

# 民話の構造分析を利用した「プロップに基づくストーリーコンテンツ グラマー」の一般化と拡張

## Generalizing and Expanding the Propp-based Story Content Grammar Using the Structural Analysis of Folktales

藤原 朱里†  
Akari Fujiwara

小方 孝†  
Takashi Ogata

### 1. まえがき

筆者らが開発しているプロップに基づくストーリー生成システム[Imabuchi 2013; 今淵 2013a]は、ロシア魔法昔話というジャンルを素材に物語の構造を分析したプロップによる民話の理論[プロップ 1969]における「機能」連鎖やその他の理論的要素を援用して、ロシア魔法昔話の構造を持ったストーリーを自動生成する。このシステムは単独で稼働すると同時に、同じく筆者らが開発を進めている統合物語生成システム(Integrated Narrative Generation System: INGS)[小方 2010; 秋元 2014]においてストーリーの大局的構造を作り出す機構として位置付けられる。

プロップに基づくストーリー生成システムは、「機能」を中心にストーリーの構造を階層的に記述するストーリーコンテンツグラマー(SCG)、その上層と対応してストーリー展開の構造を生成する構造生成機構、同じく下層と対応して登場人物、具体物、場所等の内容的要素を展開する事象生成機構から成る。SCGは以下の5つのレベルから成り、下層に進むにつれストーリーが詳細化・具体化されていく。なお、ここで言うストーリーとは、事象の生起時間順の並びを表す概念表現を意味する。

- レベル 1: 物語の構造全体を「問題」「試行」「解決」に分割する。
- レベル 2: この3つの要素の下に8つの大局的要素を割り振る。
- レベル 3: 8つの要素の下に31種類の「機能」を割り振る。
- レベル 4: 「機能」の下に291種類の「副機能」を割り振る。
- レベル 5: 「副機能」の下に322種類の具体的な事象の格構造を定義する。

この階層において「副機能」とは、各「機能」を実現するためのプロップが挙げた具体的可能性の名称であり、事象は INGS における格構造記述形式でそれを定義したものである。

以上のように、この SCG はプロップによるロシア魔法昔話の分析結果に基づいて構成されている。しかし、SCG の枠組み自体は、それに限定されない一般性を持つと筆者らは考えた[Imabuchi 2013; 今淵 2013b]。すなわち、「機能」の並び順の変更、「副機能」や事象格構造の追加等により、例えば日本民話のストーリー生成にも使えたと考えた[小方 2014]。[小方 2014]は、日本民話「鶴女房」のストーリーの機能列を抽出し、それで SCG の機能連鎖の層を置き換え、「鶴女房」に使用されている知識を追加して「副機能」や事象の部分拡張することによって、「鶴女房」の構造を持ったストーリーを生成可能であることを示した。しかしながら、「機能」連鎖のテキスト分析が形式化されていない、それ以下の知識追加も人手で行っているなど、INGSS の一機構としての今後のシステム化を考えた場合、解決すべき問

題が多く含まれている。本稿では、機能連鎖のテキスト分析のためのより形式的な方式の構築を目標として、「機能」の中のある種のタイプのもので、事象中の構成要素の何らかの属性情報を初期状態から別の状態に変換する機構として把握し、その定義を筆者らが INGS 中の一機構として別に開発している「状態-事象変換知識ベース」[福田 2014]を利用して、具体的な動詞概念と結び付けることにより、テキスト分析に利用するアイデアを提案する。ここでは、「加害」という一つの「機能」のための変換定義を試みる。

### 2. 機能「加害」の状態変換パターン

プロップ理論の中核となるのは「機能」である。「機能」は「結果から見られた登場人物の行為」を意味し、31種類挙げられている。さらに、各「機能」の下位レベルに、収集したロシア魔法昔話から複数の実現方法の例を挙げているが、筆者らはこのレベルを「副機能」と呼んでいる。

「機能」の「加害」として「殺害する」、「追放する」その他複数の実現方法(「副機能」)が存在するように、各「機能」の下位には一つ以上の「副機能」が存在する。上述のように「副機能」はプロップが例として挙げたものであり、「その行為が成立すればその具体的方法は問わない」とされている。

ここでは、テキスト中から「機能」を抽出するために、ある状態から別の状態への変化として特定の「機能」を記述する。そして、テキスト中では、さまざまな事象(動詞概念を中心に構成される)がこの変化を実現すると考える。ここで、状態とは物語中のある登場人物に関わる静的な情報である。ある「機能」の状態(後)はその登場人物の何らかの行為(事象)の結果であり、変化内容と結果が同じであればその事象はその「機能」の実現方法となり得る。すなわち、状態変化が同一である事象は、その上位の「機能」も同一であると推測できる。このアイデアを実装する第一歩として、ここでは「加害」の「機能」の状態変化を詳しく解析する。

「加害」は「敵対者が、主人公の家族の成員のひとりに害を加えるなり損害を与えるなりする」機能であり、19 様の実現方法が挙げられている[プロップ 1969]。これらは SCG に「副機能」として定義されている。以下のように、「加害」を対象とした作業を行った。

まず、図 1 に示すように、「副機能」の前状態と後状態をイラスト化した。但し、19 種類のうち、13 種類のみを対象とした。

次に、事象の前後の状態を比較し、どの「対象」のどの「属性」がどのように「変化」しているかを調べた。「対象」とは、事象を構成する登場人物や物、場所の要素であり、「属性」とはその要素に関連する何らかの特定の値(属性情報)を意味する。そして「変化」とはその値の変化を意味する。例えば、「敵対者が、(被害者の)身体に、危害を加える」は、「被害者」に当たる登場人物の「健康属性の値」という対象が、「健康」から「怪我」に変化すると解釈する。13 種類の加害の「副機能」は、このような観点からすると、次の五タイプに分類される。

† 岩手県立大学ソフトウェア情報学部

Faculty of Software and Information Science, Iwate Prefectural University

- A. 「被害者」の「健康」属性が変化{(6), (14), (19)}  
「健康」な状態から「死亡」あるいは「怪我」の状態へ変化。
- B. 「被害者」の「location」属性が変化{(9), (15)}  
場所「from」から場所「to」へ変化。
- C. 「被害者」または「敵対者」の「外見」属性が変化{(11), (12)}
- 被害者(敵対者)「from」から別の人間、動物「to」へ変化。
- D. 「加害者」の「知覚」属性が変化{(3), (4), (7)}  
被害者(物)が「見えている」状態から「見えない」状態へ変化。
- E. 「敵対者」の「所持」属性が変化{(1), (2), (8)}
- 敵対者が「何も所持していない」状態から「被害者(物)を所持している」状態へ変化。

状態(前)	状態(後)
<b>A 「被害者」の「健康」属性が変化</b>	
(6) 敵対者が、身体に、危害を加える	
	※被害者が怪我をしている
(14) 敵対者が、自ら殺害する	
	※被害者が死亡している
(19) 敵対者が、戦争を宣言する	
	※被害者が死亡/怪我をしている
<b>B 「被害者」の「location」属性が変化</b>	
(9) 敵対者が、誰かを、追放する	
(15) 敵対者が、誰かを、幽閉し監禁する	
<b>C 「被害者」または「敵対者」の「外見」属性が変化</b>	
(11) 敵対者が、誰かに/何かに、魔法をかける ※他の加害と結びつく(この例では(9)と結びついている)	
	※被害者の外見が変化している
(12) 敵対者が、すりかえを行う ※他の加害と結びつく(この例では(11)と結びついている)	
	※被害者の外見が変化している
	※敵対者の外見が被害者に変化している
<b>D 「加害者」の「知覚」が変化</b>	
(3) 敵対者が、種子を奪う、あるいは、台なしにする	

(4) 敵対者が、屋の光を、奪う	
	※光が消える
(7) 敵対者が、犠牲者の姿を突然消してしまう	
<b>E 「敵対者」の「所持」属性が変化</b>	
(1) 敵対者が人間を誘拐する	
(2) 敵対者が①呪力をもった助手、②呪具を略奪する	
①	※敵対者が助手を略奪する
②	
(8) 敵対者がその犠牲となる者を、要求するか、おびき出す	

図1 「加害」における状態変化の分類

### 3. 状態 - 事象変換知識ベースを用いた動詞概念の収集と利用

以上のような「機能」の定義を、筆者らが INGS 中の一機構として開発中の「状態-事象変換知識ベース」とのマッチングによって動詞概念と結び付け、それによりテキストから「機能」を抽出する方式案を示す。

#### 3.1 状態 - 事象変換知識ベース

状態 - 事象変換知識ベースは、動詞概念辞書に含まれる各(終端)動詞概念に対して、その動詞概念による事象が引き起こす状態の変化を表す「変化内容」と、その事象が前提として必要とする状態の条件を表す「前提条件」という二つの要素を定義したルールを格納する。動詞概念「食べる2」(「[agent]が[object]を食べる」という意味の動詞概念)に対応する変換ルール(図2)を例に、具体的な記述内容を説明する。

((変化内容 ((actor agent) (slot 所持) (op nil) (order (del object))) ((actor object) (slot location) (op nil) (order (alt nil)))) (前提条件 (条件1 (条件名 存在) (op nil) (actor agent) (slot 所持)(val (contain object)))) (格フレーム ((agent N1) (object N2))) (動詞概念群 (食べる2)))
--

図2 「食べる2」の変換ルール

まず「変化内容」には、一つのインスタンスの一つのスロット値に対する書き換え操作を一単位として、それが 0 個以上定義される。一つの書き換え操作としては、対象インスタンス(actor: 事象中の格), 対象属性スロット(slot: スロット名), 書き換え操作(order: 値の追加, 削除, 上書き, 他)の三種類の項目が記述される。これらの項目で表すことのできない条件を記述する予備項目(op)も用意される。一方「前提条件」には、一つのインスタンスの一つのスロット値に対する必要な値の条件を一単位として、それが 0 個以上定義される。一つの条件としては、対象インスタンス(actor: 事象中の格), 対象属性スロット(slot: スロット名),

必要な値 (val: 事象中の特定の格のインスタンスを値に含むこと、値が空 (nil) であること、他) の三種類の項目が主に記述される。その他、条件のタイプを記す「条件名」という項目と予備項目 (op) が存在する。

図2に示した「食べる2」の変換ルールには、「変化内容」として「agentの所持スロットからobjectを削除する」、「objectのlocationスロットをnilに書き換える」(objectが存在しなくなる) という二つの操作が記述され、「前提条件」として「agentの所持スロットにobjectが含まれる」という条件が記述されている。

### 3.2 動詞概念の収集

上の「加害」の変化定義をもとに、状態-変換知識ベースから対応する動詞概念を持つ事象を抽出する。そのために、ここで定義した変化内容を上述の分類ごとに、状態-事象変換知識ベースの記述形式に合わせ、対象スロット・属性スロット・前提条件及び「変化内容」の組として、表1のように記述した。

表1「加害」の各分類に基づく定義の記述

対象インスタンス	対象スロット	前提条件	変化内容	
A	counter-agent	健康状態	怪我をしていない	怪我をしている
			死亡していない	死亡している
B	counter-agent	location	場所[to]以外	場所[to]
C	agent	外見	外見[from]	外見[to]
				外見[counter-agent]
D	agent	知覚	[object]を含んでいる	[object]を削除
			[counter-agent]を含んでいる	[counter-agent]を削除
E	agent	所持	[counter-agent]を含んでいない	[counter-agent]を追加
			[object]を含んでいない	[object]を追加

結果として、抽出できた動詞概念の個数は、分類ごとに、A: 44個、B: 44個、C: 10個、D: 22個、E: 801個であった。このうち、Cの10個の動詞概念を表2に示す。動詞概念名の末尾の数字は、本研究で利用する名詞概念辞書において、同じ動詞が複数の異なる意味で用いられる場合の区別のために付される番号である。

表2変換ルール③で抽出した動詞概念

扮する1	見せ掛ける1
演じる1	染まる1
熱演する1	紅潮する1
化ける2	成る116 ※[agent]が泥まみれに成る
成す3 ※[agent]が[counter-agent]を成す ※[agent]が[object]を成す	成る126 ※[agent]が裸に成る

「かちかち山」[Wikipedia 2014a]、「猿蟹合戦」[Wikipedia 2014b]、「花咲か爺」[Wikipedia 2014c]の3つの日本民話のWikipedia上での要約文を対象として、以上のように抽出された動詞概念が含まれる箇所を同定し、それが機能「加害」として解釈可能かどうか考察した。但し動詞概念の意味的分析は行わず、対応する動詞のマッチングのみで行う。一致した動詞として、「虐待する」、「殺す」、「化ける」、「殴る」等があった。これらのうち明らかに加害の機能とは解釈されないものも含まれていた。また、これらの民話中で「加害」の機能として解釈される事象中の動詞として、「食べる」、「投げる」、「連れる」等があったが、これらは抽出されなかった。その理由の一つは対応する動詞概念が現在の状態-事象変換知識ベース中に定義されていないことである。今後、本稿で提案した機能の入出力定義を他の機能に拡張した上で、再度組織的に検証を行う予定である。

### 4. むすび

統合物語生成システムの一機構に位置付けて開発を進めて来たプロップに基づくストーリー生成システムの主要な機構であ

るストーリーコンテンツグラマーは、もともとプロップ理論に従って、ロシア民話の物語構造を定義するように構成されている。これを拡張ないし一般化する検討を進めているが、そのための予備的考察として、本稿では機能を、「入力された登場人物の状態とそれを変化させる事象」という枠組みで解釈し、試みに加害のみを対象に可能な範囲内で定義を行った。今後の課題として、定義の精密化・その他の機能への拡張を行い、実際のテキスト分析に適用する方向に進める。

### 参考文献

- [秋元 2014] 秋元泰介, 小方孝: 統合物語生成システムの現状と特に物語内容生成メカニズム, 言語理解とコミュニケーション研究会 第4回テキストマイニング・シンポジウム, 27-32, 2014.
- [今淵 2012] 今淵祥平, 小方孝: プロップ理論の包括的実装と物語生成システムとの融合, 第26回人工知能学会全国大会論文集, 1N2-OS-1b-7 (1N2-OS-1b-7in), 2012.
- [Imabuchi 2013] Imabuchi, S. & Ogata, T.: Methods for Generalizing the Propp-based Story Generation Mechanism, Lecture Notes in Computer Science/Lecture Notes in Information Systems and Applications, incl. Internet/Web, and HCI, vol.8210, 333-344, Springer, 2013.
- [今淵 2013a] 今淵祥平, 小方孝: ストーリーの変形について—プロップに基づくストーリー生成システムと統合物語生成システムに基づく検討—, 人工知能学会第二種研究会ことば工学研究会 (第44回), 37-46, 2013.
- [今淵 2013b] 今淵祥平, 小方孝: 物語論の情報デザイン—プロップに基づくストーリー生成システムにおける生成規則の自動獲得—, 第27回人工知能学会全国大会論文集, 2I4-3in, 2013.
- [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 2014] 小方孝, 藤原朱里, 今淵祥平: ストーリーの「機能」連鎖を比較的自由に設定できる方法—プロップに基づくストーリー生成機構の一般化—, 第28回人工知能学会全国大会論文集, 2F5-OS-01b-2in, 2014.
- [福田 2014] 福田至, 小方孝: 統合物語生成システムにおける状態-事象変換知識ベースの現状と問題, 第28回人工知能学会全国大会論文集, 2F4-OS-01a-8in, 2014.
- [プロップ 1969] プロップ・ウラジーミル(著), 北岡誠司, 福田美智代(訳): 昔話の形態学, 水声社, 1987. (Пропп, В. Я.: Морфология сказки, Изд. 2е, Москва, Наука, 1969(原著 1928).)
- [Wikipedia 2014a] かちかち山. (2014年6月28日)
- [Wikipedia 2014b] 猿蟹合戦. (2014年6月28日)
- [Wikipedia 2014c] 花咲か爺. (2014年6月28日)