

# プロップに基づくストーリーコンテンツグラマーにおける 概念記述・言語表現形式の改善

照井 和舎      吉田 和樹      伊藤 拓哉      小方 孝

岩手県立大学ソフトウェア情報学部

{g0311109, g0311164, g031n019}@s.iwate-pu.ac.jp    t-ogata@iwate-pu.ac.jp

## 1. まえがき

統合物語生成システム (Integrated Narrative Generation System: INGS) (小方, 2016)では, ストーリー生成のための一機構として, プロップに基づくストーリーコンテンツグラマー (Propp-Based Story Content Grammar: PBSCG) と呼ぶ機構を用いている (Imabuchi and Ogata, 2012). その概要は 2.2 節で説明するが, 従来の方ではこれによって展開されるストーリー中に抽象的な事象記述が多く残るなどの問題があった. そこで本稿では, PBSCG を用いて生成されたストーリーを利用して, 概念表現さらに文生成の改善の問題点の洗い出しとその解決を試みる.

## 2. 研究の背景

INGS の構成及び PBSCG とこれを用いたストーリー生成方法について述べる.

### 2.1. INGS の構成

図 1 に INGS の構成を示す. 物語の内容を生成するストーリー生成機構, ストーリーの構造を変化させることで物語における語りの構造を生成する物語言説機構, 生成されたストーリーや物語言説を映像, 文章, 音楽の表層表現に変換する物語表現機構の 3 つの機構から構成される. また INGS は, ストーリー生成機構や物語表現機構に対して各種知識を提供する複数の知識ベース及び概念と言語関連の辞書を持つ.

本稿で主に取り上げる PBSCG は, ストーリーの構造を生成するための各種ストーリー関連知識を格納するストーリーコンテンツ知識ベースに含まれる知識タイプの一つである. ストーリーコンテンツ知識はストーリー生成機構における何れかのストーリー技法と結びつく. すなわちストーリーコンテンツ知識はストーリー技法によって操作される具体的知識内容を意味する. PBSCG もその一種である.

ストーリー生成のために, 動詞, 名詞, 修飾の三種の概念辞書が存在する. 動詞概念辞書は, 具体的な動詞概念である終端概念と階層的な中間概念 (終端概念を分類する概念) で構成される. INGS におけるストーリー構造の最下層は事象概念であり, 個々の事象概念は動詞概念の格構造として記述される. この格構造を構成する各名詞概念項目に付加された値の制約条件に基づき, 名詞概念辞書中から特定の名詞概念が一つ選択されることで, 個々の事象の構造が完成する.

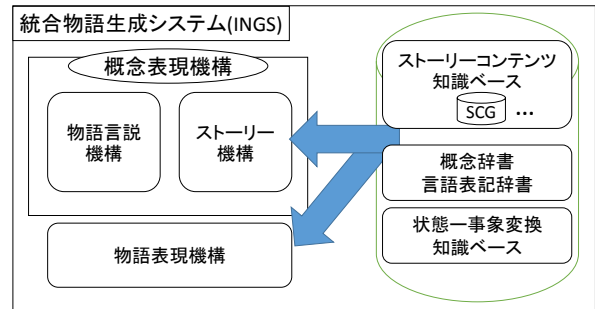


図 1 INGS の構成

### 2.2. PBSCG

PBSCG は, 「昔話の形態学」として知られるプロップの文学理論 (Propp, 1968) の様々な要素を包括的に取り込んで構成された機構であり, 魔法昔話風のストーリーを生成するための知識である. INGS ではこれが対応するストーリー技法によって展開されるが, 各種ストーリーコンテンツの中では, 主にストーリーの大局的構造を生成する技法として位置付けられる (Ogata, 2016).

PBSCG は, ストーリーにおける事象展開を, 4 つの階層から成る書き換え規則集合として記述する (図 2). この構造の下層へ進むごとに物語の構造が詳細化されて行く. INGS において PBSCG を用いる場合, 上位レベルからトップダウンに, あるいは下位レベルからボトムアップに, ストーリー構造を生成する.

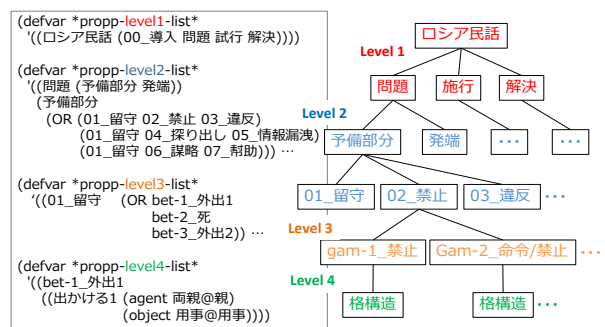


図 2 PBSCG の構造概要 (今渕・小方(2013)より引用)

## 3. 概念表現及び文表現における問題点

既存の PBSCG に関して, 概念表現と文表現の 2 つの面での問題を挙げる.

### 3.1. 概念表現の問題

既存の PBSCG は抽象的な表現を多く含んでいる。例えば、「主人公が禁を破る」ではどのような禁を破ったのか示されていない。また「敵対者が主人公から被害者をおびき出す」のように、ある場面において具体的な事象が記述されていない事例も多く存在する。この種の抽象的な語や事象の具体化について、小方 (2008) は体系的な考察を示した。将来的には、PBSCG のみならず INGS における概念辞書全体を対象に抽象的事象と具体的事象の関係の整理及びその変換を扱う必要があるが、ここでは PBSCG の範囲に限って、改善することを目的とする。ストーリー中に抽象的な表現が存在すること自体は普通にあることであるが、理解容易なストーリーあるいは具体的なイメージを持ったストーリーを生成するために、これらを具体化することは、物語生成にとって必須、有効な方法である。

現状の問題をまとめると以下の通りである。それぞれの解決案は 4 節に記す：

- ① 抽象的な語の具体化に関する問題
- ② 抽象的な事象の具体化に関する問題
- ③ PBSCG と概念辞書の対応関係に関する問題

### 3.2. 文表現の問題

INGS では文章生成はこれまで最低限意味が読み取れる程度の表現とすることを目標とし、文章自体の自然さ・滑らかさ・読みやすさといった自然言語生成に関わる問題は扱って来なかった。しかし文章生成はストーリーや物語言説の生成の次の段階において物語生成にとって必須且つ重要な要素であり、まずここでは PBSCG を用いたストーリーにおける文章生成の基礎的問題点を挙げる。

まず、PBSCG を用いて生成されたストーリーに基づく文章を筆者らが読み、違和感を持った箇所の抽出を行った。結果として、特に次の 3 つが挙げられた：

- ① 不適切な助詞が用いられている
- ② 1 つの文で同一の主語が繰り返し用いられている
- ③ 形容詞及び形容動詞に不適切な活用形が用いられている

問題①と②は、入れ子構造を持つ事象を文にした際に発生している。ストーリーに含まれる一部の事象は、PBSCG に存在する入れ子構造を持つ知識と、入れ子の内容を記述するデータベースの 2 つの知識により生成される。図 3 に入れ子構造の記述例を示す。この例は、事象「命令する 1」が入れ子構造の外側部分に当たり、「命令する 1」の object 格に挿入された事象「送り届ける 1」が入れ子構造の内側部分に当たる。ここから文を生成した場合、「人間が主人公に「主人公が朝飯を送り届ける」ことを命令する。」となる。

## 4. 概念表現の問題の解決方法

3.1 節で挙げた 3 つの概念表現の問題に対して、それぞれの解決方法を示す。

### 4.1. 抽象的な語の具体化に関する問題

生成されたストーリーにおいて、「禁」や「命令」等の

```
(event 命令する 1 (type event) (ID nil) (time
time1)
(agent 人間<親族関係>) (counter-agent !主人
公)
(object (event 送り届ける 1 (type action)
(ID 0) (time (time0 time0)) (agent !主人
公) (counter-agent nil) (location-nil)
(object 朝飯@料理) (instrument nil) from
nil) (to nil)
)))
```

図 3 入れ子構造の記述例

語 (抽象語) が具体的に何を指しているのか不明であることがストーリーの理解のしにくさの原因になる。PBSCG 中にはこの種の抽象語が 22 個存在するが、このうち 12 個は PBSCG 中に存在する「機能の対」という事象間の対応関係に関連している。機能の対とは、PBSCG を構成する「機能」と呼ばれる文法階層において、ある機能が出現すればそれと対応する別の機能が出現する (しやすい) というように、2 つの機能を対として定義した記述を意味する。ここでは、この機能の対を用いて、次のような手順により、抽象語を具体化する。

まず、INGS のストーリー生成機構から、PBSCG を用いて、ストーリーの構造を生成する。次に、生成されたストーリー構造中に、抽象的な語が含まれている事象が存在する場合、その事象を一時的に変数に格納する。ここで、格納した事象を事象 A とし、機能の対において対応する事象を事象 B とする。もし、事象 B に具体的な記述がされている場合、事象 B を事象 A の object 格と置き換える。事象 B に具体的な記述がされていない場合は、専用のリストから参照し、事象 A の object 格と置き換える。

なおここで抽象語の具体化だけを対象とし、実際の文表現上の問題は対象外とする。表 1 が抽象語を具体化した結果である。

表 1 機能の対を用いた抽象語の具体化の結果(一部)

抽象語	置換前	置換後
禁	主人公が禁を破る。	主人公が「おばあさんが主人公に外出を禁止する」を破る。
勧め	主人公が勧めを受ける。	主人公が「敵対者が event3 を主人公に勧める」を受ける。
命令	主人公が命令を実行する。	主人公が「敵対者が主人公に event4 と命令する」を実行する。
悪巧み	主人公が悪巧みを回避する。	主人公が「贈与者が主人公を殺そうとする」を回避する。
試練	主人公が試練に耐える。	主人公が「主人公が渡し守をする」に耐える。

### 4.2. 抽象的な事象の具体化に関する問題

例えば「敵対者が主人公から被害者をおびき出す」では、「おびき出す」までに至る主格の過程 (敵対者はどこからきて、どこで被害者を見付け、どのような手段で被害者をおびき出したか、等) が記述されていない。受容者は具体的なイメージを思い描くことができない。ここでは、別に検討を進めているスクリプトの事象連鎖の獲得・利用の研究 (荒井・小野・小方, 2016) を援用し、抽象的な事象を具体的

な事象列に展開する。具体的には、PBSCG における抽象的事象を、上記研究におけるスクリプト半自動構築ツールを用いて、具体化ないし詳細化された事象列に変換した。

その結果、PBSCG における上記機能の階層に位置する副機能 127 種に対し、INGS のストーリーコンテンツ知識ベースに含まれる既存のスクリプト知識が適用可能な事象(11 種)を除いた、総計 116 種のスクリプト知識を作成した。図 4 は、副機能「苦しめる 1」を具体化した事象列の例である。

```
(script2021 (苦しめる 1 (吸う 2 耐える 1 吸う 2 する 2))
  ((event 苦しめる 1 (agent (&v age1)) (counter-agent (&v age1)) (location (&v loc1))
    ((1 (event 吸う 2 (agent (&v age1)) (location (&v loc1)) (object (&v obj1))))
    (2 (event 耐える 1 (agent (&v age1)) (location (&v loc1)) (object (&v obj1))))
    (3 (event 吸う 2 (agent (&v age1)) (location (&v loc1)) (object (&v obj1))))
    (4 (event する 2 (agent (&v age1)) (location (&v loc1)))))))
```

図 4 スクリプト知識化した事象「苦しめる 1」

#### 4.3. 抽象的な記述の具体化例

図 5 に 4.1 節及び 4.2 節で述べた修正の適用例を示す。下線の部分が前後で変化した構造である。一つ目の適用箇所「知る 1」は抽象的な事象でありその具体的経緯が挿入されている。二つ目の適用箇所「命令」は抽象語であり、その具体的内容が挿入されている。

#### 4.4. PBSCG と概念辞書の対応関係の問題

以上の他に、PBSCG には記述されているが、INGS の概念辞書には存在しない動詞概念が存在するという問題がある。PBSCG の副機能 127 種に含まれている 175 個の動詞概念が動詞概念辞書に記述されているか調査した。その結果、175 個の内 32 個が動詞概念辞書に存在しなかった。これらの動詞概念は 5 種類に分類することができた。表 2 はその分類とそれぞれの対処法を示す。

なお、動詞概念辞書では、各動詞概念は動詞の原形を用いて記述されるが、PBSCG はプロップの文学理論 (Propp, 1968)における記述を忠実に反映しているため、否定形も使用される。これを解決するため、上記③を試みた。すなわち、事象レベルでは従来通り動詞概念の原形を基準とするが、ストーリーの構造中で否定の意味に関する情報を付与する。この情報をもとに、佐藤ら (佐藤・小林・安田・他, 2007)が開発した複文生成機構の一部を利用して否定形への変換を行う。

### 5. 文表現の問題における解決方法

3.2 節で述べた文表現上の問題の解決策について述べる。

#### 5.1. 入れ子構造の問題に関しての解決方法

(吉村, 2000)を参考に、間接話法 2 パターン、直接話法 3 パターンの言語表現を表 3 のように定義した。

前	<pre>(\$ロシア魔法昔話 (\$問題 &lt;中略&gt; (\$発端 &lt;中略&gt; (\$09_仲介   (event 知る 1 (type action) (ID 8) (time (time7 time8)) (agent age%勇士#1) (location loc%曲浦#1) (object obj%被害#1))) &lt;中略&gt;)) (\$試行 (\$予備試練 (\$12_贈与者の第一機能   (event 命じる 1 (type action) (ID 11) (time (time10 time11)) (agent age%老婆#1) (counter-agent age%勇士#1) (location loc%登山鉄道#1) (object (event 食べる 2 (type action) (ID 12) (time nil) (agent age%勇士#1) (location loc%浅茅が原#1) (object obj%残飯#1)))))) (\$13_主人公の反応   (event 従う 1 (type action) (ID 13) (time (time11 time12)) (agent age%勇士#1) (location loc%登山鉄道#1) (object obj%命令#1)) &lt;以下省略&gt;)))</pre>
後	<pre>(\$ロシア魔法昔話 (\$問題 &lt;中略&gt; (\$発端 &lt;中略&gt; (\$09_仲介   (\$継起     (event 見回る 1 (type action) (ID 60) (time (time7 time8-1)) (agent age%勇士#1) (location loc%曲浦#1)) (event 嘆く 1 (type action) (ID 61) (time (time8-1 time8-2)) (agent age%女#1) (location loc%曲浦#1) (object obj%被害#1)) (event 気付く 2 (type action) (ID 62) (time (time8-2 time8-3)) (agent age%勇士#1) (location loc%曲浦#1) (from obj%被害#1)) (event 近寄る 1 (type action) (ID 63) (time (time8-3 time8-4)) (agent age%勇士#1) (location loc%曲浦#1) (to age%女#1)) (event 問う 2 (type action) (ID 64) (time (time8-4 time8)) (agent age%勇士#1) (counter-agent age%女#1) (location loc%曲浦#1) (object obj%被害#1))) &lt;中略&gt;)) (\$試行 (\$予備試練 (\$12_贈与者の第一機能   (event 命じる 1 (type action) (ID 11) (time (time10 time11)) (agent age%老婆#1) (counter-agent age%勇士#1) (location loc%登山鉄道#1) (object (event 食べる 2 (type action) (ID 12) (time nil) (agent age%勇士#1) (location loc%浅茅が原#1) (object obj%残飯#1)))))) (\$13_主人公の反応   (event 従う 1 (type action) (ID 13) (time (time11 time12)) (agent age%勇士#1) (location loc%登山鉄道#1) (object (event 命じる 1 (type action) (ID 11) (time (time10 time11)) (agent age%老婆#1) (counter-agent age%勇士#1) (location loc%登山鉄道#1) (object (event 食べる 2 (type action) (ID 12) (time nil) (agent age%勇士#1) (location loc%浅茅が原#1) (object obj%残飯#1)))))) &lt;以下省略&gt;)))</pre>

図 5 改善導入前後の概念構造

表2 動詞概念 32 個の分類と対処法

分類	動詞概念の例	対処法
①通常動詞	監禁する 1, 脅す 1, かみくだく 1...	別の動詞概念に置換または新しく作成
②助詞	魔法をかける 1, 助けを求める 1...	新しく動詞概念を作成
③否定形	耐えられない 1, 答えない 1...	原形を基準とし, ストーリーの構造レベルで否定を記述
④受動態	仲直りさせる 1, 発見される 1...	原形を基準とし, ストーリーの構造レベルで受動態を記述
⑤~合う	取り合う 1, つかみ合う 1...	同じ動詞概念を 2 つ格納し, 片方の agent 格, counter-agent 格を入れ替える

表3 間接話法, 直接話法の言語表現パターン

話法	表現パターン		
間接話法	~こと	~ように	
直接話法	~して	~しなさい	~しろ

3.2 節で示した文「人間が主人公に「主人公が朝飯を送り届ける」ことを命令する。」は, 以下のように変化する(実際の生成では, 「人間」や「主人公」には名前や属性が入る).

- 間接話法「~こと」: 「人間が主人公に「朝飯を送り届ける」ことを命令する。」
- 間接話法「~ように」: 「人間が主人公に「朝飯を送り届ける」ように命令する。」
- 直接話法「~して」: 「人間が主人公に「朝飯を送り届けて」と命令する。」
- 直接話法「~しなさい」: 「人間が主人公に「朝飯を送り届けなさい」と命令する。」
- 直接話法「~しろ」: 「人間が主人公に「朝飯を送り届ける」と命令する。」

## 5.2. 形容詞, 形容動詞の問題についての解決方法

形容詞及び形容動詞のそれぞれについて, 活用形を見直し, 活用パターンを導入を行った. 特に描写・説明を行う際に, 例えば「太いで」, 「小さいで」等, 表現に違和感がある事例の改善を行う. 活用パターンは, 表 4 に示す 6 パターンとする. 表 5 に表 4 の適用例を示す.

## 6. あとがき

本稿では, PBSCG における抽象記述の具体化とストーリーにおける文章表現の改善を行った. 今後の方針として, INGS 全体を対象として, 概念表現に関しては, 事象や概念の抽象性/具体性(詳細性)の問題を考察・より体系的に解決する手段を考案する予定である. また自然言語生成に関しては, 概念・単語を基礎的単位とすることにより多様・柔軟な生成を可能とするという方針を保持し, 一種の推敲過程を通じて漸次的・段階的に質的向上を図る方式を実現する予定である

表4 形容詞, 形容動詞各々の活用パターン

活用形	形容詞	形容動詞
非過去否定形	~くない	~ではない
非過去肯定形	~い	~だ/な
過去否定形	~くなかった	~ではなかった
過去肯定形	~かった	~だった
て形	~くて	~で
副詞用法	~く	~に

表5 改善前後の形容詞・形容動詞に関する活用の表現

	形容詞	形容動詞
改善前の表現	その樞の幹は太いで	その勇士の性格は勇敢だ
非過去否定形	その樞の幹は太くない	その勇士の性格は勇敢ではない
非過去肯定形	その樞の幹は太い	その勇士の性格は勇敢だ/な
過去否定形	その樞の幹は太くなかった	その勇士の性格は勇敢ではなかった
過去肯定形	その樞の幹は太かった	その勇士の性格は勇敢だった
て形	その樞の幹は太くて	その勇士の性格は勇敢で
副詞用法	その樞の幹は太く	その勇士の性格は勇敢に

## 参考文献

- 荒井達也・小野淳平・小方孝 (2016). 物語生成のための事象連鎖知識の半自動生成 —統合物語生成システムにおける利用—. 『2016 年度 人工知能学会全国大会(第 30 回)論文集』, 3P1-1in2.
- Imabuchi, S. and Ogata, T. (2012). “A story generation system based on Propp theory: As a mechanism in an integrated narrative generation system.” *Lecture Notes in Artificial Intelligence*, Springer, Vol. 7614, pp. 312-321.
- 今渕祥平・小方孝 (2013). プロップに基づくストーリー生成機構と状態管理機構との結合. 『言語処理学会 第 19 回年次大会 発表論文集 (2013 年 3 月)』, pp. 374-377
- 小方孝 (2008). 物語生成システムにおける映像構成へ向けて, In 金井明人・丹羽美之(Ed.), 『映像編集の理論と実践』, 法政大学出版局.
- Ogata, T. (2016). “Computational and Cognitive Approaches to Narratology from the Perspective of Narrative Generation.” in Ogata, T. and Akimoto, T. (eds), *Computational and Cognitive Approaches to Narratology*, IGI Global, pp. 1-74.
- Propp, V. Y. (1968). *Morphology of the folktale* (L. Scott, Trans.), University of Texas Press. (Original work published 1928)
- 佐藤秀樹・小林厚太・安田孝道・小方孝 (2007). 物語生成システムにおける簡易な単文・複文生成方式, 『情報処理学会第 70 回大会 論文集』, pp. 4-803-4-804.
- 吉田和樹・小野淳平・小方孝 (2016). 語の頻度情報による概念・単語選択の改善 —統合物語生成システムにおける利用—. 『2016 年度人工知能学会全国大会(第 30 回)論文集』, 3P1-1in2.
- 吉村愛里 (2000). 直接話法と間接話法. 『学習院大学英文学会誌』, pp. 105-118.