



情報を記録する



1946年、18,000本の真空管を使った世界初のコンピュータENIACが誕生した。それから50年。街にパソコンショップが並び、新しいソフトウェアが社会ニュースとなる時代が到来。「情報」は私たちの生活の中に瞬く間に入り込んだのだ。一度手に入れた情報は、それを記録することで、さらに有効に生かすことができる。17世紀、グーテンベルグの活版印刷は、科学や文化の進歩に大きく寄与した。そして、現代を生きる私たちのために数々の記録媒体が開発されている。多くの情報を「使える情報」とするために、情報記録の高密度化への挑戦はとどまるところを知らない。

マルチメディア化と歩むデータ記録メディアの変遷

パソコンを取り巻く環境は、Windowsに代表される大型OS（オペレーティングシステム）の発表、パーソナルDTPの普及、デジタルデータの一元化など日進月歩で動いている。しかし、地味な存在ながら今や欠かせないのが記録メディアの存在である。

現在、パソコンの国内生産高約400万台に対し、最も普及している記録媒体であるフロッピーディスクの需要は、実に年間約5億枚。この値が持つ意味をさぐってみたい。

急速に発展する情報化社会の影の立役者

記憶装置や記録媒体（メディア）というと、ハードウェアやアプリケーション（ソフトウェア）などに比べどうしても二の次に思われがちである。しかし、日本のパーソナルコンピュータ（パソコン）ブームの先駆けである16ビットパソコン登場と時同じくして（1982年）、現在最も多く使用されている3.5インチサイズのフロッピーディスク（FD）が誕生するなど、そこには当初から密接な関係があったことはいうまでもない。

その後もハードの技術開発と並行して、FDを初めとした記録メディアは、磁気、光、光磁気、半導体等による原理を用いてハードディスク、CD-ROM、MO（光磁気ディスク）などが登場し、それぞれが独自の性格を持ち多彩な形で普及した。情報産業はもちろん、日常生活に至るまで幅広い分野で利用度は拡大している。

現在、全世界で年間40億枚近い需要があるデータ用メディア。さらなる大容量化、高速化、小型化が図られ、最近ではマルチメディア時代のニーズに応えるべく、DVD（デジタル・ビデオ・ディスク）など新しい媒体の製品化をはじめこれまで同様、激しい技術開発が続けられている。

普及度ナンバーワンのFD、大容量記憶を経済的に実現させるハードディスク、光技術を取り入れ音楽とデータの保存を現実化させたCDとMO、マルチメディアの本格化に拍車をかけるPD（相変化型記録光ディスク）。データメディア普及の

歴史をたどることで、成長を続ける情報化社会のダイナミズムが見えてきそう。

不可欠度ナンバーワンのフロッピーディスク（FD）

磁気メディアの中で、抜群のシェアを占めているのがFDである。その出荷数は、世界需要で年間36億枚（1995年現在）にのぼる。

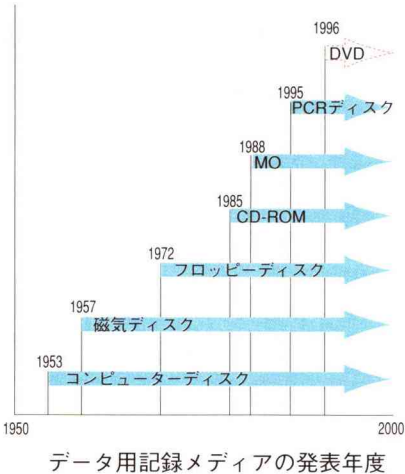
- FDが普及してきた理由として、
- ①ランダムアクセスが可能のため読み書きがしやすい
 - ②携帯性に優れている
 - ③安価である
 - ④早くから標準化され、パソコンやワープロにドライブが多く装備された
- などがあげられる。このようにFDは、それまで唯一の記憶媒体であったマグネットテープにはなかった「使いやすさ」を実現したのである。

FDの歴史は、1972年（昭和47年）8インチサイズ（記憶容量0.4MB）が初めて商品化されたことに始まる。このころは、コンピュータ機器自体の一般社会への普及がほとんどない時代であり、FDの用途は、研究目的以外には大型汎用コンピュータへのデータ供給手段として使用される程度にとどまっていた。

8インチサイズのFDはこの後5年間に、記録方式の両面化（FDの記録面をディスクの表裏共にする）、記録密度の倍密度化（磁化反転密度を維持したまま情報記録ビットの密度を倍

■データ用記録メディアの性能特徴と主な用途

メディア名	略称	主な用途
フロッピーディスク	FD	パソコン・ワープロを中心としたソフト供給及びデータ保存・供給用
ハードディスク	HD	ワークステーション・パソコンの文書・図形ファイル用 FAXの文書・図形ファイル用 業務用カラオケ用
光磁気ディスク	MO	ワークステーション・パソコンのデータ保存・交換用 文書・図形のファイル用 印刷物の保管
ミニディスク	MDデータ	パソコンのデータ保存・交換用 文書・図形のファイル用 印刷物の保管
コンパクトディスク	CD-R	CD-ROMのテストサンプル版作成 オリジナルCDの作成 データベースの大容量ファイル フォトCD
相変化型光磁気ディスク	PCR	ワークステーション・パソコンのデータ保存・交換用 文書・図形のファイル用 印刷物の保管



増させる-Double Density)を図って、その結果、当初の4倍の記憶容量である1.6MBまでの大容量化を達成した。しかしながら、操作環境(ディスクドライブの需要など)の問題から一般に普及しなかった。

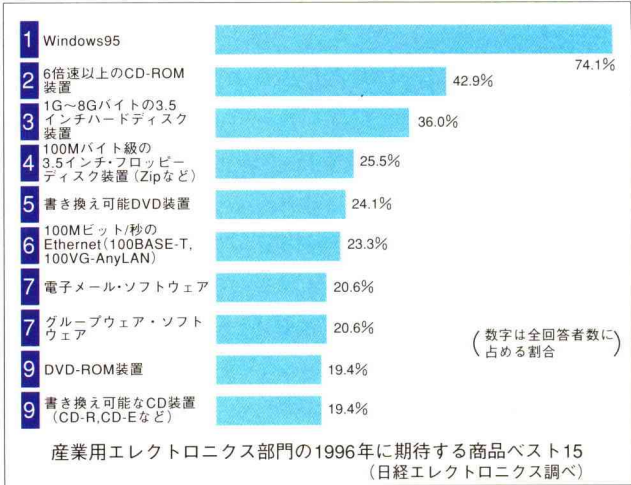
その4年後、「小型化」という大きな一歩が踏み出された。1976年(昭和51年)、パソコンの原型「ワンボードマイコン」が産声を上げる一方で、5.25サイズFDが商品化、FDにおける初のダウンサイジング化がされたのである。

5.25インチFDは8インチ同様、片面単密度の記録方式でのスタートであったが、後に両面化、記録密度の倍密度化が加えられ、さらにトラック密度を倍化された製品が登場しそれまでの48TPI(1インチあたり48トラック)から96TPIへと飛躍的な高密度化が図られた。こうした技術開発の結果、ワープロ用などをはじめとした個人レベルでのメディア使用が浸透し始めたのである。

ポケットに入る記録媒体—3.5インチFD

現在最も普及している3.5インチサイズのFDは、1982年に登場した。日本の国内メーカーの商品開発コンセプトは、「Yシャツのポケットに入る磁気メディアを作ろう」だったという。また早くから業界内での標準化が見込まれていたことが功を奏し、爆発的普及を見せた。また磁性材は、それまでのガンマ酸化鉄に代えて保磁力(磁性体に外部から磁化をかけたとき、磁化がそれに対抗する力)の高いコバルト被着型酸化鉄を採用したため、小型ながら高品質の記録を実現した。

3.5インチFDが登場した1982年は、メディアだけでなく、パソコンを取り巻く環境全体が大きく変わった年でもある。最も大きな出来事は、前年に世界で初めて発売された16ビットパソコンが日本国内で開発、製品化されたことである。16ビットパソコンは、それまで難しかった日本語での操作や、アプリケーションソフトウェアの充実、プログラム作成の必要性がなくなるなど、従来にはない特長を持っていた。そのため、一部の愛好家ユーザーだけでなく、パソコンはだれでも使用できる存在へと大きく変化し、携帯性のちょうどよい



3.5インチFDドライブが標準装備(内蔵)されるようになっていった。

パソコンユーザーの増加とともに、FDそのものに対する品質向上のニーズが高まり、FDメーカーは急ピッチな製品開発、商品化を迫られた。そこで完成したのが両面倍密度倍トラック化、両面高密度倍トラック化された、現在の普及タイプ2DD(記憶容量1MB)、2HD(記憶容量2MB)である。時期を同じくして、1985年前後には日本語ワープロソフト「一太郎」など良質のアプリケーションソフトが発売され、3.5インチFDドライブの普及が急速に加速していった。

高まるFD大容量化ニーズ

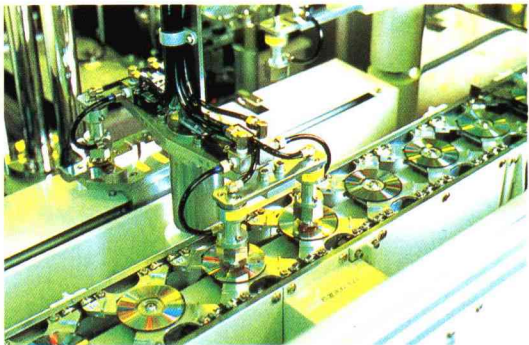
ワープロソフトにはじまるコンピュータのためのアプリケーションソフトの充実、パソコンの操作環境をさらに進化させた。そのひとつが共通のオペレーティングシステム(OS)において、データの共有、相互交換の可能を実現させたMS-DOSなどである。1986年は、ラップトップコンピュータ発売が発売され、パソコンの年間生産台数が200万台を超えた。

メディアメーカーもこの点を十分踏まえ、ソフトの大型化や画像データ等の記録に應えるため2DD、2HDを超えるさらに大容量のFDの開発、製品化を目指していた。その最大の手段として、それまでより高い性能の磁性粉の開発が行われ

3.5インチFDの技術動向 (FDD含む)

	1D	2D	1DD	2DD	2HD
記録面	片面	両面	片面	両面	両面
記録密度	倍密	倍密	倍密	倍密	高密
最大線記録密度 (KBPI)	8.1	8.7	8.2	8.7	17.4
トラック密度 (TPI)	67.5	67.5	135	135	135
アンフォーマット記録容量 (MB)	0.25	0.50	0.50	1.00	2.00
発表年 (西暦)	1982	1983	1983	1983	1985

(資料: (社)日本記録メディア工業会)



FD並みのサイズを維持し、大容量化を達成したMOの生産ライン

たことがあげられる。これは、線記録密度の向上や、サーボ・トラッキング方式の採用により、記憶容量の数倍から数十倍化を可能にするものである。

このようにして採用された磁性材が、垂直配向性のある「バリウム・フェライト六方晶粒子磁性体」と、保磁力や飽和磁化が高く電磁変換特性に優れた「メタル針状粒子磁性体(長手方向磁化)」である。この技術を応用し、90年代にはいつてからは20MBを超える容量のFDが誕生した。

最先端の磁性材を駆使し、大容量化を実現したFD。しかしFD自体の市場価格、規格化・ハード供給などの環境からくる使いやすさなどの点から、現在の主流は普及型の2DD、2HDである。また、大容量FDは、発売当時のハードディスクや新しい媒体(MOなど)との大容量化の競合関係などから、パーソナルユーザーへの普及に向けてはまだまだ時間がかかるものと見られている。

「手軽な大容量記憶」を実現したHD

大容量記憶のためのパソコン周辺機器として、パソコンユーザーに最も支持されているのがハードディスク(HD)である。簡単にいうとHDは、FDの集合体のようなもので、そのメカニズムは磁性体を塗布した複数のアルミ製円板を同一軸で高速回転させ、磁気ヘッドにより読み書きする。

HDは、アクセスタイム(読み書き用の磁気ヘッドが目的場所まで移動するための時間)の速さに優れ、大容量かつ低価格で入手できるという点が特長である。ただFDと決定的に違うのは、FDが小型・軽量で持ち運びにしやすいのに対し、HDは常に収納され、外界に出ることはないということである。したがってHDは、通常パソコンに内蔵されるか、「外付け」という形でパソコン本体のそばに置かれる。

HDの普及もFDと同様で、内蔵型パソコンの登場に負うところが大きい。これ以降日本で発売されたマッキントッシュやウィンドウズなど、パソコンによるグラフィック環境が整うとともに、HDは大容量の情報を収納するメディアの第一人者としての地位を確固たるものにしていった。またこうし

た陰には、デスクトップ型だけでなく、ラップトップ、ノート型パソコンに対応するHDのディスクサイズの小型化などの技術開発があった。

HDの定着は、それまで欧米に比べてなじみにくかった「データ保存」という習慣を日本にもたらした。現在あたり前となっている、データを一度HDにインストールしてからアクセスする方法は、アクセスタイムの速さを活用する以外に、こういった習慣の定着を表す最たる例だといえる。その後のニーズの広がりもあってハードディスク自体の大容量化、低価格化が進み、1990年代に入ってから、もっともモロしやすい周辺機器の一つとなった。

ハードディスクはその後、大容量化と高転送レート化、小型化の3ポイントを柱に技術的開発が進められ、低価格化が進んでいる。現在、記憶容量500MB~1GB程度のものが多く流通し、今世紀中には数GBのものが主流になると見込まれるほど将来的にも有望視されている。

CD-ROM・MO、光・光磁気の利用で新時代へ

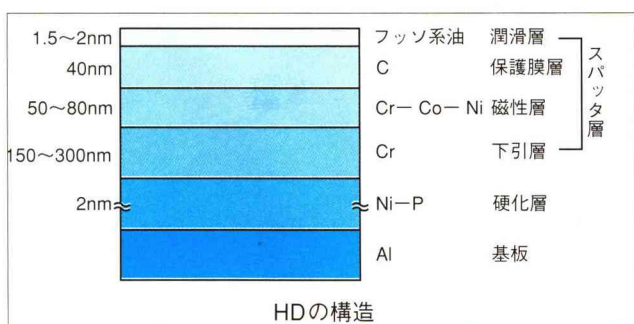
1980年、全く新しい記録方式のオーディオ媒体が開発された。コンパクトディスク(CD)の登場である。レーザー光の照射により記録・再生するという画期的方式を採用したCDは、オーディオ分野にいち早く普及した光ディスクである。

1987年には、アナログレコードに変わってミュージックソフトのトップにCDが躍り出た。

CDの大容量記憶をパソコンに應用ができないものかと開発されたのが読み出し専用CD(CD-ROM)である。

当初CD-ROMは、FDの陰に隠れ、CD-ROMドライブを内蔵するパソコンが1989年にわずかに登場したぐらいだった。その後、データ量の増大、音声や画像を扱うアプリケーションソフトの製品化ラッシュ、HDの大容量化などが進み、昨年までにCD-ROMドライブ出荷量も年間2000万台近くにまで急増している。

また、当初は音楽用、データ用ともに再生専用のもので、完成されたソフトを活用するというスタイルだけであったが、



記録メディアの世界を大きく変えた光ディスク

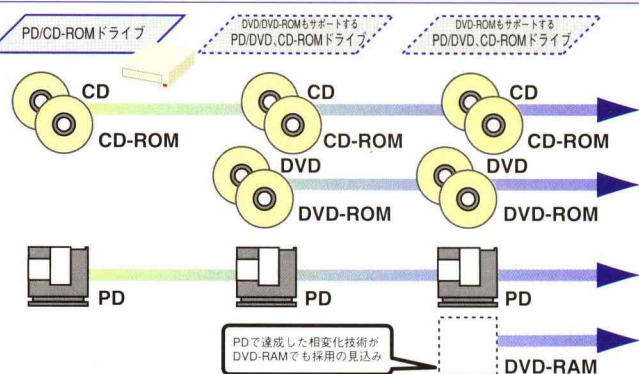


マルチメディア志向に応える媒体として誕生したPCRディスクシステム

光ディスクの進化（予想）

再生メディア

記録メディア



ユーザーが記録できるCD (CD-R) が誕生、ビジネスユースから私的なCD制作まで活用の幅が広がっている。ただし、データの書き替えができないというのが唯一残念な点である。

CDと同様、音楽・データ両用として開発されたものに光磁気ディスク (MO) がある。MOは、集束されたレーザー光の熱でディスク表面の温度を上げ、外部磁場をバイアスとして磁気方向を局所的に変え、データを読み書きする方式である。大容量記憶ができ、可搬性に優れているのがMOの最大の魅力であり、この点においてはFDに対し優位である。しかし、ハードディスクのようなオーバーライト方式ではないため、データアクセスに時間を要する。

現在普及するMOのタイプは3種類。もっとも最初 (1988年) に商品化され、主にジュークボックスなど業務用に使用されている5.25インチタイプ、1991年に商品化、1994年の大容量化 (230MB) によりグラフィックなどを含めた大容量データ用メモリとして普及した3.5インチタイプ、1992年に発売されオーディオ市場での浸透がめざましいMD (Mini Disc-データメモリ用のMD-Data) である。

5.25インチサイズが登場して以来7年あまりの間、MOはこうした小型化、データ・音声・画像に至るまでの多目的メディアとして飛躍的に進歩を遂げてきた。今後は、新しいデジタルメディア (後述のPCRディスクやデジタル・ビデオ・ディスクなど) と比した優位性、さらに共存していくための技術開発を迫られている。

21世紀を担うメディア、PCRとDVD

1990年代に入り、パソコン環境のキーワードとして「マルチメディア」が登場した。パソコンは「データを扱うもの」から、映像、音楽など幅広いフィールドをもつマシンへと変貌した。これに応えるメディアは、一層の大容量化が進む一方、複数種のソフト、メディアが扱えるというユーザの環境を超えた、共通のメリットが求められる時代を迎えた。

このような中、これまでの光ディスクからさらに一步前進した相変化型記録方式 (PCR) ディスクが1995年にパーソナルユーザー向けに発売された。

PCRディスクの特長は、

- ①ダイレクトオーバーライト (既存データを消去しながら

新しいデータを記録) を可能にし、データの書き込みを高速化

- ②大容量 (650MB、FDでは約300～600枚分に相当)

- ③一般的なドライブにおいてCD-ROM (4倍速) の再生が可能などである。PCRディスクの登場は、今後のパソコン環境における画像・音楽のデジタル化、経済的な編集環境の実現などを促進させるものと期待されている。

さらに今年、次世代を担う新メディアの発売が予定されている。それが「真のマルチメディア時代の核となり得るメディア」といわれるデジタル・ビデオ・ディスク (DVD) である。

DVDは両面2層での記録を可能とし、片面にCD7.5枚分、両面で17GBという大容量記憶ができる。しかし、DVDのフィールドはこれにとどまらず、約130分の高画質動画 (すなわち映画) の記録、ワイドテレビなどの対応、高音質のCD再生、マルチチャンネルオーディオなどにまで及ぶ。DVDは、コンピュータはもちろんビジュアル、オーディオのためのデジタルデータを一元的に扱える初めてのメディアなのだ。次世代の記録媒体として、発売前ながらも多くの人々の関心を集めている。

以上のように、記録メディアは情報化社会の一方の主角といっても過言ではない。ニーズに応えられる記録メディアが誕生していなかったとしたら、現在の社会は成り立たなかったであろう。また、ビジネスや経済情勢に与えた恩恵ははかり知れない。

今をときめくパソコンでは、多くの分野において、完成されたハードや活用しやすいソフトとにかく注目が集まりやすい。しかし、少し視野を広げて眺めると、ハード、ソフト以上に貢献しているものに会える。

記録メディアもハードやソフトとともに、今後も重要な役割を果たしていくだろう。

[取材協力：(社)日本記録メディア工業会、ソニー(株)、松下電器産業(株)、(株)東芝]