

## Web 上の exploratory search の特徴： 発話プロトコルと事後インタビュー分析結果より

三輪眞木子<sup>†</sup> 江草由佳<sup>††</sup> 齊藤ひとみ<sup>†††</sup>  
高久雅生<sup>††††</sup> 寺井仁<sup>†††††</sup> 神門典子<sup>††††††</sup>

大学生 11 名と LIS 院生 5 名の計 16 名にレポート執筆準備タスク (Report 課題) と旅行計画タスク (Trip 課題) についての発話思考を伴う Web 探索を実施してもらい、探索中の発話を画面推移データと視線移動データと共に記録した。探索終了後に、探索画面のビデオ記録 (一部は視線移動データを含む) を見せながら、探索中の思考や行動について事後インタビューを実施した。発話思考と事後インタビューの内容分析から、exploratory search の特徴と、両タスクの違い、および大学生と LIS 院生の違いが把握された。

### Characteristics of Exploratory Search on the Web: Analysis of Think Aloud and Post-search Interviews

MAKIKO MIWA<sup>†</sup> YUKA EGUSA<sup>††</sup> HITOMI SAITO<sup>†††</sup>  
MASAO TAKAKU<sup>††††</sup> HITOSHI TERAII<sup>†††††</sup> and  
NORIKO KANDO<sup>††††††</sup>

We studied Web information-seeking processes by comparing two tasks: report task and trip task. Eleven undergraduates and five LIS graduates were invited to participate in the study, asked to perform the two tasks while thinking aloud. Their eye-movements were video-recorded and superimposed on the screen movements. A post-search interview was conducted after each task in which the participant was shown his/her video-recorded search process with and without eye-movements. We identified some characteristics of exploratory search processes and elicited differences between tasks as well as between undergraduates and LIS graduates.

### 1. はじめに

Web 上で展開される情報探索は、探索者が明確な情報ニーズを持っており、それに見合うものを一回の検索で探す lookup search だけでなく、探索者の当初の情報ニーズはあいまいで、ウェブ上の情報源を探りながら探索ゴールを少しずつ明確にしていく exploratory search がある。Marchionini は、既存の検索システムや情報検索の既往研究が主に lookup search を支援することに焦点を当てており、exploratory search の研究開発が不足していると指摘し、exploratory search に関する研究開発の必要性を主張している[1]。

一方、情報探索領域では、プロセスとして exploratory search をとらえた複数のモデルが提示されている。Bates のベリーピッキングモデルは、利用者が情報探索中に遭遇する個々の情報が次に探索すべき新たなアイデアや方向性を提示し、その結果クエリが継続的に変化するプロセスを描写したもので、クエリと文献のマッチングを行う従来の探索法の考え方が実際の探索プロセスを反映していないと主張した。その上で、変化する情報ニーズに対応すべく、紙媒体を対象とする文献探索技法として、脚注連鎖探索(footnote chasing)、引用探索(citation searching)、雑誌走査(journal run)、領域走査(area scanning)、書誌・抄録・索引サービスにおける主題探索(subject searches in bibliographies and abstracting and indexing services)、著者名探索(author searching)を含む 6 種類の情報探索行動を電子環境で実現するよう提言した[2]。Kuhlthau は、高校生がクラスの宿題として取り組んだレポート執筆タスク遂行におけるテーマ設定から情報探索終了までの一学期間プロセスでの、情報行動、思考、感情の変化を捉えた ISP (Information Search Process) モデルを提示し、これらの要素の変化に一定のパターンがみられること、レポートの焦点が定まると思考が明確化し感情が肯定的に変化し、それに伴い情報行動が漠然としたものから明確なものに変化することを識別した[3]。このモデルは、Web 上の情報探索にも転用可能であることが報告されている[4]。

<sup>†</sup> 放送大学 ICT 活用・遠隔教育センター  
The Open University of Japan.

<sup>††</sup> 国立教育政策研究所 教育研究情報センター  
National Institute of Educational Policy Research

<sup>†††</sup> 愛知教育大学 教育学部  
Aichi University of Education

<sup>††††</sup> 高久雅生 物質・材料研究機構 科学情報室  
National Institute for Materials Science

<sup>†††††</sup> 東京電機大学 環境情報学部  
Tokyo Denki University

<sup>††††††</sup> 国立情報学研究所 / 総合研究大学院大学  
National Institute of Informatics / Graduate University of Advanced Studies

ISP モデルに提示されているのは、exploratory search の中に exploration と、lookup が含まれており、レポートの焦点が定まる（情報ニーズが明確になる）と、前者が後者に変化するという特性である。

本研究では、ウェブ上での exploratory search の特徴として exploration から lookup への変化が見られるのかどうか、大学生と LIS 院生の Web 探索行動の違い、およびタスクによる探索行動の違いを探索すべく、研究の指針として以下のリサーチクエスチョン（RQ）を用いた：

RQ1：Web 上で展開される exploratory search にはどのような特徴があるのか？

RQ2：大学生と LIS 院生の Web 探索プロセスはどのように違うのか？

RQ3：Report 課題と Trip 課題の Web 探索プロセスはどのように違うのか？

## 2. 実験設計

### 2.1 実験参加者

学部生11名(男性5名, 女性6名, 平均年齢20.0)と図書館情報学専攻の大学院生(以下「LIS院生」とする)5名(男性4名, 女性1名, 平均年齢24.6)が実験に参加した。学部生の専攻は経済学, 文学, 工学, 外国語学(スペイン語学科), 心理学, 理学, 土木工学など多様であった。

### 2.2 課題

実験参加者は、Report 課題と Trip 課題の2種類の検索課題に取り組んだ。本研究の目的のために、意図的に exploratory search を実験環境で再現できるような課題を設計した。Report 課題は、「世界史」のレポートを書くために必要な情報を探索し収集するという課題であった。実験参加者にとって親近性のある課題とするため、高等学校の必修科目である世界史を選択し、具体的なテーマは実験参加者が興味のある対象を選んだ。一方、Trip 課題は、身近な人との「旅行計画」のために必要な情報を探索するという課題であった。Report 課題と同様に、具体的な目的地等は実験参加者が興味のある場所を選んだ。また、実験参加者には検索遂行中に発話するよう求めた。

Report 課題と Trip 課題のインストラクションを以下に示す。

Report 課題:

大学の一般教養の授業で、世界史を対象に自分の興味のあるテーマについてのレポートを書く課題が出ました。テーマは、\_\_\_\_\_にしました。それでは、レポート作成の事前調査としてインターネットを使って関連資料を集めましょう。調査に使える時間は15分です。役に立つサイトを探しましょう。課題の情報が掲載されているページをブックマークに追加してください。

Trip 課題:

あなたは、\_\_\_\_\_と行く旅行を計画することになりました。

時期は\_\_\_\_\_で、期間は\_\_\_\_\_、場所は\_\_\_\_\_です。一緒に行く人たちに教えてあげるつもりで、その地域への交通手段、行ってみたい場所や行事などについてインターネットを使って調べましょう。調査に使える時間は15分です。役に立つサイトを探しましょう。課題の情報が掲載されているページをブックマークに追加してください。

### 2.3 データ収集

実験参加者は事前アンケートとして、Web 検索エンジンを用いた日常的な検索経験についての質問に回答した。発話練習を兼ねた練習課題に5分間取り組んだ後、2つの検索課題にそれぞれ15分間取り組んだ。検索課題はそれぞれ Report 課題と Trip 課題で、順序による影響を考慮し、実験参加者によって課題の遂行順序がランダムになるよう配置した。検索遂行中の実験参加者の視線の動きは、眼球運動測定装置(Voxer ST-600)によって計測した。実験には19インチ液晶モニタに対し、1024×786の解像度に設定したWindows XPのPCを使用した。Web閲覧用のブラウザにはFirefoxを使用した。ブラウザのブックマークにはGoogle および Yahoo!Japan のトップページを追加し、日常での自然な探索と同様の状態となるよう、自由に探索を行うよう指示した。なお、視線移動データの分析のために、原則としてブラウザは画面上にウィンドウサイズを最大化した状態で使用するよう促し、必要に応じてタブ機能を使うよう指示した。また、ブラウザのログはSlogger、コンピュータの画面は画面キャプチャーソフト HyperCam によって記録した。また、課題遂行中の思考や情動を抽出するため、実験参加者には検索課題遂行中に考えたこと、感じたことを発話するよう求めた。課題終了後は、課題についての困難度や満足度等を問う事後アンケートを実施した。アンケート終了後、課題に取り組んでいる際の実験参加者の情報探索行動について、インタビューを実施した。インタビューでは、検索時の記憶想起への効果を確認するため、画面キャプチャー映像を参照しながら進めた。その際、各課題の半分程度の映像では視線移動を表示した。なお、順序による影響を考慮し、実験参加者によって視線移動表示が前半か後半かをランダムに指定した。

### 2.4 データ分析

タグ付与のために開発した COPAT を用いて、ブラウザログと発話音声付きの画面キャプチャー映像、視線移動データ、インタビュー映像を参照しながら、ページ種別、行動種別、ページ遷移、視線注視位置についてタイムスタンプを使ってそれぞれ人手でタグ付与を行い、発話データと事後インタビューデータを挿入した。行動データと視線移動データのタスク間、グループ間比較分析については別稿に譲る[5][6][7]。視線移動データが表示されたビデオ映像と XML で保存されたタグ付け結果を用いて、絶えざる比較法により発話データと事後インタビューデータの内容分析を行った。データの分析には、質的データ分析ソフト Atlas.ti を使い、分析枠組みとして知識変化タクソノミ[8]と知識利用タクソノミ[9]を用いたトップダウン戦略により、課題遂行中の

実験参加者の知識の変化を捉えるとともに、ボトムアップ戦略により exploratory search の特徴、およびタスク間とグループ間の違いを示唆するデータを抽出した。

### 3. 結果

以下では、実験参加者の Web 探索中の発話と事後インタビュー記録の内容分析から得られた知見を、RQ に沿って報告する。文中で引用するインタビューと発話は斜体で示す。検索中の発話は< >、クエリ等の検索ログは{ }、中略は・・・、補足情報は[ ]で示し、引用の末尾に実験参加者 ID を( )に入れて示す。なお、実験参加者 ID は、Sub1～Sub11 が大学生、Sub20～Sub24 が LIS 院生である。

#### 3.1 Web 上で展開される exploratory search の特徴 (RQ1)

情報ニーズがあいまいであったり、レポートのテーマや旅行の行き先が漠然としている exploratory search には以下の特徴がみられた。

##### (1) 学習からスキーマに沿った検索へ

Report 課題では、実験参加者は、自ら選択したレポートのテーマが漠然としている場合はテーマを明確化するために、そのテーマに関する知識が不足していると感じている場合はテーマに関する概要を把握するために、Web 探索プロセスの前の部分で exploration を行った。実験参加者全員が、Report 課題の Web 探索プロセスの比較的早い時点で、Wikipedia を利用した。実験参加者は、よく知らないことについて調べる際に Wikipedia を習慣的に利用していることが判明した。

ここはもう、ウィキペディアということだったので、ある程度もう、押す前から多分いい情報があるんじゃないかなとおも、見てましたがやっぱり、内容も良かったです・・・ざっと読んで、レポートの材料の量を調べてました・・・で、十分書ける量だったので、ここもブックマークしました・・・ざっと読んでみた結果では、レポートを書くのにはちょうどいい情報のようなので、これを中心にレポートを書いていきたいと思います。(Sub3)

自分の確固たる定義ができてなかったんで・・・まあ、正直、見てわかんねえんだけど、どうしようかなって感じですね。どうしようかなって。ま、とりあえず、読んでわかんないっていうのもどうかなって。[Wikipedia を]読めば、な、何かしらつかめるんじゃないかって、で読み出しました・・・途中からドイツについて書こうかな[と考え]出して・・・(Sub1)

テーマに関する概要知識を獲得してレポートのフォーカスが定まると、レポートに使う情報を集める lookup に変化した。

自分の学位論文に関連するテーマを選択した LIS 院生の場合は、最初からテーマが明確であり、レポート執筆準備のための一定の手順 (Report スキーマ：基本図書を決める⇒OPAC で所蔵を見る⇒論文を探す) に沿って lookup を行った。

取りあえずは本を、基本的にま、ネットに書いてあることは、まあ、あまり、参考にしないので、ま、ネットに書いてある、参考文献を探すということだけを考えていて、ま、最初はもちろん、OPAC 行って、本を探して、ま、たぶん歴史だと、あんまり、えっと、論文はないんですけど、ま、論文を探して、で、その後は、ネット上のまあ、ウィキの参考文献を見て、で、あとはほかの、ま、サイトの参考文献を見ようかなという、ま、それぐらいのことは考えてましたね (Sub24)

##### (2) 情報遭遇に伴うゴールの逸脱

ただし、lookup をしている最中に予期せぬ情報に遭遇すると、exploration に転換することもある。

<第三帝国の音楽、フーバだ、フーバ、フーバ、うーん、シュミット・・・なんだっけ、大学の、フランクフルト、ワイマール、第三帝国、えー、このあと。>・・・これはですね、自分の学問的関心との、大変関連なので、今回のことは・・・あんまり関係なかったです、すいません。[ちょっと興味があって、見たっていうですね。] ちょっと (笑)。ま、そういうことも、結構探してる時、そういうこと多いんで。(Sub24)

Trip 課題では、どこに行こうか迷っている場合には、行き先を決めるために exploration をする。

A : (笑)、おお、そっかって。で、もうちょっとほかになんかいいところがないかなというのをちょこちょこ。で、高村光太郎とかっていうのがあったんで、お、高村光太郎ならいいかなと思ったんですが・・・行き先をこちらに変更しようということで・・・(Sub20)

行き先のイメージが固まると、旅行計画に関する一定のスキーマ (Trip スキーマ：行き先⇒交通手段⇒宿泊先⇒現地訪問先・活動⇒食べもの・土産など) に沿って順次情報を集めつつ意思決定を下す lookup に変化する。

最初から行き先が明確で、Web を使った旅行計画の経験を持つ実験参加者の場合は、exploration はほとんど行わず、最初から行き先の観光協会ページや旅行者のモデルプ

ランを参照するなど、一定のスキーマに沿った lookup を行った。

まず場所を調べなきゃいけないなと思ったのと、えーと、大体観光スポットなんで、屋久島も。観光団体、何でしょう。観光協会っていうサイトが絶対あると思ったんで、そこに行けばとりあえずすべての情報がそろってるだろうなと思って、で、ほかの何でしょう。ホテルとか探すのだけ口コミが必要かなと思ったのと、あと、旅行会社、JTB 最後に見ましたが、ああいうところで何かモデルツアーみたいなのとか出してるツアーみたいなの参考にする、旅行の予定が立てやすいことを知ってたんで、で、その三つを大体当たればいいかなというふうに思っていました。(Sub21)

ただし、lookup 中に予期せぬ情報に遭遇すると、exploration に転換することもある。

A:ま、とりあえず、宿って考えていたんですけど、その、ちょっと、さっきのグーグルのところで、あ、あの、はし、目の端にとらえたというか、スポット検索、ですよね、確か・・・観光スポット検索があったので、そっちも見てみようと思って。(Sub23)

以上の結果から、大学生・LIS 院生にとって、Wikipedia は Report 課題のための exploration で習慣的に利用するサイトとなっていることが判明した。また、Web 探索プロセスは exploration から lookup に推移するが、lookup 中の情報遭遇によって exploration に転換する場合もあることが明らかとなった。すなわち、exploratory search プロセスの中には exploration の部分と lookup の部分がともに埋め込まれている。

### 3.2 学部生と LIS 院生の Web 探索プロセスの違い

学部生と LIS 院生では、Report 課題における Wikipedia と Amazon の使い方、図書館 OPAC の利用、タブの利用、コピー&ペーストの利用、およびクエリのスタイルに違いがみられた。

#### (1) Wikipedia の使い方

大学生は、Wikipedia を、レポートのテーマの概要把握とレポート内容の直接的な根拠として使う傾向がみられた。

まず、どこを読めば、その内容が、レポートの、書くにあたっていいのかを判断できるか、ということについて、よくページを見て考えてみました・・・そうしたら、項別になっていたので、そこを押してみればどういう内容かがわかるようなので、見てみた結果、なんとなく良さそう、レポートを書けそうな感じだった

ので・・・このホームページ全体が (Sub3)

LIS 院生は、テーマの概要把握に加えて、キーワード抽出とレポートに引用すべき参考文献を探すために Wikipedia を利用する傾向がみられた。

ウィキの一番下には、関連リンクみたいなのがついていまして、それをクリックすると、まあ、関連する情報に飛んでいけるので、グーグルで調べるよりも、手っ取り早いので、取りあえずその、えと、まあ、調べることは、ハワイ、だったので、まあ、今度はハワイ州の方を調べていけば、出てくるんじゃないかと思ったので、取りあえず、ハワイ州をクリックしました (Sub23)

両グループの違いはおそらく、LIS 院生がインターネット上での文献探索に関する経験を累積し、Wikipedia の構造や使い方に習熟しているためと思われる。

#### (2) Amazon の使い方

Report 課題では、LIS 院生 3 名と学部生 1 名が使用した。彼らは、Amazon を、書籍を探すだけでなく、書籍のカスタマーレビューを参照するためにも使っていた。

[Wikipedia で] 参考文献のいいのが見あたらないさそうだったので・・・アマゾンで1度何かいい本がないかとかっていうのを調べてみます・・・『アメリカ黒人の歴史』という本があるので、新書ですし、とっかかりにはいいかなと思いますので、ええ、レビューを見て、いい本かどうかを簡単に見てみたいと思います・・・これはレビューがいいので・・・(Sub20)

#### (3) 図書館 OPAC の利用

Report 課題では、LIS 院生のみ 3 名が図書館 OPAC を利用した。彼らは、Web 探索中に見つかった書籍のカスタマーレビューを Amazon で参照した後、読みたいと思った書籍の所蔵を普段利用している大学図書館や公共図書館の OPAC で確認した。

・・・[Amazon の] レビューで点数もいいですし・・・まあ、あっさりしてるとかかっていうのがあるので、変に偏ってもないかなっていう感じがしますので、ええ、これは注目しておきたいと思うので、ブックマークをしておきます・・・次に、自分の所属の大学である・・・〇〇の図書館が、持っているかを、確認しておきたいと思って、蔵書を簡単に見ておき、ちょっと新書なので、ええ、心配なところがある・・・うーん。(Sub20)

読みたい書籍が普段利用している図書館に所蔵されていないと、ILL で取り寄せる

LIS 院生もいた。

・・・大学ですね・・・OPAC で・・・検索してみて、ないじゃないか、と思っ  
て・・・考えながら。もしかしたら、あの、図書が、たいした本じゃないと・・・  
実は薄くてですね・・・というのも考えながら・・・グーグルで、Webcat ですね・・・  
[さっきの、○○大学になかった本を]、取りあえず、あんだけすぐ上に出てきたし、  
写真もちょっと見てみたいので、取り寄せようかなと・・・学内の、取り寄せの  
サービスですね[申し込む]。(Sub22)

書籍の探索に図書館 OPAC を利用するという行動は、LIS 院生が書籍の探索と入手  
に習熟しており、この行動が習慣化していることを示唆する。

#### (4) タブの利用

大学生でタブを使ったのは 4 名 (36.3%) だったのに対して、LIS 院生は全員がタブ  
を利用した。中には、タブを意識的に活用している LIS 院生もいた。

<これをおいといて新しいタブを開いて、ここで・・・この見どころで見て・・・  
ここはさっきのページと一緒にだけどー応見どころが入っているから、これは入れ  
て・・・>(Sub21)

#### (5) コピー&ペーストの利用

クエリを入力する際に、学部生 4 名 (36.3%) と LIS 院生 4 名 (80%) がコピー&ペ  
ーストを使った。この行動は、LIS 院生の方が学部生より Web 上での検索に慣れてい  
ることを推測させる。

#### (6) クエリのスタイル

LIS 院生 3 名と学部生 1 名は、サーチエンジンのクエリで主題キーワードと情報源  
を併記していた。

*search Google 東インド会社 Wiki (Sub2)*

*search Google 黒人 wiki (Sub20)*

*search Google 酒田市 wiki (Sub20)*

*search Google ハワイ Wiki (Sub23)*

*search Google ワイマール ナチス wiki (Sub24)*

この種のクエリの使い方は、特定情報源 (この場合は Wikipedia) の利用に慣れてい  
ることを推測させる。

#### (7) その他のテクニック

LIS 院生だけが利用したその他のテクニックは、検索システムの出力オプション変  
更 (2 名)、「○○とは」というクエリの使用 (1 名)、ブックマーク時のサイト名変更 (1  
名)、サイトマップの参照 (1 名) であった。これらはいずれも、LIS 院生が Web 上  
での情報探索に習熟していることを示唆している。

#### 3.3 Report 課題と Trip 課題の Web 探索プロセスの違い (RQ2)

Report 課題と Trip 課題では、各々に特有の情報探索スキーマの存在が浮かび上  
がってきた。両者の大きな違いは、Report 課題が試行錯誤を伴うのに対し、Trip 課題は各  
段階での意思決定を必須とする点である。

##### (1) 情報探索スキーマ

Report 課題では、LIS 院生 3 名の Web 探索プロセスに、レポートのテーマを決める  
⇒Wikipedia でテーマの概要をつかみ参考文献を確認する⇒Amazon で関連図書を検  
索してカスタマーレビューを見て、レポートの基本文献 (書籍) を決める⇒図書館の  
OPAC で基本文献の所蔵状況を調べる、というパターンがみられた。

とりあえずアマゾンで大体本は調べてから、その後で、まあレビューとかもあ  
って、で、アマゾンで見て、そのあと大体図書館とかが持つてるかどうかとい  
うのを調べるのでアマゾンに最初に・・・(Sub20)

そのうち 2 名は、Cinii で関連論文を探した。別の院生 1 名は、レポートのテーマを  
決める⇒サーチエンジン(oogle)検索で書籍を見つける□見つかった書籍の所蔵を確認  
し関連図書を探す⇒Cinii で論文を探す⇒NACSIS Webcat で書籍を探す、Google scholar  
で論文を探すというパターンを示した。

以上のパターンから、Report スキーマは前後の違いはあるものの概ね、①サー  
チエンジンや Wikipedia の参照文献、②Amazon のカスタマーレビューにより基本  
図書を決める、③図書館 OPAC で所蔵を見る④Cinii 等の論文検索サイトで論文  
を探す、という順序で構成されるものと推測できる。

Report タスクにおいてテーマがあいまいだと、テーマを明確化するための  
exploration が必要となる。

ざっくりしたテーマだったので、その中からとしては、まあ割と、特にその一、  
まとめてくれているのを見つけたので、その一、焦点を絞っていく段階とし  
てはよかったのかなという感じはしました。(Sub20)

Trip タスクでは、ほぼ全員が、行き先を決める⇒現地の名所や訪問先を調べる⇒宿

泊先を決める⇒現地交通手段と往復交通手段を調べる、というパターンであった。他の2名は、これらに加えて、季節の催しものや天候と食べ物を調べた。

以上のパターンから、Trip スキーマも前後の違いはあるものの概ね、①行き先を決める、②現地訪問先・活動の詳細を計画する、③交通手段を決める、④宿泊先を決める、⑤食べもの・土産などを調べる、という順序で構成されるものと推測できる。

## (2) 次の段階に進む条件

Trip 課題では、Trip スキーマの各段階で意思決定を下さないと、次の段階に進めないという制約がある。たとえば、行き先やそこで何をするかを決めないことには、交通手段や宿泊先を決めることはできない。Web 探索中に行き先を変更すると、交通手段や宿泊先も変更しなければならない。

高村光太郎とかっていうのがあったんで、お、高村光太郎ならいいかなと思ったんですが・・・<高村光太郎, 寺山修司, うーん, お, 土門拳, なら写真が見られそうなので、ここはよさそうかなと思うので、えーっと、行き先をこちらに変更しようということ、こう、ここに從って、ええ、ホテルを探して、泊まる場所を探してみます。> (Sub20)

なお、Trip スキーマの要素によっては、意思決定に至るまでにかなりの試行錯誤を伴うものもある。

旅行は・・・ただホテルとか泊まるとことかご飯だけは、もうひたすらいっぱいほかのところも見ますけど・・・こういう、あの、もう、地図とか場所とかアクセスとかはどうやっても変わらないんで、そういうのはもう1個見たらおしまいです。(Sub21)

Report タスクでは、レポートの焦点が定まり、Report スキーマに沿って Web 探索をしている間に、新たなテーマが浮かび上がったり、思いがけない情報に遭遇して、テーマの焦点が変更されることもある。

・・・このときはハワイの歴史だけをテーマにしても面白くないかなとかって考え始めていて、で、ハワイの芸術とか、まあ、そういうものが、あったらいいかなと思ったんですけど・・・芸術関係の人がいなかったんで、取りあえずやめて・・・神話の話も面白そうだなと考え始めていたんですけど・・・ここに、ハワイ語の成り立ちがちょっと、ちょろっと書いてあったんですけど・・・で、ちょっと読んでみて、関係ありそうだったので、ハワイ語、ハワイ語の歴史はやんないだろうな、と思ったので、みんな、取りあえず本を調べる前に、ハワイ語の歴史で、

もう1回検索をしてみようと考えて、やっているところですね。(Sub23)

これらの例に示されているように、Trip 課題では Trip スキーマに沿って意思決定を下しながら段階的に Web 探索が進むのに対して、Report タスクでは Report スキーマに沿った Web 探索プロセスにおいて新たな発見や情報遭遇をきっかけに、Report の焦点が変化する点に違いがみられる。

## (3) 感情の影響

Trip 課題では、意思決定の際に感情やフィーリングが影響しているように思われた。

A: 詳しく読んでみたら、ここに笹団子っていうのが・・・やっぱりあのたべ、食事系ではなくて、少しおやつ的な感じのものが、いいんじゃないかなと思ったので、選びました・・・ざっと読んで、ざっと読んでみた結果、まあなんかもの、あっさりとした感じはあるんですけど、でもなんか結構面白そうな感じだったので、ここに決めてみようかなと思った・・・(大学生: Sub3)

A: MK タクシーは、大好きなので。あの、愛用をしているんですね。私が。なので、えっと、もし、向こうで移動をするのだったら、あとまあ、みんな社会人なので、ええと、いちいち電車ですね、回るようなガラでもないの、近いじゃないですか。あの、タクシーで。で、タクシーだったら、価格も安くて、サービスの品質も高い、MK タクシーがいいと知っていたので・・・(LIS 院生: Sub22)

Report 課題では、情報遭遇に伴い生ずる感情が本来の目的から逸脱した exploration を生じさせる傾向がみられる。

これはなんか、この「ナショナル・トレジャー」って私好きだったので、一作目が、で、なんか面白いことが書いてないかなと思って、見たんですけど、あんまり・・・(Sub5)

以上の例に見るように、Report 課題では情報遭遇に伴う感情の動きが本来の目的から逸脱した exploration を生じさせるのに対して、Trip 課題では Web 探索中に生じた感情が意思決定を導くことが示唆された。

## (4) Web 探索中の思考

Report 課題と Trip 課題では、Web 探索中の思考の程度に違いがみられる。

[2つの課題の違いは] 考えてたか、考えてないかだと思いますね。[Report 課題] は、その、自分の思考がたぶん、一応論理関係だから因果関係というか、こう道

筋があったんだと思うんですね。これを考えて、こう考えたからここを見てというのがあったんですけど、[旅行課題]は、その、たぶん個別に分かれちゃってるんですよ。その、泊まるどころと見どころをくっつけて考えてたわけでもないですし、この地図とか考えて、ここにこの言葉があるからってやったわけでもないですし・・・[旅行課題]の場合は、その1個1個の単語が自分の思考と結びついている部分があったと思うんで、その点がきつと思ひ出しやすかったりとか、役に立つなと思った。(LIS院生:Sub21)

この例に示されているように、Report 課題では、スキーマの各要素が相互に関連しているため、Web 探索中により多くの思考を必要とするものと思われる。

### 3.4 視線移動データの有無の違い (RQ3)

事後インタビューで実験参加者から得られた報告によれば、Web 探索プロセスを記録したビデオ上の視線移動データは、探索中の思考の想起を促す。

[視線移動データがあると]写真とか、見ていたりとか、そこに注目をしていたりとか、っていうのはわかったので、まあ、あの。そのとき考えて、ていたこと、っていうか、そ、思ひだしやすいですかね、やっぱり、考えていたことを思ひ出しやすいついていうか、まあ、ヒントになるっていう感じですかね。(sub23)

[Report課題]は、ほぼ、型がはまっているんで、これたぶん、3日たっても、4日たっても、5日たっても、たぶん、同じ方法を使って、同じことを考えるっていうのが、ほぼ確信してるんで、[視線移動データの有無は探索プロセス想起に]たぶん、あんまり関係なかったと思います。[Trip課題の方が]不確定要素が多いんで、青地図あんまりできてない状態だったんで・・・(Sub24)

以上の事例から、探索者自身のもつスキーマが明確であれば、視線の有無は事後インタビューにおける Web 探索プロセスの想起に影響を及ぼさないが、探索中に exploration が行われた場合は、視線移動データが思考プロセスの想起を促すようだ。

## 4. 考察

以下では、実験結果として得られた知見について考察を加える。

### (1) Web 上の exploratory search の特徴

Report 課題では、レポートの焦点が形成されると、知識構築のための exploration から、レポートに使える文献を探すための lookup に変化することが示唆された。ただし、lookup 中に思いがけない情報に遭遇して、exploration が生じることもある。Trip

課題では、旅行の行き先を探求する時点では exploration が行われるが、行き先が決まると意思決定を伴う lookup に移行することが示唆された。ただし、lookup 中に思いがけない情報に遭遇すると、本来の目的からは逸脱した exploration が生じ、その結果旅行の行き先が変わることも示された。すなわち、漠然とした情報ニーズや学習のために行われる exploratory search であれ、明確な情報ニーズに導かれた lookup search であれ、そのプロセス中に、exploration と lookup がともに埋め込まれていることを、実験結果は示唆している。したがって、exploratory search と lookup search はそれぞれを別のプロセスとしてとらえるよりもむしろ、exploration と lookup の程度により判別することが望ましいといえよう。

本研究では、exploration と感情の動きが関連していることが示唆された。Report 課題では、思いがけず興味深い情報に遭遇した際に感情が高揚し、本来の目的から逸脱した exploration が生じたり、レポートの焦点が変わることが示された。旅行課題では、行き先の決定や宿泊先や食事の選定に際して、感情の動きが影響を及ぼしていることが示された。情報探索行動における感情の役割は、研究対象となっていないが、そのメカニズムはいまだ解明されていないため、今後の研究において重視する必要がある。

### (2) Web 情報探索に求められる専門知識

本研究では、学部生を Web 情報探索のノービス、LIS 院生をエキスパートと仮定して、理論的サンプリングにより実験参加者を選定した。実験結果では、両者の違いは必ずしも Web 情報検索のノービスとエキスパートの違いとみなせるものではないことが示唆された。

レポート課題では、LIS 院生は大学生に比べて Web 上の情報源の種類や各々の使い方に関する経験的な知識をもち、かつより明確な Report スキーマを備えていることが示された。また、フォーカス形成前の exploration では、当初のクエリが望ましい結果をもたらさないと LIS 院生は即刻クエリや探索方略を変更するので、効果的・効率的に焦点形成が行われた。他方、旅行課題では、大学生、LIS 院生という属性にかかわらず、Web 上での旅行計画作成経験を持つ実験参加者は、未経験者と比較して、Web 上の旅行関連情報源の種類や各々の使い方に関する経験的な知識を持ち、かつより明確な Trip スキーマを備えていることが示された。そのため、焦点形成前の exploration では、Web 上での旅行計画経験のある実験参加者は、各地の観光協会サイトや大手旅行社サイトのような経験的に信頼性が高く使いやすいと認識しているサイトを使って、効果的・効率的に旅行計画を作成した。

もし、Web 上での情報探索を効果的・効率的に進めるスキルを Web 探索の専門性とみなすのであれば、エキスパートには課題の如何にかかわらず効果的・効率的に Web 上で情報探索を進めることが期待される。その意味で、LIS 院生は全員が Web 上の文献検索に必要な情報源知識やレポート作成経験に関する専門性を有してはいるものの、旅行課題に必要な情報源知識や旅行計画経験に関する専門性については、備えている

人といない人がいた。

Web 情報探索を効果的・効率的に進められるか否かは、大学生と LIS 院生という属性の違いではなく、むしろ、探索者の持つ知識と経験によって定義できる。Web 探索に影響を及ぼす知識は、①検索システムの機能や使い方、②Web 上の情報源の種類や使い方、③各課題の情報探索の進め方に関する経験的知識、④Report 課題のテーマや Trip 課題の旅先に関する事前知識、の 4 種類に区別することができる。Web 探索が効果的・効率的に進められるか否かは、これらの知識の有無により決定されるものと思われる。これらの知識のうち、「①検索システムの機能や使い方」は、課題の種類を問わずあらゆる Web 情報探索に転用できる汎用性のある知識である。他方、「②Web 上の情報源の種類や使い方」は、課題の種類によって用いる情報源が異なるため、特定課題の Web 探索経験に基づいて形成される。「③Report 課題のテーマや Trip 課題の旅先に関する事前知識」は、Web 探索前の文脈によって決定され、本研究では実験参加者が選択した「レポートのテーマ」や「旅行の行き先」によって定義される。すなわち、Report 課題で「よく知っている事象」をテーマに選択した実験参加者や、Trip 課題で「行ったことのある、あるいは、良く知っている場所」を旅先に選択した実験参加者は、レポートのトピックや旅先についてのより詳細な事前知識を備えている。「④各課題の情報探索の進め方に関する経験的知識」は、各々の課題について Web 探索経験を有するか否かで決定される。

これら 4 種類の知識を全て備えている人を Web 情報探索のエキスパートと定義するのであれば、その人には、検索システムの機能や使い方に関する知識に加えて、多様な課題の各々について信頼性の高い Web 上の情報源やその使い方に関する知識を有し、各課題領域に特有の探索スキーマを備えていることが求められることになる。もし、探索課題がレポート執筆と旅行計画に限られているなら、Web 上での文献検索経験と旅行計画経験がある人は、これら 2 つの課題領域では Web 情報探索のエキスパートといえるかもしれないが、その他の領域の専門性の有無は保障されない。したがって、Web 情報探索一般に関する専門性を定義しようとするなら、検索システムの使い方専門性に限定せざるを得ない。むしろ、それぞれの課題領域における専門性を、検索システムの機能や使い方に関する知識、Web 上の情報源の種類や使い方に関する知識、各課題の情報探索の進め方に関する経験的知識の有無によって定義することが現実的であろう。

### (3) 視線移動データが Web 探索プロセスの想起に及ぼす影響

本研究では、事後インタビュー時に実験参加者に見せた Web 探索記録ビデオに視線移動データが表示されていると、Web 探索中の思考を想起させることが示された。すなわち画面の視線移動データの有無が、思考プロセスの想起に影響を及ぼしているものと推測される。この現象の背後にある視線移動データと記憶想起の関係に関する生理学的なメカニズムの探求は、今後の課題である。

## 5. まとめ

本研究では、Web 探索中の発話と事後インタビュー記録の内容分析に基づき、exploratory search の特徴、大学生と LIS 院生の Web 探索プロセスの違い、Report 課題と Trip 課題の違いを明らかにした。よく知らない事象や場所についての基礎知識を構築する段階では exploratory search が行われ、情報ニーズが明確になりゴールが焦点化されると lookup search に移行すること、情報遭遇により exploratory search が生じること、exploratory search は探索者の感情の動きと関係していることが示唆された。また、Web 探索の専門性を構成する知識要素が識別された。さらに、事後インタビューにおける視線移動データの表示が、Web 探索中の思考想起を促すことが示唆された。

今後は、本研究において提示された Web 探索に必要な専門知識の構成を LIS 院生以外のエキスパートで確認するとともに、exploratory search における感情のメカニズムと、視線移動データと思考想起の関係をさらに追及する予定である。

## 参考文献

- 1) Marchionini, G.: Exploratory search: from finding to understanding, *Communication of ACM*, Vol.49, No.4, pp.41-46 (2006).
- 2) Bates, M.J. The design of browsing and berrypicking techniques for the online search interface, *Online Review*, Vol. 13, No. 5, 1989, p.407-424.
- 3) Kuhlthau, C. C. *Seeking Meaning: A Process Approach to Library and Information Services*, 2<sup>nd</sup> ed. Westport, CT, Libraries Unlimited, 2004
- 4) Kuhlthau, C.C., Heinstrom, J., and Todd, R.J. The 'information search process' revisited: is the model still useful? *Information Research*, Vol. 13., No.4., 2008 (<http://informationr.net/ir/13-4/paper355.html>)
- 5) Terai, H., Saito, H., Takaku, M., Egusa, Y., Miwa, M., Kando, N. Differences between informational and transactional tasks in information seeking on the Web. Proceedings of the Second Symposium on Information Interaction in Context (I<sup>2</sup>IX 2008); pp.152-159 (2008-10) <http://doi.acm.org/10.1145/1414694.1414728>
- 6) Saito, H., Terai, H., Egusa, Y., Takaku, M., Miwa, M., and Kando, N. How task types and user experiences affect information-seeking behavior on the Web: Using eye-tracking and client-side search logs. Boston; Proceedings of the Workshop on Understanding the User (UUIR 2009) (SIGIR 2009 Workshop); p.4; (2009-07) <http://uiir-2009.dfki.de/>
- 7) Egusa, Y., Saito, H., Takaku, M., Terai, H., Miwa, M., and Kando, N. Link Depth: Measuring How Far Searchers Explore Web. Hawaii; Proceedings of 43rd Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS 2010); (2010-01)(in Press)
- 8) Miwa, M. and Kando, N. Naïve Ontology for Concepts of Time and Space for Searching and Learning. *Information Research*, vol. 23, no. 2, January 2007 (2007-01) <http://informationr.net/ir/12-2/paper296.html>
- 9) Miwa, M., and Takahashi, H. Knowledge acquisition and modification in students' exploratory Web search processes while career planning. ISIC 2008: Information Seeking in Context Conference Material, 5-16, Vilnius University, Vilnius, Lithuania (2008.9)