

4. 新しいコミュニケーションの実現をめざして

中津良平 / ATR知能映像通信研究所

まえがき

電話を主たるメディアとした従来の通信に対し、現在、マルチメディア時代にふさわしい新しい通信、コミュニケーションのあり方が求められているのではないだろうか。それを端的に示しているのがインターネットの爆発的普及である。それでは今後の通信、コミュニケーションはどのような方向に向かうのだろうか。それを知るには、グローバルな動向を把握するとともに、コミュニケーションとは何かという基本に帰って考えることが必要と考えられる。このような観点から、ここではまず通信を取り巻く各種のメディアの動向を概観する。さらにそのような動向が生じる原因をコミュニケーションのモデルによって説明する。またこれらの考察の上に立って今後の通信技術が扱うべきコミュニケーションの本質を考察する。最後にATR知能映像通信研究所で進めている研究例を述べ、これらとコミュニケーションのあり

方との関連を考察する。

コミュニケーションメディアの動向

我々は新しい通信の概念として「ハイパーコミュニケーション」を提案している¹⁾。これはまず、マルチメディア、ネットワークの時代には通信メディアと他のメディアとの境界があいまいになるだろうという考え方に基づいている。事実、そのような動きは通信を含んだ各種のメディアで生じている。たとえば通信の世界では、インターネットという新しいコミュニケーションの場が生じつつある。インターネットは全世界をつなぐ巨大なサイバースペースと考えられる。人はその中で他の人とコミュニケーションをしたり、ショッピングをしたりする。また映画業界をみると、最近の映画は、デジタル技術やコンピュータグラフィクス技術を取り入れ、新しい世代の映画へと移行しつつある。これらの技術は、従来の映画では表現が困難であった超現実的

な世界、すなわちサイバースペースを作り出す能力を与えてくれる。一方、テレビゲーム、特にロール・プレイング・ゲーム (RPG) は人がサイバースペースにおける主人公になってストーリーを楽しむことを可能にしてくれる。これらの動向から、「サイバースペースにおけるコミュニケーション」が新しいコミュニケーションの1つのキーワードになると予想される (図-1)。

次にコミュニケーションでやり取りされる情報に注目してみよう。図-2は人間のコミュニケーションのモデルを示したものである²⁾。表層には言語の使用に基づくコミュニケーションを司る層が存在する。通信・情報処理の研究はこの層のメカニズムを対象としてきたといえる。たとえば、音声認識の取り扱ってきた対象は音声に含まれる論理情報である。しかしながら、論理情報は音声を構成している情報の一部に過ぎない。感情情報・感性情報などの他の豊かな情報が音声には含まれている。このような情報はより深いレ

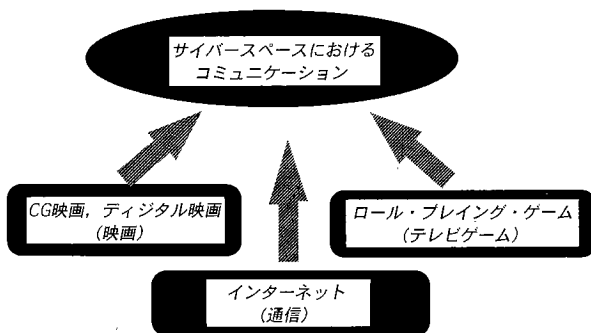


図-1 メディアの動向

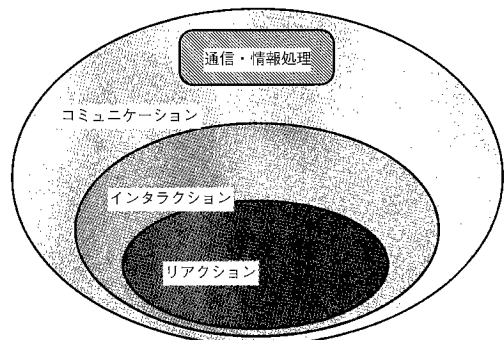


図-2 コミュニケーションのモデル

ベルにある層、すなわち図-2におけるインタラクション層や、リアクション層によって生成されたものであると考えられる。インタラクション層は、発話のリズムや発話の番の交代などコミュニケーションチャンネルを維持するための行動を司る層である。この層は人間のコミュニケーションをスムーズに行うために重要な役割をしている。インタラクション層の下にはリアクション層がある。リアクション層は、人間のより基本的な動作を司る層である。たとえば、音のきた方向に顔を向けたり、急に光がくると目を閉じるといった機能を持つ層である。

このように、人間のコミュニケーションは、論理的な行動や情報の取り扱いの他に、より深い層の働きが重要な役割をしており、感情・感性などの非論理情報はこれらの層の働きにより生成・理解されるものと考えられる。従来の通信は論理的なコミュニケーションを対象としてきたが、今後はむしろそれ以外のコミュニケーションが重要になってくる。このことはたとえば、若者が携帯電話などでおしゃべりに興じているさまをみると分かる。この場合、論理的に意味のある情報のやり取りを行っているのではなく、相手との感覚的・感情的つながりを確認しあっているといえる³⁾。したがって、非論理情報の送受が新しいコミュニケーションのもう1つのキーワードとなる。

以上の考察より、サイバースペースを介して非論理情報を送受するコミュニケーションが新しいコミュニケーションの形となると予想される。我々はそれを具体的に実現するコンセプト、プロトタイプの研究を進めている。



□ 今後のコミュニケーションのめざすもの

新しいコミュニケーションの研究を進めるためには、上記の考察をさらに進めて、理想的なコミュニケーションはどうあるべきかを考える必要がある。送り手から受け手へと論理的な情報が送られる。次のフェーズでは、送り手と受け手がその役目を交替し、逆方向に情報が送られる。このようなシャノン流のコミュニケーションはいかにもスタティックな情報のやり取りであるといわざるを得ない。本来のコミュニケーションはよりダイナミックなものであると考えられる。送り手と受け手、さらにはそれらを取り巻く環境が一体となるとともに、情報がそれらから切り離された物理量として扱われるのではなく、送り手と受け手で共有されるもの、さらには送り手と受け手の関係性としてとらえることができないだろうか。このような考え方に立つと、理想的なコミュニケーションが持つべき要素は次の3点であると考えられる。

- (1) 体験と共感
- (2) 身体的体験と精神的体験の統合
- (3) 能動的な没入

以下、これらの各々について説明する。

◆ 体験と共感

これまでのコミュニケーションは論理的な情報が送受されることにより、コミュニケーションにかかわる人間の間で情報の共有が行われることを意味していた。しかしながらこれはいかにも無味乾燥なコミュニケーションである。たとえば母親と子供のコミュニケーションは、同じ環境のもとで同じ物を見たり聞いたりさらには同じ感情を共有しあう密接なコミュニケーションである。これは、情報を共有しているというよりは、同じ経験を体験しそれによって、相手

の気持ちと自分の気持ちがシンクロナイズしている状態といえるのではないだろうか。したがって、本来のコミュニケーションのあり方として「体験と共感」ということを指摘したい。ここで体験とは、同じ情報を取得し共有するという意味に加え「体を動かすことにより情報を得る」という意味合いが強いのではないだろうか。すなわち、「体験＝情報＋身体性」と考えることができる。次に共感とは、同じ考え・体験を持つ相手に関する強い思いということができる。このとき両者の間にはある種の共鳴現象が生じていると考えられる。したがって、「共感＝共有＋共鳴」といえる。すなわち、単なる論理情報を共有するという従来の浅いコミュニケーションの考え方に対し、同じ体験を共有しそれによって相互の思いが共鳴する状態、すなわち「体験と共感」が深いコミュニケーションであるといえよう。

◆ 身体的体験と精神的体験の統合

次に体験の内容について考えてみよう。体験は身体的体験と精神的体験から構成される。身体的とは、単純には体を動かすものをさす。運動がその代表例であるが身体の一部を動かすものも身体的体験である。たとえば音声を発するのは身体的体験である。さらに、外界を見ようとする場合、見たい方向に頭を動かすなどの動作を伴うため、見るという行為も身体的体験である。従来、身体を積極的に動かす動作のみを身体的体験と呼んでいたが、ここでは従来受身的と考えられてきた見る・聞くという行為も含め五感を用いて外界とかわりあいを持つ行為を身体的体験と呼ぶことにしたい。

一方、精神的体験とは、言葉を使う、本を読む、音楽を聞く、絵画を見る、というような五感の働きに大脳が働いた行為を

さすと考えられる。もちろんここでは論理的な情報を扱うことが大きな位置を占めるが、一方で情緒・感情などの感性的情報を扱うことも大きな位置を占める。我々がここで興味を持つのはこのような感性的情報を取り扱う際の精神的体験である。言葉を用いて自分の感情を表現する、本を読んで感情移入する、音楽を聞いて感動する、映画を見てその世界に没入する、これらはすべて高度の精神的体験であるということが出来る。

さらに、これらの身体的体験・精神的体験を統合した統合的体験が本来の意味での体験である。演劇・演奏・彫刻など芸術における創作行為は、従事者が高次の精神的体験を味わうことが可能であるとともに、それを体を動かすことによって実現するという身体的体験の側面を有する。このことから、芸術創作活動においては身体的体験と精神的体験を合わせた統合的体験を味わうことが出来るといえる。芸術家が創作時に味わう一種の陶酔状況はこのような統合的体験の結果として得られるものであろう。このように考えると「カラオケ」というメディアがなぜポピュラーなメディアになったのかに対する説明が可能となる。まずカラオケは声を発するという点で身体的体験である。さらに、歌の歌詞という人間の情緒・感情に訴える言葉を読み、理解するという点で精神的体験でもある。したがって、カラオケは統合的体験を味わわせてくれるメディアであるといえる。カラオケを歌う時感じる陶酔感、レベルは低いとはいえ芸術家が感じる陶酔感と相通じるものがあるのではないだろうか。また、一般によくいわれているように、スポーツもプロフェッショナルな領域になると精神的なものが重要になってくる。ゴルフなどではメンタルな部分が大きくプレーに影響するといわれている。野球などもしかりである。とすれば、

スポーツも、遊びを通り越してプロの領域に達すると、身体的体験・精神的体験を合わせた統合的体験に到達するということが出来る。スポーツ選手が高揚感・陶酔感をしばしば感じるといわれているが、これはカラオケにおける陶酔感、芸術家の創作時の高揚感などと同種類のものではないだろうか。以上述べたように統合的体験は高次の感性を呼び覚ましてくれるものであって、人間同士のコミュニケーションにおいてもこのような統合的体験が実現できることが望ましい。

◆ 能動的な没入

統合的な体験において感じることで出来るものとして高揚感・陶酔感をあげたが、これらを感じさせてくれるものであればなんでもいいのであろうか。この論旨からすると近ごろ話題になっている「ポケモン」も一種の陶酔・高揚であるということになる。種々の陶酔・高揚などがあるが、ここではこれらの総称として没入(immersion)という言葉を使うことにする。ポケモン事件などをみると、没入にも複数の種類があるということが分かる。ここではこれらを受動的な没入(passive immersion)と能動的な没入(active immersion)に分類して考える。受動的な没入も能動的な没入も夢中になっていることに変わりはないが、両者では意識のレベルが異なるのではないだろうか。ポケモンを見ることによる陶酔状態はいわば催眠術をかけられて意識をなくした状態と大差ないのではあるまいか。したがって、陶酔・催眠・忘我などの、完全に我を忘れてしまっている状態や意識を失っている状態が受動的な没入感を説明するキーワードとなる。

これに対し能動的な没入とは、意識を正常に保持したまま夢中になっている状態ということが出来る。集中して仕事をしている状態、

芸術創作活動に没入している状態などは意識は明晰に保ったまま没入している状態である。スポーツなどの場合でもしばしばこのような状態はおとずれる。プロ野球選手やプロゴルフ選手がゲームに没入している状態を「目の前のボールのみに神経が集中できた」「投手の投げるボールが止まって見えた」などと表現するのはこのような状態ではないだろうか。この場合、意識はきわめて明晰であって自分の行動は完全にコントロールできている。ただ余計な雑念が排除されているのである。

このような受動的な没入と能動的な没入が生じる過程に注目すると興味深い事実が明らかになる。それはインタラクションの有無である。受動的な没入はポケモンや催眠術のように自分は情報を受けるのみで相手に働きかけることをしない。すなわちインタラクションが欠落している。一方、能動的な没入の方は、芸術創造の場合やスポーツの場合のように対象に働きかけている点が異なる。すなわち、能動的な没入の場合はインタラクションが存在している。つまり、インタラクションの有無が受動的な没入と能動的な没入を区別する鍵であるといえる。

それでは、インタラクションが存在しさえすれば、能動的な没入が生じるのだろうか。事態はそのように単純ではない。たとえばインタラクティブアートの場合を考えてみよう。インタラクティブアートとは鑑賞者の身振りや手振りさらには音声などによる働きかけによって絵画や彫刻そのものが変化するようなアートをいう³⁾。従来のアートに比較してインタラクティブアートが主張する新規性は、インタラクションの介在により、能動的な没入が実現され、従来のアート鑑賞に比較してより高次のアート鑑賞が可能になることである。しかしながら、能動的な没入を実現するに至らず、最初に鑑賞

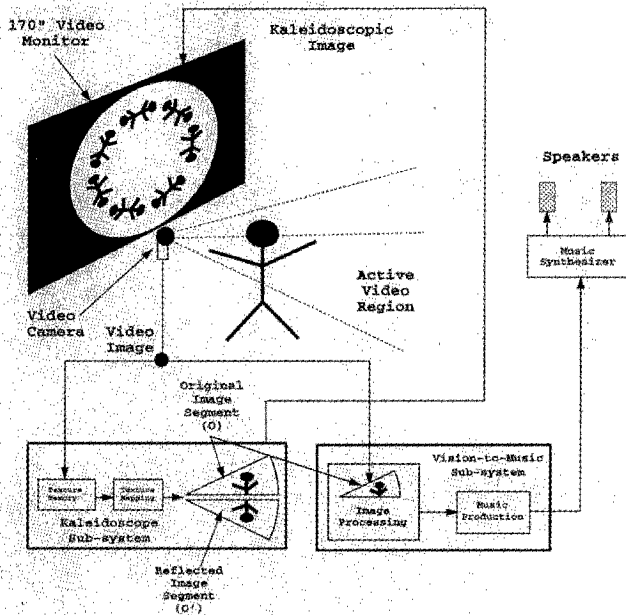


図-3 Iamascopeのシステム構成

者の興味を引いてもすぐにあきられてしまうインタラクティブアートも多い。その大きな理由は、インタラクションの導入のみに関心が片寄り、インタラクションを導入することにより何を実現することを狙っているのかに対する深い洞察がないためではないだろうか。

我々の研究の目標は理想的なコミュニケーションが実現できる技術およびシステムを開発することにある。次に我々が研究している具体的なコミュニケーションシステムの例を紹介しながら、以上述べたコミュニケーションの特性がいかに実現されているかについて考察したい。

□ インタラクティブ万華鏡⁴⁾

◆ 概要

万華鏡は1816年にD. Brewster氏によって発明されて以来、単純な鏡の反射が多様な図形を生成する面白さが人々を引きつけ、玩具などとして今だに根強い人気がある。Iamascopeは電子的なインタラクティブ万華鏡で、画像処理とコンピュータ・グラフィックス技術を利用した新しい万華鏡である。そ

れは、インタラクティブアート作品であると同時に、新しいタイプのグラフィックスを統合した楽器であり、あるいはダンスインストゥルメントである。本システムは、絵を書いたり楽器を演奏する技術がなくても、自分も観客も映像と音からなるマルチメディアコンテンツの創作ができる空間を提供することを目的としている。

Iamascopeが従来の万華鏡と大きく異なる特徴は、演奏者であるユーザが万華鏡の中の素材として入り込みながら、その万華鏡の映像を見て楽しむことができるということである。そこにさらに、音楽が加わって、ユーザと観客に豊かで審美的な体験の場を提供することができる。

◆ Iamascopeの内容

Iamascopeのブロック図を図-3に示す。大型のプロジェクタ型スクリーンを表示用に使い、その下に1台のビデオカメラを設置する。カメラの出力は万華鏡生成と音楽生成を各々担当する2台のグラフィックワークステーション (GWS) に分配される。万華鏡生成GWSのビデオ出力がプロジェクタを通してユーザの眼前に表示され、音楽

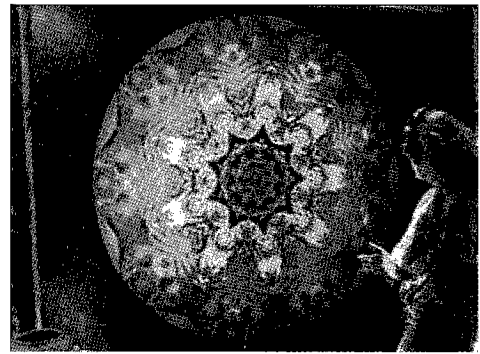


図-4 Iamascopeとのインタラクション

生成GWSのシリアル出力がMIDI音楽 (シンセサイザー) と接続し、音源からラウドスピーカーを通して音楽を聞くシステムである。

万華鏡生成のサブシステムでは、ビデオ画像がテクスチャメモリに転送され、その中から適当な領域を使い万華鏡画像を生成する。たとえば原画像素片をあるエッジにそって反転されると鏡による反射像を得ることができるので、そのパターンを繰り返して使って、多角形近似円を作ると2面鏡の万華鏡模様が上がる。この処理はハードウェアによるビデオテクスチャマッピングの技術を使うとほぼビデオレートで可能である。

さらに同じ画像素片の領域の動きを音楽生成のための音楽サブシステムでも用いる。音楽サブシステムは、入力された画像素片から各画素における輝度の時間変化をとらえ、変化に応じてMIDI音源を鳴らすコマンドを生成する。したがって、カメラの前で体の動作などで生じる輝度変化によって、音楽を演奏することができる。

万華鏡の表示と音楽生成の制御のための入力を、同じ画像素片にすることにより、これらが基本的に同じ系で行われることになる。ユーザまたは演奏者は、万華鏡の変化と音楽の演奏の対応付けが可能となり、視覚と聴覚によるフィードバックがかかった制御系の一部となる。Iamascopeを利用して様子を図-4に示す。

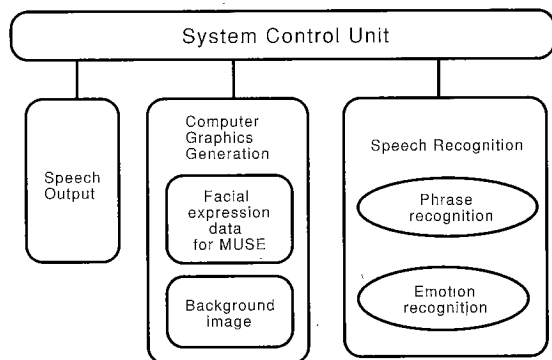


図-5 インタラクティブポエムシステムのソフト構成

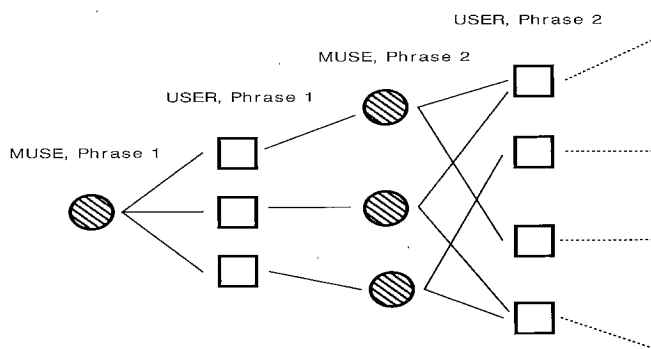


図-6 インタラクティブポエムデータの構成

❖ 評価

前章で論じた理想的なコミュニケーションシステムが備えるべき特性の点からIamascopeを評価してみよう。

(1) 体験と共感

Iamascopeは体験型システムである。自分の体を用いて美しい映像・音楽を生成するという体験を一般の人々にも可能にする。さらに複数の人と一緒に体験することによって、日常生活では体験することのない芸術的な映像・音を作り出すという体験を共有し、お互いの間に強い共感が生まれる。

(2) 身体的体験と精神的体験の統合

Iamascopeは統合的体験を味わわせてくれる。自分の体を動かして表現をするという身体的体験が基本になっている。さらにはその結果生じる美しい万華鏡映像、および音楽を鑑賞するという精神的体験を味わうことができる。さらに、美しい体の動きがより美しい映像の生成に結びつくことから、身体的体験と精神的体験は深く結びついている。したがって、統合的体験を経験させてくれる。

(3) 能動的な没入

自らの動きで映像・音楽を生成するという意味でIamascopeは能動的なシステムである。しかもそのインタラクションはリアルタイムであるとともに、動きがそのまま万華鏡映像生成に反映されるといった単純な構成になっている。その結果、単純な動きに対しては単純な映像・音楽が生成されるのと

同時に、動きをプロフェッショナルなダンサーの動きへと高度化していくと、それに伴い映像・音楽も高度化するという特徴を持っている。すなわちプロのダンサーが演じるとその動きに応じた背景の万華鏡映像や音楽が生成される。これによって演じる人は没入感を味わいやすいシステムとなっている。

□ インタラクティブポエム⁵⁾

❖ 概要

インタラクティブポエムは、人間とコンピュータが詩のフレーズを相互に朗読しながら、詩の世界を共同で作り上げていくという新しいタイプの詩である。

通常の詩では、詩人は注意深く選んだ単語・句・文章を連結していくことによって自分自身の感情・感性を表現しようとする。これらの単語やフレーズの持つ言葉の力によって人々は詩人が伝えようとしているメッセージを理解するとともに、詩人によって作られた詩の世界に没入することができる。しかしながら、詩人によって作られた詩の世界はそこで用いられている単語・句・文章やそれらの順序が固定されているため静的なものであるということが出来る。

インタラクティブポエムのコンセプトは、インタラクション機能を取り込むことにより、通常の詩の持つ限界を越えようとするもの

である。参加者とコンピュータエージェントが短い詩のフレーズを相互に朗読し合うことにより、コンピュータエージェントの詩の世界と参加者個人の詩の世界を統合した新しい詩の世界を作り上げることができる。

「ミューズ」と呼ぶコンピュータエージェントがスクリーンの上に現われる。その顔はあらかじめ詩の世界を表現するのに適した形にデザインしておく。ミューズは短い詩のフレーズを朗読する。それを聞いて、参加者はそれに応えるような詩のフレーズをスクリーンに表示される複数のフレーズの中から選択してミューズに語りかける。このようなインタラクションを通して、参加者とミューズは共同詩人となって新しい詩や詩の世界を作り上げる。

❖ インタラクティブポエムシステム

システムのソフトウェア構成を図-5に示す。制御部はインタラクティブポエムのデータベースを格納しており、これを用いてシステム全体の動作を制御する。インタラクティブポエムデータベースは図-6のようなネットワーク構成をしている。通常の詩はフレーズの連続である。これをコンピュータエージェントと人間が交互に読み上げるのが最も単純であるが、詩の世界が単純になる。そこで、図-6に示したようにコンピュータエージェントの読み上げるフレー



図-7 インタラクティブポエムシステムとのインタラクション

ズに接続しうる複数のフレーズを用意しておき、ユーザにそれを選択させる。このようにすることによって、作り出される詩の世界に多様性を持たせることができる。音声認識部はユーザの朗読するフレーズを認識するフレーズ認識部と声の感情を認識する感情認識部を持つ。フレーズ認識部はHMM (Hidden Markov Model) に基づく不特定話者音声認識機能を持つ。また感情認識部はニューラルネットワークに基づく感情認識機能を持つ。認識できる感情の種類は「よろこび、しあわせ、怒り、恐れ、愛想をつかさ、あざけり、失望、通常」の8種類である。ユーザの音声に対するコンピュータエージェント「ミューズ」の反応は彼女の声および表情で表現される。感情認識結果からそれに反応するミューズの顔の表情が決定される。フレーズ認識結果と感情認識結果からミューズが次に朗読すべきフレーズの種類およびそれを発声する感情が決定される。あらかじめ8種類の感情でミューズの朗読すべきフレーズをプロの声優に発声してもらい音声出力部に蓄えておき制御部の指示に従い出力する。また、8種類のミューズの表情のアニメーションを作成しておき映像出力部に記憶しておき制御部の指示に従い出力する。同時に映像出力部には詩の内容に適した種々の背景映像を記憶しておき、詩の進行に従い制御部の指示により出力する。図-7に実際のイ

ンタラクションの様子を示す。

❖ 評価

Iamascopeと同様にインタラクティブポエムも先に述べたコミュニケーションの基本要素の立場から評価してみよう。

(1) 体験と共感

最近、詩の朗読が再評価されており、詩の朗読会がしばしば開かれている。詩は読むものというより本来朗読されるものであった。インタラクティブポエムでは、詩を朗読することにより詩をコンピュータ詩人と共同で制作するという共同体験に参加することになる。またそのことによって、もとの詩が伝えようとしている感情・感性をより良く理解することができる。すなわち詩を作った詩人への共感が生まれると考えられる。これによって、体験と共感が実現されている。

(2) 身体的体験と精神的体験の統合

詩の朗読は先に述べたカラオケに似ているところがある。すなわち、詩を朗読するという身体的体験を行うと同時に、詩という高度な言葉の芸術を味わい理解するという精神的体験を味わうことができる。すなわち、身体的体験と精神的体験を統合した統合的体験を味わうことができる。しかもカラオケの歌詞の多くが人間の情感に直接訴えようとしているのに対し、詩はより高度の感性に訴えようとしていると考えられる。

(3) 能動的な没入

コンピュータエージェントとの言葉を用いたインタラクションにより詩を作り上げていくという意味でインタラクティブポエムは能動的な体験をすることができる。しかも、これは体験すれば分かることであるが、詩の持つ言葉の力により詩を朗読していく間にある種の没入状態に入りやすい。その意味で本システムは能動的没入をある程度実現する力を持っていると考えられる。

□ おわりに

今後の通信技術は従来の論理情報の送受を対象としたコミュニケーションから、感性などの非論理情報を伝えるコミュニケーションへ対象を広げる必要があると考えられる。インターネットなどに代表される新しい通信の普及はそのような動きを裏付けるものといえる。ここでは、感性情報の伝達などを含めた理想的なコミュニケーションが備えるべき特質を考察した。また、そのようなコミュニケーションを実現することをめざした我々の研究の一部を紹介した。これらの研究はアーティストの特質を備えた工学者やアーティストと工学者の協力によるプロジェクトから得られたものである。我々はこのような試みを「アート&テクノロジー」と呼んで積極的に推進している²⁾。ここで述べたシステムでは、理想的なコミュニケーションを成立させる各要素の条件をある程度満足していることが分かった。マルチメディア時代の通信システムは、通信メディアと他のメディアの融合、技術とコンテンツの融合などの現象のためにユーザに受け入れられるか否かの判断が困難になってくると考えられる。このような場合にアート&テクノロジーは1つの有効な方法論を提案するものと考えられる。今後ともこの方法論に基づいた研究を推進していきたい。

参考文献

- 1) 中津良平: 情報ネットワーク時代の新メディア構築に向けて, 信学技報, IN96-118, OFS96-56, pp67-74 (1997).
- 2) 中津良平: アーティストイックな要素を取り入れたバーチャルリアリティ技術—アートと工学の融合をめざして—, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, Vol.1, No.1, pp.1-9 (1996).
- 3) 岡田美智男: 口ごもるコンピュータ, 共立出版 (1995).
- 4) Fels, S., Reiners, D. and Mase, K. : Iamascope: An Interactive Kaleidoscope, Visual Proceedings of SIGGRAPH97, pp.76-77 (1997).
- 5) Tosa, N. and Nakatsu, R. : Interactive Poem, AIMI International Workshop, pp.54-59 (1997).

(平成10年10月8日受付)