

情報技術における史的経緯と社会的要求に関する一考察

伊達 康博*

1.はじめに

本稿では、日本の情報社会におけるコンピュータの技術的変遷と社会的ニーズを時代区分に基づき概観しながら、情報技術と社会的な要求の狭間で、今日の情報化が形成されてきた背景について検討を行った。

そのうえで、コンピュータの技術的変遷を確認するにあたり、コンピュータの歴史そのものを網羅的に編纂することは、分量としてあまりにも膨大であり、また本研究のねらいとするところではない。そのため、ここでは電子計算機が製品として開発され、日本で社会的に普及していく前後の過程に主眼を置きながら検討を行うこととした。

そこで本稿では、日本社会に直接的ないし間接的に影響を持つと位置づけられる 1950 年代から 1990 年代にかけて普及した代表的なコンピュータ製品の普及事例に着目し、時間軸にしたがって概観した。また、前半では、特に 1980 年代から 1990 年代前半にかけてのコンピュータのパーソナル化への過程において礎石と位置づけられるいくつかの製品に着目し、それらの事例を概観しながらコンピュータの普及と社会的要求にかんする関連について検討することとした。そして、後半では 1990 年代後半から現在の 2000 年代に至るネット技術に着目し、現代のクラウド・コンピューティングへの方途も視野に入れながら検討を行った。

それらの特徴を再検討し、情報技術がその進展と社会的要求の相互関係の中で、いかにして一般的に普及してきたのかを明らかにした。

2.分析視座

本稿では主として P.コトラーの需要の概念と E.M.ロジャーズのイノベーションの普及過程モデルを前提として、コンピュータ技術と需要としての社会的要求の関係を分析した。そのうえで、たとえいかに高い技術水準を満たす情報機器が登場したとしても、そこに社会的な要求が存在しなければ、普及する可能性が極めて低いということを歴史的な検討から明らかにしようとした。

情報機器の分野では、現代社会でもしばしば社会的要求を軽視した技術先行型の開発が行われるばかりか、社会的要求にそぐわないものでも広告などのマーケティングや囲い込みなどの販売戦略によって半ば強引に市場において普及させようといった試みがみられることもある。このような社会的要求におけるニーズ指向に反して、高い技術力ないしマーケティング戦略に依存するかたちで技術先行型の普及を試みる考え方をシーズ指向と呼ぶ

* 東洋大学現代社会総合研究所奨励研究員、東洋大学社会学部非常勤講師

ことができる。

そこで本稿では、情報機器の歴史の中からニーズ指向によって広く社会的に普及した製品の開発から普及に至るプロセスを再検討し、社会的要求に適合したコンピュータ技術とはどういったものなのかという視座に基づいて分析することとした。また、本稿における分析および検討を通じて、社会的要求に適った情報技術に関して再検討の機会を提供するうえで一定の意義があろうとも考えられる。ただし、デメリットとして本稿においては社会的要求に適合したコンピュータ技術のみを分析対象としたため、一方で存在する社会的要求に不適合だと考えられるものに関しては、便宜上言及していない。

3. コンピュータ技術と社会的要求

情報化社会の基幹技術であるコンピュータの誕生契機についてみると、従来の機械式計算機に代わる電子計算機の礎石として位置づけられた ENIAC(1946 年)が、そもそも米陸軍の弾道計算を容易にするためという軍事需要に基づくものであったことは広く知られている。

そもそも需要の概念は、①ニーズ、②ウォンツ、③デマンズの 3 つに分類される。すなわち、①ニーズは、人間の生活上必要なある充足感が奪われている状態を指し、②ウォンツは、そのニーズを満たす特定のモノが欲しいという欲望を指す。そして、③デマンズは購買能力と購買意思に裏づけされた特定の製品に対するウォンツを指すわけである(コトラー, 2003)。

この需要の 3 分類に当てはめてみると、その後のコンピュータの小型化は、米ソ冷戦下における国家的需要(①ニーズ)に由来していた。つまり、1960 年代当時の宇宙開発競争では、小さな宇宙船の限りあるスペースに搭載できる慣性航法用計算機を必要としていたわけであり、国防面では正確かつ機動力のある核ミサイルを実現化するために、軽量のデジタル・コンピュータを必要としていた。

これらの①ニーズに対する②ウォンツとして、それぞれアポロ誘導コンピュータ、ミニットマン・ミサイルが構想・開発された。ちなみに、これらの副次的な帰結として、アポロ誘導コンピュータは、集積回路技術を進化させるのに寄与し、ミニットマン・ミサイルは、量産化技術の向上に寄与した。そして、③デマンズとして米国政府は、1960 年から 1963 年までに生産された IC のほぼ全てを購入した。この大量受注によって集積回路の製造技術が向上し、製品価格は当初の 40 分の 1 となり、軍事需要以外の分野でも集積回路の需要が生まれてくることとなった。

これら軍需のような公共需要では、①ニーズ→②ウォンツ→③デマンズのフローが一貫しているばかりか、開発にかかるコスト意識がきわめて小さく、多くの場合、破格の政府予算が投入されるため、新技術の実用化の可能性を飛躍的に高める傾向がある。そして、電子回路をワンチップに収める IC、さらに集積度を高めた LSI (大規模集積回路)といったコア技術が確立され、量産化による生産コストの低廉化にしたがって、電卓のチップやコンピュータのメイン・メモリの需要へと繋がっていった。

その後、日本の電卓メーカーであるビジコン社からの要請でインテル 4004(1971 年発表)

のようなワンチップのマイクロプロセッサが開発されたことで、民生用の量産技術が確立された。その結果、初歩的なコンピュータ製品である電卓の製造が容易になり、1965年以降、旺盛な企業需要を狙って市場に参入するメーカーが相次いだ。このことでオフィス分野では、機械式計算機から電子計算機への移行が費用面で比較的容易になり、電卓は生産財市場において急速に普及していった。

一方で消費財市場では、コスト低減と量産化によるさらなる低価格化が、③デマンドによる普及に拍車をかけ、電卓への需要は、家庭においても次第に増加していった。特に、日本の電卓生産は1965年以降、毎年2倍以上のペースで伸び続け、1970年には1,000億円を突破した。最盛期には、参入企業が50社以上に達し、いわゆる「電卓戦争」と呼ばれた各社入り乱れての激しい開発・販売競争が展開され、家庭にも電卓というコンピュータ製品が普及していく契機となった。

この家庭へのコンピュータ普及の契機という点において、特にカシオ製の電卓「カシオミニ」(1972年発売)は、飛躍的な低価格化を実現したことで大きく貢献した。電卓が単なるオフィスの合理化のためだけの機械であるうちは、その市場規模はごく限られたものであるが、一家に1台、さらには1人に1台への普及となれば、必然的に巨大な市場が生まれることになる。もちろん、計算の必要性は家庭内にもあり、カシオミニは個人が気軽に購入できる価格である1万円程度の電卓を実現化し、コンピュータの民生市場を開拓した。

1970年と翌年の1971年は、電卓の価格における大きな節目であった。1971年にLSI(インテル4004)を搭載したワンチップ電卓が登場したことで、わずか1年の間に当時の電卓の普及機である8桁表示製品の主流価格帯は、8~12万円から3~5万円へ急落した。

カシオは、これをさらに3分の1以下の1万円台、しかも大きさは4分の1以下のポケットサイズを実現するために、設計・仕様・材料の全てを根本から見直した。ディスプレイの桁数は、当時の業務用の主流であった8桁(千万円単位)ではなく、あえて家計計算に特化した6桁(十万円単位)に絞り、さらに小数点も外すことで製造コストを大幅に削減した。これらのコスト削減における価格低下の変遷については下表1を参照されたい。

結果として、カシオミニは、家庭需要を中心に発売10ヶ月後には100万台の出荷台数を達成した。その後も改良が加えられ、さらに1万円以下の価格を実現したことで最終的

表1:「カシオミニ」までのカシオ製電卓の主要製品における価格変遷

発売年	機種名	価格	使用素子
1957(昭和32)	14-A型	485,000円	リレー
1965(昭和40)	001型	380,000円	トランジスタ
1968(昭和43)	152型	250,000円	IC
1969(昭和44)	AS-A	110,000円	LSI
1971(昭和46)	AS-8	38,700円	LSI
1972(昭和47)	カシオミニ	12,800円	LSI

出所: カシオ計算機「主要製品年表」

に累計生産台数 1,000 万台を記録し、他のメーカーも相次いで低価格化路線に追随していった。こうした低価格化による普及によって、コンピュータの個人所有という形態が社会に定着した。

電卓をめぐるメーカー間の激しい競争は、その後も続き、毎月のように新製品が発売された。その度に価格も下がるというコモディティ化が続いていった。その結果、競争力の乏しいメーカーが相次いで電卓から撤退し、やがて数社を残して、この激烈な競争は終焉を迎えることとなった。現在では、消費者は数百円からという価格帯で電卓を入手することができるようになったわけである。

ニーズに関する史的観点からコンピュータにおける一連の需要プロセスを整理すると、およそ「A.軍事需要→B.生産財需要→C.消費財需要」の流れに基づいていることがわかる。

初期には軍事用など特殊な用途にしか使えなかったものも、次第に企業の業務用にも使えるものになり、さらには一家に 1 台、個人に 1 台というプロセスで身近に利用することのできる道具となった。この循環過程は、現在の各種情報機器にも作用している重要な要素である。

また、先に述べた電卓の普及事例からもわかるとおり、C.消費財需要に対する供給過程では、特に何ら新しい技術が開発されていない点に注目すべきである。すなわち、電卓のコア技術である集積回路は、すでに A.軍事需要→B.生産財需要に至る段階で確立されていたわけであり、集積回路が社会に直接影響を与えてコンピュータ社会をもたらしたというような技術決定論的なシーズ指向が妥当でないことは明らかである。

換言すれば、C.消費財需要とそれにもなうデマンドの帰結としての普及現象こそが、社会変動に直接作用しているわけである。この普及現象については、ロジャーズのイノベーションの決定過程モデル(ロジャーズ, 2003=2007:239)における「Ⅰ.知識→Ⅱ.態度→Ⅲ.決定→Ⅳ.実行→Ⅴ.確信」の各段階や、採用者カテゴリーモデル(前掲書:356)の「革新的採用者→初期採用者→前期多数採用者→後期多数採用者→採用遅滞者」の普及段階などで多角的な検討がなされた。ロジャーズは、イノベーション普及のプロセスを「イノベーションが、コミュニケーション・チャンネルを通して、社会システムの成員間において、時間的経過の中でコミュニケーションされる過程である」(前掲書:8)という定義に基づいて明らかにした。このことから、イノベーションの普及にはコミュニケーション的要因が大きく作用していることがわかる。

その場合、テクノロジーは、単に普及過程(①革新的採用者→②初期採用者→③前期多数採用者→④後期多数採用者→⑤採用遅滞者)におけるデマンドと供給側の間の折り合いをつけるための調整役を果たしているに過ぎないわけである。

また、情報機器の普及は、外部効果が発生するときに、あるシステムや規格に対するユーザーの利用集中度によって効用が増加し、1 つの規格やシステムの利用度が急速に高まっていく、いわゆるネットワーク外部性に大きく左右される傾向がある。このネットワーク外部性に関しても、テクノロジー上の要因よりも、むしろコミュニケーション上の要因が大きく作用しているといえるだろう。

ネットワーク外部性には、直接的効果と間接的効果の 2 つの側面が存在するが、直接的

効果は、電話(固定・携帯)やFAX、電子メール、掲示板サイト、チャットやインスタント・メッセージなどの相互接続機器やコミュニケーションのサービスに典型的に見られる。そして間接的効果は、放送受信機、コンピュータのハードや基本ソフト、ビデオテープやCDおよびDVDなどの記録メディア、家庭用ゲーム機器、クレジットカードや電子マネーなどにその傾向がみられる。

このように、C.消費財需要におけるデマンドは、コミュニケーション的ファクターを媒介しながら社会的要求を形づくる原動力であると考えられる。

4.1950年代～1970年代における黎明期の計算機と社会的要求

1950年代後半から1960年代前半は、オンライン・システムの基礎技術が確立された時期でもある。1958年には列車座席予約システム「みどりの窓口」の原型となったMARS-1(Magnetic-electronic Automatic Reservation System、通称：マルス)が、国鉄鉄道技術研究所において計画・設計され、日立製作所に発注し製作された。このシステムは、座席用に60万ビットの磁気ドラムを持ち、照合させながら動作させる方式を採用した¹⁾。

同機は1959年に東京駅に設置され、1960年2月より稼働を開始して特急列車「つばめ号」と「はと号」の座席予約業務に使用された。このMARS-1の登場は、一般の生活者が初めてコンピュータの利点を享受した事例という点で特筆すべき事項であると考えられる。

MARS 1は試行的なものであったが、MARS 1に続いて1964年に登場した国鉄座席予約システムMARS 101は、日本初のリアルタイム情報処理システムであった。MARS101は1963年国鉄に納入され、全国各地の83台の端末装置と接続され、翌年の1964年にサービスを開始した。また、MARS101の技術は日本航空や全日空の座席予約システム、東海銀行の為替交換システムなどのオンライン・システムにも用いられ、一般の生活者がコンピュータとオンライン・システムの利点を享受する機会は、この頃から大幅に拡大していった。

上記に列挙した電子計算機の用途は、現代においてもほぼ全て運用されているが、同時にこれらコンピュータの初期における用途は、完全にシーズ指向であったことが分かる。当初、コンピュータは、電子計算機として登場し、その当初の大きな目的である自動計算ないし高速計算を主眼に置きながら、なかば手探りの状態で開発が展開されていく過程でさまざまな応用分野を開拓させていった。1950年代から1960年代は、技術者や研究者が中心となって応用分野を模索していた段階であり、必然的にその用途においてシーズ指向が中心となっていたわけである。

5.1980年代～1990年代前半におけるパーソナル化と普及

5.1.パーソナル化への潮流

アップルコンピュータは1977年にApple2を出荷し、にわかにパーソナル・コンピュータの市場開拓に乗り出した。このApple2の出現によって、種々の周辺機器を組み込めるようにしたパーソナル・コンピュータという概念が登場したことになる。このことにより電卓の普及以来コンピュータの個人所有は第2の段階を迎え、その後1980年代後半には

デスクトップ型のほかにもラップトップ型やノート型パソコンも発売され、個人ユーザーの裾野は飛躍的に拡大していった。

1981年にはIBMもパーソナル・コンピュータ市場に参入し、インテルの16ビット・マイクロプロセッサ8088を用いたIBM PCを発表した。OSとしてはマイクロソフトのMS-DOSを採用した。

日本では日本電気が1976年に技術者のトレーニング用キットTK-80を発売し、1978年には日立製作所がインテル6800を用いたベーシックマスターを発売した。日本では漢字処理の必要性などから、パソコンは独自の発展をとげることとなった。日本電気は1979年に8ビットのPC 8001を発売し、本格的にパソコン市場へ参入した。そして、1982年には16ビットのインテル8086を用いたPC 9801を発売して大きな成功を収めた。このPC 9801に端を発するシリーズは、日本に独自のパソコン文化を開花させ、多くの個人ユーザーを育成していった。このPC-9800シリーズは、その後1990年代まで国内の市場シェアと同時にパソコン文化をもリードした。

IBMは1984年にIBM PC-ATを発表した。このPC-ATは、インタフェース情報が開放されたため、実質的にパーソナル・コンピュータの標準機となり、多くのメーカーがPC/AT互換機を発売した。しかし、日本では1980年代中期頃から1990年代の前半頃まで、日本語で使用できるシステムを実用化させた日本電気のPC-9800シリーズが市場をほぼ独占していた。ちなみに、PC/AT互換機の登場によりパーソナル・コンピュータは飛躍的に普及し、この流れは現代もなおパーソナル・コンピュータにおける標準機と位置づけられている。

1980年代のニューメディア・ブームにともなって産業の情報化とOA化が進展したことで産業界では経営戦略に情報システムを活用するという概念が定着した。また、1985年の通信の自由化を契機にネットワーク化が進展し、高度情報化という用語が標榜されるようになった。

その一方で、1980年代からすでに情報技術の進化によって在宅勤務などが増加し首都への一極集中が緩和され、同時にホーム・オートメーションも進展するとの予測が多く見られた。しかし、当時の情報化は生産財市場には広く普及していたものの、消費財市場での普及はあまり進展していなかった。特に情報機器は、消費財市場で普及しない限り、社会全体におけるインパクトも少ないため、この時期から次第に単なるシーズ指向の視点から情報化社会の構図を描くことが困難になっていったといえよう。

そういった状況においてユーザーのニーズによって成長していった情報機器が、1980年代に登場した。それらは、PC-9800シリーズやファミリーコンピュータ(以下、ファミコン)、日本語ワードプロセッサ専用機などの民生用コンピュータ製品であった。

5.2. パーソナル製品によるコンピュータの普及の事例

5.2.1. PC-9800シリーズ

1980年代からPC/AT互換機を日本語化した日本独自のアーキテクチャに基づいたパソコンを、各メーカーが製品化していた。しかし、そのアーキテクチャ自体が各社各様の独

自方式で拡張していったため、当時の日本電気の PC-9800 シリーズの牙城を崩すには至らなかった。PC-9800 シリーズをはじめとする日本のパソコンは、漢字を含む日本語処理に専用の ROM（読み出し専用記憶）を搭載していたのである。

しかし、その後のマイクロプロセッサや表示の性能向上にともないソフトウェアでの変換が可能になり、変換機能を OS に組み込んだ DOS/V が 1980 年代末から開発され実用化されるようになった。また、1995 年以降はマイクロソフト社のウィンドウズの膨大な普及によって、ハードウェアそのものの差異がほとんどなくなってしまった。それと同時期に台湾などから安価な DOS/V 機が輸入されるようになったことから、PC-9800 シリーズのメリットは大幅に減少していった。その帰結として、日本電気は 2003 年に PC-9800 シリーズの生産を全て中止した。

PC-9800 シリーズの最初の機種である PC-9801 は、1982 年にメーカー希望小売価格 29 万 8,000 円で発売された。この PC-9801 を皮切りに、事実上 PC-9800 シリーズは 1982 年から 1990 年代中期までの約 10 年間、日本のパソコン市場において圧倒的なシェアを保持し続けた。

PC-9800 シリーズの最大の特徴であり、その膨大なシェアを保持した要因は、互換性の維持という製品コンセプトにあるといえる。PC-9800 シリーズ用に開発されたソフトウェアは、その後に発売される機種でも確実に動作した。このことにより、ワープロ・ソフトの「一太郎」や描画ソフトの「花子」など、PC-9800 用のアプリケーション・ソフトの市場をも開拓させた。

また、当初のパソコンの個人ユーザーにとってコンピュータゲームは、購入動機の原動力として作用していた。実際、1980 年代当時のパソコン情報誌には、読者が投稿したゲームを作成するためのプログラム・リストが多く掲載された。そのため、ゲームの流通性は当初より比較的高い水準にあった。そういったことから、コンピュータのパーソナル化におけるゲームの位置づけは重要な要素であるといえるであろう。ただし、PC-9800 シリーズを取り巻くゲーム文化は、あくまでも一部のマニア向けという殻を拭い去ることもできなかったことも事実である。そういったマニア向けの様相をあまり感じさせない家庭用ゲーム機は、それまであまり重要視されていなかった子どもをもコンシューマーに取り込み、コンピュータの新しい普及形態を確立した。

5.2.2. ファミリーコンピュータ（ファミコン）

家庭用ゲーム機のファミコンは、1983 年に発売され、メーカー希望小売価格は 14,800 円であった。玩具としてはいささか高価であったが、ゲームができるコンピュータ・マシンとしては、パソコンに比べて格段に安価であった²⁾。

現代ではソフトの取替えによってハードとソフトを別にするという考え方は一般的だが、その概念は 1977 年に発売された米国アタリ社のゲーム機アタリ 2600 が採用したものであり、ファミコンが初めて採用した手法ではなかった。アタリ 2600 は、発売と同時に大きな人気を博した。しかし、アタリの 30 億ドルにも上る市場を目指して参入した多数のソフト業者によるソフトの粗製濫造で、ゲームの質が低下したことから次第にユーザー

からの支持を失い、アタリの市場は1億ドルにまで縮小した。この現象を日本では「アタリショック」と呼んでいる。

当時、任天堂は「アタリショック」を真剣に捉えており、少なくとも他社が1年間は追従出来ないものを作るという目標のもと、開発がスタートした。当時の民生機はパソコンのICチップを流用したものがほとんどであり、パソコンの付加価値や延長上の狙いもあったため表現や処理が乏しく、ファミコンの様にICチップをゲーム機専用開発しようと考えたのは任天堂のみであった。また、カスタムチップの供給元であったリコーに「2年で300万台保障する」と提示したことが、大きなコスト削減に繋がり、低価格での販売を可能にした。結果として、ファミコンは発売初年で44万台、翌年には167万台を売り上げた。ちなみに、ファミコンの製造が中止された2003年までの日本での出荷台数は、約1,935万台、国外では約4,356万台で、全世界の累計出荷台数は約6,291万台であった。

任天堂のファミコンにおける販売戦略としては、特に次の3点を挙げることができる。それらは、低価格設定、性能、ソフトの重視である。低価格設定面では、手軽に買える価格設定を行い、親が子供に買い与え易いようにした。性能面では、パソコン的な部分を排除し、ゲーム専用機に絞ったことにより高性能化を実現した。そして、ソフトの重視の面では、多彩なソフトを次々と発売、ラインナップの充実化を図り、ユーザーが常に新しいソフトを欲しがるようにしたことである。

また、ゲームのキャラクターをイメージとして定着させたことも人気を得た大きな要因であると考えられる。さらにゲームソフトにおけるライセンス契約制度（審査、製作本数の制限、ソフト生産の委託）を設けたことも、長期的な成功において有効に作用したといえるであろう。

ファミコン以降、ゲーム専用機のハードウェアとソフトウェアの市場は着実な伸びをみせ、現代ではゲーム産業という一大産業を確立するまでに至った。その要因としてゲーム内容の充実化やマーケティング戦略を挙げることできるが、何よりも「専用機」としてのわかりやすさが一般の個人ユーザーにとって手に取りやすい状況を形成していったためであるといえよう。この「わかりやすさ」という点については、先に言及した電卓の普及事例においても同様のことがいえるであろう。

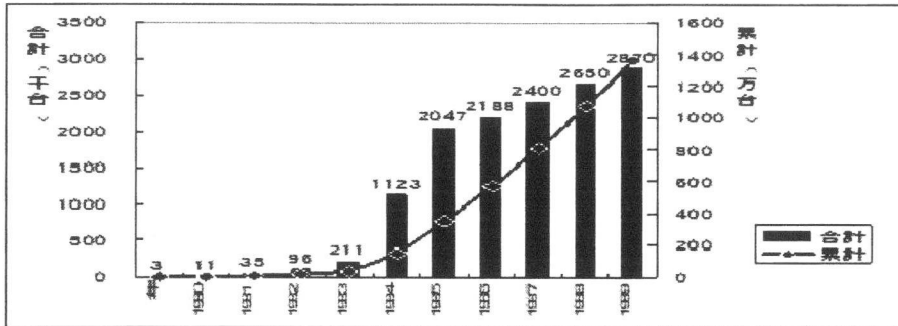
5.2.3. 日本語ワープロ専用機

この専用機の普及という観点から、日本語ワープロ専用機の普及も重要な事例であると考えられる。

1978年に東芝から本格的なワープロ製品JW-10が発表された。JW-10はキーボードによるかな漢字変換を実用化し、24ドットの表示・印刷機能、ハードディスク記憶装置を持つ画期的なもので、後のビジネス用ワープロの基本となった。価格は630万円でデスク型だった。その重量は180kgであった。その後、小型化・低価格化が進み、1979年9月にシャープから発表された書院は初めてタブレットによるペンタッチ入力を採用し、重さは80kg、価格も295万円となった。

1980年代に入ると、各社からワープロが発売されるようになる。1980年に富士通から

図1：ワープロの普及台数の推移



『情報化白書 1989年版』p.103 をもとに作成

OASYS が発表された。1982 年には、東芝が初の卓上一体型のポータブル・ワープロ JW-1 を発売した。1983 年 4 月にはシャープから熱転写プリンター一体型の WD-800 が発売されたが、これは初めて 50 万円を切る製品となった。

このように 1980 年代になると価格も下がり、大手企業が導入し始めた。そして、1983 年あたりからメーカー間の価格競争が激化しはじめた。シャープは 1984 年 8 月には、富士通が乾電池で動くポータブル型のパーソナル・ワープロ OASYS Lite を 22 万円で発売した。この頃からワープロ専用機は、低価格化し持ち運びが可能な大きさまで小型化され、パーソナル・ワープロとして中小企業や家庭への普及が始まった。図 1 は日本における実際のワープロの普及台数の推移を示したもののだが、OASYS Lite が発売された 1984 を境に急激に普及したことがわかる(図 1 参照)。

当時のワープロ専用機は、文章の作成、校正、編集、印刷の機能だけであったが、機械の性能が向上するに連れて、明朝体のみだった印刷フォントも写植に匹敵するような多種を備えるようになり、さらにはカード型データベースや住所録、表計算、パソコン通信などの付加機能も搭載されたものが増え、パソコンとの差別化が難しくなっていた。

1985 年に入ると 10 万円割れ、5 万円割れとワープロは低価格化の一途をたどり、生産台数は約 100 万台に達した。この年、東芝は、24 ドット印字で 99,800 円のルボ JW-R10 を発売した。図 1 の普及台数の合計においても 1984 年と 1985 年で 2 倍強の開きがあることがわかる。そして、1986 年にワープロの生産台数は 200 万台を突破し、価格も 3 万円台に突入し、ついにコモディティ化の限界に達した。このことにより図 1 においても 1986 年以降 2000 万台の枠内で普及し、飛躍的な伸びがないことがわかる(図 1 参照)。

こうして 1980 年代中期以降、デジタル文房具として急速な普及をみせたワープロ専用機は、従来の手書き、あるいは和文タイプによる文書作成にはない特長を備えていた。例えば、専用機は電源を投入してすぐに文章を書き始めることができ、カナから漢字に変換することができるため、難しい漢字を辞書に頼ることなく使用できた。また、文字、行、段落の挿入、削除、複写、移動などが容易で、誰にでも読みやすい活字書体での出力が可能なおうえ、仮名遣いの間違いや漢字の誤字を減らすことが可能となった。また、フォント指定や飾り、文字の大きさなどの修飾・強調が可能となり、それらの特性を利用して、は

がきの宛名書きなどを住所録データベースで半自動化できる機能が注目を集め、家庭における年賀状の作成などの目的が年末のボーナス商戦と合致したことで、飛躍的に普及していった。

現在ではパソコンが普及しワープロ・ソフトの搭載により、日本語ワープロの役目を果たすようになってきているが、1990年代半ばまではパソコンに比べて、ハードとソフトを別々に購入する必要がなく、最適な形で商品が一体化されていて操作がやさしい、電源を入れて待たずにすぐ使用できるなどの利点によって広く用いられてきた。1990年代に入るとパソコンやワープロ・ソフトの低価格化や安価なパソコン用の高性能プリンターが登場したことで、一般市場のニーズは専用より汎用に向かった。しかし、キーボードを使った日本語の「かな漢字変換」を実用化したのはワープロである。パソコンでの文書作成が主流となった現在でも、日本語文書の編集にまつわる多くの機能は、ワープロ専用機をベースにしたものとなっている。

ちなみに、1989年にはワープロ販売の年間最大出荷台数 271 万台を記録し、累計販売台数は 1,000 万台を突破した。その後、年間販売台数は減少していったが、累積販売台数は 1993 年に 2,000 万台、2000 年には 3,000 万台を突破した。しかし 2000 年の販売台数は 26 万台とピーク時の十分の一になり、これを境に急速に売れ行きが落ち、2001 年までには全てのメーカーで製造が中止された。

5.2.4.社会的要求における専用機の位置づけ

こうしたファミコンやワープロなどの「専用機」は、そのユーザー・フレンドリーな「わかりやすさ」から消費財市場において膨大に普及し、日本の情報化を推進する原動力となったものの、ネットワークという観点からは非常に貧弱なものであった。1985 年の通信の自由化以降、ファミコンとモデム機器とを組み合わせると電話回線に接続し証券会社の株式投資端末として利用されたり、ワープロ専用機にモデムを搭載させパソコン通信に接続できる製品などが発売されたが、それらのいずれもが普及することはなかった。

また、これらの「専用機」は、1995 年以降に普及していったインターネットとの親和性はほぼ皆無であった。しかし、その後 2001 年に発売されたアップル社のポータブル音楽プレーヤー専用機 iPod(アイポッド)や任天堂の携帯型ゲーム専用機ニンテンドーDSなどのネットワーク性をもつ製品が、消費者の支持を得て普及している現象などを考慮すると、「専用機」の存在は特に個人の情報化という観点において現代でもなお重要な要素であると考えられる。

しかし、前述の iPod から派生したスマートフォン iPhone(アイフォン)は、単機能の携帯電話や音楽プレーヤーではないため「専用機」という位置づけからは外れてしまう。ただし、iPhone を含むスマートフォンにおける情報処理の機能は、パソコンに比してかなり限定され絞り込まれているため、手軽な「情報アクセス専用機」と位置付けることもできるだろう。そこには現代の生活に不可欠となった携帯電話や電子メール、デジタルカメラやソーシャル・ネットワーキング・サービスへのアクセス、各種のエンタテインメントなど従来型の携帯電話機で醸成してきた需要をアプリケーションの参入を許容するなどして拡

張したうえで、スマートフォン単体に収斂させたという経緯がある。特にアプリケーションの参入の許容は、ユーザーの細かいニーズを満たすうえで重要な拡張であったばかりか、スマートフォンそのものの方途を拡張させる働きも併せ持っているといえるだろう。また、それらの拡張の連続性がタブレット端末といった新たなハードへとさらに拡張させている。こうした現象においても「専用機」の特徴であるユーザー・フレンドリーな「わかりやすさ」が寄与していると考えられよう。

6.1990年代後半～2000年代におけるネットワーク化と多様化（多機能化）の展開

1990年代には、エンドユーザー側の多数のクライアント(パソコン)からなるクライアント・サーバ・システムが主流となった。さらに従来は接続されていなかった組織外や国外の多数のコンピュータが、ネットワークを介して組織内のコンピュータと繋がることとなった。また、パソコンやモバイル機器の低価格化や通信費の低下により、情報化の環境自体が変化した。

ネットワーク化により、一人だけでなく複数人の情報共有が実現し、それを支援するグループウェアやワークフローなどのソフトウェアも充実化した。特に、インターネットは形状的には単なる巨大なネットワークに過ぎないものの、内容的にはきわめて重要な意味を持っている。1990年代後半の商用プロバイダによる接続サービスの開始によって、インターネットは急速に社会一般へ普及していった。

このことはネットワーク社会の萌芽を意味しており、情報システムのあり方にも多大な影響を及ぼした。例えば、ウェブや電子メールは組織内および組織間のコミュニケーション・システムを変容させたばかりではなく、組織外なかでも企業と消費者の間に新たなコミュニケーション・チャンネルを創りだした。

こうしたチャンネルは、オンライン・ショッピングやネット・オークションなどの新しいビジネスモデルを創出したのみに留まらず、新聞や音楽などの既存業界に変容を促す力としても作用していったのである。さらに、携帯電話の普及のなかでも、特に携帯電話をインターネット端末として利用するネットサービスの普及は、コミュニケーション・スタイルに新しい変化をもたらしたといえるであろう。

インターネットはパケット交換方式による通信インフラストラクチャである。インターネットには電話網のような網全体を管理する事業者がおらず、通信のエンドからエンドまでの品質を管理する機能を持っていない。また、通信に個別で課金するシステムもないため、定額料金になじみやすい性質をもっている。

インターネットの当初は、電子メールやファイル伝送が主要な用途であったが、WWW(World Wide Web)が開発されてからは、ウェブサイトの検索や閲覧に広く用いられるようになり、インターネットは現在グローバルな情報源ないし情報共有手段としてネットワーク上のコラボレーションの手段として活用されるようになった。

こうしたインターネットの進展は、携帯電話に代表される移動体通信や家電製品のデジタル化によって、ユビキタス化への広がりをもみせている現状にある。総務省(総務省2007)は、ユビキタス化の現況把握と将来予測のために独自のユビキタス指数を考案した。

このユビキタス指数は、利用面に生じる変化をとらえる視点として、利用主体のすそ野の広がり、利用機会の増大・利用形態の多様化の2つの側面から考案された。

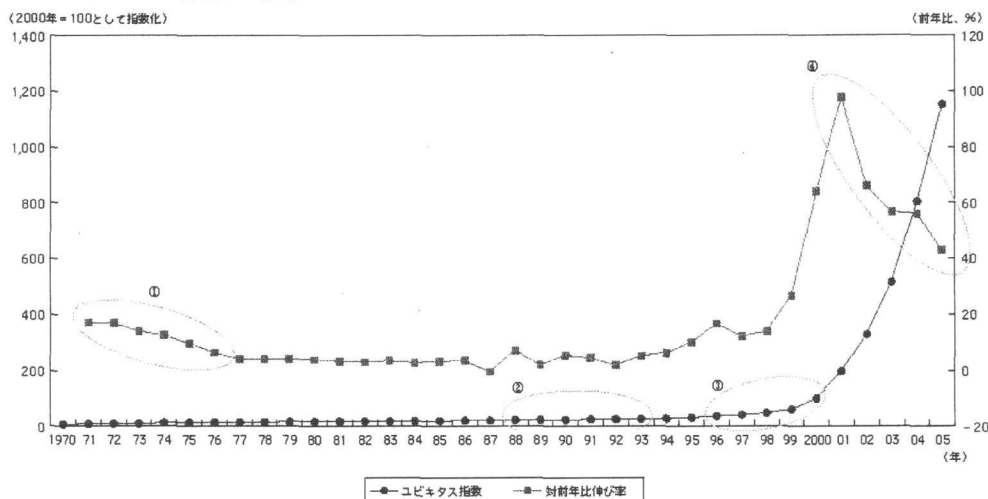
そして、前者を「普及の拡大」、後者を「利用の深化」と呼び、両者をユビキタス・ネットワークの進展を測る2つの基準とした。その上で、これら2つの基準を表すデータのうち、過去にさかのぼり長期時系列で利用可能なものの中から、「普及の拡大」については、「固定電話加入契約数」、「移動体通信加入契約数」、「パソコン世帯普及率」、「インターネット人口普及率」及び「ブロードバンド契約数」の5系列、「利用の深化」については「情報流通センサス選択可能情報量」、「企業におけるテレワーク実施率」及び「ソフトのマルチユースの割合」という3系列、合計8系列を選定して総務省は2007年版の「情報通信白書」において2000年時点を100とする「ユビキタス指数」を算出し掲載した³⁾。

図2におけるユビキタス指数の推移をみると、2000年以降日本国内においてユビキタス・ネットワークが急速に進展したことが確認される。さらに時間軸に沿って分析すると、いくつかの特徴が指摘できる(図2参照)。

まず、図2の①の囲み部分である1970年代後半は、日本全国において固定電話の積滞解消とダイヤル通話の自動即時化が達成され、その普及が一段落した時期であり、ユビキタス指数の対前年比伸び率は緩やかに減少している。また、②の囲み部分の1980年代後半から1990年代に入り、日本電信電話公社の民営化、電気通信市場の自由化等、固定電話を中心とする競争環境が進展する中、指数には余り大きな変動はなく横ばいで推移している(図2参照)。

ユビキタス指数が急速に伸び始めているのは、③の囲み部分の1995年以降であり、この時期はちょうどパソコン、インターネット、携帯電話の普及が順次本格化した時期に当たる。対前年比伸び率は、1990年代後半からの世界的なITブームを受けて2001年にピーク

図2: ユビキタス指数の推移



注) 丸囲み部分は、①初期情報化段階、②高度情報化段階、③IT普及段階、④IT活用段階を表す。

出所: 総務省(2007)『情報通信白書 2007年版』をもとに筆者作成

ークを迎え、その後やや鈍化してはいるものの、依然として 40%から 60%の高い値が続いている(図 2 参照)。

また、近年ではユビキタスという表現よりもクラウド・コンピューティング⁴⁾という用語のほうが一般的に用いられるようになった。ユビキタスが主にコンピュータのハード面での遍在を示しているのに対して、クラウド・コンピューティングはソフトや情報サービス面での遍在を示している。図 2 の④の囲み部分において対前年比が下降している状態は、すなわちハード面での偏在もさることながら、ソフト面での遍在への需要が高まっていると見ることができよう(図 2 参照)。

クラウド・コンピューティングの概念は、従来は個別のコンピュータにインストールして管理や利用をしていたソフトウェアやデータなどをインターネットなどのネットワークを通じ必要な時や場所、またはデバイスに応じて利用する方途を指している。この必要な時や場所に応じてソフトやデータが仮想的に偏在しているという状況は、狭義におけるユビキタス・コンピューティングと考えることもできよう。実際に製品面においてもスマートフォンやタブレット型端末が、急速に普及しており、クラウドの中に置いたデータをパソコンのみならず様々なデバイスで利用できる環境が整備されてきている。その背景には、ソーシャル・ネットワーキング・サービスへの需要やいくつもの機能を 1 つの端末に集約したコンパクトなガジェットを要求するユーザーのウォンツを具現化することで普及したとも考えられる。

したがって、性能面を度外視すれば、1995 年頃から現代のスマートフォンやタブレット型端末の製品コンセプトに近い製品は、多数存在したものの社会的要求という文脈においては、明らかに時期尚早であったことがわかる。

このように、1950 年代から現代の社会に至ってもなお情報技術の普及における社会的要求の影響力は作用し続けているわけである。そればかりか、逆に社会的要求のないところにイノベーションが発生したとしても、技術史的にも何ら意味をなさないばかりか、かえって人々の生活を阻害する要因になりかねないともいえよう。

7. おわりに

以上、情報技術の歴史的経緯について、特にコンピュータ技術と社会的要求という視点から 1950 年代から 1960 年代の電子計算機の登場とその後の 1980 年代から 1990 年代までのパーソナル化、そして現在に至る 2000 年代までのネットワーク化への流れを概観した。

家庭へのコンピュータ普及の契機を迎えた 1970 年前後の電卓の状況は、当初のシーズ志向からカシオミニに代表されるニーズ志向へ移行した。つまり、C.消費財需要とそれともなうデマンドの帰結としての普及現象こそが、社会変動に直接作用していたのである。

しかし、1950 年代当時の日本の電子計算機はシーズ指向に基づいて開発され、1960 年代には徐々に社会に登場し利用されていった。そこには電子計算機の基礎技術からの応用という観点で、あくまでもシーズ指向によって B.生産財需要の模索を行っていた段階であったといえるであろう。これはある意味で、新技術の黎明期においては必然的ではある。

ただし、特に日本の国策技術開発において、黎明期を脱した後もニーズが明確でないまま半ば見切り発車のようにシーズ指向によって新技術を開拓しようと試みて失敗に陥った事例が多く見受けられることも日本の情報化の特徴として指摘できよう。

一方で、消費財市場ではパーソナル化の潮流に乗り、「B.生産財需要→C.消費財需要」のフローのなかで多くの製品が供給された。また、いうまでもなく、それらの製品は①ニーズ、②ウォンツ、③デマンズの需要の3分類の条件を満たしていたわけである。

つまり、この場合の①ニーズとは、ゲームセンターなどに登場した新しい形態の遊びへの興味や欲求であり、年賀状作成の手間からの開放への欲求と捉えることもできるであろう。また、②ウォンツとはこの場合、専門知識を必要としないコンピュータ機器の自家所有への要求ということになる。そして③デマンズは、低価格化したPC・9801であり、ファミコンであり、ワープロ専用機ということになる。

日本の情報化とコンピュータ産業の経緯において、人間の生活上必要なある充足感が奪われている状態(①ニーズ)を察知し、そのニーズを満たす特定のモノが欲しいという欲望(②ウォンツ)を満たすための製品を開発し、購買能力と購買意思に裏づけされた特定の製品に対する欲望(③デマンズ)にかなうかたちで供給するという一連の循環プロセスが、少なくとも1980年代前半には既に定着していたということになる。こうした循環プロセスが今後のネットワーク化ないしユビキタス化に果たす役割は、情報システムの形態がますます双方向的になってきていることから、より重要性が増大していくといえるであろう。

しかし、他方で今後の市場社会においてもシーズ指向による製品ありきのプッシュ的なマーケティング手段がなくなるわけではない。むしろ、近年では情報機器における消費者の選択域はますます増大し続けていることから、消費者においてもそうした多様な選択肢の中から需要に適ったものを精査する能力が求められているともいえるだろう。

こうした観点から、近年の情報化の傾向やデジタル化に象徴される情報機器産業の動向をみた場合、需要の循環プロセスを今一度再確認する意味においても歴史的なテクノロジーの変遷と普及に関する知見に学ぶところは多いといえよう。また、本稿では社会的要求に適合したテクノロジーについて再検討したが、一方で社会的要求に適合しなかった失敗例としてのテクノロジーについては言及していない。そのため、そのような失敗例からの史的経緯の再検討については今後の課題としたい。

注

- 1) 本稿における史的事項は、相磯ほか(1985)、小田(1983)、情報技術標準化研究会(1986)、関口(2000)、高橋(1972)、滝田(2001)を参照。
- 2) 相田(1997)を参照。
- 3) ユビキタス指数は、総務省(2007)にのみ記載があり、その前後には掲載がみられない。
- 4) 従来のコンピュータ・ネットワークにおいて、ネットワークは単にデータやメッセージが通過する経路であり、エンドノードである個々のコンピュータこそが計算や情報処理を行う主体であった。これに対してクラウドコンピューティングでは複数のコンピュータがグリッドや仮想化の技術で抽象化され、ネットワークで接続されたコンピュータ群が巨大な1つのコンピュータになるという、パラダイムシフトの意味が込められている。この用語を最初に用いたのは、グーグルCEOのエリック・シュミットといわれている。シュミットは、英エコノミスト誌の特別号「The World In 2007」(2006年11月発行)に「Don't bet against the Internet.」という一文を寄稿し、「われわれはクラウドコ

ンピューティングの時代の中にいる。(中略) このネットワークは真にコンピュータとなるだろう」と述べた。

<引用・参考文献>

- 相磯秀夫ほか編(1985)『国産コンピュータはこうして作られた：1960年～1985年の開発の流れと新世代への展望』共立出版
- 相田洋(1991a)『NHK 電子立国日本の自叙伝〈上〉』日本放送出版協会
- 相田洋(1991b)『NHK 電子立国日本の自叙伝〈中〉』日本放送出版協会
- 相田洋(1992a)『NHK 電子立国日本の自叙伝〈下〉』日本放送出版協会
- 相田洋(1992b)『NHK 電子立国日本の自叙伝〈完結〉』日本放送出版協会
- 相田洋(1997)『新・電子立国 第4巻 ビデオゲーム・巨富の攻防』日本放送出版協会
- 石井威望(1983)『エレクトロニクス社会』講談社
- 石田晴久(1991)『コンピュータ・ネットワーク』岩波書店
- 小田徹(1983)『コンピュータ史』オーム社
- カシオ計算機「主要製品年表」(www.casio.co.jp/company/history) 2011年8月30日閲覧
- コトラー,P.(2001=2003)(和田充夫監訳)『マーケティング原理』ダイヤモンド社
- 坂井利之(1968)『電子計算機—コンピュータ時代と人間—』岩波書店
- 坂村健(2002)『ユビキタス・コンピュータ革命』角川書店
- 情報技術標準化研究会(1986)『情報技術の標準化』オーム社
- 関口和一(2000)『パソコン革命の旗手たち』日本経済新聞社
- 総務省(2001-2010)『情報通信白書』ぎょうせい
- 高橋秀俊(1972)『電子計算機の誕生』中央公論社
- 滝田誠一郎(2001)『テクノヒーローの伝言 世界を制したメイド・イン・ジャパン』小学館
- 日本情報処理開発協会編(1989)『情報化白書 1989年版』コンピュータ・エージ社
- 日本情報処理開発協会編(1999)『情報化白書 1999年版』コンピュータ・エージ社
- 日本情報処理開発協会編(2006)『情報化白書 2006年版』BCN
- 宮尾尊弘(2000)『日本型情報化社会』ちくま新書
- 村上則夫(1997)『高度情報社会と人間：日常生活・情報・マルチメディア』松籟社
- 郵政省(1973-1998)『通信白書』大蔵省印刷局
- 郵政省(1999-2000)『通信白書』ぎょうせい
- ロジャーズ, E.M.(2003=2007)(三藤利雄訳)『イノベーションの普及』翔泳社