

## 対話型遺伝的アルゴリズムを用いた絵本作成支援システムの構築

三木 光範<sup>†</sup> 廣安 知之<sup>†</sup> 嶋田 明奈<sup>††</sup>

<sup>†</sup>同志社大学工学部 <sup>††</sup>同志社大学工学部学生

### 1 はじめに

近年、中、高等学校ではゆとり教育が導入され始めた。ゆとり教育の中で重要としている教育の一つに、豊かな想像力の育成がある [1]。そして、中、高等学校では、総合的な学習の時間や国語の時間に、豊かな想像力を養うため、物語を作成する授業が行われている。

そこで、本研究では、中、高等学校の学生の豊かな想像力を養うことを目的とし、対話型遺伝的アルゴリズム (Interactive Genetic Algorithm:IGA) [2] を用いて絵本作成の支援を行う絵本作成支援システムを提案し、構築する。絵を作成する際に、IGA を用いてコンピュータとインタラクションすることによって、ユーザの想像を掻き立てることができると考えられる。

### 2 IGA を用いた絵本作成支援システム

IGA を用いた絵本作成支援システム (以下、IGA-PB システムとする) は、ユーザの感性に基づき全部で4枚の絵からなる絵本を作成する。絵本の絵は、複数の絵素材を組み合わせて1枚の絵とする。

本システムでは、対話型遺伝的アルゴリズムを用いて、ユーザの感性を反映し絵素材を組み合わせた絵を次々に提示する。IGA とは、生物の進化をモデルとした最適化手法である遺伝的アルゴリズム (Genetic Algorithm:GA) における遺伝的操作と、人間の感性に基づいた評価を行うことにより解探索を行う最適化手法である。

ユーザは IGA を用いてコンピュータとのインタラクションを繰り返し、物語へのアイデアを得たり、作成したい物語をより具体化し、絵本を作成する。

#### 2.1 絵の表示方法

IGA-PB システムでは、1枚の絵を1つの個体とし、それぞれの個体には、遠景、中景、近景という3つの情報が格納されている。これら3つの情報を遺伝子と呼ぶ。図1に個体と遺伝子の関係を示す。

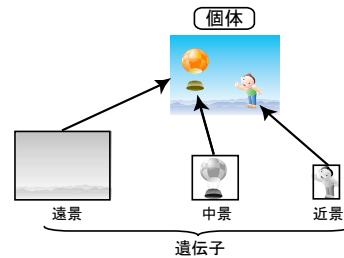


図1: 絵の表示方法

#### 2.2 アルゴリズム

IGA-PB システムのアルゴリズムを図2に示し、説明する。

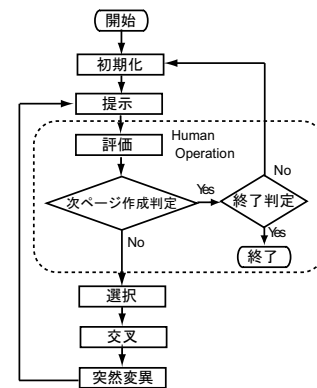


図2: IGA-PB システムのフローチャート

#### 1. 初期化

遠景、中景、近景の情報を、各カテゴリからランダムに取り出し、重ね合わせて1枚の絵にする。重ね合わせる際の絵素材の配置場所は、絵素材ごとに予め決定される。

#### 2. 提示

ユーザに対して、インタフェースを通して個体を提示する。ユーザは、絵本を1枚目から順に作成する。ユーザは、初期画面に提示されたそれぞれの絵を見て、どのような物語が考えられるか想像する。本システムのインタフェースを図3に示す。

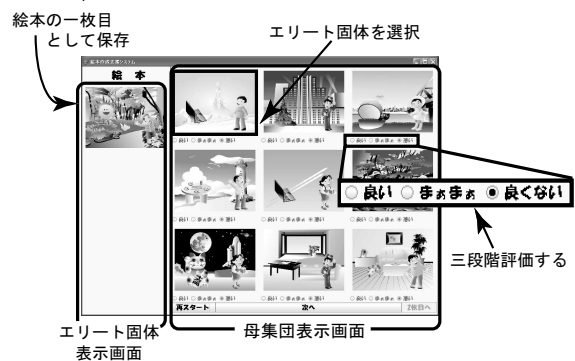


図3: インターフェース

#### 3. 評価

A support system of Picture-book creation  
<sup>†</sup> Mitsunori MIKI(mmiki@mail.doshisha.ac.jp)  
<sup>†</sup> Tomoyuki HIROYASU(tomo@is.doshisha.ac.jp)  
<sup>††</sup> Akina Shimada(ashimada@mikilab.doshisha.ac.jp)  
 Department of Knowledge Engineering and Computer Science, Doshisha University (<sup>†</sup>)  
 Undergraduate Student Doshisha University (<sup>††</sup>)  
 1-3 Miyakodani, Tatara, Kyotanabe, Kyoto 610-0321, Japan

ユーザは、初期画面に提示された絵を、自分の作成したい物語かどうかを基準に、3段階評価を行う。また、提示された絵の中から最も作成したい絵を1枚、エリート個体として選択する。

2枚目以降の絵を作成する際には、これまで作成した絵とストーリーが繋がるかどうかも評価の基準となる。

#### 4. 次ページ作成判定

自分の満足のいく絵が作成できたかどうかを基準として、次ページの作成へ進むか否かを判定する。ユーザは、自分の満足のいく絵が作成できた時点で、その絵をエリート個体として選択し、次の絵の作成へと進む。ここで、エリート個体として選択したものが、そのページの絵として左枠のエリート個体表示画面へと保存される。

#### 5. 選択

母集団の中から、交叉に用いる親個体を、ユーザの評価を基に選び出す。

#### 6. 交叉

選択された2つの親個体の遠景、中景、近景のいずれかが入れ替わる。

#### 7. 突然変異

ある確率で、個体の持つ遺伝子の値を変化させ、交叉だけでは生成されない子個体を生成する。

#### 8. 終了判定

ユーザは全部で4枚の絵を作成した後、文章と題名を作成し絵本を完成させる。

以上の操作から、ユーザは提示される絵を見ながら試行錯誤を繰り返し、4枚の絵からなる絵本を作成する。

### 3 システムの評価実験

#### 3.1 実験概要

大学生8人を被験者として、IGA-PBシステムと絵素材を人間が組み合わせるシステム（以下、絵素材選択システムとする）を用いて、それぞれで一つずつ絵本を作成するという試用実験を行った。絵本を作成しやすいように、予め「小学校低学年、幼稚園児を対象とした心温まる絵本」というテーマを与え、絵本を作成してもらった。

絵素材選択システムとは、ユーザが紙に印刷された絵素材を見て、絵本に用いたい絵素材の番号を入力すると、それらの絵素材を組み合わせ表示するというシステムである。絵素材選択システムに用いた絵素材、組み合わせる絵素材の数、絵の配置は、IGA-PBシステムと同様である。本実験では、IGA-PBシステムと絵素材選択システムを比較し、IGA-PBシステムの有効性を検証する。また、IGA-PBシステムを用い

ることによって、想像が支援されているかどうかを検証する。

使用するシステムの順による実験結果への影響を防ぐため、被験者の半数は、IGA-PBシステム、絵素材選択システムの順で、残りの半数は順番を逆にして実験を行った。

#### 3.2 実験結果と考察

実験後のインタビューより、IGA-PBシステムを用いた場合、被験者の8人全員が、絵の評価を繰り返したり、枚数を重ねるごとに、考えていたストーリーが変化した、と答えた。このことから、想像が支援されていることが確認できた。

また、絵素材選択システムとIGA-PBシステムを比較するアンケートを行った結果を図4に示す。

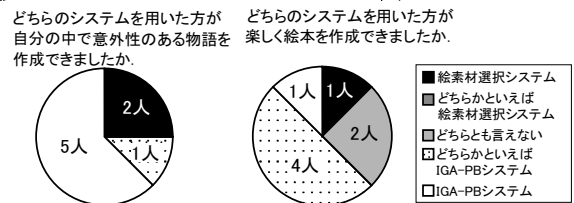


図4: 実験結果 (アンケート)

図4より、「どちらのシステムを用いた方が自分の中で意外性のある物語を作成できましたか。」という質問に対して、8人中5人がIGA-PBシステム、1人がどちらかといえばIGA-PBシステム、2人が絵素材選択システムと答えた。また、「どちらのシステムを用いた方が楽しく絵本を作成できましたか。」という質問に対しては、1人がIGA-PBシステム、4人がどちらかといえばIGA-PBシステム、1人が絵素材選択システム、2人がどちらでもないと答えた。このことから、IGA-PBシステムを用いた方が、自分では考えもしなかった物語を楽しく作成できたとわかる。これは、提示された様々な絵を見ながら試行錯誤することが、意外性や楽しみに繋がったためと考えられる。

#### 4 まとめと今後の検討課題

本研究では、豊かな想像力の育成を支援するIGA-PBシステムの構築を行った。実験より、本システムを用いることによって、ユーザに対して想像が支援され、自分では考えてもいなかった物語を楽しく作成することができたとわかった。

今後は、よりユーザの評価を反映することができるアルゴリズムを検討し、実装した後、中高生を対象に実験を行う予定である。

#### 参考文献

- [1] 文部科学省 新学習指導要領 [http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shuppan/sonota/990301.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shuppan/sonota/990301.htm)
- [2] 高木英行, 畝見達夫, 寺野隆雄. インタラクティブ進化計算, 遺伝的アルゴリズム 4, pp.325-361. 産業図書, 2000.