

三輪眞木子(メディア教育開発センター) miwamaki@nime.ac.jp

神門典子(国立情報学研究所) kando@nii.ac.jp

マルチメディアドキュメント群へのアクセスにおいて重要と思われる「時間・空間」概念の知識獲得パターンを明らかにするため、大学生と大学院生計15名の歴史・地理に関する探索・学習プロセス中の視線の動きを視線計測器で記録し、視線と画面の動きを記録したビデオを見せながら事後インタビューを実施した。事後インタビューでは、探索・学習プロセス中の探索者の視点(view)の背後にある思考・情動をともに抽出して記録した。事後インタビューの内容分析に基づき、時間・空間概念に関する知識獲得パターンの分類枠組を構築した。また、実験室での探索実験におけるデータ収集に、分析単位としての視点、協力者のペアリング、視線計測器を用いた視線の記録と事後インタビューでの想起支援、という3つの新手法を提案した。

1 はじめに

電子図書館に代表される多様なメディアを統合した電子情報環境は、ダイナミックに変化する探索者の知識を反映した柔軟な情報アクセスインターフェイスを求めている。本研究は、領域の基礎的知識を獲得する際の探索者の情報探索行動を探索・学習(search and learn)とみなし、マルチメディア文書群の探索・学習を支援するブラウジングとナビゲーションのための情報アクセスインターフェイスの概念モデルとしてのナীবオントロジー構築をめざしている(Miwa and Kando, 2006)。

2 概念枠組

2.1 語彙の定義

ナীবオントロジーとは、ある領域の初学者が探索中に随所で遭遇した情報を少しずつ獲得することで、その領域に関する基礎的知識を効率的に構築することを可能にする枠組みである。

情報アクセスインターフェイスとは、電子媒体に蓄積された情報源に人間がアクセスする際に手がかりとなるもので、メタデータ、質問応答システム、ブラウジング・ナビゲーションシステム等を含む。

2.2 探索・学習プロセス

情報探索行動を利用者側から捉えた既往研究は、探索者が学習をしながら情報ニーズを明確化していくことを示唆している。探索行動のきっかけとなる情報ニーズは曖昧なものから明確なものに変化する(Taylor, 1968)、探索中に随所で遭遇した情報から新たな課題が生まれ、目標を変化させながら少しずつ知識を獲得する(Bates, 1989)、探索の進展に

伴い不確実性が低減し焦点が明確化する(Kuhlthau, 2004)、情報検索中の中間結果で得られた概念の語彙をその後の検索で利用する(Vakkari, et al. 2003)等の知見が得られている。

Marchionini (2006)は、情報探索を「参照(look up)」、「学習(learn)」、および「調査(investigate)」の3種類に区別し、事実検索や質問応答に該当する「参照」はデータベース管理システムやウェブ検索エンジンで広く支援されているが、認知的処理や解釈を伴う「学習」と、情報受容に厳格な吟味が必要で長期間にわたることが多い「調査」は十分に支援されていないと主張する。

本研究では、これまでの情報探索行動研究の成果を踏まえ、Marchioniniが「学習」と「調査」のための情報探索」と位置づけたものを「探索・学習」と捉え、ウェブ上での探索・学習プロセスがどのように展開され、そのプロセスにおいて領域の基礎的知識がどのように構築されていくのかを把握する。

2.3 時間・空間概念

画像、ビデオ、音声など、多様なメディアを含むマルチメディアドキュメント群を対象とする探索・学習では、「主題」に加えて、「時間・空間」概念が重要な役割を果たす可能性がある。これは、電子図書館の事実上の国際標準になっているダブリン・コア(Dublin Core)基本要素のひとつに時間・空間要素が定義されていることから推測できる。本研究では、マルチメディアドキュメント群を対象とするウェブ上での探索・学習プロセスにおいて重要な役割を果たすであろう「時間・空間」概念を探索者がどのように構築するのかに着目し、文脈として歴史・地理をとりあげる。

3 方法

調査協力者として大学生と大学院生の有償ボランティアを招き、3回にわたって歴史・地理に関する小規模なウェブ探索事例調査を実施し、探索・学習における時間・空間に関する知識獲得プロセスを抽出した。最適なデータ収集・分析手法を探索するため、各調査では、多少異なる手順と装置を用いた。研究設計を、図1に示す。

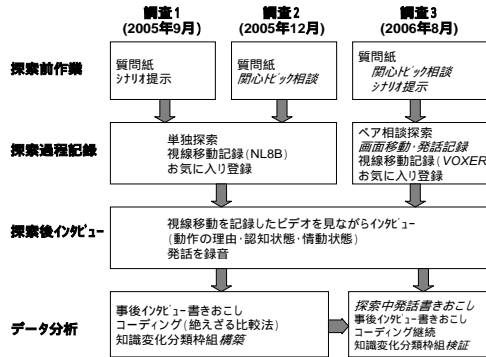


図1: 研究設計

3.1 探索前作業

質問紙により、所属大学(院)、学年、専攻、日常のインターネット利用頻度、好みのブラウザとサーチエンジン、大学入試の科目、教職課程履修の有無、歴史・地理分野の関心トピックを把握した。次に、ウェブ探索のテーマを決定した。調査1では、単独の協力者(計3名)に2点のシナリオ(中学での教育実習における指定トピックの歴史授業準備; 海外の特定世界遺産訪問旅行計画)を提示した。この方法では、与えられた探索テーマに関する知識がほとんどない協力者が探索に行き詰って中途放棄した事例があった。また、単独で初めて実験室に身を置き、著者らと実験助手に囲まれ、あご台に顔を固定された協力者は緊張感を訴えた。より自然な状態でデータを収集すべく、調査2では、2組の協力者ペア(計4名)が地理と歴史の関心トピックについて相談して各自の探索テーマを決定した。その結果、探索中に自然な会話が生じ、和やかな雰囲気探索・学習が進んだ。調査3では、4組の協力者ペア(計8名)のうち3組(6名)は、相談に基づき選択した歴史の関心トピックと、 中学での教育

実習における関心トピックの歴史授業準備の2つのテーマを、1組(2名)は を決定した。

3.2 探索過程記録

調査1では、協力者が与えられたシナリオに基づいてウェブ探索を実施し、有用なサイトをお気に入り追加した。その間の視線移動をあご台つき視線計測装置(NMR-NL8B)で記録した。調査2では、ペアの1名がウェブ検索を実施し、有用なサイトをお気に入り追加した。その間の視線移動をあご台つき視線計測装置(NMR-NL8B)で記録した。もう1名は探索者の脇に座って随時探索者に助言した。調査3では、ペアの1名がウェブ検索を実施し、有用なサイトをお気に入り追加した。その間の視線移動をあご台のない非接触型視線計測装置(NMR-AT VOXER)で記録した。もう1名は探索者の脇で随時探索者に助言した。なお、3回目の調査では探索中の画面推移、マウス移動、発話をHyperCamにより記録した。各セッションの所要時間は15分-20分であった。

3.3 探索後インタビュー

探索中の画面推移とともに視線移動の軌跡を記録したビデオを見せながら、探索プロセスにおける行為の理由と随伴する認知・情動についてインタビューを実施し録音した。調査1では、探索者個人を対象にインタビューを実施したが、調査2と調査3では、探索者と補助者のペアを対象にインタビューを実施した。各インタビューの所要時間は30分-40分であった。

3.4 データ分析:

録音した探索後インタビューを書き起こし、絶えざる比較法(Glaser and Strauss, 1967)に則って内容分析を実施した(Atlas.tiを使用)。調査1と調査2では知識構築パターンの分類枠組構築を、調査3では分類枠組の検証を分析の目標とした。なお、調査3ではHyperCamで記録した探索中の発話を書き起こし、探索後インタビューの内容と対照させることで、データの信頼性を高めた。

4 結果

3回にわたるウェブ探索事例調査において、15名の協力者(男4名・女11名)による計22回のウェブ探索セッションについて探索過程の画面と視線のビデオ記録と探索後インタビュー記録を得た。探索後インタビューで協力者は、探索中の行動の意図と

随伴する思考・情動を報告した。データ分析では、書き起こした探索後インタビューデータから、時間と空間に関する知識構造変化を示唆するデータを

抽出し、表1に示すウェブ探索プロセスにおける知識獲得パターンの分類枠組を構築した。

表1:ウェブ探索・学習プロセスにおける知識獲得パターンの分類枠組

タイプ	定義	発話事例
獲得 adding	新たな知識を獲得	あー、これ、死海が発見されたクムランの洞窟ってところなんで、あすごいって感心して、よくこんなところに隠したなって思って、見てました。
訂正 correcting	既存知識の誤りを訂正	松尾芭蕉は...日本全国だと思っていたんですけど、主に東北らへんを回って...
限定 limiting	概念の範囲が狭まる	ここはもうばっちりイスラエルの娯楽って書いてあったので行ってみましたが、だいたい、現在の喫煙の文化とか書いてあったので、これは欲しいもんじゃないなあと思ったんですけど...
関連 relating	概念を別の概念に関連させる	フマユーンのお墓っていうのにすごく影響されて造られたお墓、タージマハルがというのを知って...その影響を受けたお墓とタージマハルは結構離れている、時代、年代が離れている...
詳細 specifying	概念の詳細さが深まる	スペインだったと思います。 <u>スペインのグラナダ</u> っていうところにある世界遺産で...
転換 transforming	概念を異なる枠組みで把握	たぶん、元禄か化政だだと思います 江戸時代の初期の1600年代だったか、結構初期の俳聖で...

5 考察

5.1 情報探索の理論的考察

本研究で得られたウェブ上での探索・学習に関する理論的知見を以下に示す。

歴史・地理領域の非専門家が探索中に遭遇した情報からの知識獲得パターンの分類枠組みを構築した。この分類枠組みは、当該領域の初学者の知識獲得を支援する情報アクセスインターフェイスの設計の基礎となる概念モデルである。

歴史・地理領域の非専門家は、過去の経験や探索・学習プロセスで遭遇した情報から少しずつ知識を獲得して領域の基礎知識を構築する。この知見は、Bates (1989)のBerry-picking modelを検証するとともに、Vakkari, et al. (2003)の中間結果を利用した探索成果改善モデルを拡張している。

5.2 手法に関する考察

一連のウェブ探索事例調査を通じて得られた

方法論およびデータ収集・分析手法に関する考察を以下に示す。

本研究では、データ収集・分析単位として探索者の「視点(view)」を採用した。そのため、探索者の視点の動きを視線計測器で記録し、探索中の視線の動きを画面の推移とともに探索者に見せながら探索プロセスについて事後インタビューを実施するという方法を用いた。その結果、外から観察可能な「行動」を、外から観察できない内的変化(認知・情動)に拡張した。なお、探索後インタビューにおいて探索者のほぼ全員が画面に表示された視線移動は自分の見ていた場所を正確に示し、かつ、探索プロセスにおいて考えたことを想起するのに非常に有益であったと指摘した。分析単位として「視点」を用いることは、探索・学習プロセスにおいてダイナミックに変化する探索者の知識構造をとらえる上で有効かつ信頼性の高いデータを提示する。ウェブ探索実験に複数の協力者を参画させることは、実験室における探索者の緊張を解き、探

索中の思考や情動に関する自由な発話を促す。3回にわたる一連の調査の中で、1回目は探索者3名を単独で招いてウェブ探索を実施させたが、慣れない環境や機器により探索者はかなりの緊張を強いられた。また、探索後インタビューにおいて探索者は自身の探索行動に関する説明を述べたが、その背後にある思考や情動の報告をためらった。2回目と3回目の調査では、それぞれ2組(4名)と4組(8名)のペア(友人同士)を招いて探索テーマに関して事前にディスカッションをさせ、1名の探索・学習プロセスに他の1名は助言者として参画した。ペアによる探索・学習プロセスは和やかな雰囲気が進められ、ペア同士の自由な発話が生じた。また、探索後インタビューで探索者は自身の行動の理由を背後にある思考や感情とともにざっくばらんに報告した。その結果、探索・学習プロセスへの深く厚みの有る理解を得ることができた。3回目の調査では探索・学習中の発話も記録し、探索後インタビューのデータと照合することで、データの信頼性を高めた。

シナリオに基づくウェブ探索・学習プロセスでは、ゴールが強制されるため、プロセスの自由度が低い。1回目の調査では各協力者に2つのシナリオ(中学での教育実習における指定トピックの歴史授業準備; 海外の特定世界遺産訪問旅行計画)を提示して各々について探索・学習を実施させた。未知の事象や時代や場所をトピックとするシナリオを提示された協力者の中には、そのトピックを理解するために必要な基礎知識を得られないまま探索を中断する事例もあった。2回目の調査では、探索・学習トピックをペアのディスカッションにより自由に決めさせることで、より自然な探索・学習プロセスが生まれた。3回目の調査では、相談に基づき選択した歴史の関心トピックと、 中学での教育実習における関心トピックの歴史授業準備について探索・学習プロセスを実施させた。その結果、シナリオを用いても、探索者トピックが自由に決めれば、基礎知識を得ながら探索・学習プロセスを進めることが確認された。

6 結論

マルチメディアドキュメント群へのアクセスに

において重要と思われる「時間・空間」概念の知識獲得パターンを明らかにするため、ウェブ探索事例研究を実施した。大学生と大学院生計15名の歴史・地理に関する探索・学習プロセス中の視線の動きを視線計測器で記録し、視線と画面の動きを記録したビデオを見せながら事後インタビューを実施し、探索・学習プロセス中の探索者の行為や視点の動きを、背後にある思考・情動とともに抽出して記録した。

事後インタビューの内容分析に基づき、時間・空間概念に関する知識獲得パターンの分類枠組みを構築した。また、実験室での探索実験におけるデータ収集に、分析単位としての視点(view)、協力者のペアリング、視線計測器を用いた視線の記録と事後インタビューでの想起支援、という3つの新しい手法を提案した。謝辞

本研究は、平成17年度・18年度国立情報学研究所共同研究「情報アクセスのためのコミュニティ志向シソーラスの構築」の一環として実施した。概念枠組構築に助言をいただいたSyracuse大学のBarbara Kwasnik氏に深謝します。

参考文献

- Bates, M. J. (1989). The design of browsing and berrypicking techniques for the online search interface. *Online Review*, 13(5), 407-424.
- Glaser BG, Strauss AL. *The discovery of grounded theory*. Hawthorne, NY: Aldine, 1967
- Kuhlthau, C. C. (2004). Seeking meaning: A process approach to library and information services, 2nd ed. Westport, CT: Libraries Limited.
- Marchionini, G. (2006). Exploratory searching: From finding to understanding. *Communication of the ACM*, 49(4), 41-46.
- Miwa, M., Kando, N. (2006). Naïve Ontology for Concepts of Time and Space for Search and Learn. *Information Research*, 12(2) [in press]
- Taylor, R. S. (1968). Question negotiation and information seeking in libraries. *College & Research Libraries*, 29, pp.178-189.
- Vakkari, P., Pennanen, M. & Serola, S. (2003). Changes of search terms and tactics while writing a research proposal. *Information Processing & Management*, 39, 445-463.