

# デジタル・ビジネス

2008年12月27日の日経新聞が、「デジタル情報の長期保存に暗雲」という記事を書かせていました。

## 1) デジタル・データの未来は??

これは我々も何時も考えていた問題であり、個人データのレベルでも、かなり深刻な課題になっていることなので、非常に判りやすいテーマではある。

デジタルデータは長期保存に向くと考えられているが、実は間違っているのではないだろうか。実は、アナログデータの方が長期保存ができる可能性が高いのである。

例えば、3000年前のエジプトで書かれたロゼッタ・ストーンの文字は、今でも見ることができ、エジプトのパピルスもそうだ。ラスコー壁画も今でも普通に見ることができる。これがアナログデータの強みだ。



しかし、20年前に超売れ筋だったワープロ専用機で作り、フロッピーに保存した文章データは読めるだろうか。多分無理である。ワープロ専用機自体が絶滅しているからだ。それでは、15年前にパソコンで作成して5インチフロッピーに記録したデータベースが読めるか、というと、これも不可能だ。5インチフロッピードライブそのものの入手がほぼ不可能だからだ。3.5インチフロッピーだって、次第に読めなくなっている。フロッピーディスクドライブ (FDD) の着いているパソコンなど今時何処にも売っていないのである。

一昔前に全盛を誇った、テープレコーダーやカセットテープのデータは、現在再生装置が殆んど売られていないから、個人的な懐かしい思い出の再生は絶望的であり、蓄積されてテープ類は埃にまみれて持て余されていると言っても過言ではあるまい。

これと同様に、映像ファイルとしてハードディスクやDVD-Rに保存してある場合も10年後は多分大丈夫だろうが、20年後となるとどうだろうか。

オープンリール式テープが聞けなくなり、フロッピーに保存しておいたデータ見られなくなるのと同様、CDもDVDにもいつかは「読めなくなる」日がやってくるだろう。

要するに、データを閲覧するために専用の機器が必要なものは、数10年後には見られなくなる。もしもそれを次の世代でも読めるようにしたいのだったら、読み込み用デバイスが市場に出回っているうちに、次世代の標準メディア（と思われるもの）に標準フォーマット（と思われるもの）で書き換えておく必要があるということなのである。

新聞記事はこの問題を世界レベル・人類レベルに拡大して警鐘を鳴らしているのであるが、本質的には個人レベルと同じことであって、違いは国家或いは人類として永久保存すべきデータの量の膨大さ、その価値も無限大の大きさ・・・そして思うだに恐ろしいコストの圧力である。

果たして人間は人間の創り出した知的資産を守って、次世代更には後の世代に引き継いで行くことが出来るのだろうか？

## 2) 日経新聞の記事

### デジタル情報の長期保存に暗雲

#### 媒体に寿命・更新コスト莫大

日経新聞 2008-12-27、36（文化）面掲載

署名： 編集委員 松岡資明

学術情報や映像記録、データベースなど、デジタル化した知的資産や記録の長期保存に暗雲が兆している。

国際シンポジウムが相次ぎ開かれ、対応をめぐる議論が交された。が、決め

手はまだない。日本は他国に比べ対応が遅れているだけに早急な体制作りが望まれる。

## 慶応大学でシンポ

「デジタル映画の長期保存は難しい。百年以上使われて来た35ミリフィルムに匹敵する技術は無い---」。

慶応大学で2008年10月下旬に開かれた国際シンポジウム「デジタル知の恒久的保存と活用に向けて」。

アカデミー賞を主催する米映画芸術科学アカデミーのアンディ・モルツ氏は、基調講演をこう切り出した。

氏は、ハリウッドの映画スタジオの殆んどが保存用の映画をフィルムにしている現況を紹介。「品質でフィルムと同等の4k（画面を4096×2160の画素で表現）のデジタル映画は、一本当たりの保管コストがフィルム映画の11倍にもなる」と続けた。

アカデミーは数年前から、アカデミー賞作品を始とする膨大な数の映画フィルムをデジタル化して磁気ディスクなどに蓄積することが妥当かどうかを調査。具体的な方法と技術は見出されていないとして、昨秋、報告書「ザ・デジタル・ジレンマ」を発表し社会に警鐘を鳴らした。

デジタルコンテンツの保存は、新しい記録媒体が登場する度にデータを移し替えていくマイグレーション（移住）が最適とされて来た。が、二時間もので2～5テラ（兆）バイトもの情報量がある高精細の映画などは莫大なコストがかかる。モルツ氏は映画産業の他米国国立公文書管理記録院（NARA）や米国議会図書館など様々な分野で同様の課題に直面していると指摘した。

シンポを企画した青山友紀慶大教授は「デジタルが最上と信じてきたが、『そんな問題があったのか』との思いに駆られて企画した。早急に対応する必要を痛感し、アカデミーの許可を得て『ザ・デジタル・ジレンマ』も翻訳した」と話す。

11月末には東京国立近代美術館フィルムセンターで「映像アーカイブの未来」が開かれ、デジタル時代の映像資産の保存と公開をめぐって議論が交わされた。デジタル情報自体は何度コピーしても劣化しない。が、情報を記録したDVDやCDの媒体寿命がどれほどか確実ではない。長期保存が可能とされるハードディスクも疑わしくなって来た。

## 決め手を模索

花園大学の後藤真専任講師は「ハードディスクが稼動を始めて3ヶ月で2%の不具合が発生、5年で10%弱に達したとする、米国での調査結果がある」と話す。

不安のタネは故障に限らない。パソコンのOS（基本ソフト）は数年に一度改訂され、数世代前のソフトで作成したコンテンツは読み出せなくなる。大型コンピュータ時代に作成したデータベースは今や、死滅に近い状態だ。

デジタルは、ハードとソフトが揃っていないと資料の「見読性」が保証されない弱点がある。

これに対してフィルムは光を通すだけで情報の内容を見られる。居ながらにして世界の知的資産を入手できるデジタルの利点を活かしつつ弱点をどう克服するか。決め手はないが、いくつかの試みは始まっている。

保全を第一義として、通常はアクセスできない「ダークアーカイブ」もその一つ。情報提供に支障が起きた時に備えた一種の安全保障で、大学と学術情報を扱う出版社が協力して始めている。

米国の非営利団体PORTICOには世界の60以上の出版機関、470以上の図書館が参加。これとは別に、米スタンフォード大学は様々な機関が分散して情報を保管する仕組みCLOCKSSを提唱、2009年から本格稼動する。日本の国立情報学研究所も参加する予定だ。

このほか、マイクロフィルムをデジタルと併用する方法や新開発のガラス半導体に記録を封じ込める方法など様々な手段が研究されている。

## 知的資産喪失も

デジタル情報の保存が実現できなければ、これまでに築き上げた知的資産が失われる。未然に防ぐには社会全体がデジタルの弱点を認識し、連携して対応を協議していくことが不可欠だ。

### 3) 日本学術会議の要望

日本学術会議、国会図書館、公文書保存所その他大学図書館、企業の研究所などは、今揃って悲鳴を挙げている。

問題は大きく、解決の道は遠いからだ。

平成17年9月15日の日本学術会議の要望は、「電子媒体学術情報の恒久的な蓄積・保存・利用体制の整備・確率」なる論文で、具に且つ明確に問題を指摘

している。

要旨は下記の通り。

### 1) 学術情報のデジタル化

今や論文、書籍、実験データ、統計データその他多くの情報は、殆んどすべてデジタル化され、従来の紙を媒体として印刷される情報を遥かに凌駕しており、そのことが学術研究の発展に多大な貢献をなしていることは疑問の余地は無い。

### 2) デジタル情報の保存に対する問題点

デジタル化された情報には、その利便性の反面、保存性に大きな弱点がある。

- ① デジタル情報はハードディスクなどの磁気ディスク、CD-DVDなどの光ディスクに蓄積保存されるが、これら媒体の寿命は数年から数十年と考えられ、紙より短い。光学的媒体のある種のものには100年の寿命とも云われているが、それにしても紙には遠く及ばない。
- ② 媒体のドライバーハードウェアが稼動する状態の保存は、この種技術の進化の速さと商業的目的から考えて、絶望的に短い
- ③ 媒体が正常で、入力装置が稼動したとしても、これらの情報は何らかのアプリケーション・ソフトに依存して作成されており、このソフトが保存されていなければ、データがあっても実際に利用は出来なくなってしまう。
- ④ 更に上記三点がクリアされても、そのソフトが稼動するハードウェア（コンピューター）及びOSの環境が保存されていなければ、実際の利用は不可能となる。

以上デジタル情報は、広範囲な機能性やコピーの容易さという利便性の裏腹として、アクセスのための環境も共に保存されなければならないという点で、伝統的媒体に比べ保存性に弱点がある。

### 3) 保存問題の解決に関する技術の現状

#### A) 第一に考えられるのは、逆行して紙に保有するという方法。

これは本格的な方式とするには、プリンター出力の改善、保存に堪える印字方法の採用または開発を必要とする。

更にこの方法は音や動画などに対処できないし、ハイパーテキストのようなデジタル情報特有の機能は紙の上に表現できない。

- B) 第二はマイグレーション、定期的に或いはシステム環境が変わる毎にすべての情報を新しい環境にコピーし直して、アクセスを保証する方法。  
デジタル情報はコピーを繰り返しても劣化しないから、媒体の劣化による脆弱性を解決することは出来る。しかしながら、アプリケーション・ソフトやオペレーティングシステム環境の変化に対する対策にはならない。これをも含めてマイグレーションを行なうとすれば、膨大な人手とコストを要する仕事になってしまうだろう。
- C) 第三は標準化、保存する情報を一つ或いは幾つかの標準形式に限定し、この標準形式のデータは、恒久的に将来のシステムでもアクセスを保証して行く方法である。例えば国際標準化機構ISOで勧めるPDFは現在広く使用されている一つの公的な標準として、アーカイブに使用するという計画である。しかし、そのような前提が成立する範囲は限られているので、これで全面解決というわけには行かない。
- D) 第四はエミュレーション、システム環境が変わった時に、それまでのシステムを新しいシステムで動かせるよう、古いハードウェア及びソフトウェアの代わりを用意する方法。  
②がデータをシステムに合わせて生かし続けるのに対し、古いシステムごと生かし続けようという方法であるが、これは技術的に十分な検証がされておらず、またソフトウェア、OSを含めて保存する為の制度的保証も必要で未だ構想の域を出ていない。

以上デジタル情報の保存問題の解決策としては種々考えられているが、限定的な解決にしかならない、或いは有効性の検証が充分でないなど、完全な解決策は見つかっていないというのが実情なのである。

#### 4) 保存に関する制度的問題

紙媒体の情報に関しては、蓄積・保存・利用に関する制度、体制が図書館、公文書館など整備されており、重要な情報が雲散霧消することがない体制は出来ているが、デジタル情報については、極めて遅れた状態にある。

現在日本でデジタル情報の保存制度のあるのは、パッケージ系電子出版物と呼ばれるCD/DVDの出版という形で流通しているものだけである。

商業的電子ジャーナルは多くの場合年度を区切った契約によりアクセスできるだけで、契約終了後は利用できないから、従来のように雑誌を購入して保存

しておくという点に比較すれば極めて脆弱な体制と言わねばならない。国際的にも電子ジャーナルは、サーバーを運用する組織に任されるのが通常であるから、その組織が消滅してしまえばデータは消失してしまう。行政文書、学術論文などは、様々な検討はなされているものの、見読性の確保は現用期間中のみで、恒久的保存の体制などは全く考慮すらされていない。インターネットに公表された情報の場合は、問題は一層深刻で、保存はプロバイダ次第で、特別の手段などは全くとられていない。

以上の現状からこのまま放置すれば、21世紀初頭を情報の暗黒時代と位置付けることになるのは必至であろう。

#### 5) 我が国の取り組みの現状

多くの先進国は国家のプロジェクトとして対応策を検討しているが、現時点の我が国における取り組みは、実験的・限定的であり、学術研究の基盤的資産として情報を蓄積・保存・利用するという体制にはなっていない。

提言：

- 1) 学術の世界におけるデジタル情報の保存技術・制度の研究の推進
- 2) 学術機関におけるデジタル情報の蓄積・保存・利用のための組織の確立、及びそれに対する環境整備と支援
- 3) 民間はもとより国家全体におけるデジタル情報の蓄積・利用体制の確立

#### 4) CLOCKSSとPORTICO

—この稿未了—