

# 感性情報を利用した ヒューマンインターフェイスモデルの研究

近藤 研二

倉敷芸術科学大学芸術学部

(2004年9月24日 受理)

## はじめに

近年、情報インフラ整備が進み、社会構造の変化とともに様々な分野・業界でIT活用が進展されているなか、メディアとしてのコンピュータのインターフェイスは、人とコンピュータとのコミュニケーションにおいて、ますます重要になっている。

1970年代に開発されたGUI (Graphical User Interface) と呼ばれる、コンピュータのインターフェイスは、ユーザーに対する情報の表示に、アイコンなどのグラフィックスを多用することによって、コンピュータを、画期的にわかりやすいものにし、格段に身近なものにすることに貢献した。しかし、すべての人間に対して、ハードルが低くなっているわけではなく、特に中高年の世代にとって、コンピュータの操作は分かりづらく、利用できるユーザーは限られている。コンピュータを使ったシステムが社会構造そのものの中に組み込まれている今日においては、コンピュータを使える人とそうでない人とでは、その格差はますます広がる可能性がある。

GUIが使用しているグラフィックスという記号は、直感的でわかりやすいという意味ではきわめて有効である。これまでも、グラフィックを用いたコミュニケーションの方法論については、ビジュアルデザインの分野の中で、わかりやすいアイコンや、レイアウトの方法など様々な方法が開発されてきた。しかし、人間だけでなく感情を持つ動物は、インタラクティブに、相手の微妙な表情、しぐさの変化の中から感情をたくみに読みとりながら、直感的に情報を共有することを得意としている。人間の感情に訴える情報の伝達という意味で、人間の表情やしぐさや言葉使いなどのよりヒューマンな要素を伴う記号を、コンピュータのインターフェイスに導入することはきわめて有効であるといえる。

本論では、インタラクティブな特性をもつコンピュータというメディアを使って、個々のユーザーのニーズに合わせた適切な感性情報を利用したインターフェイスのシステムを構築する上での方法について考察する。

## コミュニケーションに現れる感情

人と人とが直接コミュニケーションを行う場合、われわれは、主に言語に依存しているが、言葉の他に感情をとまなうさまざまな伝達手段をもっている。その一つが近言語 (paralanguage) と呼ばれるもので、声の調子や息継ぎの様子などである。人は嘘をつくとき、血圧や脈拍が高く

なり、汗をかき、声はうわずり、調子が高くなったりする。これは、発信者の無意識な感情状態を表しているものであり、受信者は敏感にそれを感じ取ることが出来る。

二つ目は、身振り、視線、接触、顔面の表情、姿勢などの身体言語である。身体言語もよく発信者の感情を表す。われわれは、相手の態度や表情を見ることによって、言外の意味を直感的に理解するのである。言葉だけで真意を伝えるのは大変難しいものである。電子メールなどで、(^^)等の絵文字が使われることがあるが、これは、メールの文章の言葉だけではなかなか表現しづらい感情をメッセージの中に意識的に挿入しようとするものであろう。

三つ目はプロクセミックスと呼ばれているもので、これはエドワードホールがいつているもので、個人の空間の認知のしかたのことである。人はそれぞれ個人空間を持っており、親しさの程度に合わせて相手との距離をとっている。人は、知らない相手が近づいてきてその圏内に入ると、不快に感じて注意水準を高める。これは、はたして安全なものか危険なものか、そこから逃げ出すべきかどうかを判断しているのである。

四つ目は人が身につける衣服や化粧など。服装や女性の化粧などは、人の行動や態度にも影響する。外向的な人ほど化粧に積極的であるということがいわれている。女性は化粧によって自分の心理的内面を守り、プライベートな空間を小さくすることによって、他人との交渉を積極的に行おうとするものと考えられる。

コンピュータというメディアをコミュニケーションに利用する場合、言語以外のこうした人間の感情表現をうまく利用することによって、効果的なインターフェイスを作り出すことが可能である。コンピュータは、CG映像やサウンドを駆使することによって、バーチャルに人間の人の身振りや顔の表情などを表現することも可能であり、メッセージの内容に応じた的確な感情表現をさせることによって、意図した内容をより正確に伝達できるであろう。また、カメラのアングルやショットの種類を変えることによって、微妙な感情を表現することも可能である。注意を喚起させたいときには、対象をクローズアップさせるとよいであろう。コンピュータにとって、シチュエーションに応じて、キャラクターの服装や髪型などを変えることは、いとも簡単である。

### 感情を生み出す脳の仕組み

メッセージがいかに理解されやすくなっていたとしても、メッセージそのものが好感のもてないものであれば、人間の脳は、それ以降の行動をとまなわない。人間の脳の情報処理において、メディアから伝達されるメッセージに対して理解しやすいということと、メッセージに対して好感がもてるということは、基本的異なるシステムである。相手に不快感を与えない、あるいは好感を持ってもらうメッセージとは、相手の脳に快感をとまなう感情に訴えることの出来るメッセージなのである。

人間の脳は、どのように外界を認知して感情を生み出しているのだろうか？脳科学では、種の生存や維持に適した刺激に対しては、快反応が条件付けられており、人間や高等動物は、

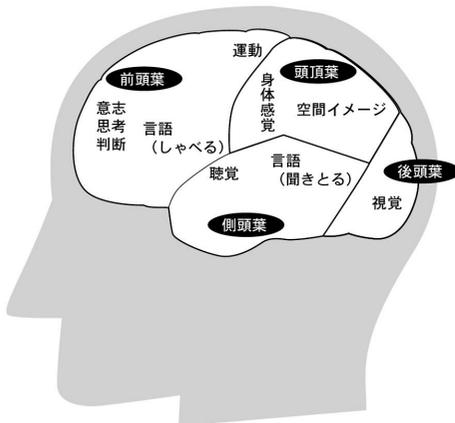
脳内神経伝達物質であるドーパミンの分泌によって快感が生じることが知られている。「気持ちが良い」は、人間や動物にとって、生きていく喜びであり、生きていこうとする意欲の根源でもある。生きる意欲は、人間でも動物でも、快感を求めて行動するのであり、それが生きていく正しい方向なのである。

そうした行動の基点となっている怒り、恐怖、喜びなどの情動の発現に関与しているものは、大脳辺縁系といわれる大脳内側にある扁桃体だといわれている。それぞれの感覚器をとおして外部から入ってきた感覚情報は、大脳皮質の感覚野、大脳連合野と呼ばれる領域によって視覚、聴覚などのあらゆる感覚と統合され、高次の情報となって知覚される。知覚された情報は、過去の記憶と照合されながら、扁桃体が、快か不快かを価値判断する。快と判断すれば「したい」という「意欲」になるのである。

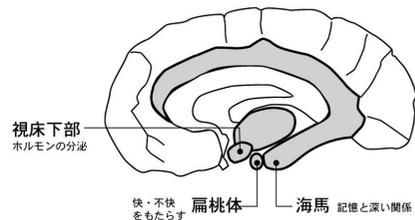
「意欲」が、「こうしよう」というはっきり意識された「意志」に変わるのには、前頭連合野がかかわっている。前頭連合野は、様々な部分の分析を総合する機能を持っているといわれており、思考、判断、創造といった人間特有の知的活動を統括する脳である。前頭連合野は、側頭・頭頂連合野に蓄えられた知識をもとに再評価して、愛情、同情、羞恥心など文化的社会的価値を伴った人間特有の複雑な感情も生じさせる。

つまり、ある刺激に対して、前頭連合野の知的認知が働く以前に、情動認知のフィルターがかかっており、扁桃体が「したい」という「意欲」を生まなければ、それ以降の前頭連合野での「こうしよう」という「意志」につながっていかないのである。行動をとまなう「意志」につなげるメッセージとなるためには、受け手の感情に訴える必要があるのである。「好きなことは、早く覚えることができる」というのは、快感に反応するドーパミン系による影響なのである。受け手にメッセージを受け入れてもらうためには、受け手の興味を考慮しながら、相手の感情に訴え、メッセージの内容を意欲につながるように表現する必要があるだろう。

認知や思考判断に関する大脳皮質



感情に関係する大脳辺縁形



### コンピュータに感情を持たせる

コンピュータに、人間が持つようなほんものの感情を持たせることは、非常に困難であると思われる。しかし、コンピュータがほんものの感情を持たないとしても、適切な表情や態度などの「感情表現」を行うことが出来るだけで、人間の古い脳（大脳辺縁系）は、あたかもそれが本物のように反応する。人は、本物ではない人形やアニメーション、仮想の物語に対して簡単に感情移入できるように、コンピュータが本当に感情を持っていなくても、表情や態度などの人間としてのパターンを用意し、適切なタイミングで適切な「感情表現」を表出し、演出すればそれだけで十分なのである。

では、コンピュータに感情を持っているようにみせるためには、人間の感情表出としてのパターンの種類をどのくらい用意するべきであろうか。ブリッジス (M. B. Bridges) は、人間の赤ん坊の「感情」が0歳～2歳にかけて、どう発達していくかを、木構造で表している。それによると、生まれたての赤ん坊には、まず「興奮」があり、その後「快」と「不快」の分離が起きる。その快感情がさらに優越感や軽蔑等の高次の感情になっていくという。

最近、脳内神経伝達物質ドーパミンの分泌に関係する新しもの好きの性格関連遺伝子 (DRD4) や、不安を感じやすい性格と関連する遺伝子 (5-HTT) などが発見されているが、脳の神経細胞の出す脳内物質のバランスは、あらかじめ遺伝的にある程度決められており、その後の環境や社会によって少しずつ変化していく。いずれにしても脳内物質の分泌のされ方で、感情のあらわれかたに違いを生じ、行動や態度にあらわれると考えることができる。

ブリッジスがいっているように、おそらく生まれてからまず「興奮」の感情があり、その後「快」と「不快」の感情に分離されると思われる。その「快」か「不快」を判断するのが扁桃体である。扁桃体が「快」と判断すると、ドーパミンが分泌されて視床下部から快感が生まれると考えられている。快感系の感情である「喜び」や「希望」、「愛」などは、ドーパミンが関係していると思われる。オキシトシンは、「愛」の感情に関係があり、好きな人間に体に触れたりキスをするとき分泌される。動物には本来自分以外の生き物を恐れる原始的な自己防衛本能があるといわれるが、オキシトシンはこの不安をうち消して、乗り越える役割をするのである。

逆に、扁桃体が「不快」と判断するとノルアドレナリンが分泌される。ノルアドレナリンは、脳を覚醒させて外界とのかかわりを生み出し、分泌量が多くなると不快感系の感情である「嫌悪」や「不安」、「恐れ」などの感情につながる。「怒り」にはテストステロンも関係しており、多く分泌されると闘争的になるといわれている。

このような「快」や「不快」の興奮系のホルモンに対して癒し系のホルモンとして、セレトニンやエンドルフィンがある。セレトニンは、ドーパミンによって生み出される「喜び」などの快感の興奮や、ノルアドレナリン系の「恐れ」や「怒り」などの興奮を抑制し、満足感や幸福感、安心感などの感情を生み出し、いきすぎる行動にブレーキをかける働きもしている。エンドルフィンは、麻薬のモルヒネと化学構造が似ているために、脳内麻薬と呼ばれており、心身のストレスを緩和する働きがあると考えられている。

人間の感情として分類すると、快感系の感情として、「楽しさ」「喜び」「興味」「愛」、不快系の感情として、「恐れ」「怒り」「嫌悪」「悲しみ」、癒し系の感情として「満足感」、「幸福感」、「安心感」などがあり、その他に前頭連合野が生み出す人間特有の複雑な感情も存在する。しかし、前頭連合野が生み出す複雑な感情も、基本的には「表情」や「態度」に表れる感情の質は分泌されるホルモンの種類が関係し、感情の量は分泌されるホルモンの量に対応していると思われる。

コンピュータに感情をもっているようにみせるための基本感情のパターンは、この人間の構内神経伝達物質の分泌のバランスの具合によってあらわれる表情や態度を参考にすることが出来るであろう。ホルモンの分泌という視点から分類すると、ドーパミンの分泌が生み出す「快感系」の表情、ノルアドレナリンやテストステロンの分泌が生み出す「不快系」の表情、セロトニンの分泌が生み出す「癒し系」の表情の3つに大きく分類できると考えられる。

### コンピュータに性格を持たせる

人には性格のタイプの違いによって相性が生じる。相性のいい人間同士は身近に接しても苦にならないが、相性が悪いとイライラすることになる。コミュニケーションが円滑に行くためには、相性のよい相手の方がうまくいくのである。さらに関係が深まると、「互いの役割」の相補性が形成されることが必要とされるとされているが、基本的には自分と似ていると感じられることが大事なのだ。ある実験では、実際に相手の性格が似ていないとしても、好意を抱いている人に対しては、実際以上に自分と似ているという錯覚を持っている結果も出ている。人は自分と似た性格の人とつきあうのが好きであり、最初は異なっていたとしても、相手に合わせて行動や態度を変えていくことによって、より好ましいと感じられる。心理学では、これを「類似性による誘因の法則」と呼ばれているが、そうした性格の相性によって、われわれが誰を好ましいと思うかどうか左右されるのである。

これはメディアの中のキャラクターの場合も例外ではない。メディアの中のキャラクターにおいても、ユーザーに好ましいと思われる方がコミュニケーションは円滑に行く。大切なことは、ユーザーの性格にメディアの性格を合わせていくことである。人はそのときの状況で、いろいろな行動や態度をとるが、行動や態度にはそれぞれに一貫したパターンがある。その特徴づけている持続的で一貫した行動パターンを性格と呼ぶが、コンピュータにいくつかの性格を持たせ、いろんなタイプのユーザーの性格に合わせるためには、人間の性格を分類しておく必要がある。

性格の分類については、これまで様々な分類法が試みられているが、現在定説となりつつあるのは「ビッグ・ファイブ」という5つの特性因子で、人の性格の特徴を説明できるという考え方である。5つの特性因子として、(1) 外向性（人との関係などで外界に積極的に働きかけるかそうでないか）、(2) 調和性（人との関係において、周りの人に同調しやすいか自主独立の道をすすむか）、(3) 誠実性（はっきりとした目的や意志を持って物事をやり抜こうとする

か否か)、(4) 神経症的傾向(危機に敏感に反応するか否か)、(5) 経験への開放性(イメージや思考などが豊かか否か)が挙げられている。

性格とは、感情の組み合わせの全体的な傾向であると考えられる。「外向性」の強い人とは基本感情として友愛思考の強い人であり、興味思考の強い人であると考えられ、ドーパミンやオキシトシンの分泌が多いと思われる。「同調性」に関して、人との関係において自主独立の高い人は、テストステロンの分泌が多いと思われる。「神経症的傾向」の強い人は、恐怖の感受性が強く、ノルアドレナリンやセレトニンの分泌が関係していると考えられる。はっきりとした目的や意志を持って物事をやり抜こうとする「誠実性」は、感情よりも理性的な思考を優先する人であると考えられる。イメージや思考などが豊かな、「経験への開放性」の高い人とは、いわゆる頭のいい人のことであろう。人間の性格は、これらの特性の組み合わせによって特徴を説明できるであろう。

コンピュータに性格を持たせる場合も、これら5つの因子を組み合わせることによって様々な性格をデザインすることが出来る。性格をユーザーに合わせるために、いくつかの質問によって、ユーザーの性格を予め知ることも出来るであろう。また、これらの因子を組み合わせるとき、各因子にはっきりメリハリを持たせて、ユーザーにとってわかりやすい性格にした方がよいと思われる。人は性格が読みにくい相手も、好まないと思われるからだ。

### コンピュータに礼儀をもたせる

人と人とのコミュニケーションには、メッセージをわかりやすく相手に伝えるだけでなく、相手が気を悪くしないかどうかを気遣う必要がある。コミュニケーションを円滑にするために、世界中の国や文化を問わず、「礼儀、作法」というものが存在するが、古来日本にも、そうしたコミュニケーションのための動作や表現の文化的体系として、800年の歴史を持つ「礼法(礼儀、作法)」といわれるものがある。

「礼法」というと、一般に堅苦しいという「しきたり」というイメージもあるが、本来「礼法」は、相手を大切にする「心」(思いやり、慎み、いたわり)であり、その心得を礼儀とし、その心をどのように表現するかという手段として、人間が生み出した文化的態度や動作の方法(プロトコル)である。これらの礼儀作法は、国や文化によっても異なる点もあるが、相手に対して迷惑や不快感を与えないための「心使い」と「動作表現」であるという点は世界的に共通であるといえる。

こうした人と人とのコミュニケーションの作法は、最も新しいメディアであるコンピュータとのコミュニケーションにも応用できるであろう。例えば、コンピュータにも挨拶ができるようにするであるとか、ちゃんとユーザーの目を見て話すとか、我々が日常行う振る舞いを、コンピュータにもさせるのである。スタンフォード大学のバイロン・リーブスとクリフォード・ナスは、「コミュニケーション技術に対する社会的反応」と呼ぶ研究プロジェクトにおいて、「メディア=現実」というメディアの等式を、あらゆる実験を通して検証させている。そ

のメディアの等式とは、「人とコンピュータ、テレビ、あるいは新しいメディアとの関係は、現実生活における関係と同じくらい基本的であり、社会的かつ自然なことであるということ。」ということである。人間とメディアの関係が社会的で自然なものとなれば、人間にとって、もともと社会関係は得意分野であり、人間はコンピュータのような新しいメディアを得意分野とすることが出来き、コンピュータを学ぶためのマニュアルも必要なくなるというわけである。

コンピュータの「インターフェイス」に、「礼儀作法のベースの上に成り立つ人の表情や態度、など、感情表現としての豊かさ」を持たせ、人間の社会的で自然な法則に合致させることによって、コンピュータを使える人とそうでない人との格差をなくし、コンピュータのコミュニケーションの様子は一変するであろう。バイロンたちがいっているように、「人間の古い脳」の中には、現実の世界とメディアの世界を区別する切り替えスイッチは存在しない。「人は、社会的行為や自然な物体を模したものに対して、あたかも実際に社会的であるかのように反応する」のである。ユーザーと交互に作用し合うインタラクティブな特性をもつコンピュータは、十分人間に近い。より人間らしく見せるためには、コンピュータに「人の表情や態度などの感情表現」、「性格」をもたせ、コンピュータの発するメッセージを、ユーザーに適切で礼儀正しい表現にすればよいのである。

#### 参考文献

- ・辻 三郎「感性の科学」サイエンス社 1997
- ・高田 明和「感情の生理学」日経サイエンス 1996
- ・ひろた かなん「ココロを動かす技術、ココロを読み解く科学」新風舎 2001
- ・詫摩 武俊・瀧本 孝雄・鈴木 乙史・松井 豊「性格心理学への招待」サイエンス社1990
- ・バイロン・リーブス、クリフォード・ナス「人はなぜコンピュータを人間として扱うか」翔泳社 2001

## A Study of Human Interface Model which utilizes Emotional Information

Kenji KONDO

*College of Arts,*

*Kurashiki University of Science and the Arts,*

*2640 Nishinoura, Tsurajima-cho, Kurashiki-shi, Okayama 712-8505, Japan*

(Received September 24, 2004)

In recent years, the intelligence infrastructure has been advanced and the utilization of IT is seen in various fields and industries as the social structure change. Amid such a development, the computer interface in the media, as means of communication between human and computer, became more important than ever.

The computer interface developed in 1970's and called GUI (Graphical User Interface) contributed to familiarize people with computers and made the computer easy to handle as GUI a lot uses graphics in order to provide users with information visually.

However, it does not mean that everybody feels the operation of computer is easy. The operation of computer is still with some confusion, especially for middle-aged and senior adults, and the number of people who are able to utilize the computer is limited. As the computer-aided systems are widely combined in the social structures in these days, the advantages that one can share by using the computer will be more than those shared by the people who are not able to operate the computer.

Originally, human beings are the creatures that are good at understanding the others intuitively by reading their emotions and feelings from their expressions, vocabularies, and body languages sophisticatedly. In terms of conveyance of information which appeals to one's emotion, it is extremely effective to introduce the symbols and signals, which correspond to the expressions and vocabularies of human beings, to the computer interface. In this article, we shall examine the process for configuring the interface system which utilizes the emotional information suitable for the needs of individual users using the media called computer which possesses interactive characteristics.