

子どもの質問を利用したソーシャル絵本推薦システムの提案

松村 敦*, 柿島大貴**, 宇陀則彦*

Proposal of Social Picture Book Recommender System using Children's Questions

Atsushi MATSUMURA, Hirotaka KAKISHIMA and Norihiko UDA

抄録

豊かな読書生活のために、絵本は大きな役割を果たすと言われている。しかし、子どもの興味を把握することは難しく負担が大きいため、子どもの興味にあった絵本を推薦することは難しい。そこで、本研究では、子どもの発する質問に子どもの興味が表れることに着目し、子どもの質問に対して人手で絵本を推薦する手法を提案する。

本手法の有効性検証のために、子どもの質問を利用したソーシャル絵本推薦システム「ぴくぶく」を実装し、利用実験を行なった。

「ぴくぶく」には、子どもの質問を投稿する機能と、投稿された質問に対して絵本を推薦する機能がある。

利用実験では、3歳から6歳の子どもの持つ親25名に対し、1ヶ月間「ぴくぶく」を使ってもらい、利用ログの記録とアンケート調査を実施した。その結果、質問投稿が236回、絵本推薦が117回行われ、25名中21名に絵本が推薦された。推薦された絵本を読んだ11名の記録から読んだ絵本20冊のうち19冊の絵本で子どもが喜んだことがわかった。さらに、「子どもの発言を注意深く聞くようになった」など、親の子どもへの興味が喚起される例も多くみられた。課題は、推薦数と推薦精度のさらなる向上である。本手法によって、子どもの興味にあった絵本推薦が一定程度実現できた。また、本手法が親と子どもの関係性の深化にも寄与する可能性があることが示された。

Abstract

For rich reading life, picture book it is said to play a major role. However, since it has a large burden difficult to grasp the child's interest, it is difficult to recommend a picture book to children's interest. Therefore, in this research, we focused on the fact that children's interest appears to questions generated by the child, we propose a method for recommending a picture book by hand to the child's question.

In order to verify the effectiveness of this method, we implement the "Pikubuku" social picture book recommender system using the children's questions, and carried out utilizing experiment.

"Pikubuku" has a function to post the children's questions, and a function to recommend the picture book to posted questions.

In utilizing experiment, 25 people of parents with children from 3 to 6 years were instructed to use for one month "Pikubuku", and we carried out records of usage log and questionnaire survey. As a result, the post of the question has been performed 236 times, picture book recommendation has been performed 117 times, and picture book was recommended to 25 people in 21 people. A record of 11 people who read a recommended picture book showed that a child was delighted with 19 picture books of the 20 picture books. In addition, parents were seen many cases with more of interest to children, as can be seen in the remark referred to as "I began to listen carefully to children's speech". Challenge is increasing the number of recommendations and to improve the recommendation accuracy. By this method, the recommendation of a picture book to children's interests can be realized to a certain extent. It was indicated that there is a possibility that this method also contributes to deepen the parent-child relationship.

- * 筑波大学図書館情報メディア系
Faculty of Library, Information and Media Science
University of Tsukuba
- ** 株式会社サイバーエージェント
CyberAgent, Inc.

1. 背景と目的

幼い頃の読み聞かせ経験は、その後の読書習慣に大きく影響するとされている¹。幼児期の親子のコミュニケーションを増加させる効果²や、脳への良い影響などが明らかにされる³など、その重要性は様々な方面から指摘されている。

これに加えて、読み聞かせには子どもにとって「良い」絵本を選択する必要があるが、その条件は、子どもが面白いと感じることだとされている⁴。しかし、同じ絵本でも、個性や経験によって読み方は異なる⁵ため、子ども一人ひとりの個性に合わせた絵本の選択が重要となってくる。現在、毎年大量に出版されている絵本の中からそのような適切な1冊を選択することは非常に難しいという現状がある。

このような問題に対して、絵本選択を支援する Web サービスとして、絵本ナビ (<http://www.ehonnavi.net/>) や mi:te (<http://mi-te.kumon.ne.jp/>) などが存在する。このようなサービスは、利用者が相互に絵本を推薦しあう仕組みが大きな特徴であり、主に、母親の間で絵本に関するやり取りが行われている。

しかしながら、子ども一人ひとりの特徴にあわせて子どもに直接絵本を推薦する仕組みは実現されておらず、類似のサービスも見当たらない。その理由の一つには、子どもが実際に絵本を好きであるかどうかを判断することが難しいという問題がある。

この問題に対して、これまで子ども一人ひとりの個性に注目した絵本推薦システムの実現を目指した研究がある^{6,7,8}。これらの研究では、情報推薦システムにおける嗜好抽出として、読み聞かせ時の子どもの反応に着目し、子どもの反応と絵本の主題との関係から子どもの好みを推測するものである。しかし、これらの方法は、反応の記録や、絵本分析の負担が大きいという問題があり、また、容易に自動化することができない。

そこで、本研究では、子どもが日常的に発する質問に子どもの興味が表れることに着目し、この質問に対して人手で絵本を推薦することによって、子どもの興味に応じた絵本推薦の実現が可能ではないかと考えた。ここで本研究においては、人々の協力によって人手で行う推薦のことを“ソーシャルな推薦”と定義する。本研究の目的は、子どもの投げかける質問に対してソーシャルな絵本推薦を行う仕組みを提案し、システムとして実現することによってその有効性を検証することである。

2. 関連研究

2.1 絵本推薦に関する研究

子どもへの絵本選択支援を指向した研究として、絵本類似探索システム「ピタリエ」がある。ピタリエは、絵本のテキストの言語情報（形態素、品詞、意味など）と書誌情報を特徴量とした類似絵本の推薦手法⁹と、絵本テキストの難易度分析により、年齢と発達に応じた絵本の推薦手法¹⁰を実装したものであり、絵本のコンテンツベースの推薦が可能となっている。ただし、ピタリエは、子どもの好みを適切に表現する実装はなく、また、絵本のテキストに主眼を置いて類似度を測っているため、子ども一人ひとりの興味を適切に反映できていない。

また、協調フィルタリングとコンテンツベースのハイブリッド型絵本推薦システムを目指した研究^{6,7,8}がある。これらの研究は、読み聞かせ時の子どもの反応に着目し、子どもの嗜好情報を抽出することを目指している。子どもの反応によって好みを判定可能であることが示されているが、実際の反応取得と絵本の分析は人手で行なわれており、容易に自動化もできないため、推薦システムの実現には至っていない。

一方で、現在、絵本選択を支援する Web サービスとしては、Amazon.co.jp (<http://www.amazon.co.jp/>)、絵本ナビ、mi:te などがある。Amazon.co.jp は、絵本に特化されたサービスではないが、利用者が多く、各商品のページにおいて「この商品を買った人はこんな商品も買っています」といった、利用者の購買情報や閲覧情報から協調フィルタリングを用いた推薦が便利であり、多く利用されている。

絵本ナビは、絵本の検索機能とテーマ別のリストを提供している。このような検索機能やテーマ別のリストによる支援は、他のサービスでも提供されている一般的な手法である。

日本公文教育研究会が運営する mi:te は、Amazon と同様に絵本の所有リストに協調フィルタリングを用いて推薦が行なわれていると推測できる。これに加えて、Q&A サービスが存在する。これは、運営側が設定する質問に対して、利用者が絵本を紹介することで、質問の内容に沿った絵本のリストを作るものである。

これらを始め、書籍の推薦や親の絵本選択を支援するサービスは既にいくつか存在する。しかし、子どもの興味に合わせて推薦をするサービスは未だ登場していない。

2.2 子どもの興味に関する研究

子どもの興味に関する研究として、吉岡らが行った研究^{11,12}がある。吉岡らは、「幼児の興味・関心は幼児が大人になげかける質問に顕著に表れる」という考えのもと、子どもが大人になげかける質問から子どもの興味の調査を行っている。吉岡らは質問をまとめるために階層構造を持った分類を用意した。この分類は、6分野、14項目、442キーワードで構成されている。例えば、「太陽」というキーワードは、「天体・気象」という項目に属し、さらに上位の「自然」という分野に属する。

吉岡らの調査データから、子どもが親に投げかける質問に子どもの興味・関心が表れることが推測できるほか、子どもの質問の発生頻度が1日あたり平均2.5回程度であることが分かった。また、子どもの質問は言語化された情報であるため、専門家ではない親でも記録が容易である。実際に、吉岡らも、子どもの保護者に質問を記録させ収集している。これらの特徴から、子ども一人ひとりの興味に合わせた絵本推薦システムの入力に子どもの質問を採用することで、子どもの興味に合わせた推薦が可能かつ記録が容易なシステムの構築が期待できる。

3. 手法

3.1 質問に対するソーシャル絵本推薦手法

本研究で提案する手法は、子どもが親に投げかける質問に対して絵本を推薦する枠組みである。この枠組みは、子どもの質問に対して、その内容に応じた絵本を回答として提示して紹介する Q&A システムと位置づけることができる (図1)。

一般に、子どもの質問には答えにくいものも多いが、人の知識に頼ったソーシャル推薦であれば、子ども

の質問に対して絵本で回答することへも対応可能と考えた。現在、絵本情報の収集に利用されている絵本ナビや mite では、活発に絵本の推薦が行なわれていることから、このような枠組みが有効に働くことが期待できる。

提案手法により、以下のメリットが生まれる。

- 子どもから無理に聞き出すなどの子どもへの負担なしに、子どもの興味を取得することができる
- 子どもを常に観察するなどの親への負担なしに、子どもの興味を取得することができる
- 答えにくい子どもからの質問に絵本を通して答えることができる
- 自分の質問への回答として絵本が推薦されるため、子どもの絵本への興味を喚起できる
- 子どもの質問の記録を通して、親が子どもに対する関心を高めることができる

しかしながら、人の知識に頼ったソーシャルな推薦は、推薦されるまでに時間がかかり、また、必ず推薦があるとは限らないという問題がある。本研究では、この問題に対してコンテンツベースフィルタリングを用いて自動的に推薦を行う枠組みを併用する (図1)。

コンテンツベースフィルタリングを実現するには、絵本の内容情報が必要となるが、現状ではそのような情報を十分整理したものは存在しない。そこで本研究では、質問の投稿とソーシャルな絵本推薦を通じて絵本に対する内容情報の蓄積を同時に実現する。具体的には、質問投稿時に内容を表すカテゴリを付与してもらい、その質問に対して推薦された絵本に自動的にそのカテゴリを付与する。これによって、子どもの興味と絵本の内容情報を同じカテゴリという単位で蓄積し、将来的な自動推薦の実現を目指す。補助システムによる情報の蓄積と自動推薦の仕組みを図2に示した。

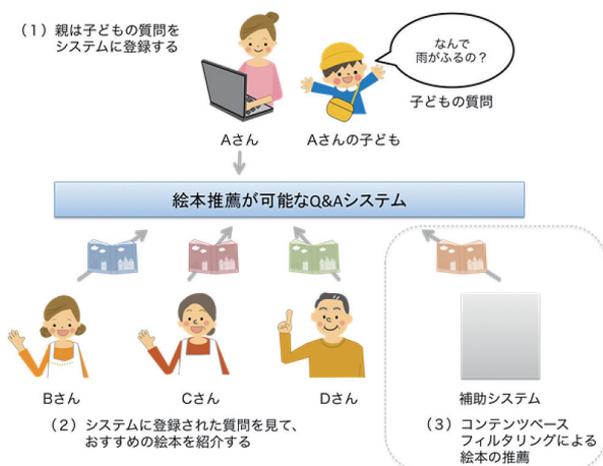


図1 ソーシャル絵本推薦の枠組み

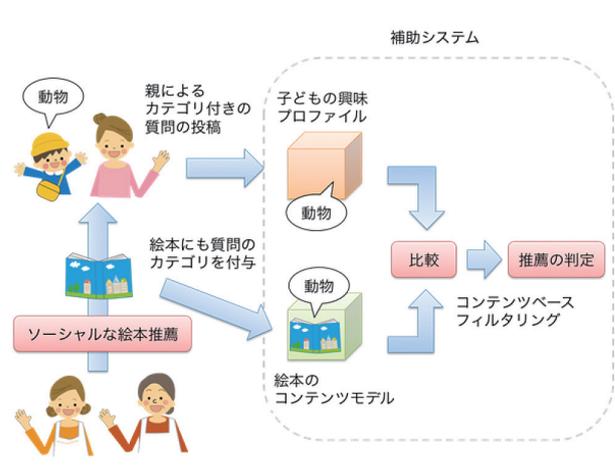


図2 補助システムの仕組み

ここで、カテゴリは吉岡ら^{11,12}の調査から得られた6分野14項目442個のキーワードを利用する。なお、質問の投稿時にカテゴリを選択する行為は、既にYahoo!知恵袋で行われている。Yahoo!知恵袋のカテゴリは、17の大分類、110の中分類、379の小分類から構成されており、吉岡らの分類よりも大規模である。したがって、吉岡らの分類によるカテゴリ選択は無理なく行えると考えられる。

3.2 ソーシャル絵本推薦システム「ぴくぶく」

3.2.1 システムメイン画面

システムのメイン画面を図3に示す。

システムは、ユーザ登録後にIDとパスワードを用いてログインすることで使用できる。インターフェースは、マイクロブログ Twitter (<http://twitter.com/>) を意識した作りとした。日常の出来事をつぶやくツールとして流行している Twitter にインターフェースを近づけることで、質問を投稿する敷居を下げることを目的としている。

システムのメイン画面は、5つの要素から構成されている。

- 子どものプロフィール（画面上部、左側）
- 質問の入力フォーム（画面上部、中央）
- 「子どもの質問」投稿した子どもの質問が表示される（画面下部、左側）
- 「おすすめされた絵本」推薦された絵本が表示される（画面下部、中央）
- 「他の子どもの質問」他の参加者の子どもの質問が表示される（画面下部、右側）

図3は、子ども「たろう」の親としてログインした場合の画面を示した。子どものプロフィールには、「たろう」という名前と「3才0か月」という年齢が表示さ



図3 システムのメイン画面

れている。「子どもの質問」の欄には、たろうの質問として記録された「雨はどうしてふるの?」という質問が表示されている。「おすすめされた絵本」には、他の利用者からたろうに推薦された「しずくのぼうけん」と「かさ」の2冊の絵本が表示されている。「他の子どもの質問」には、「縁日ってなあに?」をはじめ、他の利用者の子どもの質問が表示されている。このような画面構成にすることで、画面遷移を伴わずに、投稿した質問、推薦された絵本、他の参加者の投稿した質問を閲覧することが可能となっている。

3.2.2 質問の投稿

参加者は、子どもの質問をシステムに投稿することができる。質問投稿の手順は、質問を入力する、カテゴリを選択する、の2段階である。質問投稿時の画面遷移を図4に示す。

まず、子どもの質問は、画面上部のテキストフィールドに入力する。図4は、子どもが車を指差して「あれなあに?」と質問した場合の例である。質問の入力後、記録ボタンを押すとカテゴリ選択ウィンドウが表示される。このカテゴリ選択ウィンドウでカテゴリを選択して、投稿ボタンを押すと質問が投稿される。投稿された質問は、投稿者の画面では画面左側の「子どもの質問」に追加される。投稿者の画面に追加される質問は、性別を示す子どもの顔アイコン、質問内容、付与したカテゴ



図4 質問投稿時の画面遷移

り、投稿日時、削除ボタンで構成される。同じ質問は、他の参加者の画面では画面右側の「他の子どもの質問」に追加される。他の参加者の画面に追加される質問は、性別を示す子どもの顔アイコン、子どもの年齢、質問内容、付与されたカテゴリ、投稿日時、絵本をすすめるボタンで構成される。子どものなまえは表示せず、匿名化されている。質問は、どちらの場合も新しいものほど上側に表示される。

3.2.3 絵本の推薦

参加者は、他の参加者によって投稿された質問に対して、絵本を推薦することができる。推薦の手順は、絵本を推薦する質問を選択する、絵本を検索して選択する、おすすめ理由を任意で記入するという3段階である。絵本推薦時の画面遷移を図5に示す。

他の子どもの質問には、「絵本をすすめる」ボタンが配置されている。このボタンを押すと絵本紹介ウィンドウが表示される。絵本紹介ウィンドウは、「絵本の検索(別ウィンドウ)」ボタン、おすすめ理由を記入するためのテキストエリア、送信ボタン、キャンセルボタンから構成される。「絵本の検索(別ウィンドウ)」ボタンをクリックすると、検索ウィンドウが開く。このウィンドウには、絵本を検索するためのテキストフィールドと検索ボタン、「この絵本を選択」ボタン、キャンセルボタンがある。絵本検索ウィンドウでは、タイトル、著者名、

出版者名など関連するキーワードを入力し、検索ボタンをクリックすることで、絵本を検索することができる。絵本の検索後、紹介したい絵本の左側のラジオボタンにチェックを入れ、「この絵本を選択」ボタンを押す。絵本紹介ウィンドウに戻り、おすすめ理由を任意で記入し、送信ボタンを押すことで絵本の推薦が完了する。推薦された絵本は、推薦した相手の画面中央の「おすすめされた絵本」に反映される。

3.2.4 読書記録

質問の投稿や絵本の推薦といった2つの主な機能の他に、推薦された絵本に対する読書記録をつけることができる。読書記録をつける手順は、読んだ絵本を選択する、子どもの様子を3段階で評価する、読んだ感想を任意で記入するという3段階である。読書記録時の画面遷移を図6に示す。

おすすめされた絵本には、読んだボタンが配置されている。このボタンを押すと読書記録ウィンドウが表示される。読書記録ウィンドウは、子どもの様子を「喜んだ」「どちらでもない」「嫌がった」の3段階で評価ができるラジオボタン、読んだ感想を記入できるテキストフィールド、記録ボタン、キャンセルボタンがある。子どもの様子にチェックを入れ、読んだ感想を任意で記入し、記録ボタンを押すことで読書記録が完了する。その



図5 絵本推薦時の画面遷移



図6 読書記録時の画面遷移

後、メイン画面で個々の質問内容をクリックすると、読書記録が反映された質問ごとのページが閲覧できる。

3.2.5 システム構成

システムは、Web アプリケーションとして実装した。開発したシステムの構成を図7に示す。

クライアントサイドは、HTMLとJavaScript、サーバサイドは、PHPとMySQLデータベースで構成されている。タイトル、著者、書籍の画像などの書誌データは、Amazon Product Advertising API 経由で取得している。

質問の投稿時は、質問の内容やカテゴリの情報がサーバに送られる。サーバでは、PHPプログラムがその内容を受け取り、MySQLデータベースに内容を登録する。読書記録時も同様で、送られるデータが、子どものID、ISBN、子どもの様子、読んだ感想になる。絵本の推薦時は、推薦された質問のID、推薦した絵本のISBN、おすすめ理由がサーバに送られる。このとき、PHPプログラムは、これらのデータだけでなく、質問に付与されているカテゴリを取得し、カテゴリとISBNの組み合わせも同時にMySQLデータベースに登録するようになっている。そして、メイン画面は、数十秒から1分間隔で、新しい質問や絵本の推薦がないか更新情報を確認するようになっている。サーバからクライアントに更新が知らされた場合、JavaScriptがHTMLの内容を新しい情報に書き換える。クライアントとサーバ間の通信は、JavaScriptのAjax通信によって非同期に行われる。これによって、質問の投稿作業や絵本の推薦作業を中断すること無く新しい情報の取得、表示が可能になっている。なお、システムは、絵本と質問の関係、絵本とカテゴリの関係をISBNと各IDのペアとして蓄積している。ISBN以外の情報が必要なときは、PHPプログラムがAmazon Product Advertising APIと通信することで必要な情報を取得している。絵本の検索もこのAmazon Product Advertising APIにキーワードを送ることで検索

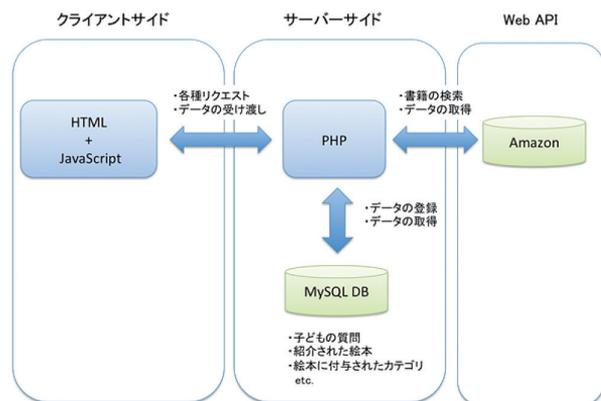


図7 システム構成図

結果を取得している。

なお、本システムではクライアントサイドの開発言語にJavaScriptを用いた。JavaScriptは、インターネットブラウザごとに解釈が異なるため、Internet Explorerでは動作しない。

4. 評価実験

4.1 概要

本手法の有効性を検証するために、実際に利用者を募って「びくぶく」を利用してもらい、利用ログの取得とアンケートを実施した。

4.2 対象

実験参加者は、3歳から6歳までの子どもがいる親とした。筑波大学の学園祭、近隣の幼稚園・保育所での募集用紙配布、知人の紹介を通じて募集した。合計25名の実験参加者が集まった。それぞれのプロフィールを表1に示す。

表1 実験参加者の属性

id	子ども			親	
	年齢	性別	通園先	年齢	性別
1	6	男	幼稚園	38	女
2	4	女	幼稚園	38	女
3	3	男	保育園	33	女
4	4	女	保育園	33	女
5	3	女	保育園	41	女
6	5	男	保育園	42	男
7	4	女	保育園	38	女
8	3	男	幼稚園	26	女
9	4	男	保育園	34	男
10	4	女	保育園	37	女
11	5	女	幼稚園	30	女
12	5	女	保育園	39	女
13	4	女	保育園	38	女
14	4	男	保育園	33	女
15	5	女	幼稚園	38	女
16	5	女	幼稚園	37	女
17	4	男	幼稚園	37	女
18	6	女	幼稚園	48	女
19	4	女	幼稚園	41	女
20	5	男	幼稚園	35	男
21	5	男	保育園	41	女
22	6	男	保育園	33	女
23	3	女	保育園	33	女
24	4	女	幼稚園	34	女
25	6	女	保育園	40	女

4.3 手順

募集用紙を見て応募してきた参加者に対して、まずインターネットブラウザである Firefox の準備をお願いした。これは、システムを利用できるインターネットブラウザに制限があるからである。次に、システムにアクセスしてユーザ登録をしてもらった。システムの利用は、ユーザ登録が終わり次第始めてもらった。自由にシステムを利用して、自分の子どもの質問の投稿、他の子どもの質問への絵本推薦をするようお願いした。なお、推薦された絵本を子どもに読むかどうかは自主的な判断に任せた。読むことを義務づけた場合、図書館の利用や近隣の図書館にない場合の対応など、実験の負担が大き過ぎてしまうためである。システム利用終了後、Webフォームによるアンケートを実施した。

4.4 期間

実験期間は、2010年10月22日から2010年11月22日までの1ヶ月間である。応募があり次第、順次利用してもらったため、開始日と終了日は参加者によって異なる。

表 2 参加者毎の利用状況

id	参加日数	質問数	被推薦数	推薦数
1	21	18	4	7
2	15	18	10	3
3	24	9	9	0
4	17	6	3	0
5	17	6	8	1
6	30	6	1	0
7	23	24	9	0
8	22	23	14	11
9	19	12	6	6
10	6	2	0	1
11	23	7	7	17
12	9	4	1	0
13	22	7	1	35
14	31	8	7	5
15	22	14	8	4
16	20	2	0	1
17	13	7	8	6
18	17	3	0	1
19	9	10	7	0
20	11	6	1	10
21	14	9	0	2
22	31	3	3	2
23	31	1	2	1
24	23	5	4	1
25	17	26	4	3
平均	19.5	9.4	4.7	4.7
分散	47.1	49.0	14.4	55.3
合計	487	236	117	117

参加日数は、最長の参加者で31日間、最短の参加者で6日間である。個別の参加日数は表2に示した。

4.5 利用ログの分析方法

本実験で得られた利用ログに対して、2つの分析を行った。1つ目は、質問に適切に絵本が推薦されたかをみる推薦の精度である。質問と推薦された絵本の組を見て、絵本が質問の回答に役立つかどうかという視点で判定した。2つ目は、質問と絵本に適切なカテゴリが付与されたかをみるカテゴリ付与の精度である。これは、まず絵本が推薦された質問を対象として、付与されたカテゴリが正しいかどうかを判定した。次に、質問に付与されたカテゴリがその質問に推薦された絵本に付与されたものとして精度を判定した。いずれも判定は2名で行い、判定が一致しなかったものについては最終的に著者が判断した。

5. 結果

5.1 システムの利用状況

実験期間中に投稿された質問は236件であり、これに対して推薦された絵本が117冊であった。質問毎に推薦された絵本の数を集計した結果を図8に示す。1冊以上絵本が紹介された質問が30%、1冊も絵本が紹介されなかった質問が70%であった。

システムの利用期間中に、個々の参加者に対して推薦された絵本の冊数を図9に示す。期間中、1冊以上絵本が紹介された参加者は、全参加者の84%にあたる21名だった。また、1冊も推薦されなかった参加者は4名いた。

個々の参加者毎の質問数（投稿した質問の数）、被推薦数（推薦してもらった絵本の数）、推薦数（推薦した絵本の数）を表2にまとめた。参加者間で推薦しあったため推薦数と被推薦数は同数になるが、被推薦数より推

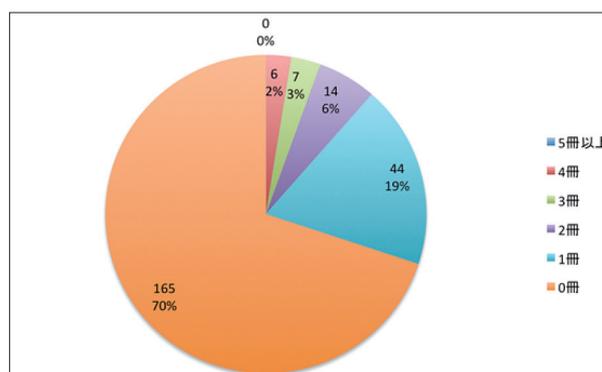


図 8 個々の質問に対して推薦された絵本の数

薦数の方が分散が大きい。

5.2 絵本の推薦精度

実験によって質問と絵本の組み合わせが重複を除き104組できた。このうち、子どもの質問への回答に役立つと判断されたものは57組(54.8%)であった。2人の判定者の一致率は70.2%であった。

5.3 絵本へのカテゴリ付与の精度

実験によって絵本とカテゴリの組み合わせが104組できた。このうち、絵本のカテゴリとして正しいと判定されたものは、64組(61.5%)であった。判定の一致率は83.7%であった。

質問とカテゴリの組み合わせのうち、絵本が推薦されたものは71組で、このうち質問のカテゴリとして正しいと判定されたものは47組(66.2%)であった。判定の一致率は87.3%であった。

5.4 推薦された絵本に対する反応

推薦された絵本に対して、親がどう思ったかを聞いたアンケートの結果を図10に示す。1人が「ほとんど読みたいものだった」、13人が「読みたいものが多かった」と回答した。

一方、推薦された絵本を読んだ子どもの反応は、シ

ステムの読書記録機能と実験後のアンケートから得られた。

読書記録のログからは、11名の子どもによる計20冊の絵本に対する反応を取得できた。その結果を図11に示した。読書記録のログでは、読書1回ごとの1冊に対する反応を、「喜んだ」「どちらでもない」「嫌がった」の3段階で評価してもらった。この結果、読んだ絵本の95%に対して子どもが喜んだという回答だった。

また、アンケートは絵本を読んでもらった子ども1人ごとの総合的な満足度として回答してもらった。その結果、10名の親が子どもの満足度を5段階で評価した。アンケートの結果を図12に示す。とても喜んだが50%、どちらかといえば喜んだが40%、合計で90%の子どもが喜ぶ反応を見せた。どちらの場合でも、90%以上、子どもが喜んだという結果が示された。

なお、システムのログとアンケートの人数が一致しないのは、実際には読んだがシステムの読書記録には登録しなかった、読んでシステムにも登録したがアンケートで無回答だったという2種類の参加者の影響である。

5.5 システムの印象アンケートの結果

システムの印象を、楽しかった、操作が簡単だった、役に立った、の3つの観点について、さらに実験終了後にもシステムを使い続けたいかについて、参加者に

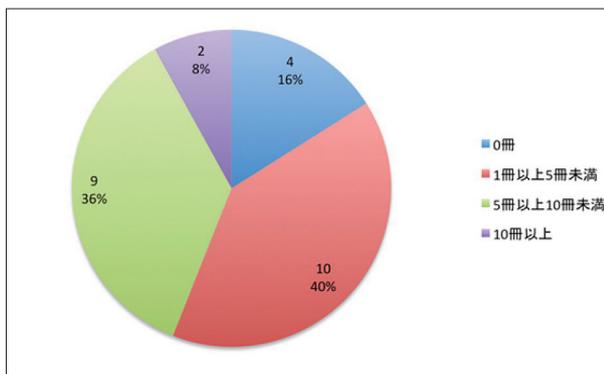


図9 参加者毎の推薦された絵本の数

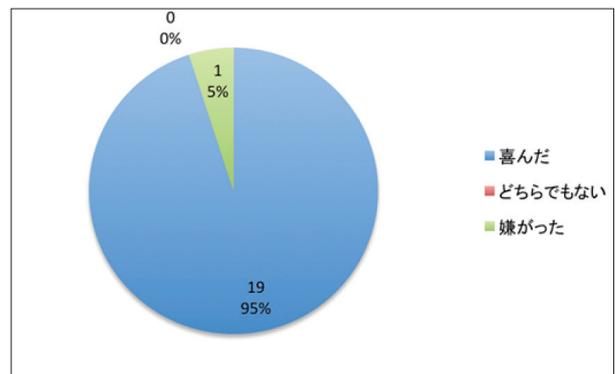


図11 読書記録での子どもの様子

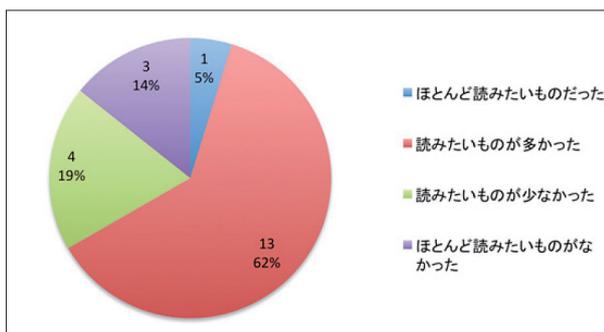


図10 推薦された絵本を読みたかったか

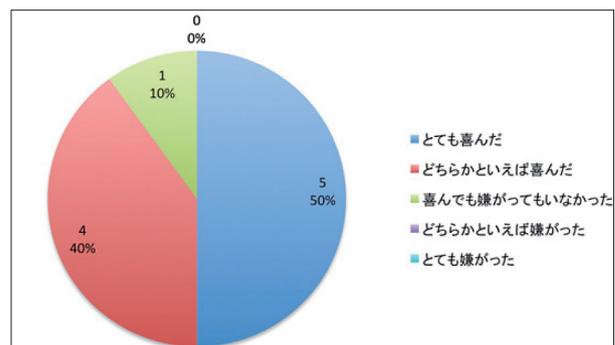


図12 アンケートでの子どもの様子

4段階評価の回答をしてもらった。

楽しかったという項目に対して、そう思うが32%、どちらかといえばそう思うが56%、合計88%の参加者が楽しさを感じた結果となった(図13)。

操作は簡単だったという項目に対して、そう思うが76%、どちらかといえばそう思うが20%、合計96%の参加者が操作を簡単だと感じた結果となった(図14)。

役に立ったという項目に対して、そう思うが20%、どちらかといえばそう思うが48%、合計68%の参加者が、役立つと感じた結果となった(図15)。

参加者が、実験期間終了後もシステムを使い続けたいか、4段階の評価で回答をしてもらった。結果を図16に示す。使い続けたいが20%、どちらかといえば使い続けたいが52%で、合計で72%の参加者が使い続けることに好意的だった。

5.6 システム使用による効果

システム使用による参加者の行動や意識の変化、システムの良かったところについて記述形式の回答を求めた。また、最後に、自由記述も行った。この3つの記述から、システム利用における肯定的な記述をまとめる。

- 「子供の質問をよく注意して聞くようになった。以前は聞き流していたが、記憶しておけるようになった。」や「質問を記憶して登録することで、子供の性格

や興味の対象を改めて認識することができた。」や「子供の質問を受け流すことなく「調べてみるよ」「待ってる」という会話ができるようになった」など、自分の子どもの質問に対する意識の変化や記録できることへの利点を感じた記述が12件あった。

- 「他の子どもの質問が興味深かった。読んでいておもしろかった。」や「他のお子さんも自分の子供と同様な質問を持っていることに親近感が湧いてよかった。」など、他の参加者の子どもの質問が見られることで面白さを感じた、参考になったという記述が11件あった。
- 「自分で探すより絵本を読んだことのある方からの紹介は参考になりました。」など、他の人から紹介されることで参考になるとした記述が5件あった。
- 「他のお子さんに紹介する絵本を考えるのも、今まで読んだ本をいろいろ思い出す機会になって楽しい。」や「自分が読んで良かったと感じた絵本を他の人に紹介できた。」など、紹介する側の楽しさの記述が3件あった。
- 「子供の質問に対して、具体的に本の読み聞かせや行動で教えてあげたいと思った」など、質問の回答に絵本を活用したいとする記述が3件あった。
- 「操作が簡単で、わかりやすかった点。」など、操作性に関する記述が2件あった。

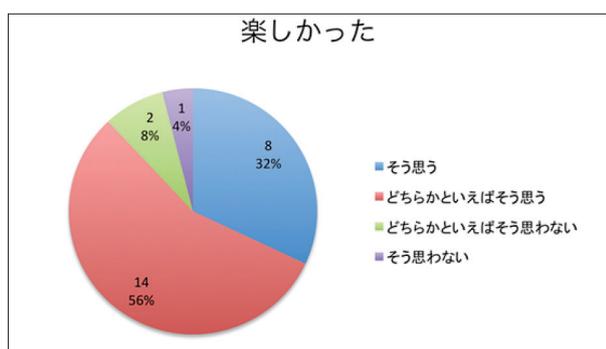


図13 システムの印象 (楽しかったかどうか)

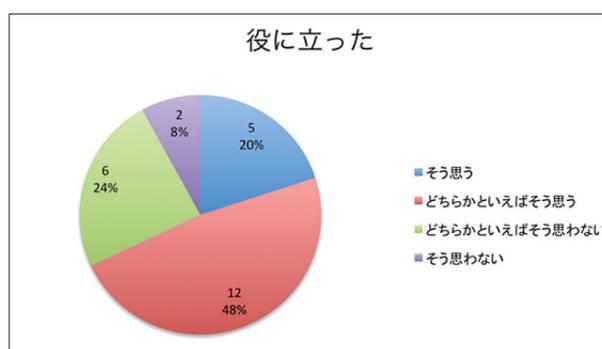


図15 システムの印象 (役に立ったかどうか)

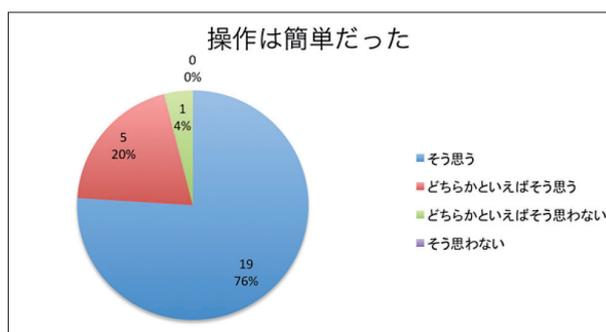


図14 システムの印象 (操作は簡単だったか)

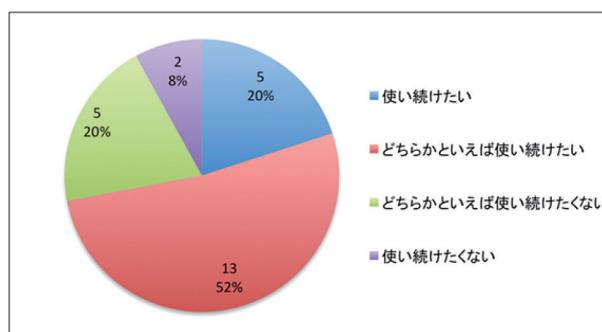


図16 システムの印象 (使い続けたいかどうか)

その他、「質問を書き込んでいると、子供も興味深そうに覗いていました。「質問したよ！書いて〜」とせがんだり、絵本が紹介されていると嬉しそうで、その本を急いで図書館に探しに行ったりしていました。」という子ども自身がシステムに興味を持った例が1件あった。

5.7 システムへの要望

システムの操作で難しかったところ、検索をしたくても検索できなかった理由、及びシステムの悪かったところについての記述形式の回答から、システム利用における要望や否定的な記述を以下にまとめた。

- 「どうしても紹介したい本が検索でひっかからなかったこと」など、検索の性能に関する記述が14件あった。
- 「他の子の質問で紹介された絵本が公開されていると良かった。」など、他の子どもの質問に対して推薦された絵本が見たいという記述が9件あった。
- 「カテゴリが細かすぎて選びにくいがありました」など、カテゴリ選択に関する難しさを指摘する記述が7件あった。
- 「絵本紹介システムということでしたが、実際に絵本を紹介してもらうことができなかつたのが、一番残念でした。」など、絵本が推薦されなかつたこと、推薦された冊数が少なかつたことに対する不満の記述が5件あった。
- 「自分が薦めた本が、きちんと相手に届いていたのか、確認できなかつた。」といった、推薦が相手に反映されたことを知りたいという記述が5件あった。
- 「ブラウザをインストールしなければならないのが、少々面倒でした。IEにも対応していただけるともっと利用しやすいと思います。」など、ブラウザの対応状況やインストールに関する記述が4件あった。
- 「年齢別で分かれていると本の紹介がしやすかつた気がします。」など、子どもの年齢に関する記述が4件あった。
- 「よりもっと利用者同士が交流できるシステムがあると楽しいものになるかもしれないと思いました」など、交流やコメントのやりとりに関する記述が3件あった。
- 「参加者が多いこと、参加者の中に何人かプロ的な人がいないと機能しないように感じた。」や「どうやって紹介者の量と質を確保するか。「本のソムリエ」的な、質問者の想定を超えるプレゼンが常に提供できる環境なら利用したい。」など、参加者の人数や紹介

者の質に関する記述が3件あった。

- 「絵本の知識がない（絵本を知らない）ので、紹介できませんでした」など、絵本に知識がないという記述が3件あった。
- 「お勧め結果に近隣図書館の蔵書検索結果へのリンクがあつたらうれしい。」など、図書館との連携に関する記述が2件あった。

その他、少数意見として次のような記述があつた。

- 「絵本は子どもの質問に答えるためにあるものではない。」
- 「子どもの質問のキーワードを直接 amazon で検索したほうが、知りたいときに調べられる。」
- 「登録できるものが「質問」に限られている」
- 「絵本でなくても、いい回答の仕方があれば教えていただけるともっと嬉しかつたです。」
- 「「読書記録」の簡易なシステムがあると便利」

6. 考察

6.1 絵本推薦システムとしての評価

本システムでは、25名による1ヶ月間の実験を通じて、236回の質問投稿と117回の絵本推薦が行われた。また、期間中、1冊以上絵本が推薦された参加者は、全参加者の84%にあたる21名だつた。この結果から、本研究で提案するシステムは、比較的活発に推薦が行なわれ、推薦システムとしてある程度機能したといえる。

また、自由記述に「自分で探すより、絵本を読んだことのある方からの紹介は、参考になりました。」といった推薦される側の喜びがみられた。また、それだけでなく「他のお子さんに紹介する絵本を考えるのも、今まで読んだ本をいろいろ思い出す機会になって楽しい」といった推薦する側にもメリットがあることが示唆された。

ただし、個々の質問に対する推薦数を見ると、推薦が行われた質問は30%に留まつた。1冊も推薦されなかつた質問が70%あるのに対して、4冊以上絵本が推薦された質問が6個あつた。推薦が偏つていたことが明らかである。また、今回の実験で推薦された絵本の分析から、子どもの質問への回答に役に立つと判断されたものは104冊中57冊（54.8%）とまだまだ十分ではなかつた。

この問題には3つの要因が関係すると思われる。1つは、参加者の能力の問題である。絵本を紹介できなかった理由として、「絵本の知識がない（絵本を知らない）ので、紹介できませんでした」など、絵本に詳しく

ないとする記述が3件あったことから、推薦には絵本に対する知識が求められることがわかる。実際、期間中、推薦を1回もしていない参加者が6名いた。一方で、推薦数の上位5名(20%)によって、全推薦数の68.4%が占められていることが結果でわかった。これは、上位20%の要素が全体の80%を占めるというパレートの法則が、このソーシャルな推薦にも当てはまることを示している。また、上位5人の中でも1位の参加者は特に推薦数が多く、1人で35回の推薦を行った。ある参加者からは、「参加者の中にプロ的な人がいないと機能しないように感じた。」という指摘もあった。本研究で提案する手法が十分機能するためには、単純に参加者を増やすのではなく、絵本の知識を持った参加者の確保が重要であると考えられる。

2つ目の要因は、システム機能の要因である。古い質問は、画面の下へ送られて行くので目につきにくくなる点、他の参加者が絵本を推薦したかどうかを判別できない点、似た質問がされた時に同じ絵本を推薦する気にならない点など、未推薦の質問に対する推薦を促す機能が不足していた。類似質問をまとめる機能や、未推薦の質問を上位に見えるようにするなど、改善する必要がある。

最後の要因は、子どもの質問に絵本で回答するという構図の問題である。子どもの質問には答えにくいものがあるが、特に絵本でも回答が困難なものがある。専門的な内容の質問では、図鑑や詳しい大人の本を利用する方が回答しやすい場合もある。この点は、絵本を推薦するという目的からは逸脱する問題ではあるが、子どもの質問を中心とした自然なコミュニケーションを実現するには検討しなければならない。

6.2 子どもへの影響

推薦された絵本を実際に読んでもらった子どものデータは、読書記録のログから1冊ごとの子どもの反応、アンケートの回答から1人ごとの満足度を得ることができた。11名の読書記録(全員で合計20冊)からは、読んだ絵本のうち95%で子どもが喜んだことがわかった。また、アンケートで10名の親が回答した子どもの満足度では、90%の子どもが喜ぶ反応を見せたことがわかった。この結果から、本研究が提案する手法で推薦された絵本には、子どもが喜ぶ絵本が一定程度含まれていたといえる。

子どもがどのように喜んでいたかは、いくつかの読書記録の記述から見て取れた。「台風はどうして南の海で生まれるの?」という質問に対して推薦された「台風

のついでき竜巻のついきゅう」(かこさとし 作、福音館書店)を読んだ子どもの読書記録には、「思っていたよりも資料性が高く、内容が具体的。夢中になっていました。」と、子どもの興味を満足させられた様子がみられた。同様に「アンパンマンの顔は何色?」という質問に推薦された「アンパンマン大図鑑—公式キャラクター2000」(やなせたかし他 作、フレーベル館)を読んだ子どもの読書記録には「アンパンマン以外にも他のキャラクターにも興味を抱いていた」とアンパンマンからさらに興味が広がっている様子が書かれていた。一方、「(弟のオムツ替えの様子を見ながら)うんち?」という質問には「うんちがぼとん—おむつにさよなら!…のおはなし」(アロナ・フランケル 作、さくまゆみこ 訳、アリス館)が推薦された。これを読んだ子どもの読書記録には「初めて読んだときは小さかったので、反応もあまりなかったが、今の月齢では喜んでいました。」とあった。年齢に応じた興味を引き出すことに成功した例と考えられる。また、「お空を飛んだときに、鍵をおとしたらどうしよう?」のような質問には「よかったねネッドくん」(レミー・チャーリップ 作、八木田宜子 訳)が推薦された。その読書記録には「ネッドくんのお顔が少し怖かったみたいだけど、ハラハラドキドキしたり、「よかった〜」と一緒に喜んで笑ったりしたのしんでました。」と、空を飛んだ時のスリルを楽しんだ様子が記録されていた。もとの質問が発せられた状況までは分からないが、空想の世界をさらに広げて楽しめるような絵本の推薦になっていたことが想像できる。同じように空想から出てきたような質問「家より大きいテーブルはどうするの?」には「きよだいな きよだいな(長谷川摂子 作、降矢なな 絵、福音館書店)」が推薦された。その子の読書記録には「絵本に出てくる「巨大なもの」以外でも、子供とお話をつくって楽しんでいます。」とあり、巨大なものを自分で考える遊びにまで発展していて、子どもの大きなものに対する興味と想像を広げるような推薦が実現されていたと考えられる。実験に際して読書記録は任意につけてもらったため、これらの例は一部でしかないが、子どもの興味に合わせ、さらにそれを発展させるような絵本の推薦が部分的には実現できていたといえる。

また、「質問を書き込んでいると、子供も興味深そうに覗いていました。「質問したよ! 書いて〜」とせがんだり、絵本が紹介されていると嬉しそうで、その本を急いで図書館に探しに行ったりしていました。」といったアンケート回答もあり、本システムからの推薦が、子どもの質問を誘発するように機能した面もみられた。インタビューをさらに工夫することで、システムと子どもの

インタラク션을促すことにも繋がる可能性がある。

ただし、今回の実験では、推薦されたすべての絵本に対して子どもの反応を調べたわけではなく、子どもの反応に関するデータは参加者が自主的に絵本を入手して読んだものに限られる。今後の課題として、この手法で推薦された絵本に対する子どもの反応をより多く集めて検証する必要がある。

6.3 親への影響

本システムが採用した子どもの質問を記録するという行為を通して、親の子どもへの興味関心を引き出す影響も現れた。

まず、「子どもの質問をよく注意して聞くようになった。以前は聞き流していたが、記憶しておけるようになった。」など、自分の子どもの質問に対する意識の変化やメリットを感じた記述が12件あった。さらに、「他のお子さんが自分の子供と同様な質問を持っていることに親近感が湧いてよかった。」など、他の参加者の子どもの質問に面白さを感じたり、我が子との比較で参考にしたりする記述が11件あった。

これらは、普段はあまりきちんと受け止めていなかった自分の子どもの質問や、あまり接点のない他人の子どもの質問を知ることができたことで生まれた参加者の意識の変化だと考えられる。

このように、本システムは、能動的に質問を記録したり、共有したりすることによって、子どもへの興味を喚起し、新しい発見を得たりするなど、親子の関係を深めるツールとして機能する可能性があると考えられる。

6.4 今後の課題

6.4.1 システムの性能向上

アンケートの結果から、絵本の検索性能の向上、カテゴリ選択の改善、推薦数の向上、インターネットブラウザの対応状況の改善、他の子どもの質問に対して紹介された絵本を閲覧する機能の追加、相手に届いているかを確認できる機能の追加、子どもの年齢に関する機能の追加、交流できる仕組みの追加、図書館との連携機能の追加など多くのことが求められていた。このうち、現時点で改善が必要なものについて対応策を考える。

まず、絵本の検索性能の向上は、国立国会図書館が提供するNDL SearchのAPI (<http://iss.ndl.go.jp/information/api/>)を導入することが考えられる。これにより、Amazonで取り扱っていない絵本への対応が可能となる。

次に、カテゴリ選択の改善は、Yahoo!知恵袋が採用

しているカテゴリ推薦の導入が考えられる。カテゴリ推薦とは、入力された質問の内容から、カテゴリを推薦してくれるものである。本研究で採用した吉岡らの分類とYahoo!知恵袋 (<http://chiebukuro.yahoo.co.jp/>)の分類は、どちらも400程度の分類である。したがって、このカテゴリ推薦の導入によって、カテゴリの数を減らすこと無く問題の改善に繋がると考えられる。ただし、Yahoo!知恵袋での質問と本システムでの質問は、長さが大きく異なるため、カテゴリ推薦の精度を安定させる手法の検討も必要となる。

推薦数の向上は、絵本に詳しい参加者を意図的に参加させるという方法や、コンテンツベースフィルタリングによる補助システムによる改善が考えられる。

6.4.2 自動推薦による補助システムの課題

実験の結果、本システムが提案する手法で、絵本に正しいカテゴリ(キーワードレベル)が付与された割合は61.5%だった。この割合では、絵本に付与されたカテゴリを補助システムのコンテンツベースフィルタリングの蓄積データとして使うことはまだまだ難しいと考えられる。絵本への正しいカテゴリ付与が成功するための要因には、質問への正しいカテゴリ付与と質問に答えられる絵本の推薦の2つがある。この2つの要素がともに成功した場合のカテゴリ付与の成功率は86.4%だったことから、この2つの要素の精度をあげることで、カテゴリを補助システムの蓄積データとして使用することができると考えられる。質問へのカテゴリ付与の精度をあげるためには、Yahoo!知恵袋が採用しているカテゴリ推薦の導入が考えられる。また、質問に対する絵本推薦の精度を上げるためには、絵本の知識を持った参加者の確保が必要であると考えられる。

7. まとめ

本研究では、子どもが親に投げかける質問に対してソーシャルに絵本を推薦する手法を提案した。本手法の有効性検証のために、ソーシャル絵本推薦システム「びくぶく」を開発し、実際の利用者を募り評価実験を行った。

1ヶ月の利用実験の結果、質問投稿が236回、絵本推薦が117回行われ、25名中21名に絵本が推薦された。絵本の推薦が行なわれたのは、全質問の30%と少なかったが、読まれた絵本はほとんどの子どもに喜ばれたことから子どもの興味にあった絵本の推薦が一定程度実現できたといえる。また、親が子どもの質問をよく聞くようになるなど、親の子どもへの興味が喚起される例も多くみ

られた。

本研究により、子どもの質問を利用することで、親の負担が少ない方法での絵本推薦を実現でき、さらに、親が質問の記録や共有を楽しむといった影響も生まれ、親子の関係を深めることにも寄与する可能性が示された。今後の課題は、コンテンツベースフィルタリングの実装による推薦率の向上、推薦の精度を高める手法の検討、さらに長期的利用実験による効果の詳細な検証である。

謝辞

お忙しいなか実験の準備や実施に協力していただいた幼稚園・保育所の先生方、参加者の皆様に感謝いたします。また、システムや論文においてイラストの使用を快く許諾いただいた WANPUG (<http://kids.wanpug.com/>) さんにお礼申し上げます。

参考文献

- ¹ 出版文化産業振興財団. “読書実態と意識に関する調査.” 財団法人出版文化産業振興財団 (JPIC). http://www.jpica.or.jp/press/docs/2009JPIC_research_R.pdf, (参照 2015-9-30).
- ² 川井薫栄, 高橋美知子, 古橋エツ子. 絵本の読み聞かせと親子のコミュニケーション. 花園大学社会福祉学部研究紀要. 2008, vol.16, p.83-96.
- ³ 泰羅雅登. 読み聞かせは心の脳に届く, 東京, くもん出版, 2009, 94p.
- ⁴ 高木和子, 小林幸子, 田代康子, 沢田瑞也, 絵本の読みきかせに関する研究 (1): くり返し読みきかせによる分析, 読書科学, 1975, vol.18, no.4, p.105-

113.

- ⁵ 佐々木宏子. 幼児期と絵本: 絵本で育つ子どものころ. 初等教育資料. 2002, no.756, p.86-92.
- ⁶ 松村敦, 杉七瀬, 宇陀則彦. 読み聞かせ時の反応に着目した絵本に対する子どもの好みの取得方法に関する検討. 日本教育工学会論文誌, 2008, vol.32, Suppl., p.125-128.
- ⁷ 松村敦, 岡本穂高, 宇陀則彦. 絵本の読み聞かせにおける子どもの好みと絵本の主題との関係性. 日本教育工学会論文誌, 2010, vol.34, Suppl., p.93-96.
- ⁸ 今満亨崇, 松村敦, 岸広至, 宇陀則彦. 絵本の読み聞かせにおける子どもの好みと絵本の主題との関係性 II: ページ毎の主題と子どもの反応の再分析を通して. 日本教育工学会論文誌, 2012, vol.36, Suppl., p.189-192.
- ⁹ 服部正嗣, 藤田早苗, 青山一生. テキストから得られる複数特徴量を融合する絵本類似探索法. 人工知能学会全国大会論文集, 2015, vol.29, p.1-4.
- ¹⁰ 藤田早苗, 小林哲生, 平博順, 南泰浩, 田中貴秋. 絵本を基にした対象年齢推定方法の検討. 人工知能学会全国大会論文集, 2014, vol.28, p.1-4.
- ¹¹ 吉岡剛, 高橋司, 北川治. 幼児の質問に見られる興味・関心について (第1報). 佛教大学総合研究所紀要, 1996, vol.3, p.132-166.
- ¹² 吉岡剛, 北川治, 高橋司. 幼児の質問に見られる興味・関心について (第2報): 幼児の質問に見る興味・関心の実態と, その国際比較. 佛教大学総合研究所紀要, 1997, vol.4, p.113-141.

(平成27年9月30日受付)

(平成28年1月26日採録)