

博物館の展示解説に対する興味の具体化を支援する可視化手法の検討

梅本 顕嗣 谷口 祐亮 小島正裕 西村 涼 渡辺 靖彦 岡田 至弘

龍谷大学 理工学部 情報メディア学科

{t11m074,t11m081}@mail.ryukoku.ac.jp, r_nishimura@afc.ryukoku.ac.jp

{watanabe,okada}@rins.ryukoku.ac.jp

1 はじめに

高度情報化社会の到来にともない、IT 技術を積極的に利用して生涯にわたる多様で個性的な学習を支援する環境を整備することの重要性が高まっている。生涯にわたる学習の拠点として、さまざまな知的資源が蓄積されている博物館がある。博物館の展示はその知的資源を社会に還元する仕組みとして重要で、展示内容の理解を促進させるためにガイドシステムが近年積極的に導入され、盛んに利用されている。しかし、博物館で現在用いられているガイドシステムでは、展示の解説はガイドシステムからユーザに一方的に与えられ、ユーザの多様で個性的な興味や関心に対応した情報提供や学習支援は行なわれていない。このため、展示物とガイドシステムの説明に対してせっかく芽生えた興味や関心がモヤモヤした状態から具体化されず、そのまま失われてしまう場合も少なくないと考えられる。そこでわれわれは、言語化されていないモヤモヤした状態の興味や関心をユーザがその場で具体化することを支援して、創造的で個性的な発見に結びつけることができるガイドシステムを作成することをめざしている (図1)。提案する研究は、生涯にわたる学習を支援する環境の形成に役立つと期待できる。

言語化されていないモヤモヤした状態の興味や関心をユーザがその場で具体化することを支援するためには、ユーザの自由な連想に対応して情報を示すことが重要である。しかし、現在のガイドシステムでは、情報探索の基本単位がそれぞれの展示についての解説である。これではユーザの自由な連想にもとづく情報探索には対応できない。このため、展示の解説やそれに関連する百科事典の項目などから、ユーザの自由な連想にもとづく情報探索に対応できる情報を抽出する必要がある。さらに、それらの情報にユーザが簡単にアクセスできるような工夫も重要である。なぜなら、博物館でユーザが携帯できるガイドシステムはユーザビリティが低く、ユーザの入力・操作の負担が大きくなるおそれがあるからである。したがって、ユーザビリティが低い携帯情報端末でもユーザの入力・操作の負担が小さくなるように、モヤモヤした状態の興味や関心を具体化するための情報を指でふれて選択できるなど、直感的な操作による情報探索の工夫が重要である。

本研究では、ユーザの連想の対象を人物間の関係にしばる。百科事典の項目から抽出したそれらの情報を対象に、連想にもとづく情報探索が直感的な操作でできる可視化方法について検討する。

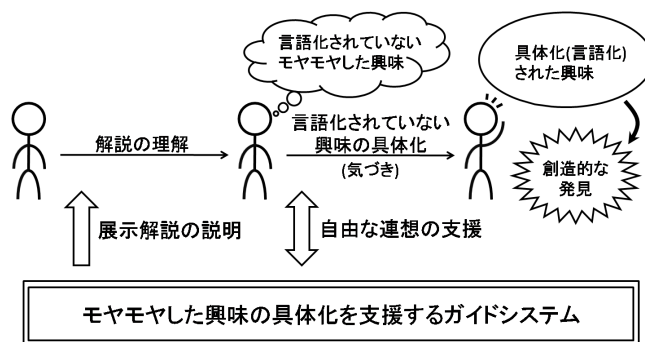


図1 展示解説に対するモヤモヤした状態の興味の具体化を支援するガイドシステム

2 関連研究

博物館で現在用いられているガイドシステムやこれまでに提案されている知的ガイドシステム [1] [2] では、年齢・言語・履歴などによる情報の個人化は行われているが、展示の解説はガイドシステムからユーザに一方的に与えられ、ユーザの多様で個性的な興味や関心に対応した情報提供や学習支援は行なわれていない。一方、ユーザの興味や関心に対応した文書作成や情報検索などを支援するため、関連語の抽出や辞書の作成、クエリ拡張や検索結果の表示方法などについての研究がさかに行われている。有田らは単語クラスタリングを行って階層型のシソーラスを構築し、それを利用して類義語ナビゲーション機能を実現した [3]。中田らは、単語から連想語、連想語から文例、文例から言語表現をそれぞれ導き出す言語表現支援システムを提案した [4]。徳田らは文書から抽出した共起データを格納するシソーラス管理システムを開発し、それがユーザの連想支援に有効であることを示した [5]。平田らは、知識の連想関係を可視化することで、コミュニティ内での知識共有が活性化することを示した [6]。今津は特許情報のネットワーク解析結果を可視化する方法について提案している [7]。しかしこれらの研究では、ユーザを支援する場所についての検討が行われていない。また、支援する場所における情報端末のユーザビリティも考慮されていない。

石井克人

石井 克人（いしい かつひと、1966 年 12 月 31 日 - ）は、新潟県出身の映画監督、アニメーション監督、CM ディレクター。

目次

1 経歴 2 作品 ○ 2.1 CM ○ 2.2 映画 ○ 2.3 TV ○ 2.4 OV ○ 2.5 出演作 3 賞 4 外部リンク

経歴

1991 年武蔵野美術大学視覚伝達デザイン学科卒。同年東北新社に入社し、CM ディレクターとして働く傍ら多数の映像作品を手がける。2000 年退社し、現在は株式会社 337 に所属。クエンティン・タランティーノのファンとして知られ、同監督作品の『キル・ビル Vol.1』ではアニメパートを担当した。また影響を受けた映画は北野武の『ソナチネ』で、「日本の映画は低予算だが、（北野監督は）高いクオリティを保つ監督」と発言したことがあり、実際に『鯨肌男と桃尻女』では『ソナチネ』のオマージュと取れるシーンがいくつか見られる。2003 年演出家三木俊一郎、伊志嶺一（ANIKI）らと共に有限会社ナイスの森を設立。2006 年 10 月、社名を株式会社ナイスレインボーに変更し、現在活動中。

作品

CM

・1993「ハウス食品クリッパー」

（以下略）

図 2 wikipedia の項目の例

3 モヤモヤした状態の興味や関心を具 体化するための情報の抽出

モヤモヤした状態の興味や関心をユーザが具体化するためには、自由な連想にもとづく情報探索ができることが重要である。自由な連想を支援するためには、ユーザが連想する事物や概念を予想し、それらをユーザに示すことが重要である。さらに、連想が予想される事物や概念との関係についての簡潔な説明を示すことも重要である。そこで本研究では、ユーザの連想の対象を人物にしぼり、人物間の関係についてのユーザのモヤモヤした状態の興味や関心を具体化する情報を以下の方法で取り出す。

1. 百科事典から人名項目を取り出す。
2. 取り出した人名項目から、人物間の関係についての説明を抽出する。

3.1 百科事典の人名項目の検出

本研究では、ユーザの連想の対象を人物にしぼる。ユーザの連想を支援するために示す人物には、百科事典の項目として登録されている人物を用いる。本研究で用いる百

表 1 人名項目の人手による判定結果

判定結果	項目件数
人名	696
非人名	1785
合計	2481

表 2 人名項目の判定に用いる素性

番号	素性の種類
s1	項目説明文の概要の形態素 1-gram
s2	項目説明文の概要の形態素 2-gram
s3	項目説明文の概要の形態素の数
s4	項目説明文の概要の最初の文の形態素 1-gram
s5	項目説明文の概要の最初の文の形態素 2-gram
s6	項目説明文の概要の最初の文の形態素の数
s7	項目説明文の概要の最初の文の最後の形態素
s8	項目説明文の概要の文字 1-gram
s9	項目説明文の概要の文字 2-gram
s10	項目説明文の概要の文字 3-gram
s11	項目説明文の概要の長さ
s12	項目説明文の概要の最初の文の文字 1-gram
s13	項目説明文の概要の最初の文の文字 2-gram
s14	項目説明文の概要の最初の文の文字 3-gram
s15	項目説明文の概要の最初の文の長さ
s16	項目見出し語の文字 1-gram
s17	項目見出し語の文字 2-gram
s18	項目見出し語の文字 3-gram
s19	項目見出し語の長さ

科事典は、インターネット百科事典 wikipedia^{*1}である。図 2 に wikipedia の項目の例を示す。図 2 に示すように、wikipedia の項目は、見出し語と項目説明文から構成されている。項目説明文の先頭には、その項目の概要が述べられている。本研究では、この概要と見出し語を用いて人名項目であるかどうかの判定を機械学習で行う。

人名項目であるかどうかを判定する実験に用いる実験データを以下の手順で作成した。まず、wikipedia の項目の見出し語を 6000 件無作為に取り出し、そのうち項目説明文の概要が抽出できた 2481 件について、人名項目であるかどうかを手で判定した。人名項目であるかどうかは、項目説明文を必ず見て判定した。人手による判定結果の内訳を表 1 に示す。次に、この 2481 件の項目の見出し語と説明文から表 2 に示す素性を取り出した。s1～s7 は項目説明文の概要に対する形態素解析結果を素性として利用している。s8～s10、s12～s14、および s16～s18 は項目説明文の概要および見出し語の文字 n-gram を素性として利用している。文字 3-gram を使用しているのは、小高らが文字 n-gram のうち日本語には 3-gram が効果的であると報告しているからである [8]。s4～s7 および s12～s15

^{*1} <http://ja.wikipedia.org>

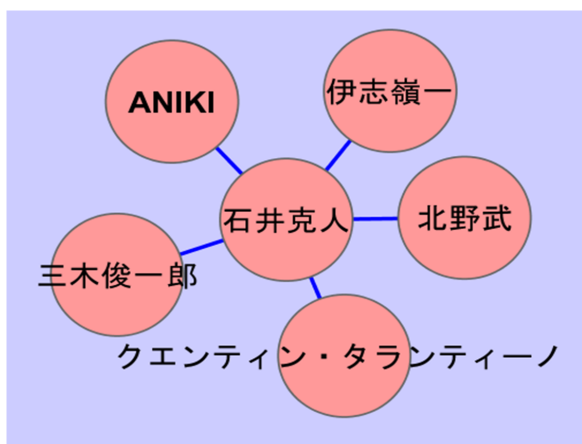


図3 人名項目の見出し語と、その説明文中に含まれる人名項目の見出し語をノードとするグラフ

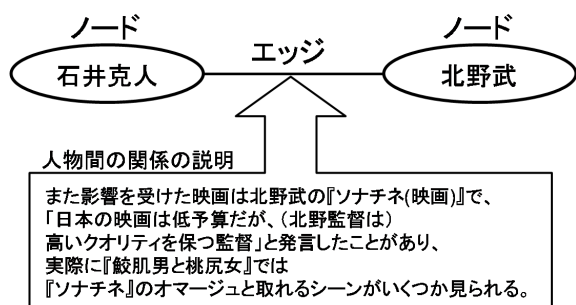


図4 人名項目の見出し語を含む文が、人物間の関係についての説明としてエッジに与えられているグラフ

は項目説明文の概要の最初の文についての情報を素性を利用して

この実験データに対して、SVMと最大エントロピー法による学習と10分割のクロスバリデーションによる評価を行った。SVMにはTinySVM^{*2}、最大エントロピー法にはmaxcent^{*3}を用いた。また、形態素解析にはJUMAN[9]を用いた。人名項目の判定精度はSVMによる方法で96.8%、最大エントロピー法で97.0%であった。素性選択の実験も行ったが、表2の素性で有効でないものはなかった。

3.2 人名項目からの人物間の関係を説明する文の抽出

現在博物館で用いられているガイドシステムでは、情報探索の基本単位はそれぞれの展示についての解説である。これではユーザは、展示の解説をその先頭から順に読んだり聞いたりして、モヤモヤした状態の興味や関心を具体化する情報を探さなくてはならない。したがって、展示の解説が情報探索の基本単位では、ユーザの自由な連想のもと

^{*2} <http://chasen.org/taku/software/TinySVM/>

^{*3} <http://mastarpj.nict.go.jp/mutiyama/software/maxcent/>

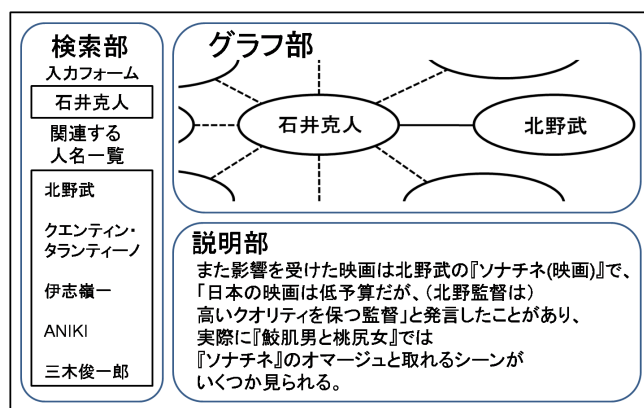


図5 モヤモヤした状態の興味の具体化を支援するインターフェース

づく情報探索の要求、例えば人物間の関係についての説明の要求には対応できない。そこで、百科事典の人名項目の説明文から人名項目の見出し語を含む文を、人物間の関係を説明する文として取り出す。例えば、図2の人名項目「石井克人」の説明文には、5つの人名項目の見出し語「クエンティン・タランティーノ」「北野武」「三木俊一郎」「伊志嶺一」「ANIKI」が含まれている。図3は、これらの見出し語をノードとするグラフである。図4は、項目「石井克人」の説明文から取り出された「北野武」を含む文が、それらの人物を表すノードを結ぶエッジに与えられているグラフである。本研究では、人名項目の見出し語をノード、それらの関係を説明する文をエッジとするグラフを用いて、ユーザの自由な連想を支援する。

4 モヤモヤした状態の興味の具体化を支援するインターフェース

博物館の展示に対するモヤモヤした状態の興味や関心を具体化するのを支援するためには、以下の点について考慮することが重要である。

1. ユーザが連想する事物や概念を予想し、それらをユーザに示すこと
2. 連想が予想される事物や概念およびそれらの関係について、簡潔な説明をユーザに示すこと
3. ユーザビリティの低い携帯情報端末でも、ユーザの入力・操作の負担が少ないこと

そこで本研究では、図5のインターフェイスを考案した。このインターフェイスは、PCまたはタブレット端末での使用を想定している。図5のインターフェイスは、以下の3つのモジュールから構成されている。

検索部
グラフ部
説明部

検索部の入力フォームにユーザが興味をもった人物の名前を入力すると、その人物についてユーザの連想が予想さ

れる人物の名前の一覧が検索部に出力される。ユーザの連想が予想される人物は、ユーザが入力した人物の項目説明文から取り出された人名項目の見出し語である。説明部では、入力された人物の項目説明文が表示される。グラフ部では、入力された人物および連想が予想される人物をノードとするグラフが表示される。図3のグラフは、「石井克人」が入力された場合にグラフ部に表示されるグラフである。このグラフは直感的な操作で自由に拡大・縮小することができるので、ユーザは画面を切り替えることなく細部の確認や全体の把握をすることができる。このグラフのエッジを選択すると、そのエッジに与えられた人物間の関係の説明が説明部に示される。図5に示すように、ユーザがグラフ部で「石井克人」と「北野武」を結ぶエッジに触れると、そのエッジに与えられた人物間の関係の説明(図4)が説明部に示される。このグラフのノードを選択すると、そのノードの人物を起点とした人物間の関係を示すグラフが新たに表示される。また、このグラフのノードは自由に移動できるので、関連する人物のノードをユーザが自由にまとめることができる。このように、このインターフェイスを用いれば、モヤモヤした状態の興味や関心を具体化する情報に、自由な連想にもとづいて直感的にアクセスすることができる。また、ユーザビリティの低い携帯情報端末からでも簡単にアクセスすることができる。このように、従来のガイドシステムとは異なり、展示解説や関連する項目説明文をそれらのテキストの先頭から順に読んだり聞いたりしなくても、モヤモヤした状態の興味や関心を具体化する情報を探することができる。

このインターフェイスは、複雑ネットワークの可視化のためのオープンソースプラットフォーム Cytoscape Web ^{*4}を用いて作成した。

参考文献

- [1] 安田, 井上, 岸佳, 長尾: 自動走行可能な移動体によるミュージアムでの鑑賞体験の個人化, 情報処理学会第72回全国大会講演論文集, 3ZA-4, (2010).
- [2] 高橋, 益岡, 深谷, 伊藤, 片桐: ubiNEXT: 自由選択学習を支援する展示ガイドシステム, 人工知能学会第19回全国大会論文集, 2A3-01, (2005).
- [3] 有田, 菊池, 白井: 検索語の共起情報を利用した単語クラスタリングと Web 検索への応用, 情報処理学会研究報告, 2007-NL-180, pp.115-120, (2007).
- [4] 中田, 葛, 吉村: キーワードおよびその連想語による文例の検索に関する考察, 情報処理学会研究報告, 2004-CH-61, pp.5-12, (2004).
- [5] 徳田, 間瀬, 辻: デジタルドキュメントにおける共起データを用いた検索ターム連想支援について, 情報処理学会研究報告, 97-DD-10, pp.15-22, (1997).
- [6] 平田, 村上, 西田: 連想表現と分身エージェントを用いたコミュニティにおける知識共有支援, 人工知能学会論文誌, Vol.16, No.2, pp.225-233, (2001).
- [7] 今津: Cytoscape による特許情報のネットワーク解析とビジュアル化, 情報管理, Vol.54, No.8, pp.463-475, (2011).
- [8] 小高, 村田, 高, 諏訪, 白井, 高橋, 黒岩, 小倉: n-gramを用いた学生レポート評価手法の提案, 電子情報通信学会論文誌, Vol.J86-D-I No.9, pp.702-705, (2003).
- [9] 黒橋, 河原: 日本語形態素解析システム JUMAN version 5.1 使用説明書, 京都大学, (2005).

^{*4} <http://www.cytoscape.org>