光(ambient light)(Gibson 1966/1983, 257-258)という考え方を提示し、「個体は通常情報によって取り囲まれている；

個体は情報に浸されている。環境は情報の無尽蔵な貯蔵庫を提供する」(Gibson 1966/1983, 269)と述べ、遠近法的流動(flow perspective)(オプティカル・フロー(optical flow))の研究(Gibson 1979/1986, ch. 13)などで明らかにしたように、「情報」は環境の中に遍在していると共に、その中で生きる行為者(動物)により「能動的に」探索される必要がある。

その結果、生態学的アプローチにとっては、単なる刺激としての音や光ではなく、音や光のような刺激作用の集まりとしての場(構造)こそが、動物の知覚にとって公共的な情報と呼べるようなものを構成することになる。

このように情報を、環境内のエネルギー場の特別なパターンとして捉えられることで、その情報の抽出は特定の感覚モダリティに依存すると考える必要はなくなる。たとえば、伊藤(2010)が行った間隙の通過可能の有無を判断する実験[2]は、このような情報が、(すべてではないにしても)場合によっては、感覚モダリティ(この実験の場合は視覚と触覚)に依存せずに抽出することができることを実験により示している。

以上で見てきたことをまとめるならば、情報に基づく知覚論、およびそこにおける情報の特徴は、①情報は環境の中に構造化されている(不変項)②ただし、その環境には常にその中で能動的に探索を行う動物(行為者)が含まれている③情報は環境内のパターン(構造)であるので、それを抽出する感覚モダリティには幅が認められる、ということになるだろう。

b. オートポイエーシス・基礎情報学・生命記号論の〈情報〉

ヴァレラら(Varela. et al. 1991, ch. 9)は、自分たちが提唱しているオートポイエーシス[3]と生態学的アプローチという考え方に多くの類似性があることを認めている。その一方で、オートポイエーシスと生態学的アプローチの違いを際立たせるために、特に次の二点について批判を行っている。一点目は、生態学的アプローチにおいては、環境が動物から独立しているとされる点(情報の外部実在性)に対する批判であり、二点目は直接知覚に対する批判である。ここではこれらの批判を直接検討することはせず、オートポイエーシスと生命記号論の発展的継承としての基礎情報学を提唱する西垣(1999, 2004)が行っている整理にもとづきながら検討する。

西垣は、基礎情報学の観点から、ヴァレラらと同様に情報の外部実在性については批判を行い括弧に入れる。[4]他方で、オートポイエーシスによる直接知覚に対する批判については、情報の位置づけの違いとして、つまり生態学的アプローチが情報の身体外部性(環境性)を、オートポイエーシスが情報の身体内部性(神経系)を強調するという、強調点の違いに過ぎないものとして捉えている。

オートポイエーシスと生態学的アプローチの関係をこのように捉えることで、オートポイエーシスが、動物の認知システムの歴史性・閉鎖性を強調しすぎることで欠いている空間適合性を、生態学的アプローチを用いた実験やその知見により補うことができると考える。また逆に、空間性・環境性を強調しすぎるあまり歴史性を欠いている生態学的アプローチに対し、オートポイエーシスにおける研究やその知見を用いることで時間性を導入することが可能であると考える。つまり、オートポイエーシスと生態学的アプローチのそれぞれに欠けている空間性と時間性

とを、情報を軸にすることにより、相互に補い合うことができると主張している。

また、西垣が基礎情報学を提唱するにあたりオートポイエーシスと並び基礎に据えており、生態学的アプローチへの直接的な言及はないものの、生態学的アプローチと同様に、従来の情報概念に批判を加えることで、生命の見直しを企てているものとしてJ・ホフマイヤーによる生命記号論(Hoffmeyer 1996, 2009)が挙げられる。[5]

ホフマイヤー(1996)は、ベイトソンを介することで、情報を「主体によって生み出される何ものか」であり、「常に<誰か>のためのもの」であると考えている。情報は何らかの志向性を持つ生命と結びつけられるものであり、その基盤として解釈者を必要とする点において、パースの意味における記号と結びつけられる。

さらに、ホフマイヤーは、パースの形而上学の要点を「自然には<習慣化する>傾向がある」として捉え、生命記号論において「生物はその存在自身で習慣を獲得する自然の傾向を持っている」と拡張する。このように考えることで、生命記号論は、空間的・生態学的次元におけるコミュニケーションとしての水平的記号論(horizontal semiotics)[6]と広い意味での習慣の獲得という時間的・系統的次元としての垂直的記号論(vertical semiotics)から成り立つこととなる(Hoffmeyer 1998)。

以上のような批判や比較をふまえるならば、①情報が環境に行為者と独立に存在するのかどうか(情報の外部実在性)、②時間性・歴史性(情報による行為者の変化)をどう捉えるのか、という二点が生態学的アプローチ、さらにはその情報概念にとって問題になるだろう。

c. 生態学的アプローチの再考

まず、情報の外部実在性に対する批判であるが、これはある意味で、生態学的アプローチに対する当を得た批判である。この点については、生態心理学者の間でも解釈の分かれる点ではある。

ただし、ギブソンは世界(a world)と環境(an environment)とを区別した上で、世界が生物を進化させるための必要な条件を備えた潜在的環境であると主張している(Gibson 1979/1986, 8)。この区別を考慮に入れるならば、潜在的でさまざまな実現可能性は備えているものの、何でもありではないという点において、つまりは、行為者の側が一方的につくりだすものではないという点において、ギブソンの主張にも一定の意義を見出すことはできるだろう。

また、河野(2010)が正しく指摘しているように、生命記号論においては、「生物を外的視点からではなく、内的視点に立つこと、つまり、生き物自身を主体としてその目で世界を見ることを意味するものとして解釈されている。」のであり、こうした考え方は、一歩間違うと世界を知覚の産物と考える観念論に陥ることになってしまう。生命記号論の延長線上にあると想定される基礎情報学の立場から見たとき、生態学的アプローチにおける情報が、外部にあるもののように見えるのは、むしろ内的視点の方を重視しすぎているのではないだろうか。

これらのことをふまえるならば、生態学的アプローチにおける情報は、生き物自身の内部にはないという点で、確かに外部に存在するものである。他方で、生き物のいない世界においても、さまざまな潜在性は含まれているものの、それが実現されるのはあくまでもそこに生き物が

入り込むことによってであるという点において、情報は行為者から独立しているわけではないということになる。

このような解決策は折衷案的であり、生態学的アプローチの持っているある種のラディカルさが失われることになり、面白みに欠けるように思われるかもしれない。

しかし、ギブソンが情報について語るときに持ち出したもの、包囲光や遠近法的流動（オプティカル・フロー）の研究の意義を考えるならば、そのラディカルさが決して失われてはいないことに気がつくだろう。包囲光やオプティカル・フローにおける情報は、行為者がいることではじめて抽出されることが可能になるものである。けれども、包囲光やオプティカル・フローは、万有引力の法則と同じように、その項目に何か（行為者）が入れられれば、その行為者の意志に関わらず、ある種の客観性を持って成立するのである。包囲光やオプティカル・フローは、環境と行為者とが入れ子関係になりつつ法則的な記述が可能であるという点において（行為し知覚するものがいなければ決して記述されえないという点において）、いわゆる物理学的法則とは区別される、生態学的法則とでもいうべき特殊な位置づけが必要になるのである。

次に、時間性・歴史性についてであるが、生態学的アプローチでは主に知覚学習として研究している。しかし、知覚学習について、ギブソン自身が行った考察は不十分であるし(Gibson 1966/1983, ch13)[7]、E・J・ギブソンが「知覚の発達のための生態心理学者のプロレゴメナ」(E. J. Gibson 1997)で行った制御、予期性、柔軟性についての指摘は興味深いが、題名に「プロレゴメナ」とあるように、アイデアの提示にとどまっている。他にも進化論的観点をとりいれたリード(Reed 1996b)の研究などもあるが、いずれにせよ歴史性・時間性については十分な検討がなされていない。

特に、ギブソンが、アフォーダンスや情報は、行為者により能動的に探索される必要があると述べているにもかかわらず、探索される側のものであるアフォーダンスや情報それ自体には時間性・歴史性が組み込まれておらず静的な概念になっている。アフォーダンスという概念が静的である点については、ヘフト(Heft 2001)やチェメロ(Chemero 2009)など、生態学的アプローチを採用する者の中からも批判がなされている。この意味で、西垣による時間性・歴史性についての批判は、生態学的アプローチをとるものとしても十分賛同できる。

このような時間性・歴史性の問題を解決するために、ヘフト(2001)は、複雑系の一種であるダイナミカル・システム理論(dynamical systems theory)を導入することを提案しているし、基礎情報学では先に見たようにオートポイエーシスを用いることを提案している。また、興味深いことにチェメロ(2009)は、ダイナミカル・システム理論とオートポイエーシスの両方を利用することで、生態学的アプローチをラディカルな身体性認知科学として展開し、この問題を解決する方途を探っている。

しかし、本稿では時間性・歴史性の問題を解決するために、ダイナミカル・システム理論やオートポイエーシスといった、ギブソン流生態学的アプローチのいわば外側にあるものを持ってくるのではなく、ギブソン自身の理論を深めることにより、この問題の解決をはかりたい。そうすることが、時間性・歴史性の問題だけでなく、生態学的アプローチに

おける情報の位置づけの問題についても有効であると思われるからである。

以下では、リードによるギブソン解釈を参考にしながら、アフォーダンスと情報の違いについて考察を行う。その上で、ニッチ概念についての近年の生態学における研究をふまえることで、生態心理学の社会化を試みる。

ただし、ダイナミカル・システム理論やオートポイエーシスはそれぞれ生態学的アプローチと親和性があり、その展開のための有望な手段であることは認めるし、今後の検討課題であることは付け加えておく。

3. 生態学的情報とその改変としてのニッチ構築

a. アフォーダンスと生態学的情報

チェメロ(2003)が指摘しているように、先に見たアフォーダンスの定義が、アフォーダンスがどのような存在者(entity)であるのかという点において、生態学的アプローチを採用しないものには理解を困難にし、そのアプローチを採用するものにも、その解釈(あるいはその存在論(ontology))に幅を生じさせる原因になっている。また、そのために、生態学的アプローチを採用している人々の間でも一致しているわけではない(Chemero 2003, Heft 2001)。本稿では、その混乱の一因は、ギブソンによって、アフォーダンスと情報の違いが十分差異化されていない点にあると考える。

上で確認したように、ギブソンは従来の知覚論に対し、情報に基づく知覚論を提唱したところにその独自性がある。また、ギブソンのつくりだした造語であるアフォーダンスは、いまや幅広い分野において使用されることで、生態心理学そのもの認知度を上げるのに非常に貢献している。

その一方で、ギブソンの生態学的アプローチにとって重要であるはずのこの二つの「アフォーダンス」と「情報」という概念の関係については、「観察者にとっての事物のアフォーダンスは、刺激情報において特定されている・・・。」(Gibson 1979/1986, 140)など、数箇所確認されるだけであり、「情報がアフォーダンスを特定する」ということ以上のことはほとんど何も述べてられていない。

その上、ギブソンは、「アフォーダンスは、さまざまな変数の不変な組み合わせであり、それらの変数の全部を別個に知覚するよりは、このような不変な単位を知覚するほうが容易であると考えてよいだろう。」(Gibson 1979/1986, 134-135)と述べると同時に、別の箇所で「不変項のユニークな組み合わせ、つまり複合的不変項は、もう一つの不変項なのである。」(Gibson 1979/1986, 141)とも述べており、一見したところ、アフォーダンス=情報(不変項)であるかのような印象を受ける。

しかし、ここにおけるアフォーダンスの記述は、「不変項」の不変な組み合わせではなく、「変数」の不変な組み合わせであり、やはり、アフォーダンスと情報とは別のものなのである。このことはギブソンがアフォーダンスの例として挙げるものが、水は飲むことをアフォードする、先のとがった細長い対象は穴を開けることをアフォードするなどのように(Gibson 1979/1986, 130-137)、行動に関わるものであるのに対し、情報(不変項)として挙げられるものは、環境の構造であるという点にお

いても違いをみてとることができる。

生態心理学者エドワード・リード(Reed 1996b)は、生態学的アプローチの、情報に基づく知覚論としての側面を強く意識することで、ギブソン(1966/1983, 57)がアフォーダンスという語を提示する前に行っていた知覚システムの分類(筋肉を伴うシステムの分類)と、探索的(exploratory)と遂行的(performatory)という二つの運動の区別を、進化論的に展開し、リード独自のアクション・システム理論を提案している(Reed 1996b, ch6)。

リードはアクション・システム理論を提唱することで、探索的活動(知覚)と遂行的活動(行為)とを区別し、明示的にではないものの、探索的活動のための資源を生態学的情報として、遂行的活動のための資源をアフォーダンスとして、ギブソンが不十分にしか区別することができなった二つの概念を区別することに成功している。(8)

リード自身によるアフォーダンスの定義には、進化論(特にギセリンの種の個体説)に対するある種の誤解が含まれており問題があるので(佐古 2010)、そのまま利用することはできない。しかし、本稿でこれまで行ってきた考察に加えて、ギブソンの情報に基づく知覚理論の精緻化であるアクション・システム理論を用いることで、本稿ではアフォーダンスと生態学的情報とを以下のように特徴づけることを提案する。

アフォーダンスとは、歩くことのできる地面といったような個体に対する行為の資源であり、地面の同じ場所を二人の人が同時には歩くことができないように、その資源の利用には他のものとの競合が常に伴うものである。また、アフォーダンスと行為との結びつきに注目するならば、発達(学習)とは、それまで利用できなかったアフォーダンスを利用可能にすること、あるいは利用できていたアフォーダンスが利用不可能になることと述べることができるだろう。このように考えることで生態学的アプローチにおける知覚学習の研究に貢献することができる。

他方で、生態学的情報とは、個体だけでなく、種や共同体といったものに対する資源になる。遂行的活動の資源であるアフォーダンスの利用においては、その資源をめぐる競合を避けることはできないが、探索的活動のための資源である生態学的情報は、「向こう側に歩くことができる地面がある」という光学的情報が、その周りにいる人々に競合することなく利用可能である点において、そのような資源が環境中にあることは、進化や社会の発展において重要な役割を果たすことになると思われる。

生態学的情報という概念をこのように捉えることで、先ほどとりあげた時間性・歴史性に関わる問題や、生態学的アプローチに対してしばしばなされる、社会性が欠けているという批判(Costall 1995)に対する解決策を提示することが可能になる。

ただし、これらの問題に答えるためには、ギブソンがアフォーダンスと関連づけて注目していたニッチ概念に注目する必要がある。そこで次の節では、ニッチ概念についての近年の生態学における研究、特にオドリン=スミーらによるニッチ構築(Odling-Smee et al. 2003)について詳しく見ていくことにしよう。

b. ニッチ構築

佐倉(2007)が述べているように、生物が単に環境からの選択圧に反応して適応していくだけではなく、みずから環境に働きかけることでニッチを構築していく存在であるという主張は、決して目新しいものではない。しかし、佐倉(2007)が同時に述べているように、オドリン＝スミーらが『ニッチ構築』(2003)で成し遂げていることは、生物がニッチを構築するというある意味で「自然な感覚」を、「科学理論」へと仕立て上げたところにある。このようにニッチ構築の持つ意義を科学的に提示したことにより、その細部についてはさまざまな異論がありつつも、ニッチ構築は多くの論者により肯定的に評価されている(Griffiths 2005, Hull 2004など)。

本稿では、ニッチ構築について、生態学や生物学の哲学において論じられている問題点を逐一検討するということは行わない。そのような議論は、ニッチ構築という概念の精緻化には役立つと思われるし、ぜひ行われるべきものではあるが本稿の目的から外れることになるだろう。

そこで本節では、オドリン＝スミーら(2003)により主張されているニッチ構築の定義とその意義を確認し、本稿との関係で重要になると思われる「意味論的情報(semantic information)」についてとりあげることにする。

オドリン＝スミーらによれば、ニッチ構築は、「生物体が現在の空間的、時間的位置において環境の因子を物理的に攪乱することにより、あるいは別の時空的アドレスに移住し、したがってみずからを別の因子にさらすことにより、環境中の一つまたは複数の因子を能動的に変化させ、それによってみずからの特徴と環境因子との関係に変更を加えるときに生じる」(Odling-Smee et al. 2003, 41)と定義される。ただし、このとき注意する必要があるのは、①ニッチ構築は一般に個々の生物により発現されるので、自然選択にその影響が及ぶためには、ある程度の時間的な持続や、何らかのかたちでの累積が必要である、②ニッチ構築は、自分の選択圧に変更を加える場合、他集団の選択圧に変更を加える場合、さらに両方共に変更を加える場合がある、③ニッチ構築は多くの事例では、世代を越えて作用を及ぼす、ということである。

ニッチ構築はこのように定義されることで、「(1)生態系を通して、エネルギーと物質の流れの一部をコントロールし(生態系エンジニアリング)、(2)選択的環境を変化させて、重要な進化上の結果をもたらす可能性のあるフィードバックを生じさせ、(3)変更された選択圧という生態的継承を、子孫の集団に対して創出し、(4)生物と環境との動的な適応的適合に寄与できる第二のプロセスをもたらす」(Odling-Smee et al. 2003, 2-3)という結果をもたらすことになる。ただし、このようなニッチ構築のプロセスは、「特定の生物の適応度に関係する情報、その生物の要求や局所的環境についての情報、局所環境中でその要求を満たすためにどうのように活動するのかについての情報であり、そうした点で、局所環境中の生物にとって『意味のある(meaningful)』情報」(Odling-Smee et al. 2003, 177)である意味論的情報によって導かれている。

オドリン＝スミーらによる主張をまとめるならば、ニッチ構築とは、①環境の資源を生物個体が能動的に改変・選択するということ、②そのような環境の改変・選択は、自然選択と同様に選択のプロセスであるだ

けでなく、進化プロセスに方向性を持ち込むということ、③文化的継承が主に、人間という種に特異的なものであるのに対し、ニッチ構築はあらゆる生物にみられると同時に、種を越えて影響を及ぼすことができる、ということである。つまり、自然選択が情報に基づかない「盲目的プロセス」であるのに対し、ニッチ構築は、盲目的になされた自然選択により生じた意味論的情報に基づくある種の「目標志向的なプロセス」である。

c. 生態学的情報の改変としてのニッチ構築

では、このようなニッチ構築概念は、生態学的アプローチにどのような展開をもたらすことになるのだろうか。

まずは、ギブソンがニッチをアフォーダンスの集合として考えていたということが、出発点になるだろう。ニッチは確かに生物個体にとっては、身を隠すであるとか、食べ物を得るであるとか、行為の資源のかたまりであるということができる。だが、その一方で、ニッチは単に生物個体に対するものであるだけでなく、種あるいは生物個体の集団に対するものでもある。その意味で、ニッチは、種という個体集団に対しては、資源として使用される可能性として現れてくるのに対し、生物個体に対しては、実際に使用されるものとして現れてくる。

このように考えるならば、先に見たアフォーダンスと生態学的情報という二つの資源という考え方が、ニッチという概念に埋め込まれていることを確認することができるだろう。必ずしも利用される必要はなく個体に対しても種や生物個体の集団に対しても（知覚の）資源として作用するという点において、ニッチは生態学的情報の集合であるということができる。また、実際に（行為の）資源として、さまざまな個体により競合的にのみ利用可能であるという点においては、ギブソンの指摘する通り、ニッチはアフォーダンスの集合であるということもできるだろう。つまり、生態心理学の観点から考えるならば、ニッチとは、行為と知覚（遂行的活動と探索的活動）両方の資源であるということになる。そして、特にニッチの生態学的情報における側面に注目するとき、ニッチ構築という概念が、生態心理学を社会化するうえで、重要な役目を果たすことになる。

先に確認したように、生態学的アプローチにおける一つの問題点は、探索的活動は能動的であるにもかかわらず、アフォーダンスあるいは情報自体は静的であるという点にあった。しかし、ニッチ構築という概念を自然選択と並ぶ第二の選択プロセスとして考えるとき、生物は環境を能動的に探索するだけでなく、環境に能動的に働きかけ、環境の構造を改変・選択するということを認めることができるようになる。

このこと単にアフォーダンスや生態学的情報という概念を動的なものにするということにはとどまらない価値を持っている。というのは、ニッチ構築というプロセスは、その構築を行った個体だけに影響を及ぼすのではなく、同世代の他個体（の集団）に影響を及ぼすことができるからであり、さらには、世代を越えた他個体（の集団）に影響を及ぼすことができることを研究とデータによって証明されているからである。

ニッチ構築を、これまで見てきたような生態学的アプローチの観点から言いかえるならば、ニッチ構築とは環境中の生態学的情報を改変・選択することにより、同世代にかぎらず他世代との個体（あるいは集団）

とのコミュニケーションを行っているということになるだろう。そして、このことは生態学的アプローチに提示されることの多いもう一つの問題、つまり、社会（性）をどうするのかという問題に対する解答にもなりうるものである。

従来の生態学的アプローチにおいてなされていた研究は、環境と行為者とを対にして考える点にその特徴があった。その一方で、そこにおいて考えられているのは、あくまでも環境と個体としての行為者とがどのように切り結んでいるかということであり、その個体が担っている社会性や環境に含まれている社会性、つまりは個体と集団との関係性を捉えられていない。それに対して、ニッチ構築という概念を導入することで、つまりは生態学的情報とそれを含んでいる環境の改変・選択という観点から生態学的アプローチを捉えなおすことで、環境を媒介にして世代を越えた、あるいは集団との社会的なコミュニケーションを可能にするための道具立てを得ることができるのである。

私たち生き物は、すでに前の世代の生き物により準備された環境の中にしか生まれてくることはできない。その意味で、私たちの生き方はある意味ですでに方向付けがなされているといえる。しかし、その一方で、私たちは環境を改変することにより、後の世代に対して新たな方向づけを行うことができるのである。まさに、このことこそが生態学的な意味での社会性なのではないだろうか。

また、環境を媒介にしたコミュニケーションというときに、シャノンの情報理論とは異なっているということは、注意しておく必要があるだろう。ニッチ構築は確かに目標志向的ではあるが、その意味論的情報は自然選択というプロセスにより生じたものであり、あくまでもそこには偶然性が入り込んでいるものであり、進化に方向性をもたらすものにすぎない。ニッチ構築により媒介された情報はあくまでも構築物なのであり、その構築物が構築者の意図通りに利用されるとは限らないし、その構築物がその生物の生存に寄与する限りにおいて、情報を担っているのである。生態学的情報はすでに環境の中にあるのであり、生物個体にできることは環境を改変・選択することで、そこにある生態学的情報を取り替えているにすぎず、シャノンの情報理論のように、「情報を伝達している」のではない。

4. おわりにかえて

これまで見てきたように、ギブソン流の生態学的アプローチにおいては、十分な区別がなされていなかったアフォーダンスと生態学的情報の間に区別を設けることによって、それぞれの概念が持つ行為と知覚のための資源としての独自性が明らかになった。

そして、知覚のための資源という生態学的情報の特徴こそが、競合することなく多数の個体に利用可能であり、その生態学的情報を含んでいる環境の改変（ニッチ構築）を通じて、生態学的アプローチを社会化する可能性を提示することができたように思う。

最後に、生態学的アプローチの観点から、情報技術に関わる問題に対する展望を与えることで本稿を終わりたいと思う。

これまで見てきたように生態学的アプローチは、新たな＜情報＞概念にもとづきその研究を展開している。しかし、そのとき重視されてい

るのは、あくまでも環境と個体としての行為者との関係性であり、社会性は環境との十全な切り結びが行われれば、ある種自動的に身につけられるものと考えられている。そのため、環境と行為者との十全な切り結びを阻害するものとして、情報技術自体を否定しているように受けとられかねないところがあるし、事実そのように主張する論者もいる(Reed 1996a)。

しかし、現代における情報技術の有用性とその普及状況について考えるならば、もはやそれらを単純に否定することはできないだろう。そして、本稿の立場から情報技術について考えるとき重要になってくるのは、広い意味での環境の改変であり、それを媒介にしたコミュニケーションである。例えば、どのようなものが環境の中に置かれているか、あるいはもたらされるかということも環境を構成するうえでの重要な要素であり、その意味で言えば道具も環境の一部である。

このように環境というものを広い意味で考えるとき、ハサミや鉛筆といった単純な道具と、テレビやインターネットといった複雑な道具の間の違いは、リテラシーの問題などはあるにしても、程度の問題に還元されることになると思われる。

それにも関わらず情報技術がこれほどまでに私たちの社会において問題になるのはなぜだろうか。やはりそこで問題になるのは、情報そのものが伝達されるという考え方にあるように思われる。テレビやインターネットといったいわゆる情報機器がありのままの情報を伝達していると考えることがさまざまな問題を生み出すことになっているのではないだろうか。

現在のところ生態学的アプローチから直接的な解決策を与えることはできない。しかし、情報技術を本稿で考察したような観点から捉えるならば、つまりは、新たなニッチを構築するための手段として捉え、情報技術を従来の環境とうまく行くようにニッチの構築を行うならば、これまでとは違った角度から問題を解決するための糸口を得ることができるのではないだろうか。

注

(1) Gibson (1966/1983, ch13) および Gibson (1979/1986, ch14) を参照のこと。

(2) 被験者が間隙から数メートル離れた地点で、肩を回転させずに通過できるか否かを視覚的に判断する実験である。伊藤(2010)では、間隙から数十センチメートル離れた位置に立った被験者に、九十センチメートルの棒を使って間隙幅を触覚的に探索し通過の有無を判断させている。

(3) ヴァレラは、特に、オートポイエーシスを仏教における中道的思想の点から展開している。

(4) 西垣は、情報を「それによって生物がパターンをつくりだすパターン」(1999, 32)と定義している。

(5) 生命記号論は、ヤーコプ・フォン・ユクスキュルが提唱した生物が生きている意味の世界としての環世界(Umwelt)という考え方に依拠しながら、シービオクの提唱した動物記号論(zoosemiotics)を経由して、ユクスキュルの考え方を生命一般へと記号論的に拡張したものである。生物は生まれながらに意味の世界(環世界)に住まっているという考え方が、生態学的アプローチと親和性の高いものであることは、基礎情報学に依拠するまでもなく明

らかであるだろうし、このような生命記号論の観点は生態学的アプローチを展開する上で十分参考になるだろう。

（6）水平的記号論の大部分は、有機構成 (organization) 間の記号過程を説明する外生記号論 (exosemiotics) と有機構成内部の記号過程を説明する内生記号論 (endosemiotics) とで構成される。

（7）Gibson (1966/1983, ch13) において、ギブソン自身その検討が不十分であることを認め、妻であり、発達心理学者でもあるE・J・ギブソンの著作において展開される旨が示唆されているが、その後のギブソン自身の著作にははとんど取り入れられていない。

（8）ギブソン自身は、刺激情報や光学的情報という形でしか情報という語を使用しておらず、生態学的情報という語（概念）は、リード自身に自覚はないようであるが、リード独自のものである。（『生態学的視覚論』(Gibson, 1979/1985) の索引には、生態学的情報という項目があるが、この索引の制作はリードが行ったものであり、本文中には生態学的情報という語が使用されていないことを指摘しておく。）

参考文献

Chemero, A. (2003) . “An Outline of a Theory of Affordances.” Ecological Psychology, 15: pp. 181-195.

Chemero, A. (2009). Radical Embodied Cognitive Science. Cambridge, MA: MIT Press.

Costall, A. (1995). “Socializing affordances.” Theory and Psychology, 5: pp. 467-481.

Gibson, E. J. (1997). “An ecological psychologist’s prolegomena for perceptual development: A functional approach (Chapter 2).” in Evolving Explanations of Development. C. Dent-Read & P. Zucow-Goldring (Ed.). Washington D. C.: American Psychological Association: pp. 23-45.（「知覚発達のための生態心理学者のプロレゴメナ」堀口裕美訳『生態心理学の構想』佐々木正人ほか編訳、東京大学出版会、二〇〇五年：pp. 41-63）

Gibson, J.J. (1966/1983) The Senses Considered as Perceptual Systems, Reprint. Originally published: Boston. : Houghton Mifflin.

――― (1979/1986) The Ecological Approach to Visual Perception, Hillsdale, NJ: Erlbaum.（『生態学的視覚論』古崎敬ほか訳、サイエンス社、一九八五年）。

――― (1982). Reason for Realism; Selected Essays of James J. Gibson. (ed. Reed, E. & Jones, R.) Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.) .（〔抄訳〕『直接知覚論の根拠――ギブソン心理学論集』境敎史・河野哲也共訳、勁草書房、二〇〇四年）。

Griffiths, P. E. (2005). “Review of 'Niche Construction.”Biology and Philosophy, 20: pp. 11-20.

Heft, H. (2001). Ecological psychology in context: James Gibson, Roger Barker, and the legacy of William James’s radical empiricism. Mahwah, NJ: Erlbaum.

Hoffmeyer, J. (1996). Signs of Meaning in the Universe, Indiana University Press, Indiana, 1996.（『生命記号論』松野孝一郎他訳、青土社、二〇〇五年）。

――― (1998). “Biosemiotics”, Encyclopedia of Semiotics. P.Bouissac (ed.) New York: Oxford University Press: pp. 82-85.

――― (2009). Biosemiotics: An Examination into the Signs of Life and the Life of Signs. University of Scranton Press.

Hull, D.L. (2004). “[Review of] Niche Construction: The Neglected Process in Evolution.” Perspectives in Biology and Medicine, 47: pp. 314-316.

伊藤精英 (2010)「「アフォーダンス」は不要か――種間における行為の相近、同一種内における行為の一貫性、および感覚モダリティー間における情報の不変性に関する証拠を題材として――」、第20回インテリジェントシステム・シンポジウム講演論文集 (FAN2010)。

河野哲也 (2010)「生態学的記号論の試み」、第20回インテリジェントシステム・シンポジウム講演論文集 (FAN2010)。

西垣通 (1999)『こころの情報学』ちくま新書。

――― (2004)『基礎情報学』NTT出版。

Norman, D. (1988). The Psychology of Everyday Things, New York: Basic Books. (『誰のための“デザイン”?』野島久雄訳、新曜社、一九九〇年)。

Odling-Smee, J. J., Laland, K. N. and Feldman, M. W. (2003) Niche Construction: The Neglected Process in Evolution. New Jersey: Princeton University Press. (『ニッチ構築』佐倉統ほか訳、共立出版会、二〇〇七年)

Reed, E.S. (1996a). The Necessity of Experience, New Haven, CT: Yale University Press.

――― (1996b) Encountering the World: Toward an Ecological Psychology, New York: Oxford University Press. (『アフォーダンスの心理学』細田直哉訳、佐々木正人監修、新曜社、二〇〇〇年)。

佐古仁志 (2010).「ギセリンの種の個物説とリードの生態学的アプローチ」、『年報人間科学』、大阪大学人間科学部社会学・人間学・人類学研究室、第31号：pp. 15-29。

佐倉統 (2007).「解説を兼ねた訳者あとがき」『ニッチ構築』佐倉統ほか訳、共立出版会、二〇〇七年

van Lier, L. (2004). The ecology and semiotics of language learning: A sociocultural perspective. Boston: Kluwer Academic.

A Possibility of Ecological Information: Toward Extending Ecological Psychology

SAKO Satoshi

That an organism lives is how to communicate with something. What is important there is rather to use information in environment, or in some cases, to force its use, than to communicate it by media. It seems that, by revaluating information as such, not as tools for limited communications, we can present various possibilities to contemporary information society.

In this paper, we pick up "information" in ecological approaches as a new form of "information". And we compare it to "information" in autopoiesis and in biosemitics, to which are often referred each other. In doing so, we focus on the aspect of "information" in ecological approaches which is not noticed well and challenge a new development of ecological approach.

Key Words : information, affordance, ecological approach, ecological information, niche construction