

## 解 説 仮想環境社会の展望

## 1. 仮想環境社会におけるコミュニケーションとコラボレーション

Communication and Collaboration in Virtual Society by Ken-ichi OKADA (Faculty of Science and Technology, Keio University).

岡 田 謙 一<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 慶應義塾大学理工学部計測工学科

## 1. 仮想環境社会とは

仮想環境社会とそこにおける人間の活動に注目が集まりつつある。著者が1996年11月に参加したコンピュータによる協調作業支援(Computer-Supported Cooperative Work: CSCW)に関する国際会議CSCW'96でも、いくつかのシステムのデモとパネル討論が行われた。この背景として、パソコンの普及と高機能化、インターネットの爆発的流行、ネットワークインフラストラクチャの改善、マルチメディア技術の進展などにより、新しいコミュニケーション環境が生まれてきたことがあげられる。

しかし、仮想環境社会に対するイメージは個々の人によりさまざまである。言葉1つをとっても、仮想社会、仮想現実、仮想都市、仮想環境、情報空間、サイバスペース、バーチャルワールド、電子コミュニティなどが氾濫しており、これらの名前で呼ばれているシステムは、テキストベースのパソコン通信から3次元グラフィックスを駆使したものまでである。

仮想とは実際には存在しないが、あたかも存在するような感覚あるいは機能を提供することである。一方、社会というのはきわめて幅の広いあいまいな言葉である。従来のコミュニティの定義では、(1)一定の地理的範囲、(2)構成員相互の交流、(3)共通の目標や関心事など絆の存在、という3つの属性をもつといわれている<sup>1)</sup>。ただし、電子的なコミュニティにおいては地理的範囲は必須ではなく、そのコミュニティがどのような性格のものであるかが重要となる。

著者は、ネグロポンテのいうアトムとデジタルという言葉を用いて、「仮想環境社会とは、ア

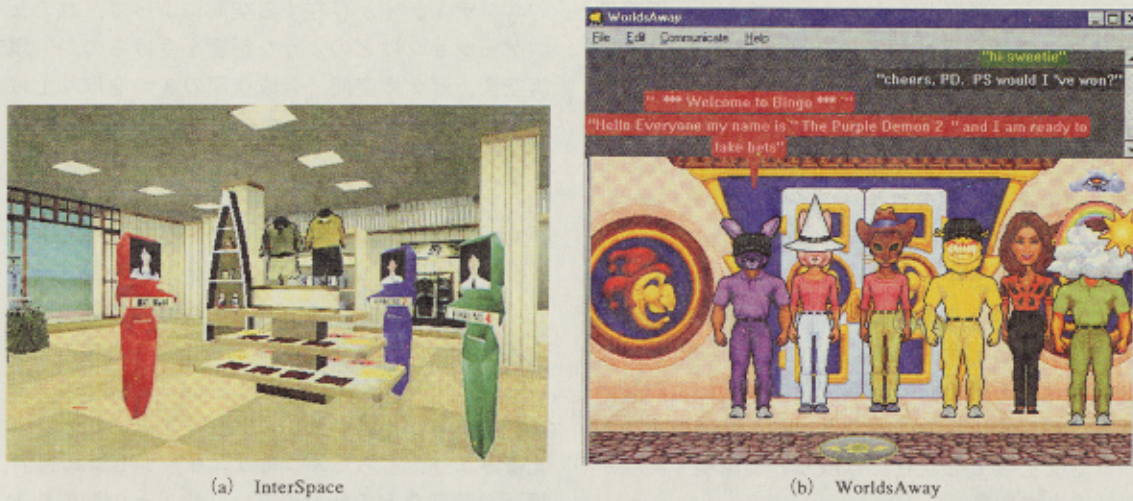
トムではなくデジタルで構成された空間、エンティティ、およびエンティティ間の活動の総体」と定義している。すなわち、少なくとも物理空間ではなく論理空間であるが、どのような空間を構築するかというのは、そのときに利用できる技術の問題である。ただし、その空間の特性は、仮想環境社会の特性に大きな影響を与えることは間違いないであろう。エンティティは、人間の分身であるアバタを含め、定義された空間に配置されたすべてのオブジェクトである。そして社会を構成するためには、エンティティ間、とくにこの場合はアバタ間で何らかのインタラクションがあることが必要となる。

仮想環境社会と呼ばれるものでも、3次元GUIを駆使して臨場感溢れる空間を提供するシステムは、まだ実験段階のものが多いが実用化に向けて急激に立ち上がろうとしている。現実社会と仮想環境社会がシームレスに結ばれ、多くの一般人が現実社会と同じように仮想環境社会で生活するようになると、どのようなことが生じ、またそれが現実社会にどのように反映されるのであろうか。

本稿では、仮想環境社会とその特性、現実社会と仮想環境社会におけるコミュニケーションとコラボレーション、および仮想環境社会の光と影について論じる。

## 2. システム例からみた仮想環境社会の特性

同期/非同期通信という時間特性、画像/音声/テキスト通信などのメディア特性、匿名性や個体同定といったユーザ特性は、仮想環境社会のコミュニケーションやコラボレーションにどのような影響を与えるのであろう。このような特性は、仮想空間とエンティティがエンティティ間の相互



(a) InterSpace

(b) WorldsAway

図-1 仮想環境社会の例

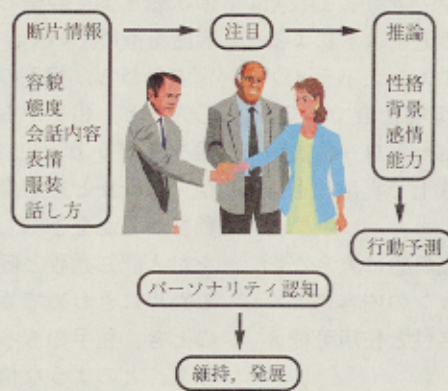


図-2 パーソナリティの認知過程



図-3 仮想オフィス - Valentine

活動に与える影響とみなすことができる。仮想環境社会の特性を直感的イメージで捉えるために、ある意味で対照的な次の2つのシステムを参考にする。

図-1(a)で示す InterSpace は、ユーザ本人のビデオ画像を顔の部分にマッピングしたアバタが、3次元CGで構成された仮想空間を自由に動き回り、アバタ同士が向き合うと音声で会話ができるというシステムである。すなわち、仮想のCG画面と現実のビデオ画面を合成することにより、仮想環境社会を構築している。複数の参加者のビデオ画像や音声を取り扱うことから、高速のネットワークを必要とし現在では限られた環境で実験が進められている。

一方、図-1(b)で示す WorldsAway は、ユーザによって自由にデザインされたアバタが、2次元CGで構成された仮想空間の中でテキストによる会話を行う。すなわち、すべてのエンティティがCGによって作り出された仮想環境社会である。仮想空間は限定されているが、ネットワーク負荷が低いので現在のインターネット上で実用化されている。

2次元か3次元かというのは臨場感に大きな影響を与えるが、コミュニケーションの内容とくに大きな影響を与えるのは、匿名性と使用可能メディアであろう。

InterSpace では、ユーザのビデオ画像と音声を提供されているので、相手の外見的特徴と同時にコミュニケーションにおける反応も実時間で知ることができる。したがって、システム作成者がその気になれば、アバタが自由に空を飛んだり深海に潜ったりできるような、また自然法則でさえ成り立たない自由な世界を構築することが可能だが、コミュニケーション環境としては現実世界に近いといえる。

一方、WorldsAway では完全な匿名性が保証されており、またアバタの形状を頻繁に変化させてしまえば、個体同定でさえ不可能になる。この状態は現実世界の仮装パーティに類似しているが、WorldsAway の場合はさらに徹底しており、参加者の性別も体格も分からない。自由なコミュニケーションができる反面、コミュニケーションを深めることが(相手との関係が進むという意味で)困難であるかもしれない。

エンティティが存在する空間によって、コミュニケーションはどのような影響を受けるのか、現実空間、ビデオ空間、合成空間の3つを取り上げて検討してみよう<sup>2)</sup>。

### 3. コミュニケーションと空間

#### 3.1 現実社会でのコミュニケーション

コミュニケーションは人間の生活と非常に密着しており、我々はさまざまな場においてさまざまな人々とコミュニケーションをしながら過ごしている。コミュニケーションと一口にいっても多種多様であるが、初対面の人と話す場合のことを考えてみよう。もちろんコミュニケーションの目的、場所や時間などの状況の違い、相手との関係などにより話しのきっかけは異なるが、ともかく相手の状態をよく観察し、相手の反応を確かめながら会話を進めていく。

すなわち、相手の表情や容貌、会話の内容や話し方など、相手から提供されるさまざまな断片情報を手がかりとして、その人の性格・能力・感情・背景などを想像し、次に相手がどのような行動をとるかを予測している。このようなプロセスを対人認知過程と呼び、人間が社会生活に適應するためにきわめて重要な役割を果たしている。このとき、相手のもっているさまざまな断片情報のうち、どのような情報に注目するかは、個人の感性や状況によって異なってくる(図-2参照)。

このような新たな出会いのあと、互いに好意をもてば、あるいは何からしらの必要性や共通性があれば2人の関係は進んでいく。すなわちさまざまな会話を通し、互いに知的触発され、相手のパーソナリティを認知していく。しかし、相手に好意をもっているにもかかわらず遠くに離れてコミュニケーションができなければ、相手に対する好意や親しみ感情も次第に薄れていく。逆に、相手が近くにおりいつでもコミュニケーションができる状況にあると、今までとくに好意をもっていなくても次第に親しくなることがある。たとえば、以前にまったく接触がなかった人が隣に住むようになり、ちょっとした偶然の接触が度重なることで、挨拶をして話しをするようになり、ときには友人になることもある。このような偶然の接触を受動的接触という<sup>3)</sup>。

相手との物理的距離が接近していると好意的感

情が生起するのは、接触頻度が増えるとコミュニケーションの量も増え、お互いに相手の詳細な情報を得られるためである。もちろん反対に、相手のことを詳しく知ったために相手の魅力が薄れ、関係が薄れていくこともありえる。いずれにしてもコミュニケーションがなければ対人関係は進まず、物理的に近くにいるというのは関係の維持・発展のためには重要であるといえる。

### 3.2 メディアスペースにおけるコミュニケーション

物理的に近いことが必要であるという空間的制約を取り除くため、遠隔地をビデオ画像で結んだメディアスペースの研究が、CSCW の分野で盛んである。ビデオ画像によるコミュニケーションは、基本的には対面環境のコミュニケーションと類似しているが、視覚的には次のような問題点がコミュニケーションに影響を与えると考えられる。

- (1) コマ落ち、低解像度、色の再現性
- (2) 人物画像の大きさと構図、距離感
- (3) 多地点コミュニケーションにおける空間的配置
- (4) 視線の不一致

(1)は単純な技術的問題である。(2)はコストとスペースの問題で、ジェスチャを伝えるためには全身像が必要だが、画像の大きさが小さくなると小人効果といわれる心理的影響が出る。また人間の間の距離は人間関係に依存するが、画像との距離は人間関係を反映しているとは限らない。(3)はゲイズアウェアネス支援問題で、会話参加者が3地点以上に分散している場合、画像の相対的な位置関係が正しくないと誰が誰の方を向いているのが分からず、スムーズな会話遷移が困難になる。(4)は画像とカメラの位置が異なることから生じるが、アイコンタクトは論理的情報に感情的情報を付加する高度なコミュニケーションには不可欠である<sup>4)</sup>。

すなわち、ビデオ空間では対面環境におけるコミュニケーションと比較して、臨場感の不足と断片情報の一部欠如が生じる。したがって、論理的な情報が重要となる伝達コミュニケーションでは大きな差は出ないが、雰囲気やノンバーバル情報が重要となる調整や懇談のためのコミュニケーションには限界がある、あるいは困難であると考え

られる。

### 3.3 仮想環境社会でのコミュニケーション

完全な合成画像とテキストまたは合成音声を用いた仮想環境の場合には、相手から提供される断片情報がきわめて限られている。匿名性により、年齢、地位、性別、容貌などがいっさい見えなくなり、対人認知過程の中で用いられる判断材料は、基本的には会話の内容でしかない。すなわち、形式的には完全に平等な関係となり、アバタの価値を生み出すものは、話しの内容ににじみ出てくるユーザの性格やインテリジェンスなどになる。

このことは現実社会で我々が培ってきたコミュニケーション作法が、ほとんど役に立たないことを示しており、電子フォーラムにおける論争のような問題が発生したり、新しいコミュニケーション作法が作られたりするかもしれない。また、アバタの姿が自由に变化できるものとする、個人同定が不可能になり、パーソナリティの認知による人間関係の進展が困難になる。

しかし、仮想環境でも登場するアバタが不特定多数ではなく、個体同定が可能で、現実社会と強く結びついている場合には、状況はまったく異なってくる。たとえば、仮想環境に構築されたオフィス、いわゆる仮想オフィスでのコミュニケーションがこれにあたる。アバタは単にコミュニケーションチャネルをつなぐための分身であり、アバタの向こう側に真の相手をみながらコミュニケーションを進める。もちろんノンバーバル情報のほとんどが欠落するため、伝えられる内容は限定されたものとなる。

すなわち、仮想環境社会のコミュニケーションにおいて、匿名性は新しい価値観を生み出す可能性がある。物質的なものはすべてみえず、精神的なものだけが反映される。ただし、個体の同定ができないと会話の積み重ねがなくなり、人間関係(アバタ関係?)が豊かにならない。一方、自分のアバタに対して感情移入が行われるという研究報告もある。アバタへの感情移入やアバタのデザインが、コミュニケーションにどのような影響を与えるかは、今後の研究課題となるであろう。

### 4. 仮想環境社会におけるコラボレーション

現実社会でも仮想環境社会でもコラボレーションを考えるためには、コラボレーションをモデル

化して、何がコラボレーションにとって重要であるかを検討する必要がある。筆者らは、「コラボレーションとは、複数の人間がかかわることにより、1人では成しえない新しい価値を創造するプロセス」と定義し、人間のかかわりをコラボレーション、コミュニケーション、アウェアネス、コプレゼンスというプロセスの階層モデルとして捉えている<sup>5),6)</sup>。

すなわち、質の高いコラボレーションの実現には、お互いをよく理解するための密接なコミュニケーションが必要である。コミュニケーションは意見や情報を交換するプロセスであり、交換される情報には文字で表現できるバーバル情報と、表情、口調、ジェスチャーなどのノンバーバル情報がある。いくつかの研究で、バーバル情報の占める割合は全情報の20%以下であると報告されている。コミュニケーションを豊かにするためには、単に会話量を増やすというのではなく、お互いのインタラクションが活発になることが求められる。このためには相手の状況に気づくことが重要である。相手の状況に気づくプロセスをアウェアネスと呼び、単に相手の存在に気づくというレベルから、身体的動作、さらに心の動きに気づくという高度なものまでさまざまなレベルがある。アウェアネスを実現するためには、何かしらを共有できる空間において、お互いが認知されなければならない。このような空間に複数の人が集まるプロセス、あるいは状態をコプレゼンスと呼ぶ。

仮想環境のコラボレーションによって生じる価値は、仮想環境社会の中で意味があるものと、現実世界にフィードバックされて初めて意味のあるものに大別される。

仮想環境社会にとって価値があるコラボレーションというのは、仮想環境社会が成熟していないためにまだよくみえてきていないが、たとえば仮想環境社会の倫理やモラルを守るために、ボランティアが自警団を組織して協同して見回ることや、新しいエンティティを協同で作成することなどが例としてあげられるだろう。ただし、現時点ではコラボレーションの下位プロセスを支援する技術が貧弱であることに加え、匿名性や個体同定など仮想環境社会特有の問題が生じる場合には、コラボレーションはかなり限定されたものになると思われる。

一方、コラボレーションの対象を現実世界に密接に結びつけ、目的に応じて閉じた仮想共有空間を構築し、その空間の中で限られたアバタがコラボレーションを行うものもある。この種のシステムでは、協同デザインや会議などの密な協同作業を対象とするものと、仮想オフィスのように主に人間の役割や状態を示すものに大別される。コラボレーションの目的がはっきりしており、作業結果が現実反映されるため、さまざまなシステムが開発され実用化に向けて実験が行われている。

図-3は、著者らの研究室で開発している大部屋モデルに基づいた仮想オフィスのプロトタイプで、エンティティと状況に応じて3次元CG、ビデオ画像、静止画像を合成している。またステレオ音声を採用し、隣の人の気配や周りの雰囲気を感じることができるシステムを目指している<sup>7)</sup>。在宅勤務でもこのような仮想オフィスに通勤することにより、インフォーマルコミュニケーションを推進し、疎外感を軽減できると考えられる。

## 5. 仮想環境社会の光と影

仮想環境社会では1つとは限らず、複数の仮想環境社会が生まれるであろう。インターネットの成功がそのオープン性にあつたように、魅力ある仮想環境社会はオープンであり、自由に行き来することができる。ただし、複数の仮想環境社会を自由に渡り歩くためには、インタフェースの面からも標準化が必要となる<sup>8)</sup>。このほかにもセキュリティの確保など技術的課題は多々あるが、ここでは社会生活への影響という面から仮想環境社会の光と影の部分を検討しよう。

人類が誕生してから現在まで、我々は物理空間での営みを続けてきたが、いよいよ仮想空間というまったく新しい世界に進出しようとしている。アランケイはあるテレビ番組で、仮想世界の誕生を現実世界の檻から自由の世界への開放と表現している。もちろん、仮想世界の中だけで生きられるはずもなく、我々は2つの世界の間を行き来するのであろうが、活動の場が飛躍的に広がることは間違いない。

仮想環境社会は新世界であり、現実世界のしがらみがまったくない自由な世界である。一部の人間にとっては非常に心地よい世界であり、長時間入り浸ることになる。極端な場合には現実の世界

は、食事、睡眠、排泄など物理的に生きる最低限度のことを満たすためだけに存在し、精神的には仮想環境社会で生活することになる。しかし、これは本当に人間らしい生き方なのであろうか。また、自分が慣れ親しみアイデンティティを確立していた仮想環境社会が、管理者の都合で突然に消滅したらどうなるのであろうか。

仮想環境社会で長期間過ごせば精神的な影響を受け、仮想環境社会での行動や考え方が、現実の世界に反映されるという現象も起こりうるだろう。普段消極的だった人が、仮想環境社会で積極的な活動をすることにより、その習慣が現実社会に反映され、現実の生活も豊かになるというプラスの可能性もある。反対に、仮想環境社会の悪影響で暴力的な人格になるかもしれない。

現実世界に反映されるサービスなどを除けば、仮想環境社会は精神の世界であり、肉体的、物理的制約はすべて取り払うことが可能である。したがって、豊かな仮想環境社会を構築するためには、精神的な価値とは何か、そして価値を生み出すにはどうすべきかを真剣に検討する必要がある。

**謝辞** 本稿に使用したシステム画面例は、松浦宣彦氏(NTT)、神田陽治氏(富士通)、富岡展也氏(慶大)にご手配いただきました。ここに感謝します。

#### 参 考 文 献

1) 川上善郎, 川浦康至, 池田謙一, 古河良治: 電子ネットワークの社会的心理, 誠信書房(1993).

- 2) 松下 温, 岡田謙一, 勝山恒雄, 西村 孝, 山上俊彦編著: 知的触発に向かう情報社会, 共立出版(1994).
- 3) 原岡一馬編: 人間とコミュニケーション, ナカニシヤ出版(1990).
- 4) 岡田謙一, 松下 温: 臨場感のある多地点テレビ会議システム: MAJIC, 情報処理学会論文誌, Vol.36, No.3, pp.775-783 (Mar. 1995).
- 5) 松下 温, 岡田謙一編著: コラボレーションとコミュニケーション, 共立出版(1995).
- 6) 岡田謙一: グループウェアの未来, 情報処理学会誌, Vol.36, No.8, pp.852-859 (Aug. 1995).
- 7) 本田新九郎, 富岡展也, 木村尚亮, 大沢隆治, 岡田謙一, 松下 温: アウェアネススペースを実現し気配を考慮した大部屋仮想オフィス, 情報処理学会, グループウェア研究報告 97-GW-21, pp.37-42 (Jan.1997).

(平成9年1月10日受付)



岡田 謙一 (正会員)

1951年生。1978年慶應義塾大学大学院博士課程所定単位取得退学。同年同大学工学部計測工学科助手。現在同大学理工学部助教授。

1990年～91年アーヘン工科大学客員研究員。工学博士。グループウェア、コンピュータ・ヒューマン・インタラクションに興味をもつ。共著「グループウェア入門」(オーム社), 「知的触発に向かう情報社会」(共立出版), 「コラボレーションとコミュニケーション」(共立出版)。ACM, IEEE, 電子情報通信学会, 人工知能学会, 応用物理学会各会員。グループウェア研究会主査, モバイルコンピューティング研究会委員, マルチメディア・インフラストラクチャ&サービス研究会幹事。仮想都市研究会幹事。1995年度情報処理学会論文賞受賞。  
e-mail:okada@inst.keio.ac.jp