

■ベンディングによる知覚システムの理解

私は人間が世界をどのように知覚しているか、その原理を調べた研究や、それを利用した新たなインタフェース技術の開発を行なってきました。そして、その活動を通じて、人間の感覚の豊かさやコミュニケーションの心地よさを伝えられたらと考えています。ここでは、自分の研究をいくつか紹介しながら、人間にとって根源的な活動である「知覚」について、ベンディングという視点からその本質について考えてみたいと思います。

近年、既存の電子楽器の回路を繋ぎ変え、組み替えることで、未知の機能を発見し、予想もしなかった光や音を出す「サーキット・ベンディング」という行為が多く行なわれるようになりました。ベンディングによって生み出された音は、その電子楽器にとつてある種のエラーである一方で、そのエラーを逆に、新たな創造の可能性と考えることに、ベンディングのひとつの意義があると私は思います。

また、電子楽器だけでなく、ある機能を持った回路、ひいては人間をも含めてひとつのシステムと考えたとき、システムにとつてのエラーは、新たな創造の可能性であるとともに、そのシステ

ムの構成要素・本質を浮き彫りにする重要な情報であるという側面も持っています。

たとえば、音楽を聴いていて、その音がレコードによって生み出されているのか、それともCDによって生み出されているのか、よほど耳のいい人にしかその区別はできません。しかし、パッと音飛びが起きた瞬間、つまり、そのシステムにとってエラーが起きた瞬間、それがレコードなのかCDなのかは、その双方を聞いたことがある人にとっては明白になります。

このように、ベンディングは、その機能に着目すれば組み替えによって創造の可能性を広げる行為であり、システムの分析・理解という面から見れば、システムの本質を明らかにするひとつの手法とも考えられます。これまでのベンディングでは、その組み合わせによる創造性という点に重きが置かれてきましたが、もうひとつの側面、ベンディングによるシステムの理解という点にも、私はもうひとつの大きな可能性を感じます。

ベンディングはシステムの分析・理解の手法としては効率的ではないかもしれませんが、しかし、その回路を組み替え、試行錯誤し、その効果を観察するという過程は、実感としての理解、自身

の身体を通してのシステム理解に繋がると考えられます。自分は、このペンディングという手法を認知科学の領域に応用し、人間の知覚システムの理解、ひいては人間を理解するうえで、新たなアプローチとして採用していきたいと思います。

■人間はどのように環境を知覚し、世界像を構築するのか？

まず何より、人間は環境を計測するセンサーではありません。外部の環境から入ってくる情報を受動的に計測するのではなく、自分から能動的に情報を収集し、取捨選択しています。たとえば、人間の眼は自分の見たいと思う方向に向かって一秒に数回大きく動いています。また、騒音の中でも、自分の名前が呼ばれば、選択的に聴くことができます。そうして、人間は、能動的に環境からの情報を収集・処理し、ひとつの安定した「世界像」を頭の中に構築しているのです。

ここで重要な点は、ひとつの世界像を構築するということは、環境からの情報を収集するだけではなく、情報を切り捨てるといふことをも意味していることです。視覚について考えてみると、眼の中に情報が存在するにもかかわらず、それが見えていないということは、日常茶飯事の現象です。

鏡の前に立って、自分の瞳を見つめながら、眼を素早く動かしてみると、自分の眼が動いている瞬間の視覚像が見えないことに気がきます。一方、眼の代わりにビデオカメラを鏡の前に置き、動かすと、カメラが動いているときに生じるボケた映像は、はっきりと見ることができます。眼が動いている瞬間の情報は、安定した視覚世界を作り上げるために切り捨てられているのです。

このように、普段、私たちがありのままの世界として感じているものは、実は知覚システムの情報処理によって、作り上げられたものであるといえます。そして、私たちは、日常生活において自分の脳が環境の情報の何を切り取り、何を捨て、どのように世界像を構築しているのか、その原理や過程に気付くことはほとんどありません。

この脳の「安定した世界像」を構築し、保持する機能は、日常生活をつつがなく生きる上では重要な機能だと考えられます（一秒間に何度もボケた視覚像が見えたら、それだけでノイローゼになりそうです）。しかし、一方で、脳が世界は変わらないと認識しても、脳が処理する前の段階、身体感覚では、「今日のあの人の雰囲気はいつもと違う」とか、「この部屋、なぜか嫌な感じ」等、環境の変化をより敏感に感じているように思います。

これは、何を意味するのでしょうか。

脳が環境からの情報を、認識、理解し、ひとつの世界像を構築するということは、逆に何かを捨てているということでもあり、実は、小さな機微の中に潜む豊かな感覚のざわめきを押し殺しているのかもしれない。安定した世界を構築する上で、感覚のざわめきはある種のノイズです。しかし、時に、その感覚のざわめきを拾いあげるといふ行為は、人間が何を感じ、知覚しているのかということを考察する上で重要な意味を持つと考えられます。

感覚のざわめきを拾い上げるためには、私たちが環境をどう知覚し、どのように世界像を構築しているのかをよく理解することが必要であり、電子回路のペンディングのように、知覚の回路を少し繋ぎ替えてやると、捨てられていた感覚のざわめきが、実感

を持って目の前に現れるかもしれません。以降、人間の知覚をペンディングする自分の試み、特に視覚における知覚のペンディングについて紹介します。

■視覚における知覚のペンディング

前述のように、人間は、自分で眼を動かし能動的に情報を収集するとともに、ある種の情報を切り捨てることで安定した視覚世界像を構築しています。私の研究では、逆にこの切り捨てられた情報に着目し、うまく利用することで新しい情報提示手法を開発し、それを舞台芸術の演出に利用してきました。

私が着目したのは、安定した視覚世界を構築するうえで最も邪魔な情報、ほとんど知覚に上ることのない眼球運動による網膜像のブレです。人間は一秒間に数回、興味の対象に向かって眼を動かしていますが、その際に生じる網膜像のブレを知覚することはまったくといっていいほどありません。私の研究では、眼の動きの際に生じるブレに合わせて、眼の中にひとつの意味ある像を描

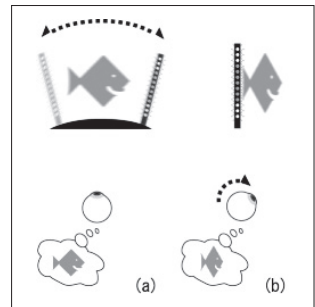
き出すことによって普段意識されない、眼球運動中の知覚像を浮かび上がらせます。以下、その原理を簡単に説明します。

まず、図(a)にあるような、

一次元の光点列を物理的に高速移動させて、二次元の視覚像を提示する装置があります。この原理は、光源の移動に合わせて、その位置

で提示したい点滅パターンで一次元光源を光らせることで、それが知覚的に統合されてひとつの二次元イメージとして見えるというものです。このような提示装置はすでに商品として販売されています。

一方で、私が情報提示手法として利用した原理は、逆に、図(b)のように光点列を固定し、サッカーと呼ばれる高速な眼球運動中に光点列の点滅パターンを高速変化させると、時間的



減パターンが眼球運動によって眼の中で空間パターンに展開されて二次元イメージが知覚されるというものです。

どちらの場合も、眼の中(網膜)には二次元イメージが描かれますが、私を利用した提示手法は光源自体を動かす代わりに、光源を固定して眼球を動かすというものです。ただし、眼を動かした場合、視覚像が知覚されるのは一瞬です。

この情報提示手法は、一次元の光源で二次元イメージが提示可能なため、光源の材料費や消費エネルギーが押さえられるというだけでなく、原理として人間の眼球運動を利用しているので、十分暗い環境においてならば、空中や水中等の投影面のない空間に対しても情報提示が可能になります。

また、この提示手法の特徴として、知覚像の大きさ・形態は観察者の眼球運動によって決定されるため、同じような位置から観察したとしても眼球運動が異なれば、観察者それぞれの知覚像も異なることとなります。私たちは、このような特徴を舞台演出にも利用してきました。

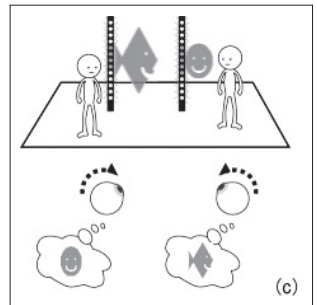
この提示手法を利用した舞台は、図(c)のように、舞台上に高さ二メートルの高速点滅する一次元LED (Light Emitting Diode) 光源を設置し、身体運動や映像によって観客の眼球運動を誘導して、それぞれの観客にさまざまな二次元イメージを提示するものです。舞台を鑑賞する際、観客は、パフォーマーの動きやスポットライトによってさまざまなタイミング、さまざまな場所、さまざまな方向に眼球運動を行ない、二次元イメージを知覚します。

さらに、観客それぞれの眼球運動の大きさ、タイミングは異なる

ため、自身の眼球運動によってそれぞれが異なるイメージを知覚することになります。つまり、すぐ隣に座っている人でも、眼の動きが違えば、異なる舞台の情景を見ることとなります。

この情報提示手法は、「自分の見るという行為」自体によって、普段、意識に上ることがない眼球運動中の視覚像を目の前に浮かび上がらせるものです。このことは、人間が環境を能動的に知覚しているということとともに、どれだけ多くのものを意識に上る前に切り捨てているかということも気付かせてくれます。

人間は脳を使つて安定した「世界像」を構成していますが、実は、意識に上らない身体感覚の段階ではより多くのことを感じ、考えているのかもしれませんが、むしろ、そのような、脳がいつの間にか隠してしまった感覚にこそ、環境を豊かに感じる源があるのだと私は思います。そして、知覚のベンディングは、その隠されてしまった感覚を掘り起こすひとつのスイッチといえるのではないのでしょうか。



わたなべ じゅんじ ▼ 独科学技術振興機構 さきかけ研究室 / N T T コ

ミュニケーション科学基礎研究所 客員研究者

<http://www.junji.org/>