

インターネット情報検索におけるメタ認知過程の検討

吉岡 敦子

(2001年9月28日受理)

An Examination of the Metacognitive Processes in the Internet Information Retrieval

Atsuko Yoshioka

This paper begins by pointing out that studies on information searching behavior have focused on OPACs and other online databases. It then moves to the discussion of the Internet as a source and channel for information dissemination. Compared to online databases, the Internet differs in that it is networked and contains heterogeneous information, thus imposing cognitive load on the part of the searchers. At present, however, while some studies have been done to determine the metacognitive processes that occur while retrieving information from the Internet, these studies have not delved into this issue in-depth. This paper then highlights the need for more in-depth studies that will enhance understanding of the metacognitive processes used by searchers. There is also a need for research to identify appropriate instructional methods to develop searchers' skills in retrieving and judging the relevance of the information.

Key words: metacognitive processes, Internet, information retrieval

キーワード：メタ認知過程、インターネット、情報検索

はじめに

図書館学・情報学の領域では、OPAC、オンラインデータベース、そしてインターネットを使った情報検索について研究がなされてきた。しかし、OPACやデータベースを使った情報検索研究では、検索者の認知的側面について十分に検討がなされていないと言える(Thuring, Hanneman, & Haake, 1995; Brown, 1991)。その理由として、OPACやオンラインデータベースには、決まった量や特定の分野の情報しか含まれておらず、検索が複雑でないために、認知心理学的知見がそれほど重要視されなかったためだと考えられる。

しかし、インターネットが情報検索の主たる媒体となるにつれて、検索者の認知的側面の検討を避けることはできなくなってきた。なぜならば、インターネットは、サーチエンジンやホームページ間にリンクを張った複雑な構造を作っているため、従来のOPACやオンラインデータベースを使った情報検索よりも検索者に認知的負荷を強いるからである。そこで、インターネット情報検索研究では、認知心理学的知見を取り入れて、検索中にかかる認知的負荷を軽減する手段を見つける

試みが行われ始めた。しかし、これらの研究の多くは、認知心理学的知見を十分に、かつ適切に検討しているとは言いがたい。たとえば、メタ認知能力についての検討が行われていないのである。インターネットを使って情報検索をしている時、本来の目的を見失ってしまい手当たり次第にキーワードを入力したり、無意味にホームページからホームページへ移動をしてしまうことがある。また、多量の情報に翻弄されて、自分の目的に合った情報を検索できなくなってしまうことがある。このような問題は、検索者が自分の検索過程をモニタリングできなかつたり、プランを再修正できないために生じると考えられる。このようなモニタリングやプランニングはメタ認知能力の一側面であり、効率的なインターネット情報検索に重要な役割を果たしている。

本稿では、まず、これまで一般的であったOPACやオンラインデータベースを使った情報検索において、認知的側面が検討されないまま研究が行われてきた経緯を述べる。次に、情報検索の媒体がOPACやオンラインデータベースからインターネットへと変わり、情報検索研究において認知的側面を検討しようとする試

みが始められてきたが、メタ認知能力についての検討はいまだなされていないという問題点を考察する。最後に、今後のインターネット情報検索研究の課題について述べる。

1. OAPC・オンラインデータベースを使った情報検索

情報検索研究は、図書館資料利用についての調査から始まり、続いて専門家別にOPACやオンラインデータベースという検索システムを使った情報検索の検討、情報検索モデルの確立へと発展していくのであるが、検索者の認知的側面を検討するまでに至らなかった。

情報検索研究の始まり

情報検索研究は、図書館サービスの向上を図ることを目的に、図書館利用者が何に難しさを感じているかを明らかにすることから始まった。たとえば、Fleming (1985) や Mellon (1986) は、大学生が図書館資料の利用に困難を感じているにも関わらず、何を質問してよいかわからないため、図書館員に援助を求めることができないことを明らかにした。

専門家の情報検索

次に、図書館利用者を専門分野別に、それぞれの図書館資料利用とOPACやオンラインデータベースを使った情報検索の特徴を明らかにする研究がなされた。Ellis (1989) は社会科学系の大学教授と研究者を対象に、Kuhlthau (1988, 1990, 1991) は大学生・高校生を対象に、Marchionini et al. (1993) は法律家を対象に、情報検索行動の特徴を明らかにした。また、King (1987)、Haynes et al. (1990)、Marshall (1992) らは、医者を対象に調査を行った。これらの研究で共通する研究結果は、専門家は自分の領域の知識にのみ頼って情報検索を行いがちなことである。しかし、Allen (1991) は、情報検索には、一般的な知識、検索システムを使うための知識、情報を探するための知識、課題についての知識のすべてが要求されると述べている。つまり、これらいずれの知識が欠けても、予想が立てられなかったり、要求を明確にできなかったり、検索システムを上手く作動できなかったりして、効率的な検索を行うことができないのである。つまり、専門家は、偏った検索方法を使っており、彼らの検索には限界があると考えられる。

これらの研究は、専門家が行う検索の特徴を明らかにしたが、彼らの知識がどのように表象され、関連付けられて検索に利用されているかというところまで検

討を行っていない。たとえば、認知心理学における問題解決について専門家と初心者を比較した研究では、初心者は問題文中に書かれている事柄のみに基づいて回答を行ったのに対し、専門家は問題文中に書かれていない概念や原理に基づいて回答を行っている (Chi et al., 1981) ことや、初心者は必要なことは何かを考えてから方法を考える後ろ向き推論を行うのに対して、専門家は与えられた問題から答へと前向き推論を行う (Simon & Simon, 1978) など、問題の理解や方略の選択が、どのように専門知識に依存しているかを明らかにしている。しかし、情報検索研究では、このような専門家の認知的側面を解明するところまで及んでいない。

情報検索行動モデルの確立

図書館利用者を専門分野別に検討することと並行して、情報検索行動モデルを確立することが試みられてきた。代表的な情報検索行動モデルに、Ellis (1989) と Kuhlthau (1988, 1990, 1991) によって確立されたものがある。Ellis は、社会科学系の大学教授と研究者を対象にオンラインを使った情報検索行動についてインタビューを行い、Starting、Chaining、Browsing、Differentiating、Monitoring、Extracting という6つの段階によって検索行動モデルが成立しているとした。また、Kuhlthau は、大学生・高校生の情報検索行動モデルを「Information Search Process」と名づけ、Task initiation、Topic selection、Prefocus exploration、Focus formulation、Information collection という6つの段階で成立しているとした。しかし、これらの情報検索行動モデルでは、検索者の認知的側面が十分に検討されていないために、認知心理学的妥当性をもつモデルを確立することができなかった。ただし、確信や直感という検索者の内面に視点を向けている研究もあることから、情報検索を認知的側面から検討しようという出発点になったと言える。以下に、認知心理学的知見が欠けている点と、検索者の内面に視点を向けた点について具体的に考察する。

まず、認知心理学的知見の欠如について述べる。これらの情報検索行動モデルは一般に、検索をしていく過程で自分の情報構造を作っていくことであると定義付けられている (Daniel, 1986)。つまり、それは、検索過程で得られる情報によって検索者がもっている知識を広げていくという建設的な行動であり (Kuhlthau, 1991)、わからないところから新しいものに意味を求めて行くというセンスメイキングのプロセスである (Dervin, 1977) というのである。このような解釈に基づけば、情報検索行動モデルは、認知心理学の問題解決過程と

同様であると見ることもできる。もしくは、問題解決という一連の過程の一部分と見ることもできる(Rouse & Rouse, 1984)。しかし、情報検索行動モデルは、検索過程において何が起きているかという事象を平面的に記述しただけに終わっている(岸田, 1999)という批判もある。つまり、各行動の背景にある認知的要因が無視されているのである。

それでは、どのような認知心理学的知見が欠けているのであろうか。それには、次の2点が考えられる。第1に、情報検索行動モデルでは、検索者の問題表象の違いについて検討がされていない。認知心理学では、Simon & Hayes (1976)の「茶会問題」は、Newell & Simon (1972)の「ハノイの塔」と同じ解決法で解ける問題であるが、問題の表現の差によって解決者の表象が異なることが示されている。つまり、解決者が問題をどのようにして理解しやすい表現に変換させたかが、問題解決過程を理解する上で重要なのである。しかし、情報検索行動モデルでは、検索者の問題表象の変換がどのように検索過程で行われたかについての検討がされていない。第2に、情報検索行動モデルでは、検索を構成している段階が最初から最後まで系列的に行われると仮定されている。認知心理学では、Newell & Simonが、GPS (General Problem Solver)を使って、問題解決行動とは手段-目標方略と下位目標設定方略を併用することであるとした。つまり、手段-目標方略(現在の状態と目標状態を比較して、その差異をもっとも小さくする手段を選択する方法)が基本的な解決方略であるが、この方略だけでは必ずしも解決にたどり着けるとは限らないため、下位目標設定方略(いったん目標状態から遠ざかるような副目標を設定する方法)が併用されるのである。しかし、情報検索行動モデルでは、情報検索が紆余曲折を経ながら形成されているかもしれないという可能性について検討されていない。

このように、認知心理学的妥当性をもつ情報検索行動モデルを確立することができなかつたと考えられる。実際、EllisやKuhlthauは、モデル確立の難しさの理由を、情報検索は個人差が伴う流動的なものであるからだとしている。妥当性のある情報検索行動モデルを確立するためには、認知心理学的知見を用いて、情報検索に伴う個人差や流動性の要因を詳細に考察する必要がある。

次に、検索者の内面が検討されたことについて考察する。認知心理学では、Nelson & Narens (1994)が、メタ認知的活動のモニタリングには、気づき、感覚、点検、評価が含まれると述べていることから、情報検索行動モデルの中で検索者の確信や直感に着目したこ

とは情報検索を認知的側面から検討して行こうという試みになったと見ることもできる。たとえば、Kuhlthau (1991)は、検索を始めた段階では、情報源や検索システムに対する知識や経験の無さから確信の度合いが低いが、検索を進めて仮説を立てる段階になると、情報と自分の知識を合致させることができるようになり確信が増し混乱が減少する。成功する検索者は、この段階をターニングポイントとして何が解決すべき問題なのかを焦点化することができると述べている。また、Saracevic et al. (1988)は、課題やシステムに対する知識だけでなく、使えそうなキーワードだという予想や、正解できそうかという直感、システムに対する信頼感や印象も、効率的に検索を行えるかどうかに関係していることを示した。Ingwersen (1982)とLosee (1988)は、検索によって結果が得られるであろうという確信や期待感が検索結果に影響することを明らかにした。

しかし、検索者の確信や直感の検討だけでは、情報検索の認知心理学的側面の一部にしかすぎず、より認知心理学的妥当性をもった情報検索行動モデルを確立するためには、前述したように、問題表象が検索過程に及ぼす影響、複数の方略の併用など、検索者の認知的側面を詳細に検討する必要がある。

情報評価能力

情報検索を効率的に行うために必要な能力として、これまで検討してきた情報検索能力と共に情報を評価する能力も要求される。情報評価能力は、図書館学・情報学では情報適合性判断力として検討されてきた。OPACやオンラインデータベースでの情報適合性判断力についての代表的な研究に、Davidson (1977)、Delvin & Nilan (1986)、Eisenberg (1988)、Halpern & Nilan (1988)、Regazzi (1988)がある。最近では、Tang (1998)が、大学院生にオンラインデータベースで情報検索をさせ、検索した文献の評価を2度にわたって行わせた。2度の評価には違いが見られ、最初の評価は正確な判断をするための予備的なものであったが、新たに評価することでより正確な情報適合性判断が可能になることを明らかにした。上記の研究で明らかにされた情報適合性判断力の特徴は以下の3つにまとめられる。第1に、情報適合性判断は、個人のもっている検索者の先行知識、感情、ニーズによって違ってくる。第2に、情報適合性判断は、これらの個人のもっている内的状況と情報の内容や提示方法などの外的状況との関係による。第3に、情報適合性判断は、検索者が、検索した情報によって学習したり間違いを確認し直したりして検索過程を経るに従い変化する。この

ような3つの特徴は、情報検索行動モデルと同様に情報適合性判断力の説明に終わっており、検索者の認知的要因やその要因と情報評価との関係を検討しているとは言えないであろう。

以上のように、OPACやオンラインデータベースでの情報検索研究では、認知心理学的知見を取り入れて検討をするまでに及ばなかった。しかし、これらの研究を通して、情報検索とは個人差が伴うダイナミックなプロセスであることに気づき、このままの研究方法では情報検索を深く解明することができないという限界が認識されたことは確かであろう。それは、検索者の確信や直感という内面に視点を向けて、認知的側面を検討しようという試みによって示されている。そして、情報検索の媒体がOPACやオンラインデータベースからインターネットへと変わり、検索者の認知的側面に着目した研究が本格的に始められていくのである。

2. インターネットを使った情報検索

インターネット情報検索研究では、検索者の認知的側面に着目しているが、それらを十分に、また適切に検討するまでに至っていない。

認知的側面についての研究の必要性

インターネット情報検索は、従来のOPACやオンラインデータベースを使った情報検索とは異なった性質を持っている(Jansen, Spink, & Saracevic, 2000)。それは、インターネットが、ネットワークにつながれて、複雑な構造を形成し様々な情報を含んでおり(Wang et al., 2000)、その複雑な構造や多量な情報が利用しやすいように整理されていないために(Lazonder, Biemans, & Woperies, 2000)、インターネットを使って情報を検索する時、検索者に認知的な負担を強いることになるからである。そのため、情報検索研究において、検索中に起こる認知的負荷を明らかにして、それを軽減するためのシステムを開発しようという研究が始められた。

インターネット情報検索の難しさとシステムの改善

インターネット情報検索研究では、まず、検索者がインターネットで情報検索をする時、どのような間違いをするかを明らかにしようとした。たとえば、検索者は、集めた情報をまとめることができなかつたり(Graphic Visualization and Usability Center, 1998)、適切かどうかの検討をしないまま検索を続けてしまう(Wallace & Kupperman, 1997)。また、ホー

ムページやサーチエンジンには、さまざまな様式、色、サイズがあるため、検索者はじっくり画面を見ることをしなかつたり、最後までスクロールしなかつたり、リンクなどの機能を見落としてしまう(Bial, 2000)。さらに、リンクを利用する時、1度開いたホームページに戻るができなかつたり、どこにいるのかわからなくなってしまう(Graphic Visualization and Usability Center, 1998)。

このような問題の多くは、見やすさへの配慮が欠けたホームページやサーチエンジンが原因ではないかと考えられている。そのため、システムを見やすくしてこれらの問題を解決しようとする研究がなされた。Dalal et al. (2000)は、81名の経済学専攻の大学生に、認知を考慮したグラフィックなホームページ、認知を考慮していないグラフィックなホームページ、認知を考慮した文章のホームページ、認知を考慮していない文章のホームページを割り当て、それぞれの画面上で課題に合った項目を見つけて、それをクリックさせた。その結果は、認知を考慮したホームページの方が、グラフィックか文章かに関わらず、正しい答えの数、回答時間、情報を理解している度合いにおいて成績が良かった。つまり、認知を考慮したホームページは、情報が系統立てて整理されているために検索や評価がしやすかつたと考えられる。

インターネット情報検索の熟達者と初心者

インターネット情報検索の熟達者と初心者を比較した研究もなされている(Wang, Leibscher, & Machionini, 1988; Jones, 1989; Vassileva, 1996; Hill & Hannafin, 1997; Khan & Locatis, 1998; Schacter, Chung, & Dorr, 1998; Lazonder, Biemans, & Woperies, 2000; Palmquist & Kim, 2000)。たとえば、Lazonder et al. (2000)は、課題に対する知識の差を統制して、インターネット情報検索経験による検索過程の違いについて検討を行った。オランダ文学に関する知識が同じレベルとみなされる大学4年生25名を、インターネット利用時間によって熟達者と初心者に分けた。オランダ詩についての課題を与え、適切なホームページを見つけ、その中で文献を探すと課題を与えた。その結果、熟達者は行動回数が少なく短い時間で検索を終えた。Hill & Hannafin (1997)も同様に、熟達者の方が初心者よりも行動回数、時間共に少なく検索を終了したという研究結果を得ている。また、Palmquist & Kim (2000)は、48名の大学生を、Embedded Figures Testの成績の高低、及びインターネット情報検索経験の高低を組み合わせた4グループに分けて検討を行った。Embedded

Figures Test (EFT)とは、Witkin (1971)らによって開発された認知スタイルの測度のひとつである。複雑な図形に組み込まれたターゲット図形を見つけ出す能力を測定するもので、早くターゲット図形を見つけた者は視覚的に影響されずに再構成化する能力が高いと考えられる(中島 他, 1999)。Palmquist & Kimは、分けた4グループに10時間のインターネット情報検索についての教示を与え、その後2課題を検索させた。検索時間と行動回数によって検索が効率的であったかどうかを評価した結果、熟達者はEFT成績の高低にかかわらず、初心者に比べて少ない行動回数により短い時間で検索を終えた。初心者においては、EFT成績の低いグループは、高いグループよりも多くのホームページを開け、長い時間かけて検索をした。これらの研究から、インターネット情報検索の熟達者は、初心者よりも検索時間や行動回数を少なくして効率的に検索をすることが明らかになった。

しかし、これらの研究の多くは、情報検索経験のどのような要因が検索を効率的なものにしているかを明らかにするところまでは至っておらず、後続の研究に課題として検討を保留しているものがほとんどである。その中で、Wang et al. (2000)は、メンタルモデルの概念を用いて解釈を行っている。それは、初心者のもっている不完全なメンタルモデルが検索を困難にし、熟達者の豊富なメンタルモデルが検索を効率的にするというものである。メンタルモデルは、検索中にシステムとやり取りをしながら作られるため、システムが不適切な時には、作られるメンタルモデルも不完全なものになってしまう。さらに、それぞれのサーチエンジンの特徴が統一されていないため、ひとつのサーチエンジンで作られたメンタルモデルが、他のサーチエンジンでも使われることがある。これらの理由から、検索初心者は、不完全なメンタルモデルを生成することで混乱をきたし、無駄な行動を起こして不必要に長い時間をかけてしまうことになると考えられる。一方、熟達者は、豊富な検索経験から多くのメンタルモデルをもっているため、ホームページやサーチエンジンに合わせてメンタルモデルを使い分けることができると考えられる。このようなWang et al.の解釈は、初心者がブラウジングやリンクばかりするのに対して、熟達者がキーワードを入力することも行ったという結果(Palmquist & Kim, 2000; Bial 2000)から裏付けることができるであろう。つまり、熟達者は、リンクするよりもキーワードを入力の方が効率的で確認が不要(Bial, 2000)で、内容の濃い検索ができる(Chen et al., 1998)というメンタルモデルを検索経験から獲得しており、課題に応じてキーワード入力とリンク利用

を使い分けたのである。

しかし、検索経験を多くしてメンタルモデルを豊富にすれば認知的負荷が軽減されて、検索が効率的になるのだろうか。インターネット情報検索を効率的に行うことを可能にする認知的要因は、他にもあると考えられる。それは、メタ認知能力ではないであろうか。

メタ認知能力がもたらす効果

Bial (2000)は、検索行動の中でもリンク利用に焦点を当てて検討を行っている。25名の中学1年生に、与えた課題について10分間Yahoo!igans!を使って検索をさせ、さらに検索した文献の評価をさせた。入力したキーワード、選んだカテゴリー、開けたホームページ、使ったリンクの記録を取り検討した。その結果から、リンクをよく使うのは、検索が混沌とした状態で効率的に行われていないことを示しているとした。つまり、検索を続けるうちに焦点がずれてしまい、リンクを使ってホームページからホームページへと無意味な移動をしてしまうのである。研究結果から、リンク利用者を3つのタイプにまとめている。“Linear”は、適切なリンク先にリンクし、画面を最後までスクロールし、正しい項目をクリックするグループである。“Nonlinear”は、適切なリンク先をクリックしたが、内容をちゃんと検討せず、結果は正解に至ったり、至らなかったりするグループである。“Looped”は、適切なホームページにリンクせず、新しいキーワードやカテゴリーをブラウジングしたり、最初に戻ったりなど無意味な行動が多く、正解に至らないグループである。しかし、Bialの解釈はこの段階にとどまっておらず、どのようにしたら“Nonlinear”や“Looped”検索者が、混沌とした状態から抜け出すことができるかを解明するところまでには至っていない。

そこで、メタ認知過程が活性化されなかったために、検索が不成功に終わったと考えることができないであろうか。つまり、“Nonlinear”や“Looped”検索者は、自分の検索過程を振り返るモニタリングができないために、焦点がずれてしまったまま検索を続行し、無意味な行動を積み重ねるのである。また、検索全体を考慮して検索プランを立てたり、必要に応じて再修正することができないために、ひとつの検索方略に固執して、発展性がないまま同じ行動を繰り返すのである。このように、検索初心者や非効率的な検索を行う者は、プランニングやモニタリングというメタ認知能力が欠けているために、さらに検索を非効率的にしてしまうという悪循環から抜け出すことができなくなるのである。一方、“Linear”検索者は、メタ認知過程が活性化されて、モニタリングやプランニングが行わ

れることで、適切な行動を注意深く遂行し、正解に至ることができるのである。このように、メタ認知能力が、インターネット情報検索において重要な意味をもっていると考えられることから、情報検索研究の今後の課題として、メタ認知能力の働きについて検討し、その効果を明らかにする必要がある。

インターネット情報評価能力

インターネット情報検索能力と共に重要な能力であるインターネット情報評価能力に関しては、今までのところ研究がなされていないと言ってよいであろう。その理由として、従来の OPAC やオンラインデータベースよりも、インターネットには多種多量の情報が含まれているため、研究が難しいからだと考えられる。インターネット情報評価能力にも、メタ認知能力が深く関わっていると考えられる。なぜならば、“検索者は、(自分が)情報をどのように処理し、どのような点に限界や弱点をもっているかを知っておくことが、他者から与えられた情報を正しく評価する上で役に立つ”(三宮、2001、p. 232) からである。そこで、インターネット情報評価能力を明らかにするためには、情報検索能力と同様にメタ認知的側面からの検討がなされなければならない。

今後の課題

以上、図書館学・情報学で行われてきた情報検索研究を、認知的側面の検討が不十分、もしくは不適切であるという問題点に着目しながら考察を行ってきた。そこで、今後のインターネット情報検索研究の課題として、次の2点が考えられる。

第1に、インターネット情報検索能力と情報評価能力におけるメタ認知能力の働きについて詳細に検討する必要がある。三宮(2001)は、これからの情報処理能力は、情報がどのように処理されたものなのかを理解するだけでなく、自分がどのような情報処理を行うのかを認知するメタ情報処理能力であるとしている。このように、これからの情報検索においてメタ認知能力が重要な役割を果たすことは既に明らかにされている。メタ認知能力を含んだインターネット情報検索能力と情報評価能力とは、具体的に次の3つにまとめることができるであろう。第1に、検索者自らがもっている検索方略に内在する矛盾、限界、弱点、問題点を認識する能力である。第2に、検索過程をモニタリングしたり、プランを再修正しながら検索を行う能力である。第3に、多種多量の情報の中から、自分の検索目的に合った情報を評価する能力である。これらの能力を獲

得することで、インターネットの複雑な構造や多量な情報に振り回されことなく情報検索を効率的に行うことができ、さらに、検索して得られた情報を有効に利用することができるのである。

第2に、インターネット情報能力を育成するために有効な教授法について積極的に検討する必要がある。インターネット情報検索研究の主な目的は、システムの開発・改善であり、教授方法の検討は副次的な目的とされているようである。しかし、これまでのシステム開発の研究から、コンピューターは人間の脳の機能を完全に記号操作に還元することは不可能であり、単に模倣するだけの補助でしかないという限界が指摘されている(Ingwersen, 1992)。Ingwersen が述べているように、インターネット情報検索システムが、補助的な役割しか果たせないのであるとすれば、検索者自らが、自分の認知的思考や行動に注意を払って主体的に検索を進めていく能力を身に付けなくてはならない。そのためは、メタ認知能力を含めた情報検索能力と情報評価能力の獲得や促進を支援する教授法の確立が要求される。

このように、今後のインターネット情報検索研究では、インターネット情報検索におけるメタ認知能力の働きを明らかにし、その研究結果を、情報検索能力と評価能力育成のための教授法に取り入れていく必要がある。

引用文献

- Allen, B.L. 1991 Cognitive research in information science: implication for design. *Annual Review of Information Science and Technology*, **26**, 3-37.
- Bial, D. 2000 Children's use of the Yahoo! search engine. *Journal of the American Society for Information Science*, **51**, 646-665.
- Bieber, M., & Isakowitz, T. 1995 Designing hypermedia applications. *Communications of the ACM*, **38**, 27-29.
- Brown, M. 1991 A general model of information seeking behavior. *Proceedings of the American Society for Information Science Annual Meeting*, Pp. 9-14.
- Chen, H., Houston, A.L., Sewell, R.R., & Schatz, B.R. 1998 Internet browsing and searching: use evaluations of category map and concept space techniques. *Journal of the American Society for Information Science*, **49**, 582-603.
- Chi, M.T.H., Feltovich, P.J., & Glaser, R. 1981

- Categorization and representation of physics problems by experts and novices. *Cognitive Science*, **5**, 121-152.
- Dalal, N., Quible, Z., & Waytt, K. 2000 Cognitive design of home pages: an experimental study of comprehension on the WWW. *Information Processing and Management*, **36**, 607-621.
- Daniel, B. 1977 *New Perspectives in Personal Construct Theory*, London: Academic Press.
- Davidson, D. 1977 The effect of individual differences of cognitive style on judgments of document relevance. *Journal of the American Society for Information Science*, **28**, 273-284.
- Delvin, B. 1977 Useful theory for librarianship: communication, not information. *Drexel Library Quarterly*, **13**, 16-32.
- Dervin, B., & Nilan, M. 1986 Information needs and uses. *Annual Review of Information Science and Technology*, **21**, 3-17.
- Ellis, D. 1989 A behavioral model for information retrieval system design. *Journal of Information Science*, **15**, 237-247.
- Eisenberg, M., & Barry, C. 1988 Order effects: a study of the possible influence of presentation order on user judgment of document. *Journal of the American Society of Information Science*, **39**, 293-300.
- Fleming, H. R. A. 1985 *Information Behavior among First-year Undergraduate Students in the Basic English and Media Studies Courses at the Dorset Institute of Higher Education*. Master thesis, City University, London.
- Graphic Visualization and Usability Center. 1998 *WWW User Survey in April 1998*.
- Halpern, D., & Nilan, M. 1988 A step forward shifting the research emphasis in information science from the system to the user: an empirical investigation of source-evaluation behavior information seeking and use. *Proceedings of the American Society for Information Science Annual Meeting*, Pp. 169-175.
- Haynes, B., Mulrow, C., Huth, E., Altman, D., & Gardner, M. 1990 Online access to MEDLINE in clinical settings: a study of use and usefulness. *Annals of Internal Medicine*, **112**, 78-84.
- Hill, J.R., & Hannafin, M.J. 1997 Cognitive strategies and learning from the World Wide Web. *Educational Technology Research and Development*, **45**, 37-64.
- Ingwersen, P. 1992 *Information retrieval interaction*, London: Taylor Graham.
- Jansen, B.J., Spink, A., & Saracevic, T. 2000 Real life, real users, and real needs: a study and analysis of user queries on the Web. *Information Processing and Management*, **36**, 207-227.
- Jones, T. 1989 Incidental learning during information retrieval: a hypertext experiment. In H. Maurer (Ed.), *Computer assisted learning: Proceedings of the second international conference, ICCAL 1989*, Pp. 225-253. Berlin: Springer-Verlag.
- Khan, K., & Locatis, C. 1998 Searching through cyberspace: the effects of link cues and correspondence on information retrieval from hypertext on the World Wide Web. *Journal of the American Society for Information Science*, **49**, 1248-1253.
- King, D. 1987 The contribution of hospital library information services to clinical care: a study in eight hospitals. *Bulletin of Medical Library Association*, **75**, 291-301.
- 岸田和明 1999 情報検索における認知的アプローチの背景と現状 日本図書館情報学会研究委員会(編) 情報検索の理論と実際 日外アソシエーツ Pp. 9 - 29 .
- Kuhlthau, C. 1988 Developing a model of the library search process: cognitive and affective aspects. *RQ*, **28**, 232-242.
- Kuhlthau, C. 1990 Inside the search process: information seeking from the user's perspective. *Journal of the American Society for Information Science*, **42**, 361-371.
- Kuhlthau, C. 1991 Inside the search process: information seeking from user's perspective. *Journal of the American Society for Information Science*, **42**, 361-371.
- Lazonder, A., Biemans, H., & Woperies, I. 2000 Differences between novice and experienced users in searching information on the WWW. *Journal of the American Society for Information Science*, **51**, 576-581.
- Losee, R. 1988 Parameter estimation for probabilistic document retrieval model. *Journal of the American Society for Information Science*, **39**, 8-16.

- Marchall, J. 1992 The impact of the hospital library on clinical decision making: the Rochester study. *Bulletin of Medical Library Association*, **80**, 169-178.
- Marchionini, G., Dwiggins, S., Katz, A., & Lin, X. 1993 Information seeking in fulltext end-user-oriented search systems: the roles of domain and search expertise. *Library and Information Science Research*, **15**, 35-69.
- Mellon, C. 1986 Library anxiety: A grounded theory and its development. *College and Research Libraries*, **47**, 160-165.
- 中島義明 (編) 1999 心理学辞典 有斐閣
- Nelson, T.O., & Narens, L. 1994 Why investigate metacognition? In J. Metcalfe and A.P. Shimamura (Ed.), *Metacognition: knowing about knowing*, Massachusetts, Mass. The MIT Press. Pp. 1-25.
- Newell, A., & Simon, H. A. 1972 *Human problem solving*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, Inc.
- Palmquist, R., & Kim, S. K. 2000 Cognitive style and online database search experience as predictors of Web search performance. *Journal of the American Society for Information Science*, **51**, 558-566
- Regazzi, J. 1988 Performance measure for information retrieval system: an experimental approach. *Journal of the American Society for Information Science*, **39**, 235-251.
- Rouse, W., & Rouse, S. 1984 Human information seeking and design of information systems. *Information Processing and Management*, **20**, 129-138.
- 三宮真智子 情報教育の方法・技術 森敏昭 (編) 21世紀を拓く教育の方法・技術 協同出版 Pp.227 -242 .
- Saracevic, T., & Kanter, P. 1988 A study of information seeking and retrieving III: searchers, searches, and overlap. *Journal of the American Society for Information Science*, **39**, 197-216.
- Schacter, J., Chung, G., & Dorr, A. 1998 Children's Internet searching on complex problems: performance and process analyses. *Journal of the American Society for Information Science*, **49**, 84-849.
- Simon, D.P., & Simon, H.A. 1978 Individual differences in solving physics problems. In R. Siegler (Ed.), *Children's thinking: What develops?* Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates. Pp. 325-348.
- Simon, H.A., & Hayes, J.R. 1976 The understanding process: Problem isomorphs. *Cognitive Psychology*, **8**, 165-190.
- Tang, R., & Solomon, P. 1998 Toward an understanding of the dynamics of relevance judgment: an analysis of one person's search behavior. *Information Processing and Management*, **34**, 237-256.
- Thuring, M., Hannemen, J., & Haake, J.M. 1995 Hypermedia and cognition: designing for comprehension. *Communication of the ACM*, **38**, 57-66.
- Vassileva, J. 1996 A task-centered approach for user modeling in a hypermedia office documentation system. *User Modeling and User Adapted Interaction*, **6**, 185-223.
- Wallace, R., & Kupperman, J. 1997 Online search in the science classroom: benefits and possibilities (On-line). Available: <http://mydle.soe.unich.edu/papers/online/search.pdf>.
- Wang, P., Hawk, W., & Tenopir, C. 2000 User's interaction with WWW resources: an exploratory study using a holistic approach. *Information Processing and Management*, **36**, 229-251.
- Wang, X., Liebscher, O., & Marchionini, G. 1988 Improving information-seeking performance in hypertext: roles of display format and search strategy. (Computer Science Tech. Rep. Series CS-TR-2006 CAR-TR-353). College Park: University of Maryland.
- Witkin, H.A., Oltman, P.K., Raskin, E., & Karp, S.A. 1971 *A manual for the embedded figures tests*.
(指導教官: 森 敏昭)