

## 生態学的な情報の再考

—ヴァーチャル空間に対するアフォーダンスの適用に向けて—

伊藤京平\*

## 1. はじめに

本稿は、これまで現実空間に適用されてきた「アフォーダンス」(affordance)がヴァーチャル空間に波及した過程と、その後の展開を俯瞰的に追い、ヴァーチャル空間におけるアフォーダンスの適用可能性を考察するものである。アフォーダンスは生態心理学者ジェームズ・ギブソンによって提案された。その概念を簡潔にまとめれば、環境が動物に「提供」(afford)する価値や意味、もしくは動物の行為可能性と表現できる。アフォーダンスは動物の目的や知覚能力とは独立した環境の特性である。つまり、知覚像を内的に処理することによって付与されるものではない。ギブソン独自の理論は感覚と知覚の分離から始まり、展開されていった。ギブソンは知覚が感覚に基づかないという見地から、知覚に必要な情報は環境中で構築されていると主張した。すなわち、一定の知覚が行われていれば情報は不変であり、動物は情報を環境から直接的に抽出するということである。知覚に内的な処理を要するという見地は間接知覚説であるが、これと比較してギブソンの知覚理論は直接知覚説と呼ばれる。ギブソンは「本知覚理論が脳とコンピュータにおいて恒例の類推を認めないこと、そして、知覚がコンピュータに入力された情報の解釈であるという考えを棄却することは明白である」(Gibson, J. [1972] 2002: 78)と計算主義<sup>1</sup>を否定している。ギブソンには実験心理学者、空間視をフィールドで調査する実践家、哲学的な理論家としての資質がある(嶋崎 2002)。この中でも哲学的な理論家としての側面は直接知覚説を提唱したところに前景化したといえよう。近年、ギブソンの理論に端を発する研究には「生態学的」という接頭辞がよく用いられている。こういった研究の背景には、「生物と環境とが、物理学的な分析単位を超えた、環境にある何か—より組織だったもの—で直接的に繋がっているという確信がある」(三嶋 2005: 210)。ここから、生態学的な理論は自然科学の範疇に収まるものではないことが伺える。ギブソンは知覚の中でも視知覚に重点を置いていた。本稿では取り上げるに至らないが、その最終的な視覚論は包圍光配列に代表される光学を中心に据えたものであった。1979年にギブソンが生涯を閉じ、1980年代に入ると、アフォーダンスは人工知能やHCI (Human Computer Interaction) の分野で注目されるようになった(佐々木 1994: 4)。これには、認知科学者ドナルド・ノーマンによる引用が大きく関与している。ノーマンの引用以降、アフォーダンスは知覚理論の1つというだけでなく、デザインに関わる用語としても使用され始めた。ただし、ノーマンが独自に解釈した概念にはギブソンによって定義されたものと異なる点があり、誤用を広める原因になったと指摘されている(McGrenere and Ho 2000; Torenvliet 2003)。1990年代初頭、HCI研究者のウィリアム・ゲイヴァーは人間とコンピュータの相互作用を説明するうえでアフォーダンスを援用した。これにより、アフォーダンスはヴァーチャル空間で本格的に議論され始めた。現在、この概念は心理学、哲学、認知科学など様々な分野で用いられているが、論者ごとに解釈が異なると言っても過言ではない。本稿では、ギブソンのアフォーダンスだけでなく、ノーマンの引用以降、枝分かれしていった概念の解釈を追うが、特にHCIの分野に焦点を当てる。その理由は、現実空間と組成が異なるものとされてきたヴァーチャル空間でアフォーダンスが論じられているからである。

---

キーワード：アフォーダンス、ジェームズ・ギブソン、ヴァーチャル・リアリティ、生態心理学、身体性認知

\* 立命館大学大学院先端総合学術研究科 2013年度入学 表象領域

西垣通によれば、アフォーダンスはわれわれが生活している環境の不変性や安定性に依拠しており、宇宙空間のように地球とは物理的性質が異なる空間にアフォーダンスを適用することは困難である（西垣 1999: 195）。西垣の見解に従えば、ヴァーチャル空間の性質も容易に変化させることが可能なため、そこでアフォーダンスを論じることは難しい。

仮想現実<sup>2</sup>が提供する環境世界は、アフォーダンス理論ではけっして説明がつかないものです。仮想現実システムのユーザーが行動したとき環境から受ける手応え（擬似的アフォーダンス）は、三次元グラフィックスを映し出すプログラムの作り方に依存していますから、パラメータ値を少し調整するだけでいくらかでも変動してしまうわけです。（西垣 1999: 196）

ここから、西垣はヴァーチャル空間を意味や価値が浮動的な環境とし、それらが固定的な現実空間とは異なるものだと考えていたことが分かる。すなわち西垣の見解は、抽象化された数値や言語の羅列ともいえるヴァーチャル空間にアフォーダンスは存在しないと言い換えることができる。もしこういった媒体にアフォーダンスが存在するならば、我々の住む実環境も概念を持たない数値や言語に分解し得る。そして、それは計算主義を否定したギブソンの想定とも異なるように見える。しかし、ギブソンの知覚論はあくまでも生態学的情報に立脚するものである。例えば現実空間が数値や言語に還元可能であったとしても、動物がそれらを知覚することはない。ギブソンによれば、「自然環境と人工的環境とを分離することは、間違っている」（Gibson, J. 1979=1986: 140）。ギブソンは人工的環境の1つとして動画像を取り上げており、映画に見られるような連続した画像が自然環境の視知覚に近いものを引き起こすと考えていた（Gibson, J. 1979=1986: 323）。よって、ひとえにヴァーチャル空間のアフォーダンスを否定するわけにはいかない。ヴァーチャル空間にアフォーダンスを適用するうえで考慮すべき問題は、不変な構造たる生態学的情報が浮動する環境中に見いだせるかという点にある。換言すれば、アフォーダンスを抽出する能力が当てにならない環境において、その所在を明確にする必要がある。

本稿では以下、第2節で現実空間のアフォーダンスを扱う。そのうえで、ギブソンとギブソン研究者のアフォーダンス論を考察する。特に、アフォーダンスが視覚に限定されるものではないことを示し、「予見性」に関する議論を批判的に検証する。第3節ではノーマンによって引用されたアフォーダンスを取り上げ、その問題点を指摘する。第4節では、ヴァーチャル空間へと波及したアフォーダンスを参照し、概念の適用に向けた課題を再検討する。第5節で総括を行い、現実空間とヴァーチャル空間が「実質的に」（virtually）同じものであることを示す。

## 2. 現実空間における意味や価値：ギブソンに端を発するアフォーダンス

ジェームズ・ギブソンは『生態学的知覚システム』（1966=2011）の中でアフォーダンスを提案し、『生態学的視覚論』（1979=1986）ではより精緻な定義を行った。ここで注目しておきたいことは、『生態学的知覚システム』が知覚全般を論じていたことに対して、『生態学的視覚論』は視覚のみを論じるものであったということだ。アフォーダンスが環境の価値や意味を示すものだとすれば、それは視覚によって抽出されるものとして限定されるべきではない。ギブソンはアフォーダンスについて以下のように述べている。

ある対象のアフォーダンスは、観察者の要求が変化しても変化しない。観察者は自分の要求によってある対象のアフォーダンスを知覚したり、それに注意を向けたりするかもしれないし、しないかもしれないが、アフォーダンスそのものは、不変であり、知覚されるべきものとして常にそこに存在する。アフォーダンスは、観察者の要求や知覚するという行為によって対象に付与されるのではない。対象は、それがどのような対象であるかによって、それがなるところのものを提供するのである。（Gibson, J. 1979=1986: 151）

以上の主張は、アフォーダンスとクルト・コフカの「要求特性」（demand character）やクルト・レヴィンの「誘発性」（valence）との差異を説明するうで行われたものである。要求特性や誘発性は生物の要求によって生じ、

変化するものであり、アフォーダンスのように動物の要求とは関係なく存在する性質ではない（廣瀬 2004）。ギブソンは情報を環境に付属するものであるとした。環境にある物によって行為をする際、行為が可能かどうかは物の性質に依存している。動物が物に性質を付与するのではなく、物の性質によって行為が成立するのである。物を知覚することは、その性質を知覚することでもある。ある主体にとってのアフォーダンスが別の主体にとってのアフォーダンスであるとは限らない。アフォーダンスは主体と客体の組み合わせによって異なる应考虑すべきだ。例えば、ある石が投げられるかどうかを石の重さによるものとする。投げられる石の重さの上限は主体によって異なる。ある主体にとって石には「投げるアフォーダンス」が存在するかもしれないし、存在しないかもしれないが、それは石の重さという性質と関連している。石の重さは主体が付与する性質ではない。このとき、重さという性質と投げるという行為の間にある特性が「投げるアフォーダンス」であり、石に「投げるアフォーダンス」がある、もしくはないと表現する。では、この「投げるアフォーダンス」は視知覚可能であると言えるだろうか。少なくとも石の大きさや質感は視知覚できる。重さはそのように不十分な情報から推測するしかない。間接的な推測と直接的なアフォーダンスの抽出は異なるものであるから、結局「投げるアフォーダンス」は視知覚可能ではないということになる。要するに、実際には石が投げられる可能性は重さのみによるものではないが、同様に視覚的な情報だけに縛られるものでもない。よって、アフォーダンスを視覚に閉じて論じることは不良設定問題を解こうとするのと同じことで、解釈が無数に生じるのは自然なことであると考えられる。しかし、『生態学的視覚論』におけるギブソンの記述を顧みると、それは混乱を招きかねないものであることが分かる。

もしある面が水平で、平坦で、広がりがあり、堅くて、知覚者に対して膝の高さにあるならば、事実その面は座れるものである。もしこれらの特性をまさに備えていると弁別されるならば、それは座ることのできるものに見えるに違いない。もしそう見えるならば、そのアフォーダンスは視覚的に知覚される。（Gibson, J. 1979=1986: 138）

仮にギブソンの述べるような特性が面に存在したとしても、実際に座ることができなければ——面が重みに耐えられず崩れ落ちるかもしれない——動物に行為を提供する環境の意味や価値は存在しなかったことになる。ここでの問題は、視覚的に提供される行為可能性と実際の環境の意味や価値との齟齬である。視覚的な情報が何らかの行為可能性を提供するのも事実であるが、実際の行為は視覚的な情報に関わらず成立し得る。このとき、アフォーダンスの所在は行為が成立する前、すなわち視覚的な情報が抽出される段階に限られるのだろうか。もしくは、視覚的な情報は「ある行為」に関する総体的なアフォーダンスが知覚されるための要素であるのだろうか。多くの場合、動物は目を使って行為をするわけではなく、手や足を使って行為をする。それら動物の身体と環境との接点において成り立つのがアフォーダンスであるとする、視覚のみによって知覚されるということは考えにくい。よって、視覚的なアフォーダンスは主に行為可能性の一部と見るのが妥当であろう。

ギブソンは視覚的に抽出されるアフォーダンスが間違っただけの情報を提示し得ると考えていた。例えば、ガラスのドアを開いているドアと判断して通り抜けようとする場合である（Gibson, J. 1979=1986: 155）。ここで、ギブソンの「間違っただけの情報を提示する」という表現を検討する。これは「目的と違ったアフォーダンスを知覚した」、もしくは「視覚的にアフォーダンスを知覚できなかった」と考えることもできる。ガラスのドアには「ぶつかると知覚されるアフォーダンス」が存在していたからである。さらに、ギブソンによれば、「誤情報の抽出と情報の抽出失敗との間に一線を画すことは難しい」（Gibson, J. 1979=1986: 259）。ギブソン自身も視覚による情報抽出には限界があることを認めているのである。このように、ギブソンのアフォーダンス論には課題が残されており、「視覚論」とどまるものとして扱うべきではないと考えられる。

アフォーダンスを知覚と行為の循環の中でどのように位置づけるかという問題は、ギブソン研究者の中でも意見が分かれている。複数の解釈を許している1つの要因は、これまで述べてきたように、視覚的な情報の抽出と実際の行為の時間的な隔りがある。ここで、ギブソン研究者による代表的な2つの見解を参照する。



## X. アフォーダンスの知覚は行為に先立つ

アフォーダンスを知覚することは予見性を持ち、環境が提供する情報と主体の身体に関わるダイナミックな性質（腕の長さなど）を知覚する必要がある（Gibson, E. 1994=2005: 29-30）。

## Y. アフォーダンスの知覚は行為と同時的である

アフォーダンスは環境に存在する主体の知覚や行為が成立した段階でしか言及できないため、主体の行為が成立して初めて、環境の事物は行為をアフォードしていたと言える（境ほか 2002: 166）。

X. のエレノア・ギブソン<sup>3</sup>による見解に従えば、推測を論じる必要性はなくなる。先ほど挙げた石を投げる例に当てはめると、重さは予見される性質として扱えばよい。エレノア・ギブソンがこのような結論に至った背景には、先に挙げたギブソンによるアフォーダンスの定義があると推測される。確かにギブソンの定義の一部分を取り上げれば、あたかもアフォーダンスに予見性が含まれるように見える。しかし、環境の意味や価値が予見されるとすれば、行為が成立しなかった際、アフォーダンスの抽出失敗とアフォーダンスがなかった場合の差異を説明することが難しい。行為の失敗を目的と異なる行為が成立したと捉えることもできない。それに加えて、X. は環境の意味や価値が固定されている場合のみしか成り立たない。意味や価値が浮動する環境では、「予見される性質」と「実際の性質」の差異を考慮せねばならない。そして、「実際の性質」はアフォーダンスで説明できない環境の意味や価値ということになってしまう。よって、X. は視覚にとどまらない動的なアフォーダンス論を展開しているという点において重要だが、予見性の問題はさらなる検証が必要となるだろう。他方、Y. の境ほかによる見解に従えば、石を投げるアフォーダンスが知覚されるのは、石を投げるという行為が成立したときであるから、行為の失敗はアフォーダンスがなかった、もしくは目的と異なるアフォーダンスを知覚したことによるものとして捉えられる。このように知覚と行為の同時性を考慮すると、アフォーダンスは知覚論の中でも抽象的な部分に特化した概念として扱うことができる。さらに、環境の意味や価値が浮動したとしても、「実際の性質」のみに依拠すればよいから、「予見される性質」との差異を考慮する必要はなくなる。ただし、これはアフォーダンスが「ある」か「ない」かの2元で捉えた場合に限られる。「行為の可能性」を変動する「確率」とした場合、議論は振り出しに戻ってしまう。ギブソンが不変項と呼ぶ環境中の構造はそもそも一定でなく、動物の知覚の柔軟性が不変項を不変たらしめている可能性を考慮せねばならないからだ。それに加えて、誤知覚や錯覚といった事象も検討の余地が残されていると言えよう。

### 3. 現実空間とヴァーチャル空間の架橋：ノーマンのアフォーダンス

アフォーダンスが広く知られた要因として、認知科学者ドナルド・ノーマンによるプロダクト・デザインへの応用が挙げられる。本節ではノーマンが独自に解釈したアフォーダンスと、その問題点を検討する。ノーマンの概念解釈は後学にも影響を与えており、ヴァーチャル空間のアフォーダンスを議論するうえでの足がかりとする。

ノーマンの主たる関心は、人工物を人が使用する際の操作性や実用性であった。ノーマンはコンピュータやデジタル機器のデザインに関しても言及しており、これまで現実空間でのみ論じられてきたアフォーダンスをヴァーチャル空間に架橋した人物として捉えることができる。ノーマンはアフォーダンスを「事物の知覚された特徴あるいは現実の特徴、とりわけ、そのものをどのように使うことができるかを決定する最も基礎的な特徴」（Norman 1988=1990: 14）と解釈した。ここから、ノーマンはギブソンと異なり、アフォーダンスを動物の知覚と独立したものとは考えていなかったことが分かる。ノーマンは自らのアフォーダンス解釈がギブソンの定義と異なることを理解していた。

アフォーダンスは事物を心理的に解釈することから生じるものであり、その解釈は私たちのまわりの事物を知覚する際に使われた過去の知識や経験にもとづいたものである。この見解は多くのギブソン派心理学者の見解とは少し食い違っている。（Norman 1988=1990: 361）

1980年代の認知科学は現代よりも計算主義的な考えが興隆していた。そもそも、認知科学の発祥は人工知能という言葉が生まれた1956年のダートマス会議にさかのぼる(谷口 2016)。よって、認知科学者であるノーマンの知覚に対する捉え方が直接知覚説を主張するギブソンと異なることは明白である。ノーマンは人の知覚に関して以下のよう述べている。

知覚がどのようになされるかは分かっていないが、知覚システムは並列構造を持っており、並列処理アルゴリズムを使っている。処理にはパターンマッチングや緩和法やエネルギー最小の制約などが使われているだろう。(Norman 1988=1990: 373)

以上から、ノーマンは知覚が脳内で処理されることによって間接的に行われると考えていたことが分かる。ノーマンの解釈したアフォーダンスが誤用として指摘される要因は、この知覚観の相違によるものが大きい。では、なぜ知覚観の異なるギブソンの理論を用いたのだろうか。ノーマンが事物の実用性や操作性を決める特徴としてアフォーダンスを引用したことは間違いない。ここでは具体的な事例を用いたノーマンの論述を参照することで、その概念解釈の検証を試みる。

アフォーダンスは物をどう取り扱ったらよいかについての強力な手がかりを提供してくれる。ドアの押し板は押すためのもので、ノブは回すためのものだった。スロットは、そこに何かを挿入するためにある。ボールは投げたりはずませたりするためのものだ。アフォーダンスの特徴がうまく使われていれば、何をしたらよいかはちょっと見るだけでわかる。絵やラベルや説明の文章も必要ない。複雑なものには説明があるかもしれないが、簡単なものには必要であってはならない。単純なものに絵やラベルや説明が必要であるとしたら、そのデザインは失敗なのだ。(Norman 1988=1990: 16)

ノーマンの定義に従えば、ドアの押し板やノブ自体がアフォーダンスということになる。同時に、「押す」、「回す」といった操作性もアフォーダンスとして解釈していたことが分かる。ここでは「ドアを開ける」、「ドアを閉める」といった実用性は言及されていない。その一方で、ボールに関しては「投げる」のような実用性を対象としている。よって、ノーマンにとってのアフォーダンスとは、知覚された事物の「視覚的な特徴」と「操作性」もしくは「実用性」のセットを表し、特定の行為を誘発するものである。後に、ノーマンは「真のアフォーダンス」(real affordance)と「知覚されたアフォーダンス」(perceived affordance)が異なることを示し、「知覚されたアフォーダンス」が実用性や操作性に関わるものであることを強調した(Norman 1998=2009)。ノーマンはアフォーダンスを用いた理由を以下のように述べている。

私はギブソンの用語を取り上げ、それがデザインの実用的な課題にどう適用できるかを示した。ギブソンは、それが目に見える必要はないと考えたが、私にとっては、それらが目に見えることが重要だった。もしあるアフォーダンスの存在を知らなかったとしたら、少なくともその瞬間にはそれは意味がない、と私は主張した。言い換えれば、アフォーダンスを発見して利用する能力こそが、人が新しい状況で新しいモノに出会ったときでもうまく機能する重要な方法の一つなのである。(Norman 2007=2008: 81-2)

いずれにしても、ノーマンは行為が成立する前にアフォーダンスの存在が明らかになり得ると考えていた。ただし前節でも述べたように、アフォーダンスの知覚が行為に先行するか否かはギブソン研究者の中でも意見が分かれており、それを顧みれば致し方ないことであるともいえる。ノーマンの概念解釈における最も重大な問題点は、行為を促す視覚的なサインとしてアフォーダンスを捉えていたことにある。アフォーダンスが視覚に限定されないことは既に言及した。affordanceにはafford(与える、供給する)という言葉が含まれているものの、それは環境が一方的に供給したり、何らかの行為を誘発するという意味ではない。すなわち、アフォーダンスは行為を促すサインのようなものではない。現在ノーマンはアフォーダンスの誤用を認めている。

これは私が『誰のためのデザイン?』で紹介した用語なのだが、申し訳ないことに、実際のところ私の失敗だった。(中略) アフォーダンスは必ずしも知覚可能である必要はない。(Norman 2010=2011: 100)

また、独自に解釈した「アフォーダンス」や「知覚されたアフォーダンス」に代わる用語として「シグニファイア」(signifier)を導入した。ノーマンはシグニファイアに関して以下のように述べている。

私はアフォーダンスとシグニファイアを区別することをデザイン界に強く要請する。多くの場合、アフォーダンスという言葉は使わない方がよい。なぜならデザイナーはいつも知覚されるものだけを気にかけているからであり、それはシグニファイアなのだ。(Norman 2010=2011: 254-5)

ここから、アフォーダンスに対する誤解を残しつつも、シグニファイアという用語を使用することにより、誤った概念の流布を防ごうとしていることが伺える。しかしながら、ヴァーチャル空間で論じられているアフォーダンスにはノーマンの定義によるものが多く存在する。既に HCI の分野において、アフォーダンスのあいまいな用法による混乱が指摘されている (Torenvliet 2003)。よって、アフォーダンスはノーマンによる応用を口火として広く知られるようになったものの、同時に定義や用法が不明瞭なものとしたのである。

#### 4. ヴァーチャル空間における意味や価値：ヴァーチャル空間にアフォーダンスは存在するか

##### 4.1. ゲイヴァーによる GUI (Graphical User Interface) への適用

HCI 研究者ウィリアム・ゲイヴァーの目的は人とコンピュータの相互作用を説明することであった。ゲイヴァーはノーマンと異なり、アフォーダンスと知覚が独立したものだとして理解していた。ゲイヴァーはギブソンのアフォーダンスを細分し、アフォーダンス (A) と知覚情報 (I) の有無 (Y/N) によって分類を行った。この分類によれば、(A/I) が (Y/Y) ならば「知覚可能なアフォーダンス」(perceptible affordance)、(Y/N) ならば「隠されたアフォーダンス」(hidden affordance)、(N/Y) ならば「間違ったアフォーダンス」(false affordance) と分類され、(N/N) ならば「棄却」(correct rejection) される (Gaver 1991: 80-1)。ゲイヴァーの分類は有用なものである反面、アフォーダンスが予見的な性質であることに基づいている。アフォーダンスの知覚と行為が同時的なものであるとすれば、「間違ったアフォーダンス」を考慮する必要はない。この場合、単にアフォーダンスがなかったと表現すればよい。そもそもギブソンはアフォーダンスを実用性のあるものに限定していない。よって、ゲイヴァーの分類は (A/I) が (N/Y) の場合も棄却され得る。

ゲイヴァーはギブソンのアフォーダンスを独自に展開し、「経時的アフォーダンス」(sequential affordances) と「入れ子状アフォーダンス」(nested affordances) を提案した (Gaver 1991: 82)。

##### 「経時的アフォーダンス」

行為者があるアフォーダンスを知覚し、行為をしたことによって、新しいアフォーダンスが示されることを表している。ギブソンは知覚と行為が連続したものであると考えていた (Gibson, J. 1979=1986: 238)。よって、「経時的アフォーダンス」はギブソンの定義したアフォーダンスを補足するものであるといえる。

##### 「入れ子状アフォーダンス」

複雑な行為に関連する複数のアフォーダンスを 1 つにまとめたものである。ギブソンは環境の説明を行う際に「入れ子」(nesting) という表現を用いている。ギブソンによれば、「溪谷は山に組み込まれ、樹木は溪谷に、木の葉は樹木に、そして細胞は木の葉の入れ子となっている」(Gibson, J. 1979=1986: 9)。ゲイヴァーはギブソンの「入れ子」という表現をアフォーダンスに応用して、複雑な行為に複数のアフォーダンスを知覚する必要があることを説明した。

ゲイヴァーが提案した「経時的アフォーダンス」や「入れ子状アフォーダンス」の概念はギブソンの定義したア

フォーダンスに基づいている。ゲイヴァーはそれらの概念を GUI に適用した。例えば、「経時的アフォーダンス」の例としてコンピュータの GUI を操作すること——ドラッグ&ドロップのような経時的に成り立つ行為——が想定されている。「入れ子状アフォーダンス」の例としては、現実空間のドアとハンドルを取り上げている。

ハンドルは引くことをアフォードする。ドアは壁と分離されているため、何らかの操作に関するアフォーダンスを提供するかもしれないが、どのような操作が有効かどうかは示さない。ドアを引くアフォーダンスにハンドルを引くアフォーダンスが入れ子になって、初めてドアを開けるアフォーダンスが知覚される。(Gaver 1991: 81)

以上の引用は、アフォーダンスの知覚と行為の同時性を論じているようにも捉えられる。すなわち、知覚と行為が連続したものであるが故に、あたかもアフォーダンスに予見性があるように見えることもあるが、それは「入れ子状アフォーダンス」の上位層を主体が類推することによって引き起こされるのではないだろうか。このように考えると、意味や価値が浮動するヴァーチャル空間にもアフォーダンスは適用できる。総体としてのアフォーダンスが変化したとしても、知覚情報から類推される結果と齟齬が生じたと考えればよい。ゲイヴァーはアフォーダンスと予見性の問題を考慮するうえで、重要な示唆を与えたといえる。

ゲイヴァーはギブソンの定義に基づいてアフォーダンスを展開し、これまで主に現実空間で論じられてきたアフォーダンスをヴァーチャル空間へと拡張した。ゲイヴァーの功績はそれだけにとどまらない。アフォーダンスが視覚に限定されたものではなく、触覚や聴覚もアフォーダンスの抽出にとって重要であるという指摘を行ったのだ (Gaver 1991: 82)。例えば、GUI でカーソルを操作するためには、画面の視覚的なアフォーダンスとマウスの触覚的なアフォーダンスをひとまとめにする必要がある。ピープ音のように聴覚的なアフォーダンスは筐体や画面への注視という行為を提供する。このように、知覚や行為には複数の感覚が伴うため、アフォーダンスを論じる際にはそれらの総体を考慮せねばならない。

#### 4.2. ヴァーチャル空間のアフォーダンスを肯定する 2つの見解

近年、HMD (Head Mounted Display) の普及に伴い、ヴァーチャル空間におけるアフォーダンスが活発に議論されている (Grechkin et al. 2014; Lin et al. 2015; Miura et al. 2016)。しかし、その多くの研究の中でアフォーダンスの存在は自明のものとされ、ノーマンに由来する視覚に限定した概念として捉えられている。尚且つヴァーチャル空間に対するアフォーダンスの適用可能性そのものを検討する研究は少ない。ここでは、ヴァーチャル空間のアフォーダンスを積極的に肯定する見解と消極的に肯定する見解を参照し、ヴァーチャル空間のアフォーダンスを考慮するうえでの礎としたい。

##### 「積極的肯定派」

エリオットほかは 2次元と 3次元のヴァーチャル空間を区別した上で、3次元のヴァーチャル空間における人の認知が現実空間と相違ないことを示した (Elliott et al. 2015)。ここではヴァーチャル空間における意味や価値の浮動が議論されており、浮動性こそが現実よりも豊富なアフォーダンスを生み出すと考えられている。興味深いことに、エリオットほかと第 1 節で取り上げた西垣は論拠が全く同じであるにもかかわらず、正反対の結論に至っている。次元が増えて表現手段が複雑化するのとは当然の話であるが、ヴァーチャル空間は現実空間と異なる複雑性を提供し得る。ヴァーチャル空間の本質的な利点は、現実空間では表現できない情報の組み合わせを設計できることにある。ただし、ヴァーチャル空間が現実空間よりも多くのアフォーダンスを提供し得るという見解には疑問が残る。あくまでも複雑化するのとは情報であり、情報は現実空間に依拠している。たとえ行為のたびに環境の意味や価値が浮れ動いたとしても、ゲイヴァーの定義する「隠されたアフォーダンス」が表出したにすぎない。よって、ヴァーチャル空間で情報のまとめ＝アフォーダンスを変容させることは容易だが、それは現実空間の性質を超えるものではない。では、ヴァーチャル空間があたかも現実空間を超越しているかのような体験を提供できるのはなぜだろうか。われわれは今のところ現実環境に根ざして生活しており、そこでの学習や経験と強く結びついている。ヴァーチャ



ル空間での驚異的な体験は、取得した経験の裏をかくことによって成立している。こういった試行錯誤が必要な場面では、情報をまとまりとして捉えようとする事自体が新鮮味を与えているのだ。

#### 「消極的肯定派」

ランブッシュとスシは、多くの研究者が対象のアフォーダンスでなく、利用者にとってコンピュータ・アプリケーションの外観がどのように作用するかということに関心を持っていると指摘している (Rambusch and Susi 2008)。すなわち、視覚的なアフォーダンスだけでなく、触覚など複数感覚の情報を考慮しなければ、アフォーダンスを論じることはできないということだ。この見解はゲイヴァーに準ずるものである。ランブッシュとスシの目的は、デジタル・ゲームにおけるアフォーダンスを説明することであった。デジタル・ゲームではキーボードやゲームパッドのカーソルキーでキャラクターを移動させたり、テキストの選択を行うことができる。このとき、アフォーダンスの適用範囲に関して議論の余地が残されている。例えば、現実空間でプレイヤーがキーを押すという行為をしており、ヴァーチャル空間でキャラクターが動くとき、キャラクターの挙動はプレイヤーの行為といえるだろうか。ゲームの初心者にはキーを押すことによってキャラクターが動くことを学習する必要がある。これに対して、熟練者はキーを身体の延長であるかのように用いて、キャラクターを操作する。ランブッシュとスシはこういった状況を現実空間とヴァーチャル空間のアフォーダンスの「統合」とし、熟練者にもアフォーダンスが適用できる——この場合に限ってキャラクターの動きはプレイヤーの行為である——と論じたのである。しかし、技術の熟練度を問わずキャラクターの挙動がキーに依存していることは変わらない。アフォーダンスは複雑な情報を一房にまとめたものであり、プレイヤーがそれを抽出して利用している以上、必ずしも「統合」が必要であるとは考えられない。当然ながらキャラクターの挙動の全てをプレイヤーの行為と捉えることは難しいが、一定の側面でデジタル・ゲームにもアフォーダンスは適用可能であろう。

ここで、行為について再考したい。デジタル・ゲームをプレイヤーが行っている際、プレイヤーはキャラクターやアバターの動きに注視する。目を動かしてスクリーン上の映像を知覚する。このとき、目の動きを行為として捉えるならば、少なくともヴァーチャル空間に視覚的なアフォーダンスは存在する。当然ながら視覚的なアフォーダンスはプレイヤーの総体的な行為可能性の要素となっているため、総体的な行為と密接に関わっている。ただし、総体的な行為は現実のアフォーダンスに大きく依拠していると言わざるを得ない。ヴァーチャル空間にアフォーダンスを適用することが難しい理由は、その多くが実際には現実空間のアフォーダンスであるためだ。ヴァーチャル空間とサイバースペース<sup>4</sup>の根本的に異なる点は、ヴァーチャル空間があくまでも現実空間の特徴を基準とし、利用していることにある。そういった限りにおいて、ヴァーチャル空間は現実空間であり、そこには生態学的情報を見いだすことができる。

## 5. おわりに

ここまで行ってきた議論を顧みると、大局的に見れば意味や価値が固定的な現実空間、浮動的なヴァーチャル空間という分類に意味などないことが分かる。ヴァーチャル空間で視覚的にアフォーダンスが知覚できないこともあるだろうが、それは現実空間でも変わらない。視覚的なアフォーダンスが提供する行為の可能性は「ある行為」が成立するための要素となり得るものの、絶対的な基準にはなり難い。ヴァーチャル空間にアフォーダンスを適用するうえで、まずはこの概念を視覚に閉じた文脈から脱却させることが必要であると言えよう。総括として、アフォーダンスと「身体化」(embodiment)を結びつけた論述を参照する。

アフォーダンスとは、私たちと環境との意図的なあるいは無意識的な相互作用(学習)の中で生み出されるものなのであり、それは、私たちが自分たちの蓄積された経験から情報を抽出し、分類し、それを再び私たちの身体へと取り込むという、知覚者と環境との動的な相互作用の過程なのである。すなわち、アフォーダンスとは、抽象化された情報が身体化されることによって、直接的な知覚対象になったものなのである。(佐古 2009: 166)



再帰的な知覚と行為の中でアフォーダンスはフレームワークになるわけだが、このフレームワークには複数のアフォーダンスが入れ子になっている。そのどれかが欠けていれば行為は中断する、もしくは失敗してしまう。こういった現象をヤーコブ・フォン・ユクスキュルは上手く説明している。

毎日昼食のときに私の席の前には私のための陶器の水差しが置かれていた。ある日、召使いがこの陶器の壺を壊してしまったため、代わりにガラスのデカンタが置かれていた。食事のとき私は水差しを探したが、ガラスのデカンタは目に入らなかった。友人に、水ならいつものところにあるじゃないかと指摘されてはじめて、皿やナイフの上に散らばっていたさまざまな光が突然大気の中を突進して一つになり、ガラスのデカンタを築きあげたのだった。(Uexküll 1934=2005: 125-6)

上記の引用から、局所的な情報の欠落や変容による大局的な行為の中断や失敗は現実空間でも起こり得ることが分かる。見方を転換すると、ヴァーチャル空間でアフォーダンスが変化したとしても、それを身体化し、利用できれば行為は成立する。ヴァーチャル空間は現実空間の模造ではなく、動物の経験や学習に基づいた意味や価値を提供し得る。前述したように、これを短絡的に現実より多くのアフォーダンスをもたらすと考えるのは間違いだが、ここでは現実空間と異なる情報の身体化が必要になるだろう。ヴァーチャル空間では——現時点で少なくとも視覚的には——目にもとまらぬ速さで情報を変化させることができる。こういった場合、もはや情報の身体化に視覚情報は関与しない。そして、このような環境でこそ、アフォーダンスの知覚と行為の同時性を検討することが重要になってくる。アフォーダンスは常に行為とセットで考えるべきであり、大局的な行為が成立せずとも、その環境で生存できる以上、われわれとの間に存在しているのである。本稿は現実空間とヴァーチャル空間が実質的に同じものであることを示した。生態学的な情報は、「浮動」する情報を1つのまとまりとして捉える動物との関係性の中に見いだされることによって、あたかも「固定」されているかのように機能する。これこそがギブソンの言う「変化の中の不変」なのではないだろうか。

### [付記]

本稿は表象文化論学会第11回大会（2016年7月10日、於立命館大学）でのパネル発表をもとに、加筆修正を行い作成した。

### [注]

- 1 ギブソンと対立した計算主義の学派とは、1970年代に台頭した認知心理学である（加藤 1986）。認知心理学は認知科学の一分野として知られている。
- 2 ここでの仮想現実とはヴァーチャルリアリティと同義のものであると考えられるが、ヴァーチャルリアリティと仮想現実は異なるという指摘が存在する。館ほかによれば、ヴァーチャルとは「表層的には異なるものの本質的には実物そのもの」であることを表し、実際には存在しないという意味の「仮想」はヴァーチャルの訳語として不適切である（館ほか 2011: 2-5）。
- 3 ジェームズ・ギブソンの妻。ギブソンの生態心理学を継承し、乳幼児を被験者とした視覚的断崖の実験で有名。本稿では以降、ギブソンはジェームズ・ギブソンのことを指す。エレノア・ギブソンはフルネームで表記している。
- 4 本稿でサイバースペースとは、ネットワークに接続した脳を端末として、物理的な身体が無いにも関わらず意識を介在させることができるような疑似空間を指す。仮想現実とは本来このような空間を指すべきであり、体験者が判別できるかどうか定かではないが、次元の制約も存在しない。よって、未だ実現していないものの、サイバースペースは現実環境の性質を利用しているとは言えないであろう。

### [文献]

Elliott, A., Peiris, B. and Parnin, C., 2015, *Virtual Reality in Software Engineering: Affordances, Applications, and Challenges*, CSE 2015 Proceedings of the 37th International Conference on Software Engineering, 2: 547-50.

- Gaver, W., 1991, *Technology Affordances*, CHI '91 Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 79-84.
- Gibson, E., 1994, *Has Psychology a Future?*, *Psychological Science*, 5 (2): 69-76. (=2005, 本多啓訳「心理学に未来はあるか」佐々木正人・三嶋博之編『生態心理学の構想——アフォーダンスのルーツと尖端』東京大学出版会, 19-39.)
- Gibson, J., 1972, "A Theory of Direct Visual Perception", Royce, J. and Rozenboom, W. eds., *The Psychology of Knowing*, New York: Gordon & Breach. Reprinted in: Noe, A. and Thompson, E. eds., 2002, *Vision and Mind: Selected Readings in the Philosophy of Perception*, Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 77-89.
- . 1979, *The Ecological Approach to Visual Perception*, Boston: Houghton Mifflin. (=1986, 古崎敬・古崎愛子・辻敬一郎・村瀬晃訳, 『生態学的視覚論』サイエンス社.)
- Grechkin, T., Plumert, J., and Kearney, J., 2014, *Dynamic Affordances in Embodied Interactive Systems: The Role of Display and Mode of Locomotion*, *IEEE Transactions of Visualization and Computer Graphics*, 20 (4): 596-605.
- 廣瀬直哉, 2004, 「アフォーダンスとエコロジカル・リアリズム」, 椋山女学園大学研究論集, 35: 127-37.
- 加藤孝義, 1986, 「生態学的視知覚理論にいたる知覚理論の系譜」, 岩手大学人文社会科学部紀要「思想と文化」, 565-77.
- Lin, Q., Rieser, J., Bodenheimer, B., 2015, *Affordance Judgments in HMD-Based Virtual Environments*, *ACM Transactions on Applied Perception*, 12 (2): 1-21.
- McGrener, J. and Ho, W., 2000, *Affordances: Clarifying and Evolving a Concept*, *Proceedings of Graphics Interface 2000*, 179-86.
- 三嶋博之, 2005, 「生態学的であるということ」佐々木正人・三嶋博之編『生態心理学の構想——アフォーダンスのルーツと尖端』東京大学出版会, 209-11.
- Miura, T., Urakawa, S., Isojima, M., Yu, J., Yoshii, A., and Nakajima, T., 2016, *Natural User Interaction Requires Good Affordance When Using a Head-Mounted Display*, *MMEDIA 2016: The Eighth International Conferences on Advances in Multimedia*, 23-8.
- 西垣通, 1999, 『こころの情報学』筑摩書房.
- Norman, D., 1988, *The Design of Everyday Things*, New York: Doubleday. (=1990, 野島久雄訳, 『誰のためのデザイン?』新陽社.)
- . 1998, *The Invisible Computer: Why Good Products can Fail, the Personal Computer is so Complex, and Information Appliances are the Solution*, Cambridge, Massachusetts: The MIT Press. (=2009, 岡本明・安村通晃・伊賀聡一郎訳, 『インビジブルコンピュータ——PCから<情報アプライアンス>へ』新曜社.)
- . 2007, *The Design of Future Things*, New York: Basic Books. (=2008, 安村通晃・岡本明・伊賀聡一郎・上野晶子訳, 『未来のモノのデザイン』新曜社.)
- . 2010, *Living with Complexity*, Cambridge, Massachusetts: The MIT Press. (=2011, 伊賀聡一郎・岡本明・安村通晃訳, 『複雑さと共に暮らす』新曜社.)
- Rambusch, J. and Susi, T., 2008, *The Challenge of Managing Real and Virtual Affordances in Computer Game Play*, *Human IT*, 9 (3): 83-109.
- 境敦史・曾我重司・小松英海, 2002, 『ギブソン心理学の核心』勁草書房.
- 佐古仁志, 2009, 「アフォーダンスと技術——生態心理学の新たな地平」, 大阪大学紀要「年報人間科学」, 30: 159-73.
- 佐々木正人, 1994, 『アフォーダンス——新しい認知の理論』岩波書店.
- 嶋崎裕志, 2002, 「ジェームズ・ギブソンの視知覚論と般化」, 信州大学紀要「人文科学論集」, 36: 17-29.
- 館暲・佐藤誠・廣瀬孝, 2011, 日本ヴァーチャルリアリティ学会編『ヴァーチャルリアリティ学』コロナ社.
- 谷口忠大, 2016, 「記号創発問題——記号創発ロボティクスによる記号設地問題の本質的解決に向けて」, 人工知能学会, 31 (1): 74-81.
- Torenvliet, G., 2003, *We Can't Afford It!: The Devaluation of Usability Term*, *Interactions*, 10 (4): 12-7.
- Uexküll, J. von, 1934, *Streifzüge durch die Umwelten von Tieren und Menschen: Ein Bilderbuch unsichtbarer Welten*, Berlin: J.Springer. (=2005, 日高敏隆・羽田節子訳, 『生物から見た世界』岩波文庫.)

# Reconsideration of Ecological Information: A Possibility of Applying Affordance to Virtual Space

ITO Kyohei

Abstract:

This paper reviews the concept of affordance, which has various ways of interpretation, in order to identify a possibility of applying affordance to virtual environment. Comprehensive trace of the development of affordance reveals that in many cases affordance has been discussed as a concept which only relates to the sense of sight. In fact, affordance can be placed in circulation of perception and action by taking multimodal senses into account. Compared with real space, where meaning and value are fixed, they can fluctuate in virtual space, so it appears impossible to apply affordance to such environment. However, this paper argues that real space and virtual space have essentially the same property by utilizing ecological information as a framework in which a cluster of fluctuating information works as if they are fixed.

Keywords: affordance, James Gibson, virtual reality, ecological psychology, embodied cognition

## 生態学的な情報の再考

——ヴァーチャル空間に対するアフォーダンスの適用に向けて——

伊 藤 京 平

要旨：

本稿の目的はこれまで多くの研究者によって論じられてきたアフォーダンスの概念を批判的に検証し、ヴァーチャル空間に対するアフォーダンスの適用可能性を問い直すことである。現実空間からヴァーチャル空間に波及したアフォーダンスを精査すると、その概念が環境の意味や価値を示すものでありながら、いかに視覚に限定して論じられてきたか明らかになる。知覚と行為の循環の中にアフォーダンスを位置づけるためには、視覚にとどまらない複数感覚を考慮する必要がある。意味や価値が固定的な現実空間と比べて、それらが浮動的なヴァーチャル空間にアフォーダンスを適用することは困難であるように見える。しかし、本稿は生態学的な情報、すなわち「浮動」する情報の集合が「固定」されているかのように機能するフレームワークを考慮することによって、大局的に見れば現実空間とヴァーチャル空間が同じものであることを示す。

