

日本の情報検索の歴史

うえだ しゅういち
上田 修一

1 はじめに

情報検索研究と情報検索サービスは英語圏，特に米国と英国において発展してきた。日本を含めたその他の国々は周辺国であるに過ぎず，米英の状況を眺めながら追随してきたと考えるのが妥当であろう。その理由は容易に考えつくことができる。情報検索を支えるコンピュータのハードウェア，ソフトウェアの開発と生産では現在にいたるまで米国のメーカーが常に主導権を握ってきたこと，第二次大戦後，英語が共通語として強い位置を占め，情報検索の対象となる科学技術文献の生産や流通においても米英が圧倒したことなどがあげられる。米国を中心とした研究領域であることは，情報検索に限ったことではない。第二次大戦後の米国は，かつてのドイツのように科学研究のセンターとなり，新しい分野を創出する力を現在まで持ち続けている。ルーン (H.P. Luhn)，サルトン (Gerald Salton)，ランカスター (F.W. Lancaster) ら情報検索の代表的な研究者の多くは，第二次大戦後，米国に移住した人々であるが，こうした科学移民によって情報検索の基礎が築かれてきた¹⁾。

2 米国における情報検索の発展

米国における情報検索の発展をレスク (Michael Lesk) は，七つの段階で示している²⁾。これは，10年ごとに区切る単純なもので，意味のあるのは最初の五つの段階であり，倣ったという『真夏の夜の夢』に出てくる「人生の七段階」とは年代の命名も違っている。以下はレスクによる情報検索

の歴史である。そのレスクは、1945年から1955年までを「幼児期」と呼ぶ。情報検索のアイデアはブッシュ（Vannevar Bush）にはじまり、ブッシュの予想した技術のほとんどは、これまでに実現した。1950年代には、ルーンによるKWICやムーアス（Calvin Mooers）によるパンチカードへのコーディング法、ウェスタンリザーブ大学（Western Reserve University）のケント（Kent Allen）によるWRUコーディング法の開発などがあった。1960年代の「学童期」には、MEDLARSや米国化学会の*Chemical Abstracts*のコンピュータを用いた編集システム、あるいはDIALOGの原型であるNASAのRECONにみられるような大規模な情報検索システムが開発された。手作業による索引作成が行われると共に、全文探索のアイデアも生まれた。一方では、英国のクレヴァードン（Cyril Cleverdon）らによる Cranfield（Cranfield）実験によって再現率と精度という評価尺度が考案された。これによって検索手法の相対的評価が可能となり、コーネル大学のサルトンは、実験用検索システムSMARTによって、様々な検索手法を試し、ランカスターは、MEDLARSの評価実験において再現率と精度を有効に利用した。

レスクによれば1970年代が「成人期」である。情報検索はこの時期に実用の時代を迎えた。TSSの実用化と磁気ディスクの価格低下によってDIALOG, ORBIT, BRS, LEXISなどのデータベースサービスが登場し、瞬く間に普及した。一方では、前の時代のような情報検索研究は衰退した。研究の面ではわずかに、エキスパートシステムなどの人工知能研究の応用があげられるが、その華々しさの割には、情報検索にはほとんど何もたらさなかった。

次の1980年代は、「成熟期」である。オンライン検索は、二つの点で拡大した。一つは全文探索であり、もう一つはOPACに代表される素人による検索の普及である。さらに、CD-ROMは、データベースに新しい販売ルートを開いた。そして、この間にデータベースの種類は急激に増加した。また、パーソナルコンピュータやワークステーションによって実験的な検索システムを開発できるようになり、マサチューセッツ工科大学のクロフト（Bruce Croft）らをはじめとして、新しい世代の情報検索研究者が出現した。計算言語学などの成果を取り込むことが行われ始めた。

1990年代をレスクは「中年の危機」の時代であるとする。データベースの利用は増えてはいるものの、大手の商用データベースサービスの多くは吸収合併により消滅しつつある。そして、情報検索研究による研究成果は、商用のシステムでは全く使われない。こうした状況の中で、インターネットが登場した。インターネットの利用により、データベースサービスは変わりつつある。インターネットの中ではwebページでデータベースが提供され、そこでは、様々な検索手法を試すことができる。またサーチエンジンはまぎれもなく情報検索システムであり、情報検索研究に新たな光が当てられはじめている。検索評価では、NISTの後援により1992年に開始されたTREC (Text Retrieval Conference) のような大規模なテストコレクションによる検索手法の競技が行われている。

このレスクの記述では、かなり抜け落ちているトピックがある。1992年に情報検索分野の文献833件の引用文献11,033件をもとに共引用マップを作成し、情報検索分野の下位領域と発展過程を分析したが、その結果、下位領域として、検索理論、プログラミング言語、全文データベースおよびオンライン検索、利用者モデル、データ構造が見出された³⁾。さらにこの中で主要な位置を占める検索理論と利用者モデルを詳しく調べると、検索理論では、ベクトル空間型手法、確率型手法、ファジイ理論の応用、それに並列処理が含まれ、利用者モデルには、探索行動の分析、検索への影響因子、情報検索の包括的モデルが含まれている。レスクは、1970年代後半からの流れである利用者モデル、あるいはシステム志向から利用者志向への言及はない。また、情報検索研究に流れ込む情報処理分野の流行の中で、人工知能を取り上げるのみで、ファジー理論やニューラルネットワークなどは取り上げていない。

英米の情報検索研究の発展過程を要約すれば、基本的なパラダイムである検索手法の考案と、再現率と精度によってそれを評価するという考え方は、1960年代に確立し、検索手法研究はこの中で進展し、オンライン検索システム自体は研究課題としてさほど取り上げられることはなく、オンライン検索が作り出した検索環境の変化が利用者モデル研究を生んだと言えるであろう。

それでは、日本ではどのようなようであったのだろうか。以下では、情報検索

に関する記事が多く掲載され、刊行頻度が高くて新しく細々とした出来事もニュースとして記載され、動向を追うことができる二つの雑誌、「情報の科学と技術」（旧誌名「ドキュメンテーション研究」）と「情報管理」に依拠しながら述べていくことにする。

3 日本における情報検索

ムーアスが「information retrieval」の概念を提案したのは1950年とされるが、椎名六郎によれば、この「information retrieval」に「情報検索」という訳語をあてたのは、東北大学にいた喜安善市である⁴⁾。「情報管理」に「情報検索」という語が現われ始めるのは1966年後半からであり、この時には「情報の蓄積と検索」と表記されていた⁵⁾。本来は、「information storage and retrieval」であり、検索ばかりでなく蓄積も含まれるという点が強調された。このように「本当は情報の蓄積と検索である」という主張はこれ以後も何回も表われる。しかし、実際には、検索が中心となっていった。

3.1 ドキュメンテーション

情報検索が輸入されつつあった頃、日本では、この情報検索と同じく文献検索を主目的とする「ドキュメンテーション」（「ドキュメンテーション」とも言う）と呼ばれる活動の全盛期であった。なお、「情報管理」は、ドキュメンテーションの日本語表現であったと考えられる。

ドキュメンテーション関係者は、情報検索を質的に異なるものとは考えていなかった。ドキュメンテーションのうちで機械を使って検索する過程が情報検索であり、情報検索をドキュメンテーションの別名あるいは一部であると考えていた。情報処理分野では、情報検索を早くから「IR」と呼んでいたが、日本科学技術情報センターの関係者は、我々は情報検索を「ドキュメンテーション」と呼ぶと述べている⁶⁾。

結局はドキュメンテーションと情報検索は異なるものであることが、はっきりするが、ドキュメンテーション関係者が情報検索はドキュメンテーションに包含されるという考えを持ち続けたことが、その後の日本の情報検索の発展に幾分かの影響を与えた。そこで、欧米とはかなり異なる

日本のドキュメンテーションについて、述べておくことにする。

日本におけるドキュメンテーションは、(1)国際十進分類法(UDC)、(2)パンチカード、(3)科学技術文献を対象とする、(4)企業内での文献管理によって特徴づけられる。石原紘は1963年に「UDCは、1930年ごろ始めて日本に紹介された(旧台北帝大図書館、医科大学図書館協議会)、科学技術文献に広くUDCを使うことは戦争中に企てられ、UDCの分類表は戦争直後に小部分が翻訳出版された。しかしUDCが広く使われるようになったのは1950年に創立されたUDC協会(現在の日本ドキュメンテーション協会)の活動に負うところである。現在日本の雑誌でその記事の表題ごとに標数UDCを刷り込んでいるものは70以上あり、UDCを内部の情報サービスに利用している機関は200以上ある(大部分は工業会社と技術的研究所)」と述べている⁷⁾。

UDCは、国際書誌協会(IIB:Institut International de Bibliographie, 1930年代には「国際文書院」と訳されていた)によって1905年に国際第1版が作られた。これは、1930年代に一部の図書館に導入された⁸⁾が、第二次大戦前はローカルな分類表に過ぎなかった。第二次大戦後、UDCは企業体の研究所や図書室に広まった。国際的な標準を求めるという当時の雰囲気も影響したのであろう。日本は、1950年に国際ドキュメンテーション連盟(FID)に加盟し、日本学術会議が代表機関となり、その実務は創立されたばかりの国際十進分類法協会(「UDC協会」)に委ねられ、UDCの普及はさらに進んだ。

企業体の研究部門では、科学技術文献をカード化し、UDCを付与し、検索に用いた。カードの周囲には孔が開けられており、UDC標数に従ってパンチして検索に利用する。収集した文献にUDC標数を付与するには、専門分野に関する知識とUDCの複雑な体系と記号法についての知識、それに経験が必要であり、専門的で知的な仕事と考えられた。

3.2 バッチ処理の検索システム

情報検索が形を取り始めるのは、KWICの普及からである。ルーンによって1958年に考案されたKWIC索引法⁹⁾は、1960年に紹介され¹⁰⁾、1964年、1965年にはその実施例が報告されている^{11) 12)}。KWIC索引は、その

仕組みが理解しやすく、コンピュータによる自然語処理の概念を理解するのに適し、またプログラミングも比較的容易であった。文献にUDCを与えなくとも、機械的操作だけで索引を作成でき、「単語」も検索手段手段となることをKWICは示したのである。

日本には1960年代前半には、コンピュータを使ったシステムはなかった。1963年6月に「科学技術情報抄録等日米委員会」が東京で開かれ、日本のドキュメンテーション関係者と米国の抄録索引作成機関の代表が討議を行った。米国側の機関のどこもまだコンピュータを本格的には使用してはいなかったが、それでも国防省とNASAの索引の編集印刷にコンピュータを用いた事例が紹介された。日本側はコンピュータを利用している機関をあげることでできなかった。

コンピュータを用いた情報検索システム開発の国内で最初の報告は、1966年に日本電電公社電気通信研究所の加藤緑と伏見和郎が「情報処理」に発表した論文であろう¹⁴⁾。これはまた、「情報処理」に掲載された最初の情報検索に関する文献にもなる。翌年には、このシステム(REWDAC)は草間基らによって「ドキュメンテーション研究」でも紹介されている¹⁵⁾。これは、論文の書誌情報とキーワード、UDC、独自の分類コードを紙テープに穿孔し、磁気テープに蓄積し、キーワードおよびコード化項目によって検索するシステムであり、汎用コンピュータであるNEAC-2200を用いている。入力されるのは海外文献であり、主として英語である。1964年2月から蓄積を始めて、1966年1月より検索サービスが行われている。キーワードによる検索の時には、索引語と検索語を照合するが、部分一致も可能なように工夫されている。また検索実験が行われており、再現率に該当する「検索率」、精度とは逆に検索ノイズの割合をみる「雑音率」という尺度を使っている。使われている検索手法は論理型である。このように完成度の高い情報検索システムだった。

これ以後、コンピュータを使った情報検索システムの事例発表がなされはじめる。鈴木幸雄は外務省の「ある特定主題についてまとめた」調書とよばれる文書の検索システムを紹介している¹⁵⁾が、このシステムの特色は、シソーラスを作成し、実際に索引作業に用いていることだった。これによって、シソーラスの作成が情報検索の大きな課題となる。検索システ

ムばかりでなく、情報検索の手法や評価の紹介や実施例も徐々に増えていく。日立製作所の住田璋治らによる特許情報検索システムは、典型的なパッチ処理検索システムであるが、論理型の検索でランキング出力をする工夫がみられる¹⁶⁾。

『情報処理』は1966年11月号で情報検索を特集した。これは巻頭言と座談会を除くと5篇の記事からなっており、この中で日本科学技術情報センターの菊池敏典らは英米の文献をもとに自動抄録法、自動索引法、自動分類法、シソーラス、それに検索効率について解説している¹⁷⁾。ここでは、「検索率」(recall ratio)と適合率(relevance ratio)がクランフィールド実験とともに紹介されている。昆野誠司らは、KWICとKWOC、SDI、そしてMEDLARSとともにSMARTを解説している¹⁸⁾。この二つの文献で、初期の欧米の情報検索に関する手法や情報検索システムがほぼ紹介され尽くされていると考えられる。なお、桜井宣隆の「情報検索用機械」¹⁹⁾では、マイクロフィルムの検索装置のみが扱われている。

1967年には、ベッカーとヘイズの情報検索のテキスト(1963年)の翻訳が刊行された²⁰⁾。しかし、この本は、現在からみれば、図書館目録や分類、ハードウェアまでも含んだ焦点の定まらない内容であり、米国においても情報検索がまだ揺籃期であったことを示している。なお、日本で最初に刊行された情報検索の解説書は、1965年の藤川正信らの『情報検索』である²¹⁾。これ以後、1970年代前半までに10冊を超える情報検索に関する図書が刊行される。

情報検索システムの開発事例の中で、研究の色合いが強いのが、柴田絃一郎による機械振興協会が作成した「経済産業用語シソーラス」の効果を調べるための検索実験の報告である²²⁾。シソーラスを用いた場合と用いない場合との違いをみる時の評価の尺度として、「Relevance (適合率)」と「Recall (再現率)」とが用いられている。

米国の代表的な機械化システムである国立医学図書館のMEDLARSは1960年から開発が始まり、最初にIndex Medicusの編集と印刷過程にコンピュータが導入された。緒方富雄の紹介記事では、このために開発された電子写真製版装置であるGRACEがどのような機械であるか、さらにはMEDLARSの背景から意義までが的確に述べられている²³⁾。

米国医学図書館は MEDLARS の次の段階として、demand search と呼ばれるバッチ処理の検索システムを開発し、コンピュータを利用できる医学図書館に磁気テープを配布し、分散して検索サービスを提供しようとした。当時のコンピュータはメーカーごとに大きな違いあり、共通の OS などは存在しなかったために、個別にプログラムの書き換えなどを行わざるを得なかった。この状況は、津田良成が詳しく説明している^{24) 25)}。このように、完成したシステムではなく、開発途上のシステムまでが問題点を含めて紹介されるようになった。日本はMEDLARSに匹敵するシステムの独自の開発は考えず、先行していたスウェーデンのように、MEDLARS のサブセンターを国内に作ることになった。その導入の準備が1970年から行われて、1972年から日本科学技術情報センターによって検索サービスが開始された。これは、外国の稼働中の情報検索システムが日本に導入された最初の事例であるといえよう。バッチ処理のMEDLARSの検索システムは、複雑な重み付けをはじめ様々な工夫を施しており、情報検索手法の面では高度であったが、その詳細は公開されることがなかったため、情報検索の研究や実務に与えた影響力はさほど大きくない。

情報検索システムの開発は、コンピュータを利用できる情報処理の専門家の手によって行われた。ドキュメンテーション関係者の関与した例はあまりみられない。

3.3 1970年

1970年が情報検索の最初のピークの年であったと考えられる。同年の橋本昌幸らのコンピュータによる情報検索の解説をみると、この時期にはファイル構造、探索法、検索評価などについて、現在までにもつながる共通の知識の基盤が確立していたことがわかる²⁶⁾。

また、1970年4月から「情報管理」では「IR講座」と呼ばれる連載が始まった²⁷⁾。1972年末まで25回におよぶこの講座では、中村幸雄、坂本徹郎、藤川正信、長山泰介、橋本昌幸、中井浩、高橋達郎らが、主題分析、索引、分類、索引ファイル、自動索引、自動分類、SMARTなどについて論じ、この講座をもとにした研究会も開催される²⁸⁾ほど熱の入ったものである。これらは、日本における情報検索の実務と研究の集大成であり、当時

の日本の水準を示すものであった。

1970年を境として、ドキュメンテーションから情報検索の時代となる。当時、「マニュアル」と言えばハンドソートのカードを意味した。高橋正美は「カード検索を主体とした手作業方式」をマニュアル方式と呼び、これは、「コンピューターが迅速、確実、便利ということでイメージアップされてきたが」、「機械化が促進された将来においてもなおその活動範囲が別な形で十分確保されるであろう」と述べている²⁹⁾が、どのような「別な形」が考えられていたにせよ、結果としてマニュアル方式は跡形もなく消え去る。

初期のバッチ処理の検索システムでは、書誌データの作成も自前で行っており、文字通りの情報蓄積検索システムであった。やがて、市販の磁気テープの利用が始まる。1960年代半ばに米国化学会から *Chemical-Biological Activities* などが頒布されはじめ、英国のダーウェント社 (Derwent) の *RINGDOC* などが続いた。日本科学技術情報センターは1967年から『科学技術文献速報』のコンピュータによる編集を始めており、1972年からアルファベットと片仮名の「JICST 文献検索磁気テープ」の頒布を始めた。

市販の磁気テープを使った事例の発表として、1972年の旭化成の栗田洵らの米国化学会 CAS (Chemical Abstracts Service) の *CASIS* を用いた SDI システム³⁰⁾ や安田晶次によるトヨタ自動車工業³¹⁾ の報告がある。前者では、CAS の磁気テープフォーマットである SDF について詳しく記述されているが、磁気テープによるデータベースの配布を行っていた時期には、テープフォーマットは大きな問題だった。

1970年代の検索システムは、1975年に渡壁正により紹介された宇部興産の事例³²⁾ のように、大型コンピュータを用い、*CAC (Chemical Abstracts Condensates)* のような磁気テープを購入し、自製のプログラムあるいは、市販の検索用ソフトウェアを使ってバッチ処理で検索するというものであった³²⁾。

1970年頃にはデータベースという言葉はなく「二次情報の磁気テープファイル」³³⁾ と呼んでいた。データベースという語は、1975年頃から急に使われ始める。米国でも初期には「data base」という表記が使われ、「database」が使われるのは1975年頃からである。データベースは単なる新語ではな

く、新しい概念の誕生と見なしうる。市販の磁気テープもオンライン検索で提供されるファイルも一つの「データベース」という用語で表されるようになった。

3.4 オンライン検索

米国で最初に開発されたオンライン情報検索システムは、SDCのORBITであり、1965年に完成した。1970年にトヨタ自動車工業の安田晶次らによってオンライン検索システム実施例の国内最初の発表が行われた³⁴⁾。これは、社内および系列の各社に25台の端末をおくという、当時としてはきわめて大規模なTSS（タイムシェアリングシステム）上でオンライン検索システムを作りあげたもので、検索用のファイルも整備し、完全に運用段階にいたったシステムであった。なお、蓄積されている文献は、市販の磁気テープと独自に入力する技術報告書、雑誌論文の書誌事項で、英語を用いている。次いで、東京大学の山本毅雄らによって、オンライン検索ソフトウェアの開発が行われ³⁵⁾、1974年には、CASのデータベースを提供するTOOL-IRとして、大学の研究者による利用が可能になる。

1972年にロッキード社（Lockheed）のDIALOGとSDCのORBITによる商用のオンライン検索が始まった。日本科学技術情報センターは、日本の中では、理論と技術の両面で最も先を歩んでいたはずであるが、オンライン検索システムの開発や提供では、企業や大学の後塵を拝することになった。ようやく1976年4月からJOISのオンライン検索サービスを開始し、1978年からは公衆回線を用いたサービスを行った。1981年2月から「本格的な大規模商用システム」と称するJOIS-IIの提供を始めた。このJOIS-IIの特色の一つは、それまではアルファベットと片仮名のみであったが、漢字の出力が可能になったことである³⁶⁾。ポータブル型の漢字端末機も発売された。

こうしてJOISを中心とした日本の商用オンラインデータベース提供は、徐々に普及していった。1980年3月のJOISの契約利用機関数は500機関を越えていた。しかし、米国のデータベースサービスは、日米間の公衆回線の開設が日米貿易交渉上の問題となってしまったため、国内からは直接利用できなかった。DIALOGの日本の代理店となっていた丸善と紀伊國屋

書店は、米国内の支社に質問式をテレックスで送り、その支社でオンライン検索した結果を郵送するという迂遠な方法をとらざるを得なかった³⁷⁾。結局は、丸善も紀伊國屋書店も独自の TSS 回線を設けて 1980 年から DIALOG を提供した。そして、1980 年 9 月には、ICAS が開設されて本格的なオンライン検索の時代となる。

1978 年に『ドキュメンテーション研究』は、「シリーズ:オンライン情報サービス」を連載している。1980 年はオンライン検索の本格的普及のスタートとなった年であり、『情報管理』では、「講座データベース」が始まる。また、日本ドキュメンテーション協会の中では、企業を中心とした利用者の連絡組織「オンラインユーザーグループ」が発足している。

3.5 漢字処理の問題

日本では情報検索に関して漢字の処理という大きな問題が存在した。初期のコンピュータでは、数字とアルファベット、特殊符号しか使用できなかったため、日本語はローマ字で表すしかなかった。やがて、片仮名が符号化されて利用可能となる。大学における情報検索システムの開発事例としては、1966 年の神戸大学経済経営研究所経営分析文献センターの日本語経営学論文の検索システムがあるが、ここでは著者名や論題などは片仮名で入力されている^{38) 39)}。地福光子が紹介する通産省の検索システムでは、一部に漢字が使われている⁴⁰⁾。1969 年に日本科学技術情報センターは、情報検索サービス計画の概要を発表したが。この時点ではアルファベットと片仮名を用い、漢字はまだ考えられていない⁴¹⁾。その半年後の計画では、全面的に漢字処理を行うことになっている⁴²⁾。

検索結果の漢字出力が可能となった最初の商用オンライン検索システムは、日本特許情報センターの PATOLIS である。これは 1978 年 12 月に稼動し、特定通信回線と専用端末を使用し、1980 年 2 月には 19 台の PATOLIS 用漢字端末装置が使われていた⁴³⁾。

結局、情報検索において本格的に漢字の利用ができるようになるのは、1980 年代になってからである。

3.6 1980年代と1990年代

1980年代を通じて、商用データベースサービス数や利用できるデータベース数は増加の一步を辿った。しかし、米国では、ORBITやBRSは何度も買収され、次第に力を弱めていく。国内でも、JOIS以外は、利用者数を伸ばすことはできなかった。

CD-ROMがデータベースの提供手段として登場するのは1987年からである⁴⁵⁾。オンラインデータベースサービスで提供されているデータベースが、新しく開発された検索ソフトウェアとともに提供された。CD-ROMはオンラインデータベースサービスを使うことのできる環境では、さほど利用されなかった。検索の速度は遅く、検索機能は制限され、何よりも問題であるのは、最も必要な最新のデータをすぐに利用できなかったためである。CD-ROMはオンライン検索が進化したものではなく、冊子体を電子化したものと考えられる。その利点は、利用者に経済的負担を負わせない点にあり、大学図書館が学生用に提供するには適していた。

情報検索用のCD-ROMがピークであったのは1990年代前半とすることができよう。確かにCD-ROMの利用は一般的になっているが、一過性のメディアであるに過ぎないことも明らかになりつつある。

そして、1990年代の半ばにインターネットが普及しはじめ、1994年にその紹介が始まる。初期はインターネット一般の紹介が主体であったが⁴⁶⁾、インターネット上のデータベース検索も次第に取り上げられるようになる。

一方では、オンライン検索の衰退が始まっている。『情報の科学と技術』では、1995年に「商用オンラインのゆくえ」と題する特集を企画し、その担当者である秋山浩子は「オンラインは身近になったとは言え、一つの節目に差し掛かった」という問題認識を示している⁴⁷⁾が、そうした問題意識を共有する特集の筆者は少なかった。つまり、オンライン検索がこれまでの形で残る可能性は少なく、サーチャーの活躍の場は狭まっていることはさほど認識されていない。

オンライン検索のピークが1990年前後であったことは、データベース検索技術者認定試験の受験者数をみてもわかる。2級の受験者数は開始した1985年には223名だったが、徐々に増加し、1991年には1,055名となるが、その後は漸減し、1997年には531名となる⁴⁴⁾。

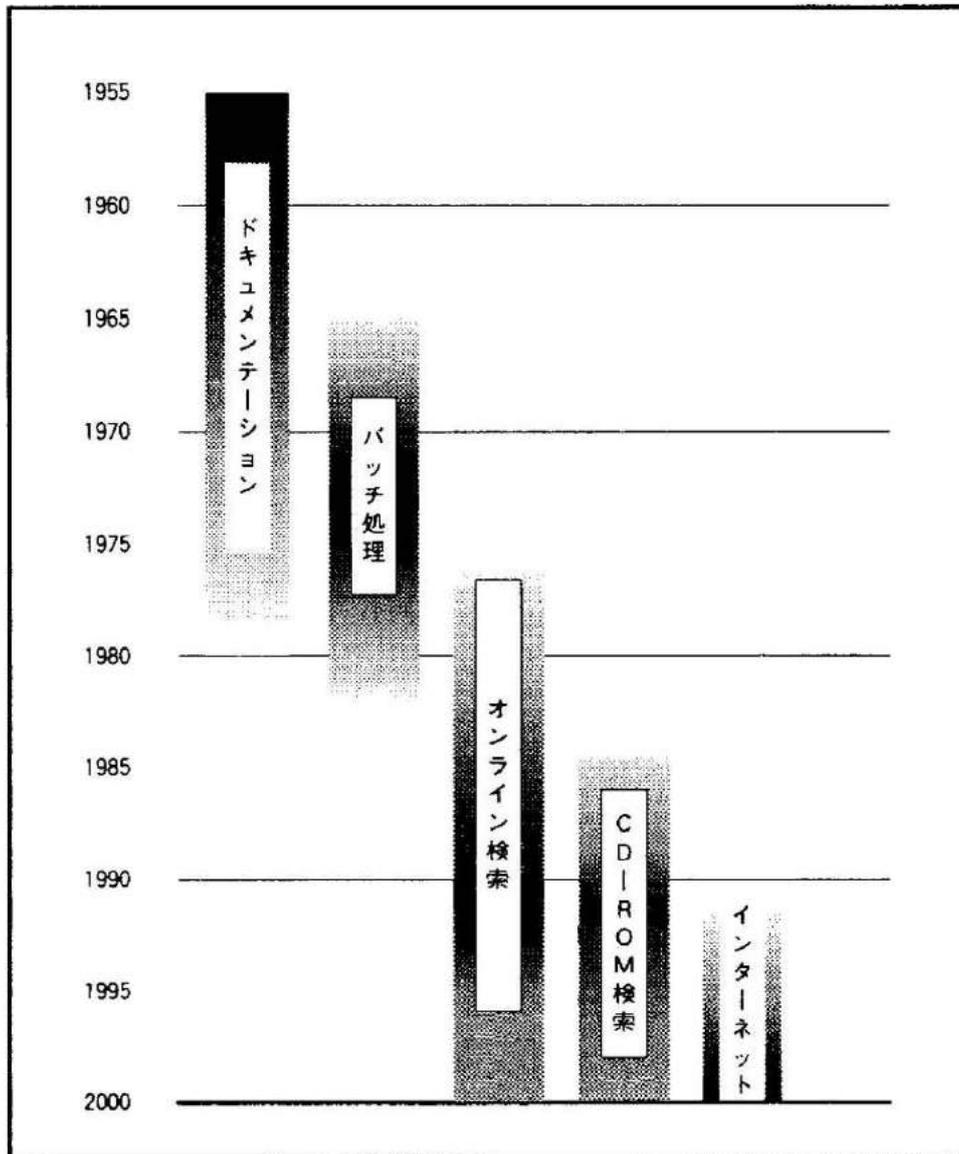


図1 日本における情報検索の流れ

以上の検討に基づき、ドキュメンテーション、バッチ処理、オンライン検索、CD-ROM、それにインターネットの盛衰を図1に示した。

4 ドキュメンテーション、情報検索、オンライン検索の関係

4.1 ドキュメンテーションと情報検索の相違点

ドキュメンテーションと情報検索とは、主題の表現と検索、それに使用する装置の面で大きく異なる。主題表現と検索について、ドキュメンテーションではUDC（コード化）を用い、情報検索における一般的手法は事後

結合索引法と論理型検索手法による検索である。装置の面ではカードセレクト対コンピュータという図式となる。ドキュメンテーションの中心人物である平山健三は、1968年に「UDCを人間が付けたならば、あとは何も高い賃貸料を払って電子計算機を使わなくてもよい。普通のカードに書誌とUDC標数を記入し、UDC順に配列しておけばすむ。(中略)蓄積件数がふえると、電子計算機は件数に比例して検索時間がかかるが、カード式だとほとんど変わらない。なお、カード方式だと、カードを取出せば同時に抄録も見られるようにできる長所も見逃せない」と述べている。さらに「たとえ好結果が得られる索引語の組合わせがあったとしても、どの組合せで検索すればよいか事前には全然わからない」とし、自然語による索引を「情報変換行程」から批判する。そして、その批判は、「情報処理過程の老廃物を磁気テープに入れたり」、米国流の全体を編集し直して作った累積索引を2カ月ごとに刊行したりする情報産業にまで及んでいる⁴⁸⁾。

やはりドキュメンテーションの中心人物であった中村幸雄は、同じ年に「"情報検索"とは手段が文献カードでも、索引の利用でも、計算機の応用でもよいのである」と柔軟な姿勢をみせ、ドキュメンテーションが「職人的ドキュメンテーションから脱し切れず、"科学"としては勿論のこと、"技術"としての自覚すらも完全でない」という批判があると言い、結合索引法やシソーラス、さらには漢字処理や将来の記憶装置の可能性にまで言及している⁴⁹⁾。

今日からみればどちらの見通しが正しかったかは明かであるが、当時はUDCとカードによるドキュメンテーションが支配的であった。UDCに対する信頼感は崩れることはなく、カードセレクトは長足の進歩をとげており、1分で600枚といったように多数のカードを短時間で処理できるばかりでなく、複雑な探索式を扱うこともできるようになっていた。カードセレクトとは、IBMカードと呼ばれるコンピュータへの入力に使われる80欄の紙のカードに孔をあけるかマークをしてコードを表現しておいて、これらを読み込んで、検索条件に合うカードを選び出す装置である。事務機器メーカー各社がカードセレクトを作っていた。検索だけでなく、集計等にも利用できる。中村重男が1974年に述べているところによれば、このカードセレクトは、日本独自の発展を示し、ドキュメンテーションに

関わる人々によって開発されてきた装置である⁵⁰⁾。1974年当時、特許や医薬品の文献を記録したカードが市販されており、利用者はこれを購入し、カードセレクターが手元があれば、文献の検索ができた。「ドクメンテーション研究」は1974年にカードセレクターの特集を行っているが、日本電気やソニーといった企業でもカードセレクターを使用していた。カードは数字と記号からなるUDCをコード化するのには適していたが、自然語を表すには不十分だった。

カードセレクターに対して、コンピュータはコストが高く、組織内で利用時間を割り当てているという利用上の制約があり、また、出力は漢字ではなかった。そのため、EDPS化するかわりにコンピュータ利用を将来の課題として、これに展開可能な方法としてカードセレクターを用いるという考え方も示されている⁵¹⁾。ようやく一般に利用されはじめたコンピュータは、内部記憶装置は貧弱で、文献のデータは磁気テープに一度記録して、これを検索にも利用するしかなかった。

しかしながら、1960年半ばからドキュメンテーションとは無縁の機関で、情報検索システムの開発と運用が行われ始めた。やがて、IBMのSTAIRS、富士通のDIPS、日本電気のDIAのような文献検索用のソフトウェアパッケージが開発され、市販の磁気テープを導入すれば、容易に情報検索が実施できるようになった。さらにTSSによるオンライン検索システムを開発する企業もでてきた。1960年代末から情報化社会と言われるようになり、コンピュータの性能は飛躍的にあがり、IBM360のような汎用機が登場し、コンピュータが広く利用されるようになった。

情報検索システムでは、最初からUDCの利用は考えられていなかった。米国ではUDCは全く普及していなかったのである。用いられるのは、ユニタムから発展した自然語あるいは統制語の事後結合索引法であり、論理型の検索手法である。ただし、日本ではコンピュータを用いた検索システムの設計者は、前述のような自然語の利用に対する批判に回答を示さねばならなかった。そのために用いられるのが用語の管理をするシソーラスである。1969年に発表されている通産省の機械検索システムを例にとると、シソーラスを開発し、当時使われていた記憶装置である磁気ドラム上に記憶させている。これを索引時に使用するわけではない。入力、資料から

とったキーワードをそのまま用いる。検索の際に、検索質問の中の語の同義語などを自動的に付加するためにシソーラスが使用されるという方式であった⁵²⁾。1960年代後半から1970年代前半にかけて、シソーラス開発の事例報告が相次いでいる。けれども、自前のシソーラスを作っても汎用的な市販の磁気テープの利用が一般化すれば、それは必要ではなくなった。

情報科学技術協会は現在もUDCの普及活動を行っているが、すでに1973年頃には『ドキュメンテーション研究』におけるUDCの記事は年間2,3件となっている。UDCとカードに代表されるドキュメンテーションは1970年代終わり頃までで消滅したとすることができる。その手法や担った人々をみてもドキュメンテーションと情報検索の間には断絶があると考えることができる。

ドキュメンテーションでは、研究という要素は乏しかったが、情報検索には研究的な側面があった。一方、ドキュメンテーションでは、実際の学術情報の生産と流通の過程にさほど影響を与えはしなかったが、論文の書き方から学術雑誌の構成の標準化といった情報の生産から検索までの広い範囲を扱っていた。しかしながら、情報検索では、単なるデータ処理ではない情報システムという観点があったにせよ、検索手法とコンピュータによる処理が中心だった。

4.2 オンライン検索とドキュメンテーションの類似点

このように、日本においてドキュメンテーションと情報検索とは異質のものであった。しかしながら、オンライン検索とドキュメンテーションの間には共通する特色がある。オンライン検索は完成した技術とみなされた。DIALOGの基本をなす検索コマンドは、現在に至るまで30年以上変わっていない。JOISのコマンドも同様である。DIALOGにはいくつかの検索コマンドが付加されてきているが、TARGETコマンド以外は、従来の機能を拡張したものであるに過ぎない。サーチャーは、各データベースサービスのコマンドを覚え、論理演算と部分照合技法、それに検索評価の考え方と代表的なデータベースの収録内容を知るだけでよいのである。ドキュメンテーションにおけるUDCも与えられたものであり、既に存在するUDCの体系を理解し、UDCの付与に習熟することに主眼がおかれていた。両者

とも新しい手法を研究したり，開発したりする余地も誘因もなく，研修と経験による習熟が重要とみなされていた。しかし，これらは素人が覚えるのは無理であると考えられていたので，ある程度は専門的な職種と考えられた。UDC の場合は UDC の改訂が，オンライン検索では，DIALOG や JOIS のシステムの改善が学ぶべき新しい知識を提供した。ただ，オンライン検索とは異なり，ドキュメンテーションでは，カードへのコーディングに関して工夫の余地があり，こうした日本人らしい細部の改善への嗜好と UDC 普及の使命感とが，1970 年代までのドキュメンテーションの活力を生んでいたと考えられる。

ドキュメンテーションもオンライン検索も企業に属する人々によって担われた。ドキュメンテーションとオンライン検索に対してははっきりとしたニーズがみられたのはメーカーの研究開発部門であった。大学図書館で UDC が使われた事例は乏しく，オンライン検索においても医学図書館や薬学図書館以外では，図書館員が実務として携わることはほとんどなかった。ましてや公共図書館では，オンライン検索だけでなく情報検索とは全く無縁でありつづけた。

ドキュメンテーションとオンライン検索の類似点として，もう一つあげられるのは，それらを行う職種に対して名称が与えられていた点である。ドキュメンテーションに携わる人々は，自らを「ドキュメンタリスト」（あるいは「ドクメンタリスト」）と呼んでおり，オンライン検索担当者は，「サーチャー」という名で呼ばれた。

米国医学図書館ではバッチ処理の MEDLARS で，利用者から質問を受け検索質問からシステム入力用の検索式に変換する担当者を searcher と呼んでいた⁵³。これは，数カ月の訓練を受けてなることができる専門職であった。そして，これとはほぼ無関係に，オンライン検索が盛んになる 1980 年代中頃に日本ではオンライン検索担当者を「サーチャー」と呼ぶようになり，三輪眞木子『サーチャーの時代：高度データベース検索』⁵⁴によってこの名が一般化する。また，ドキュメンタリストには，1961年に始まる「技術士法」に基づく技術士本試験生産管理部門（科学技術情報管理）という試験が行われていた。1969年までの合格者数は48名であったが，やがて1971年に「情報処理部門」の新設とともにその中に吸収され，「ドキュメ

ンテーション」色は薄れた。サーチャーには、科学技術庁が認定し情報科学技術協会が実施する「データベース検索技術者認定試験」がある。この試験の2級は1985年、1級は1986年から行われており、1998年までに1級の合格者は210名、2級は3,345名に達する。このように、ドキュメンタリストとサーチャーは明確に技術者と位置づけられていた。

5 日本における情報検索の研究論文

次に、日本における情報検索の研究を論文数によって示すことにする。情報検索に関する文献が掲載されている雑誌から、情報検索に関する主題を扱い、原著論文の体裁をとり、引用文献があり、事例紹介ではなく評価がある論文を選択した。なお、創刊以来現在に至るまで、『図書館学会年報』に掲載された情報検索に関する論文は極めてわずかである。

収集した文献は153論文である。これらのリストは、webページに示した⁵⁵⁾。掲載雑誌別の年代順の論文数は表1の通りである。この間の情報検索に関する解説記事や事例紹介記事の総数は千件を超えるが、研究論文の数は少ない。そして、1965年から1975年の間に一つのピークがあり、一時激減し、1981年から再び多くなり、現在まで増加しつつあるという傾向

表1 掲載雑誌別、年代別論文数

	1961 -1965	1966 -1970	1971 -1975	1976 -1980	1981 -1985	1986 -1990	1991 -1995	1996- 1999	計
<i>Library and Information Science</i> (1963-) ^{*1}	3	7	2		7	7	13	2	41
情報処理学会論文誌(1979-)					3	5	10	18	36
情報の科学と技術(1950-) ^{*2}			13	2	4	1	8		28
電子情報通信学会論文誌(1917) ^{*3}					3		5	6	14
書誌索引展望(1977-1996)						5	7		12
情報管理(1958-)		2	5		1		1		9
学術情報センター紀要(1987-)						1	3	4	8
図書館情報大学研究報告(1982-)						4			4
図書館学会年報(1954)				1					1
総計	3	9	20	3	18	23	47	30	153

*1 1967年まで *Library Science*

*2 1959年-1986年は【ドキュメンテーション研究】

*3 1968年-1986年は【電子通信学会論文誌】

表2 著者の所属機関別、年代別論文数

	1961 -1965	1966 -1970	1971 -1975	1976 -1980	1981 -1985	1986 -1990	1991 -1995	1996-	計
図書館情報学関係大学	3	7	1	1	9	16	16	2	55
情報サービス機関			2			1	8	2	13
大学			4		4	5	10	17	40
企業		2	13	2	5	1	13	9	45
計	3	9	20	3	18	23	47	30	153

を読みとることができる。掲載雑誌では、*Library and Information Science* が終始、情報検索に関する論文を掲載してきた。また、最近の研究論文の多くは、「情報処理学会論文誌」、「電子情報通信学会論文誌」、「学術情報センター紀要」に掲載されている。「書誌索引展望」は研究論文が中心となって以来、比較的多くの論文を掲載してきた。「情報の科学と技術」と「情報管理」は1970年前後のピークの時期を代表している。

全体として論文の主題は雑多であるとは言いようがない。雑誌別にみれば、*Library and Information Science* はこの20年間は英米の研究動向に応じたテーマが取り上げられている。また、「情報処理学会論文誌」と「電子情報通信学会論文誌」においては、自動索引、日本語処理、全文検索が主体であると言えよう。

著者の所属機関を表2に示した。慶應義塾大学文学部図書館・情報学科、東京大学教育学部、図書館情報大学など図書館情報学に関わる大学に所属する著者の論文数が最も多い。これらの多くは大学院生である。日本の情報検索研究は、これらの大学で担われてきたと言えるであろう。しかし、近年は、主として情報処理分野の学部を中心とした大学とNTTやコンピュータメーカーを中心とする企業の研究者による論文発表が盛んになりつつある。

6 要約

(1) 日本では情報検索の前にドキュメンテーションという活動が存在していた。これは、主題分析をUDCによって行い、カードに記録し、マニユア

ルあるいは機械を使って検索するという方法をとっていた。ドキュメンテーションの推進者達は、UDCは国際的に使われているという確固とした自信を前提とし、検索はマニュアルからカードセクターへ、そしてコンピュータの利用へと段階的に発展するという展望を持っていた。しかし、情報検索の発祥地である米国ではUDCはほとんど使われず、もっぱら単語の組み合わせによる索引法の研究が行われ、事後結合索引法が主流となった。そして、初期の頃はさほど能力のないように見えたコンピュータは、短期間に、処理速度や記憶容量の面で著しい発展を見せた。そして、コンピュータが本来持っている、どのような複雑なこともできるプログラミングの能力により、文字処理が可能となった。このような潮流の前ではドキュメンテーションの技法は無力だった。UDCはグローバルスタンダードであったかもしれないが、結局はアングロ・アメリカン・ルールに敗退したのである。日本ではドキュメンテーションは、情報検索にほとんど影響を与えることなく消えていくことになった。ドキュメンテーションは個人に属する技術的側面が強く、研究的側面は弱かった。

(2) 一方、情報検索では体系的に整備されたUDCに対して「語」の「体系的性」を考えておかねばならなかった。自然語の持つ不安定性を解消するにはシソーラスが必要とされ、その結果、シソーラスへの関心が高まり、情報検索システムの開発にはシソーラスの開発が不可欠とされた。シソーラスについての議論は盛んに行われ、その開発には研究的な要素がみられる。しかし、データベースとオンライン検索の出現によりシソーラスへの関心は薄れていく。

(3) コンピュータを用いた情報検索システムの開発事例が次々に発表された1970年前後には、ドキュメンテーションから情報検索への転換が明確に意識され、情報検索研究への期待が一気に高まった。この時期には、日本科学技術情報センターを中心として情報検索についての知識も高い水準にあった。情報検索の研究者達はよく外国文献を読んでいた。

(4) ところが、データベースと商用オンライン検索システムの登場で事態は一変する。データベースによって蓄積段階は省略されるようになった。市販のデータベースを買い入れ、検索用ソフトウェアを開発するか、導入することによって、たやすく情報検索サービスを行えるようになったので

ある。商用オンラインデータベースサービスの出現は、情報検索に大きな影響を与えた。第一に、もはや個別にデータベースを購入したり、検索ソフトウェアを用意する必要がなくなった。第二に、情報検索サービスを有料で行い得ることが明らかになった、第三に、語をブール演算子で操作する方法が広く受け入れられた。第四に情報検索サービスは集中化されたシステムのほうが都合がよいことがわかった。

(5) 日本では、オンライン検索は米国から5年以上遅れてスタートしたが、その後は順調に発展した。オンライン検索はその提供機関の競合と盛衰はあったものの1990年代前半まで、ほとんどその仕組みを変えなかった。この間に日本では検索を代行するサーチャーと呼ばれる職種ができたが、これは情報検索の検索段階だけに関わっており、専門的な職業としては定着しなかった。日本のオンライン検索に関わる活動にはドキュメンテーションと似た側面がある。

(6) 1980年代後半にCD-ROMの頒布が始まったが、これは、データベースの量では制約が大きく、検索機能はオンライン検索と同じかあるいはそれより劣るものであった。大学図書館などで、無料で利用者に提供できるというような運用の面での特色があった。

(8) 日本の情報検索は、約5年ほど遅れて米国の後を追ってきた。日本独自のものは漢字処理の部分であるが、漢字を表示できるようになったのは1980年代前半であるが、検索でも漢字が利用できるようになるのは、1990年代である。

(9) 日本における情報検索研究の成果は乏しい。初期においては、かなり活発な研究が行われようとしていたが、オンライン検索の普及とともに研究活動は衰退した。これは米英でも同様であるが、それでも利用者志向といった新しい考え方のもとに情報探索行動への関心、エキスパートシステムやファジー理論などの導入といった研究が行われていたが、日本ではこれらについてはわずかな研究事例しかない。

(10) 情報検索研究は主として図書館情報学関係の大学によって行われてきた。しかし、最近では、論文数がふえつつあり、これは情報処理関係の大学、企業の貢献によるものである。

7 現状と展望

日本における情報検索の現在と今後について、次のような見通しをあげておきたい。

1990年代のコンピュータ利用の潮流であるメインフレームからワークステーションやパーソナルコンピュータによる分散処理への移行、インターネットに代表されるネットワーク化の進展、そしてメディアの多様化の進行は、情報検索の環境にも大きな影響を及ぼしている。特に、インターネットにおける WWW による情報提供は、データベースの提供形態を変えていくことは必至である。そして、情報検索には大きな機会が訪れているとみることができる。web ページを検索対象とするサーチエンジンはまぎれもない情報検索システムであり、また、web ページの中にも web ページ群を探索する検索システムが搭載されているページがある。そしてインターネット利用者は、これらのサーチエンジンや検索システムの利用に習熟しつつある。やがて、情報検索の仕組みや論理型の検索手法などについては、中学校や高校などの学校教育の中で教えられることになるだろう。こうして、直接利用者による検索が実現される。これらの web ページの検索システムで使われている検索手法は、基本的には完全照合を行う論理型の検索手法であるが、現在のサーチエンジンは、検索効率の面では多くの問題を抱えている。web ページの量的増大には対処できないし、精度の点でも問題がある。つまり、情報検索の手法の見直しが必要になる。

レスクが述べているように、情報検索研究に新たな光が当てられはじめている。TREC のように、あらかじめ評価コレクションを用意し、様々な検索手法を競技方式で評価する試みが行われており、国内でも学術情報センターの「情報検索システム評価用テストコレクション構築プロジェクト (NTCIR)」⁵⁶⁾ や情報処理学会データベースシステム研究会情報検索システム評価用ベンチマークデータベース構築ワーキンググループ「情報検索システム評価用テストコレクション BMIR-J2」⁵⁷⁾ といったテストコレクションが作られ、競技会方式も行われ始めている。このような評価用コレクションの提供は、著作権の問題を回避でき、情報検索研究の水準を引き上

げるとともにインセンティブを与えるものである⁵⁸⁾。もちろんTREC自体への批判はあるが、こうした試みが1990年代に入って起きてきたことは、情報検索研究の活性化への期待が生まれていることを示し、利用者志向の研究に対するシステム志向の研究からの反撃ととらえることもできよう。

日本で細々としか情報検索の研究が行われてこなかった理由をいくつかあげることができる。第一に、初期にドキュメンテーションの、その後にはオンライン検索の影響があり情報検索を成り立たせる基盤が弱かった。第二には、研究者が少なかった。第三に研究の中心機関がなかった。

何度か言及したように、日本ではドキュメンテーションと情報検索とは様々な面で異なっており、ドキュメンテーションに携わった人々が情報検索に移ることはほとんどなかった。さらにオンライン検索では、関心は商用のデータベースサービスに集中することになった。米国においてはDIALOGをはじめとする商用データベースサービスは保守的であり、情報検索の研究の成果を取り入れようとする意識は薄かった。検索手法を考案しても、それを大規模なデータベースを対象として実験することはできず、また、オンライン検索システムを評価しようとしてもシステムから利用環境にいたるまでの変数が多すぎて、さしたる成果はあがらなかった。日本では3,000名を超えるサーチャーが生まれたが、情報検索の研究者はほとんど育たなかった。

つまり、研究者が少なく、また誘因となるものも乏しかったのである。現に、継続して情報検索の分野で研究を行っている研究者は数えるほどしかない。

情報検索の中心的機関を作ろうという提案は、かなり以前から出されている。例えば、1967年に座談会の中で日本科学技術情報センターの理事長であった浜田成徳は「なるべく早くたとえば情報学会というような学会がつけられることを希望する。情報科学学会ではなくて、科学・技術を包含した情報学会」といった発言をしている⁵⁹⁾。これは、当時の情報検索への関心の高まりを反映していた。日本図書館学会においてさえも、情報検索への関心が高まった1970年には「情報検索」をテーマとしてシンポジウムが開かれ、シソーラスからネットワークまでが取り上げられている。そして司会者からはこの問題について年2～4回定期的な会合を開いたらどう

かと提案がなされている⁶⁰⁾。

しかしながら、情報検索を中心とする学会や研究会、あるいは研究機関はこれまでに作られていない。1986年に作られた情報処理学会の情報学基礎研究会は情報検索を柱の一つとしているが、情報検索の研究者を網羅しているわけではない。

ただ、こうした学会や研究所の設立を待つより、研究者を増やすための努力がなされる必要があるだろう。情報検索は、初期の頃に研究の枠組みと主要な研究課題が提示され、かつ研究のための道具立てもはっきりしているという取り付きやすい分野である。大学院における研究分野として優れていると言えるだろう。他には、岸田和明の『情報検索の理論と技術』⁶¹⁾のような、これまでの研究成果を概観できる概説書やテキストと強い誘因が必要なだけである。

国立国語研究所の石綿敏雄は、かつて「特に語彙量が多く、その一面単語の寿命が短く語彙の入れかわりがはげしい」、「その多い用語の一つ一つに、表記法上の問題が重なって負担は一層そして一挙に増加するのである」と言い、さらに外国語や外国人名の表記の不安定さ、意味の似たものを細かく使い分けること、同音語が多いこと、分ち書きの習慣がないことを漢字による情報検索の問題点としてあげた⁶²⁾。確かに日本語固有の問題をあげればきりがながないが、全文検索が可能となった現在では、表意文字と表音文字の混在する日本語を対象として、表音文字だけの英語にはない検索手法を考案することもできるはずである。

そして、インターネットにおける検索需要の増大によって研究の誘因が与えられるならば、日本でも情報検索の研究に本格的に取り組む機運が生まれるであろう。

引用文献

- 1) 上田修一「収録論文解説」『情報学基本論文集II:情報検索の方法』勁草書房, 1998, p.185-195.
- 2) Lesk, Michael. "The Seven Ages of Information Retrieval" [1998-05-21] <http://www.math.utah.edu/~pocock/ages.html>.
- 3) 神門典子, 野末道子, 榛田倫子, 村上匡人, 谷津真理子, 上田修一「情報検索分

- 野の構造；引用調査による下位領域と発展過程の分析」*Library and Information Science*. No.29, 1992, p.39-65.
- 4) 「シンポジウム 情報検索」『図書館学会年報』 Vol.16, 1970, p.49-61.
 - 5) 安部浩二, 菊池敏典, 内田尚子「情報の蓄積と検索」『情報管理』 Vol.9, No.10, 1966, p.522-532.
 - 6) 「日本における情報検索の現状と将来 (座談会)」『情報処理』 Vol.11, No.4, 1966, p.356.
 - 7) 石原紘「Production について」『学術月報』 Vol.16, No.7, 1963, P.17-19.
 - 8) 飯田賢一「わが国における UDC の夜あけ：岡山医科大学図書館による『国際十進分類・医学之部』の成立とその担い手たちについて」*ドキュメンテーション研究*, Vol.28, No.9, 1978, p.395-402.
 - 9) Schultz, Claire K. H.P.Luhn : pioneer of information science : selected works New York, Spartan Books, 1968, 320p.
 - 10) JICST 臨時機械検索室「KWIC (Keyword-in-Context) Index について」*JICST*. Vol.3, No.6, 1960, p.23-28.
 - 11) 山崎正利「情報活動における Chemical Titles の利用法」『情報管理』 Vol.7, No.6, 1964, p.12-18.
 - 12) 坂本徹郎, 河瀬亘, 鈴木喬「東洋レーヨンにおける「新着文献速報」誌の計画」『情報管理』 Vol.8, No.4, 1965, p.10-21.
 - 13) 加藤緑, 伏見和郎「電子計算機を用いた文献情報の蓄積, 検索」*情報処理*, Vol.7, No.4, 1966. p.190-196.
 - 14) 草間基, 加藤緑, 山宮郁也, 秋元啓次。「電気通信研究所における文献情報の電子検索 (REWDAC) について」『ドキュメンテーション研究』 Vol.17, No.2, 1967. p.31-41.
 - 15) 鈴木幸雄。「外務省における機械検索システム」『ドキュメンテーション研究』 Vol.17, No.2, 1967, p.42-47.
 - 16) 住田璋治, 小室景一, 橋本勲「電子計算機による特許情報検索:日立製作所の例」『情報管理』 Vol.10, No.7, p.368-374, 1967.
 - 17) 菊池敏典, 笹森勝之助, 高橋達郎「情報内容の処理」*情報処理*, Vol.11, No.4, 1966, p.303-317.
 - 18) 昆野誠司, 菊池敏典「情報検索システムの具体例」*情報処理*, Vol.11, No.4, 1966, p.327-335.
 - 19) 桜井宣隆「情報検索用機械」*情報処理*, Vol.11, No.4, 1966, p.337-348.

- 20) Becker, Joseph and Hayes, Robert M. 『情報の蓄積と検索』 (*Information storage and retrieval*) 情報研究会訳, 日本経営出版会, 1967. 509p.
- 21) 藤川正信, 中村重男, 桜井宣隆. 『情報検索』 日刊工業新聞社, 1965. 257p.
- 22) 柴田紘一郎 「(財) 機械振興協会における IR システムの研究: シソーラスの作成とそのテストを中心に (その2)」 『ドクメンテーション研究』 Vol.18, No.8, 1968, p.271-278.
- 23) 緒方富雄. 「アメリカにおける医学ドクメンテーションの実際: 国立医学図書館その他の事例」 『ドクメンテーション研究』 Vol.17, No.4, 1967, p.97-108.
- 24) 津田良成. 「米国医学と (NLM) の MEDLARS 計画をめぐって (1)」 『ドクメンテーション研究』 Vol.16, No.6, 1966, p.168-171.
- 25) 津田良成. 「米国医学と (NLM) の MEDLARS 計画をめぐって (2)」 『ドクメンテーション研究』 Vol.16, No.6, 1967, p.7-11.
- 26) 橋本昌幸, 中嶋淳 「コンピュータによる IR (その3)」 『ドクメンテーション研究』 Vol.20, No.7, 1970, p.203-210.
- 27) 中村幸雄 「IR 講座 IR と IR システム」 『情報管理』 Vol.13. No.1, 1970, p.44-49.
- 28) 「IR に望まれるもの (IR 講座研究会報告) その1」 『情報管理』 Vol.14. No.4, 1971, p.208-217.
- 29) 高橋正美 「マニュアル方式による情報検索の特性」 『ドクメンテーション研究』 Vol.20, No.10, 1970, p.309-316.
- 30) 栗田洵, 松永隆, 菰田秀子, 松下真佐子 「CASIS の検索用磁気テープとその利用について」 『ドクメンテーション研究』 Vol.22, No.2, 1972, p.35-47.
- 31) 安田晶次, 岡田真一 「トヨタ自動車工業(株)における市販磁気テープファイルの利用」 『ドクメンテーション研究』 Vol.22, No.7, 1972, p.225-233.
- 32) 渡壁正 「宇部興産(株)における SDI システムの運営」 『ドクメンテーション研究』 Vol.25, No.1, 1975, p.2-7.
- 33) 菊池敏典 「二次情報の磁気テープファイルの利用」 『情報管理』 Vol.13. No.10, 1970, p.657-662.
- 34) 安田晶次, 岡田真一, 大原正志, 藤井治樹 「タイムシェアリングシステムによる情報検索の実施例」 『第7回情報科学技術研究集会発表論文集』 日本科学技術情報センター編 日本科学技術情報センター, 1971, p.129-135.
- 35) 山本毅雄 「東大科学情報検索システム, TSIR-1」 『情報管理』 Vol.16. No.6, 1972, p.473-478.
- 36) 福島勲, 板山和彦, 黒沢慎治 「JICST オンライン検索システム JOIS-II の概要」 『情

- 報管理』 Vol.23, No.2, 1980, p.118-131.
- 37) 小松三蔵「DIALOG システムとその利用」『ドクメンテーション研究』 Vol.28, No.5, 1978, p.194-198.
- 38) 杉村優「経営学情報の機械検索」『数理科学』 Vol.4, No.12, 1966, p.53-57.
- 39) 杉村優「経営分析文献センターの機械検索システムとシソーラス」『ドクメンテーション研究』 Vol.17, No.4, 1967, p.97-108.
- 40) 地福光子「通産省における機械検索について (その 1)」『ドクメンテーション研究』 Vol.19, No.5, 1969, p.171-179.
- 41) 「JICST における情報検索サービス」『情報管理』 Vol.11, No.10, 1969, p.526-544.
- 42) 「JICST における総合機械化の全貌」『情報管理』 Vol.12, No.6, 1969, p.289-292.
- 43) 大山勝弘「PATOLIS:漢字オンライン特許情報検索システムとその利用状況」『情報管理』 Vol.23, No.2, 1980, p.132-144.
- 44) 原田智子「データベース検索技術者 (サーチャー)」情報の科学と技術, Vol.48, No.10, 1998, p.595-599
- 45) 松田和之『データベースと CD-ROM』『情報の科学と技術』 Vol.37, No.9, 1987, p.399-404.
- 46) 「特集インターネット」『情報の科学と技術』 Vol.44, No.1, 1994, p.2-57.
- 47) 秋山浩子「特集「商用オンラインのゆくえ」の編集にあたって」『情報の科学と技術』 Vol.45, No.11, 1995, p.541
- 48) 平山健三「情報工学」『情報管理』 Vol.11, No.1, 1968, p.20-28.
- 49) 中村幸雄「情報検索の機械化の発展と将来」『情報管理』 Vol.11, No.4, 1958, p.180-185.
- 50) 中村重男「ドクメンテーションにおけるカードセレクターの役割」『ドクメンテーション研究』 Vol.24, No.4, 1974, p.51-53.
- 51) 小林良一郎「機械検索カードによる技術データの処理」『ドクメンテーション研究』 Vol.23, No.1, 1973, p.2-11.
- 52) 注 40) の文献
- 53) 大瀬貴宏「MEDLARS」『情報管理』 Vol.12, No.5, 1969, p.224-249
- 54) 三輪眞木子『サーチャーの時代：高度データベース検索』丸善, 1986, 212p.
- 55) 上田修一「日本における情報検索研究論文リスト」1999-03-12 [1999-03-12]
<<http://www.slis.keio.ac.jp/~ueda/ir/jarticle.html>>
- 56) 学術情報センター「情報検索システム評価用テストコレクション構築プロジェクト」 [1999-03-12] <<http://www.rd.nacsis.ac.jp/~ntcadm/index.html>>

- 57) 情報処理学会データベースシステム研究会情報検索システム評価用ベンチマークデータベース構築ワーキンググループ「情報検索システム評価用テストコレクション BMIR-J2」 [1999-03-12] <[http:// www.ulis.ac.jp/~ishikawa/bmir-j2/](http://www.ulis.ac.jp/~ishikawa/bmir-j2/)>
- 58) 三輪眞木子「米国における商用オンライン・サービスの動向」『情報の科学と技術』Vol.45, No.11, 1995, p.542-548
- 59) 北川敏男, 喜安善市, 浜田成徳「情報科学を語る」『情報管理』Vol.9, No.10, 1968, p.533-537.
- 60) 注 4) の文献
- 61) 岸田和明『情報検索の理論と技術』勁草書房, 1998, 314p.
- 62) 石綿敏雄「情報検索における日本語の諸問題」『ドキュメンテーション研究』Vol.25, No.6, 1975, p.267-275.