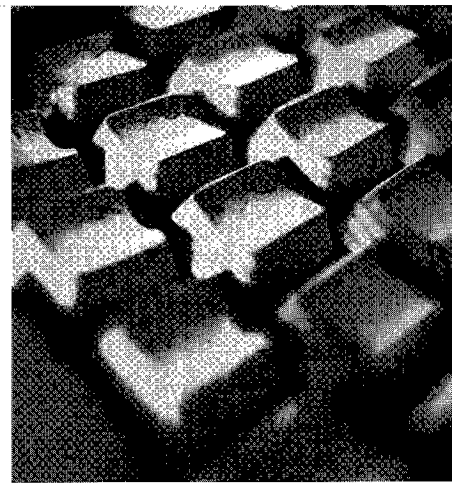


連載解説

# マルチメディア ホームコンピューティングの未来



## —第1回 家庭の情報化の主役は何か—

釜江 尚彦

(財) イメージ情報科学研究所  
kamae@tokyo.image-lab.or.jp

情報処理振興事業協会 (IPA) の「次世代デジタル応用基盤技術開発事業」の一環として「エンタテインメント指向マルチメディアホームコンピュータのフィージビリティの調査」を行った。この調査はイメージ情報科学研究所が請け負ったが、調査はセガ、日本電気、日立製作所、シャープ、ヤマハ、NTT、NTTインテリジェントテクノロジー、三菱総研、早稲田大学と共同で行った。本稿はその調査報告書を基盤にして家庭の情報化の意義と方向、家庭の情報化の現状を概観し、マルチメディアホームコンピュータの必要性和未来を議論する。

本調査に参加した各社の代表者は下記の通りである。三菱総研の安江憲介・黒坂達也、日立製作所の長谷川隆、シャープの山中篤・小島邦男、日本電気の高島洋典・石田博文、ヤマハの新美幸二・曾根卓朗、NTTサイバースペース研究所の菅原昌平、NTT-ITの本間茂、セガエンタプライズの水口哲也、早稲田大学の山崎芳男、イメージ情報科学研究所の中川久史・中村大一の各氏と筆者である。

### 【家庭の情報化とは】

今パソコン (パーソナルコンピュータ PC) はそのビジネスターゲットを家庭に向け始めている。「パソコン白書 1999-2000」<sup>1)</sup>によるとパソコン本体の国内出荷台数および金額は、1996年までは順調に伸びたが1996年以降飽和傾向を示している。1997年に落ち込んだ出荷台数は1998年には754万台と過去最高を記録している。1998年の四半期ごとの出荷台数をみると第1四半期 (4~6月) は前年度比86%と悪かったが

第2四半期 (7~9月) は前年度比109%、第3四半期はさらに7四半期ぶりに2桁成長となった。このように1998年度夏以降のパソコン出荷台数の好調さを支えているのが、1998年7月に発表されたWindows98が開いたコンシューマ市場であるとパソコン白書は論じている。さらにインターネットが関心を集め、女性や若者という新たなユーザ層が生まれたという。

Arbitron社の調査では米国のパソコン保有率は1999年に54%に増加し、

そのうち70%がインターネットに加入しているという。しかしインターネット加入率はどんどん増加するもの実際に利用している率はどんどん低下する傾向がある。一方パソコンのエンタテインメント利用は伸びており、Odyssey社の調査によると、家庭でのパソコン利用のうち週に4.9時間程度パソコンをエンタテインメントに使っているという。

1999年5月31日号の日経エレクトロニクス<sup>2)</sup>は家庭用パソコンはエンタテインメント利用を取り込むことで長い間お茶の間の主役の座を維持してきたテレビの特権を奪おうとしていると書いている。その表れとしてインターネットでSF映画「STAR WARS Episode 1」の予告編のビデオクリップが1999年3月に公開されたが、1カ月半で1000万件以上のダウンロードがあり、さらにこのビデオクリップを見るアップルコンピュータのQuickTime4.0のダウンロードが開始後2週間で100万件を数えたことを報じている。

このように家庭の情報化はパソコンを中心に伸びているもののいまだそれを十分使いこなしていない姿が見える。そのうちエンタテインメント利用だけが上向き傾向にある。家庭の情報化にはいろいろな側面があるが、エンタテインメントが中心にあり、インターネットへのアクセスもエンタテインメント目的が増加傾向にあることが伺える。本誌の昨年12月号に掲載された翻訳でも「PC購入の動機は実はゲームで遊ぶことにある」と書かれている<sup>3)</sup>。

こうしてみると家庭の情報化はエンタテインメント中心に進み、そのついでにe-mailを送受したり、ホテルやチケットを予約したり、年賀状を作成する使い方が付帯的についてくるという見方が実態を表しているようである。こうなると、このためにはPC中心に家庭の情報化を進めるのが果たして妥当なのかという疑問が湧いてくる。

### 【我が国の傾向】

一般家庭でパソコンを使うときのソフトはどうするのか。まずソフトを一通りそろえるのは大変なことである。Windows98以降Windows98のプリインストールはもちろん、一通りアプリケーションソフトもプリインストールし、ソフト込みで価格設定したパソコンが家庭用の売れ筋商品になっている。ポピュラーなマイクロソフトのWord、Excelなどのソフト、インターネット用のExplorer、NetscapeなどのブラウザとOutlookExpressなどのメーラーなど外に音声認識/合成、年賀状作成、デジタル写真の処理、さらにはポピュラーなゲーム（カードゲーム、囲碁、将棋、麻雀など）のソフトも搭載されている。これが家庭におけるパソコンの代表的な利用と考えて

よいだろう。

パソコンマニアと異なり普通のパソコンの利用者がソフトウェアを購入しやすいのは大きな書店であろう。大手の書店のソフトウェア売り場に並んでいるソフトをみると辞典、電子地図、図鑑などの電子書籍、列車旅行のような映像もの、幼児、小児用の教育ソフト、囲碁、将棋、麻雀などのゲームもの、マウスやキーボードで楽しめる動きの激しくないコンピュータゲーム、年賀状などのハガキ作成ソフト、デジタルカメラなどのデジタル写真ソフトが多い。

我が国の平均的な家庭でのパソコン利用は、アメリカと異なり、エンタテインメントが中心といえるまでに至っていないが、それでもここに挙げたソフトにエンタテインメントのソフトが多いことは注目すべきであろう。

### 【パソコンは家庭の情報化の 主役足り得るのか】

このような家庭の情報化のためにパソコンは主役になり得るのかを考えてみよう。今マーケットをほぼ支配しているWINTEL系のパソコンは16ビットCPU時代からのソフトウェア資産を継承している。現実のCPUは32ビットであり、16ビット時代のソフトウェアからは直接アクセスできない。そのために16ビットを32ビットに接続するためのソフトウェアが用意されている。ハードウェアとのインタフェースも同様である。種々のアプリケーションソフトを作りやすくするため、API（Application Programming Interface）が定義されており、アプリケーションソフトはハードウェアを意識することなく作ることができる。APIの典型であるGDI（Graphic Device Interface）を

例にとろう。これは直線を引いたり、長方形を書いたり、円を描いたりするためのAPIである。このようなグラフィックスの機能は時代とともに進歩し、どんどんハードウェアに機能が移っている。しかしGDIのおかげでその機能がハードウェアに移ろうがGDIがそれを吸収してくれる。アプリケーションソフトにとっては実にありがたいソフトである。DLL（Dynamic Link Library）と呼ぶ機能がある。これまでは1つのアプリケーションソフトの中でAPIやライブラリ関数をリンクして使うとき、それらを含めてコンパイルし、1本のプログラムファイルとしてバイナリーコード化していた。このやり方をスタティックリンク（static link）と呼ぶ。

この方法ではAPIやライブラリ関数に拡張などの変更があるときそれを使っているアプリケーションソフトすべてに変更を加えなければならない。それを解決したのがダイナミックリンク（dynamic link）の手法である。これはリンク時にAPIやライブラリ関数を結合しないで、実行時に結合するのである。WindowsのAPIやデバイスドライバがバージョンが変わってもアプリケーションまで変えなくて済むのはこのおかげである。

このように今のWINTEL系のパソコンは実によくできている。しかし「よくできている」ということと「家庭の情報化のために必要か」はまったく別の問題である。というのはこのような中核的な技術はまだ「家庭用」という意識が薄かったWindows95で確立されたものであり、オフィス用としては有用である。たとえばオフィス用ドキュメントではテキストあり、グラフィックスあり、イメージあり、種々の表があるといったように種々の文書形式を包含し、それがファイル転送でき、デー

タベース化できなくてはならない。オフィス用としてはなくてはならない技術である。一般家庭ではどうだろう。一度購入したハードウェアやソフトウェアは簡単に買い換えることはないであろう。今所有しているハードウェアとソフトウェアをそのままに結構の期間使い続けるのではなかろうか。そうすると上に述べたAPIやDLLの重要度はオフィス用に比べれば低下することになる。

これらのよくできた仕掛けは今のパソコンを実に複雑なものにしている。パソコンを使っている間に突然パソコンが凍りついてしまい、キーボードを叩いてもマウスを動かしてもクリックしても反応を示さなくなることがある。これをフリーズ(freeze - 凍りつく)するとかハングアップ(hang up)するという。これはパソコンをある程度使ったことのある人なら誰でも経験していることであり、製品としては完成度が十分ではないと言わざるを得ない。情報処理学会誌1999年11月号にも完成度の低さを指摘した投稿がある<sup>4)</sup>。このような完成度の低さの原因の1つがパソコンの複雑さではなかろうか。

一般家庭ではすでに述べたようにパソコンをエンタテインメントに使うことが圧倒的に多くなる。ゲームなどのようなエンタテインメントだけではなく、システムコンポに代表されるオーディオやDVDに代表されるデジタル映像などのエンタテインメントもパソコンが取り込む可能性が示唆されている<sup>5)</sup>。このような方向を意識し、今のパソコンはマルチメディア機能の充実をはかっており、CPUではMMXPentium、バス機能ではAGP (accelerated graphics port)、周辺では3Dアクセラレータカード、ソフトウェアではDirectXと呼ばれるマルチメディア用の機能を包含し、

Windows98として結実した。実はこれらは先に述べた16ビット/32ビット変換、GDI、DLLとは直接関係しない機能である。少し極端ない方をすれば、オフィス用として培ってきた技術の上に、家庭をターゲットにしたマルチメディア機能を積み上げようとしているのである。これがパソコンをさらに複雑にしている。

たとえばグラフィクス機能ではWindows98で導入されたDirectXと呼ばれる機能の中にDirect Draw、Direct3Dと呼ばれるグラフィクス機能がある。これはGDIとは独立したグラフィクス機能である。GDIは標準的なAPIとしてアプリケーションソフトからはソフトウェアインタフェースとして機能を提供する仕組みになっており、アプリケーションソフトが直接ハードウェアを使うことはできない。このためハードウェアが進歩してもGDIのソフトウェア部分で処理の速度が抑えられてしまう。ハードウェアの変化をソフトウェアが隠蔽してアプリケーションソフトの独立性を守るといった優れた仕組みが裏目に出る。これは技術の進歩と時代の怖さである。DirectXはその反省からアプリケーションソフトが直接ハードウェアを使うことを可能にしたのである。具体的には3Dアクセラレーションチップを直接使うことができる。これは逆にソフトウェアがアクセラレーションチップを選ぶようになり、チップが異なるためせっかく購入したソフトウェアが使えないというような不統一さが起り得ることになる。

これだけの機能があってもオーディオ用のシステムコンポを捨て、テレビを捨ててエンタテインメントはパソコン1本に絞るかという、答えはやはりNOである。パソコンはエンタテインメント用としては力を付けつつあるが、やはりまだリビン

グールの主役とはなり得ない。その理由は複雑さからくる未完成さだけではなく、次に述べる使い勝手も理由の一部である。

## 【家庭でパソコンを使うときの悩み】

家庭でパソコンを使うときの悩みは尽きない。

まずはセットアップである。家庭用のデスクトップパソコンを買ってきて包装を解く。まず箱の数が3~5個、開けて取り出して並べてみる。最初の悩みはどこに置くか。小さなテーブル1つでは足りない。リビングルームに置くとすればあまりメカニク的なラックに置きたくない。次に接続用のケーブル。どれをどれにつなぐかはマニュアルと首っ引き。そこで悲鳴を上げるのが必要な電源コンセントの数。早速テーブルタップを買いに走る。それも3~4穴のものを2個、電話回線とつなぐときは近くに電話機があるので、そのためのコンセントもある。ケーブルモデルでもやはりコンセントが必要。

スイッチオンして立ち上げる。今の家庭用パソコンは一通りのソフトがプリインストールされているので、楽である。インターネットの無料体験まであるので電話回線につながりさえすればインターネットにアクセスできる。子供は早速インターネットをやってみよう。音楽のダウンロードサイトを見つけ、MP3の音楽をダウンロードして早速聴き始める。母親はマルチメディアの広辞苑など電子辞書を引いてみたいと横でイライラする。父親は囲碁のソフトでも確かめてみたいのをぐっと我慢。機械の取合いが2番目の悩み。

子供は飽きたので母親にどうぞと言う。しかし母親は電子広辞苑をどうしてセットするか分からない。子

供に頼むのもしゃくなので、父親にやらせる。父親は会社で使っているが辞書のセットなどしたことがない。子供を呼ぶが、子供は「お母さんが早く使いたいからやめてあげたのに、自分でやりなさい。」と意地を突つづく。家族間の不協和音が3番目の悩み。

無事に使い始めても時々ハングアップしてそのたびにどうしたらいいかわからないので子供に応援を頼む。父親が囲碁でも始めると1時間は専有する。母親はどこかへ出かけるので電車のルートと所要時間を調べたいのになかなか空けてくれない。エンタテインメントへの利用は長時間専有する。1つの機械にいろいろな機能が入り過ぎていることからくる悩みである。父親はネットワークで行う囲碁対戦のやり方を覚え、学生時代の友人と囲碁をやる。回線を1時間以上専有する。母親が電話代が高くなると漏らす不満に、父親は1時間でわずか200円だよ、電車に乗って出かけるより安いと反論して決着する。

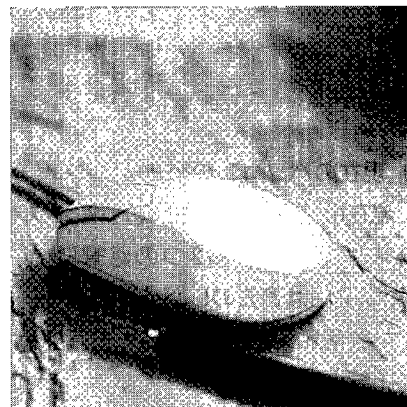
親父がキーボードより手書きで文字入力の方が便利でいいと聞いて手書きパッド付きの手書き文字認識ソフトを買ってきた。子供と一緒にインストールするが、どうもコネクタの形が違う。マニュアルにはすでに入っているキーボードの丸型のコネクタを外し、そこにパッドのコネクタを差し込み、そのケーブルの途中でタップされているコネクタにキーボードのコネクタを差し込むよう指示されている。ところが現有のキーボードはなんだか長方形のコネクタになっていてパッドのマニュアルの絵とは違う。さてどうすればよいのだろう。これは周辺機器の接続のためのコネクタの悩みである。

こうして使っているうちに父親が会社から帰宅すると待っていましたと

ばかり母親が「ねえねえあなた。駅前の電気屋でうちのパソコンと同じのが2/3の値段で売っていたわよ。新しい形に変更されたから安いのだと店員は言っていたわよ。まだ5カ月も経っていないのに。待てばよかったわねえ。」こういう値段の悩みも尽きない。一般家庭が購入する10万円前後の機器にはこれほど激しい値動きのものはない。これは主婦の気持ちをハッピーにしないことだけは確実である。いかに技術者が技術進歩の賜物だと説明してもこういう感情は動かしにくい。

ご近所の家では子供ができた。田舎の祖父、祖母が孫の成長していく可愛い姿を日常的に見たいという。パソコンを買って田舎まで持っていき、セットアップし、インターネットにも加入した。e-mailに添付される写真の見方も教えた。こうして田舎の老夫婦はデジタルカメラで撮った孫の写真を毎週末見ることができた。便利になったものだ。パソコンに慣れたので遊んでみたくなった。もう一人の息子がコンピュータ囲碁のソフトを買ってきてくれた。インストールは意外と簡単だった。対局開始条件設定にちょっと手間取ったがこれもクリアした。レベル設定は一番強いのにした。早速コンピュータと囲碁を打ち始めた。なかなかいい手を打つ。面白くなってどんどん遊んでいき、石の数が増えてきた。すると時々変な手を打つ。結局、祖父は勝った。最強のレベルを設定しても勝ってしまった。祖父はもっと強い相手と打ちたいという。そういえばそのソフトにはどの程度の強さかが書いていない。やはり囲碁は自分より少し強い相手と打つとき一番楽しい。このソフトだとあまりやる気は起らない。

祖父はパソコンを使ったあと右腕の肘の付近が妙に痛いという。パソ



コンを多く使ったあとによく起きる現象だという。どうもマウスに原因があるようだ。ダブルクリックがうまくできないので何度も練習したあとは2~3日痛みが続いたという。マウスは高齢者に向いていないと祖父はいう。そういえば父親の友人で五十肩の悩みを持つ人達は異口同音で言っていた。「マウスを動かすと肩が痛い」と。祖父だけではなく四十肩、五十肩年齢になるとマウスはあまり歓迎されないようだ。よくキーボードの問題が取り上げられるが、マウスの方が問題が多いのではなかろうか。

これらの悩みを整理して列挙してみよう。

- インストールに伴う悩み  
パソコンの置き場所、接続ケーブル、電源コンセントの数
- 取合い  
パソコン、回線
- 家族間の不協和音  
パソコン習熟度の親子逆転
- パソコンの進歩と値下がりの速さ  
接続コネクタの相違、購入後の値段の低下
- 市販ソフトの品質
- マウスの使いすぎからくる筋肉痛  
このような問題の解決も家庭の情報化には欠かせない点であろう。

### 【家庭の情報化への道】

それでは家庭の情報化にはどのようなシナリオがあるのだろうか。大きく次の4つのシナリオが見えたり、聞こえたりする。

#### i) 現在のパソコンの脱皮

現在のパソコンを思い切ってオフィス用と家庭用の2つの路線に分け、家庭用は過去のしがらみを捨て、エンタテインメント中心に絞り込んだ路線とする。

#### ii) セットトップボックスとIEEE1394

セットトップボックス (settop box-STB) はデジタル放送をいま家庭にあるテレビで受信できるようにするため、デジタル受信した映像やオーディオ信号、さらにはそれに付加されたデータをデコードして家庭のテレビ受信機で見えるようにするためのアダプタである。このようなSTBは映像を録画するにはビデオレコーダにもつなぎたい、さらにはDVDなどのデジタル映像機器を通常のテレビにつなぐためにも使いたいという風に要求はどんどん高まってくる。さらにデジタル放送ではそのプログラムを予約してデジタル信号のまま蓄積しておくことが簡単になる。夜間に蓄積した映像をあとで暇になったときに見るといったホームサーバのような機能を搭載することもそれほど難しくない。

一方IEEE1394は100Mbps, 200Mbps, 400Mbpsといったように映像を圧縮しないでデジタル化し、伝送するために開発された<sup>8)</sup>。オーディオビジュアル (AV) 機器用のデジタルリンクである。これを用いてAV機器のネットワークが構成できる。STBを中心にAV機器のネットワーク作りにはIEEE1394が最適である。ここまでくるとSTBにパソコンのような機能を包含させ、インターネット接続までサポートできるようにすることも考えられる。

この考え方が発展したのがセットトップボックスを中心にしてIEEE1394で家庭内のネットワークを

形成するシナリオである。これはAV機器を中心にした家庭の情報化であり、インターネットとデジタル放送を融合させやすいシナリオである。ただ現在のIEEE1394は特別のケーブルを必要とし、その伝送距離にも制限があるので、同一室内のネットワークはできるが、一部の機器を他の部屋に持って行くときなど解決すべき問題は残っている。

#### iii) ネットワークドアプライアンス

最近ではアプライアンス (appliance) は特定の目的に焦点を絞って設計したコンシューマ用コンピュータであると定義される。特定の目的に焦点が絞られているので、パソコンと異なりヒューマンインタフェースが目的に適した形に設計されているので分かりやすく、使いやすい。しかしパソコンのようにソフトを買ってきて新しい機能を入れるというようなことができない。さらにはアプライアンス同士を直接つないで協調して動作させることはまずできない。どちらかといえばパソコンにつないで、パソコンを介して互いにデータを交換するというような形式のアプライアンスが多い。一言でいえば、パソコンの周辺機器である。

アプライアンスの分かりやすさ、使いやすさを積極的に生かし、しかもアプライアンス相互がパソコンなしにつながるようにしたのがネットワークドアプライアンス (networked appliance) であり、日本語では網電 (アミデン) などと言っている<sup>9)</sup>。網電を実現するには標準的なプロトコル体系が必要であり、それをネットワークドアプライアンスアーキテクチャ (networked appliance architecture - NAPA) と呼ぶ。標準的なNAPAができれば網電をホームネットワークに接続し、種々のことが

できるようになる。

#### iv) ゲームコンピュータからのアプローチ

ゲームコンピュータの特徴はCPUを小さくしてマルチメディア信号の演算に適したDSPを内蔵していることである。この形式はコプロセッサ形とも呼ばれるが、エンタテインメントを中心としたマルチメディア処理に適している。この形式を採用したホームコンピュータプラットフォームを作り上げるのが第4のシナリオである。本連載解説ではこれをマルチメディアホームコンピュータと呼び、中心に取り上げる。

### 【あとがき】

本稿では家庭におけるパソコン利用の現状に始まり、家庭の情報化とは何かを考察し、家庭の情報化の主役は何になるのかという疑問を提示した。その解として4つのシナリオが考えられるが、第2回、第3回ではマルチメディアホームコンピュータに焦点を絞り議論を進める。なおネットワークドアプライアンスについては3回に渡る本連載解説の次に取り上げられる予定である。

#### 参考文献

- 1) (社) 日本電子工業振興協会編: パソコン白書 1999-2000, コンピュータ・エージ社, pp.12-21 (Aug. 1999).
- 2) これでいいのかテレビ, 日経エレクトロニクス, No.744, pp.104-112 (1999.5.31).
- 3) Macedonia, M. and Lewis, T.: Sony Versus Wintel: Mortal Combat, IEEE Computer, Vol.32, No.7, pp.109-111 (July 1999). 安藤 進訳: ソニー対ウィントルの死闘, 情報処理学会誌, Vol.40, No.12, pp.1198-1201 (Dec. 1999).
- 4) 湯浅太一: 学生にはよい計算機システムを, 情報処理学会誌, Vol.40, No.11, pp.1134-1135 (Nov. 1999).
- 5) 次世代のデジタルAV勢ぞろい「2000 International CES」から, 日経エレクトロニクス, No.762, pp.45-58 (2000.1.31).
- 6) Jibaran: <http://www.jibaran.com>
- 7) owner's voice: <http://www.ownersvoice.ne.jp>
- 8) IEEE: Standard for a High Performance Serial Bus, IEEE Std.1394 (1995).
- 9) 釜江尚彦: ネットワークドアプライアンスの考え方, 情報処理学会産業フォーラム「情報家電」講演 (2000.3.30).

(平成12年4月24日受付)

