

脳細胞が死んでいくのみという通説をくつがえしたのである。感覚をときすますことにより、年をとっても脳神経細胞は増殖し、ますます感性を磨き上げることができることを意味している。感覚を失ったときの代償機能は神経細胞の増殖機能の助けにより、信じられないような能力を発揮するのであろう。

このような知見を五感情報通信でどのように活かしたらよいかというアイデアはまだ浮かばないが、例えば脳の代償機能や増殖機能を想定して、マツタケ料理を「指で味わう」という発想があってもよいのではなかろうか。

## ◆五感の超え方—アモーダルのふたつの意味

佐々木正人

東京大学

視覚や聴覚や触覚など、単一の感覚様式を意味するモーダルに、非や無をあらわす接頭辞のaをつけてきたアモーダル (amodal) という用語がある。この語には二つの意味がある。

(1) 超モーダル：一つは「モーダルを超える」の意である。各モーダルを横断して存在する感覚のことを指す。たとえば「強さ」などはどの感覚にも共通する性質である。聴覚と触覚を強さで比較することができる。アリストテレスは五感を横断する感覚は、運動、静止、形、大きさの4つだとして、それを「共通感覚 (センス・コムニス)」とよんだ。わが国では哲学者の中村雄二郎が1979年に書いた「共通感覚論」(岩波文庫)がよく読まれてから、「五感を超える」という言い方が流行した。

発達心理学では誕生直後の乳児が最初に経験する世界は、モーダルなのかアモーダルなのかをめぐる議論がある。はじめに各感覚に分離したばらばらな感覚があり、発達してそれらがユニティをもつ、というのが普及した説で、モーダルからアモーダルへの発達を考えている。この説では諸感覚の統合を高次の脳機構の役割にゆだねている。

反対の主張は「知覚分化説」とよばれる。まず運動、強度など未分化なアモーダルな感覚があり、乳児が具体物、場面に出会い、それらを識別する力を高める結果、モーダルな感覚があらわれるとしている。ぼんやりと諸モーダルが溶け合った感覚が、細部をもった明瞭なものへと変化するのが発達だとする。統合 (抽象化) するのは

なく、分化 (具体化) し、細部に気づくようになることが発達だとしている。盲や聾の乳児が生まれると超早期に学習させることが一般化した。その根拠の一つを、発達早期ならば感覚の分化が無いので、たとえ一つのチャンネルが欠損していても学習を妨げないという知覚分化説の主張を与えた。

(2) 無モーダル：「超モーダル」は「モーダルを超える」というのだから、モーダルの存在そのものは否定していない。アモーダルという用語を、字義通りモーダルを否定して、「感覚が無い」という意味で使用する主張もある。いわば「無モーダル」の立場である。

無モーダルでも知覚が成立する、つまり感覚が無いのに何かを知ることができるという経験は別に神秘的ではない。アニメーションの制作がよい例だろう。

アニメで、たとえばモグラが「地下にもぐる」という動きをつくるとする。動きは、モグラの形の一部を少しずつ変化させた絵を何枚か用意することで制作される。注意していただきたいことはセル画に描かれること、つまり観客の眼に感覚経験を与えるのはモグラの形の変化だけだということである。それをスクリーンに投影するとだれの眼もモグラが「地下にもぐる」ところを見る。地面から下のモグラは、スクリーンには映っていない。だから対応する感覚刺激も無い。感覚が無くても「見える」のだからそれは無モーダル、感覚無しに成立する知覚である。この現象にはじめてアモーダルという用語を使用したのは、ベルギーの心理学者で映画の知覚研究の先駆者であったアルバート・ミシヨットである。

ミシヨット流のアモーダルを知覚理論の根本にしたのがアフォーダンス理論のジェームス・ギブソンである。ミシヨットはたくさんの実験で「見えなくなるなり方」が「見えなくなってもずっと在り続ける」ものを見せることを証明した。隠れていく、そのプロセス (モグラの変形) が、隠されてもなお在り続ける (地面に入るモグラ) ことを見せる。「ものが在り続ける」ことを知るのは重大な知覚の働きである。それは感覚無しに成立するのである。ギブソンはすべての知覚経験はこの種の隠れ方、ギブソンの用語では「遮蔽」を情報として成立しているという説を唱えた。彼の生態学的視覚論が別名、「遮蔽光学」とよばれるのはそれがアモーダルに基づく論だからである。晩年の彼は知覚はセンセーションレスだと断定している。

「隠れ方」が情報になっているという主張には、そうではない、「見る者の脳が隠れた部分を補っているのだ」という反論があるだろう。おそらく答えはアニメータに聞け

ばわかる。彼らが描いている遮蔽のプロセスというのはじつに微妙である。ほんの少しでも描きそこなえばモグラは地中に入らずに、ただ地面の上で消えてしまったように見える。いくら脳が「補完」しようとしても、できないことがあることをアニメータならよく知っている。

マルチモーダルという言葉をよく聞く。その由来を筆者は知らないが、ただ感覚を連合すればいいわけではあるまい。マルチの時代にはVRの表現が本稿で述べた「超モーダル」と「無モーダル」、「共通感覚」と「遮蔽」、このふたつのアモーダルの意味を探るのだろう。

## ◆五感情報通信への期待

土井美和子

㈱東芝

20世紀のヒューマンインタフェースは人間と機械、あるいはコンピュータの間で使えるメディアを増やす方向で発展してきた。キーボード（1866年にタイプライタが発明）、音声（1876年の電話機の発明）、画像（1888年カメラ発明）、動画（1925年TV）、複写式電子写真（1938年）、対話型図形処理（1963年Sketchpad）、マウス（1967年）、HMD（1968年）、CCD（1969年）、Artificial Reality（1983年）、Virtual Reality（1989年）、DataGlove（1989年）、CAVE（1992年）など。マウスによるポインティングはGUI（Graphical User Interface）となり、広く普及した。GUIでは、人間はディスプレイの前に座っていることが前提となっている。一方、21世紀のネットワークとモバイル機器を利用したコミュニケーションでは、GUIとは違って、対話距離が不定になってきている。人間にとって直感的で安心できるコミュニケーションの実現にむけ、種々のセンサや呈示方法での五感情報を活用することを再考すべき時にきている。PHANTOMなどに代表される触覚表示。さらにFrance Telecomの匂いを使ったインタフェースなどがでてきているのはその表れではないか。

五感情報通信で対象となるコミュニケーションとしては、遠方からでもいつでも臨場感いっぱいの体験ができる実体験コミュニケーションと、家族や友人の間でその存在感を伝え、安心感を与える思いやりコミュニケーションの2つが考えられる。実体験コミュニケーションでは、従来の高臨場感で扱われていた視聴覚情報では伝達しき

れなかった部分を、触覚や嗅覚、あるいは味覚で補えることができないか。医学生が名医の外科手術を、五感情報データベースから呼び出し、両眼立体視で患部を立体的に見るだけでなく、その患部に触って、粘膜の柔らかさ、神経の堅さなどを実感しながら、名医の手術を追体験できないか。実体験コミュニケーションは、五感により体験を共有することで、対話の距離感を感じさせなくする技術である。感性の世界を五感情報として蓄積し、体験することで、創造性を刺激する新たな教育分野、サービス分野の開拓を期待したい。

テロや狂牛病など、家族や友人の安否が気になる世情である。GPSなどで単に相手がどこにいるかだけでなく、元気になっていることを相手の邪魔をせず、かつ監視でなく、知りたいの思いやりコミュニケーションである。視聴覚と体性感覚を統合し、まさに雰囲気で存在感を伝えあうことは、ブロードバンド時代には、夢ではない。思いやりコミュニケーションは、五感により、相手との居場所、状況を伝え、対話の距離を保たせるものである。

実体験コミュニケーションにしても、思いやりコミュニケーションにしても、五感情報通信では、視覚、聴覚（体性感覚を含む）、触覚、嗅覚、味覚のそれぞれの情報の持ち味（情報量、情報の瞬時性、情報の継続性など）を生かしながら、協調することで、新しいデバイス、通信方法、アプリケーション、サービスが生まれ出されることを期待したい。

## ◆五感情報通信への期待

阪田史郎

NECインターネットシステム研究所

人間は、五感（視覚、聴覚、触覚、味覚、嗅覚）に代表されるすべての感覚のモダリティによる感覚体験の中で、日常生活を営んでいる。五感情報通信は、離れた場所にいる相手方の状況を忠実に再現し臨場感を伝達することによって、自然なコミュニケーションを実現し、遠隔地の他人と感覚体験を共有することを可能にする。医療・福祉、体験型遠隔教育・訓練、仮想旅行などのエンターテインメント、ロボットによる危険作業等の広範な分野への適用が期待される。

(1) 五感情報通信とマルチメディア