

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

Story Generation Support System used the Story Theory of Propp

佐久間 友子^{*1}
Tomoko Sakuma

小方 孝^{*2}
Takashi Ogata

^{*1} 東京工科大学大学院
Graduate School of Tokyo University of Technology

^{*2} 山梨大学大学院
Graduate School of University of Yamanashi

The purpose of this research is developing a story generation system to support efficient stories' creation by users, especially inexperienced users. First, we describe theoretical backgrounds of this research. We use Propp's story theory that has been one of productive methodologies in literary theories and the computational expansion by us to develop a prototypical system which can generate automatically simple stories based on characters' information by the user. Next, we evaluate experimentally the efficiency in narrative creation of users by the support of this system and show the contribution of the system on increasing efficiency.

1. はじめに

物語は小説、漫画、映画など形は様々であるが、文学、芸術、娯楽、芸能などとの関わりにおいて、社会に極めて大きな影響を与えている。近年では、情報学的な観点からする物語研究も増えてきた。その中に、物語の支援に関する研究も存在する。

映画が一大産業となっているアメリカでは、映画の制作費の投資にかかるリスクを減らすため、多角的な面からの脚本の研究・分析が盛んに行われている。それらを基に開発・実用化されたもので有名なものに Dramatica(Screen Play System 社)がある。これはハリウッド向けの脚本作成支援システムであり[Tsutani 2003]、物語内容(Story)に関する質問をシステムが発し、それにユーザが答えることで、その物語(Narrative)に必要な知識やアドバイスが提供される。

一方日本では、金子らによる「シナリオエンジンプロジェクト」において行われている TV コンテンツにおけるシナリオ支援システムの開発研究[金子 2005]、ラジオ番組作成のための創造支援システムの研究[横山 2004]等がある。

これらの研究は対象とするコンテンツの円滑な作成が目的の1つである。本稿で提案するストーリー生成支援システムの研究[佐久間 2005]も、物語創作の効率向上を目的の1つとする。それに加え、物語創作に不慣れなユーザにも簡単に扱えるシステムを目指した。但し、筆者らの研究が他の物語支援研究と異なるのは、物語自動生成機構の研究を基礎に据えている点である。本稿の試みでは、物語(Narrative)のうち物語内容(Story)の生成機構を支援のために利用した。以下、研究の理論的背景、システムの試作、評価実験と考察の順で述べて行く。

2. 理論的背景

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り、文学のみならず認知科学にも影響を与えたが、筆者らはその全体像のコンピュータシミュレーションによる再構成と拡張・精緻化を目指している(2.2 節で簡単に紹介する)。プロップの理論はストーリーに関わる多様な方法を含むが、本稿で提案するシステムでは、そのうち登場人物の役割と機能の連鎖(継起順序)という、核心を成す二つの方法を用いる。システムは、ユーザによる登場人物の指定に基づいて、機能の継

起順序を決定し、ストーリーに当たる簡単なプロットを自動生成する。ユーザがこのプロットを参考にしてお話を作ることができるようにすることで、物語の創作にかかる時間の短縮を図る。

2.1 プロップ理論における二つの方法

プロップは 100 編のロシア魔法昔話の分析を行い、昔話の普遍の要素とは結果から見られた登場人物の行為であると述べ、これを「機能」と定義した。魔法昔話に認められる機能は表 1 に挙げる 31 で全てである。また魔法昔話においてこれら 31 の機能の継起順序は常に同一であり、あらゆる魔法昔話の構造は図 1 のように示せる、とされる。

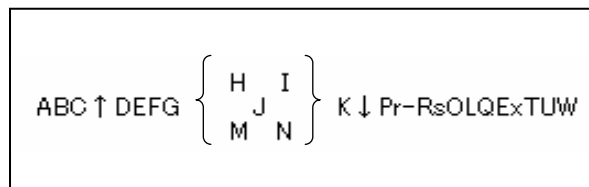


図 1: 魔法昔話の基本構造

表 1: 登場人物たちの 31 の機能

登場人物たちの 31 の機能		
1: : 留守	11: : 出立	21: Pr: 追跡
2: : 禁止	12: D: 贈与者の第一機能	22: Rs: 救助
3: : 違反	13: E: 主人公の反応	23: O: 気付かれざる到着
4: : 探り出し	14: F: 呪具の贈与・獲得	24: L: 不当な要求
5: : 情報漏洩	15: G: 2つの国の間の 空間移動	25: M: 難題
6: : 策略		26: N: 解決
7: : 帮助	16: H: 闘い	27: Q: 発見・認知
8: A: 加害	17: J: 標づけ	28: Ex: 正体露見
(8: a: 欠如)	18: I: 勝利	29: T: 変身
9: B: 仲介	19: K: 不幸・欠如の解消	30: U: 処罰
10: C: 対抗開始	20: : 帰還	31: W: 結婚

さらにプロップは、特定の機能グループ(行動領域)において特定の登場人物のタイプ(=役割)が活躍し、その典型的な役割は7つであると述べた(表 2)。本研究ではこれら7つの登場人物の役割を入力要素の1つとして使用している。

^{*1} 連絡先:メディアサイエンス専攻, 〒192-0914 東京都八王子市片倉町 1404-1, g310500794@gss.teu.ac.jp

表 2: 登場人物の役割とその行動領域

登場人物の役割(行動領域(機能))	
1. 敵対者 (A, H, Pr)	5. 派遣者 (B)
2. 贈与者 (D, F)	6. 主人公 (C, , E, W)
3. 助手 (G, K, Rs, N, T)	7. ニセの主人公 (C, , E, L)
4. 被害者 (M, J, Ex, Q, U, W)	

2.2 プロップに基づくストーリー生成システム研究

小方らはプロップ理論を計算モデルとして再構成する研究を行ってきた ([Ogata 1991; 1992; 2004][小方 2003][保坂 2003])。その中で、プロップが挙げている機能以下の行為に関する全ての知識が、機能を最上位とする機能 - 副機能 - イベントの階層構造として整理され、その構造を探索してストーリーを生成する諸種の知識が整理され、試作開発に利用された。

副機能とは機能の下位階層に当たり、機能が結果として見られた行為であるのに対し、その行為のより具体的な内実を示す。例えばプロップは、機能“仲介 (B)”の下に“被害が知らされる (B4)”を含めた 7 つの副機能を例示している。この“被害が知らされる”という行為は、結果的に“仲介”という機能を実現する。

イベントとは、副機能の下位階層で、登場人物が取る具体的な行動そのものにより、副機能の抽象的行為を肉付けしたものである。プロップは、機能“仲介 (B)”中の“被害が知らされる (B4)”という副機能のイベントとして、“両親から (主人公に) 被害が聞かされる”という例を挙げている。このレベルは、さらに自由に拡大・展開することができる。

本研究でも、こうした行為の階層構造の知識を利用している。

3. ストーリー生成支援システムの試作

以上のような理論的基礎に基づいて作成した試作システムについて説明する。システムは Visual C++ 6.0 で開発され、規模は約 2900 行である。

このシステムでは、ユーザのシステム操作を簡単化・円滑化し、負荷を減らすために、システムへの入力要素を「物語の登場人物」に絞った。物語の構成要素は多種多様であるが、普通のユーザにとって登場人物は具体的にイメージしやすい部類に属するという理由もある。登場人物は「登場人物名」と「登場人物の役割」の 2 つの要素に分けられ、システムは、ユーザが指定した登場人物の役割に基づき簡単なストーリーを出力する。出力されるストーリーは具体的な文章表現ではなく骨組みのレベルなので、「プロット」と呼ぶことにする。出力されたプロットを基にユーザが物語を創作する。この意味で自動生成機能を持つ支援システムと言える。なおユーザが以上の一連の処理を円滑に操作できるようにするため、ユーザインターフェースも開発した。

3.1 知識構造

プロップ理論と前述した小方らの研究を参考に、ストーリー構造を図 2 のような 5 つの階層として再定義した。

機能グループは複数の機能の連鎖によって成り立っている。本システムでは、[プロップ 1987]中の付録「昔話分析表」において 7 グループに分類されている機能の集合を機能グループと定義した(表 3)。機能グループにある機能たちは一つ以上の組み合わせ(例えば、機能グループ の場合 F, DF, DEF などの組み合わせがある)によって使用される。

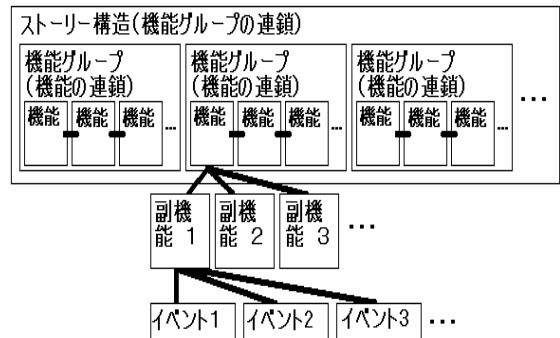


図 2: プロット生成のためのストーリー構造

表 3: 機能グループの種類

機能グループ番号	構成機能
	D, E, F
	A, B, C,
	D, E, F, G
	H, I, J, M, N
	K, , Pr, Rs
	O, L, Q, E
	T, U, W

ストーリー構造とはすなわちストーリー全体のことを意味するが、複数の機能グループの連鎖で成り立つ。今回のシステムでは、[プロップ 1987]中の付録「昔話分析表」に記載されている 46 編の魔法昔話の構造記述から筆者らが抽出したストーリー構造と機能グループ(における機能の組み合わせ)を使用している。表 4 に示すのは、機能グループの連鎖から構成されるストーリー構造の中の幾つかの具体例である。

表 4: ストーリー構造の例

ストーリー構造番号	機能グループの連鎖構造
1	(DEF) (a) (W)
2	(DE) (A) (O)
3	(DE) (aBC) (K)
⋮	⋮
71	(ABC) (K) (O)
72	(A) (T)

上述のように、ストーリー構造と機能グループはそれぞれ下位階層の連鎖から成り立つ。これに対して、機能、副機能、イベントはそれぞれの下位階層のグループからいずれか 1 つを選択する。またイベント階層においては、

敵対者と主人公が闘う

のように、出力されるイベントのテンプレートが用意される。このテンプレートは登場人物の具体的な動作を示すものである。登場人物名が入るべき部分に役割名が入っているが、この部分はユーザの入力によって登場人物名に変換される。

3.2 処理の流れ

支援を含めたシステムの処理の流れを以下に示す。

- ・ ユーザが物語の登場人物をシステムに入力する。例を表 5 に示す。
 - 機能の決定: 3.3 節で述べる「機能グループ選択法」、か「ストーリー構造選択法」のどちらかを使用する。

- 副機能の決定.
- イベントの決定.
- プロットの出力: 選択された各イベントのテンプレートに記された登場人物の役割を名前に変換し, プロットをまとめてユーザに提示する. 表 6 に一例を示す. 出力されたプロットを基にユーザが物語を創作する. 表 7 にその一例を示す.

表 5: 入力する登場人物の例

登場人物	
名前	役割
バーバ・ヤガー	贈与者
イワン	主人公

表 6: 表 5 の入力から出力されたプロットの例

被害者が敵対者に誘拐されました。
 派遣者はイワンに助けを求めました。
 イワンは出発しました。

バーバ・ヤガーがイワンに家事をさせました。
 イワンは試練に耐えられませんでした。
 イワンに助手が譲られました。

表 7: 表 6 のプロットを参考に創作した物語の例 (一部)

ある村の村長の孫娘が蛇にさらわれました。困り果てた村長は村で一番賢いイワンに孫を助けて欲しいと頼み込みました。イワンは来年の年貢を肩代わりしてもらって代わりにその頼みを引き受けました。そしてイワンは相棒のオウムと一緒に孫娘を助けるために出発しました。

蛇の住処へ向かう途中、イワンはオウムに話しかけました。
 「何処に寄ったら良いかな？」
 するとオウムはイワンの右肩に止まりながら、
 「北の森のバーバ・ヤガーの家に寄ろう」と言いました。

そこでイワンは北の森に住むバーバ・ヤガーの家に向かいました。バーバ・ヤガーは今朝獲ったばかりの鮭を料理しようとしているところでした。しかし鮭が大きすぎて上手く鍋に入りません。そこでイワンは、
 「こんにちわ。ヤガーばあさん。どうです、僕が代わりにその鮭を料理しましょう」と言いました。

バーバ・ヤガーは振り向いて、
 「これはこれは、イワン坊や。それじゃ頼むとしようかね。でも鍋をちょっとでも焦がしたりしたら鮭の代わりにお前を食べるよ」と黄色い歯をガチガチ鳴らしながら言うと、鶏の足にのった自分の小屋へ入って行きました。

⋮

表 6 のように出力されるプロットには、入力にはない人物(名前が入力されていないので、役割名で出力される)が登場する場合もある。物語創作時にこのような名前のない登場人物に名前を付けるか否かはユーザの自由とする。

3.3 プロット生成方法

前述のようにまとめた知識構造を利用してプロットを生成する方法は色々考えられるが、今回は次のような 2 種類のプロット生成方法を用意した。ユーザの選択により何れかが実行される。

1 つは「機能グループ選択法」であり、ユーザが機能グループの 1 つを知識ベースから選択し、ストーリー中のプロットを部分的に生成して行く方法である。プロットを部分的に生成することにより、ユーザがストーリーの長さを自由に決定することができる。

もう 1 つは「ストーリー構造選択法」であり、ユーザがストーリー構造を知識ベースから選択し、プロット全体を生成する方法である。ユーザがストーリーの長さを決定することはできないが、実際に存在する構造を持つストーリーのプロットが生成される。

何れの場合も、機能グループとストーリー構造の選択は共通の方法による。それは、登場人物の役割と行動領域(機能)を使った重み付けによる選択方法である。各構造の重みが以下の式で決定され、最大の重みを持つ構造が選択される。この方法により、ユーザが入力した登場人物が十分に活躍できるイベントの選択が可能になる。

$$\text{重み} = \frac{\text{各構造の中にある機能と登場人物たちの行動領域(機能)が一致した数}}{\text{構造構成機能数}}$$

機能グループもしくはストーリー構造の 1 つが選択されると、それに付随して使用される機能も決定される。その後、副機能、イベントの順に選択が行われ、プロットの完成となるが、今回のシステムでは副機能とイベントの選択はランダムで行った。

4. 物語創作における効率の評価実験

システムから生成されたプロットを使用することにより、物語創作の効率が向上しているかを調べるための評価実験を行った。

4.1 実験方法

5 名の被験者(20 代男女)を対象に、システムから出力されたプロット(ストーリー構造選択法を使用)を参考にした場合(プロット有)と、そのプロットの要素(今回は各プロットにおける段落の冒頭部分)のみを参考にした場合(プロット無)で、物語創作の効率に差が出るかの測定を行った。この時、被験者にはプロット無、プロット有の順で物語を創作させた。物語創作は短編小説の執筆とし、執筆は PC のワープロ機能を使用した。また創作の効率= $\frac{\text{物語の行数(40 文字/行)}}{\text{[作成時間]}}$ とした。

4.2 結果と考察

プロットの有・無によって、創作された物語の作成効率は図 3 のような結果となった。この結果を分散分析(優位水準 5%)すると、プロット有・無間の物語の創作効率には有意差が見られ、プロットを使用することによって効率は平均約 1.77 倍に上がった。

この理由として、被験者アンケートから以下の 3 点が挙げられた。まずプロットがあらかじめ提示されているため被験者がイベントを考えなくても良いという点、次に「挿入すべき」と考えるイベントが増えるという点である。そして、プロット無、プロット有という順で物語創作を行ったため、被験者に慣れが生じたという点も挙げられた。

以上のうち前 2 点はプロットの使用に起因している。よってプロットを使用することで、使用しない時に比べ創作効率が向上すると考えられる。

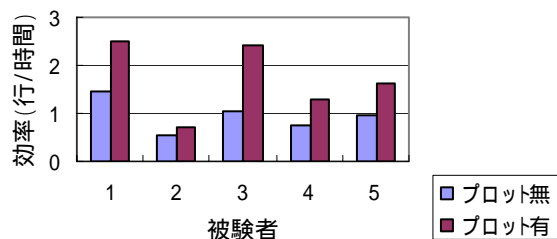


図3: 物語創作における効率

効率に関しては、プロット有で訓練したユーザがその後プロット無の場合物語創作の時間が短縮されるか、等その他の実験も可能であるが、今後の課題としたい。

5. 面白さに関する予備実験と今後の課題

さらに、システムを使用することによる物語創作の効率向上だけでなく、創作される物語の面白さの向上も将来的な課題であるので、その事前調査として、前節の評価実験で被験者により作成された10作品の面白さの評価を試みた。

評価方法は、9名の被験者(20代男女)に10作品を1作ずつ読んでもらい、それがどれ位面白かったかを-3~+3の7段階で評価させた。結果を図4に示す。グラフの横軸は作品の作者である4節の評価実験の被験者を示し、縦軸は9名の被験者の評価の平均値を示している。

各作品、作者間において評価の差が激しくなっているが、被験者(作者)3の物語を除いた全ての物語がプラスの評価を得ている。さらに、プロット有の物語はプロット無の物語よりも高いか同等の評価となった。このことから、プロットの使用により物語をより面白くできる可能性が見出せる。

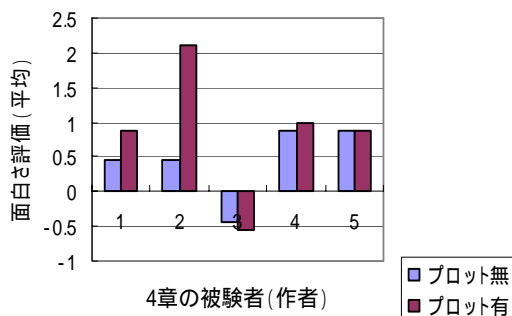


図4: 物語における面白さの評価

また評価結果から、プロット無がプラスに評価された被験者のプロット有の作品はより高い、もしくは同等の評価を得ている一方で、プロット無がマイナスに評価された被験者のプロット有の作品はより低い評価を得ている。これより、プロットを使用することで、物語における何らかの面白さの要素が強調、もしくは減少されるのではないかという仮説を提案したい。この仮説を基に、プロットの使用で強調される物語の面白さ要素の抽出とその検証実験が今後の主な課題となる。

それ以外に、入力された登場人物の役割や属性とプロットとの関係のより深い考察とそれに基づくプロット生成方法の改良、ユーザの発想をより促進・刺激するためのユーザインタフェースの改良等も重要な課題である。

6. おわりに - まとめと展望 -

本稿では、プロップ理論を参考にして、物語の登場人物の役割と機能の連鎖に基づくストーリー生成支援システムの試作について述べた。このシステムは、物語のプロットを提示することでユーザの物語創作の効率向上を狙ったものであり、その評価実験において、プロット使用による創作効率の向上が示された。

この種の自動生成機能に基づく物語創作の支援は、“頭の中に独自の物語世界の発想はあるが、物語生成が出来ないという人のための物語生成装置”[青柳 2005]としての利用や展開が可能であろう。本研究のプロット生成機構はロシア民話の構造に基づくが、ストーリー構造やイベント展開規則等の知識ベースを様々なジャンルの物語に拡大して用意しておくことにより、ユーザの多様な要求に答えることも可能になる。例えば、子どもたちに作文のアイデアを提供する「子どもの作文支援システム」は有力な応用になると考える。

また本研究では、ストーリー生成に関する多様な知識のうち幾つかのものに絞り込んで使用したが、この発想を拡張して、物語生成の様々な方法を蓄積しておき、ユーザがそれを選択ないしは組み合わせることにより支援するシステムの方向性も考えられる。このように考えると、筆者らがこれまで研究してきたストーリーや言説その他物語生成の様々な側面の知識群を、必ずしも自動生成機構として統合することをしなくとも、支援目的で有効利用できる道も開けるだろう。

参考文献

- [青柳 2005] 青柳悦子:山梨大学講義資料, 2005.
- [保坂 2003] 保坂好紀:物語内容の生成とその変形・表現に関する研究 - 人工知能と文学理論の融合に向けて -, 山梨大学大学院・修士(工学)論文, 2003.
- [金子 2005] 金子満:シナリオ作成支援および映像生成支援システム, 芸術科学会「DIVA」, 春(8)号, 22-28, 2005.
- [Ogata 1991] Ogata, T. & Terano, T.: Explanation-Based Narrative Generation Using Semiotic Theory, *Proceedings of National Language Processing Pacific Rim Symposium 91*, 321-328, 1991.
- [Ogata 1992] Ogata, T. & Terano, T.: Plot Generation and Expansion in Explanation-Based Narrative Generator, *Proceedings of First Singapore International Conference on Intelligent Systems*, 549-554, 1992.
- [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*, 593-596, 2004.
- [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天地, 専修大学出版局, 127-181, 2003.
- [プロップ 1987] プロップ, ウラジミール(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:登場人物の役割に基づくストーリー生成支援の研究, 山梨大学工学部・卒業論文, 2005.
- [Tsutani 2003] Tsutani, Y.: YUZI's INDIE FILMMAKER, <http://www.voltage.co.jp/indiefm/dramatica/dramatica1.htm>, 2003 (最終確認 2005/04/15).
- [横山 2004] 横山美和, 堀浩一: 1D1-06 知識の液状化と結晶化の方法論を用いたラジオ番組作成のための創造支援システムに関する研究, 2004年度人工知能学会(18回)予稿集, 2004.