

## 行程規則を用いた複数のストーリーの合成

ーストーリー自動生成機能を持つストーリー生成支援システムへのアプローチ

The Synthesis of Stories using Combine Rules:

An Approach for the Story Generation Support System with Automatic Story Generation Function

佐久間 友子<sup>\*1</sup>  
Tomoko Sakuma小方 孝<sup>\*2</sup>  
Takashi Ogata<sup>\*1</sup> 東京工科大学大学院  
Graduate School of Tokyo University of Technology<sup>\*2</sup> 岩手県立大学  
Iwate Prefectural University

We propose a system that combines some stories as a part of the story generation support system with automatic story generation function. This is also a part of the research project which aims at the fusion of narrative theories and information technologies. We use ways by which some stories are combined, which are originally proposed by Propp, and formalize them into some synthesis rules. And we develop some modules that mix two stories into one story, and discuss some topics.

## 1. はじめに

物語生成における重要な一側面としてのストーリー生成のための情報技術を利用した方法や手法は、今日まで、様々な提案がなされてきた。本研究では、以下の 1.1 節及び 1.2 節に述べる観点から、ストーリー生成システムにアプローチする。

## 1.1 「拡張文学理論」からのアプローチ

[小方 2003]等は文学理論/物語論と AI を融合する「拡張文学理論」の概念を提案し、物語生成システムへのアプローチを行ってきた。これまで、プロップのストーリー理論[プロップ 1987]、ジュネットの物語言説論[ジュネット 1985]、バフチンやクリステヴァに始まる intertextuality[中嶋 2006]等を計算モデル化し、物語生成システムの一機構として導入する研究を行ってきている。これらの研究の一環としてハイパーコミックの研究[遠藤 2004]や物語内容の生成と変形に関する研究[Ogata 2004]等もある。

本研究もこれらの研究の流れの一つとして、プロップによるストーリー構造理論の計算モデル化とそれに基づくストーリー自動生成機能の実装を研究の一つの目的としている。本稿では [Ogata 2004]が再構成したプロップの行程結合規則の一般化を用いたストーリー自動生成機能の方法を提案し、考察する。

## 1.2 ストーリー生成支援に向けたアプローチ

本研究のもう一つの目的は、ストーリー自動生成機能をストーリー生成支援システムに応用することである。TV コンテンツ等のためのシナリオ作成支援システムの開発を目指すシナリオエンジンプロジェクト[菅野 2005]や、ハリウッド映画向けのシナリオ作成支援を行う Dramatica (Screen Play System 社) [Tsutani 2003]等は、後のコンテンツ作成の円滑な遂行のするために、ユーザによるストーリー作成を支援することを目的としている。しかし、この種の支援的システムでストーリー自動生成機能を取り入れているものは筆者らが調べた限り見つかっていない。これは自動生成機能を介することでストーリーが一定の型にはまってしまう、人の発想力から来るストーリーの柔軟性が失われてしまう可能性の大きさが原因の一つに挙げられるかも知れない。本研究では、ユーザがストーリーを作成するためのヒントの一つとして自動生成されたストーリーを提示する手法を模索していく。物語生成システム研究の進展により、ストーリー自動生成機能は、

生成方法を複数所持し、ユーザの時々々の要求に沿った多様なタイプのストーリーを瞬時に提供することが可能になると思われる。また支援的機構を充実させることによって、生成されたストーリーは、ユーザがストーリーを作成する際の発想の促進剤としての役割も果たすと考えられる。このような観点から、本稿では、今回提案するストーリー自動生成機能を生成支援システムに組み込むための考察も行う。

## 2. ストーリー自動生成機能における理論背景

ロシア魔法昔話を分析・考察したプロップの昔話の形態学[プロップ 1987]は 物語内容に関する古典的研究である。しかしこの方法論に対しては、要素の順序が決まっているためそのままでは一定のタイプの物語分析や生成にしか使えないという批判もなされている(その間の概説として[Meister 2004])。しかし筆者らの物語生成システムでは、プロップのモデルを細分化したり一般化したりすることで、物語生成システムにおける知識構造として多様な使い方をしようとしている。またプロップ自身ストーリーを多角的に分析することで、形態論的なストーリーパターンのモデルに回収されない様々な概念を提示している。これらのうち、本稿で提案するシステムでは「行程結合規則」(2.1 節で解説)の概念に注目した。提案システムでは複数の行程を入力要素とし、それらを行程結合規則を用いて合成することで一つのストーリーを生成する。また様々なストーリーから取り出した行程を組み合わせてすることで、intertextuality の概念とも関連する。

## 2.1 プロップ理論における行程結合規則

プロップの分析では、昔話の普遍の要素は結果から見られた登場人物の行為であるとされ、これを「機能」と定義している。ロシア魔法昔話において認められる機能は 31 あり、表 1 に記された通りである。また 31 の機能の継起順序は常に同一であり、あらゆる魔法昔話は図 1 に内包される。

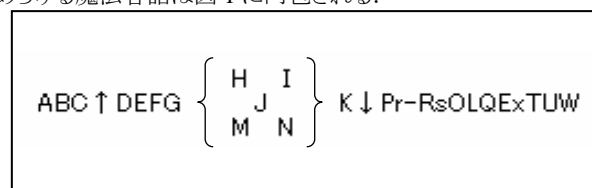


図 1: 魔法昔話の基本構造

<sup>\*1</sup>連絡先: 佐久間友子, mail: g310500794@gss.teu.ac.jp



作を組み合わせることで、複雑な行程操作(複合操作と定義)が可能となるようにした。また複合操作においては、その操作結果において行程(もしくはその一部)同士を単純に連結させる(各行程がそれぞれ独立して存在)ものと行程同士の一部が共通のものとなっているものの二つに分けることができる。プロップの行程結合規則では 1~3 が前者、後者が 4~6 に当てはまる。本稿ではこれらを独立連結、共有連結と定義した。(表 4)

独立連結、共有連結に属する複合操作はそれぞれほぼ同様のアルゴリズムによって構成できる。独立連結においては、行程 I のいずれかの部分に行程 II (さらには行程 III)を連結させるという点、共有連結では連結させる行程同士の一部を共有化し、連結するという点でどの操作方法もそれぞれ共通している。

表 4: 行程変形操作の体系化

基本操作		
	操作イメージ	定義
挿入	I A  -----  W II            A  -----  W	一つの行程内(もしくはその前後)に新しい行程が入る (実装済み)
	I A  -----  G-----K  -----  W II            a  -----  K	
削除	-----  ↓ 	行程を削除する (実装済み)
複合操作		
	該当する操作	定義
独立連結	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロップの行程結合規則 1~3</li> <li>直連結, 挿入連結, 交差, 挿入代替</li> </ul>	行程同士が単純に連結し, 各行程は独立している状態にある (実装済み)
共有連結	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロップの行程結合規則 4~6</li> <li>分岐連結, 収束連結</li> </ul>	行程同士が共通部分を持つことによって連結している (未実装)

### 3.2 独立連結における処理の流れ

独立連結における行程結合操作の処理は表 5 で示す処理の繰り返しである。挿入、削除操作は行程全体、又は event 単位で行い、event-id の指定によって、行程の部分的な操作(行程の一部の削除、行程中に別の行程を挿入など)が可能となる。

今回の試作システムでは一貫してロシア民話「魔女と太陽の妹」(全 3 行程で構成)中の行程 I と同じくロシア民話の「蕪」(全 1 行程で構成)を入力例として取り上げる([アファナーシェフ 1987ab])。各行程のあらすじは以下の通りである。

**魔女と太陽の妹(行程 I):** 主人公であるイワン王子は生まれてくる妹が恐ろしい魔女であると知り、国を出る。途中、年とったお針子、樫の木を引き抜いている男、山を投げている男に出会い、自分を引き取って欲しいと頼むが、全員に断られる。その後イワン王子は太陽の妹に引き取られた。

**蕪:** おじいさんが蕪を引き抜こうとしたが抜けない。お婆さん、孫娘、子犬、足が次々に手伝いにくるが、中々抜けない。5 本目の足が手伝いに来て、蕪はようやく抜ける。

表 5: 独立連結における処理の流れ

ユーザ側の処理	システム側の処理
<ul style="list-style-type: none"> <li>連結する行程の選択(行程 I, 行程 II とする)</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>行程 I, 行程 II において、連結した際、省略(削除)した部分(event 単位・複数可)を指定</li> <li>行程 I のどこに行程 II (event-id を指定することで、行程の一部の挿入も可能)を連結(挿入)させるかを指定(挿入したい場所の直前の event-id を指定)</li> <li>出力されたストーリーに修正を加える(event-id, 登場人物の変更など)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>XML 形式の行程 I, 行程 II を Lisp 形式に変換</li> <li>指定された場所を削除</li> <li>指定場所に行程 II を挿入(行程 I と行程 II が一つになる)</li> <li>ストーリーを XML に変換し、出力</li> </ul>
--	---

#### (1) プロップの行程結合規則 1

この行程結合規則は行程 I (魔女と太陽の妹(行程 I))の直後に行程 II (蕪)を連結したものであるため、行程変形操作においては、行程 I の直後に行程 II を挿入する形で実装を行った。これから今回生成されたストーリーのあらすじを以下に示す。

**出力例のあらすじ:** 主人公であるイワン王子は生まれてくる妹が恐ろしい魔女であると知り、国を出る。途中、様々な人達に出会い、自分を引き取って欲しいと頼むが、皆それぞれの理由から断られる。旅を続けるイワン王子は最終的に太陽の妹に引き取られた。その後、イワン王子は蕪を抜こうとしているおじいさん達を手伝って蕪を抜いた。(人手による修正点: 行程 II (蕪)に登場する 5 本目の足をイワン王子に変更)

#### (2) プロップの行程結合規則 2 及び 3

行程結合規則 3 は結合規則 2 の再帰型である。よって今回、行程結合規則 3 は 2 と扱いを同等とした。行程変形操作については 2 つのパターンを作った。パターン A は行程 I (魔女と太陽の妹(行程 I))中で挿入場所を指定(例ではイワン王子が国を出たイベントの直後を指定)し、行程 II を挿入する操作である。パターン B は行程 I 中の指定したイベント(例ではイワン王子の道中での 3 つの出会いのイベントを指定)を削除し、その代替として行程 II を挿入する操作である。

これらのパターンはそれぞれ表 3 における挿入連結、挿入代替に相当する。以下に 2 つのパターンで生成されたストーリーのあらすじを示す。

**出力例のあらすじ(パターン A):** 主人公であるイワン王子は生まれてくる妹が恐ろしい魔女であると知り、国を出る。途中、おじいさん達が蕪を抜くのを手伝った後、様々な人達に出会い、自分を引き取って欲しいと頼むが、皆それぞれの理由から断られる。旅を続けるイワン王子は最終的に太陽の妹に引き取られた。(人手による修正点: 行程 II (蕪)に登場する 5 本目の足をイワン王子に変更)

**出力例のあらすじ(パターン B):** 主人公であるイワン王子は生まれてくる妹が恐ろしい魔女であると知り、国を出る。途中、おじいさん達が蕪を抜くのを手伝った後、旅を続けるイワン王子は最終的に太陽の妹に引き取られた。(人手による修正点: 行程 II (蕪)に登場する 5 本目の足をイワン王子に変更)

## 4. 考察

今回実装した試作システムではどのような傾向のストーリーが生成されるか、ストーリー作成支援システムに組み込むにはどのような工夫が必要か、及び今後の課題についての考察を行う。

### 4.1 生成されるストーリーの特徴

今回開発した独立連結型の行程変形操作を行う試作システムで生成されるストーリーの特徴は行程、又は event という比較的大きな単位での変形操作が行われ、さらに各行程はそれぞれ独立して連結しているため、システムから出力された直後のストーリーでも矛盾がほぼ無く、違和感のないストーリーが生成されることである。また、入力した行程がほぼ原型を保った形で出力されるため、入力した行程の要素を生成されるストーリーにも強く反映させたい場合に有効だと考えられる。

### 4.2 ストーリー生成支援システムとの融合

本試作システムの出力は XML フレーム形式となっており、一見してどのような情報が記述されているか判断しにくい。よって出力したストーリーをそのまま提示しても有効なストーリー作成支援にはならないと考えられる。

ユーザに生成されたストーリーを効果的に提示する方法の一つとして、生成されたストーリーを映像としてユーザに提示する方法を提案する。先行例としてはストーリーを作ることに依るイラストからの発想の喚起の効果が[大塚 2003]で紹介されている。このことから映像化されたストーリーの提示は新しいストーリー作成における発想支援として、その効果を期待する。

ストーリーの映像化については、本システムで行程の記述形式として扱っている XML フレームを TVML (TV program Making language) に対応させることで、映像生成の自動化が実現できる。TVML はテレビ番組の記述を目的としたテキストベースの言語であり、TVML で番組の台本を記述することで、TVML プレイヤー上で番組の再生ができる[NHK 2005]。よって本システムで生成されたストーリーを台本に記述することで、生成されたストーリーの映像化が可能となる。

ストーリーの自動映像化はストーリー自動生成機能をストーリー作成支援システムに組み込む際の 1 つの有効な手段として、今後の課題としていく。

### 4.3 課題

ストーリーの自動映像化以外に本稿では大きく 2 つの課題が残った。今回未実装であったプロップの行程結合規則 4~6 の実装と、本試作システムの評価実験の検討と実施である。

プロップの行程結合規則 4~6 は行程同士が共通部分を持つ共有連結であり、これらの実装で、より複雑な構造を持つストーリー生成が可能となる。実装における課題は入力要素である 2 つの独立した行程(ストーリー的に接点がない)同士に、どうやって共有部分を生成するかである。この解決策として、共通部分となるべきイベントのテンプレートを用意し、そのイベントを 2 つの行程の繋ぎ目として新しく挿入する方法を考案中である。

本試作システムの評価実験は以下の 2 つの点から行っていく予定である。1 つは本システム(及び 4.2 節で述べた生成されたストーリーの映像化)がストーリー生成支援における発想支援としてどれほど有効かを調べるものである。そしてもう 1 つは生成されるストーリーの面白さに関する評価である。面白さに関する評価実験は[佐久間 2005]でも行っている。そこでは生成されたストーリーの面白さを被験者に主観的(単純)に評価してもらった。今回は「ストーリーにおける違和感」に面白さの焦点を当

て、生成されるストーリーから出る違和感がストーリーの面白さなどのように影響するかを考えていく。

## 5. おわりに-まとめと展望-

プロップの行程結合規則を参考に、複数の行程を組み合わせてストーリーを生成する試作システムと今後の課題について述べてきた。そして本システムでは矛盾(違和感)が少ないストーリーが生成されることを示した。今後は 4.2 節で述べた発想支援に向けてのストーリーの自動映像化、4.3 節で述べた残りの行程結合規則の実装と試作システムの評価を行う予定である。

本システムは自動生成、発想支援システム以外にも、ストーリー中に含まれる行程の組み合わせパターンを提示することによる、ストーリー構成を考えるためのシミュレータとしての活用も考えられる。また、現在は行程、event 単位での行程変形操作を登場人物の機能(表 1 参照。この機能はストーリー上では複数のイベントの集合である)単位や action 単位など、変形の単位を増やして行うことで、限定された行程の入力から、様々なストーリーの生成が期待できる。

### 参考文献

- [アファナーシエフ 1987a] アファナーシエフ(著), 中村善和(編訳): 魔女と太陽の妹, ロシア民話集(上), 岩波書店, 49-54, 1987.
- [アファナーシエフ 1987b] アファナーシエフ(著), 中村善和(編訳): 蕪, ロシア民話集(上), 岩波書店, 47-48, 1987.
- [遠藤 2003] 遠藤泰弘, 小方孝: マンガの言説技法を統合する枠組みとしてのハイパーコミック, マンガ研究, Vol. 4, 113-132, 2003.
- [ジュネット 1985] ジェラルド・ジュネット(著), 花輪光, 和泉涼(訳): 物語のディスコース-方法論の試み-, 水声社, 1985.
- [菅野 2005] 菅野太介, 佐久間友子, 金子満: シナリオ制作を目的とした梗概構成手法の研究, 第 21 回 NICOGRAPH 論文コンテスト論文集, 133-138, 2005.
- [Meister 2003] Meister, J.C.: Computing Action: A Narratological Approach, Walter de Gruyter, 2003.
- [中嶋 2006] 中嶋美由紀, 小方孝: 多元的な intertextuality を巡る試作と考察, 情報処理学会第 68 回全国大会論文集, 5N-11, 2006.
- [NHK 2005] NHK Science and Technical Research Laboratories: WELCOME TO TVML SITE, <http://www.nhk.or.jp/str/tvml/index.html>, 2005 (最終確認 2006/04/10).
- [小方 2003] 小方孝: 拡張文学理論の試み-システムナラトロジーに向けて-, 吉田雅明編, 複雑系社会理論の新地平, 専修大学出版局, 309-356, 2003.
- [Ogata 2004] Ogata, T. & Hosaka, Y.: Transformation of Story in the Story Generation System based on Narratology, Proceedings of the Ninth International Symposium on Artificial Life and Robotics, Vol.2, 593-596, 2004.
- [大塚 2003] 大塚英志: 物語の体操, 朝日新聞社, 2003.
- [プロップ 1987] ウラジミール・プロップ(著), 北岡誠司, 福田美智代(訳): 昔話の形態学, 白馬書房, 1987 (原著 1928).
- [佐久間 2005] 佐久間友子, 小方孝: プロップの物語内容論を利用したストーリー生成支援システムとその考察, 第 19 回人工知能学会全国大会論文集, 3D3-04, 2005.
- [Tsutani 2003] Tsutani, Y.: YUZI's INDIE FILMMAKER, <http://www.voltage.co.jp/indiefm/dramatica/dramatica1.htm>, 2003 (最終確認 2006/04/10).