

統合物語生成システムを用いたランダム物語生成 Random Narrative Generation in an Integrated Narrative Generation System

小方孝[†]
Takashi Ogata

荒井達也[†]
Tatsuya Arai

小野淳平[‡]
Junpei Ono

1. まえがき

統合物語生成システム (Integrated Narrative Generation System: INGS) では、多様な生成方式をその中に組み込むことを大きなコンセプトとしている。現在稼働中の実験的バージョンでは、主要機構の生成順序の多様性・各機構への入力情報の多様性・各機構内部での生成展開方式の多様性等が部分的に実現されている。一つの主要な生成方式として、事前に設定した複数のパラメータに沿って、一つの結果に絞り込む方式が利用される。具体的には、複数存在する生成途上の選択点における選択規則の利用によって生成を遂行する。実際の選択に当たっては、多くの場合にランダム選択を行っているのが現状である。物語のマクロ構造のレベルから、言説 (談話) 構造のレベル、ミクロな事象展開のレベル等狭義の物語の処理から、文や文章、さらに音楽やイメージに至る表層的表現のレベルまでを貫通する選択的生成体系を構築することは非常に困難な課題であるが、これはこれで作業を継続する。これは、選択のポイントにおける規則を充実させる方向であるが、同時に、現状でのあり方を寧ろ徹底して、各ポイントでの選択規則を一切設けないランダム生成の可能性も追及する。すなわち、この二つの両極端な方向を並行して追及する。本稿では、ランダム生成を主体に、そこから諸種の方法—学習的方法—を使って、徐々に物語を変化させて行く機能の実現を目標として、INGSS に基盤を用いた物語のランダム生成についての現状整理とそれに基づく考察を示す。

現状の INGS では、システムを機構の部分と知識の部分とに分ける。知識とは概念や語彙のための辞書や物語の破片や部分構造のための知識ベース (物語コンテンツ知識ベースと呼んでいる) であり、機構がこれらを使用して物語における諸側面—ストーリー、物語言説、物語表現 (文章、音楽、イメージ)—を生成する。ストーリー生成機構と物語言説機構は、物語の表現内容と表現構造を抽象的に記述する概念構造もしくは概念表現構造を生成する部分であり、物語表現機構と区別される。

2. 物語生成における選択点

システム開発が先行しているストーリー生成機構と物語言説機構に絞って、生成途上における選択点を整理する。

2.1 ストーリー生成機構における選択点

ストーリー機構における選択点は以下の通りである—

- 木構造生成：以下の順序で行う。
 - 適用するストーリー技法の選択・決定：現在 20 個のストーリー技法が用意されており、ストーリーの木構造中の特定の位置で適用可能

なものを入力パラメータを利用して判定し、複数存在すればランダムの一つを選択する。なお次の適用位置の決定で選択候補が見つからない場合、別のストーリー技法を改めて選択し直す。

- 技法を適用する位置の選択・決定：ストーリーの木構造中で技法を適用可能な箇所を、動詞概念をキーに規則によって判定し、可能な箇所のうち一つをランダムに選択する。
- ストーリー技法で利用する知識の選択・決定：ストーリーコンテンツ知識ベースから、特定のストーリー技法に対応する事象展開の知識 (ストーリーコンテンツ知識) を一つ選択・適用する。適用可能なものが複数ある場合は、ランダムにその中の一つを選ぶ。
- 事象生成：以下の順序で行う。
 - 利用する格構造のパターンの選択・決定：事象の基本構造としての格構造は、動詞概念辞書における各事象に付属する知識の一つとして定義されているが、複数存在する場合は、その中の何れかをランダムに選択・使用して、当該事象に対する基本的格パターンを決定する。この格パターンが文生成機構における基本文—すなわちそれに基づいて文表現の種々の修辞によって展開される、文生成の出発点となる単文—となる。
 - 事象の格の構成要素の選択・決定：事象の格パターンを構成する動詞概念以外—現状では主に名詞概念—の要素は、動詞概念辞書における当該動詞概念定義の一つとして記述された構成要素の制約情報を参照して決定される。具体的には、この制約情報は、名詞概念なら名詞概念辞書中の中間節点であり、それ以下のカテゴリーに含まれるすべての名詞概念の中から、基本的にランダムに選択される (語彙の頻度情報や共起情報に基づく選択法[2][3]も用意されている)。
- 異化的修辞：事象の格の構成要素のうち、人・物・場所の何れかについて、規則を用いて、上で述べた制約情報から外れた中間概念のカテゴリーに含まれる名詞概念と置換する。
- プロップに基づくストーリーグラマー (Prop-based Story Grammar: PBSG) [4]：PBSG はストーリー技法の中の一つであるが、その他のストーリー技法が基本的に事象パターンとして定義されているのに対して、文法的な書き換え規則として定義されており、文法的知識における各書き換え節点における選択は基本的にランダムに行われる。
- 状態生成：事象生成に伴ってその前後の状態が生成され、ストーリーの木構造の最下位節点に結合される。前後状態を推論する規則すなわち状態-

[†] 岩手県立大学ソフトウェア情報学部, Iwate Prefectural University

[‡] 岩手県立大学大学院ソフトウェア情報学研究科, Graduate School of Iwate Prefectural University

事象変換知識ベース[5]を利用してある事象に対応する状態の動詞概念を選択するが、候補が複数存在する場合はランダムに一つに決定する。

2.2 物語言説機構における選択点

物語言説機構における選択点は以下の通りである—

- 適用する物語言説技法：現在 9 個の物語言説技法が用意されており，物語言説の木構造中の特定の位置で適用可能なものをパラメータを用いて判定し，複数存在すればランダムに一つを選択する。これは仮決定であり，次の適用位置の決定で選択候補が見つからない場合，別の技法を改めて選択する。
- 物語言説技法を適用する位置：物語言説の木構造中で技法を適用可能な箇所を制御規則によって判定し，可能な箇所のうち一つをランダムに選択する。
- 回想の物語言説技法の利用：回想の物語言説技法とは，物語言説の木構造のある個所に，その箇所における時間を現在として，それよりも過去の時間に属する事象構造を挿入する技法であるが，INGS の現状の版では，挿入すべき位置より時間的に前にある部分木をランダムに挿入している。
- 予言の物語言説技法の利用：これは，物語言説の木構造のある個所に，その箇所における時間を現在として，それよりも未来の時間に属する事象構造を挿入する技法であるが，INGS の現状の版では，挿入すべき位置より時間的に後にある部分木をランダムに挿入している。
- 描写の物語言説技法の利用：関係以外でストーリーを構成する単位は事象と状態であるが，物語にはその他描写や説明等の要素が含まれることが多い。ここで言う事象とは，ある主体の行為によって状態の変化を帰結するような物語中の構成要素であり，これによって物語の時間が進展して行く。これに対して，描写や説明は物語における時間展開を停止し，事象に関与する諸々の構成要素を対象とした記述を行う。ここでは，描写を物語の構成要素に関する主に外的様相の具体的記述とし，説明を同じく抽象的記述として区別する（内的描写すなわち心理描写という言説タイプも存在するが，これはまだ扱っていない）。例えば，「太郎は帽子をかぶる」のような事象があるとして，「帽子」という構成要素に関する（その帽子は）「黒い」・「古い」のような外的性格の記述は描写であり，これに対して「**というブランドの帽子」・「**デパートで買った帽子」・「恋人に買ってもらった帽子」のような情報は説明に相当する。
 - 描写対象の選択：描写の対象の属性値の一種としてそのものの外的性質を例えば形容詞概念を用いて定義し，複数ある場合ランダムで一つもしくは指定された複数個を選択する。
 - 描写の記述内容の選択：描写のタイミングで事象中の構成要素をランダムに一つ以上選択する。
- 説明の物語言説技法の利用
 - 説明対象の選択：描写の場合と同様，説明対象の属性値の一種として，そのものの抽象的

属性を例えば別の名詞概念や事象を用いて定義しておく。これが複数ある場合ランダムで一つもしくは指定された複数個の選択を行う。

- 説明の記述内容の利用：説明のタイミングで，事象中の構成要素をランダムに一つ以上を選択する。

3. ランダム生成と学習的機構に向けて

以上のように現状の INGS における生成処理はかなりの部分で可能な候補のランダム選択を行っているが，今後はさらにこの方向を進め，可能な限りでのランダム生成の実現を目指す。さらにこの機構に基づいて，何らかの形で学習的機構の導入によって，物語を自動的に変容させ，また物語生成のためのパラメータを自動的に獲得して行く方法を新たに模索する。

例えば，ストーリー生成→生成結果の評価→高評価要素の推測→ストーリー生成→・・・の繰り返しによる生成戦略が考えられる。一回目のストーリー生成ではすべての選択点（技法，適用位置，適用知識）でランダムに候補を選択するが，二回目以降では，一部あるいはすべての選択点で高評価要素の推測結果に基づく選択を行う。生成を繰り返すことで，推測結果に基づいて選択を行う範囲が徐々に広がる。類似した機構として，秋元・小方[6]は物語言説機構のみを対象に反復生成処理を通じてパラメータを自動的に変動させる処理を考案しているが，ここで目指すのはパラメータの直接的操作ではなく，あらゆる選択点の学習的操作を通じて，ボトムアップに生成結果が向上し，さらに適切なパラメータが浮上して行くような方式である。

4. むすび

ランダム物語生成をベースとする学習的機構を目指し，現在開発・稼働中の INGS の生成機構における選択・決定ポイントの詳細を洗い出し，それを踏まえたコンセプト実現への方向を示した。

謝辞

本研究は科研費 (No.26330258)及び SCAT 研究助成による支援を受けている。

参考文献

- [1] Ogata, Takashi, "Introduction: Computational and Cognitive Approaches to Narratology from the Viewpoint of Narrative Generation (Chapter 1)". Ogata, T. and Akimoto, T. (Eds.) *Computational and Cognitive Approaches to Narratology*. IGI Global, USA (2016, in press).
- [2] 照井和舎, 小野淳平, 小方孝, "語の共起情報による概念・単語選択の改善—統合物語生成システムにおける利用—", 人工知能学会全国大会 (第 30 回) 予稿集, 3P1-7in2 (2016).
- [3] 吉田和樹, 小野淳平, 小方孝, "語の頻度情報による概念・単語選択の改善—統合物語生成システムにおける利用—", 人工知能学会全国大会 (第 30 回) 予稿集, 2P1-6in1(2016).
- [4] Imabuchi, S. & Ogata, T., "A Story Generation System Based on Prop Theory: As a Mechanism in an Integrated Narrative Generation System". *Lecture Note of Artificial Intelligence, Vol.7614, Springer, 312-321 (2012)*.
- [5] 福田至, 小方孝, "統合物語生成システムにおける状態—事象変換知識ベースの現状と課題", 人工知能学会全国大会 (第 28 回) 論文集, 2F4-OS-01a-8in (2014).
- [6] 秋元泰介, 小方孝, "物語生成システムにおける物語言説機構に向けて—物語言説論と受容理論を導入したシステムの提案—", 認知科学, Vol. 20, No.4, 396-420 (2013).