

# 物語生成システムにおける説明生成に向けて Toward Explanation Generation in a Narrative Generation System

小野 淳平<sup>1</sup>, 伊藤 拓哉<sup>2</sup>, 小方 孝<sup>3</sup>  
Jumpei Ono, Takuya Ito, Takashi Ogata

<sup>1</sup>青森大学ソフトウェア情報学部, <sup>2</sup>岩手県立大学大学院ソフトウェア情報学研究科, <sup>3</sup>岩手県立大学ソフトウェア情報学部

<sup>1</sup>Faculty of Software and Information Technology, Aomori University

<sup>2</sup>Graduate School of Software and Information Science, Iwate Prefectural University

<sup>3</sup>Faculty of Software and Information Science, Iwate Prefectural University

[j.ono@aomori-u.ac.jp](mailto:j.ono@aomori-u.ac.jp), [g231r003@s.iwate-pu.ac.jp](mailto:g231r003@s.iwate-pu.ac.jp), [t-ogata@iwate-pu.ac.jp](mailto:t-ogata@iwate-pu.ac.jp)

## 概要

物語は、出来事を表現する事象だけでなく、物語の時間的な進行を停止し、物語を構成する要素について、その要素の外観や見た目以外の性質・特徴に関する説明を挿入することも多い。説明は物語の理解を深めるためだけでなく、時には物語を装飾するために利用されることもある。本稿では、ジュネットが述べた物語言説論を下敷きとした、説明に関する修辞技法を実現するアプローチとして、説明生成機構の実装を報告し、説明生成に利用する知識及びその知識を用いた説明生成の試みを紹介する。

キーワード：説明生成, 物語生成, 物語言説

## 1. まえがき

物語には、物語を構成する要素の状態や状態の変化を表す事象の他、特定の事物に関する様子や外観(見た目)に関する記述や、事物を単に感知しただけでは得られない情報に関する記述が含まれる。(なお、ここでは物語を小説など言語によって表現されたものと考えて考察を進めるが、本稿の方法はその他のメディアによる物語にも応用可能である)。ここでは、見た目に関する記述を描写とし、見た目以外の諸情報に関する記述を「説明」とする。

本稿は、特に物語生成における説明に注目する。物語の中に説明を挿入する目的は多様であり、基本的情報を読者(受け手)に提供するという実用的理由の場合もあれば、それを超えた修辞的効果を狙う場合もある。

「蘊蓄」と呼ばれるものは説明の一種と考えられるが、それは単なる受け手への情報提供を超えた、過剰な説明(という一種の修辞)である(小野・福田・河合・小方, 2020)。一方、物語における説明は、描写と同様、物語における事象の展開(筋)における時間的経過を停止させる特徴を持つ。ジュネット(1985)による物語言説論では、物語の筋の進行を停止させる技法が設けられており、描写や説明の挿入はそれを実現する方法として位置付けられている。

本稿では、説明の基盤となる方式として、物語における登場人物の情報をういた説明生成手法及び説明の挿入方法を提案し、かつ Common Lisp で実装した説明生成機構を紹介する。物語における説明には、単純なもの(単なる情報提供用のもの)から複雑なもの(あるいは修辞的なもの)まで、いろいろな種類があることが考えられる。本稿では、物語中に現れる登場人物や場所や事物等に関する基礎的情報を提供する、単純な説明に限定するが、それは諸種の高度な説明を物語生成の観点から検討するための基盤として機能すると思われる。最後の部分で、より高度な説明の技法、説明の表現の多様性、説明の体系等について考察する。また、説明の過剰形態としての蘊蓄については、福田・小野・小方(2020)が考察している。

## 2. 背景

この節では、既存の研究における説明生成と本研究における説明生成の差を示し、開発した機構が取り扱う物語の構造について説明する。

### 2.1. 説明生成

一時期、説明生成の研究は盛んにおこなわれており(井上, 1992; 安部・石川・辻, 1988; 垣内・榎本・上原・豊田, 1989; 桜井・佐藤, 2002; 藤井・渡邊・石川, 2004)、最近では深層学習による説明生成(小林・鈴木・谷津・原田, 2017)も行われている。また、「それが何か」という見方だけでなく、「何故そうなったか」を生成する研究もまた説明生成である(Clinciu & hastie, 2019)。例えば、用語に関する説明の自動生成(垣内・榎本・上原・豊田, 1989; 桜井・佐藤, 2002; 藤井・渡邊・石川, 2004)や、画像キャプションの生成(小林・鈴木・谷津・原田, 2017)は前者にあたり、結論に至るための仮説形成(井上, 1992)は後者にあたる。安部・石川・辻(1988)の研究は、

与えられた説明文から構造物の組み立て手順をプランニングするものであり、意味合いが多少異なるが、説明の研究の一種である。

ここで挙げた研究は直接、物語と関連する説明生成の研究ではないが、例えば、西田・森 (2009)が提案した、新聞における人物に関する説明記述の抽出方法は、説明に必要な情報の自動獲得や、説明の表現方法の獲得として考えるのであれば、物語に関する説明手法として応用可能である。本稿では、文学理論における物語言説論による、ストーリーの進行を停止させる技法としての説明という考えに基づき、説明をストーリー進行の中に挿入する基本方法を提案したが、今後は上記のようなAIや認知科学の手法も取り込み、文学理論と融合させた方向で研究を進めて行く予定である。

## 2.2. 物語の構造の種類

物語を表現する言葉は多く存在する。筆者らは、物語 (narrative)を広い意味で、物語を表すものとして扱う。対して、ストーリー (story)を物語の内容そのものを表す言葉として扱い、さらに、ストーリーを語りの構造 (プロット)に変形したものを、物語言説 (discourse)と呼ぶ。

筆者らは、統合物語生成システム (Integrated Narrative Generation System: INGS) (Ogata 2019)の開発の過程で、1節で述べたジュネット (1985)の物語言説論に基づく、物語生成システムとしての体系化モデルを提案し (小方, 1999), その後語り手と物語の「距離」をはじめ物語言説の様々な側面について検討した。筆者らの物語言説研究の全体的な紹介は秋元・小方 (2013)を参照されたい。これらの物語言説の技法群は INGS において、物語のストーリーを具体的に語りの構造に変換する物語言説機構の中に位置づけられる。説明生成機構も、また同様である。

## 3. 休止法

ジュネット (1985)の物語言説論や我々の物語言説モデルにおける修辞技法の一つに休止法と呼ばれるものがある (秋元・小方, 2013)。説明や描写は、休止法の実現手法の一種であり、ストーリーの進行を停止させる機能を持つ。この「ストーリーの進行を停止させる」とは、図1のように、物語を語ることに費やされた文字の量  $w$  の増加に対して、時間  $t$  が増加しないことを指す。(また、線の傾きは時間経過の速度を表現している

が、ここではあくまで、説明による進行の停止のみに注目する)。このとき、 $t$  は時間や分など明確に量で表されるものでも、季節といったものでも構わない。

例えば、説明が含まれない場合は、「Aが～した。Bが～した。Aが～した。」というように、経過する時間の大小はあるものの、事象によって、ある状態が次の状態へと変化し続ける。しかし、説明はその流れとは切り離されており、少なくとも、説明が記述されている間は時間が停止する。これを説明の挿入により、ストーリーが時間の停止を伴った物語言説へ変化した、とする。例えば、図2に引用したゴーゴリ (1938)の『外套』では、太字の部分で休止法に当たる (この例では説明に加えて描写も含まれる)。これは主人公アカーキイ・アカーキエウィッチが職場から自宅へ帰る途中を記述している部分であり、特に「ところで」という部分から「さて」という部分までが説明に当たり、その記述の間は「帰る」という行為の時間が停止している。

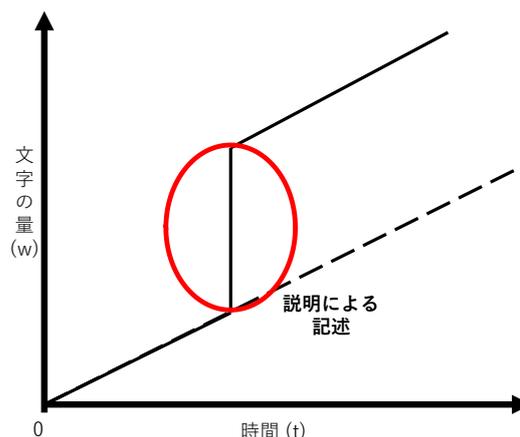


図1 物語における時間の停止

(前略)・・・アカーキイ・アカーキエウィッチはできるだけ早く、いつもきまった道程みちのりを駆け抜けるように努めていたにもかかわらず、いつからともなく背中と肩の辺が何だか特にひどくちかちかするように感じ出した。ついには彼は、これは何か自分の外套のせいではなかろうかと考えた。家でたんねんに調べてみると、なるほど二、三カ所、つまり背中と両肩のところがまるで木綿ざれのように薄くなっているのを発見した。ラシヤは透けて見えるほどすり切れ、裏地がぼろぼろになっている。ところで、このアカーキイ・アカーキエウィッチの外套が、やはり同僚たちの嘲笑的になっていたことを知っておかなければならない。彼らはそれをまともに【外套】とは呼ばないで、【半纏はんでん】と呼んでいた。実際それは一種変てこなものであった。他の部分の補布つぎに使われるので襟は年ごとにだんだん小さくなっていった。さて、事のしだいを確かめると、アカーキイ・アカーキエウィッチは、・・・(後略)

図2 『外套』における時間の停止の例

## 4. 物語の構造

本節では、2.2 節で述べた物語の二種類の構造について説明する。一つはストーリーであり、もう一つは物語言説である。

### 4.1. ストーリーの構造

ストーリーは、時間的な流れに基づいて事象が並ぶ構造である。事象は、関係を中間ノード(及び根ノード)とした階層的な構造を持ち、それぞれの事象は状態という子ノードを持つ。一つの事象に接続する状態は二つあり、その二つの状態は時間的に前後する関係にある。ある事象は、状態の変化を表していると表現しても良く、変化前の状態と変化後の状態が一つの事象に接続している。関係は、一つ以上の事象または関係と、他の一つ以上の事象または関係を接続することで階層的な構造を成す。この関係には、例えば因果関係が含まれる。図3はストーリーの構造の例である(左の事象ノードから右の事象ノードへ時間が進行している)。仮に事象1が、「ある人物が食事する」という内容である場合、状態1では「ある人物」が空腹であり、状態2では「ある人物」が満腹であるといった例が挙げられる(もちろん、満腹になるのではなく、他の異なる状態になる可能性も0ではないが、ここでは最も単純な例を挙げている)。

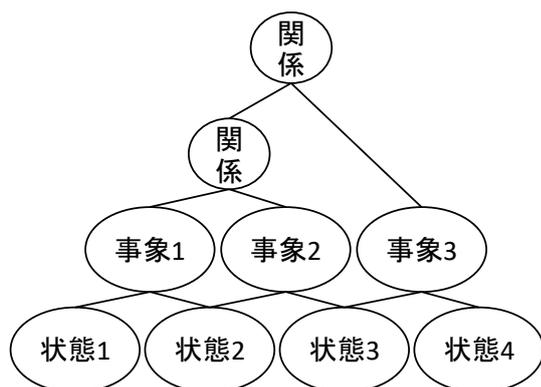


図3 ストーリー構造

状態はさらに、物語に登場する登場人物、物、場所について、それらの性質や特徴を記述した属性情報を格納している。詳細は6.4 節で説明するが、ここでいう変化とはその属性情報のいずれかの項目が変化することを指す。なお、状態は、物語における時間単位のみで生成される。

### 4.2. 物語言説の構造

物語言説は、ストーリーの構造のうち、語りの構造によって、事象を再配置した構造である。図4の例は、図3の例に対して、(A) 事象2の省略(それに伴う関係ノードの削除)、(B) 事象1の回想、そして、(C) 説明ノードの追加が行われたものである。(A)や(B)の事例は、3 節で説明した休止法以外の修辞技法によって生まれたものであり、ここでは説明を省略する。(C)は、事象3に伴ういずれかの要素(人物、物、場所、時間)について説明しているノードであり、状態3における属性情報に基づく内容を持つ。この説明により、事象1が生じたのち、事象3が生起するタイミングが遅れる構造となっている。

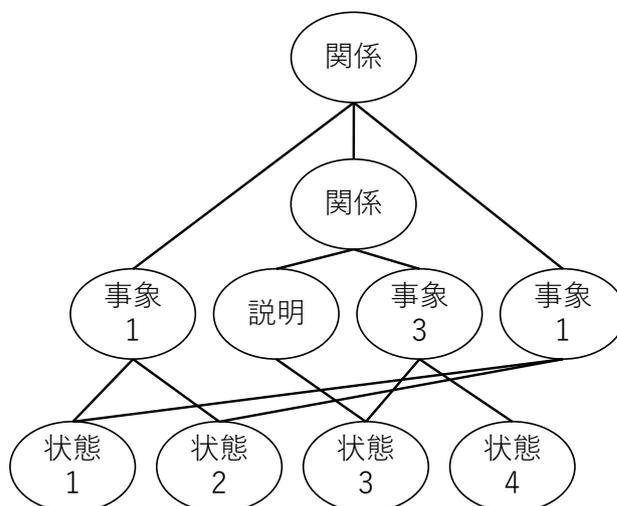


図4 物語言説構造

## 5. 説明生成機構の構成

図5に説明生成機構の全体の流れを示す。説明生成機構は、INGSが生成する物語を入力とする。INGSの生成する物語は、事象の木構造で表現され、それをストーリー木と呼ぶ。ストーリー木は物語を構成する事象を表現した格構造の記述から成るが、説明生成機構は、この事象の格構造にさらに説明文の内容を表す、説明の構造を追加する。説明生成機構は、説明の追加の対象である事象の格構造から、対象の要素を抜き出し、その要素に関するインスタンス情報を参照し、その中の情報を説明の構造として追加する。説明生成機構を使用した結果、ストーリー木に説明の構造が追加された物語言説木が出力される。次の6 節でシステムが取り扱うデータ及び知識の構造について述べ、生成の流れの詳細を7 節で述べる。

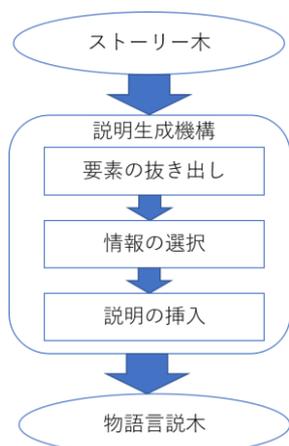


図5 説明生成機構の流れ

## 6. 物語の構造及び知識ベース

ここでは、説明生成機構で利用するデータや知識の構造について述べる。

### 6.1. 入出力

入力は、INGS が生成するストーリー木である。ストーリー木は、物語における事象の格構造どうしが関係によって結びついたものである。図6の例のように、「出かける1」、「摘む1」といった事象を表す記述が、「継起」という関係によって結びついている。出力は、物語言説木である。筆者らが取り扱う物語言説木は、ストーリー木の構造を変形した構造木に当たるが（例えば過去回想による時間構造の変形等）、ここでは単純化し、ストーリー木に対して6.2節で説明する説明の概念構造が加えられた構造木を指す。

```
($継起
(event 出かける 1 (type action) (ID 1) (time (time1 time2))
(agent age%間影充#1) (location loc%仙台農場#1) (object
obj%用事#1))
(event 摘む 1 (type action) (ID 2) (time (time2 time3)) (agent
age%間影充#1) (location loc%仙台農場#1) (object obj%と
ちおとめ#1)))
```

図6 ストーリー木の例

### 6.2. 説明の概念構造

INGS のストーリー木は事象の格構造が関係によって階層化された構造を持つ。今回はこの事象の格構造に新たに説明の構造を追加する。説明の構造を追加した例を図7に示す。これは、図6のストーリー木に対して説明の概念構造を挿入した図である。太字部分が

説明の概念構造に当たり、説明対象を **target**、説明の内容を **attribute** としてそれぞれ記述する。

```
($継起
($説明
(event 出かける 1 (type action) (ID 1) (time (time1 time2))
(agent age%間影充#1) (location loc%仙台農場#1) (object
obj%用事#1))
(Explanation (target age%間影充#1) (attribute (身長
170cm))))
(event 摘む 1 (type action) (ID 2) (time (time2 time3)) (agent
age%間影充#1) (location loc%仙台農場#1) (object obj%
とちおとめ#1)))
```

図7 説明の構造の例

### 6.3. INGS における概念辞書

ここでは2.3節で述べた INGS が持つ知識ベースのうち、説明生成機構に関連する概念辞書について説明する。

#### 6.3.1. 名詞概念辞書

INGS が物語生成で利用する名詞概念が体系的に登録された辞書である。名詞概念辞書の構造を体系的に整理するための中間概念と、実際に物語において利用される終端概念が存在し、個々の終端概念は必ずいずれかの中間概念と結びつくかたちで登録されている。現在、名詞概念辞書には、5,808 個の中間概念と 115,765 個の終端概念が登録されており、それぞれが属性情報を持つ。

#### 6.3.2. 動詞概念辞書

INGS が物語生成で利用する動詞概念が体系的に登録された辞書である。動詞概念辞書中の動詞概念は、36 種の中間概念で分類されており、11,951 種の動詞概念が登録されている。それぞれの動詞概念は、自然文生成の際に利用する文型パターンと、文を成立させるために必要な必須格、必須格に当てはまる名詞概念を選択するための制約条件といった情報を持つ。

### 6.4. 属性情報

属性情報は、概念辞書に格納されている段階では、名前や身長といった項目に、具体的な値が記入されていない。ストーリー生成において状態が生成された際に、概念辞書からフレームワークとしての属性情報が参照

され、各空欄の項目は、具体的な値（例えば、名前であれば太郎など）が記入される。その結果、格構造にストーリーに登場する具体的な要素が挿入される。この具体的な要素をインスタンスと呼ぶ。

INGS における、従来のインスタンスの属性情報は、物語中の局所的な状態を記述するためのものであり、所持品や健康状態といった変化の起こりやすい情報を記述している。図 8 は属性情報の記述例である。今回はさらに登場人物、物、場所の説明を行いやすいように、身長、体重、年齢、外見、所属集団、人間関係の項目を追加した。

```
((ID age%親#1)(instance-of 親@親)(type nil)(location loc%ネット#1)(名前 間影充)(身長 170cm)(体重 45kg)(年齢 52歳)(外見 初老のやせ型)(所属集団 ○商事)(服 スーツ)(所持 財布 バッグ)(状態 健康)(健康状態 100)(体勢 nil)(職業 起業家)(行動目的 nil)(人間関係(子 間黒男)(母 ピノコ))((住所 仙台市青葉区中央 3-14)(言葉 日本語)(知覚 nil)(記憶 nil)(外装 nil)(能力 nil)(意識 覚醒)(位置 nil)(湿度 nil)(温度 nil))
```

図 8 インスタンスの属性情報

## 7. 説明生成

ここでは、説明生成の手順およびストーリー木に対する説明の挿入方法について述べる。

### 7.1. 説明生成の概要

開発した説明生成機構では、以下の手順に沿って、一つ以上の説明の概念構造をストーリー木に挿入する。

- **[Step 1] 格構造からの説明対象の選択:** 説明挿入の対象とする事象の格構造中から、説明の対象となる要素を抜き出す。説明の対象は agent 格, object 格, location 格であり、これらの格の要素

からいずれかを選択する。

- **[Step 2] 対象のインスタンス情報から、説明に利用する情報を決定:** Step 1 で選択した要素の属性情報を参照し、その中から説明に利用する情報を選択する。選択の方法としては、インスタンス情報の中に登録されている順番に利用する方法、特定の情報をあらかじめ決定し利用する方法などが挙げられる。
- **[Step 3] 説明の構造として追加:** 説明挿入対象の事象及び生成された説明を、関係「\$説明」によって結び付け、部分木を準備する。

### 7.2. 挿入位置の決定

7.1 節で述べた説明の挿入を、物語全体に適用するための方法として、初出説明方法、前半挿入方法、後半挿入方法、分散挿入方法の 4 種類の方法を実装した。表 1 に 4 種類の挿入方法をまとめる。

### 7.3. 説明挿入の設定

今回試作した説明生成機構は、7.2 節の表 1 に示したいずれかの方法に基づき、それぞれ特定の範囲内で事象毎に生成を行う。基本的に、7.1 節で示したプロセスによって、説明を挿入するが、より細かな条件として、以下に示す設定に従い説明の構造の挿入を行う。

- **説明の挿入量:** 一度の挿入に一つ以上の説明を挿入する。一度に挿入できる説明の最大量は、説明の対象の要素が持つ属性情報の総数を想定するが、次に挙げる重複について考慮しないのであれば、量に制限をかけずに挿入を行うことも可能である。
- **説明の順番:** インスタンスが持つ属性情報を利

表 1 説明挿入の方法

方法	説明	効果
初出説明方法	初出の要素について説明を挿入する	初出要素を説明するので、読み手が物語を理解しやすい
前半挿入方法	物語を二分割し、その前半部分の事象に対して説明挿入を行う	必要となる情報の提示を物語の前半で済ませ、読み手の物語の理解と物語の進行のテンポを促進する。
後半挿入方法	物語を二分割し、その後半部分の事象に対して説明挿入を行う	不鮮明な物語が徐々に開示される印象を狙う。
分散挿入方法	物語全体に均等な量の説明の挿入を行う	一度に大量に説明せず、物語をいくつかの場面に分割し、それぞれの場面に登場する要素について少量の説明を挿入することで、効果的な説明を狙う。

用する順番を決定する。属性情報フレームにおける情報を登録順に利用する方法、特定の順番を指定する方法が考えられる。

- **内容の重複**：一度説明に利用した属性情報を再度利用するか否かを設定する。重複を認めない場合、インスタンスの属性情報として登録したすべての情報を説明に利用した場合、それ以降説明は挿入しない。
- **説明文の挿入位置**：説明の構造から自然文を生成する際、その説明の文をどこに挿入するかを設定する。位置の候補としては、説明の構造の挿入対象としている事象を自然文に展開したものの前後、あるいは特定の箇所を指定し、説明をまとめて挿入することが挙げられる。8節で示す例では、初出説明方法、前半挿入方法と後半挿入方法では事象の文の直後に、分散挿入方法では事象の文の直前にまとめて挿入した。

## 8. 説明生成の実例

ここでは、本稿で用意した属性情報に関して説明し、次に、表1に示した4つの方法ごとに生成例を示す。

### 8.1. 属性情報の作成

今回は説明生成の試作として、登場人物 (agent 格)の属性情報の追加を行った。登場人物の属性情報の作成の際、『ブラックジャック』(手塚, 1974)の登場人物の名前などの情報を参考とした。また、属性情報のうち、詳細が不明だったものは筆者が数値や情報を作成して追加した。説明生成に今回作成を行った属性情報の例を図9に示す。そして図10が8.2節から8.5節までの

((ID age%親#1) (instance-of 親@親) (type nil) (location loc%ネット#1) (名前 間影充) (身長 170cm) (体重 45kg) (年齢 52歳) (外見 初老のやせ型) (所属集団 ○商社) (服 スーツ) (所持 財布 バッグ) (状態 健康) (健康状態 100) (体勢 nil) (職業 起業家) (行動目的 nil) (人間関係 (子 間黒男)(母 ピノコ))((住所 仙台市青葉区中央3-14)(言葉 日本語)(知覚 nil)(記憶 nil)(外装 nil) (能力 nil)(意識 覚醒)(位置 nil)(湿度 nil)(温度 nil))

図9 登場人物の属性情報

間影充が用事に出かける。間影充がとちおとめを掴む。ピノコが間黒男に外出を禁止する。ピノコが間黒男に留守を頼む。間黒男がブラックジャック邸から抜け出る。間黒男が禁を破る。桑田このみが如月めぐみを消す。間黒男が仙台農場よりロップリアまで来る。本間丈太郎が間黒男に捜索と命令する。本間丈太郎が間黒男を送り出す。間黒男が冒険を決意する。間黒男が冒険へ出立する。間黒男が仙台空港に向かう。丸首ブーンがハムエッグを捕らえる。ハムエッグが「間黒男がハムエッグから解放する」ことを間黒男に頼む。間黒男がハムエッグを放す。間黒男が魔法の杖を買う。間黒男が魔法の杖に乗る。間黒男が敵地に向かう。魔法の杖が岩手県立大学より呪いの井戸まで移動する。間黒男が岩手県立大学より呪いの井戸まで移動する。間黒男が桑田このみと戦う。桑田このみが暴れる。間黒男が傷を負う。桑田このみが間黒男に敗れる。間黒男が魔法の杖を使う。間黒男が如月めぐみを獲得する。間黒男が呪いの井戸から脱出する。桑田このみが飛ぶ。桑田このみが間黒男を追う。間黒男がラルゴへ隠れる。間黒男がロップリアに到着する。ドクターキリコがダイヤを本間丈太郎に要求する。傷が間黒男にある。本間丈太郎が間黒男の傷を見る。間黒男が傷によって認知される。如月めぐみが真実を語る。ドクターキリコの嘘偽りが露見する。間黒男がズボンを着る。間黒男が名人へ昇格する。本間丈太郎が桑田このみを容赦する。本間丈太郎がドクターキリコを容赦する。間黒男が報酬を得る。

図10 入力ストーリー

生成例に対する入力となるストーリーである。ここで生成例は、登場人物に関する属性情報の説明のみを挿入している(魔法の杖も主体的に動くため人物扱い)。

### 8.2. 初出説明方法

初出説明方法は、説明対象となり得る要素(本稿では登場人物)が初めてストーリーに現れた場合、その要素が持つ属性情報を全て説明する方法である。一度説明を行ったものについては、その後、再びストーリーに登場したとしても、説明することはない。図11がその生成例である。次に述べる前半挿入方法と類似した結果となるが、新しい登場人物が登場する割合が大きい部分が特に説明の量が多くなる。

### 8.3. 前半挿入方法

前半挿入方法は、必要となる情報の提示を物語の前半で済ませ、読み手の物語の理解と物語の進行のテンポを促進させる方法である。図12に前半挿入方法の例を示す。太字の斜体となっている部分が挿入された説明の部分である。今回の例では、いずれの例も物語の前半部分の事象の agent 格の要素に関して、インスタンス中の登録順に一度に2つの情報を用いて説明の挿入を行っている。

この例では、物語の前半で登場人物についての説明が挿入されており、登場人物たちについてのイメージがより具体的に想像される。しかし一方でこの物語では後半にも新たな登場人物が登場しており、その人物については説明が挿入されておらず、前半部分に登場した登場人物よりもイメージがしにくくなっている。

間影充が用事に出かける。間影充の名前は間影充です。間影充の身長は170cmです。間影充の体重は45kgです。間影充の年齢は52歳です。間影充がとちおとめを掴む。ピノコが間黒男に外出を禁止する。ピノコの名前はピノコです。ピノコの身長は150cmです。ピノコの体重は45kgです。ピノコの年齢は72歳です。ピノコが間黒男に留守を頼む。間黒男がブラックジャック邸から抜け出る。間黒男の名前は間黒男です。間黒男の身長は175cmです。間黒男の体重は65kgです。間黒男の年齢は31歳です。間黒男の外見は黒ずくめです。間黒男の所属集団は団 無所属です。間黒男の服は洋服です。間黒男の所持はコート メスです。間黒男の職業は医師です。間黒男の言葉は日本語です。間黒男の言葉は日本語です。間黒男の意識は覚醒です。間黒男が禁を破る。桑田このみが如月めぐみを消す。桑田このみの名前は桑田このみです。桑田このみの身長は168cmです。間黒男が仙台農場よりロップリアまで来る。本間丈太郎が間黒男に捜索と命令する。本間丈太郎の名前は本間丈太郎です。本間丈太郎の身長は162cmです。本間丈太郎の体重は53kgです。本間丈太郎の年齢は66歳です。本間丈太郎が間黒男を送り出す。間黒男が冒険を決意する。間黒男が冒険へ出立する。間黒男が仙台空港に向かう。丸首ブーンがハムエッグを捕らえる。丸首ブーンの名前は丸首ブーンです。丸首ブーンの身長は160cmです。ハムエッグが「間黒男がハムエッグから解放する」ことを間黒男に頼む。ハムエッグの名前はハムエッグです。ハムエッグの身長は165cmです。間黒男がハムエッグを放す。間黒男が魔法の杖を買う。魔法の杖の名前は魔法の杖です。魔法の杖の外見は美品です。間黒男が魔法の杖に乗る。間黒男が敵地に向かう。魔法の杖が岩手県立大学より呪いの井戸まで移動する。間黒男が岩手県立大学より呪いの井戸まで移動する。間黒男が桑田このみと戦う。桑田このみが暴れる。間黒男が傷を負う。桑田このみが間黒男に敗れる。間黒男が魔法の杖を使う。間黒男が如月めぐみを獲得する。間黒男が呪いの井戸から脱出する。桑田このみが飛ぶ。桑田このみが間黒男を追う。間黒男がラルゴへ隠れる。間黒男がロップリアに到着する。ドクターキリコがダイヤを本間丈太郎に要求する。傷が間黒男にある。本間丈太郎が間黒男の傷を見る。間黒男が傷によって認知される。如月めぐみが真実を語る。ドクターキリコの嘘偽りが露見する。間黒男がズボンを着る。間黒男が名人へ昇格する。本間丈太郎が桑田このみを容赦する。本間丈太郎がドクターキリコを容赦する。間黒男が報酬を得る。

図 11 初出説明方法の例

間影充が用事に出かける。間影充の名前は間影充です。間影充の身長は170cmです。間影充がとちおとめを掴む。間影充の体重は45kgです。間影充の年齢は52歳です。ピノコが間黒男に外出を禁止する。ピノコの名前はピノコです。ピノコの身長は150cmです。ピノコが間黒男に留守を頼む。ピノコの体重は45kgです。ピノコの年齢は72歳です。間黒男がブラックジャック邸から抜け出る。間黒男の名前は間黒男です。間黒男の身長は175cmです。間黒男の体重は65kgです。間黒男の年齢は31歳です。間黒男の外見は黒ずくめです。間黒男の所属集団は団 無所属です。本間丈太郎が間黒男に捜索と命令する。本間丈太郎の名前は本間丈太郎です。本間丈太郎の身長は162cmです。本間丈太郎が間黒男を送り出す。本間丈太郎の体重は53kgです。本間丈太郎の年齢は66歳です。間黒男が冒険を決意する。間黒男の服は洋服です。間黒男の所持はコートメスです。間黒男が冒険へ出立する。間黒男の職業は医師です。間黒男の言葉は日本語です。間黒男が仙台空港に向かう。間黒男の言葉は日本語です。間黒男の意識は覚醒です。丸首ブーンがハムエッグを捕らえる。丸首ブーンの名前は丸首ブーンです。丸首ブーンの身長は160cmです。ハムエッグが「間黒男がハムエッグから解放する」ことを間黒男に頼む。ハムエッグの名前はハムエッグです。ハムエッグの身長は165cmです。間黒男がハムエッグを放す。間黒男が魔法の杖を買う。間黒男が魔法の杖に乗る。間黒男が敵地に向かう。魔法の杖が岩手県立大学より呪いの井戸まで移動する。魔法の杖の名前は魔法の杖です。魔法の杖の外見は美品です。間黒男が岩手県立大学より呪いの井戸まで移動する。間黒男が桑田このみと戦う。桑田このみが暴れる。間黒男が傷を負う。桑田このみが間黒男に敗れる。間黒男が魔法の杖を使う。間黒男が如月めぐみを獲得する。間黒男が呪いの井戸から脱出する。桑田このみが飛ぶ。桑田このみが間黒男を追う。間黒男がラルゴへ隠れる。間黒男がロップリアに到着する。ドクターキリコがダイヤを本間丈太郎に要求する。傷が間黒男にある。本間丈太郎が間黒男の傷を見る。間黒男が傷によって認知される。如月めぐみが真実を語る。ドクターキリコの嘘偽りが露見する。間黒男がズボンを着る。間黒男が名人へ昇格する。本間丈太郎が桑田このみを容赦する。本間丈太郎がドクターキリコを容赦する。間黒男が報酬を得る。

図 12 前半挿入方法の例

#### 8.4. 後半挿入方法

後半挿入方法は、不鮮明な物語が徐々に開示される印象を狙う方法である。前半は説明を挿入せず、後半部分にのみ説明を挿入する。図 13 に生成例を示す。

この例では、物語の後半部分で登場人物に関する説明が挿入されている。前半部分では名前だけが突然提示された登場人物たちの詳細情報が、物語の後半で説明されている。ただし、前半部分にのみ登場する登場人物は特に説明が行われずに物語は終了している。また、物語の後半部分は「戦う」や「脱出する」など、盛り上がりを見せる部分であり、ここで身長や年齢といった基本的な情報が挿入されてしまうのは不適切なようにも思われる。

#### 8.5. 分散挿入方法

分散挿入方法は、一度に大量に説明するのではなく、物語をいくつかの場面に分割し、それぞれの場面に登場する要素について少量の説明を挿入することで、効果的な説明を狙う方法である。図 14 に生成例を示す。この例では、物語を四分分割し、それぞれのまとまりの中ではじめて出現する人物について、そのまとまりの直前に説明を挿入している。

この例では、前半挿入方法や後半挿入方法の例とは異なり、物語の中に登場する登場人物すべてについて説明が挿入されている。この方法では、まんべんなく説明を行う効果が期待される。ただし、今回の例では、接続詞など挿入を行う文と文のつながり方については考慮していないため、単調な説明文が長く続いている。

間影充が用事に出かける。間影充がとちおとめを摘む。ピノコが間黒男に外出を禁止する。ピノコが間黒男に留守を頼む。間黒男がブラックジャック邸より抜け出る。間黒男が禁を破る。桑田このみか如月めぐみを消す。間黒男が仙台農場よりロップリアへ来る。本間丈太郎が間黒男に搜索と命令する。本間丈太郎が間黒男を送り出す。間黒男が冒険を決意する。間黒男が冒険へ出立する。間黒男が仙台空港に向かう。丸首ブーンがハムエッグを捕らえる。ハムエッグが「間黒男がハムエッグより解放する」ことを間黒男に頼む。間黒男がハムエッグを放す。間黒男が魔法の杖を買う。間黒男が魔法の杖に乗る。間黒男が敵地に向かう。魔法の杖が岩手県立大学から呪いの井戸まで移動する。間黒男が岩手県立大学から呪いの井戸へ移動する。間黒男が桑田このみと戦う。桑田このみが暴れる。桑田このみの名前は桑田このみです。桑田このみの身長は168cmです。間黒男が傷を負う。間黒男の名前は間黒男です。間黒男の身長は175cmです。桑田このみが間黒男に敗れる。桑田このみの体重は52kgです。桑田このみの年齢は30歳です。間黒男が魔法の杖を使う。間黒男の体重は65kgです。間黒男の年齢は31歳です。間黒男が如月めぐみを獲得する。間黒男の外見は黒ずくめです。間黒男の所属集団は団 無所属です。間黒男が呪いの井戸より脱出する。間黒男の服は洋服です。間黒男の所持はコート メスです。桑田このみが飛ぶ。桑田このみの外見は金髪の長身です。桑田このみの所属集団は△△病院です。桑田このみが間黒男を追う。桑田このみの服は白衣です。桑田このみの所持はメス マスクです。間黒男がラルゴに隠れる。間黒男の職業は医師です。間黒男の言葉は日本語です。間黒男がロップリアに到着する。間黒男の言葉は日本語です。間黒男の意識は覚醒です。ドクターキリコがダイヤを本間丈太郎に要求する。ドクターキリコの名前はドクターキリコです。ドクターキリコの身長は170cmです。傷が間黒男にある。ロップリアの名前はロップリアです。本間丈太郎が間黒男の傷を見る。本間丈太郎の名前は本間丈太郎です。本間丈太郎の身長は162cmです。間黒男が傷によって認知される。如月めぐみが真実を語る。如月めぐみの名前は如月めぐみです。如月めぐみの身長は154cmです。ドクターキリコの嘘偽りが露見する。ドクターキリコの体重は60kgです。ドクターキリコの年齢は35歳です。間黒男がズボンを着る。間黒男が名人へ昇格する。本間丈太郎が桑田このみを容赦する。本間丈太郎の体重は53kgです。本間丈太郎の年齢は66歳です。本間丈太郎がドクターキリコを容赦する。本間丈太郎の外見は鼻の大きな老人です。本間丈太郎の所属集団は本間医院です。間黒男が報酬を得る。

図 13 後半挿入方法の例

本間丈太郎の身長は162cmです。本間丈太郎の名前は本間丈太郎です。桑田このみの身長は168cmです。桑田このみの名前は桑田このみです。間黒男の身長は175cmです。間黒男の名前は間黒男です。間影充の身長は170cmです。間影充の名前は間影充です。ピノコの身長は150cmです。ピノコの名前はピノコです。間影充が用事に出かける。間影充がとちおとめを摘む。ピノコが間黒男へ外出を禁止する。ピノコが間黒男に留守を頼む。間黒男がブラックジャック邸より抜け出る。間黒男が禁を破る。桑田このみが如月めぐみを消す。間黒男が仙台農場よりロップリアへ来る。本間丈太郎が間黒男に搜索と命令する。本間丈太郎が間黒男を送り出す。間黒男が冒険を決意する。魔法の杖の外見は美品です。魔法の杖の名前は魔法の杖です。丸首ブーンは身長160cmです。丸首ブーンの名前は丸首ブーンです。ハムエッグの身長は165cmです。ハムエッグの名前はハムエッグです。間黒男が冒険へ出立する。間黒男が仙台空港に向かう。丸首ブーンがハムエッグを捕らえる。ハムエッグが「間黒男がハムエッグから解放する」ことを間黒男に頼む。間黒男がハムエッグを放す。間黒男が魔法の杖を買う。間黒男が魔法の杖に乗る。間黒男が敵地に向かう。魔法の杖が岩手県立大学より呪いの井戸まで移動する。間黒男が岩手県立大学より呪いの井戸に移動する。間黒男が桑田このみと戦う。ドクターキリコの身長は170cmです。ドクターキリコの名前はドクターキリコです。桑田このみが暴れる。間黒男が傷を負う。桑田このみが間黒男に敗れる。間黒男が魔法の杖を使う。間黒男が如月めぐみを獲得する。間黒男が呪いの井戸から脱出する。桑田このみが飛ぶ。桑田このみが間黒男を追う。間黒男がラルゴへ隠れる。間黒男がロップリアへ到着する。ドクターキリコがダイヤを本間丈太郎に要求する。如月めぐみの身長は154cmです。如月めぐみの名前は如月めぐみです。傷が間黒男にある。本間丈太郎が間黒男の傷を見る。間黒男が傷によって認知される。如月めぐみが真実を語る。ドクターキリコの嘘偽りが露見する。間黒男がズボンを着る。間黒男が名人へ昇格する。本間丈太郎が桑田このみを容赦する。本間丈太郎がドクターキリコを容赦する。間黒男が報酬を得る。

図 14 分散挿入方法の例

## 9. 考察

ここでは生成例そのものついて、及び生成の挿入方法について考察する。

### 9.1. 生成例に関する考察

現状の生成例に関する課題点について考察する。まず挿入を行った説明の種類について、登場人物の外見や所属、状態に関する説明の挿入を行った。これは前半挿入方法、分散方法においては、出てきたばかりの登場人物のイメージをより具体化するという点で効果が期待される。しかし、後半挿入方法では、後半の「戦う」や「脱出する」といったアクションが行われている際に、登場人物の基本的な情報が挿入されてしまい、話の進行のテンポが悪くなってしまったように思われる。このような点では、後半挿入方法については利用する

説明の情報の種類を拡張することで対応を考える必要がある。例えば、「戦う」の場面では「主人公は武道の経験がある」、「脱出する」の場面では「足が速い」などの情報が挿入されると、それぞれの場面がより盛り上がると思われる。

また、今回はインスタンスにおける登録順に説明の挿入を行ったため、登場人物の名前や身長に関する情報が繰り返し挿入されたが、その際、毎回同じ文の形式で挿入が行われている。おなじ属性について説明する場合も、「主人公の身長は〇〇cmです」「主人公は〇〇cmの身長だ」のように表現のバリエーションを持たせる必要がある。

### 9.2. 説明挿入のための方法の考察

今回は、説明の挿入について、初出説明方法、前半挿入方法、後半挿入方法、分散挿入方法の4種類を提案した。今回の方法は、単純な挿入位置の決定による方法

であり、形式的な方法によって、ストーリーの理解を何らかの形で補助するような説明が現れる。しかし、もちろん物語における説明の挿入には、より意味的な挿入の戦略がある。例えば、以下のような方法が考えられ、それぞれの方法によって、物語から受ける印象やストーリーの解釈に影響を与えるだろう。

- **過剰説明**：物語におけるある一つの場面だけに、大量の説明を挿入する。
- **小津映画風**：場所が切り替わるごとに、その場所に関する説明を複数個挿入する（もとの手法は描写の性質が強いが、ここではあくまで説明の挿入に限る）。
- **脇役集中**：物語全体を通じて登場頻度が少ない人物に対する説明の量を増やす。
- **主役集中**：物語全体を通じて登場頻度が多い人物に対する説明の量を増やす。
- **説明対象集中**：物語全体を通じて、一人の登場人物に注目し、その人物だけの説明を挿入する。
- **解説**：ある特定の人物のみが説明を行う（解説役）
- **反復**：ある登場人物について、同様の内容の説明を繰り返し挿入する。
- **複数視点**：ある要素について、複数人の視点から説明を挿入（同一の要素について、ポジティブ／ネガティブな説明など差別化）。
- **隠蔽**：特定の人物や物について、他の要素と比較して、極端に説明の量を減らす。
- **ミスリード**：特定の要素に関する情報（説明）を過剰にし、情報の多さから、読者の誤解を誘発する。
- **特定場面での集中的説明**：「戦う」など特定の事象が現れる周辺にて、説明の量を増やす。

## 10. あとがき

本稿では、INGSにおける説明の基盤となる方式として、物語におけるインスタンスの属性情報を用いた説明生成手法及び、4の説明の挿入方法の提案を行い、また、Common Lispで実装した説明生成機構を示した。本稿で示した説明生成機構はフレームワークであり、説明生成に対して形式的な手法を提供している。そこで今後は、より戦略的な方法を検討し、生成される物語の印象を操作することを可能とすることが目標となる。

## 文献

- 安部 憲広・石川 智浩・辻 三郎 (1988). 組立説明文からの組立手順の生成. 『人工知能学会誌』, 3(5), 590-598.
- 秋元 泰介・小方 孝 (2013). 物語生成システムにおける物語言説機構に向けて. 『認知科学』, 20(4), 396-420.
- Clinciu, M-A. & Hastie, H. (2019). A survey of explainable AI terminology. *Proceedings of the 1st Workshop on Interactive Natural Language Technology for Explainable Artificial Intelligence (NL4XAI 2019)*, 8-13.
- 福田 和維・小野 淳平・小方 孝 (2020). 物語生成システムへの蘊蓄生成機構の導入. 『2020年度人工知能学会全国大会（第34回）論文集』, 3D1-OS-22a-03.
- 藤井 敦・渡邊 まり子・石川 徹也 (2004). 複数 Web ページの要約による用語説明の自動生成. 『情報処理学会研究報告自然言語処理』, 2004(1), 31-38.
- ジュネット, G., 花輪 光・和泉 涼一 訳 (1985). 『物語のディスコース——方法論の試み——』. 水声社
- ゴーゴリ, N. (1938). 外套. ゴーゴリ, N., 平井肇 訳 『外套・鼻』. 岩波書店.
- 井上 克己 (1992). アブダクションの原理. 『人工知能学会誌』, 7(1), 48-59.
- 小林 豊・鈴木 諒・谷津 元樹・原田 実 (2017). 深層学習による日本語キャプション生成システムの開発. 『インタラクティブ情報アクセスと可視化マイニング研究会資料』, 17(04), 19-23.
- 西田 成臣・森 辰則 (2009). 二段階洗練化手法による新聞記事からの人物説明記述の抽出. 『言語処理学会第15回年次大会』, 40-43.
- 小野 淳平・福田 和維・河合珠空・小方 孝 (2020). システム実装を通じた蘊蓄生成機構の考察. 『認知科学大会全国大会予稿集』 (In printing).
- 小野 淳平・小方 孝 (2017). Wikipedia を利用した概念辞書における属性情報の獲得と物語自動生成ゲームでの利用. 『2017年度人工知能学会全国大会（第31回）論文集』, 1D3-OS-29b-2in2.
- 小方 孝 (1999). 物語生成システムの観点からの物語言説論の体系化へ向けた試み. 『情報処理学会人文科学とコンピュータ研究会資料』, 44, 31-38.
- Ogata, T. (2019). Toward a post-narratology or the narratology of narrative generation. In T. Ogata, & T. Akimoto (Eds.), *Post-narratology through computational and cognitive approaches* (pp. 85-142). Hershey, PA, USA: IGI Global.
- 桜井 裕・佐藤 理史 (2002). ワールドワイドウェブを利用した用語説明の自動生成. 『情報処理学会論文誌』, 43(5), 1470-1480.
- 垣内 隆志・楨本 英治・上原 邦昭・豊田 順一 (1989). ユーザモデルを利用した説明文生成プランニング. 『人工知能学会誌』, 4(2), 185-195.
- 手塚 治虫 (1974). 『ブラックジャック』. 秋田書店.