

新しい紙を求めて：“新しい紙”の条件と効用

—新技術と国立民族学博物館における計画—

柴 田 正 美*

1. 新しい“紙”を求める背景

酸性紙の問題が図書館界で大きな話題となりはじめたのはつい2~3年前からのことである。それまでは“紙”という名の情報の蓄積媒体は、4,000年以上も前に使用されていたと言われる¹⁾パピルスの後裔であり、人類の知的財産を後世の人々に伝えるには最適のものだろうと考えられてきた。新しい“紙”をさがそうとする動きは、この事態に直面して急速に進行することとなったが、それ以前から“紙”という名の情報蓄積媒体の限界は明らかになりつつあった。

文芸という形での芸術活動をはじめ文字という形式で伝達される情報は数多い。それらの情報のほとんどはその場で消えてゆくのではなく“紙”という名の蓄積媒体に収録され情報発生場に居合わせなかった多くの人々に伝達されてゆく。すなわち、学問・芸術の分野が拡大し、内容が充実され、アクティブな情報生産者が増加してゆくとともに、その社会で生産される情報およびその蓄積媒体である文献の量が増大し、“紙”という名の媒体は無限に増えてゆくこととなる。一例をあげるならば、BLLD（英国図書館貸出部門。最近の機構改革で科学技術実業部門となった²⁾。）の受入雑誌は1963年12月は18,180種であったのが1981年3月には56,000種へと308%の増加を見ている³⁾。

“紙”に書かれた情報が指数関数的に増加し続けていることはこの事実からもうかがうことができる。しかしこの増加がすべて独創的な情報の生産につながっているとは思われないことを、ランカスターが『紙なし情報システム』においてMellanbyとBar-Hillelの指摘を利用して紹介している⁴⁾。情報の内容が多く文献に拡散され、希釈されてゆくという事態の中で、それらの情報を必要とする人々がますます見付け出しにくくなるという状況が作り出されているわけである。すなわち“紙”という情報蓄積・伝達媒体に盛り込まれた情報は、利用者にとって直ちに興味をひいたり、有用であったりするものの割合が今後とも減少し続けるということを意味するだろう。

「大海」と名付けても良いように思われる“紙”という名の情報蓄積媒体の洪水の中に置かれている情報を求めてさまよっている人達にとって重要なことは、それらの情報に適切な検索用の語彙(=キーワード)が付けられていることだろう。

2. “新しい紙”の条件

こわれてしまうかもしれない“紙”にかわる“新しい紙”の必要条件はまずこわれないことである。いや、こわれる前に同じ様式でコピーがとれるということである。われわれの感覚としては、“紙”から“紙”への複写が盛行しておりコピーが可能という印象をもつが“同じ様式で”コピーが行われているわけではない。「ゼロックスする」という言葉すら生み出している静電複写によって作られたコピーをビニールのデスクマットの下に1週間も置いておくと複写された文字は見事にデスクマットに転写され、“紙”のうえからなくなってし

* Masami Shibata 国立民族学博物館情報管理施設
(現在、三重大学人文学部)

〒565 大阪府吹田市千里万博公園10-1

Tel. (06)876-2151 (原稿受領 1986.02.05)

まう。しかし印刷工程を経た文字はこのようなことは起こらない。

紙記録への復元が容易であるという条件は第二に重要なものである。紙は携帯や移動に便利であり、そこに蓄積されている情報へのアクセスに機器を必要としないことは大きな利点である。“新しい紙”からこうした優利さをもつ紙記録への復元が容易でなければならない。

第三の条件はコンパクトなことである。情報の爆発とも称される文献量の増大は、入手や利用の面での困難を惹起したばかりでなく、その保存・蓄積面でも多くの問題を発生させている。これらの課題を解決するためにも“新しい紙”の登場が期待されるわけで、コンパクトであるという条件はここから要請されるものだといえるだろう。

コンパクトな形での蓄積とともに通信回線を利用して遠隔地から情報を入手できるようになっていることも条件としてあげておくべきでだろう。図書館などでのすべての情報蓄積・提供機関が、それぞれの責任において全情報を集積することは、現在と同様に今後とも実現しがたいことである。どうしても相互の協力網を確立し、情報を融通しあって利用者の要求に対応せざるをえないであろう。この時“新しい紙”に蓄積された情報を、その都度紙記録に復元して提供していたのではたまったものではない。なかには全文でなくほんの一部分があればこと足りるにもかかわらず、全文単位での融通が行われているという無駄も生じてくる場合があるだろう。この解決のために通信技術を利用して遠隔地で情報を復元し、必要部分のみを紙記録に写すということが可能としておかなければならない。

前節の最後で述べた「検索の便」を考えると“新しい紙”に求められる条件はコンピュータとのインターフェイスが可能な形態であるということだろう。検索の容易さを保障する技術はコンピュータを利用するものを超える状態にはなっていない。

これらの条件を達成するのに有効な最近の動向として次のようなものがあげられるであろう。

① CTS と呼ばれるコンピュータによる出版物の編集・出版が普及しつつある。

② 文献情報その他の機械可読ファイルが激増してきた。

③ それらをデータベースとする情報サービスが急増し、利用も増加しつつある。

④ コンピュータ・システムはオンライン対話型が通常のものとなってきた。

⑤ 通信回線を利用したコンピュータ・ネットワークが登場してきた。

⑥ 人工衛星を利用し全地球規模での遠隔地情報伝達システムが確立されてきた。

⑦ コンピュータの能力を最大限に引き出した検索システム・検索技術の開発が進んできている。

⑧ 効率が高く、経済的な大容量の記憶装置の開発が進行した。

⑨ コンピュータの情報表示装置（＝端末。ディスプレイ）の改良が行われ、容易に情報を読み取ることが可能になった。

“新しい紙”と呼ぶにふさわしい蓄積媒体を生み出す素地がこうして作られてきたのである。

3. 新しい蓄積媒体

前章で述べた五つの条件を満足する蓄積媒体の技術は大きく分けて二つある。一つは写真光学技術によるものであり、他のものは磁気記録技術によるものである。代表的なものの特長を述べておくこととする⁵⁾。

3.1 マイクロフィルム

1870年普仏戦争で鳩の羽根に結び付けて通信連絡に利用されたという長い歴史をもっている。しかもこの頃の画像も鮮明に読みとれるほど保存性能は保障されている。

画像をそのままの形で、写真的技法を利用して縮小記録するものであり、オリジナルフィルムから容易にかつ安価に別のフィルムに複製することができるほか、紙への復元も可能である。記録される画像は一定の順序に保つことができるので、スピードさえ犠牲にするならばコンピュータによる画面検索が可能であり、イメージマークと呼ばれる小さなマークを画像の下部あるいは上部に写し込んでおけばランダム検索も可能となる。

形態としてはロール状のものとシート状のものとがあり、ロール状については幅が16ミリのものと

ドクメンテーション研究 1986.05

35ミリのものとに分けられる。シート状のものについてはマイクロフィッシュ、ジャケット・マイクロフィルム、アパチュアカード、ストリップ・マイクロフィルム、チップ・マイクロフィルム、マイクロフィルム・ディスクなどがある。

スペース節減という面から見ると通常のマイクロフィルムで面積比が $1/400 \sim 1/2500$ 、ウルトラマイクロフィルムでは $1/10000$ 程度まで可能で、超ウルトラマイクロフィルムでは $1/26500$ まで可能だと言われている。

以上のように、マイクロフィルムはいろいろな形態で、それぞれのシステムに適応しながら技術的な展開がされてきたのである。その経済性と保存性能、さらには各種のシステムについての適応性について多くの実績をもっており、最も安定した手法であるとともに、今後とも新しいシステムへの対応についての可能性を十分持ったものといえることができる。

3.2 磁気テープ、磁気ディスク

コンピュータ用の補助記憶装置として使われているもので、“新しい紙”と考えられるようになった歴史は紙をベースにしたものまで含めても60年である。日本においては1950年に東京通信工業(現ソニー)が生産を開始している。保存性能については歴史の浅さを反映して保障されたものではないし、利用頻度にもよるが2～3年と考えるべきだろう。磁気テープでは転写を避けるために巻き戻しをしたり、最良の状態を保つためにはかなりの努力と環境を整備しなければならない。

文字等を電気信号にコード化したうえで記録するので、文字等への再生には必ずコンピュータなどを使わなければならない。磁気テープと磁気ディスクといった関係での複製にはコンピュータを介して容易であるが、紙への再生はソフトウェアの開発をいとわなければ、種々の形式に変更することが可能であり、利用者の要求に合わせてゆけることは大きな利点といえることができる。もともとコンピュータ用として使われていたのであるから検索については全く問題はない。

形態としてはリール状の磁気テープ、円盤状の磁気ディスク、持ち運びが簡便なフロッピー・ディスク、磁気バブルなどがある。

コード化された電気信号という形で記録するものなので容量やスペース節減率を他の媒体と比較することは困難である。

コンピュータで扱うことのできる情報がどんどん広がってゆく中で、技術開発も進展しており、今後ともこの傾向はかわらないであろう。となると新しいシステムへの対応は非常に有利であろうが、利用にあたって必要となる機器および環境面での制約と、保存性能についての不安は残るであろう。

3.3 光ディスク

光ビームで記録を行う試みは1960年代後半から金属薄膜などを材料として行われはじめたが⁶⁾、商品化されたのは1977年なので歴史と言えるほどにもなっていない。いわんや保存性能についてはカタログ上でも発表されている例をほとんど知らない。

光ディスクは記録原理により三つの種類に分けられる。第一は文書ファイルや画像ファイルに应用されているもので、テルル (Te) などの媒体に非可逆的な変化として記録される。従ってオンラインでの追加記録と再生は可能であるが書き替えはできない種類である。DRAW型ともいわれる。技術的にはすでに安定段階に入っており次々と商品として発売されつつある。第二は可逆的な変化(光磁気記録方式と結晶-アモーフアスの相転移利用方式の二つがある)として媒体に記録するので、データファイル、文書ファイル、画像ファイルに利用することが可能であり、EDRAW型とも呼ばれる。10メガバイト程度の小容量のものが研究室レベルで開発されているが、将来の進展が期待されているものである。第三は、ビデオ・ディスクあるいはコンパクト・ディスク (CD) で知られる再生専用の機能しか持たないものである。工場において凹凸を記録するので大量複製が可能で、現在はもっともポピュラーな光ディスクである。

記録の方法はアナログであれデジタルであれ情報を電気信号に変換して行うものなので、いくら眼をこらしてもマイクロフィルムのように読み取ることはできない。またオリジナルから別の光ディスクを複製することは第二の記録原理による

もの以外は不可能である。紙への復元も特別の機器を使用するならば容易とは言い難いが可能である。コンピュータとのインタフェースを簡単にとることができ、検索上の不便さは全くない。

形態は直径5 cm程度のものから30cmまでの円盤状のものである。

グロリア社の出版している全20巻53,977ページの英語事典“Academic American Encyclopedia”(350ドル)が30cmビデオディスク1枚(約90ドル)に収められて販売されているようにスペース節減という面ではびっくりするほどの効果がある。

光ディスクに対しては利用者の眼から見るといくつかの不安があるようだが⁷⁾、大容量・非接触読み出しという本来の利点を生かしたうえで、機能の追加が試みられており、“新しい紙”としての可能性は次々と広がるのではないかと思われる⁸⁾。

3.4 光カード

情報記録層を保護層と基材層でサンドイッチにして作成されたプラスチック・カード状の光カードが1986年中に実用化される見込みである⁹⁾。1枚のカードでA4判約800ページが記録でき、CCD(電荷結合素子)ラインセンサーを組み込んだ読み取り装置を利用して情報を取り出すものである。

スペースの節減と軽量化をはかることができ、読み取り装置にプリンターを接続すれば紙への復元も可能である。また検索のためのデータも同時に入力できるであろうが、特別の機器を必要とすることや、同一の形態での複製が困難であることは他の磁気記録技術を利用した媒体と同じであろう。

4. 国立民族学博物館における考え方と将来計画

国立民族学博物館(以下、民博という)では1982年までに導入したコンピュータで所蔵する各種資料の文字によるデータベース化および検索システムの整備が行われた。データ化された情報は、文献資料における書誌事項にあたるもので、掲載された図版、スライド、フィルム、現地調査で撮影した写真などはコンピュータに入力されていない。けれども研究資料として受入れた民族誌の一

部はテキストの大部分をコンピュータに入力し、分析・解析を行っている。対象となった文献は100を越えており、すでにいくつかの研究論文が発表されている¹⁰⁾。また衣服に関する文献データベースなど主題別のデータベース形成にも手が着けられている¹¹⁾。これらの研究活動は“こわれてゆく紙”への危機感にもとづくものではなく、テキスト本文をコンピュータ入力することにより新しい研究の展開を試みようとしたものであったが、結果として“紙”ばなれを促進するとともに、“新しい紙”の利用による可能性を大きく広げることとなった。

1984年から始めた文字画像情報システム整備計画では、これらの研究成果と蓄積された情報を基盤として、各種の画像情報をデータベース化し、これを既存の文字情報によるデータベースと統合して、総合的な検索とその結果の画像による提供を行うシステムの構築をねらいとしている。例えば「アメリカ・インディアンのカゴ細工」についての検索を行った場合、このキーワードに関する文字情報とともに、文献図書のそれに関する記述の含まれたページの画像、カゴ細工標本の写真、それらが作られあるいは使われる様子を写したフィルムやスライドといったものがワークステーションの画面上で得ることが可能となる。すなわち“新しい紙”の一種である磁気テープ、磁気ディスク、光ディスク等の媒体を利用することにより、特定のテーマについて本来的には媒体の異なる資料あるいは情報を画像というイメージのもとに同時に一覧し比較できるということになる。この点は“新しい紙”の利点としてもっと強調されてしかるべきだと思う。

文字情報をキーとし画像情報の検索・提供を行うシステムを実現するうえで解決してゆかなければならない課題は数多くある。そのいくつかを述べてみよう。

(a)画像情報は情報量が膨大であり、大きな蓄積装置が必要である。

(b)画像情報入力のための機器は日進月歩で、その導入時期の見極めがむづかしい。

(c)画像情報蓄積装置から高速に読み出し、かつ短時間で伝送が行われなければならない。

ドキュメンテーション研究 1986.05

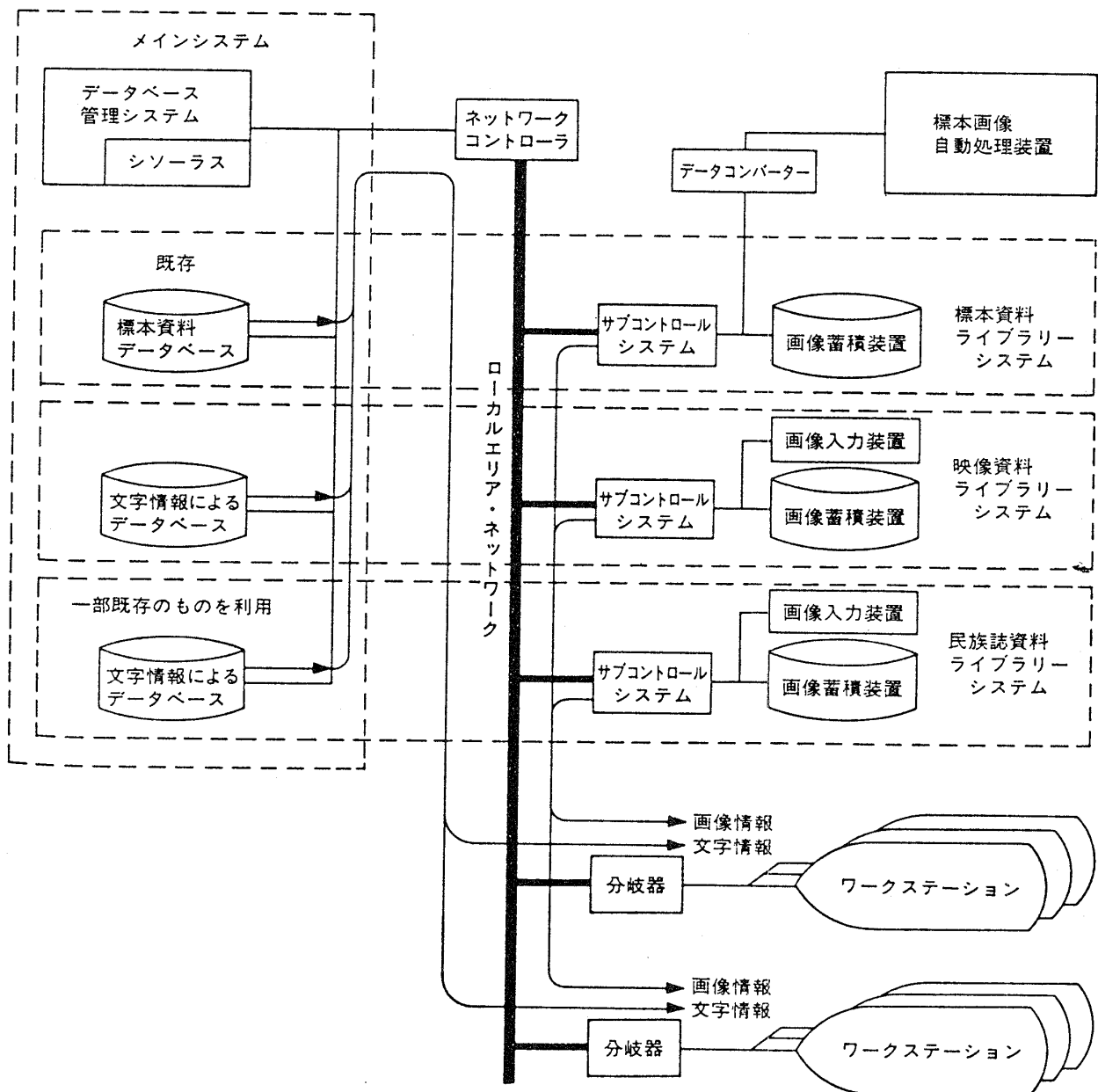


図 文字画像情報システム概念図

柴田正美, 久保正敏, “文字画像情報システム整備計画について” 民博通信, No. 29, 80 (1985) より

(d)画像の特徴による検索技術は、まだ開発途上であり大きな課題となっている。先に述べたようにテキスト本文をコンピュータ入力するならばともかく、本文を写真のような画像として蓄積してゆく光ディスクにおいては、本文中の単語をキーワードとして検索することは困難である。この点が解決されない限り、画像に対して検索のためのキーワードを付けるという作業から解放されるということはないだろう。

(e)文字画像情報システムと利用者との接点は

ワークステーションであり、良好なマン・マシン・インターフェイスの設計が重要な課題である。この問題は、ワークステーションのハードウェアと対話手法などのソフトウェアの両面から考える必要がある。前者については、キーボード配置やタッチパネル、マウスなどの操作機器、テレビ画面など動画も含む複数画像を合成・編集してマルチウィンドウやマルチスクリーンを用いて同時表示する手法、ハードコピー装置、後者については、さまざまなレベルの利用者にも柔軟に適應できるコ

ンピュータへの命令体系のあり方、図を中心として表示される命令メニューの形式など検討を要する事項が多い。

(f)さらに映画フィルムやビデオに顕著にあらわれる著作権や著作隣接権の取り扱い方法なども大きな課題である。

これらの課題をひとつひとつ解決して行った末において、民博では“新しい紙”を中心にすえた情報管理システムが完成することとなる¹²⁾。

5. “新しい紙”利用上の課題

マイクロフィッシュ等の写真光学技術を応用したものは比較的安価ではあるが、“新しい紙”を情報伝達の媒体として利用するためにはそれぞれ独自の機器が必要であり、かつそれらの機器は決して安いものとは言い難い。このことは“新しい紙”の普及が家庭や研究者個人の机のうえに及ぶことが少ないことを意味するだろう。

また紙記録への復元についても同様なことが言える。第3節で述べてきたことはもっぱら可能性であり、その社会経済的な効果性については触れてこなかった。可能性があるということと実効性とは明らかに異なっており、紙記録への復元を容易にするための課題はかなり大きなものと言いきらる。

“新しい紙”のほとんどが第3章で述べたようにスペースの節減に役立つものである。その意味ではコンパクトであることの条件は実現されたわけであるが、媒体の変更にともなう数多くの取り扱い上の注意事項が発生してくる。例えば写真光学技術を利用した“新しい紙”は保存のために恒温恒湿の環境を求め、磁気記録技術によるものはモーターを内蔵した電気機器を嫌い、密着による写りを避けるために定期的にリワインドという作業を必要とする。“こわれる紙”はこうした条件を厳しく要求することは少なかったと言えるだろう。

“新しい紙”の条件としてあげた検索の便について考えてみよう。情報検索が単なる書誌事項の検索にとどまっているならば、“新しい紙”による検索の利便さは十分生かされない。科学データに

についての事項検索や、原文に対して直接検索できるようにってはじめて“新しい紙”による検索の効果が発揮できる。このためには自動索引作成法、自動キーワード抽出法といったものが確立される必要があり、このためには言語分析、構文解析といった言語学的研究の支援が必須である。

写真光学技術を応用した“新しい紙”では問題は小さくできるであろうが、磁気記録技術を利用してコンピュータの端末画面に情報を表現することとなる“新しい紙”においては、医学的課題が発生してくる。欧米においては8年以上も前から問題視され対策が講じられてきたが、わが国においてはこの2～3年クローズアップされてきており、労働者を守る立場に立ったガイドラインが作られるようになってきた¹³⁾。極端な視覚疲労のほかに、各種の筋肉疲労を発生させ、さらに精神的な障害までを派生することとなると決して無視することのできない課題だと言えるだろう。

すでに大量の紙記録が人類の知的財産として蓄積されている。“新しい紙”が情報伝達媒体の主流となっていったとき、これらの伝えられてきた財産はどうなるのであろうか。写真光学技術によるものであれ磁気記録技術によるものであれ、すでに紙記録として成立しているものを“新しい紙”に記録するためには、特有の機器と人手と時間を要する。これらの条件を克服して“新しい紙”への変換を目指したとしてもその実現の主体はだれになるのだろうか。必要とする研究者や機関にその責任をもたすこととなるならば、営々として積みあげてきた知的財産の伝達に現時点における評価を加え、場合によっては伝達行為を中断させてしまい後世に伝えるという義務を放棄してしまうことになりかねない。“こわれる紙”と“新しい紙”の共存こそが必要なことであり、そのための方策を考えることが課題ではなかろうか。

6. 図書館と図書館員のあり方

“新しい紙”への移行が順調に進んだ場合、図書館や図書館員のあり方がどうかわるかを考えてみよう。

“こわれる紙”との併存が許される間は、印刷物という名前の過去の遺物を保存しサービスする

というのが図書館と図書館員の責務となるであろう。そして“新しい紙”への移行を、例えば検索用のキーワードを付けたり、文献資料についての価値判断を行い移行の順位を考えるという仕事を与えられるであろう。

“新しい紙”への移行が完了し、今後生産される情報がすべて同一の媒体となってゆくならば、図書館は何を収蔵するのであろうか。その媒体が写真光学技術によるものならば収蔵という業務形態はありうるであろうが、磁気記録技術によるものならば収蔵のみではすまされない。利用のためにコンピュータを備えることとなり図書館＝計算機センターということになる。通信技術の進展によりネットワークが形成され、家庭に置かれた端末からいつでもそこに入り込めるようになるならば計算機センターあるいはデータベース・サービス機関という形になってゆくであろう。

そして図書館という名前がますますふさわしくなくなるであろうが、なんらかの理由で端末を所有しない人が情報資源をオンラインで呼び出すための場所となるだろう。いわば呼び出しセンターという形である。そしてそこで働く図書館員は、データベース呼び出しの技術的支持をしたり、効率的な資源探求の手段を教えたり、所用の情報を部分的に“紙”に打ち出し携帯の便を利用者のためにはかるところとなるであろう。

つぎに図書館員の役割とされるのは、ごく狭い範囲の利用者しか想定されない分野についての情報や文献を収集し、それらに対して目録を作ったり、索引用のキーワードをつけたりすることであろう。利用者が少ないばかりでなく、特殊な分野についての知識をもっていることが要求されることとなる。

図書館員という概念は、情報検索員と情報分析員とになってゆくだろう。仕事の内容は、(1)一次文献・情報の索引作業や抄録づくり、(2)オンライン検索用のキーワードの統制と管理、(3)効率的な検索、索引、探索技術を身につけて利用者の教育訓練にあたる、などになる。

7. おわりに

紙の劣化を理由として、また科学技術の発展を

背景として進められてきた“新しい紙”への転換は、必ずしも紙の良さを越えていない。利用の現場においてはむしろ紙の良さを再認識を促している場合の方が多い。それが故に中性紙、脱酸対策、書庫環境の改善がはかられつつある。けれども“新しい紙”のもつ省スペース、検索の容易さ、遠隔地への送達の簡便さといったことを見逃すことができない。

“新しい紙”が“こわれる紙”にとってかわり、文字通り紙クズのように容易に扱われる時代が来るのはかなり先の将来のことであろう。しかしその利便さを重視して図書館の現場にもちこまれることも避けがたいであろう。図書館員は“新しい紙”のもつ利便さを“こわれる紙”にもちこむための工夫を試みるとともに、“新しい紙”の利用技術の動向に眼を配り対応が可能となるよう心がけるべきだろう。

引用・参考文献

- 1) 森耕一.“図書館の話”. 第4版, 至誠堂, 1981, p. 27.
- 2) 図書館雑誌, 80 (1), 7 (1986).
- 3) 津田良成編.“図書館・情報学概論”. 勁草書房, 1983, p. 48.
- 4) F. W. ランカスター著. 植村訳.“紙なし情報システム”. 共立出版, 1984, p. 82-83.
- 5) 日本ドクメンテーション協会.“情報管理入門”. 日本ドクメンテーション協会, 1980, p. 68-71. に市販例が出ている.
- 6) 市山義和.“大容量ファイルとしての光ディスク”. 情報処理, 23 (7), 634-640 (1982).
- 7) 土居宜三.“情報のペーパーレス化とファイリング (2)”. ドクメンテーション研究, 35 (6), 297-303 (1985).
- 8) “広範な用途に進出する光ディスクー大型コンピュータ用からパソコン, ゲーム用までー”. 日経エレクトロニクス, 1984. 3. 12, 159-174 (1984).
- 9) 日刊工業新聞, 1986年1月11日.
- 10) 友枝啓泰, 藤井龍彦.“クロニカ資料のKWIC索引ーインカ時代のコカ利用の民族誌的記述のために”. 民博通信, No. 19, 58-80 (1983).
- 11) 大丸弘.“MCD シソーラスをめぐるー民博衣服標本データの入力ー”. 民博通信, No. 20, 65-74 (1983).
- 12) 柴田正美, 久保正敏.“文字画像情報システム整備

計画について”. 民博通信, No. 29, 79-85 (1985).

- 13) “特集：OA 症候群”. 日経パソコン, No. 41, 104-133 (1986).

Special feature: The change of information medium (From B. C. to near future)-In search of new paper~Item of new technology and its utility-Microfilm, magnetic memory, optical disk-, Masami Shibata (National Museum of Ethnology).

