

物語生成機構を内蔵した娯楽コンテンツの提案 1

—民話風物語生成・表現システム KOSERUBE 第二版—

A Proposal of an Entertainment Content including a Narrative Generation Mechanism 1:
A Generation/Expression System of Narratives in the Style of a Folk Tale, KOSERUBE Version 2

小方 孝^{*1} 秋元 泰介^{*2} 小野 淳平^{*2} 今渕 祥平^{*2} 遠藤 順^{*2} 栗澤 康成^{*2} 鎌田 まみ^{*1}
Takashi Ogata Taisuke Akimoto Junpei Ono Shohei Imabuchi Jun Endo Yasunari Kurisawa Mami Kamada

^{*1} 岩手県立大学
Iwate Prefectural University

^{*2} 岩手県立大学大学院
Graduate School of Iwate Prefectural University

KOSERUBE (version 1) is a system that automatically generates stories and discourses in the style of a folk tale with its characters, places, and objects relating to Iwate Prefecture, sentences, and music. The user can operate and appreciate the process through a visual interface. As the result of evaluation of the version1, we acquired various issues to consider, this paper especially deals with topics of the semantic consistency of generated narratives and norm & deviation. On the former, an experiment of the interpretation by users of a generated narrative by KOSERUBE indicates the necessity of combination with a state/event transformation mechanism which is a mechanism for managing the consistency among events. On the latter, we discuss a method based on the constraints' adjustment for verb concepts and noun concepts used to generate events in a story.

1. はじめに

「いわての民話 KOSERUBE」(以下, KOSERUBE:岩手方言で「拵えよう・作ろう」を意味する)は物語生成機構を内蔵したコンテンツの可能性を探る作業の一環である。筆者らは、以前より人工知能と物語論・文学理論を融合した学際的アプローチによる「物語生成システム」[小方 2010]の研究を進めている。現在は物語の構造的諸要素の操作やその制御の役割を担う多数のモジュールを統合する統合物語生成システム[Akimoto 2012a]の構築に向け作業を進めているが、同時にその機構を基盤とした応用システムの開発も進めて来た。KOSERUBE もそのひとつである。対象とするユーザは主に子どもとし、ユーザによる登場人物や場所等(岩手県に因むものが用意されている)の選択に基づき、システムが毎回異なる物語を生成し、文・画像・音楽で表現するシステムである。現在、その第一版の試作をもとに第二版を開発する作業を進めている。本稿では、第二版のための主要なふたつのコンセプト—物語の意味的一貫性の問題及び物語における規範と逸脱を巡る問題を議論することを目標とする。

2. KOSERUBE 第一版の概要

システムは、主に物語生成部とユーザインタフェース部に分かれ、それぞれ Common Lisp, HSP (Hot Soup Processor, スクリプト型のプログラミングツール) で開発されている。両者は入出力ファイルを通じて相互に結合される。

2.1 ユーザインタフェースを通じた生成

ユーザがシステムを起動すると、タイトル画面が表示される。そこで「はだづ」(岩手方言で「始める」)ボタンをクリックして、ユーザが、①主人公と敵対者、②物語の長さ、③語り手のタイプの3種類の情報を幾つかの候補の中から選ぶ。以上の表示の制御はユーザインタフェース部が行う。その後、物語生成部が、まず物語の概念構造とそれに伴う文・音楽を一括生成し、次にそれをアニメーションを含む舞台風の画像と共に紙芝居風に上演する。物語の概念構造を構成する複数の事象が、ひとつづ

つ順番に文(字幕と朗読)・画像(キャラクター、物、背景)・音楽により表現される。なお、ここで「物語」と呼んでいるものは物語の概念構造、文、画像、音楽のすべてを含んでいるが、最初の物語の概念構造とは意味的關係によって組織化された複数の事象連鎖を意味する。各事象は、動詞概念とその格により格構造として構成される。

2.2 物語生成部

各機構ごとに説明する。

- ①プロップ理論[Propp 1969]を組織化したストーリーグラマー[Imabuchi 2012]を用いて物語の概念構造が生成される。ストーリーグラマーは4階層からなる書き換え規則の集合として定義・記述されており、下層に進むほど物語構造の記述が詳細化する。物語の概念構造における個々の事象は、このうち最下層において作り出される。具体的には、ストーリーグラマーにより指定された特定の動詞概念を持った格構造におけるそれぞれの深層格(agent, object等合計8種類)に、適当なインスタンスを格納する。具体的には、開発中の動詞概念辞書[Oishi 2012]におけるその動詞概念の登録情報中の格の制約を参照して適当な名詞概念項目(名詞概念辞書[Oishi 2012]に格納)を選択し、そのインスタンス情報を生成して格納する。なお、岩手県を題材とした物語を生成するために「岩手データベース」を作成した。これは、キャラクター(34種類)、物(21種類)、場所(85種類)、説明文(例「岩手県を代表する童話作家です」)、描写に使用する外見情報(キャラクターのみ)、画像等の情報を格納したものである。これらも事象における格情報として使用することが出来る。また、上記プロップ理論で最も重要な概念は「機能」すなわち「結果から見られた登場人物の行為」であるが、さらに特定の「機能」において中心的な役割を果たす登場人物が7つのタイプ(主人公、敵対者、被害者、派遣者、贈与者、呪具、ニセ主人公)に分類されている。KOSERUBEも7タイプの登場人物を持つ。そのうち主人公と敵対者はユーザが選択出来るが、それ以外の登場人物はシステムが生成過程で決定する。
- ②生成された物語の概念構造を音楽に変換する。基本的に、既に開発されている、統合物語生成システムにおける音楽生成プログラム[Akimoto 2012b]を用いるが、KOSERUBE独自の工夫として、主に岩手地方の民謡から手作業で抽出した笛や太鼓のメロディの断片を、音楽生成のための素材となるモ

連絡先: 小方 孝, 岩手県立大学ソフトウェア情報学部, 岩手県
岩手郡滝沢村字滝沢菓子 152-52, t-ogata@iwate-
pu.ac.jp

チーフとして利用する。上記ストーリーグラマーは、その最上位階層に「問題」「試行」「解決」という大局的構成を規定するが、音楽生成では、これらの構成ごとに、メロディを奏でる楽器とテンポを変化させ、それぞれ異なるパターンの太鼓演奏を付与する。

③生成された物語の概念構造に対して物語言説技法を適用する。この物語言説とは、時間順の事象連鎖としての物語内容(ストーリー)の構造を、時間順序変換等の方法を用いて変換したものであり、統合物語生成システムの中にその基盤となるプログラムは用意されている。KOSERUBE 独自の工夫として、予め 5 種類の「語り手」キャラクターを用意し、それぞれの語り手ごとに特有の物語言説さらに文表現の方法を付与する。例えば、語り手「宮澤賢治」の場合、物語言説技法における反復法を一度だけ使用し、表記は漢字と片仮名のみとする。

④生成された物語言説から文を生成する。上述のように、文表現の方法も語り手ごとに異なるものが用意されている。同時に、文中の動詞や名詞、助詞を岩手方言に変換したり、難しい言葉を簡単な表現に変換する小規模な辞書も用意する。

最後に、物語生成部は、HSP で記述されたコマンドファイルを出力し、ユーザインタフェース部がそれを受け取って画面上で再生する。

2.3 アンケート調査等からの考察概要

学生 163 名を対象に、物語の生成過程・結果の面白さや分かり易さに関するアンケート調査を行った。調査は説明者がシステムの機能や操作方法を実演して生成結果を上演し、上演後に被験者が回答する方式を取った。回答は数値回答と自由記述の 2 種類である。以下、特徴的な結果が得られた。

- 画面操作の分かり易さ: 4 点中、平均 3.48 と高い評価。
- 物語そのものの面白さ: 4 点中、平均 2.30 と低い評価。
- 音楽: 「民話の雰囲気合う」という好意的評価が多かった一方で「多様性の向上」に対する要望が多かった。
- 物語の内容: 物語に飛躍や意外性があつた点が、シミュレーションでギャグ的で面白いとされたが、同じ結果が他方で否定的評価にもつなげた。

画面操作は高評価であるため、結果を踏まえて第二版で発展させる方針である。また、物語内容における飛躍と意外性についても検討が必要である。前者の原因は物語に意味的な一貫性がないこと、後者の原因は概念の使用が常識的に解釈可能な範囲から逸脱していたことであると考えられる。

また、人工知能学会ことば工学会研究会での研究発表(2013 年 2 月 23 日)[小方 2013]においてデモを行い、主に文生成と AI を内蔵したコンテンツであることを伝える難しさについて議論を行った。特に代名詞の挿入(第一版にはないが、開発を始めた第二版では用意し、当日のデモではこれを用いた)については、登場人物の名称を「彼」等の代名詞に置き換えることで、逆に文章の流れのぎこちなさや意味的な不明瞭さが増すので、排除した方がよいとの意見があつた。その他、役割語や接続詞の導入が必須であるとの意見もあつた。これらは第二版において参考にする。

3. KOSERUBE 第二版に向けた検討

これらを踏まえて、特に次の点に絞って第二版を構想する。

- ① 文章の分かりやすさの向上(代名詞の工夫や役割語の導入も含む)
- ② 物語内容の意味的な一貫性の保持機能
- ③ 物語内容の規範的な逸脱を可能とする仕組み
- ④ 物語言説構造を理解容易にするための演出

⑤ 語り手選択による表現決定の改訂

⑥ アニメーション機能の拡張

⑦ 曲の多様性向上等のための拡張

以上の 7 点のうち、本稿では②と③について検討する。次に②について行った実験をもとに議論する。

3.1. 物語の意味的な一貫性の評価

この実験の目的は、ユーザによる評価をもとに、物語中の一貫性がない箇所を特定し、問題の解決策を検討することである。被験者は 20 代の大学生の男女計 8 名である。実験は、実験方法や注意事項の説明(用紙 1)、評価対象の物語文(用紙 2)、回答用紙(用紙 3)の 3 種類の用紙を用いて行った。実験には KOSERUBE が生成した物語文(図 1)を用いたが、物語内容の一貫性を検証するため物語言説の要素(冒頭の 2 文及び描写文)を除去した。さらに方言を標準語に、語尾はですます調にそれぞれ統一し、一文毎に改行を入れ、それぞれの先頭に通し番号を振った。物語文は 52 の事象からなり、一事象一文とした。被験者は、次の A と B の項目に回答する。A には、物語中で問題があると判定した部分の単位を、「a.事象単体」「b.二事象間(連続/非連続両方含む)」「c.それ以上」「d.その他(上の 3 つ以外)」の中からひとつを記号で記入させた。B には、物語のどの部分が、どのような理由で違反しているのかを自由記述で回答させた。回答時間は 40 分間である。

盛岡駅ホームで王位を獅師が手に入れました。これから獅師による回想が始まります。お墓で病で親がめおどす(死ぬ)。獅師が悲しみました。この獅師は嬉しい。御所野縄文公園で大蛇が山の女神の姫神さんを捜しました。この大蛇はでっけえ(でかい)。御所野縄文公園で大蛇が姫神さんを大蛇さ(に)おしえる(教える)。北山崎で大蛇は猿に対して山の女神を海さ(に)落とすことを命令しました。命令が実行されました。十六羅漢で獅師が被害をおくる(知る)。冒険を獅師が思い立ちました。冒険へ獅師が旅立ちました。大蛇が釜石さ(に)向かいました。釜石で巨人が南部鉄器を取り合いました。巨人は獅師がわがぶ(分配)することを獅師さ(に)頼みました。獅師がわがぶする(分配)する。巨人を獅師が仲直りさせました。獅師が山梨を見つけました。獅師が山梨を入手しました。獅師を敵地さ(に)山梨がおづげ(案内)する。この山梨はんめえ(おいしい)。獅師が敵地さ(に)向かいました。早池峰ダムから大蛇 2 へ山梨が移動しました。早池峰ダムから大蛇 2 さ(に)獅師が移動しました。大蛇 2 で獅師が大蛇を罵って、大蛇が獅師を罵りました。獅師が大蛇を怒って、獅師さ(に)大蛇がうろたえて、大蛇が葉っぱを吹き飛ばして、大蛇を獅師が吹き飛ばしました。大蛇が暴れました。獅師が傷を負いました。獅師が大蛇より腕試しで優位に立って、獅師が勝利を誇りました。大蛇が悔しささ(に)泣きました。大蛇が獅師より逃げました。水を姫神さんが浴びて、この姫神さんは美しい。大蛇 2 で姫神さんが水を飲みました。目を姫神さんが開けて、姫神さんが目覚めました。大蛇 2 より獅師が脱出しました。大蛇が獅師をぼう(追う)。馬さ(に)獅師が変身しました。大蛇から獅師が逃げました。十六羅漢へ獅師が着きました。赤鬼の羅刹鬼が南部鉄器を童話作家の宮沢賢治さ(に)求めました。この羅刹鬼は好戦的だ。十六羅漢で獅師さ(に)傷がありました。宮沢賢治が獅師の傷を見ました。十六羅漢で傷によって獅師が知られました。姫神さんが真実をしゃべる(語る)。羅刹鬼の嘘偽りがばれました。盛岡駅ホームで宮殿を盛岡駅ホームへ獅師が建てました。獅師が宮殿さ(に)住みました。十六羅漢で大蛇が宮沢賢治さ(に)謝罪しました。大蛇を收容所さ(に)宮沢賢治が閉じ込めました。盛岡駅ホームで王位を獅師が手に入れました。	
---	--

図 1 KOSERUBE で生成した物語文 (原文)

実験の結果、全被験者分合計 112 件の回答が得られた。これらを B の記述(理由)が類似するものに分類し、各分類にその内容を示す名称を付けた。表 1 にその結果をまとめる。

表 1 物語内容の意味的な一貫性に関する問題点の分類

分類名	件数	例
a 登場人物や場所等の物語における位置付け・役割が分からない	15	物語全体:獅師が主人公であるということが分かり難い。獅師と姫神さんの関係が不明。
b 事象単体の不自然さ	2	「獅師が馬に変身しました。」:馬に変身することが不自然
c 格の値の意味あるいは格の不足により、事象の意味が理解出来ない・成り立たない	24	「獅師が十六羅漢で被害を知りました。」:「被害」が何を指すのか不明。
d 登場人物の行為(事象)の理由が分からない	21	「獅師が釜石に向かいました。」:獅師が釜石に向かう理由が不明。
e 事象の結果が分からないまま物語が進行する	8	「大蛇が北山崎で猿に、姫神さんを海に落とすように命令しました。猿が命令を実行しました。」:その後姫神さんがどうなったのか不明。
f 物語全体との関連が分からない事象	15	「病で親が死にました。獅師が悲しみました。」:物語全体における必要性が不明。
g 事象間に飛躍がある	4	「獅師が早池峰ダムから大蛇に移動しました。大蛇で、獅師が大蛇を罵りました。」:移動直後に獅師と大蛇が対面している。
h 事象間に矛盾がある	11	「大蛇が獅師から逃げました。獅師が大蛇から脱出しました。大蛇が獅師を追いしました。」:追う側と追われる側が逆転している。
i 事象の流れに繋がりが無い	12	「獅師が悲しみました。大蛇が御所野縄文公園で姫神さんを捜しました。」:物語として繋がっていない。

以上の各問題に対して、物語内容生成のどの段階に問題があり、どのように対処すべきかという観点から整理する。なお、aの原因は、登場人物や場所等の要素が物語において持つ役割の「説明」が示されないことであると考えられる。KOSERUBEにおいて「説明」は物語言説の機能であるため省略する。また、bに挙げたような事象は民話では許容されるため、これは問題としては扱わない。

まず、cの主な原因にはストーリーグラマー最下層の格構造において、深層格に不適切な格情報が設定されていることが考えられる。例えば、表1のc「知る」の格構造のobject格には、「被害」という名詞概念が定数として指定されているが、本来このobject格には、「加害」という機能の副機能(「命令-実行」等)に当たる事象(列)、この例では「大蛇が北山崎で猿に、姫神さんを海に落とすように命令しました。猿が命令を実行しました。」が挿入されるべきである。そのため、特定の機能(もしくは副機能)に当たる事象(列)を指定し、格情報に追加する方法による解決を図る。また、「釜石で巨人が南部鉄器を取り合いました」では、counter-agent格に必要な格が定義されていないために巨人が誰と取り合いをしたのが不明である。このような誤りの修正も行う。

d~iは事象の流れに関連する問題であり、これに対して統合物語生成システムにおいて開発を進めている「状態」を利用した方法で解決を試みる。状態とは物語に現れるインスタンスの属性情報を時間軸上で管理する知識である。状態と事象の間には次のような相互関係がある——(1)事象は状態に何らかの変化を引き起こす。例えば、「猟師が盛岡駅から大迫へ行く」では、猟師の「居場所」の属性を「盛岡駅」から「大迫」に変化させる。(2)ある時点で可能な事象はその時の状態によって制限される。例えば、「猟師と大蛇が大迫で戦う」という事象は、前提として両者が「大迫に居る」という状態が必要となる。統合物語生成システムにおける物語内容生成フェーズには、各動詞概念(現状約2000種類)に対して、事象によって生じる状態変化及び事象の前提となる状態を定義した「状態-事象変換知識ベース」と、これを利用して事象から状態を生成する「状態管理機構」が含まれている[Akimoto 2013]。また、状態管理機構には、事象列中に上の(2)に違反する事象があった場合、それを満たす状態を新たに生成して付加する「補完機能」も含まれる。

KOSERUBE第二版では、物語生成部に状態管理機構の結合を試みる。ここでは、ストーリーグラマーによる事象列の生成後、事象間の飛躍を埋めるための事象を補完する。例えば、(i)「大蛇が北山崎で猿に命令する」(ii)「猟師が盛岡駅から大迫へ行く」(iii)「猟師と大蛇が大迫で戦う」の順に3事象が生成されたとき、大蛇の「居場所」に矛盾が生じるため、「大蛇が大迫へ行く」という事象を生成し補完する。

3.2. 規範とその逸脱

2.3節の第一版の評価では、事象間の飛躍や登場人物等の設定のシュールさに対する肯定/否定の相反する評価が見られた。この問題に対しては物語における「規範と逸脱」という一般的な問題意識との関連においてアプローチする。ここでの規範とは物語におけるストーリーや人物その他の要素の標準的なあり方であり(それ自体の議論は別稿に譲る)、逸脱とはそこからの異化を意味する。その間の調節機構の実現が課題である。上述の一貫性との関連では、一貫性を保持する機構を用意した上で、意識的にそこから逸脱する機構も用意する必要があるということである。そこで第二版では上述の一貫性を保持する機構の上に、より意識的にそこから逸脱を可能とする仕組みを目指す。筆者らは、そのために使える研究を既に行っている。[Zhang 2012]はテレビ広告における商品の現れ方の分析を通じて、受け手に商品を印象付ける方法を、商品の規範的な使用

方法・使用状況からの逸脱技法として背景の異化、人物の状態異化等の9種類に分類した。さらに、これらの各技法を、統合物語生成システムの動詞概念辞書における各動詞概念の制約条件を緩和あるいは変化させることで、物語中の要素を異化する処理として実装した。例えば、「アイスクリーム」のCMにおいて、「高校生が昼間部屋でアイスクリームを食べる」という事象はあり得るが、この主体(agent)の制約条件の範囲を変え(例えば「人」から「無生物」)、「高校生」から「人形」に変換すると、「人形が昼間部屋でアイスクリームを食べる」という現実的にはあり得ない事象が生成される。[Zhang 2011]はさらにこれを事象列としてのシナリオ生成にも応用した。KOSERUBEが扱う民話的な物語の構造として、主人公が日常的な世界から異質な世界に移動し、帰還するという構造がある。プロップに基づくストーリーグラマーでは、主人公が敵地へ行き被害者を救出するが、この空間移動を契機に、それ以降に現れる動詞概念の制約を緩和あるいは変化させることで、敵地での事象列を異化するという応用が考えられる。逆に、より常識的な要素に変換するという可能性もある。何れにしろ、この種の調節を可能にする。

4. まとめ

統合物語生成システムを利用した応用システム KOSERUBE の紹介・評価・課題の整理を行い、それを踏まえた第二版の構想のうち、「物語内容の意味的な一貫性の保持機能」及び「物語内容の逸脱を可能とする仕組み」について考察した。前者は実験の結果、事象の流れに関連した問題が多いことが明らかになった。主に、統合物語生成システムにおいて開発を進めている状態管理機構を取り入れることでこれに対処する。後者については「規範と逸脱」の考えに基づき、概念の制約の緩和により異化された事象や事象列を生成したり、その逆の処理が可能なようにシステムを拡張する。

参考文献

- [Akimoto 2012a] Akimoto, T. and Ogata, T.: A narratological approach for narrative discourse: Implementation and evaluation of the system based on Genette and Jauss, *Proc. of the 34th Annual Conference of the Cognitive Science Society*, 1272-1277, 2012.
- [Akimoto 2012b] Akimoto, T., Endo, J., and Ogata, T.: The expansion of paths in the mutual transformation mechanism of music and narrative, *Proceedings of 11th IEEE International Conference on Cognitive Informatics & Cognitive Computing (ICCI*CC 2012)*, 230-239, 2012.
- [Akimoto 2013] Akimoto, T., Kurisawa, Y., and Ogata, T.: A mechanism for managing the progression of events by states in integrated narrative generation system, *Proc. of the 2nd International Conference on Engineering and Applied Science*, 1605-1614, 2013.
- [Imabuchi 2012] Imabuchi, S. and Ogata, T.: A story generation system based on Propp theory: As a mechanism in an integrated narrative generation system, *Lecture Notes in Artificial Intelligence 7614* (Isahara H, Kanzaki K. Eds.), Springer-Verlag, 312-321, 2012.
- [Oishi 2012] Oishi, K., Kurisawa, Y., Kamada, M., Fukuda, I., Akimoto, T., and Ogata, T.: Building conceptual dictionary for providing common knowledge in the integrated narrative generation system, *Proc. of the 34th Annual Conference of the Cognitive Science Society*, 2126-2131, 2012.
- [小方 2010] 小方 孝, 金井 明人: 物語論の情報学序説—物語生成の思想と技術を巡って—, 学文社, 2010.
- [小方 2013] 小方 孝, 秋元泰介, 小野淳平, 今測祥平, 遠藤順, 栗澤康成, 鎌田まみ: 民話風物語生成・表現システム KOSERUBE 第二版に向けて—物語生成機構を内蔵した娯楽コンテンツの提案—, 人工知能学会第二種研究会ことば工学研究会(第42回)資料, 17-28, 2013.
- [Propp 1969] Propp, V. (П р о п п, В. Я.): Морфология сказки, Изд.2е, Москва: Наука, 1969. (北岡 誠司, 福田 美智代 訳: 昔話の形態学, 白馬書房, 1987.)
- [Zhang 2011] Zhang, Y., Ono, J., and Ogata, T.: An advertising rhetorical mechanism for single event combined with conceptual dictionary in narrative generation system, *Proc. of the 7th International Conference on Natural Language Processing and Knowledge Engineering*, 340-343, 2011.
- [Zhang 2012] Zhang, Y., Ono, J., and Ogata, T.: Single event and scenario generation based on advertising rhetorical techniques using the conceptual dictionary in narrative generation system, *Proc. of the Fourth IEEE International Conference on Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning*, 162-164, 2012.