

# 物語生成システムにおける表層表現の統合 —音楽を中心として— Integration of Surface Representations in Narrative Generation System

秋元 泰介\*<sup>1</sup>  
Taisuke Akimoto

小方 孝\*<sup>2</sup>  
Takashi Ogata

\*<sup>1</sup> 岩手県立大学大学院  
Graduate School of Iwate Prefectural University

\*<sup>2</sup> 岩手県立大学  
Iwate Prefectural University

Our narrative generation system, in the architecture, has two representation levels of concept representation and surface representation by language, movie, music, sound and so on. We have developed a system which generates narratives through mutual and circular transformation between narrative concept representation and music. This defines the correspondence relations between concept representation and music surface representation, by mutual transformations of each structure and music variation, generates narratives using both narrative principle and musical one. In this paper, applying this idea to other surface representations, language and animated movie, we consider on the mutual and circular transformation relations between narrative concept / language and concept / animated movie, and propose a framework for integrating three surface representations mediating narrative concept representation.

## 1. はじめに

筆者らが研究している物語生成システム[小方 2003ab]では、物語を、物語内で起こる事象の生起時間順の並びである物語内容と、物語内容をどのように語るかという物語言説の二つの要素に分けて扱っている。また、物語の表現としては、物語をコンピュータで扱うための形式である概念表現と、物語を人間に見える形で表した表層表現とに分けている。表層表現の表現媒体としては主に言葉、映像、音楽、音(効果音)がある。図 1 に物語生成システムの概要を示す。

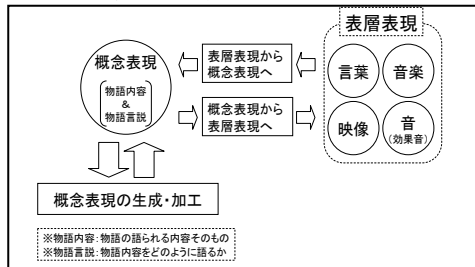


図 1 物語生成システムの概要

筆者らはこれまで、物語生成システムの一機構として、物語の概念表現と音楽との相互変換によって循環的物語生成を行う物語-音楽相互変換システムの試作を開発した([秋元 2007][小方 2007])。この概要は 2 節で説明する。循環的物語生成とは、概念表現から音楽への変換、その音楽の変奏、概念表現への再変換というサイクルを繰り返すことで物語を生成する方法を意味する。論理主体の概念をベースとするのではない物語生成のあり方の探求という上位目的を持つ。本稿では、まず音楽で表現した循環的物語生成の方法を拡張することによる映像及び言葉による循環的物語生成の構想を示し、それをもとに音楽、映像、言葉それぞれの循環の概念表現を軸とした統合について述べる。

以下、2 節で物語-音楽相互変換システムの試作の概要について説明し、3 節では、表層表現統合に向けての基本的な考え方について述べ、4 節で表層表現を統合した循環的物語生成

連絡先: 秋元泰介, 岩手県立大学大学院ソフトウェア情報学研  
究科, 岩手県岩手郡滝沢村滝沢字巣子 152-52,  
g231f001@edu.soft.iwate-pu.ac.jp

システムの構想を示し、5 節でまとめと今後の課題を述べる。

## 2. 物語-音楽相互変換システムの試作

物語-音楽相互変換システムのコンセプトは音楽のような物語の生成、及び循環的物語生成である。その方法は次に挙げる①から③の処理の繰り返しである。①物語(概念表現)を音楽により表現し、②この音楽を変奏という操作により変形し、③変形された音楽を再び物語(概念表現)へと変換することで物語(概念表現)を変形する。そしてこの物語(概念表現)を出発点として①から③の処理を繰り返すことによって循環的に物語生成を行う。図 2 に物語-音楽相互変換システムの概要を示す。以下、まず物語概念表現の形式について説明し、続いて①の処理を行う物語からの音楽生成機構、②の処理を行う音楽変奏機構、③の処理を行う音楽から物語への変換機構についてそれぞれ説明する。

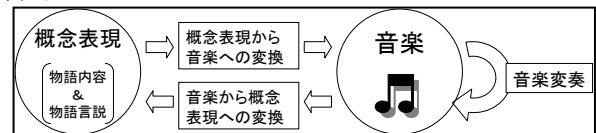


図 2 物語-音楽相互変換システムの概要

### 2.1 物語概念表現の形式

物語-音楽相互変換システムで扱う物語の概念表現の形式について説明する。まず物語内容は 1 つの事象を終端ノードとして、事象を関係によって結合することで物語内容を一つの木構造として表現した形式である物語木[小方 1996]を使用する。1 つの事象の概念はフレームによって表現する。事象の概念表現の例を図 3 に示す。一方の物語言説は物語内容に含まれる事象の概念表現をテキスト上で語る順に並べたものである。なお、この方法は暫定的な方法であり、将来的には物語言説が物語内容を参照する形の概念表現の形式を検討中である。

<pre>(action 渡って行く (agent ((id 1) 蛇) (counter-agent ((id 2) 第一皇女) (counter-agent ((id 3) 第二皇女) (counter-agent ((id 4) 第三皇女) (instrument 火の翼) (object 火の翼) (location nil) (goal nil) (next-location nil) (narration nil) (caption nil))))))</pre>	左の概念表現は「蛇が 3 人の皇女達を火の翼で渡って行く」ということを表している
--	--

図 3 事象の概念表現の形式

## 2.2 物語からの音楽生成システム

物語からの音楽生成システムは、物語内容の概念表現(物語木)を入力とし、物語木から音楽の階層構造として用いている GTTM[Lerdahl 1983]のタイムスパン木へと変換する。タイムスパン木とは楽曲の階層的な時間間隔の中で構造的に重要な音とそうでない音とを木構造により表現したものである。この変換は、物語木とタイムスパン木の間中ノードを下位ノードの重要度によって対応付けることによって行っている。次に、こうして変換されたタイムスパン木の構造から音楽を自動作曲する。この作曲の方法は、タイムスパン木の分析のためのルールを基に、タイムスパン木からの音楽作曲のためのルールを定義することによって行う。例えば、タイムスパン木の分析ルールには、強拍の位置にある音が重要になりやすいというルールがあり、このルールから重要度の高いノードを強拍の位置に配置するなどという作曲ルールを定義している。実際に物語から生成された音楽の例を図 4 に示す。

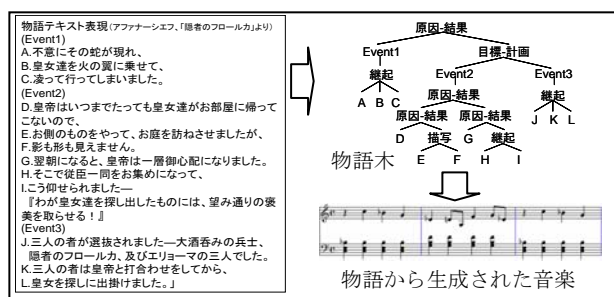


図 4 物語からの音楽生成結果例

## 2.3 音楽変奏機構

音楽変奏機構では、物語からの音楽生成機構によって生成された音楽に対してユーザが音楽変奏技法を適用することで変奏する。この音楽変奏技法は、物語と音楽の構造的な対応付けに基づいており、ジュネットの物語言説論[Genette 1972]を再定義した物語言説技法の各要素に対応する音楽変奏技法を定義している。例えば、物語言説技法における要約法は、物語言説における速度を上げる(テキストの記述量を減らす)技法であり、これに対応する音楽変奏技法として、音楽の演奏速度を速めるという技法を定義している。

## 2.4 音楽から物語への変換機構

音楽から物語への変換機構とは音楽変奏機構で変奏された音楽を再び物語概念表現へと変換する機構である。この方法は物語言説技法と音楽変奏技法の対応付けに基づき、音楽に適用された音楽変奏技法に対応する物語言説技法によってもとの物語の物語言説を変形するという方法である。

## 3. 表層表現統合の基本的な考え方

以上で示したように、物語-音楽相互変換システムの基本的な考え方は、物語と音楽を物語内容と物語言説という二つの次元で対応付けることであり、音楽という表現媒体にも物語内容的要素と物語言説的要素とを割り当てる。これを拡張し映像や言葉による循環的物語生成を実現するために、映像及び言葉における物語内容とは何か、また物語言説とは何かについて整理する。また、音楽についても、物語-音楽相互変換システムの試作ではこの点が明確に定義されていなかったため、ここで改めて定義する。以下、音楽、映像、言葉の順にそれぞれの物語内容と物語言説を定義する。

### (1) 音楽の物語内容と物語言説

まず音楽における物語内容についてであるが、音楽と物語の関係性を扱った研究として Tarasti[Tarasti 1994]はクルトの音楽理論[渡辺 1969]とグレマスの物語生成過程[グレマス 1988]を対応させて論じている。その中で、物語における行為項(登場人物)の行為と音楽における主題(楽曲の中心となるメロディの単位)の動きとを対応付けて述べている。本研究ではこの理論を参考にし、音楽における物語内容をメロディと定義する。但し、メロディは言葉のように物語内容の具体的な意味を表現することは出来ない。そのため、物語-音楽相互変換システムの試作では物語内容とメロディのそれぞれの階層構造を対応付けることで、物語内容と音楽の対応付けを行っている。但し、この物語内容と音楽の対応付け方法については物語の階層構造(物語木)が事象間の意味的な関係を表すのに対して、音楽の階層構造(タイムスパン木)は音の主従関係を表しているため、二つの階層構造に意味的な違いがあるという問題があった。そのため[秋元 2008]で物語と音楽を意味的な関係のレベルで対応付けるという方法により改善した。

音楽の物語言説は物語内容であるメロディをどのように表現するかということであり、物語-音楽相互変換システムの試作で実装した音楽変奏技法がこれに当たる。また、メロディに対する補助的な要素である伴奏付けの技法も物語言説に相当する。

以上をまとめると、音楽における物語内容はメロディとし、物語言説は音楽変奏技法及び伴奏付けの技法とする。

### (2) 映像の物語内容と物語言説

映像による物語表現には映画、写真、漫画、アニメ、テレビドラマなどがあるが、ここでは代表的な映像表現の一つとして特に映画に着目し物語内容と物語言説について考える。

映像では人物やキャラクターの動作によって物語内容を表現することができる。よって映像の物語内容を人物やキャラクターの動き及びそれに関連する背景や物とする。つまりはカメラの撮影対象物が物語内容である。現在は物語生成システムの映像表現ツールとして TVML (NHK が開発した CG による映像記述言語)を使用しているが、TVML の場合はキャラクターの動作や物などといった CG オブジェクトが物語内容にあたる。

映像の物語言説は、撮影対象物をどのように表現するかという表現技法であるため、主にカメラワークや編集などが挙げられる。ここでいう編集とは、映像のシーンやカットを時間的に構成することである。

### (3) 言葉の物語内容と物語言説

言葉では、文の意味が物語内容を表している。よって言葉の物語内容は文の意味である。

また、言葉の物語言説は物語内容がどのように表現するかであり、テキストの形を決めるものである。これに関する理論として、ジュネットの物語言説論[Genette 1972]があり、物語内容と物語言説の時間的な関係を扱う「時間」、物語内容の再現の程度を扱う「除法」、物語言説が行われる声の所在を扱う「態」という大きな 3 つの範疇からなっている。また、言葉の表現方法として、文の語順や、複文の表現も物語言説に含まれる。

## 4. 概念表現-表層表現相互変換による循環的物語生成の構想

3 節で行った物語(概念表現)と表層表現との対応付けに基づき表現媒体-概念表現相互変換による循環的物語生成を行う。図 5 に概念表現と表層表現の相互変換の枠組みを示す。表層表現に対しても物語内容的要素と物語言説的要素がそれ

それぞれ対応付けられているため、表層表現に対して物語内容の要素の変形が行われた場合は、それを概念表現に変換したときに概念表現の物語内容が変形される。また、表層表現に対して物語言説的要素の変形が行われた場合は、それを概念表現に変換したときに概念表現の物語言説が変形される。

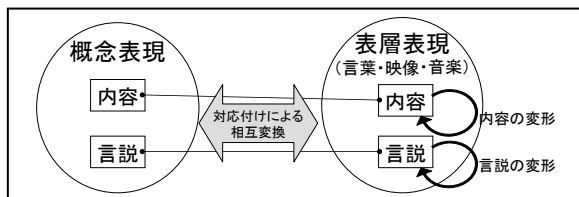


図5 概念表現-表層表現相互変換の枠組み

筆者らは音楽以外に映像や言語による物語表現の研究に着手している。以下、それらを使って表層表現と概念表現の循環について考察する。

まず、概念表現と音楽との相互変換は物語-音楽相互変換システムにより行う。

次に言葉に関する研究についてである。概念表現から文章へと変換する研究は[佐藤 2008]で行われている。これは、概念表現を単文列へと変換するシステムと、単文列を複文化するシステムからなり、実際に概念表現から文章表現へと変換するシステムが開発されている。また、逆に文章表現された物語から物語内容文を抽出し、概念表現へと変換する研究が[大石 2008]によって行われている。

最後に映像に関する研究についてである。概念表現から映像表現へと変換する研究は[草島 2008]で行われている。映像表現のツールとしては TVML を用いており、概念表現された物語から TVML スクリプトへの変換を半自動的に行うシステムが開発されている。また、TVML により映像表現された物語に対して、映像撮影技法(カメラワーク)を適用する研究が[有馬 2008]で行われている。この研究では小津安二郎監督の映画「東京物語」の分析より抽出した規則に基づき TVML による映像表現に対して小津風の映像撮影技法を自動で適用するシステムを開発している。これは映像表現の言説の変形を行うシステムと位置づけられる。

次に、これらの研究を絡めながら映像、及び言葉を使用した循環的物語生成の具体的な一方法の構想を示す。その後、音楽、映像、言葉を統合した循環的物語生成の構想を示す。

(1) 映像を使用した循環的物語生成の構想

映像を使用した循環的物語生成の一方法として、映像撮影技法[有馬 2008]の適用による物語生成の構想を述べる。

システムの手順は、①概念表現から映像へと変換し、②映像に対して映像撮影技法を適用し、③この映像を概念表現へと変換し、この一連の流れを繰返すという手順である。①の処理には[草島 2008]で開発したシステムを利用することが出来る。②の処理は[有馬 2008]のシステムにより自動的に映像撮影技法を適用してもよいし、あるいは物語-音楽相互変換システムのようにユーザが任意に映像撮影技法を適用してもよい。③の処理では映像に対して適用された撮影技法を基に、概念表現に対して物語言説技法を適用する。そのためには映像撮影技法と物語言説技法の対応付けを行う必要がある。そのためここで暫定的な対応付けを行う。

物語言説技法には大きく分けて物語内容と物語言説の時間的な関係を扱う「時間」、物語内容の再現の程度を扱う「叙法」、物語言説が行われる声の所在を扱う「態」という3つの範疇があ

る。一方映像の表現技法としては主に編集やカメラワークなどがある。このうち編集はシーンやカットの時間的な構成等を行う技法であるため、物語言説技法の時間の範疇と対応付けられる。一方のカメラワークは撮影対象をどのように映すかということであり、物語内容をどのように再現するかということと類似しているため叙法と対応付けられる。物語言説技法の態は物語を語る語り手に関するものであり、物語言説全体の統括をする制御的な技法に相当するものと捉えることができる。そのため態に相当する映像の表現技法は[有馬 2008]で定義した東京物語の映像撮影ルールのような制御的な技法であると考えられる。現在物語-音楽相互変換システムの音楽変奏技法では態を扱っていないが、このような観点から考えれば態に相当する音楽変奏技法を定義することも可能だろう。

ここではカメラワークを扱うため、カメラワークと物語言説技法の叙法の対応付けをより詳しく行う。叙法はさらに距離とパースペクティブという二つの範疇に分かれる。距離は物語内容と語り手との間の近さを意味し、距離が近いほど物語内容そのものの表出に近づき、逆に距離が遠いほど物語内容の情報が少なくなる。またパースペクティブは物語内容がどのような視点から切り取られているかというものである。一方、カメラワークについては[有馬 2008]が、カメラ配置(位置)、カメラポジション(高さ)、カメラアングル(上下の角度)、カメラの動き、フレームサイズ(画面に映る範囲の大きさ)という5つの要素に整理している。このうち、距離とパースペクティブに対応付けられる要素について述べる。

まずカメラ配置は物語言説技法のパースペクティブと対応付ける。理由はカメラ配置によって映像に映る範囲が変わることが、物語内容を切り取る視点によって見える物語内容の範囲が変わるといことと類似しているからである。この場合映像に映し出されている人物の範囲が切り取られる物語内容となる。但し、基本的に映像の場合人物の内面を映すことは出来ないため、外的な視点である。

また、フレームサイズは物語言説技法の距離と対応付ける。理由は物語内容の中心となる行為者が映像を占める割合が大きいほど内容を強く表現しており、逆に行為者が小さく映っている場合は内容の表現が弱いと考え、距離の技法と類似しているからである。具体的には、被写体を遠くから映すロングショットは最も距離が大きく、逆に被写体をアップで映すアップショットは距離が最も近いものとする。

以上のような対応付けによって、例えば映像表現に対してロングショットの映像撮影技法が適用されると、それを概念表現に変換したときに概念表現に対して距離を大きくするという言説技法が適用される。この処理のイメージを図6に示す。

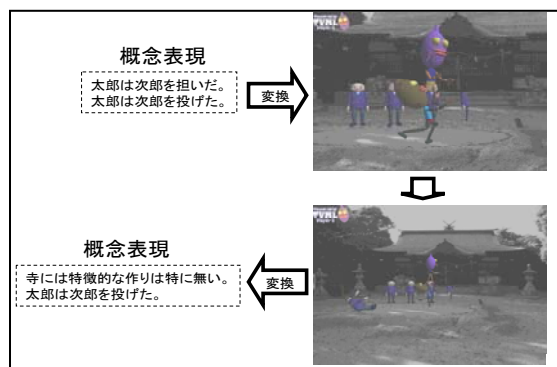


図6 映像による循環的物語生成のイメージ

(2) 言葉を使用した循環的物語生成の構想

言葉を使用した循環的物語生成の構想として、ここでは物語内容を循環的に生成していく方法を述べる。手順は①まず概念表現から文章へと変換し、②この文章中の任意の事象の内容(行為や行為者など)を変化させる③そしてこの変形した物語を再び概念表現へと変換する。④変化した物語内容から物語内容を分岐させて新たな物語内容を生成する。そしてこれらの手順を繰り返す。このうち①の処理は[佐藤 2008]のシステムを使用することができる。また③の処理は[大石 2008]の方法が利用できる。④の処理は、循環的物語生成の基本的な枠組みからは外れるが、概念表現のレベルであれば物語生成システムの他の機構と連携するという方法もありえる。但し、この処理の方法自体はここでは考えていない。

これら一連の処理の流れのイメージを図 7 に示す。この例では最初の文章の 2 文目を書き換えることでその後のストーリーが分岐している。

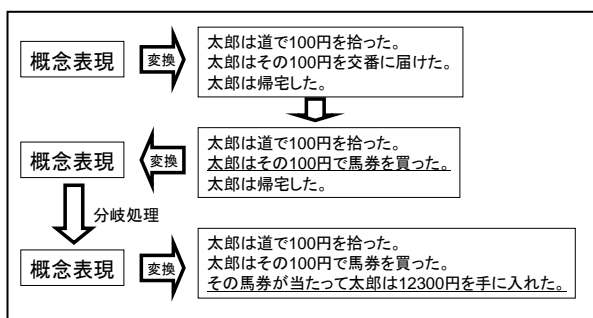


図 7 言葉による循環的物語生成のイメージ

(3) 表層表現の統合による循環的物語生成の構想

以上、音楽、映像、言葉それぞれの循環的物語生成の構想を示したが、概念表現を軸とした統合も考えられる。図 8 にそのイメージを示す。例えば音楽による循環的物語生成で生成した概念表現を、次に映像による循環的物語生成への入力とするなどといった、表現媒体をまたいだ利用の可能性の検討が今後の課題である。

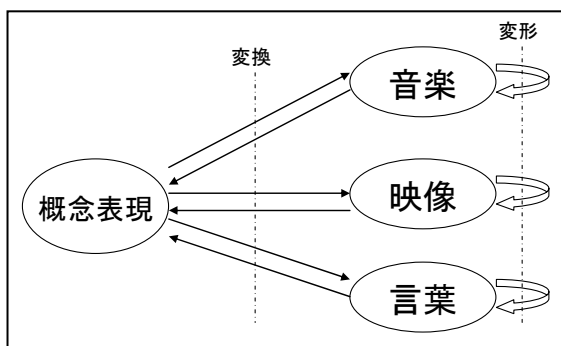


図 8 表層表現の統合による循環的物語生成

5. おわりに

概念-音楽相互変換システムの方法を拡張して、物語の概念表現と表層表現の各々の媒体(音楽、映像、言葉)について、物語内容と物語言説の二つの要素の対応付けを行い、概念表現-表層表現相互変換による循環的物語生成の枠組みの構想を提案し、現在進行中の他の物語表現の研究との関連も整理した。これにより、物語生成システムにおける物語表現機構のための包括的・大局的なイメージを整理することができた。

最後に今後の課題をいくつか挙げる。

- 概念表現の物語言説の表現形式の考察
- 関連する研究の統合、一本化
- 現在の概念表現に対する言説技法はジュネットの物語言説論に基づいた方法のみであるが、今後は音楽や映像の技法に基づいた言説技法を考える必要がある。
- 本構想のシステム化

参考文献

[秋元 2007] 秋元泰介・小方孝: 物語生成システムにおける物語と音楽の相互変換-第三版システムの開発と考察-, 人工知能学会第二種研究会 ことば工学研究会(第 25 回)資料, 107-136, 2007.

[秋元 2008] 秋元泰介・小方孝: 物語生成における事象どうしのつながりについて, 情報処理学会第 70 回全国大会講演論文集, 5ZH-5, 2008.

[有馬 2008] 有馬朋和・小方孝: 映画の映像撮影技法の分析とシミュレーション, 情報処理学会第 70 回全国大会講演論文集, 1ZH-6, 2008.

[Genette 1972] Genette, G.: Discours du recit, essai de methode, Figures III, Paris: Seuil, 1972. (花輪光・和泉涼一訳: 物語のディスクール, 水声社, 1985.)

[グレマス 1988] A. J. グレマス: 構造意味論, 紀伊国屋書店, 1988.

[草島 2008] 草島雄太郎・小方孝: 物語概念表現からの映像構成支援システム, 情報処理学会第 70 回全国大会講演論文集, 6ZH-1, 2008.

[Lerdahl 1983] Fred Lerdahl and Ray Jackendoff: A Generative Theory of Tonal Music, The MIT Press, 1983.

[小方 1996] 小方孝・堀浩一・大須賀節雄: 物語のための技法と戦略に基づく物語の概念構造生成の基本的フレームワーク, 人工知能学会誌, Vol.11, No.1, 148-159, 1996.

[小方 2003a] 小方孝: 物語の多重性と拡張文学理論の概念-システムナラトロジーに向けて I-, In 吉田雅明(編), 複雑系社会理論の新地平, 127-181, 専修大学出版局, 2003.

[小方 2003b] 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 II-, In 吉田雅明(編), 複雑系社会理論の新地平, 309-356, 専修大学出版局, 2003.

[小方 2007] 小方孝・秋元泰介: 言語的物語と音楽の循環的物語生成に向けて-物語の修辞に基づく試作の開発と基礎的考察-, 認知科学 Vol.14(3) 355-379, 2007.

[大石 2008] 大石顕祐・小方孝: 自然言語テキストからのストーリー抽出と事象概念構造化システムの構想, 情報処理学会第 70 回全国大会講演論文集, 4ZH-7, 2008.

[佐藤 2008] 佐藤秀樹・小林厚太・安田孝道・小方孝: 物語生成における文章表現に向けて, 日本認知科学会文学と認知コンピュータ研究会 II 第 14 回定例研究会予稿集, 14G-03, 2008.

[Tarasti 1994] Tarasti, Eero: A theory of musical semiotics, Indiana University Press, 1994.

[渡辺 1969] 渡辺護: 音楽美の構造, 音楽之友社, 1969.