

ストーリーと物語世界の関係のモデルに基づくシステムの実装

System Implementation based on a Model of the Relation between Story Line and Story World

中嶋 美由紀*¹
Miyuki Nakashima

小方 孝*²
Takashi Ogata

小野 淳平*²
Junpei Ono

*¹ NTT アイティ

*² 岩手県立大学

NTT IT

Iwate Prefectural University

Story, narrated information, in narratology has a sequence of events and its background information. So far in narratology and our narratology based narrative generation system, the distinction of two concepts are ambiguous. In this paper, we call the first aspect “story line” and the second “story world”, and consider those structures/definitions and these mutual relations to make a more elaborated model for story. And based on this model, we implement a prototyping system that generate from a story world to different story lines and make a story world from a story line.

1. まえがき 物語内容について

物語論ではストーリー(物語内容)と語り方(物語言説)というふたつの概念を設けているが、このうち物語内容を物語中で生じたことそのものと定義している。それは普通特定の登場人物による行為としての事象の時系列として記述される。その時点でしかし、物語内容は何らかの観点から見られた生起事象の集合という性質を持つ。観点を捨象したより抽象的な情報によって物語内容を表現・記述するという考え方もあるだろうが、それは実用的にはあまり有益ではないと思える。そこで、物語内容を、何らかの観点から特定化された事象の時系列という側面と、それを含みより全体的な物語世界の情報の側面とのふたつに分けて考えてみる。前者は、物語内容におけるストーリーライン・前景・部分の側面であり、後者は同じく背景・全体の側面であるとする。[野家 2005]などの歴史物語論では、歴史を年代記とストーリーに分け、厳密な意味での歴史はこのうちストーリーのみであると考えたが、ここでの発想も、物語内容を、年代記的な側面と、(狭義)ストーリー的な側面に分けて考えるというものである。本研究では、物語生成システムにおける物語内容のひとつのモデルの提案を行い、それに基づくシステムの実装を行うことである。

物語論に基づき構成されている筆者らの物語生成システム([小方 1996],[小方 2003ab])において、物語内容(語られる内容)は基本的に行為を含む出来事の連鎖として表現される。しかし「語られる内容」とはこのような出来事連鎖のみではない。例えば、「次郎が公園に行くと、太郎がいた。」という出来事の背後には、「次郎は公園に行く前は家にいた」などの出来事では直接語られなかった背後の出来事が存在している。この背後の出来事は、前景となった出来事の元となる情報であるとはいえ、そこから複数の出来事が生成できる(例えば、「太郎が公園にいと、次郎がやって来た」と「次郎が公園に行くと、太郎がいた」など)。このように物語内容には、出来事の時系列的連鎖である「狭義物語内容」と、その背後にある出来事の元となる出来事としての「広義物語内容」との二種類が存在するところではある。ここでは、狭義物語内容を「ストーリーライン (Story line)」と呼び、広義物語内容の方を「ストーリーワールド (Story world)」と呼ぶ。以下、両者の構造及び両者間の関係・相互変換の方法

を考察し、物語内容の構造をモデル化し、さらにシステムとしてこのモデルを実装する。これにより、物語生成システムの物語内容機構の構成に対する新しい案を提示する。

2. ストーリーラインとストーリーワールド

本節では、ストーリーラインとストーリーワールドの意味を定め、物語内容の構造を整理する。

2.1 ストーリーライン

ストーリーラインとは出来事の時系列である。出来事とは「行為の意味的集合」と考える[真部 2008]。また行為とは、動詞とその動詞に与えられる情報の組み合わせで構成されているものと考えられる。図1はこれらの構造を示している。

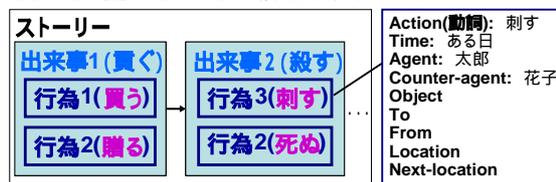


図1: ストーリーラインの構造

2.2 ストーリーワールド

ストーリーワールドとは、ストーリーラインの背後にあり、出来事の前となる状況の集合である。ここで言う状況は離散的な時間ごとに存在するものとし、時間順に整理されている。状況は「~にいる」、「~がある」のような情報の集まりであり、本研究ではその情報を状態と呼ぶ。つまり、状況とは一時点における状態の集合を意味する。図2のストーリーワールドの構造の中に状態及び状況が具体的に示されている。



図2: ストーリーワールドの構造

連絡先: 小方孝, 岩手県立大学ソフトウェア情報学部, 〒020-0193 岩手県滝沢村滝沢菓子 152-52, t-ogata@iwate-pu.ac.jp

2.3 ストーリーラインとストーリーワールドの関係

ストーリーワールドとストーリーラインの関係を、物語の構造を哲学的に分析している前述の[野家 2005]をもとに考察する。すると、行為は状況の変化を表現しているものと位置づけられ、ストーリーラインとはストーリーワールド(における状況)の変化を行為で表現し、それを出来事として意味的にまとめたものであり、変化のログ的存在として考えられる。またストーリーワールドからストーリーラインへの変換には「物語る」という行為が存在し、「視点」と「文脈」による変化の決定・行為化、行為を意味的にまとめて出来事化し、出来事を時間的(文脈的)に関係付ける、という処理があるものと考えられる。この違いによって、ストーリーワールドから作成されるストーリーラインは多様化される。

物語論では、物語るという行為は物語言語に属するものとして位置付けられるのは一般的であるが、しかし何らかの程度において、物語内容にも物語る行為が関与するところでは考える訳である。

3. システムの実装

以上のストーリーラインとストーリーワールドのモデルに基づき、両者を相互変換する試作システムを、Common Lisp 及び MySQL を利用して実装した。

3.1 全体構成

このシステムを行為・状態変換システムと呼ぶ。システムの構成概要を図 3 に示す。物語生成システムの構成における主要な生成手順は、ストーリーワールドからストーリーラインを生成するという方向性になるはずであるが、このシステムでは逆に、ストーリーラインからストーリーワールドを生成(構成)するという機構も持つ。その場合、ストーリーラインがストーリーワールドに情報内容を付与するという役割を持つ。

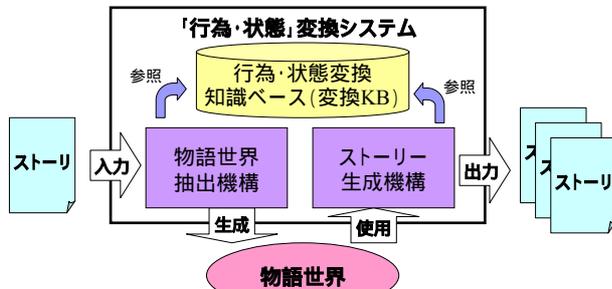


図 3: 状態・行為変換システムの概略構成

具体例で示すと(図 4)、例えば、「太郎は花屋に行き、花を購入した。そして公園に行き、花子に花を贈った。」といったストーリーラインを入力とすると、そこから解釈や視点を取り除いた客観的な状況集合としてのストーリーワールドが作り出され、さらにそれに基づいて、「太郎が公園に来て、花子は花をもらった。」「太郎は花子に花を奪われた。」などのストーリーラインが複数出力される。ストーリーワールドを入力ストーリーラインから自動生成するのではなく、これを人手で作成しておき、そこを生成の出発点とすることも可能である。

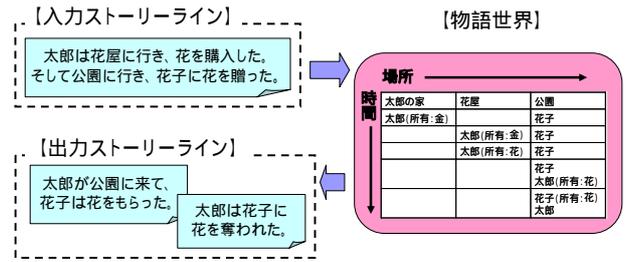


図 4: 状態・行為変換システムの動作

3.2 ストーリーライン・ストーリーワールドのデータ構造

システムの入出力であるストーリーラインは図 5 のような XML の概念形式で記述する。今回はストーリーラインを一番単純な形である行為の時系列として表現し、出来事の単位については考慮しない。図 5 は「ある日サルはある所で柿の種を拾う」を概念化したものである。タグの意味は次の通りである doc:ストーリー全体を現すタグ / action:ひとつの行為を表す / time:行為が起きた時間 / agent:行為の動作主 / counter-agent:行為の対象(人) / object:行為の対象(物) / from:行為の開始位置 / to:行為の終了位置 / location:行為の開始場所 / next-location:行為の終了場所。

```
<doc>
<action>
  <id>act2</id>
  <val>拾う</val>
  <time>
    <id>time002</id>
    <val>ある日</val>
  </time>
  <agent>
    <id>ag1</id>
    <val>サル</val>
  </agent>
  <object>
    <id>ob1</id>
    <val>柿の種</val>
  </object>
  <location>
    <id>loc1</id>
    <val>ある所</val>
  </location>
</action>
...
```

図 5: ストーリーラインの概念表現の一例

物語世界は MySQL を使用して実装し、時間・場所・人をキーとした状態データを一データとし、その集合でストーリーワールドを構築している。状態として保存されるのは現在のところ物理的状态のみとし、そのパラメータは、株式会社コーエーのゲーム「ジルオール」のイベントを分析することで定義した。このゲームを題材として使用した理由は、研究の将来的な応用としてゲームのシナリオを自動生成することを目指していることと、ジルオールは自由度の高いフリーシナリオの RPG であり、ゲームシナリオに必要なイベントを幅広く含んでいるからである。分析結果として得られた物理的状态のパラメータを以下に示す。今回はこのうちの特に基本的なもののみを抜粋し、実装している。

- 生死: 生きているか、死んでいるか
- 役: 別の人を演じている場合に使用
- 所持: 所持しているもの
- 装備: 身につけているもの。頭、手、胸、足、など

- 体力: 体力. 0 になると死ぬ
- 身体能力: その人の特徴. 年, 体重, 身長, 力, など
- 体勢: 体の体勢. 座, 立, など

ストーリーワールドの性質は, この状態パラメータによって決まるものと思われる. 今回はゲームを使用しているため, ゲーム風の状況が出来上がることが予想される.

3.3 行為・状態変換知識ベース

行為・状態変換知識ベース(変換 KB)とは, 動詞に変化内容を対応付けたものであり, 行為と状況の相互変換に使用される. 動詞に含まれる情報を分析した結果を次に示す. 変化の内容(状況変化): 状況がどのように変化したか. 変化に関わるオブジェクトの状態: 人・物・場所の変化前後の状況条件. 変化の実行者: 変化を実行する人に関する情報. 変化の提案者: 変化を提案する人に関する情報. 変化を見る位置: 変化を変化前・変化後の状況のどちらで見ているか. 変化を見る立場: 提案者, 実行者, 変化の主体, 変化の客体のどの立場か.

は状況変化の情報, は変化の責任を誰に持たすかといった「解釈」の情報, は「変化の語り方」の情報である.

は「文脈」により, は「視点」により, 制御されると思われる. 今回は視点制御を無視し, で動詞を構成する. 変換 KB のデータ形式を表 1 に示す.

表 1: 変換 KB のデータ形式

動詞	投げる
提案者	Agent
実行者	Agent
状況変化	場所変化(object loc ne-loc)
発生条件	Agent が存在 Object が存在 Agent が object を所持

3.4 ストーリーライン生成アルゴリズム

図 6 にストーリーワールドからストーリーへの変換処理の手順を示す.

1. 状況を時間順に2つずつ選択し, 以下の処理を行う
2. 2つの状況を比較し, 状況変化を得る
3. 変換DBを参照し, をもつ動詞を検索する
4. 以下検索された動詞ごとに処理を繰り返す
 - 4.1 動詞の 発生条件と選択中の状況が一致するかを確認
 - 4.2 の変化主体・変化客体と, 動詞に含まれる 実行者・との関係(変化主体が 実行者と同じである等)を確認
 - 4.3 動詞が4.1, 4.2を満たすとき, 候補リストに登録
5. 候補リストよりランダムに動詞を選び, 行為化
6. 行為をストーリーに追加

図 6: ストーリーライン生成アルゴリズム

3.5 ストーリーワールド抽出アルゴリズム

図 7 に, ストーリーから物語世界への変換処理の手順を示す.

1. 入力ストーリーの行為ごとに, 以下の処理を繰り返す
2. 変換KBより行為に含まれる動詞の情報(状況変化, 変化に関わるオブジェクトの状態)を得る
3. 変化前状況を作成する
 - 3.1 と, 直前行為の変化後状況と比較する
 - 3.2 一致可能なら, 直前行為の変化後状況そのまま今回の変化前状況として使用する
 - 3.3 一致しない場合は, を満たす状況を作り, それを変化前状況とする
4. 変化後状況を作成する
 - 4.1 変化前状況に を適用し, 変化後状況を作る

図 7: ストーリーワールド抽出アルゴリズム

4. 生成結果

実装したシステムの入出力例を以下に示す.

なお, 図 8 はシステムのユーザインタフェース画面であり, 左側がストーリーワールド抽出機構の操作画面, 右側がストーリーライン生成機構の操作画面の部分である. それぞれに, 入力情報を指定し, 出力情報を閲覧するウィンドウが設けられている.



図 8: 行為・状態変換システムの操作画面

ここでは, ストーリーライン入力 → ストーリーワールド構成 → ストーリーライン生成, という手順で示す. まず, 次に示すのは, 最初に入力されたストーリーラインを文章化したものであり, 図 9 はそこから構成されたストーリーワールドの一部, また図 10 は抽出された状態変化の一覧を示している.

昔むかし, あるところに, サルとカニがいました. ある日のこと, サルは柿の種をひとつ, カニは握り飯をひとつ拾いました. サルは, カニの握り飯と柿の種を交換しました. サルは握り飯を食べてしまいました. カニは, 柿の種を家に持って帰り, 庭に埋めました. すると, 芽が出て, 大きくなって, 柿の実がなりました. カニは木をじっと見ていました. そこへサルがやってきました. サルは, 木に登って行きました. そして, せっせとおいしいそうな実を取っては, 自分で食べました. カニには, 青くて渋い柿を投げました. サルが, 青い柿を投げつけました. それがカニに当たって, カニは死んでしまいました. サルは帰っていきました.

	(loc1 ある所)	(loc2 カニの腹)	(loc3 庭)	(loc4 土)	不明	なし
(situ1 昔々)	(ag1 サル(体力100)) (ag2 カニ(体力100)) (ob1 柿の種(体力100)) (ob2 握り飯(体力100))					
(situ2 ある日)	(ag1 サル(体力100所持(ob1))) (ag2 カニ(体力100所持(ob2))) (ob1 柿の種(体力100)) (ob2 握り飯(体力100))					
(situ3 NIL)	(ag1 サル(体力100所持(ob2))) (ag2 カニ(体力100所持(ob1))) (ob1 柿の種(体力100)) (ob2 握り飯(体力100))					
(situ4 NIL)	(ag1 サル(体力110)) (ag2 カニ(体力100所持(ob1))) (ob1 柿の種(体力100))					(ob2 握り飯(体力0))

図 9: ストーリーワールドの情報内容の表示(一部)

変化が起こった時間	変化内容
(2 ch.t1 NIL SITU1 SITU2)	ch1: 所有変化 (AG1 サル) ADD NIL (OB1 柿の種) ch2: 所有変化 (AG2 カニ) ADD NIL (OB2 握り飯)
(2 ch.t2 NIL SITU2 SITU3)	ch3: 所有変化 (AG1 サル) REM NIL (OB1 柿の種) ch4: 所有変化 (AG1 サル) ADD NIL (OB2 握り飯) ch5: 所有変化 (AG2 カニ) REM NIL (OB2 握り飯) ch6: 所有変化 (AG2 カニ) ADD NIL (OB1 柿の種)
(2 ch.t3 NIL SITU3 SITU4)	ch7: 体力変化 (AG1 サル) UP NIL NIL ch8: 消滅 (OB2 握り飯) NIL NIL NIL

図 10: 抽出された状態変化の一覧(一部)

次に示すふたつの例は、上記のストーリーワールドの情報から生成された二種類の異なるストーリーラインである。同一の状態変化であるが、使用する動詞の違いなどによって、異なる印象を与えるストーリーラインが生成されている。

サルは柿の種を取った。カニは、握り飯と交換した。サルは柿の種を投げた。サルとカニは柿の種と握り飯を交換した。サルは握り飯を食べた。柿の種はカニをカニの家に持ち帰った。柿の種はカニを庭に持ち帰った。カニは柿の種を投げた。柿の種は土に帰って行った。芽が出た。芽は大きくなった。実がなった。サルは庭に帰って行った。サルは柿の木に登り、実をもらった。サルは実を食べた。サルは美味しそうな実を持ち帰った。サルは美味しそうな実を食べた。サルは洗い実を交換した。サルは洗い実を投げた。洗い実はカニに当たった。カニは死んだ。サルは帰って行った。

サルは柿の種をもらった。カニは握り飯をもらった。サルは柿の種を埋めた。サルとカニは柿の種と握り飯を交換した。カニは握り飯を投げた。サルは握り飯を食べた。カニと柿の種はカニの家にやって来た。カニは庭に行った。柿の種は庭に持ち帰った。カニは柿の種を交換した。柿の種は土に行った。柿の種は庭に行った。柿の種は大きくなった。実がなった。サルが庭にやって来た。サルは木を登っていった。サルは実を拾って食べた。サルは美味しそうな実を取って食べた。サルは洗い実を持ち帰って捨てた。サルは洗い実を取って捨てた。洗い実が当たって、カニは死んだ。サルは庭から出て行った。

5. 物語生成過程についての考察

以上に述べて来たモデル及びシステムにおいて、物語内容の中のストーリーライン生成機構は、ストーリーワールドに対して一種の語りの機構をなしていると考えられる。物語生成における語りの機構として位置づけられているのは物語言説機構であるが、本稿で提案した考えでは、ストーリー化の際にも語りの機構が駆動するということになる。これを勘案して物語生成過程を整理すると、図 11 のように、まずストーリーワールドに対して基本的な語り(仮に基本言説技法と呼ぶ)が適用されてストーリーラインの生成が行われ、次に従来の意味での物語言説技法(これも仮に応用的言説技法と呼んでおく)がストーリーラインに適用され、場合によっては新たにストーリーワールドから出来事を得て付け足したりすることで、物語言説が生成される。本稿で提案した機構は、物語生成機構全体の中では、このように、物語内容における相対的に最も客観的な情報と、これを最低限の語り(基本言説技法)の導入によってストーリーライン化する、第一次的な語りの機構として位置づけられる。すなわち、物語内容の機構の一部には、既に物語言説の機構が侵入している。

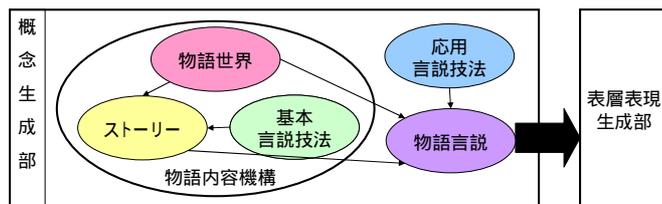


図 11: 物語生成の流れ図

6. むすび 今後の展望

物語内容をストーリーラインとストーリーワールドに分け、後者を「状態の集合としての状況の時系列的集合」、前者を「出来事の時系列」と定義し、それぞれの要素・構造について分析した。さらに両者の関係のモデルにも基づき、試作システムを実施した。このモデル・システムについて、さらに考察を進めたい。

現状ではストーリーワールドは登場人物や物などの物理的状态のみで構成したのに対し、それを構成する要素として、図 12 のように、登場人物の内的状態、登場人物どうしの表面的関係、登場人物どうしの内的関係、各登場人物の認知状態などを想定することができる。これらを導入することで、モデルを複雑化することができる。これを発展的な課題とする。

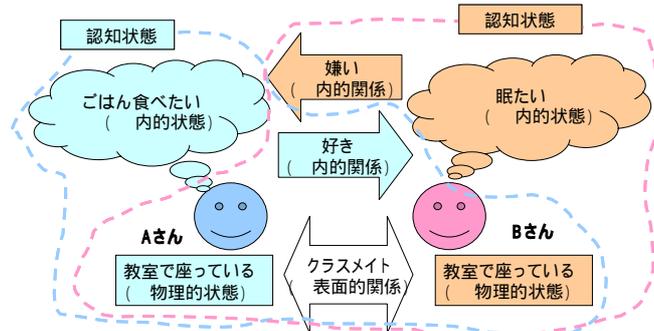


図 12: ストーリーワールドの状態の多様性の素案

参考文献

[Genette 1972] Genette, G.: Discours du recit, essai de methode, Figures III, Paris:Seuil, 1972. (花輪光・和泉涼一訳: 物語のディスコース, 水声社, 1985.)
 [真部 2008] 真部雄介: 物語を自動で映像化する方法—行為表現オントロジーの構築—, LCCII 第 15 回定例研究会予稿集, 15G-06, 2008.
 [野家 2005] 野家啓一: 物語の哲学, 岩波書店, 2005.
 [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, 11(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, 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.
 [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, 吉田雅明編: 複雑系社会理論の新天地, 専修大学出版局, 309-356, 2003.
 [小方 2007] 小方孝: プロップから物語内容の修辞学へ—解体と再構成の修辞を中心として—, 認知科学, 14(4), 532-558, 2007.
 [小澤 2005] 小澤俊夫, 武藤希代子, 絵:くすはら順子, さるかにかっせん, くもん出版, 2005.