

J-011

ストーリー設計をサポートする絵本自動生成システムの構築 Construction of a picture book automatic generation system supporting story design

出水ちあき[†] 仲松里夏[†] 宮里 洸司[†] 神里 志穂子[†] 野口 健太郎[†]
Chiaki Izumi Satoka Nakamatsu Koji Miyazato Shihoko Kamisato Kentaro Noguchi

1. はじめに

子どもたちの発想は、とても自由である。それは時に大人の創造を超えユニークなものを想像する。ままごと遊びやヒーローごっこのように発想を広げ、それを言葉で表現したりする。自らの創造や発想を誰かに伝えるためには、考えをまとめ相手に上手く伝える力が必要になってくる。この力は、その日の出来事を誰かに話したり、日記にまとめたりすることで学習していく重要な能力である。子どもたちが文章の読解力、作成力、発想力を身につけ、学習するツールとして絵本がある。絵本は、物語を通じて大切なことを伝え、親子の間をつなぐコミュニケーションツールである。また、知能や認知能力が発達段階にある子どもたちの想像力を養う重要な学習ツールでもある。子どもの学習に絵本を用いた研究では、絵本に動きをつけることができるシステムなど子どもの学習に利用できるように様々な形で研究が行われている。また、自分の考えを絵や図で表現する概念地図法を用いた再構成型コンセプトマップや描画プロセスを再生表示させるリフレクション（振り返り）の観点から子どもの認知や考えを確認できるソフトウェアの開発を行っている[1][2]。しかし、絵のパーツを用いて自らの発想を表現した作品にストーリーをつけ、ストーリーをまとめ

ていくための補助的な役割を果たすソフトウェアはほとんどない。そこで本研究では、絵本自動生成システムとマインドマップを用いて、子どもが物語るプロセスを可視化し、物語るプロセスを考慮したストーリー構成サポートシステムの構築を目的としている。

2. 子供が物語るメカニズム

「物語る」とは、知識や経験をもとに、想像した世界をことばで表現することである[3]～[6]。子どもが物語る行為は、ままごとなどのごっこ遊びの中で見られるような、単語の組み合わせで出来事を話すことから始まる。年少期にあたる3歳後半～4歳前半にかけて、物語の絵本を中心とするお話を聞いたり、絵本を見たりする興味の持続時間が長くなる。空想力が広がる時期で、読書への導入として大切な時期であるため、絵本の力によって空想の世界を描けるように導く必要がある。また、出来事について「起」「承」「結」の流れで筋道をつけて話すようになる。4歳後半～5歳前半にかけては、自分の日常生活に似た内容に興味を持ち、場面ごとに物の名前や人物の行動に感心を持って、自分が興味ある人物を主人公にしていく。また、「転」についても話すようになり、「欠如－補充」、「問題－解決」の形式を話すことがで

きるようになる。さらに、5歳後半からは、科学絵本や図鑑に興味を持って、自分の身近な生活と関連付け想像をするようになる。物語の展開にも興味を持ち、登場人物の心の動きなどを捉え、夢や空想などを組み込んで話すことができるようになる。また、説明的な見方をするようになり、言葉の意味やその使い方を覚えよう并注意して人の話を聞く。子どもは5歳後半から物語る行為が増えていく。これは、扱える情報の量が増えるからである。また、子どもの読書において挿絵がとても重要な役割を担う[3]。3歳ごろまでは抽象的な挿絵より、原色で描かれた視覚に刺激を与えるような挿絵が良い。また、4歳ごろからは中間色のようなぼんやりした色で描いてある挿絵の絵本が良い。5歳ごろからは、形を知覚する傾向も見られることから、色のみではなく正確に描かれた絵、優れた構成がなされた挿絵のある絵本を与えると最も理解を生む。さらに、物語る行為の後期に備わる機能として次の3つがある。

- ① プラン機能・・・物語を設計する
- ② モニター機能・・・物語を想像する
- ③ 評価機能・・・物語に筋が通っているか確認する

統括性のある話にするには、自分がプランしている話が矛盾していないか絶えずモニターし、終わりへ正しく向かっているか評価しなければならない。これらが連動して筋の通った物語を作ることができる。また、画像により視覚的に捕らえることで物語に筋が通る。そこで本研究では、プラン機能と評価機能についてサポートし、子どもの物語る行為を促進させられるように目指している。本稿では、子どものストーリー構成のための関連予備調査実験からわかったことをもとに、ストーリー作成のためのサポートシステムの提案・機能の改善を行った。

3. 絵本自動生成システムペタとは

本研究で用いる絵本自動生成システムペタは、イラストパーツを画面上にある画用紙枠の中に挿入し、1ページ目の絵を子どもが自由に作成し、その絵と関連のあるパーツをデータベースから抽出することにより2ページ目以降を生成していくシステムである。

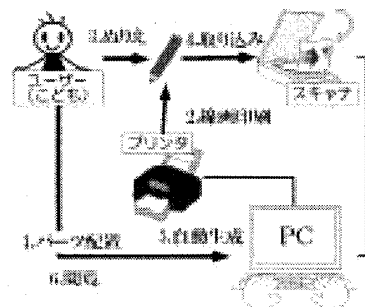


図1：絵本自動生成システムペタの概要

[†] 沖縄工業高等専門学校 Okinawa college of technology

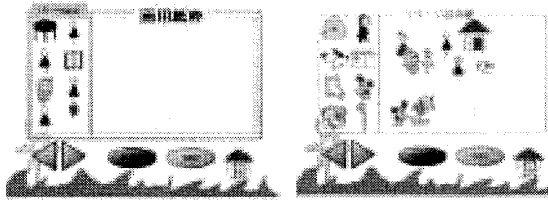


図2：絵本自動生成システムペタの概観

4. プロセス可視化の予備調査実験

子どもたちに絵本自動生成システムを使って絵本を作成し、その後2枚目からは関連データベースから関連の強いパーツを自動的に配置して絵本を作成していくシステムである。このシステムは、絵のみから構成されており、ストーリーに関しては作成した本人が自由に想像することができるものになっている。さらに今回の実験では、作成された絵本をもとにマインドマップを作成する。被験者1には、1回目はテーマを与え、2回目は、自由に絵を作成してもらった。被験者2と3には自由に絵を作成してもらい、1つの絵本に対して別々にストーリーを作成してもらった。それらの絵本とストーリーをもとにマインドマップを作成した。マップの丸印は、実線が主人公、点線がストーリーに登場しているパーツ、長二点鎖線が絵はあるがストーリーには出ないパーツ、塗りつぶしが絵のないパーツのものを表している。

4.1 プロセス可視化実験の結果と考察

調査実験で得られた結果を以下に示す。絵本自動生成システムで作成された絵は2枚目までを示す。まずペタを使って子どもたちに1ページ目の絵を作成し、ストーリーを書いてもらう。それを基にマインドマップを作成する。それを基にサポートシステムの提案を行う。

4.2 調査実験1の結果

実験1では、「今日の出来事」というテーマと自由なテーマで絵本を作成し、ストーリーを書いてもらった。

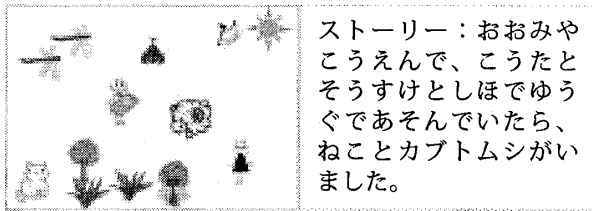


図3(a)：実験1，今日の出来事(1枚目の絵とストーリー)

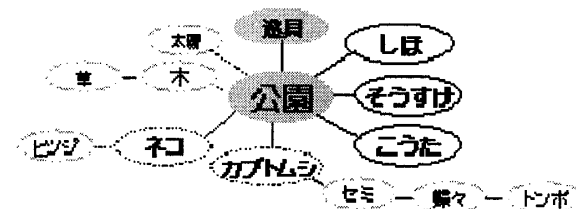


図3(b)：実験1，今日の出来事(1枚目の絵のマインドマップ)

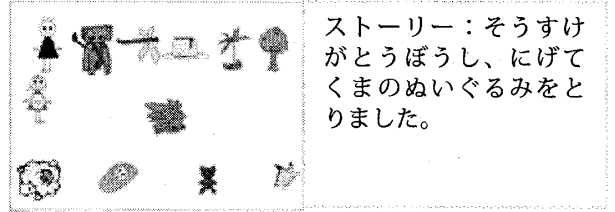


図4(a)：実験1，今日の出来事(2枚目の絵とストーリー)

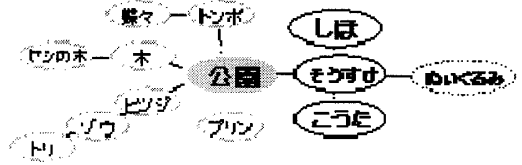


図4(b)：実験1，今日の出来事(2枚目の絵のマインドマップ)

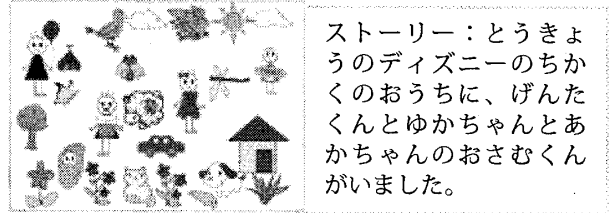


図5(a)：実験1，自由テーマ(1枚目の絵とストーリー)

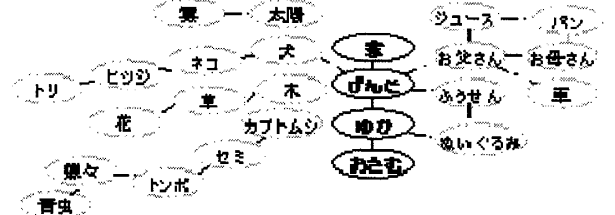


図5(b)：実験1，自由テーマ(1枚目の絵のマインドマップ)

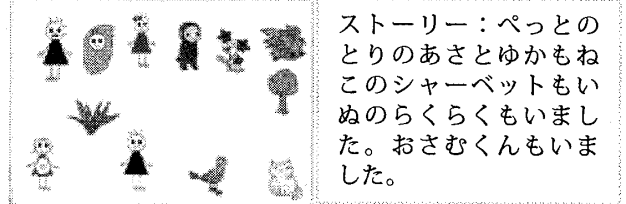


図6(a)：実験1，自由テーマ(2枚目の絵とストーリー)

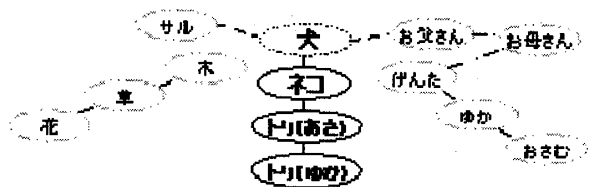


図6(b)：実験1，自由テーマ(2枚目の絵のマインドマップ)

最初の調査実験では、1枚目の絵は、テーマのイメージや好きなパーツを置いて作成している傾向が見られた。また2枚目からは、主人公とその周りの一部のパーツを使ってストーリーを作っていることが分かった。ストーリーは1ページ前のことをふまえたストーリーになっている。

4.3 調査実験2の結果

調査実験2では、自由テーマで絵本を作成してもらい、1枚の絵について2人の子どもにストーリーを書いてもらった。

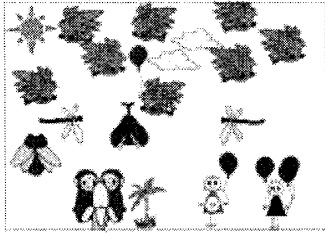


図7：実験2，自由テーマ(1枚目の絵)

ストーリー1：鳥がたいりょうはっせいしてとびました。ふうせんやさんから1つふうせんをとりました。パタパタとともうるさいです。1ぴきは太陽の近くにいたので…。下では、男の子とお母さんがふうせんを売りに歩いていました。ふうせんが売れるか鳥が心配していました。だから1つもらったのでしょう。

図8(a1)：実験2，自由テーマ(1枚目の絵のストーリー1)

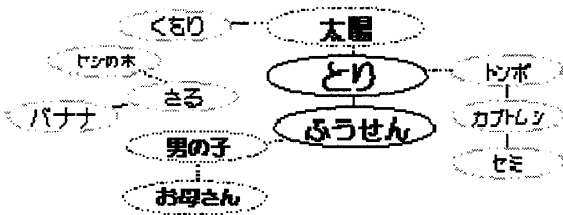


図8(a2)：実験2，自由テーマ(ストーリー1のmindマップ)

ストーリー2：おさるさんがバナナを食べていると、虫や鳥がたくさんとんできました。きょうは、たいようが出ていい天気です。ふうせんやさんからお母さんが、ふうせんを一こかいました。すると、ふうせんが空にとんでいってしまつてとりが、そのふうせんをとりました。とりや虫たちがいっぱいいたので、いっぱいちかづいてきました。

図9(b1)：実験2，自由テーマ(1枚目の絵のストーリー2)

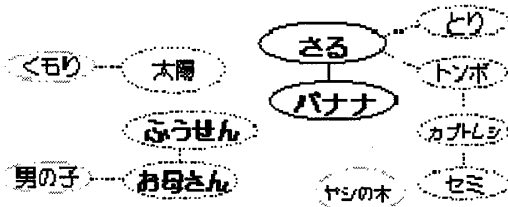


図9(b2)：実験2，自由テーマ(ストーリー2のmindマップ)

調査実験2では、絵があるものすべてについてストーリーを書く傾向が見られた。また、現在の絵からなくなったパーツについてもストーリーに加えていた。この調査実験では同じ絵を元に2人の子どもにストーリーを

作成してもらった。その結果、主人公や関連するパーツの選び方に違いが見られた。

5. ストーリー作成サポートシステムの提案

関連性構築予備調査実験からストーリー作成のサポートシステムとして、評価機能とプラン機能に関して提案を行う。提案するサポートシステムの大まかな流れを図10に示す。まず、子どもに1枚目の絵を作成してもらい、それを元にストーリーを書いてもらうのだが、その時に問かけ機能を追加し、ストーリーを完成させられるようにする。そして、作成してもらった絵とストーリーからキーワードを抽出し、それを元にmindマップを作成し、それをデータベースに反映する。絵とストーリーの両方から反映されたデータベースから2枚目以降を生成していく。

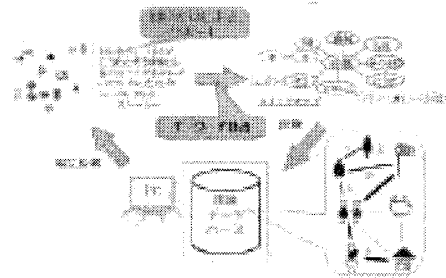


図10：提案するサポートシステムの大まかな流れ

5.1 評価機能のサポートシステム

評価機能のサポートに関しては、親が「今日はどんなことがあったの？」と子どもに問かけるような形の問かけ機能を加えることを検討している。文章を構成する「起」「承」「結」にあわせて機能を追加する。評価機能のサポートシステムの概要を図11に示す。機能を追加することで子どもの発想を促し、ストーリーの構成をプランニングしていけるのではないかと考える。

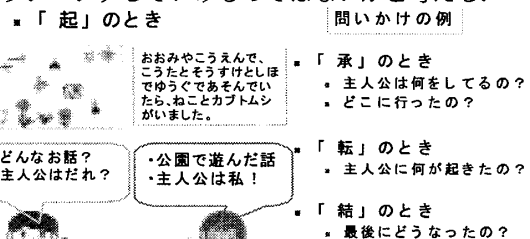


図11：評価機能のサポートシステムの概要

5.2 プラン機能のサポートシステム

プラン機能に関しては、作成してもらったストーリーを文章解析し、mindマップを用いてパーツの関連付けを行う。それをもとに関連付けデータベースに取り込むことで、次のページのパーツを絞り込んで選択していく。パーツを絞り込んで選択肢し繋げていくことで、ストーリーの展開を確認し、前の絵とのつながりのある筋の通った物語を作成していくサポートができるのではないかと考える。図12にプラン機能のサポートシステムの概要を示す。

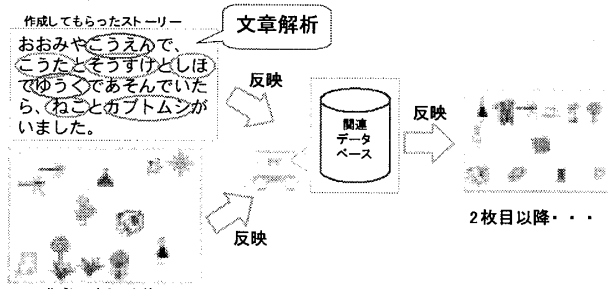


図12：プラン機能のサポートシステムの概要

5.3 問いかけ機能追加の調査実験の結果と考察

提案するサポートシステムの評価機能のサポートに関して、問いかけ機能を追加することを提案した。本稿では、問いかけ機能追加の調査実験を行った。今回の実験では、ストーリーを作成する被験者の子ども（小2女の子）に母親が問いかけを行い、ストーリーが完成していくかの調査を行った。今回の実験は、ストーリーと問いかけを話してもらい、それをICレコーダを用いて記録した。

5.4 調査実験の結果

作成した絵本とストーリーを作成している過程の問いかけ、また、それを元にして作成したマインドマップを以下に示す。“問”は問いかけ，“ス”はストーリーを表している。

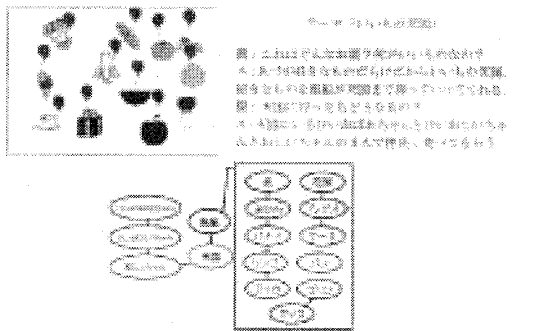


図13：1枚目の絵とストーリーとマインドマップ

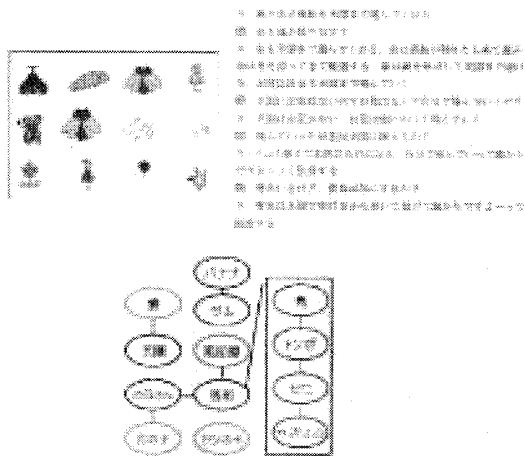


図14：2枚目の絵とストーリーとマインドマップ

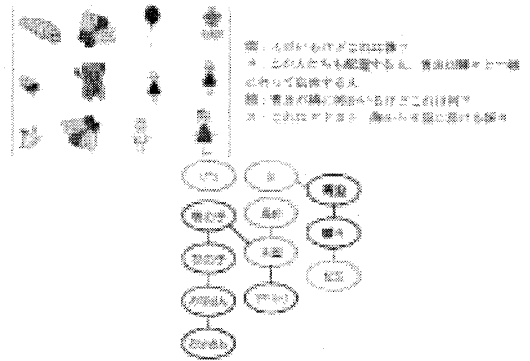


図15：3枚目の絵とストーリーとマインドマップ

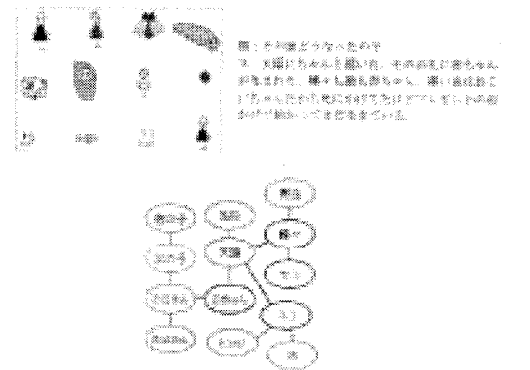


図16：4枚目の絵とストーリーとマインドマップ

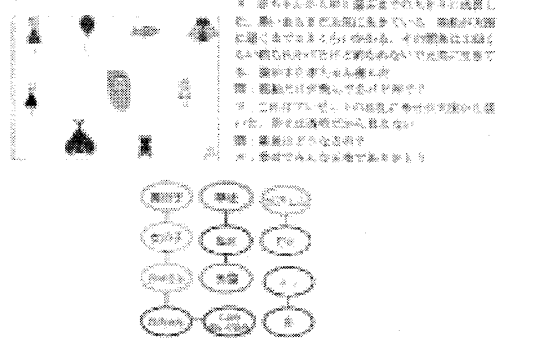


図17：5枚目の絵とストーリーとマインドマップ

今回の実験から、ストーリーを作る際に問いかけを行うことで前の絵とのつながりを意識しながら次のストーリーを作ることが確認できた。また、母親は問いかけを行う際に、子どもが作成したストーリーを繰り返し、その中からキーワードを抽出することで問いかけを行っていることが分かった。

5.5 問いかけ機能を追加したシステムの構築

問いかけ機能追加の調査実験で使用された問いかけを分類した結果、表1のような一般的な問いかけがあった。この問いかけから「起」「承」「結」のときそれぞれの時に行う問いかけを抽出し、ポップアップ形式で実際に絵本自動生成システムに実装した。実装結果を図18に示す。今回絵本を5枚までとし、表示する問いかけを表1で使用されたような一般的な問いかけから表2のように固定した。

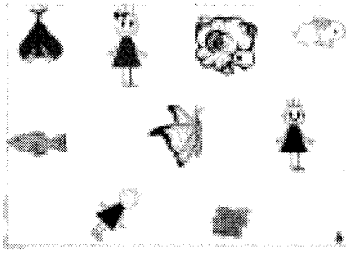


図 2 2(a)：問いかけ機能評価実験 4 枚目の絵

生まれた男の子がけっこんしていきな
 男の子をうんだ、みんながわがわがって
 いっぱいの人が来たので。

図 2 2(b)：被験者 1 の 4 枚目のストーリーとマインドマップ

うきうきしてる。おもしろくなっ
 ていく。おもしろい。おもしろい。おもしろ
 い。おもしろい。おもしろい。おもしろい。
 おもしろい。おもしろい。おもしろい。

図 2 2(c)：被験者 2 の 4 枚目のストーリーとマインドマップ

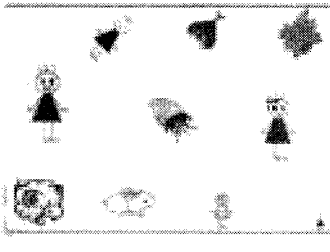


図 2 3(a)：問いかけ機能評価実験 5 枚目の絵

夜は、女の子が生まれた。なので、家
 ぞくが来たので。

図 2 3(b)：被験者 1 の 5 枚目のストーリーとマインドマップ

おもしろい。おもしろい。おもしろい。
 おもしろい。おもしろい。おもしろい。
 おもしろい。おもしろい。おもしろい。
 おもしろい。おもしろい。おもしろい。
 おもしろい。おもしろい。おもしろい。
 おもしろい。おもしろい。おもしろい。

図 2 3(c)：被験者 2 の 5 枚目のストーリーとマインドマップ

今回の評価実験を行った結果、それぞれのページのみでストーリーが完成しているページが多く、一部のページでは前後のストーリーが繋がっているところが見られた。このことから、前のページから次のページへストーリーを筋立てて完成させるためには、一般的な問いかけではなく、子どもが作成したストーリーからキーワードを抽出し、問いかけを行うことが重要であることが分かった。この結果から 6 節で提案したサポートシステムの評価機能のサポートとして、マインドマップからキーワードを抽出し、プラン機能に反映させるだけでなく、評価機能の問いかけ機能にもサポートが必要であることが示唆された。

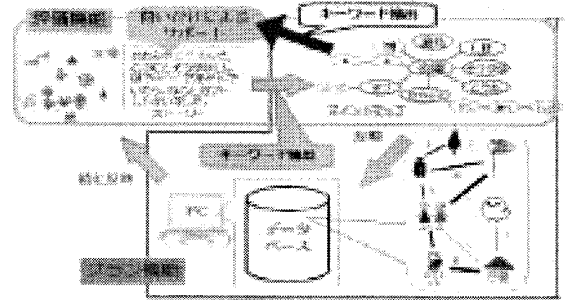


図 2 4：再提案するサポートシステムの概要

7. まとめ

本稿では、絵本自動生成システムとマインドマップを用いて、子どもが物語を想像していくプロセスを可視化し、物語のプロセスを考慮したストーリー構成サポートシステムの構築を目的としている。まず、子どもがどのようにストーリーを構成するのか調査実験を行った。その結果、テーマのイメージや好きなパーツを置いて絵本を作成している傾向が見られた。また、主人公とその周りの一部のパーツ、現在の絵からなくなったパーツに関してもストーリーに加えていた。これにより、筋の通ったストーリーは完成しにくくなっていると考えられる。このことから、ストーリー構成のサポートシステムの提案として、プラン機能に関しては、マインドマップを用いてパーツを関連付けし、データベースに取り込むことで次のパーツを絞り込んで選択すること、評価機能に関しては、問いかけの機能を追加することをそれぞれ提案した。提案したサポートシステムからまず、評価機能のサポートとして、問いかけ機能追加の調査実験を行った。その結果、子どもがストーリーを作る際に問いかけを行うことで、前の絵とのつながりを意識しながら次のストーリーを作ることが確認できた。また、実験結果から一般的な問いかけを絵本自動生成システムに実装し、評価実験を行った。その結果、一般的な問いかけではなく、子どもが作成したストーリーからキーワードを抽出し、問いかけを行うことが重要であることが示唆された。これらの結果から、サポートシステムの再提案を行った。今後は評価機能システムの改善と、プラン機能システムの実装を行う予定である。

謝辞

本研究の一部は、科学研究費補助金(若手研究(B)), (19700211)により行われた。本研究を進めるにあたり、実験にご協力いただいた被験者の方に深く感謝いたします。

参考文献

[1]稲垣成哲, 舟生日出男, 山口悦司, “再構成型近セプトマップ作成ソフトウェアの開発と評価”, 日本科学教育学会「科学教育研究」, 第 25 巻, 第 5 号, pp.304-315, (2001).
 [2]刘宿俊史, “「プロセスの作品化」による自己理解の深化支援”, 日本教育工学雑誌, Vol.24, pp.203-206, (2000).
 [3]佐藤公代, “子どもの発達と絵本”, 愛媛大学教育学部紀要, 第 51 巻, 第 1 号, pp.29-34, (2004).
 [4]ヴィゴツキー著, 広瀬信雄訳, “子どもの想像力と創造 新訳版”, 新読書社, (2002).
 [5]岡本夏木, “子どもとことば”, 岩波書店, (1982).
 [6]三森ゆかり, “絵本で育てる情報分析力”, 一声社, (2002).