

電子化された小説の選別を支援する 「立ち読み」インタフェース

村井 聡^{1,a)} 牛尼 剛聡^{2,b)}

受付日 2013年3月20日, 採録日 2013年7月4日

概要:「立ち読み」は書籍選別に有効な手段である。これまでも、ユーザのクエリに基づいて効果的な選別を行う手法は提案されているが、未読の小説においては、ユーザは小説本文に含まれるキーワードをクエリとして指定することは困難である。本論文では、Web上で閲覧できる電子化された小説を対象とし、「立ち読み」を始める箇所の効率的発見を支援するインタフェースを提案する。本インタフェースでは、小説の選別においては、小説の内容に興味をひかれるかどうか重要と考え、「物語の進行における興味をひく度合いの推移」を可視化した興味喚起度マップを利用する。興味喚起度マップでは、ユーザの興味をひく度合いが高い単語が密に出現する箇所が、ユーザの興味をひく度合いが高いと考え、単語の興味をひく度合いは、小説のレビューを用いて推定する。興味喚起度マップは、層構造を持ち、上位の層は全体像の把握のために利用し、下位の層は詳細な内容の把握のために利用する。本インタフェースでは、ユーザが興味喚起度マップ上の単語をクリックすることによって、効率的に「立ち読み」を行うことができる。被験者による実験によって、本インタフェースを利用した「立ち読み」によって、Webブラウザを用いた「立ち読み」よりも、電子化された小説を効果的に選別できることが示された。

キーワード: 電子書籍, レビュー, インタフェース, 興味喚起, 情報可視化, 興味喚起度マップ

A Browsing Interface of Electronic Novels for Supporting Selection

SOICHI MURAI^{1,a)} TAKETOSHI USHIAMA^{2,b)}

Received: March 20, 2013, Accepted: July 4, 2013

Abstract: Book browsing is one of effective methods to select books in bookstores. Some techniques have been proposed for supporting effective book selection based on user queries, but people can hardly give sufficient queries for unread novel. In this paper, we proposed a browsing interface for supporting a user to decide whether the user reads an electronic novel effectively on the web. Our interface provides an attractiveness map, which visualize a transition of attractiveness in a target novel, for effective selection of a novel. An attractiveness map has a layered structure and a section where high attractiveness words appear in high density has high value. The attractiveness of a term in a novel is estimated automatically from online book reviews of the novel. A user can browse the electronic novel effectively by clicking on attractiveness terms on the attractiveness map. Experimental results show that browsing of our interface supports users to decide whether the user would like to read a target novel or not more efficiently than browsing of a web browser.

Keywords: electronic book, reviews, interface, attractiveness, visualization, attractiveness map

¹ 九州大学大学院芸術工学府
Graduate School of Design, Kyushu University, Fukuoka
815-8540, Japan

² 九州大学大学院芸術工学研究院
Faculty of Design, Kyushu University, Fukuoka 815-8540,
Japan

a) 2ds11094e@s.kyushu-u.ac.jp

b) ushiama@design.kyushu-u.ac.jp

1. はじめに

近年、書籍の電子化が進み、ユーザはWeb上で書籍を探し、読むことができるようになった。電子書籍の増加に従って、読みたい書籍を見つけることが困難になったため、書籍の選別を支援するシステムが重要になってきている。

Web 上において、ユーザが読みたい書籍を発見するタスクは、「候補を絞り込む段階」と「候補の価値を判別する段階」の2つの段階に大別できる。ユーザは、Web 上に存在するすべての書籍に目を通すことは困難であるため、まずはキーワードによる検索や推薦によって、候補を絞る作業を行う。これまで、読む書籍の候補を絞り込むことを目的とした検索や推薦に関する研究が活発に行われてきた。しかし、一般的に、提示された候補の書籍を読む価値のある書籍だと、即座に断定するわけではない。提示された候補の書籍に対して、何らかの方法で価値を判断し、選別を行う。我々は、効果的な選別方法の1つに、実際に書籍の本文を読む「立ち読み」があると考えた。

書籍等デジタル化推進事業の調査報告書 [1] によると、実世界の書店、インターネット書店の両方において、書籍、コミックを購入する際に参考に使っている情報として、立ち読みをあげた人の割合が最も高い。しかし、実際に立ち読みを行う人の割合に関しては、実世界の書店では約40%の人が立ち読みを行っているのに対し、インターネット書店では立ち読みを「まったくしない」人の割合が51.9%となっている。このことから、Web において「立ち読み」は有効だが、提供されている「立ち読み」機構はユーザに対する訴求力が弱いために、実際に行う人が少なくなっていると考えられる。

実世界での立ち読みと比較し、Web 上で「立ち読み」が行われない理由として、閲覧ページの制限が考えられる。実世界での立ち読みでは、好きなページを読めるのに対して、Web 上で提供されている「立ち読み」では、ユーザが閲覧可能な範囲が先頭ページから、多くとも数十ページに限定されていることが多い。そのため、ユーザの選別に役立つ内容が書籍に書いてあったとしても、立ち読み時に閲覧できないために、読みたい書籍と判断できないことがある。また、立ち読みの魅力としてあげられる、ページを高速にめくることによる偶発的な出会いも起きにくいと考えられる。

この問題を解決するために、制限されたページ数内で、ユーザの選別に有益な文章を優先的に提示する手法が利用されている。電子書籍の「立ち読み」が利用できるサービスの1つである Google ブックス^{*1}[2] では、閲覧可能なページ数が制限されており、ユーザが与えたクエリに応じて、提示するページを変更する。クエリによる「立ち読み」可能ページの提示は、専門書や実用書等を選別するような、ユーザが知りたい事柄をあらかじめ把握している状況では有効である。しかし、電子書籍における大きなジャンルの1つである小説に対しては、科学技術論文や専門書を対象とした文書検索機構や、閲覧支援機構が不適切である場合が多い。これは、未読小説の選別をする場合、小説

本文に含まれる単語が未知であるために、ユーザは興味のあるキーワードの想起が困難であることが原因である。

以上の背景より、我々は書籍の中でも小説を対象を限定し、電子化小説選別インタフェースを開発した。我々は、未読小説の選別においては、興味をひく箇所を優先的に「立ち読み」することが重要と考え、物語の進行に基づいた、ユーザの興味をひく度合いの変化を可視化した「興味喚起度マップ」を利用したインタフェースを提案する。興味喚起度マップは、ユーザの興味をひく度合いが高い単語が密に出現する箇所が、層として高い値をとるように生成される。単語の興味をひく度合いは、小説のレビューを用いて推定する。本インタフェースでは、ユーザが興味喚起度マップ上の単語をクリックすることにより、「立ち読み」を行う文書を選択することが可能である。すなわち、本インタフェースは、小説のとばし読みのためのマップを提供し、ユーザはそのマップ上の単語をクリックすることで、効率的に「立ち読み」を行うことができる。

本論文の構成は以下のとおりである。2章で関連研究を述べる。3章で提案するインタフェースの概要について述べる。4章で提案するインタフェースを実現するための手法を簡述する。5章で提案するインタフェースでの有効性を測る被験者実験について述べ、考察を行う。6章で本論文のまとめを述べる。

2. 関連研究

この章では、最初に、書籍選別における「立ち読み」に関する先行研究について述べる。次に、情報抽出分野と情報可視化分野における関連研究について述べる。

まず、本研究における「立ち読み」を、松田 [3] の研究に基づいて定義する。松田は、図書館と書店における行動観察を行った結果、「ブラウジング」を『出会わなければ必要か判断できない情報を含む、曖昧さを持つ情報欲求を満たすため、何らかの期待を抱きながら、利用できる感覚全てを用いて広範囲で多量な情報源から何らかの基準で必要なものを選び取る情報獲得の一手法である』と定義している。本研究では、「立ち読み」を『書籍を選別するために、書籍の本文を「ブラウジング」する行為』と定義する。また、『効率的な「立ち読み」』を、『ユーザにとって、読みたいと思う書籍かどうかを、少ない時間、少ない文章量で判断すること』と定義する。

2.1 書籍本文のブラウジングに関する研究

書籍選別に関する研究の中で、書籍本文をブラウジングする行為に関する研究について述べる。Hinze [4] らは、学術的、調査目的に使われる図書館の利用者を観察し、彼らにインタビューを行った。Hinze らは、手にとった書籍を、必要な書籍と判断するのに、目次、読書、フリッキングが役立っていたと報告している。松田 [3] も書籍を適当に開

*1 <http://books.google.co.jp/>

いて飛ばしながら見るという行為を、最も頻繁に観察された行為の1つとして報告している。小説の選別に限定した研究には、Ooi [5] の研究があるが、「立ち読み」の効果について詳細に検討していない。また、電子書籍においては、McKay [6] は学術的な内容の書籍を対象にして、トランジションログの解析を行っている。これらの研究により、書籍の選別において「立ち読み」が効果的であることが示されているが、電子書籍の効果的な選別を対象としたインタフェースを提案しているわけではない。本研究では、電子書籍小説の「立ち読み」においては、小説を冒頭から読むのではなく、小説全体を俯瞰することで、興味を喚起する内容を発見することが重要だという考えに基づいたインタフェースを開発した。

2.2 情報抽出に関する研究

ユーザの興味を喚起する情報を抽出する研究として、沢井ら [7] は、大衆の興味順位情報付き文書に反映されると仮定し、まず単語の興味の強弱を求め、文章に出現する単語の興味スコアの平均によって文章興味値スコアを求める手法を提案している。沢井らの研究において、注目する興味とは、語句そのものが普遍的に持つ興味であり、例として、高い興味スコアを持つ語として、「怪死」、「偏愛」、低い興味スコアを持つ語として、「会社」、「東京」等が抽出される。我々は、普遍的に興味をひくような単語でも、小説の特徴を表すことがあると考えている。また、一般的には興味をひきそうにない単語でも、小説において特徴的、印象的な使われ方をしている単語は、興味をひく単語だと考える。しかし、沢井らの手法では上記の問題に対応できない。本論文で提案するインタフェースでは、興味を喚起すると思われる単語の興味喚起度を、小説のレビューから計算し、単語の興味喚起度に基づいて、小説内のある文脈範囲の興味喚起度を導出するため、上記の問題を解決できる。本インタフェースでは、ユーザは提示されたキーワードの中から、自分に興味がある対象を選択することが可能である。

2.3 情報可視化に関する研究

2.3.1 文学作品の可視化に関する研究

谷口 [8] は小説を深く鑑賞するために、三島由紀夫著『豊饒の海』の四部作それぞれに対する小説構造を、登場人物と、キーワードを利用した等高線グラフの文章地図による可視化を行っている。対象とする小説に詳しい人物が文章地図を見ると、小説中の特定の箇所が、どのような場面なのか分かるようになっている。しかし、未読者が文章地図から、どのような場面であるかを推測することは難しい。また、表示する単語を小説本文に出現する頻度の高い単語の中から、ヒューリスティックを用いて抽出しているが、科学技術論文等と異なり、小説においては本文における出

現頻度が高い単語が、本文の主題を適切に表しているとは限らない。

山田 [9] はシェイクスピアのストーリーの可視化手法を提案し、Plaisant ら [10] は、著者の年代ごとの特徴の可視化手法を提案している。これらの可視化手法では、対象書籍に詳しい人物をユーザとして想定しており、人手による単語の選択や重み付けを必要としている。これらの手法のように、未読者であるユーザが「立ち読み」を行う際に、適切な単語を指定することは困難である。また、Web 上にあるすべての書籍に対して、あらかじめ人手で重要な単語と、その重要度を決定するのは現実的ではない。

「立ち読み」において、ユーザは小説の深い読み解きを行わず、一部分を読むことで、自分が読みたい小説かどうかを判断することを行うと考えられる。我々は、Web 上にある読者のレビューを利用することにより、小説の主題に関わる単語から、読者の興味を喚起する可能性が高い単語を高精度に抽出し、それを基に小説の興味をひく度合いの推移を可視化する。

2.3.2 ドキュメントの可視化に関する研究

一般的に、対象とする文章や文章群の内容を把握するために、その特徴的な単語を示すことは効果的であると考えられる。ドキュメント中で、重要な単語を提示する方法に、タグクラウドがある。タグクラウドの問題点として、ドキュメント中における単語の出現位置が分からないことがあげられる。この問題に対する提案として、タグ中に単語の出現頻度の推移が分かる情報を加えたものが、いくつか提案されている [11], [12]。我々が提案するインタフェースは、操作対象を小説に限定している。小説において、単語がどの位置に出現するのか、という情報は、読み始める箇所を探す手がかりとなる。しかしながら、小説本文においては、数回しか出現しない単語も多い。そのため、各単語の出現位置を示すのではなく、小説の物語の進行を横軸にとった、1つの大きなチャートをつくり、随所に特徴的な単語を配置させる方が好ましいと考えた。

我々の提案する興味喚起度マップに近い表現に、Havre ら [13] の ThemeRiver があげられる。ThemeRiver は、横軸に時間の進行、縦軸に重要度をとり、層の中に各時点のキーワードを配置する代表的な方法である。ThemeRiver は、現在に至るまでに、様々なドキュメントにおいて応用されている。たとえば、Liu ら [14] は、電子メールのアーカイブを対象に、メール中に出現する単語頻度の時系列的な変化を可視化したインタフェースを提案している。このインタフェースでは、時間を横軸にとり、縦軸上にトピックの重要度が表現されている。そして、各層のトピックを構成する単語を、タグクラウドで表示することで、電子メールアーカイブの話題の全体像を把握し、ユーザが興味のある内容のメールを効率的に発見し閲覧することを可能としている。本論文で提案するインタフェースでは、興味

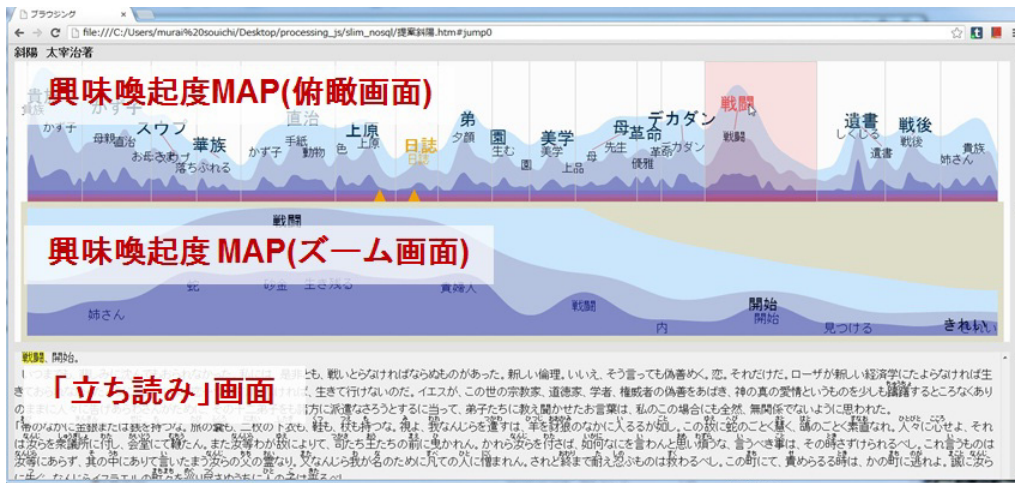


図 1 提案インタフェースによる『斜陽』の表示例

Fig. 1 A snapshot of the proposed interface for browsing the novel titled “Syayo”.

喚起度マップにより、ユーザが小説の全体的な流れを俯瞰し、興味を持った箇所を閲覧可能とする。

3. 電子化小説選別インタフェース

我々が開発した電子化小説選別インタフェースは、興味喚起度マップを基盤としている。興味喚起度マップは、「物語の進行」にともなった、「ユーザの興味を喚起する度合い」の推移をグラフで可視化した図である。層のピーク箇所には、その箇所において特徴的であり、興味をひくと予想される単語が配置される。興味喚起度マップを利用することで、ユーザが興味をひかれる可能性が高い箇所を、「立ち読み」を開始する箇所として効率的に選択することを支援する。

図 1 は、提案インタフェースにおいて、太宰治著「斜陽」を「立ち読み」しているスナップショットである。本インタフェースは、Web ブラウザ上で動作する。表示画面は、俯瞰画面、ズーム画面、立ち読み画面からなる。俯瞰画面とズーム画面は processing.js によって開発した。

図 1 の興味喚起度マップの俯瞰画面は、小説全体の流れを把握するために用いる。興味喚起度マップの横軸は物語の進行を表し、縦軸は特定の箇所がユーザの興味をひく度合いの大きさを表している。ズーム画面は、ユーザが俯瞰画面において注目しているピークを拡大して表示する。立ち読み画面は、ユーザが注目する箇所の文章を表示する。

ユーザはホイール付きの 2 ボタンマウスによって、本インタフェースを操作する。操作の概要を以下に示す。

- 左クリック：俯瞰画面とズーム画面において、ユーザが単語を左クリックすると、立ち読み画面に、選択した単語を中心とした文章が表示され、ユーザは「立ち読み」を行うことができる。また、層内で単語以外の箇所を左クリックした場合は、クリックした箇所にあたる単語を中心とした文章が表示される。たとえば、

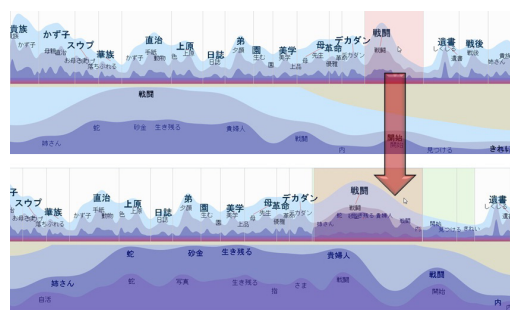


図 2 注目範囲のより細かい粒度の層を表示した例

Fig. 2 Expanding layers for displaying detail of an attention part.

図 1 は、単語「戦闘」を左クリックした状況の様子を表しており、立ち読み画面の文章には選択した「戦闘」を含む文章が表示される。

- ホイールクリック：適切な興味喚起度の推移の粒度は、「立ち読み」の状況によって異なると考えられる。たとえば、ユーザが「立ち読み」を開始した直後は、小説全体の特徴を知るために、大きな粒度の推移で、広く俯瞰することが望ましいと考えられる。一方、ユーザが興味を持つおおよその位置を見つけたときには、より細かい粒度で文章の特徴を把握することが必要になると考えられる。そこで、本インタフェースでは、小説中の興味喚起度を計算するために、粒度の異なった興味喚起度の推移を複数用意し、ホイールクリックにより切り替えられるようにした。本インタフェースでは、下位の層ほど、粒度が細かい興味喚起度の推移になっている。上層部の層で興味をひかれる箇所に目星をつけ、その箇所を絞り込むことにより、「立ち読み」を開始する箇所を絞り込むことを可能とする。たとえば、図 2 は、ユーザが「戦闘」が出現する箇所に興味を持ち、その箇所についてもう少し詳しく知りたいときに、層を 1 段階下げた（粒度

を1段細かくした)結果, 詳細なレベルでの「生き残る」「貴婦人」といった単語が提示されたことを表している。

- 右クリック: 「立ち読み」を進めると, ある単語に興味を持ち, その単語が含まれる前後の文章を読んでみたい, という要求が生まれることがある。そこで, 俯瞰画面, またはズーム画面に表示されている単語を右クリックすると, その単語が出現する小説中の位置を, 俯瞰画面上に三角形で表示する。さらに, 三角形を左クリックすることで, その位置を中心とした文章の一部を, 立ち読み画面に提示する。たとえば, 図1は, 単語「日誌」が右クリックされた状況であり, ユーザは「日誌」が小説のどこに出現するかを閲覧画面の下部の三角形の位置によって把握できる。未読小説においては, 適切なクエリを思いつくことが難しいが, 「立ち読み」を進めるうちに検索クエリが見つかると考え, クエリをキーボードで入力するのではなく, 右クリックで選択するだけで検索可能とした。

4. 興味喚起度マップ生成手法

本章では, 本インタフェースが利用している興味喚起度マップの生成手法について述べる。興味喚起度マップを生成する処理の概要を図3に示す。興味喚起度マップを生成するために, 最初に, 小説本文に出現する単語の興味喚起度を, Web上に存在する小説のレビューを使って推定する。ここでは, 対象とする小説のレビューに出現する頻度が高く, 他の小説のレビューの出現頻度が低い単語に高い興味喚起度を与える。次に, 小説の流れに従った興味喚起度の推移を可視化する。これにより, ユーザは興味を喚起される文章に出会う可能性が高い箇所を知ることができる。しかし, 小説の流れに沿った興味喚起度の推移だけでは, そこにどのような内容が書かれているのかが分からない。そこで, 最後に, それぞれの層のピーク箇所に特徴的なキーワードを決定し, 配置する。

以下に, それぞれの処理について詳しく述べる。

4.1 単語の興味喚起度の推定

本手法では, Web上のレビューを利用して, 電子書籍小説に出現する単語の興味喚起度を推定する。レビューに

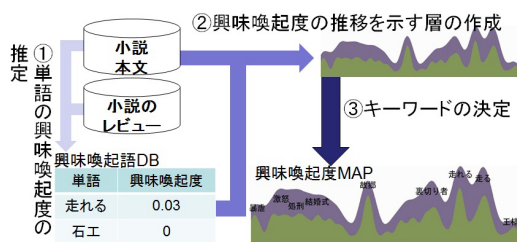


図3 処理の概要

Fig. 3 An overview of the system.

は, 読者が書籍を読んだ感想が含まれており, 読書中に興味を喚起された場面や人物に関する記述が含まれている。したがって, 小説が読者に与えた印象という点から, 小説の特徴を抽出できると考え, 興味喚起度を推定する。

まず, 小説本文に出現する単語を, そのレビューにおける出現に基づいて, 以下の3種類のカテゴリに分類する。

- 小説本文にもそのレビューにも出現する単語 (カテゴリ A)
- 小説本文には出現するが, そのレビューには出現しない単語 (カテゴリ B)
- 小説本文には出現しないが, そのレビューには出現する単語 (カテゴリ C)

ここで, カテゴリ A は小説の中で, レビューの興味を喚起した事項に関連する単語が含まれている可能性が高い。一方, カテゴリ B の単語は, レビューがレビューで言及しなかったことから, 興味とは直接的に関係しない可能性が高い単語と考えられる。また, カテゴリ C に含まれる単語には, 作者・小説に関する情報や, レビューの小説に対する意見や感情が含まれると考えられる。

我々は, 「レビューが興味を感じた対象は, 他の読者の興味をひく可能性が高い」と仮定し, カテゴリ A に含まれる単語がユーザの興味を喚起する度合い (興味喚起度) を求める。なお, カテゴリ A 以外に含まれる単語のその小説における興味喚起度は0とする。カテゴリ C の単語は, 小説に対する読者の印象を推定するために重要な情報が含まれていると考えられる。しかし, 本研究において生成しようとしている興味喚起度マップは, 小説の特定の部分にアクセスするための機構であり, ここでは, 小説本文中に出現する単語の中で, ユーザの興味を喚起する単語を抽出することが目的であるため, カテゴリ C に含まれる単語は, 興味喚起度推定の対象外とした。

なお, ここで対象とする単語は, 名詞 (代名詞, 接尾, 数を除く) と自立動詞とする。ただし, 他の語句の補助的な機能を持つ語句であることから, 興味の強弱の判断材料として不向きであるため「する」, 「ある」, 「よる」, 「いる」, 「なる」, 「いう」, 「みる」, 「できる」の8単語 [7], 平仮名1文字, カタカナ1文字はストップワードとする。

本手法では, 単語の興味喚起度を, レビューにおける出現頻度に基づいて求める。具体的には, 対象とする小説のレビューに出現する頻度が高い単語は, 読者の興味をひいた度合いが高いとし, 興味喚起度として高い値を与える。また, 他の小説のレビューにも頻出する単語は, レビューに一般的に利用される概念であり, 小説に関する可能性は低いと考える。

いま, 注目する小説を b_j としたとき, 単語 t_i の興味喚起度 at を以下の式で定義する。

$$at(t_i, b_j) = \sum_{r \in R(b_j)} tf(t_i, r)$$

$$\cdot \log \frac{|B|}{|\{b_j : r \in R(b_j), r \ni t_i\}|} \quad (1)$$

ここで、 $tf(t_i, r)$ は、レビュー r における単語 t_i の出現頻度を表す。また、 B は小説の集合を表し、 $R(b_j)$ は小説 b_j に対するレビューの集合を表す。

上記の手法は、文書中の単語の重み付けのために一般的に利用されている TF-IDF 手法の考え方を発展させたものであり、小説とそのレビュー集合を利用して、小説に出現する単語の重みを計算するため手法であると位置付けられる。一般的な TF-IDF 手法では、同種の文書から構成される文書集合を使用するのに対して、上記の手法では小説の単語の重要度（興味喚起度）を推定するために、小説本文における出現頻度ではなく、レビュー集合における単語の出現頻度を利用する点が特徴である。

4.2 小説の特定箇所の興味喚起度とその変化

興味喚起度マップでは、小説の興味喚起度の変化を提示することにより、ユーザが興味を持つ可能性が高い箇所を把握し、効率的に閲覧可能とする。我々は、小説を構成する最小の意味的なまとまりは、小説中の単語であると考え、「興味を喚起する単語を含む文章は、興味を喚起する可能性が高い」と仮定し、高い興味喚起度を持つ単語が密に出現する箇所を、小説として興味喚起する度合いが高い箇所と考える。形式的には、小説に出現する単語の出現位置を先頭から順番に i で表すとき、単語出現位置 i を中心とした部分の興味喚起度を、 $i-w$ から $i+w$ の範囲に出現する単語の興味喚起度の重み付き和として求める。ここで、 w は、1つの単語が影響を与える範囲を表し、文脈範囲と呼ぶ。本手法では、単語出現位置 i から離れた単語の重要度を軽く扱うためにハニング窓関数 [15] を各単語の興味喚起度に乘じた。形式的には、単語出現位置 i の文脈範囲 w の興味喚起度 $AT(i, w)$ を以下の式で定義する。

$$AT(i, w) = \sum_{c=i-w}^{i+w} at(c) \cdot \frac{1}{2} \left(1 + \cos 2\pi \frac{|c-i|}{2w} \right) \quad (2)$$

ここで、 $at(i)$ は単語出現位置 i の単語の興味喚起度を示す。

提案インタフェースでは、物語進行にともなう興味喚起度の変化を層として表現する。層の推移の粒度は、ハニング窓の幅により決定する。ハニング窓の幅が大きいときは大局的な興味喚起度の変化を表す層、ハニング窓の幅が小さいときは局所的な興味喚起度の変化を表す層となる。提案インタフェースでは、一番下層の窓幅を前後 100 語 ($w = 50$) に決定した。そして、窓幅を前後 200 語、前後 400 語、前後 800 語、前後 1,600 語、前後 3,200 語の 6 段階を利用可能とした。

4.3 ユーザに提示する特徴的な単語の決定と配置

上記のように、本論文で提案するインタフェースでは、

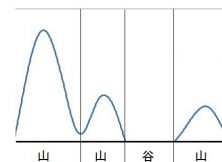


図 4 「山」と「谷」

Fig. 4 Examples of mountain and valley in an attractiveness graph.

物語進行にともなう興味喚起度の変化を層として可視化することで、ユーザは興味を喚起される文章に出会う可能性が高い箇所を知ることができる。しかし、特定の箇所にどのような内容の文章が書かれているかは分からない。そこで、それぞれの層において、各ピークに特徴的な単語を表示する。本論文では、上に凸となる区間を「山」と呼び、興味喚起度が 0 となる区間を「谷」と呼ぶ。図 4 に「山」と「谷」の例を示す。

「山」に特徴的な単語は、その区間において出現する単語の興味喚起度と、注目する「山」における出現頻度を考慮して決定する。具体的には、注目する層におけるすべての「山」からなる集合を M とし、すべての「谷」から構成される集合を V とするとき、ある「山」 m_j における単語 t_i の特徴量 un を以下の式で計算する。

$$un(t_i, m_j, w) = \left(\frac{at(t_i, w)}{\max_{t \in T} (at(t, w))} + \frac{tf(t_i, m_j)}{\sum_k tf(t_k, m_j)} \right) \cdot \log \frac{|M| + |V|}{|\{m : m \ni t_i, m \in M\}| + |\{v : v \ni t_i, v \in V\}|} \quad (3)$$

この特徴量 un は、小説の興味喚起度に基づいて、小説をいくつかの部分文書（「山」と「谷」）に分割し、それらの部分文書における単語の出現頻度に基づく局所的な重要度と、部分文書頻度の逆数に基づく大局的な重要度の積とした、単語の部分文書における重要度と解釈できる。

各「山」において、一番高い $un(t_i, m_j, w)$ をとる単語を、その「山」における特徴的な単語として表示する。しかし、同一単語が何度も同じ層上に表示されてしまうと、各箇所の特徴の違いが見えなくなり、小説の全体的な流れの把握が困難になる。したがって、同じ層状に出現する単語にはある程度の多様性があることが望ましい。特徴的でない単語が出現する可能性もあるが、ユーザは様々な観点から興味を持つと考えられるので同じ単語が何度も同じ層状に表示されるよりも、ユーザが小説に興味を持つのに適していると考えられる。そこで、小説冒頭に近い「山」から順に、表示する単語を決定し、すでに表示された単語の興味喚起度 $at(t_i)$ を 0.1 倍し、同じ単語が複数回表示されないようにする。なお、そのつど $\max_{t \in T} (at(t, w))$ の値も更新している。

提案インタフェースにおいて、1つの層に表示させる単語の数は、最大 30 単語とし、高い層から優先的に表示させた。

5. 実験と評価

本章では、本論文で提案した興味喚起度の推定手法とインタフェースの有効性を示すために、被験者実験に基づく評価を行う。評価は、単語の興味喚起度推定手法に関するものと、提案インタフェースに関するものの2種類の事項に関して行った。実験に用いる小説のデータは、青空文庫^{*2}で公開されている小説のうち、40冊分を使用した。レビューはWeb本棚サービスであるBooklog^{*3}に投稿されているものを使用した。形態素解析には、オープンソースの形態素解析エンジンMeCab^{*4}を用いた。

5.1 単語の興味喚起度推定手法に関する評価

5.1.1 実験手法

本論文で提案した興味喚起度推定手法の有効性を評価するための実験を行った。評価のためのベースラインとして、小説本文を文書単位としたTF-IDF法を用いた。

実験方法は以下のとおりである。まず、被験者には、対象とした40編の小説の中から、任意の小説を選択してもらい、選択した小説において、提案手法による興味喚起度に基づく同一順位10位内の単語と、比較対象であるTF-IDF値における同一順位10位内の単語を提示した。そして、それぞれの単語に対して、「その単語が出現する小説の箇所を読んでみたいと思うか?」について5段階（「読んでみたい」、「どちらかといえば読んでみたい」、「分からない」、「どちらかといえば読みたいとは思わない」、「読みたいとは思わない」）で回答してもらった。なお、提示する単語の順番はランダムに決定し、両手法において同じ単語が含まれている場合は、その単語を1度のみ提示した。

5.1.2 結果と考察

被験者15人が評価した小説の総数は174（うち未読小説に対する評価:126）であった。提示した単語に関する評価「読んでみたい」から「読みたいとは思わない」の選択肢に対して、それぞれ5点から1点の評価値を割り当て、各手法の書籍ごとの平均評価値を以下の式で計算した。

$$\text{平均評価値} = \frac{\text{選択された単語の評価値の合計}}{\text{選択された単語数}} \quad (4)$$

各手法における各ユーザの平均評価値を集計した結果を図5に示す。なお、興味喚起度に基づいて選択された単語が、TF-IDF値でも選択される場合がある。横軸が1と示されているのは、両方の手法でともに選択された単語を含めて評価した場合であり、2と示されているのは、両方の手法でともに選択された単語を除外して評価した場合の結果である。また、被験者が対象とする小説を読んだことがある（既読）のか、読んだことがない（未読）のかを考慮

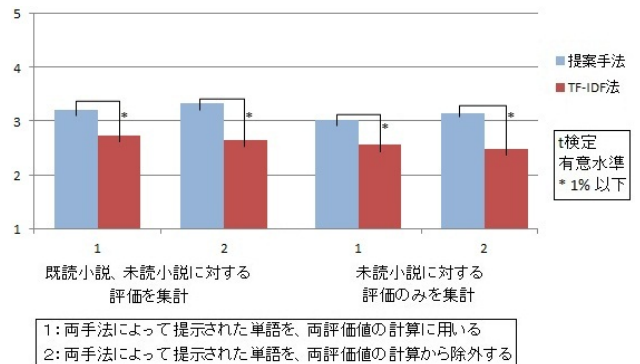


図5 単語に対する興味喚起評価の結果

Fig. 5 Results of evaluations on term attractiveness.

表1 登場人物名の興味喚起度合

Table 1 Attractiveness score of personage's name.

	既読小説	未読小説
登場人物名	3.3000	2.4286
それ以外の単語	3.3247	3.0169

しなかった場合と、未読小説のみに対象を限定した場合の2種類の集計を行った。

実験結果から、今回対象としたすべての場合において、提案する興味喚起度に基づいて選択された単語は、TF-IDF法に基づいて選択された単語よりも、被験者の興味を喚起する程度が大きかった。そして、それらの結果には有意水準1%で有意差があることが示された。したがって、提案する単語に対する興味喚起度推定手法は有効であることが示された。

次に、登場人物名が未読者に対して興味を喚起するかについて考察する。これは、登場人物名は、高い興味喚起度とTF-IDF値を持つことが多いが、未読の書籍に対しては、ユーザの興味を喚起する可能性が少なく予想されるためである。登場人物名に与えられた評価値を、被験者のその小説の読書経験の有無により分類した結果を、表1に示す。

分類した結果より、既読小説に関しては、登場人物名とそれ以外の単語の評価値はほとんど変わらなかった。しかし、未読小説に関しては、明らかに登場人物名に関する評価値はそれ以外の単語の評価値よりも低いことが分かった。したがって、未読小説に関しては、人名はユーザの興味を喚起しない可能性が高いと考えられる。なお、未読者においても、「フランケンシュタイン」、「ごん狐」、「三四郎」といった、書籍名に含まれたり、一般的に認知度が高い人名に関しては評価値が4.0点以上あり高かった。一方「小川」、「鈴木」、「よし子」といった、一般的な名前には、評価値が1.0と低かった。

5.2 提案インタフェースの評価

5.2.1 実験手法

提案インタフェースの有効性を示すために、被験者実験

^{*2} <http://www.aozora.gr.jp/>

^{*3} <http://booklog.jp/>

^{*4} <http://mecab.sourceforge.net/>

に基づく評価を行った。

読みたい小説かを判断するためには、文章の読みやすさや物語の筋に対する興味等が影響すると考えられる。そしてその判断は、論理的に行われるよりも、むしろ、直感的に行われると考えられる。我々は、各観点から、より確信を持った判断を下せるインタフェースは、より有効性が高いと考えた。そこで、本実験では、読みたい小説かどうかを、より確信をもって選択できたかどうかという観点から提案インタフェースを評価する。評価のためのベースラインとして、青空文庫の Web サイト上での書籍閲覧を利用する。青空文庫の Web サイト上での書籍閲覧をベースラインとした理由は、そこでは小説本文のみが表示されており、電子化された小説の閲覧環境として最も一般的であると考えられるからである。

被験者には検索、推薦等により、候補として提示された小説を、実際に読むかを判断するために「立ち読み」を行う状況を想定してもらった。それぞれの被験者に対して、金色夜叉（尾崎紅葉著）、フランケンシュタイン（メアリー・シェリー著）、ジーキル博士とハイド氏の怪事件（ロバート・ルイス・ステイヴンソン著）、真珠夫人（菊池寛著）の4冊のうち2冊を提案インタフェースで「立ち読み」してもらい、残りの2冊を青空文庫のサイトでブラウジングしてもらった。提案インタフェースで「立ち読み」する2タイトルと、青空文庫で「立ち読み」をする2タイトルの組み合わせ方、および4冊の「立ち読み」を行う順序は我々が指定した。

実験前に、被験者には提案インタフェースの操作に慣れてもらい、青空文庫を「立ち読み」する際には、冒頭から順に読む必要はないこと、本文検索機能を用いてよいことを説明した。「立ち読み」時間は1分間とし、各「立ち読み」終了後にアンケートに回答してもらった。アンケート内容は、小説家の代表作を評価した Novels and Novelists: A Guide to the World Fiction [16] の評価軸（読みやすさ、人物の魅力、プロット、文学的価値）を参考にして以下の問を作成した。

- Q1. 読みたい小説かどうかを判断できましたか？
- Q2. 「小説の読みやすさ（読みやすい文章かどうか）」を判断できましたか？
- Q3. 「小説の話の筋（テーマ・主題）」が魅力的かどうかを判断できましたか？
- Q4. 「小説の登場人物が魅力的かどうか」を判断できましたか？
- Q5. 「文学的価値があるかどうか」を判断できましたか？

文学的価値の定義は、貴方が思う定義でお願いします。

被験者には、それぞれの問に対して、5段階の評価値（例：5：読みたいと判断、4：どちらかといえば読みたいと判断、3：判断できなかった、2：どちらかといえば読みたくなないと判断、1：読みたくなないと判断）で回答しても

表 2 「立ち読み」の小説とインタフェースの組み合わせ（人）

Table 2 Subjects on our interface.

書籍タイトル	提案インタフェース	青空文庫	計
金色夜叉	8	7	15
真珠夫人	8	7	15
ジーキル博士と ハイド氏の怪事件	7	8	15
フランケンシュタイン	7	8	15
合計	30	30	60

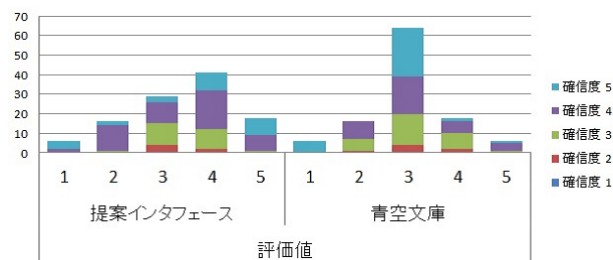


図 6 各手法における評価値ごとの確信度の回答数
Fig. 6 Histogram of answers for each method.



図 7 判断スコア
Fig. 7 Conceptual diagram of judgment score.

らった。また、回答をどれだけ確信を持てたかについて、5段階の確信度（5：強い確信がある、4：確信がある、3：どちらでもない、2：確信がない、1：まったく確信がない）で回答してもらった。

5.2.2 結果と考察

被験者 15 人が 4 冊の「立ち読み」を行った。小説とインタフェースの組合せに対して、「立ち読み」を行った被験者の人数を表 2 に示す。

また、評価値ごとの確信度の数をグラフにまとめたものを図 6 に示す。

選別の有効性の評価

確信を持った選別ができたかを、評価するために、被験者の回答から判断スコアを求める。被験者集合を P とした際に、設問 q の判断スコア $ds(q)$ を以下の式で定義する。

$$ds(q) = \sum_{p \in P} \sum_{b \in B} |3 - \text{評価値}_{p,b,q}| \times \text{確信度}_{p,b,q} \quad (5)$$

ここで、評価値 $_{p,b,q}$ はユーザ p の小説 b に対する設問 q の評価値を表し、確信度 $_{p,b,q}$ はユーザ p の小説 b に対する設問 q の確信度を表す。図 7 に示すとおり、評価値は 3 を中心とし、5 がポジティブに評価（読みたいと判断、魅力があると判断）、1 がネガティブに評価（読みたくなないと判断、

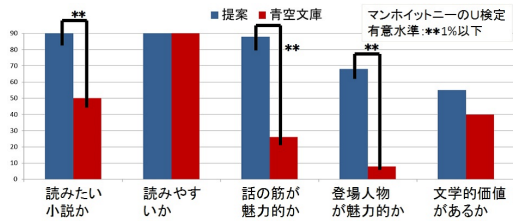


図 8 各設問の判断スコア
Fig. 8 Judgment scores in each question.

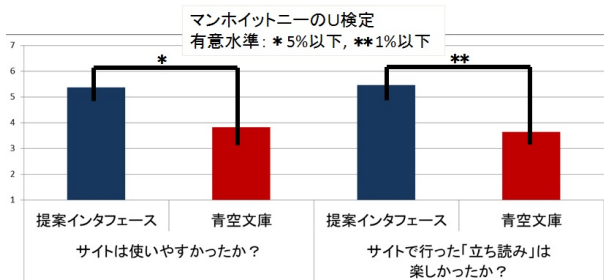


図 9 インタフェースに対するアンケート項目の回答の平均値
Fig. 9 Average scores of each interface.

魅力がないと判断) となっている。同程度の確信度であっても、評価値が3から離れるほど、より強い確信を持って答えられたととらえることができる。また、確信度が5であっても、評価値が3である場合は、「判断できなかったことを、確信を持って答えた」ことを意味し、確信を持った選別を行えたとは考えにくく、判断スコアでは0となる。

各設問の、判断スコアを図8に示す。提案インタフェースを用いることで、「読みたい小説かどうか」、「小説の話の筋が魅力的かどうか」、「小説の登場人物が魅力的かどうか」について、確信を持った判断が可能であることが分かった。インタフェースに対する被験者ごとの回答、および判断スコアの分布が正規分布に従わないことから、検定には、マン・ホイットニーのU検定を用いた。検定により、これらには有意水準1%で有意差があることが示された。

提案インタフェースのユーザエクスペリエンスの評価

4冊すべての「立ち読み」が終了した後に、「立ち読み」の感想に関するアンケートを行った。被験者には、青空文庫、提案インタフェースについて、以下の2つの問いに7段階で回答してもらった。

Q1. 使いやすかったですか?

Q2. 立ち読みは楽しかったかですか?

アンケート結果を図9に示す。両方の質問において、提案インタフェースの平均値がより高かった。また、マン・ホイットニーのU検定において、「サイトの使いやすさ」には有意水準5%で、「立ち読みの楽しさ」には有意水準1%で有意差があることが示された。

サイトの使いやすさにおいては、提案インタフェースは、青空文庫のインタフェースよりも、実行できる機能が多いことや、ユーザが操作に慣れていないことから、青空

文庫よりも低い値をとると予想していたが、結果は高い値となった。その理由として、自由記述回答において、興味喚起度マップが「立ち読み」を開始する箇所の目安となったと述べられていることから、被験者は、操作性以外の利便性の要素も含めて、使いやすさを評価したことが考えられる。

「立ち読み」の楽しさにおいても、提案インタフェースは、青空文庫のインタフェースよりも高い評価を得た。自由記述回答では、文章を難しく感じる小説に対して使ってみてみたいという意見があり、興味喚起度マップによる支援が楽しさにつながったと考えられる。

5.3 議論

5.3.1 「立ち読み」箇所の有効性

提案インタフェースが小説の「立ち読み」に効果があることを示すためには、提案インタフェースによってユーザに提示された小説中の箇所が、他の箇所よりも小説の選別に対して有効であることを示す必要がある。本実験において、ユーザはWebブラウザ上で青空文庫をブラウジングする際に、被験者に小説を冒頭から読む必要はないことや検索機能を使用してよいことを説明されている。実際に、ユーザが、本文を最初から読むばかりでなく、Webブラウザのスクロールバーを利用して、小説の任意の箇所に移動する行動が見られた。したがって、本実験では、ユーザがWebブラウザで「立ち読み」する際に出会った箇所よりも、提案インタフェースで閲覧した箇所の方が、小説の選別に効果的であることを示すことができた。より具体的には、5.2.2項に示した実験結果により、「読みたい小説か」、「話の筋が魅力的か」、「登場人物が魅力的か」の3項目に関して、Webブラウザでの立ち読みよりも、提案インタフェースを利用した「立ち読み」の方が、確信を持った判断ができることが示されている。

しかし、今後、ユーザが閲覧した箇所の興味喚起度の値と選別における有効性の関連や、提示された特徴的な単語と選別における有効性との関連等、詳細な分析を行っていく予定である。

5.3.2 興味喚起度マップに配置された特徴的な単語の影響

本論文で提案する興味喚起度マップでは、ユーザが興味を持つ可能性が高い単語を選択しマップ上に配置する。これは、「立ち読み」を支援するインタフェースとして、ユーザが読んでみたいと思う単語を優先的に提示することが重要であるという考えに基づいている。つまり、興味喚起度マップを利用したインタフェースでは、マップ自体に提示された単語にユーザが興味を持たなければ、読んでみたいと思う箇所をクリックをしたり、本文をブラウジングしたりする等の選別活動を行わずに、ユーザが対象とする小説を読まないことを決定する可能性があるため、興味喚起度マップにユーザが興味を持つ単語を提示することが重要で

あると考えられるからである。5.2.2項に示した実験結果により、本論文で提案する興味喚起度が高いと推定される単語で構成された興味喚起度マップを利用した場合に、Webブラウザを用いたブラウジングよりも効率的な小説の「立ち読み」が行えることが示されている。一方、ユーザが興味を持つ可能性が低い単語を用いて興味喚起度マップを構成したとしても、最終的には効果的な選別を行うことができる可能性がある。興味喚起度が低い単語を用いたマップを利用した場合に、提案インタフェースの効果がどの程度低下するかについての分析は今後の課題である。

5.3.3 比較対象とするインタフェースについて

本論文では、提案インタフェースの有効性を評価するためのベースラインとして、現在、最も一般的かつ汎用的な電子化された小説のブラウジング環境であると考えられる、Webブラウザによる閲覧を採用した。現在、電子書籍が普及しつつあり、専用のビューワ上での閲覧を前提とし、専用の電子書籍の形式で構造化された小説が存在する一方で、そのような形式に構造化されていない、単純なテキスト形式の電子化小説も多く存在している。これまで電子化された小説の「立ち読み」インタフェースに関する研究は行われていないため、本研究では、可能な限り一般的かつ汎用的な環境で、本研究が提案するアプローチの効果を評価することが重要であると考え、専用の電子書籍ビューワではなくWebブラウザをベースラインとした。もちろん、電子書籍ビューワによる立ち読みとの比較は大変重要な問題であり、今後、様々な種類の電子書籍ビューワによる「立ち読み」に対する本インタフェースの有効性の評価を行うことが重要である。

5.3.4 「立ち読み」以外の選別手段との関係

本インタフェースの目的は、小説の「立ち読み」による選別に注目し、ユーザがその行為を効率的に行うことを支援することである。一般的に、小説を選別するためには、本文の「立ち読み」を行う以外にも、レビュー、あらすじ、書評等、様々な手段が利用される。それらの手段は、それぞれに特徴があり、目的や場合に応じて使い分けられている。また、1つの小説を選別する場合にも、単一の手法のみを利用するのではなく、複数の手段を利用して総合的に判断する場合も多い。つまり、レビュー、あらすじ、書評が存在する場合でも、書籍の内容を「立ち読み」によって確認することが少なくない。本インタフェースは、レビュー、あらすじ、書評に変わるものとして位置付けられるのではなく、必要に応じてそれらと複合的に利用されることを想定している。したがって、今回の実験では、提案インタフェースと、レビュー、あらすじ、書評との比較を行うことをせず、最も一般的であり基本的であると考えられる小説本文のWebブラウザ上での「立ち読み」をベースラインとして、本インタフェースの有効性を示した。もちろん、小説の選別のために、レビュー、あらすじ、書評、提案イ

ンタフェースのそれぞれが、単体でどの程度寄与し、どのような組合せでどれだけの効果があるかに関して定量的な評価を行うことは重要であり、今後の課題である。

5.3.5 閲覧時間制限と閲覧ページ数制限について

本論文の評価実験では、「効率的な選別が可能である」ことを、「一定時間内に、確信を持った判断ができること」と考え、実験を設計した。これは、本研究が、電子化された書籍をWeb上で立ち読みさせる場合、閲覧可能時間が制限されることがあり、一定時間内で効果的に「立ち読み」をすることが重要であると考えたからである。一方で、制限時間を設けずに、選別を行うまでに要した時間の長さを計測することで、提案インタフェースの能力を別の側面から評価できると考えられる。今後、時間制限を与えない状況で、選別を行う時間に基づいた評価も行っていきたいと考えている。

5.3.6 提案インタフェースが有効な小説の種類

小説には、推理小説、恋愛小説等、様々な種類が存在する。今回の実験では、対象とした小説は4件であり、あらゆる種類の小説に対して提案された手法が有効であるとは判断できない。しかし、小説の種類は限定される可能性があるが、提案インタフェースが小説の効率的な「立ち読み」に有用であることが示すことができた。提案インタフェースは小説の種類によって効果が異なる可能性があるため、今後、様々な種類の小説を対象にした比較実験を行い、小説の種類によって提案インタフェースの有効性に違いがあるのかを分析することが重要である。

5.3.7 ネタバレについて

本インタフェースでは、小説の全体像を一覧で表示するために、小説を読む前に内容が分かっしまい、小説を読む楽しさを減少させてしまう「ネタバレ」につながる危険性がある。我々は、研究を進めるにあたり、「小説の選別に必要な情報の効率的な提供」と「ネタバレ防止」との問題を分離した。そして、今回は、効率的な「立ち読み」提供という点から、効果的な手法を提案した。しかし、小説を読む楽しさという観点から、ネタバレは無視できない対象である。今後、本インタフェースでは、通常の立ち読みと比べてどの程度ネタバレのリスクが高まり、それが読者の読書の楽しみを奪うのかについて定量的な評価を行い、解決方法を検討していく予定である。

6. まとめ

本論文では、電子書籍小説を対象とした、電子化小説選別インタフェースを提案した。提案インタフェースは、小説の本文と、レビューから自動的に生成される、興味喚起度マップを用いた「立ち読み」を基盤としている。被験者実験により、提案する単語の興味喚起度推定手法が有効であることが示された。また、提案インタフェースにより、確信を持った選別を行えたかの評価を行った。被験者実験

の結果、「読みたい小説か」、「話の筋の魅力」および「登場人物の魅力」に対して、より確信を持った判断ができたことが分かった。また、提案インタフェースにおいては、ユーザは単に文書を読覧するよりも、楽しく「立ち読み」を行っていた。このことから、現在、Web上の電子書籍小説においては「立ち読み」を行う人が少なく、選別に役に立つページを発見することが困難であるという問題点を、提案インタフェースによって改善できると考えられる。

本論文で提案した興味喚起度マップは、ユーザが興味を持つ可能性の高い単語を多種類提示するという観点で構成した。しかし、興味喚起度マップ上に提示する単語を決定するためには様々なアプローチが考えられる。今後、様々なアプローチに基づいて興味喚起度マップ上に単語の配置を行い、それぞれのアプローチで構成された興味喚起度マップによって、ユーザが小説の全体像をどの程度俯瞰できるかについての分析を行い、より効果的な単語決定手法を開発したいと考えている。

謝辞 本研究を進めるにあたり、熱心に議論していただいた、九州大学牛尼研究室の皆様にご感謝いたします。また、本論文を執筆するにあたり、本論文を大変丁寧に査読していただき、有用なコメントをいただいた査読者の方々に感謝いたします。本研究はJSPS 科研費 24500119 の助成を受けたものです。

参考文献

[1] 日本出版インフラセンター：電子出版と紙の出版物のシナジーによる書店活性化事業 (online), 入手先 <http://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/contents/downloadfiles/120307-1.pdf> (参照 2012-02-19).

[2] 村上憲郎：Google の切り開く情報の世界—プロフェッショナルの仕事とは、情報管理, Vol.53, No.12, pp.651-664 (2011).

[3] 松田千春：情報探索におけるブラウジング行動：図書館と書店における行動観察を基にして、三田図書館・情報学会, No.49, pp.1-31 (2003).

[4] Hinze, A., McKay, D., Vanderschantz, N., Timpany, C. and Cunningham, S.J.: Book selection behavior in the physical library: Implications for ebook collections, *JCDL '12*, pp.305-314 (2012).

[5] Ooi, K.: How adult fiction readers select fiction books in public libraries: A study of information-seeking in context, Masters Research Paper, Victoria University of Wellington, New Zealand (2008).

[6] McKay, D.: A jump to the left (and then a step to the right): Reading practices within academic ebooks, *OzCHI '11*, pp.202-210 (2011).

[7] 沢井康孝, 山本和英：文書に対する大衆の興味の強さの推定提案人工知能学会全国大会論文集 (CD-ROM) (2007).

[8] 谷口敏夫：『天人五衰』の小説構造可視化：三島由紀夫『豊饒の海』の絵解き, 京都光華女子大学研究紀要, Vol.42, pp.A35-A57 (2004).

[9] 山田美幸：プラネッツ・シェイクスピア：文学作品におけるストーリーの可視化 (online), 入手先 <https://www.cps-jp.org/modules/mosir/player.php?v=20110223_yamada> (参照 2011-02-23).

[10] Plaisant, C., Rose, J., Yu, B., Auvil, L., Kirschenbaum,

M.G., Smith, M.N., Clement, T. and Lord, G.: Exploring erotics in Emily Dickinson's correspondence with text mining and visual interfaces, *Proc. 6th ACM/IEEE-CS joint conference on Digital libraries*, pp.141-150 (2006).

[11] Lohmann, S., Burch, M., Schmauder, H. and Weiskopf, D.: Visual analysis of microblog content using time-varying co-occurrence highlighting in tag clouds, *Proc. International Working Conference on Advanced Visual Interfaces*, pp.753-756 (2012).

[12] Lee, B., Riche, N.H., Karlson, A.K. and Carpendale, S.: SparkClouds: Visualizing Trends in Tag Clouds, *IEEE Trans. Visualization and Computer Graphics*, Vol.16, No.6, pp.1182-1189 (2012).

[13] Havre, S., Hetzler, E., Whitney, P. and Nowell, L.: ThemeRiver: Visualizing Thematic Changes in Large Document Collections, *IEEE Trans. Visualization and Computer Graphics*, Vol.8, No.1, pp.9-20 (2002).

[14] Liu, S., Zhou, X., Pan, S., Song, Y., Qian, W., Cai, W. and Lian, X.: TIARA: Interactive, Topic-Based Visual Text Summarization and Analysis, *ACM Trans. Intell. Syst. Technol.*, Vol.10, No.2, pp.1303-1312 (2012).

[15] 黒橋慎夫, 白木伸征, 長尾 真：出現密度分布を用いた語の重要説明箇所の特定, 情報処理学会論文誌, Vol.38, No.4, pp.845-854 (1997).

[16] Seymour-Smith, M. (Ed.): *Novels and Novelists: A Guide to the World of Fiction*, St. Martins Pr. (1982).



村井 聡一 (学生会員)

1988 年生。2011 年九州大学芸術工学部芸術情報設計学科卒業。2013 年同大学大学院芸術工学府芸術工学専攻修士課程修了。在学中、電子書籍の選別インタフェースに関する研究に従事。現在、ヤフー株式会社勤務。



牛尼 剛聡 (正会員)

1970 年生。1999 年名古屋大学大学院工学研究科情報工学専攻博士課程後期課程満了。1999 年九州芸術工科大学芸術工学部助手。2011 年九州大学大学院芸術工学研究院准教授、現在に至る。日本データベース学会、電子情報通信学会 (シニア会員)、ヒューマンインタフェース学会、ACM、IEEE-CS 各会員。

(担当編集委員 手塚 太郎)