

# ITニッチとユビキタス・コンピューティング

横井 利彰

これからの情報社会において、個々人が経験・感性を活かして豊かに生きようとする社会的立場を「ITニッチ」と定義して豊かなコミュニケーション空間のありかたについて推察する。さらに、今後実現が見込まれる情報環境「ユビキタス・コンピューティング」とその関連技術の動向をまとめて問題点と今後のあるべき方向について考察するなかで、ITニッチを形成する情報活動の全体像を情報エコロジーとして捉え考察する。

キーワード： ニッチ，情報エコロジー，ユビキタス・コンピューティング

## 1 はじめに

1993年頃から急速に普及したインターネット関連の情報技術は問題解決のための効率的な手段を与える一方で、個人を取り巻く情報環境において歪みも助長してきた。これからの情報環境のあるべき姿には、利用者が中心に居ること、サービス内容が重視されること、誰にでも使いやすいこと、人種・性別・社会的立場・年代を超えた交流を可能にすることなど、「文化としての豊かなコミュニケーション空間を提供する道具」としての要求が高まっているといえる[1]。本稿では、この情報社会で個々人が豊かに生きる社会的立場を「ITニッチ[2]」と呼び、その実現を支えることになるとみられるユビキタス・コンピューティングの現状をのべ、次世代DVDなどの関連技術の動向、要件・課題についてまとめることとしたい。その中で、社会における個人の情報活動の全体像を生態学になぞらえた視点、情報エコロジーとして捉えてゆくこととしたい。

## 2 コンピュータ環境の変化とITニッチ

### 2.1 コンピュータ環境の変化

マイクロソフトのビル・ゲイツは、これからは「新たなデジタル・ディケードの幕開け」であるとし、「IT熱狂の10年」から「生活のあらゆる領域へのITが浸透し『水や空気のような存在に変わる』10年」と述べている。これは後追いながら、パーソナル・コンピュータの今後の存在価値について大きな方向転換を迫られることを認めたものといえる。その指し示すものが「どこでもコンピュータ」、「ユビキタスコンピューティング」、「Pervasive Computing」などと呼ばれて長年研究されてきた分散協調型のネットワーク・コンピューティング構想のことであるが、これについては第3節で触れること

とし、本節では、その構想にいたる以前までを簡潔にまとめてみたい。

コンピュータの製作が困難で高価な時代には、1台のコンピュータの実利用率を上げるためにタイムシェアリングシステムにより複数のジョブを並行処理することで、多数の人がCPU資源を共有することが行われていた。その後コンピュータは、万能チューリングマシンとしての性質により多彩な応用が実現し、社会に認知されるに伴って量産体制に入り、研究者単位レベルでの専用マシンとしてGUIとともに利用拡大してきた。

その一方で、電卓向けのLSIをきっかけに考案されたマイクロプロセッサからマニア向けのパーソナルなコンピュータとして発展を続け、ICの技術進展によって高度機能・高性能で大規模の情報処理を可能とし市場拡大によりコストが下がるという好循環の環境が形成された。

それまで高性能のスーパーコンピュータでは数が捌けないこともあり回路基板レベルでの実装であったが、高速化に必要な回路の小型化・高周波数駆動は、くしくもボトムアップ的に発展したマイクロプロセッサ技術に激しく追い上げられ、コストパフォーマンスでは競合相手にはならない状況にある。その後、高性能コンピューティング分野では、光速の限界による演算速度向上の頭打ちを打開するために、高性能マイクロプロセッサを1000台規模で密結合した超並列コンピュータの時代へ突入している。

以上の発展において、コンピュータ活用の専門分野では、処理性能が最も重視され使い勝手は後回しにされていた。初期のアメリカ製スーパーコンピュータでは、コンピュータの専門家ではない研究者がアセンブラ言語で科学技術計算プログラムを組むのが常識とされていたことはそれを象徴している（日本では当初からFortranなど高級言語の利用を前提としてきている）。このような処理性能重視の風潮の中で、パソコンマニアにとっては一昔前のスーパーコンピュータ並の性能が机上で占有できるという恵まれた環境にあり、インターネットの普及で

低価格化は高性能機種開発につながり絶頂期ともいえる状況にある。しかし、他方で、パソコンが格安になって一般の人に普及することで問題が続出した。当初は、マニュアルの整備をすれば問題が解決するとされ、パソコンの仕組みや操作を分解して丁寧に説明する努力が払われたが、ユーザはマニュアルを見ないことが多く、また、自分の解決したい問題を中心にコンピュータを捉えるため詳細な内容には興味がないので、有効な解決策にはなっていない。しかも、今までのパソコンは使いこなすための入り口は一通りしか用意されておらず、ミスのない「一方向的学習を強いるシステム」である。またGUIにしても、非日常的動作による緊張感をもとめるため、精神的な負担が大きい(と気づくべきと思われる)。ネットワークの発展によって、これら一般ユーザの無防備なパソコンが一気に世界の間へさらされることとなった。以上のように現在のコンピュータ環境は、人間の学習過程にはすぐわずこのままの情報環境の発展では、社会的な問題に発展する要素を含んでいることになる。

これまでの、コンピュータ関連技術の高速化・大容量化・低価格化・小型軽量化は、目標が明確であり研究開発の方向に関するリスクは小さく組織も動きやすい。しかし、今後ネットワーク接続が前提となって、情報がパソコン・携帯電話・デジタルTV・PDA等に広がり、家電製品のネットワーク化へと広がろうとするなか、ネットワークコンピューティングを前提とした視点、問題設定、問題解決方法の見直しが必要となっている。

そこで、見直しの基盤として、利用する個人毎にそれぞれの立場を中心に据えて、その人の活動パターンを尊重した形で情報環境が待機し、利用者の情報の使い方を観察・学習しながらサポートに徹し人間にとっての知的ブラスターとなるべきという考えを提案したい。人間の情報活動の多様性・時変性をITニッチという言葉でまとめて2.2節で述べ、2.3節ではそのような活動を支援するために情報システムに要求される条件についてまとめることとする。

## 2.2 ITニッチ

情報化社会の充実期を迎えつつある中では、これまでの「機能重視」の視点から、利用者を中心に考えた視点へと移ることが要求されているものと考えられる。このような社会展開では、モノづくりだけでなくそれを使いサービスを提供する場面において、個々人の経験・感性が育む「豊かな知恵」が生きる時代となるものと期待できる。そこで、情報社会で自分の能力を生かす方法・機会を見だし、豊かに生きるための社会的立場を「ITニッチ」と呼ぶこととしたい[2]。

ここで、もともとニッチ(niche)という言葉は下記の意味を持っている。

生態的地位：生態学(エコロジー)における重要な概念で、個々の生物種が自然界において占める地位  
彫像、花瓶、噴水などを置くために、壁をえぐって造られた凹状の部分  
(比喩的に)ふさわしい地位[場所],適所。

C.S.エルトンは、ニッチの説明において比喩的に人間社会の職業にたとえたが、ここで述べる情報社会におけるニッチ「ITニッチ」とは、物事の本質を判断する心の働きである「知恵(wisdom)」を生かして豊かな生活空間を創出するための自分の活躍場所・立場と考えておきたい。

## 2.3 情報環境の潜在的要件

複雑で多様なマルチメディア機器を統合して、快適な操作環境を実現するためには、人間の無意識の行動を司る原理や、機械が不得手な人の心理を把握する必要がある。人間が行動する場合には、動作だけではなく心理的な準備段階をも含めたものとして考えて行くことが必要とされる。

アメリカの心理学者ジェームス・ギブソンは、物と動物との関係の仕方、つまり物に触れる動物の行動によってはじめてあらわれてくる物の性質をアフォーダンスと呼んだ。(これが有効に、かつ自然に働くようにデザインすることこそが、親しみ易く使い易いシステムに必要な条件といえる)。

生活環境の道具のユーザビリティからユニバーサルデザイン(UD)の7原則が提言されている(NCSU The Center for Universal Designによる)

1. 誰でも便利で公平な利用ができること
2. 多様な選択と能力に応じた柔軟な使用が可能なこと
3. 簡単で直感的な使用方法であること
4. 必要な情報が効果的に知覚可能なこと
5. 誤操作に対するやり直しなどの許容性を有していること
6. 効率的かつ快適に利用できること
7. 接近・到達・操作・使用の際に適正な寸法体系・空間が確保されていること

また、経済産業省では、「障害者・高齢者等情報処理機器アクセシビリティ指針」を公開し、情報処理機器を障害者・高齢者を含めて誰もが容易に利用できるようにするために、キーボード及びディスプレイ等の標準的な入出力手段の拡充や専用の代替入出力手段の提供を促進し、もって障害者・高齢者等の機器操作上の障壁を可能な限り低減し、使いやすさを向上させることを推奨している。

(<http://www.meti.go.jp/kohosys/topics/00000085/>)

以上のような、旧来の道具レベルの視点での使いやすさや、障害者・高齢者向けの指針の延長線上だけでは、今後の「ユビキタス・コンピューティング」のようなコンピューティング環境には、充分対応ができないと考えられる。

今後の情報環境では、情報機器同士は生理的結びつきが大きい symbiosis の関係にあるため、利用者の行動に合わせて情報機器同士が協働動作をすることになる。そのため、個別の機器の操作改善では対応できない。求められるのは、システム全体として利用者の行動を学習し次の行動に反映できるような連係動作を司る知的なエンジンであると考えられる。これについては、ユビキタス・コンピューティングの現状について概観した上で、現状の問題点とともに必要な方向を明らかにしたい。

### 3 ユビキタス・コンピューティングの

#### 現状と課題

##### 3.1 ユビキタスとTRON

現在は「多機能なパソコンが全盛の時代」であるが、他方でパーソナル・コンピュータは今後減少し、代わって「家電製品・情報機器がネットワークにつながって連携して動作する環境 (Ubiquitous Computing)」が、近いうちに家庭にも訪れることが現実的になり始めている。

ユビキタス・コンピューティングという名称は、Xerox 社 Palo Alto 研究所の Mark Weiser 氏が 1988 年に初めて使用した。パソコンのブームが到来する以前に「誰もがコンピュータを意識せずに使える時代が来る」と考え、「本当に優れた技術は自らの姿を隠す」としてこの言葉を使った。だが、その 4 年前頃から、東京大学の坂村健氏により「どこでもコンピュータ」という概念を提唱し TRON プロジェクトにより実践的に発展してきている [3]。現在の国内で出荷される携帯電話のほとんどに TRON 仕様の OS が乗り、デジタルカメラ、車などにも搭載され、数では Windows 系 OS の比ではないほどの普及を見せている。他にも、同様な環境の実現に向けての動きが活発で、Java 技術ベースの Jini (サンマイクロシステムズ他)、「エコーネット」(松下電器産業他)、「ホーム API」(マイクロソフト 他)、「HAVI」(ソニー、松下電器産業 他)などが提唱され、それぞれ多数の支援協力企業の賛同を得て着々と実用化が近づいている。

最近トロン協会では、車や家電などあらゆる身の回りの製品にコンピュータチップが組み込まれる時代を見込んで、ソフトウェア開発のための T-Engine (小型液晶

ディスプレイ、暗号化通信システム、CPU、メモリー)を 6 月に完成、3000 人のソフトウェア技術者の養成を計画、などその活動を活性化させている。

##### 3.2 ホームサーバーとその周辺

ユビキタス・コンピューティングの具体的な実現の姿の一つとして、「ホームサーバー」を核とした家庭内情報サービスが考えられている。基本的には、多くの人が使い慣れたインタフェースであるテレビがベースとなるが、内部にはハードディスクや DVD 記録装置などをもち、番組録画だけでなく他のメディアと人との橋渡しの役割を担う機能をもつ。この環境が実現する頃には、旧来のパソコンは独立して存在することにはならず、代わってネットワーク全体が情報に関わるあらゆるサービスを提供する「環境」として存在することになると考えられている。

このホームサーバー実現に大きな推進力となる「大容量 DVD Blu-ray Disk」の規格が統一 (日経新聞 2002 年 2 月 20 日)している。これは、現行 DVD の 6 倍の記憶容量をもつ書き換え可能な記録再生装置である。早期の規格統一の背景には、2003 年からの地上波デジタル放送の開始、ブロードバンド通信による映像配信の本格化が影響した。現行の DVD ではデジタルハイビジョン映像の品質を保ったままでは十分な録画ができないなどの問題点があり、短期の開発期間では膨大なソフトウェアや高機能の電子部品の独自開発が難しいため、各社の規格統一への判断を導いた。記憶容量は 27 ギガバイトで、通常のテレビ放送であれば 13 時間以上、高画質デジタルハイビジョンで 2 時間以上が記録再生可能で、将来は片面 2 層で 50 ギガバイトに容量を引き上げる計画となっている。映像データを取り込む速度は、毎秒 36 メガビットであり、録画しながら再生することも可能となっている。テレビ利用の現状は受け身の情報受信が中心であるが、国内約 130 社の放送局は総額 6000 億円以上かけて地上波デジタル放送設備を整備し、家庭内の情報機器として重要な位置を占めるテレビ (約 1 億台)を 2011 年までにデジタルテレビへ移行させることを目指している。テレビ自体がデジタルへと移行することで基盤整備が進めば、そこにホームサーバー機能などを低価格で提供することが可能となり現実味を帯びてくる。

以上の動向を待つまでもなく、たとえば (株)東芝は 2003 年 4 月から本格的にネット家電を市場に投入する方針を決めている (2001 年 12 月 30 日日本経済新聞)。冷蔵庫 (食品情報を入力しておけば外部パソコンから情報を取り出せ将来はカメラで中の様子を見られる)、エアコン、電子レンジ (調理方法をインターネットで入手)などを揃え、家庭内では音声で無線で指示可能とした。また、(社)電子情報技術産業協会 (JEITA) のモデル

ハウスでは、宅配便がくると画像を携帯へ送って受け取り箱の開閉を制御し受領印も押印され、テレビ画面に表示された制御メニューで、エアコン、カーテン開閉を行うなどのエージェントシステムをデモンストレーションしている。

## 4 情報エコロジー的視点による情報環境の手あか

以上で見たコピキタス・コンピューティングの方向と実例を検討すると、まず伝わってくるのは機能のアピールである。機能の数は要素を追加することで増えるとしても、それらを総合した結果の環境がそれだけの分、本当に使いやすくなってゆく保証はない。その理由は、利用者個々人がそれまで別の道具で行ってきた環境と、新たな操作環境が現状ではかけ離れているといえるくらいに異なっていると考えられる点にある。「新しい環境であるからしっかり操作方法を勉強してください」というのでは、パーソナル・コンピュータの場合と同じ轍を踏むことになる。たとえ要素技術は優れていても、それを寄せ集めるだけではかえって複雑怪奇なものになってしまうのである。

不足しているのは、情報環境の側の学習である。あるいは環境に対し、利用者が自分だけの「手あかをつける」ことであるといってもいいであろう。

ここで情報環境に関する要件をまとめてみたい。

- 利用者の行動を学習し進化するシステムとなるべきである
- その構成機器は symbiosis として協同動作するべきである
- 利用者の人種・性別・社会的立場・年代・経歴による個人の違いをシステムの側が適応性により吸収すべきである

個人々々の情報活動は本来異なるものであり、これを支える情報環境はどのように多様な使い方に対してもそれぞれ入り口を開放し、利用者のITニッチに合わせて、その人が必要とする装置が自動的に選ばれて必要な役割をこなすことが大切である。これは、必ずしも人工知能のような仮想的な人格を求めることではなく、知的ブース

ターであることに徹することが必要と思われる。たとえば文章の要約が高度な人工知能技術を用いずに一部で実現しているように、アシスト機能に徹するのであればこのシステムの実現性が見えてくる。

このような学習する知的ブースターの実現手法については、研究者の個性が出ることになるが、並列処理ロジックのセンスが重要と思われ、そこには生態系を見るような情報機器間の生態的地位の形成とダイナミックな再構成など、情報エコロジー的な視点が解決のヒントになるものと確信できる。

どのような情報機器であっても、道具は人に合わせて自らのニッチを見つけ、人は情報社会で自らのITニッチを見つける、といえるのではないだろうか。

## 5 まとめ

これからの情報社会において、個々人が経験・感性を活かして豊かに生きるような社会的立場を「ITニッチ」と定義して豊かなコミュニケーション空間のありかたについて推察した。今後の情報環境の問題点と今後のあるべき方向について考察するなかで、ITニッチを形成する情報活動の全体像を情報エコロジーとして捉え考察することの必要性を述べた。今後、実践的なシステムの構築により開発者自信も学習しながら、成長するシステムの構築に当たってゆきたいと考える。

## 参考文献

- [1]横井利彰：情報環境の新展開と人材育成について、武蔵工業大学環境情報学部 紀要創刊号論文，pp.114-121，1999
- [2]横井利彰：“情報技術革命と個人環境”，横浜社会人講座，2000
- [3]”いざコピキタス時代へ”，日経e ビジネス，1 /28，2002
- [4]”始動TRON復権計画”，日本経済新聞 p.17 2/25，2002