慶應義塾大学学術情報リポジトリ
Keio Associated Repository of Academic resouces

Title	コミュニケーションとインタラクション
Sub Title	Communication and interaction
Author	安村, 通晃(Yasumura, Michiaki)
Publisher	慶應義塾大学湘南藤沢学会
Publication year	2003
Jtitle	Keio SFC journal Vol.2, No.1 (2003. 3) ,p.10- 28
JaLC DOI	10.14991/003.00020001-0010
Abstract	コミュニケーションは本来人間同士の間のものであるが、メディアや機械との間まで広げて考えると、ヒューマンインタフェースやインタラクションとの係わりは避けては通れない。そこで、ここでヒューマンインタフェースの立場からコミュニケーションについて述べる。まずコミュニケーションの３つのモデルを取り上げ、次に、コミュニケーションにおける理解とは何かについて論ずる。さらにコミュニケーションの特性として、状況依存性、引き込み現象、マルチモーダルやノンバーバル性などを取り上げる。続いてメディアとコミュニケーションに関して、メディアの特徴の違いや顔文字、遠隔コミュニケーション、さらには温もりコミュニケーションなどの話題を紹介する。最後に障害者とコミュニケーションの関係について述べる。 From the beginning, communication is an action or process conducted by human to human. Recently these relations have been broadened not only to machines but also to media. In such situations, communication should be discussed from the view point of human interface or human-computer interactions. This article first describes the three models of communication, then argues what is "understanding" in communication. Next, it focuses on the characteristics of communication, such as situation dependency, attractor, multi-modality and non-verbalization. As for the relationship between media and communication, several topics are introduced, such as the features of media, smiley marks, remote communications, and ambient communications. Finally the role of communications for disabled persons are outlined.
Notes	特集「コミュニケーション論のひろがり」
Genre	Journal Article
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=0402-0201-0100

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

招待解説論文

コミュニケーションとインタラクション

Communication and Interaction

安村 通晃　慶應義塾大学環境情報学部教授
Michiaki Yasumura / Professor, Faculty of Environmental Information, Keio University

コミュニケーションは本来人間同士の間のものであるが、メディアや機械との間まで広げて考えると、ヒューマンインタフェースやインタラクションとの係わりは避けては通れない。そこで、ここでヒューマンインタフェースの立場からコミュニケーションについて述べる。まずコミュニケーションの３つのモデルを取り上げ、次に、コミュニケーションにおける理解とは何かについて論ずる。さらにコミュニケーションの特性として、状況依存性、引き込み現象、マルチモーダルやノンバーバル性などを取り上げる。続いてメディアとコミュニケーションに関して、メディアの特徴の違いや顔文字、遠隔コミュニケーション、さらには温もりコミュニケーションなどの話題を紹介する。最後に障害者とコミュニケーションの関係について述べる。

From the beginning, communication is an action or process conducted by human to human. Recently these relations have been broadened not only to machines but also to media. In such situations, communication should be discussed from the view point of human interface or human-computer interactions. This article first describes the three models of communication, then argues what is "understanding" in communication. Next, it focuses on the characteristics of communication, such as situation dependency, attractor, multi-modality and non-verbalization. As for the relationship between media and communication, several topics are introduced, such as the features of media, smiley marks, remote communications, and ambient communications. Finally the role of communications for disabled persons are outlined.

Keywords: モデル、マルチモーダル、メディア、温もり、障害者

1　はじめに

ここでは、コンピュータと人間とのインタフェースの立場からみたコミュニケーションについて論ずる。最初に、コミュニケーションとは何かとそのモデルについて述べた後、コミュニケーションにおける理解とコミュニケーションの特性について論ずる。さらに、メディアとコミュニケーションの関係について述べた後、障害者におけるコミュニケーションについても触れる。

1.1　コミュニケーションとは

コミュニケーションとは、英語では communication と書くが、その日本語訳としては、コミュニケーションの他に、通信とか伝達などもある。ここでは、コミュニケーションと通信とは別のものとして考える。すなわち、単なる情報のやり取りや communication の技術的側面を「通信」と呼び、人間同士の情報交換や意志の疎通などを「コミュニケーション」と捉える。ヒューマンインタフェース[1)] では、コンピュータなどの機械とのやり取りをインタラクションという。

インタラクションとコミュニケーションとはかなり近い言葉ではあるが、微妙に違うように思える。「人と人とのコミュニケーション」という言い方は一般的であるが、「人と機械とのコミュニケーション」とはあまり言わない。仮に言ったとしても、その場合の機械は擬人的な存在である。また、「遠隔コミュニケーション」という用語があるが、これも間に機械（コンピュータやネットワークなど）を挟んで最後は人同士がつながっている。逆に、人同士でもうまく意志の疎通が取れないときには、「コミュニケーションができない」というような言い方になる。一方のインタラクションは、人と人との間だけではなく、人と機械との間でもごく普通に使う。

そこでここでは、コミュニケーションとは「人と人とが意志の疎通を目的としたやり取りであり、インタラクションは人と機械、あるいは人同士の単なるやり取りである」としておく。「意志の疎通」という場合に、心が通じあうとか、気持が分かりあえる、といったことも含まれる。したがって、

コミュニケーションは人同士だけではなく、ときには、人と動物（特にペット）とは可能な場合もある。

2　コミュニケーションのモデル

コミュニケーションを我々はどのように捉えれば良いのだろうか。ここでは、3つの代表的なモデルを紹介する。シャノンのモデルと氷山モデル、および、編集工学のモデルの3つである。

2.1　シャノンのモデル

3つのうちで最も古典的なモデルがシャノンの通信モデルである。これは、情報理論を体系化したとされるシャノンが 1948 年に論文「コミュニケーションの数学理論」[1] として書いたものである。情報は送り手から受け手に向けて一方向に送られ、途中に雑音（ノイズ）が挿入される、というモデルである（図1）。

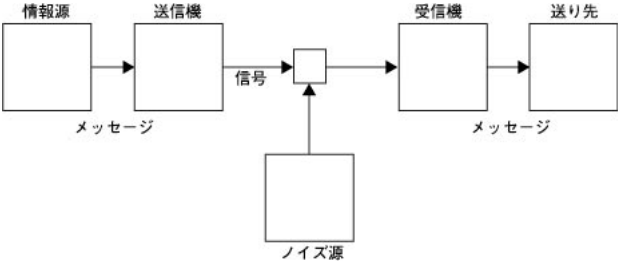

図1　シャノンのモデル [1]

このモデルでは、雑音に対してどれだけの信号が情報として伝えられるかだけが重要なのであって、内容や受け手がどう受け止めるかは問題ではない。また、このモデルで前提になっているのは、閉じた（クローズド）システムであって、情報は意味のあるもの（信号）か、意味のないもの（雑音）かの2通りだけである。

2.2　氷山モデル

次に取り上げるのが氷山モデルである[2)]。氷山モデルにおいては、それぞれの人間が理解し明白に意識しているのは海面上に浮き出た氷山部分であって、海面下の部分は見えている部分の 何倍も大きく、しかもその内容は本人すらはっきりとは分からない。

氷山モデルにおけるコミュニケーションとは、送り手から受け手に向けて投げ掛けられた情報が、完全なものではなく不完全なものであり、それぞれの海面下の氷山部分で違って解釈される可能性のあるものだ（図２）。

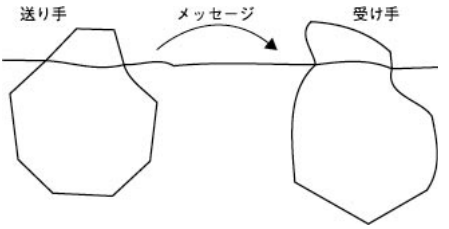

図２　氷山モデル

この氷山モデルでは不完全な情報を扱うことから、システムとしてはオープンであるが、情報のやり取りは一方向である。

2.3　編集工学の交換モデル

さらに、編集工学の交換モデル[17]では、送り手と受け手の関係は相互的であって一方向ではない。単に情報が送られるだけではなく、受け手が積極的に意味を作り出す役割を果たす（図３)。

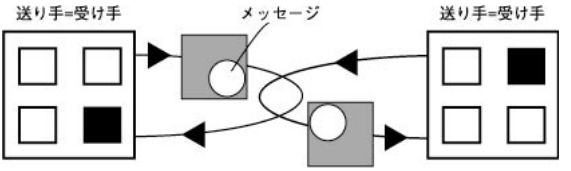

図３　編集工学の交換モデル[17]

すなわち、このモデルは give & take の関係であり双方向的である。

2.4　３つのモデルの比較

３つのモデルを比較してみると、シャノンの通信モデルから、氷山モデル、さらには編集工学の交換モデルと変化するにしたがって、数学的な厳密さは別として、より広くコミュニケーションを捉えていることがよく分かる。コミュニケーションにおいて、単に情報の正確な伝達ではなく、それがどのように受け手に受け止められ、送り手と受け手の間での双方向の関係が成立するか、が重要である。

３　コミュニケーションと理解

コミュニケーションには、情報の伝達・交換や意味の理解に関したものと単なる社交的なものや情緒的なものがある。後者の例としては、日常の挨拶や恋人同士・家族同士の愛情表現などがある。

ここでは、まず前者の情報伝達的なコミュニケーションとその意味理解について、先に述べたコミュニケーションモデルを踏まえて考えていこう。

3.1　情報伝達としてのコミュニケーション

コミュニケーションの単純なモデルでは、「情報の伝達」が基本となる。たとえば、「早慶戦の第３戦が行われるので月曜日の授業が休講になる」というのは、関係者にとっては重要な情報である。これは、その大学の関係者にとっては非常に重要な情報であるが、他の大学や一般社会人にとってはほとんど重要ではない。このように、情報とは特定の人や特定の状況にのみ意味を持ってくる。それ以外の人や場合には単なる雑音としか受け取られない場合が少なくない。

3.2　理解と誤解

このような場合の意味の理解は比較的単純である。あらかじめ情報の受け手の頭の中に多数の情報のスロット（置場所）があって、そのうちのいくつかが空白になっている状況で、空白になったスロットにそこに適した情報をはめ込むことが「理解」となる。全く別の間違った場所に入ってしまうことが「誤解」であり、スロットに入らずに捨てられてしまうのが「理

解していない」ことになる。どこのスロットに入れるべきか迷っている状況も「理解していない」ことになる。

もう少し高度な情報のやり取りの場合、新しくスロットが作られる場合と、厳密には発信者の意図した場所とはやや違ったスロットに情報が置かれる場合もある。前者の場合には、情報としてあるデータを受け取っただけではなく、そのやり取りのプロセスにおいてデータ構造そのものが新たに作られたわけで、こういう場合が「分かった」と実感する場合であろう。後者の場合は、とりあえず受け手のもつスロット内に何とか納めようとすることであり、これは「一応は分かった」とか「分かったつもり」ということであろう。

3.3　より深い理解

また、送り手側のデータ構造（複数のスロットを含む）込みで情報を受け取ってしまうことがある。この場合には、一応その構造全体を受け手は取り込むが、自分のものとは完全にはなっていないので、「しっくりこない」とか「納得はできない」ことになる。これは、時間が経ち、さまざまな経験を踏むことにより、借り物のデータ構造とその中のデータが自分のものとなることもある。

たとえば、「消化」という言葉を昔、中学校か高校で習ったが、その当時は「消化とは、食物を人体が取り込んで細かく分解し、体内に吸収すること」というような文字どおりの理解しかできなかった。それが、成人し家を持った後、家の庭木を剪定してその枝木を始末しているときに、ハッと「消化」の意味が分かった。つまり、枝木をそのままごみ袋に詰めようとしても長すぎたり大きすぎたりして収まり切らない、そこで細かく砕いてやるとうまく袋に収まる。この作業をしていたとき、人の消化もこれと同じだと気が付いたわけである。

人が送られてきたメッセージを理解する場合、多くの場合は、送り手の理解と全く同一ではなく、むしろやや違った理解をしてしまうことが少なくない。その人なりに辻褄のあった理解をしようとすると、送り手と同一でない方が自然ですらある。受け手が理解した内容を送り手に投げ返すと、

時には論争にまで発展することもあるが、多くの場合、送り手の方は受け手から返ってきた新しい解釈や新しい理解を受け取って、さらにより深い理解へと発展することも少なくない。完全な誤解は別としてこのような受け手の「ずれた」解釈が新しい創造性を生み出す、といっても過言ではない。送り手と受け手がまったく同じ解釈や同じ理解をしたとすると、受け手から返ってくる言葉は同語反復か、単なる言い替えに過ぎず、ごくつまらないものになってしまう。

同じ言葉でも別の解釈や別の理解がある、ということの極致は「禅問答」であろう。禅問答[4]とは、たとえば「隻手の音声（せきしゅのおんじょう）」、すなわち、「片手から聞こえてくる音は」などという問いに答えを用意しなければならない。文字どおりの意味を考えても答えは出てこないし、あるときの答えが別のときにも当てはまることもない。言葉の真剣勝負である。

4　コミュニケーションの特性

次に、コミュニケーションの主要な特性として、(1) 状況依存性、(2) 引込み (同調) 現象、(3) マルチモーダル性の３つについて述べる。

4.1　状況依存性

コミュニケーションの本質の一つは、それが、とき、場所、状況などに強く依存していることだ。状況とか文脈があるので言葉は短くて済むし理解も速い。状況がよく飲み込めないときほど、どんな単純な言葉でも難しく聞こえる。初めての海外旅行で、税関や飛行機会社の窓口で聞かれることも状況さえ理解できれば難しくないが、状況が飲み込めないときは何度聞き返しても良く分からないこともある。たとえば、昔初めて飛行機に乗ろうとしたとき "aisle side" と言う単語を知らなかったが、意味はすぐに分かった。また、和食料理屋に入って「ぼくは鰻だ」という客がいても、誰も不思議だとは思わない。本当にそこに鰻が座っていたらそれは SF だが、通常は客が料理として鰻を選んだ、ということが自明だからである。

状況が前提とならないとすると何が起こるか。古典的なロボットは、事前に外部状況を知識として持ち、計画を立てて行動するようにできている。

このようなロボットでは、状況を完全に伝えることは不可能とされている。可能性が多すぎるからである。これをフレーム問題と呼ぶ。新しい考え方のロボットではこのようなことはしない。自分の回りの環境をよく見て、状況を学びつつ行動するからである

4.2　引き込み現象

留守番電話の設定をしておいても、メッセージを入れてくれない人の方が多い。どうしてもメッセージを残さなければならない場合以外は止めてしまうことが多い。この理由の一つには、留守番電話では一方的にメッセージをしゃべる必要があるからだ。ところがふつうの電話では、必ず受け手がいて、こちらがしゃべることに対して適当に相づちを打ってくれるのである。

テレビや座談会などで、インタビューの上手な人にその秘訣を聞くと、相手が話しているときに大きく頷いたり、ときどき相づちを打つのが良い、ということだ。正にその通りである。

こういった相づちやうなずきはコミュニケーションに欠かせないものであると同時に二人の会話を円滑にする役割をもつ。思わず会話に引き込まれてしまうのである。このような引き込み現象は、一般の会話だけではなく、胎児とその母親の間とか、コンサート会場でのアーチストと聴衆の間でも見られるという。

岡山県立大学の渡辺研究室 [19] では、このうなずきの自動検出と自動生

図４　うなずきロボット (Inter Robot)[19]

成を研究し、ロボットや遠隔コミュニケーションエージェントとして実装したりしている（図４）。大学発ベンチャーとして、ここで作られたロボットを貸し出したりもしている。

4.3　マルチモーダル性

コミュニケーションの第３の特徴はマルチモーダル性である。マルチモーダルとは、情報伝達において複数のモダリティをもつことを指す。ノンバーバル性と言い換えても良い [3]。

コミュニケーションにおいては、音声言語が主体であるが、このほかにゼスチャーや顔の表情などもある。音声言語自体も、言語化できる言語情報とアクセントや音の長さや高さ強さなどの非言語情報とが含まれる。この非言語情報をパラ言語（周辺言語ともいう）と呼ぶ。パラ言語とゼスチャー・顔の表情などを含めて、ノンバーバル情報と呼ぶ [8]。

4.4　ノンバーバルの割合

Mehrabian によれば、人の感情や態度、性格に関する知識のうち、言語情報がわずかに７％だけで、残りの 55％が顔の表情やジェスチャーなどの身体動作から、また 38％がパラ言語によるものだという [2][5]。

たとえば、子供が親とか教師の大切にしていたものをうっかりと壊してしまいそのことを子供が正直に告げたとき、その親や教師は、言葉の上では許すような発言をしても、目元が怒ったままだと、子供は正直にそのことを見抜くのである。このように２種類の異なるモダリティで異なる意味の情報伝達を行うことをダブルバインディングとよぶ。

このように、人同士のコミュニケーションではノンバーバルな情報のやり取りの方が主体となっているが、コンピュータとのインタラクションではノンバーバルの利用があまり進んではいない。我々は、数年前にジェスチャー入力システム MAI [11] を構築したが、まだ実用までには至っていない。一つの課題はコンピュータの前に居なければならないという制約である。これに対し、慶應義塾大学安村研究室の塚田浩二は最近、モバイル型のジェスチャー入力システム UbiFinger を試作した [21]。

4.5　感情を含む音声の合成

パラ言語で特に重要なものとして感情がある。人と人とがコミュニケーションしているとき、気持ちが入ってくるとなんらかの感情がそこに含まれているのが通常で、平静のままの方が珍しい。ニュースを読み上げるアナウンサーや音声合成の音などは平静が一般的である。

音声合成に感情を含める研究は、実験的なものを含めるとかなり昔からある。しかし、その多くは音の特徴パターンをとらえ、ごく短いサンプルに対してのみ、感情を含む音声合成を実現したものである。

慶應義塾大学安村研究室の飯田朱美は、任意のテキストに対して感情を含む音声合成を可能とする方法として、感情別の音声コーパスを作成し、それを ATR の CHATER を用いて合成する方式を提案し実証・評価を行なった[13][14]。この方法では、音声コーパス作成の際の音声の提供者の声質が保存することも特徴である。その結果、ALS[3] の患者で自分の声を失うことを予告された人が、本人の強い希望でその声を録音した上で、その人専用のコミュニケーションエイド（図 5）を作成することに成功した。

図 5　コミュニケーションエイド：CHATAKO[14]

5　メディアとコミュニケーション

人と人とが直接出会った場合には、音声を用いてコミュニケーションす

ることが多いが、遠隔地同士の場合などでは何らかのメディアを媒介にしたコミュニケーションを行う。コミュニケーションで用いるメディアをコミュニケーションメディアという。コミュニケーションメディアの主なものとして、従来は手紙や電話などであったが、最近では電子メールやチャットなどもこれに加わってきた。どれも用件を伝えるという点では同じように思えるが、それぞれに異なる特性を持っている。

5.1　手紙、電話、電子メール

手紙は最も改まったものであり、季節の挨拶を入れ、言葉遣いも丁寧にし、誤字脱字の無いようにする必要がある。相手に届くまでにやや時間がかかるので急ぎの場合には最近用いられることが少なくなってきたが、人に依頼するときとか謝礼や謝罪など社交的な意味あいが強いときにはよく用いられる。

その場ですぐに用件を済ませたい場合には電話が有効である。これは、掛ける方が用件を持っている場合が多く、逆に掛けられた方は、何かをやっていたとしてもそのことを中断して電話に出る必要がある。このように電話は割り込み性や侵入性の強いメディアである。

電話の場合も多くの人は社交的に振る舞う。困るのは押し売り電話である。必要ないから断りたいと思っても、失礼の無いようにしようとすると、ある程度はつきあわされてしまう。これを避けるには、居留守が一番である。押し売り電話のような電話が掛けられたときに、「本人は居ませんがどういう用件ですか」と聞くと、押し売りの場合に限って、「では結構です」という答えが返ってくる。もちろん、友達同士だと分かった場合には、気楽に話ができる。

電子メールは、時間的な遅れの点では手紙と電話の中間であるが、もっとも直接的に用件が言える点と割り込まれずに済むという点では電話よりも優れている。電子メールは手紙よりインフォーマルに用いられ、誤字脱字が多少あっても気にしなくて済む。ただし、電話では話した内容は通常は記録に残らないが、電子メールでは書いた言葉がそのまま残るので、その点では要注意である。思わぬ発言から、論争にまで発展することもある。

これは、一般にフレーミングと呼ばれ、電子掲示板では多く見られる現象ではあるが、メーリングリストでのやり取りでも同じである。

5.2　顔文字

人前で話すことや電話が苦手な人で、電子メールが好きな人は多い。ただ、音声の場合と違って、パラ言語がないので、感情や気持ちが充分伝わらないことが多い。たとえば、叱るような言葉遣いだけれども、「そんなには怒ってないですよ」とか「これは冗談ですよ」とかを伝えたい場合、音声での会話ではそれほど誤解することはないが、文字だけでは誤解が生じやすい。

そこで、電子メールというテキスト（文字）だけを送るシステムの中で、気持ちや感情を表現するための、絵文字のようなものが導入された。これを英語では、Smiley Marks、日本語で顔文字という。

たとえば、"I'm OK :-)" とか「お祝いありがとう ^_^)」などである。英語の場合には、顔を 90 度回して見る必要があるが、日本語の顔文字の場合には、そのままで読める。

顔文字は、かなり多数あり、巨大なサイズのものまで含めると、常に新しい顔文字が作り続けられているので、ちょうど自然言語と同じようにその数は無数にあるといっても良いくらいだ（図 6）。

5.3　遠隔コミュニケーション

ネットワーク技術の普及により、音声だけではなく動画も含む映像がリアルタイムで転送できるようになった。このことにより、単にテレビ電話だけではなく、テレビ会議などの遠隔会議や遠隔教育が可能になってきた。

遠隔会議においては、いかに臨場感を確保するか、すなわち、あたかもその場にいたかのようにするかが、課題である。臨場感はアウェアネスとしても捉えられる。すなわち、その場の存在するかののような気配（アウェアネス）をいかに感じさせるかが重要である。同時に、話す双方の視線が一致しているかどうか（アイコンタクト）なども大切である。

遠隔コミュニケーションにおいて、動画や音声、資料など複数のメディアを相手にできるだけ忠実に伝える必要があるが、ネットワークの回線速

日本の顔文字の例 [26]

◆笑	(^^)	(^_^)	(^-^)	(^o^)　(^O^)
◆万歳	\(^^)/	\(^_^)/	\(^o^)/	\(^O^)/
◆怒	(-_-#)			
◆泣	(;;)	(;_;)		
◆呼	(^/O^)	(^O\^)		
◆こそこそ	(^/.^)			
◆恥	(//^_^//)	(//^_^//;)	(#^^#)	
◆焦	(^^;)	(^_^;)	(・・)	(・・;)
◆おいといて	\(^^\)	(/^^)/		
◆驚	(O_O;)	(o_O;)	(O_o;)	(o_o;)
◆挨拶＆謝	(^^)/	(__)	/(__)\	m(_)m

米国の Smiley Marks の例

:-)	Smiling, happy face; don't take me too seriously
:-(	Sad or angry face
;-)	Winking happy face (something said tongue-in-cheek)
:-P	Tongue stuck out

図 6　顔文字の例

度などの制限により、すべて完全に、というわけにはいかない。そこで、これらの要素のうちどれが最も重要かを、遠隔教育を例に調べたことがある [10]。双方向の遠隔講義で、教師の映像、教材などの資料、黒板への書き込み、講師の声、の 4 種類でどれが最も重要か、聴講者に回答して貰った。その結果分かったことは、講師の声＞教材などの資料＞教師の映像＞黒板への書き込み、という順であった。このことからも分かるとおり、遠隔会議や遠隔講義においては、声が最も重要であり、講師の映像などはそれほど重要ではない。ただし、これは別の実験で分かったことだが、遠隔会議で発言している人の顔が写らず映像だけ見えていると不自然に感じる。これは、アウェアネスが欠落した例と考えられる。

5.4　ぬくもりコミュニケーション

メディアを介在した遠隔コミュニケーションで最近流行っているものと

して、ぬくもりコミュニケーションやアンビエントコミュニケーションがある[12]。これは、遠隔地にいる人の動きや存在をあえてぼかして伝えるものである。

たとえば、見守りポット[25]、ミーティングポット[15]、入浴モニタリングシステムなどである。たとえば、ミーティングポットの場合、コーヒーが入り始めると離れたところにあるオフィスにコーヒーの香りが漂い始め、コーヒータイムであることが香りだけで分かる（図7）。見守りポットは、高齢者のところにある魔法瓶の電源のオン・オフや入れた時間などが離れたところに住んでいる家族にメールで伝えられる。

これらに共通するのは、その人の状況を伝えるときに、プライバシーに係わることや細かいことは省き、何気なくおおよその動静を知らせる、というものである。

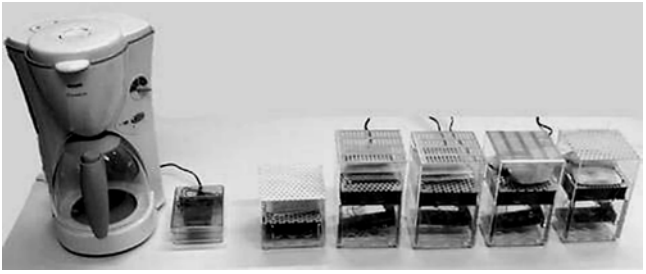

図7　ミーティングポット[15]

6　障害者とコミュニケーション

障害者とのコミュニケーションで、まっさきに思い浮かべるのは、点字と手話であろう。視覚障害者にとっての点字と、聴覚障害者における手話とはどちらも無くてはならないもので、それぞれの障害を持つ人にとって不可欠のものと思える。ただどちらもすべての障害者が使えるとは限らないのも特徴だ。たとえば、点字を使えるのは視覚障害者の10％程度の人のみであり、中途失明者の多くは使えない。また、手話についても、聴覚障害者で使っているのは15％ほどの人であり、難聴の人は使えない場合が

少なくない[23]。

難聴の人で、補聴器の助けを借り、しかもある程度口の動きが読める人は手話を用いない場合もある。意味が通じないときだけ、紙に文字で書いてコミュニケーションする。したがって、耳の不自由な人とコミュニケーションするのに、紙に文字で書くので良いのではないか、と思うのは大きな間違いである。もし、その人が手話ができるなら、手話の方がずっと自然で豊かなコミュニケーション手段である。手話はリアルタイムであり、感情表現も可能なパラ言語の要素をもつマルチモーダルなメディアだからである。

手話には自然手話と日本語対応手話とがある。NHK の手話ニュースなどでやっているのが日本語対応手話であり、一方先天的に耳の不自由な人が自然に覚えるのが自然手話である。手話には方言もあり、また流行語があったりするのも面白い。

目の見えない人は通常の文字（墨字という。印刷された文字や手書きの文字など）は読めないので、点字を用いることが多い。点字は、いうまでもないが、視覚に代わって触覚を利用する。点字では、点字として紙に凹凸の形で印刷される形式の他に、点字ディスプレイ、あるいは、点字ピンディスプレイと呼ぶ表示器でリアルタイムに点字を表示する形式もある。また、点字でメモを取る、点字メモ機もある。点字の欠点は、分量が通常の印刷物に比べてはるかに膨大になることと、誰でもが読めるとは限らないことである。最近では、パソコンとそれに付属した音声合成装置を用いて、電子テキストを音声で読み上げる方が一般的になった[22]。

目も見えず、耳も聞こえない二重障害者はどうするか。点字を入力するとき、左右の３本の指を使って入力する。これを相手の指の上でやればよい。この指点字方式のコミュニケーションを発明されたのが、東京大学の福島 智 助教授のお母さんである。

肢体不自由の人で自分で声が出せない人がいる。たとえば、有名なホーキング博士などである。このような人はコミュニケーションエイドという機械を使う。この装置は、予め登録された文章や単語などをボタン一つで

呼び出し、音声合成でしゃべってくれる[22]。

学習障害者や自閉症の一部の人や言語に障害を持つ人も言葉が出てこなかったりする場合がある。こういった人の中には、通常の文字による言語ではなく、絵文字によるコミュニケーションなら可能な場合もある。

電子メールなど文章を作成するときも、通常のキーボードではなく、代替キーボードという、それぞれの障害にあった入力装置を用いる。多くはボタン式で、キーボード上を手や指を動かす代わりに、キーボードが勝手にスキャンするので、目的の文字の列、または、文字上にきたとき、ボタンを押すだけでよい。このスキャン式キーボードは通常は、パソコンベースまたは専用装置となっているのがふつうだが、ある夫婦は人間同士でこれを行なっている。すなわち、ベッドに横になったご主人の前で、奥さんがアイウエオ、カキクケコ、。。などと早口でしゃべる。特定の文字の時にご主人がわずかに瞬きする、それを奥さんが認めて、次の文字を拾う、こういったことを続けて意思伝達をおこなっている[24]。

このように人にとってコミュニケーションがいかに重要かが最後の例が良く物語っている。

7　おわりに

昭和の初め頃、電話の未来予測があった。それを見ると、テレビ電話は当然のこととして、物体の転送から、はては閻魔様との通話が出てくる。我々の未来はどうなるのだろうか。

少なくとも、言葉の壁や障害の壁は、コミュニケーションに関しては無くなって欲しい。同時通訳の電話やPDAは、リアルタイムに使えて操作が簡単なら普及するだろう。犬や猫との翻訳の研究も一段と進むに違いない。うちの研究室で音声合成に感情を入れる研究をしているときに、どうせなら犬の鳴き声で感情分析をしたら、と冗談半分で話していたら、冗談のような製品が玩具として販売されてしまった[27]。

コミュニケーションを支援するメディアの研究開発がいくら進んでも、人間の心の動きを読み取るのは依然として難しいだろう。人の心の働きが

充分解明されたら、夫婦喧嘩も閉じこもりも無くなり、人々の心に平和がもたらされるであろう。

Imagine there's no heaven, It's easy if you try,
No hell below us, Above us only sky,
Imagine all the people living for today...

Imagine there's no countries, It isn't hard to do,
Nothing to kill or die for, No religion too,
Imagine all the people living life in peace.

Imagine no possesions, I wonder if you can,
No need for greed or hunger, A brotherhood of man,
Imagine all the people Sharing all the world...

You may say I'm a dreamer, but I'm not the only one,
I hope some day you'll join us,
And the world will live as one.

IMAGINE by John Lennon

注

1　コンピュータなどの機械と人間との関係を考える学問分野。
2　この氷山モデルをだれが最初に言い出したかは定かではない。
3　筋萎縮性側索硬化症。amyotrophic lateral sclerosis の略。

参考文献

[1] C. E. Shannon, A mathematical theory of communication, Bell System Technical Journal, vol. 27, pp. 379-423, pp. 623-656, 1948.
[2] A. Mehrabian, Communication without words, Psychology Today, Vol. 2 No. 4, pp. 52-55, 1968.
[3] W. フォン・ラフラー = エンゲル編 , 本名・井出・谷林他訳 , ノンバーバル・コミュニケーション, 大修館 , 1981.
[4] 久須本 文雄 , 禅語入門 , 大法輪閣 ,1982.
[5] A. マレービアン著 , 西田 司 , 津田 幸男 , 岡村 輝人 , 山口 常夫共訳 , 非言語コミュニケーション , 聖文社 , 1986.
[6] D. ウォルトン著 , 石丸 正訳 , コミュニケートしていますか？ , マグロウヒル , 1990.
[7] Norman, D. A., 佐伯 胖 監訳 , テクノロジー・ウォッチング, 新曜社 , 1993.（原著 , Turn Signals are the Facial Expressions of Automobiles, Addison-Wesley, 1992.）
[8] 黒川 隆夫 , ノンバーバルインタフェース , オーム社 , 1994.
[9] 安村 通晃 , コンピュータにおけるメタファー , in メタファー研究会編 , 意味の創造と変容 , 慶應義塾大学湘南藤沢学会 ILC-MONO 95-002, 1995.
[10] 安村 通晃 , 佐藤 宏之 , 双方向 CATV とオンライン教材を用いた遠隔教育の試み , 情報処理学会第 37 回プログラミングシンポジウム , 1996.
[11] 安村 通晃 , 今野 潤 , 八木 正紀 , マルチモーダルプラットフォーム MAI の構築に向けて, コンピュータソフトウェア, Vol.13 No. 3 , pp.28-37, 1996.
[12] 伊賀 聡 一郎 , 新西 誠人 , 明関 賢太郎 , 樋口 文人 , 安村 通晃 , やわらかインタラクション : 「やわらかい世界」を対象にしたユーザインタフェース, ソフトウェア科学会 WISS '98, pp.137-142, 1998.
[13] 飯田 朱美 , ニック・キャンベル , 安村 通晃 , 感情表現が可能な合成音声の作成と評価, 情報処理学会論文誌 ,Vol.40 No.2, 1999.
[14] 飯田 朱美 , 伊賀 聡一郎 , 樋口 文人 , ニック・キャンベル , 安村 通晃 , 対話支援のための感情音声合成システムの試作と評価 , ヒューマンインタフェース学会論文誌 , Vol.2 No.2, 2000.
[15] 椎尾 一郎, 美馬 のゆり , Meeting Pot: アンビエント表示によるコミュニケーション支援 , 情報処理学会 , インタラクション 2001, Vol. 2001 No. 5 , pp.163-164, 2001.
[16] 安村 通晃 , 実世界指向を用いた障害者支援技術に関する研究 , in 安村通晃・高杉真弓編 , The Way to Universal Access -- アクセス研究会 2000 年度報告書 , 慶應義塾大学湘南藤沢学会 KEIO-SFC-RM 2000-028, 2001.
[17] 松岡 正剛 , 知の編集工学 , 朝日文庫 , 2001.
[18] バイロン・リーブス , クリフォード・ナス共著 , 人はなぜコンピュータを人間として扱うか ～「メディアの等式」の心理学 , 翔泳社 , 2001.
[19] 渡辺 富夫 , 荻久保 雅道 , 石井 裕 , 身体的バーチャルコミュニケーションシステムにおける呼吸の視覚化と評価 , ヒューマンインタフェース学会論文誌 , Vol.3 No.4 , pp.319-326, 2001.
[20] 安村 通晃 , 石田 直子編 ,「ユニバーサルコミュニケーション」アクセス研究会 2001 年度

報告書 , 慶應義塾大学湘南藤沢学会 , KEIO-SFC-RM 2002-008, 2002.
[21] 塚田 浩二 , 安村 通晃 , Ubi-Finger：モバイル指向ジェスチャ入力デバイスの研究 , 情報処理学会論文誌 ,Vol.43 No.12, 2002.
[22] ジョゼフ・ラザーロ著 , 安村 通晃 , 鳥原 信一 , 中村 美代子 , 石田 直子共訳 , アダプティブテクノロジー～コンピュータによる障害者支援技術～ , 慶應義塾大学出版会 , 2002。
[23] 厚生労働省社会・援護局障害保健福祉部 , 身体障害児・者実態調査結果（2001 年 6 月 1 日調査）
http://www.jil.go.jp/kisya/syaengo/20020808_02_sye/20020808_02_sye.html
[24] 畠山 卓郎 , 慶應義塾大学インタフェース設計論特別講義「障害者・高齢者向けユニバーサル・デザインの実際」（1998.5.18）: http://www.soi.wide.ad.jp/lectures/98012/index.html
[25] みまもりほっとライン : http://www.mimamori.net/
[26] 顔文字のページ (^_^) : http://www.etl.go.jp/etl/divisions/~harigaya/doc/kao.html
[27] バウリンガル : http://www.takaratoys.co.jp/bowlingual/