

6G-3

## テキスト構造を考慮した 心のダイナミクスからの物語情報の抽出

小屋岡 剛<sup>+</sup> 木梨 潤也<sup>+</sup>  
(大分大学工学部)

遠藤 勉<sup>+</sup> 岡田 直之<sup>++</sup>  
(九州工業大学情報工学部)

### 1. はじめに

文章生成は非言語的な世界を言語記号の世界に対応付ける過程とみなされるが、この非言語的な世界をどのレベルで捉え、どのように表現するかということが問題になる。筆者らは、イソップ物語の「きつねとぶどう」を素材とし、物語の背景となっている主人公の認識・思考・行動過程を問題解決手法で捉え、それに沿って物語を生成しようと試みている。本研究の目的は、この主人公の複雑で多岐に渡る心の動きをどの様に表現し、その中から文章生成のための言語情報をいかにして抽出するかについて考察し、実際に文章生成システムを構成することにより機械処理の立場から心理的活動と自然言語の結びつきを明らかにしようとするのである。

本稿では、研究の背景を概観するとともに、テキスト構造を考慮した物語情報の抽出法について述べる。

### 2. 研究の背景

#### 2.1 心のモデルとダイナミクス

心のモデルは5つの階層と8つの領域から構成されている<sup>(1)</sup>。さらに、各領域には、心理活動をシミュレートするためのモジュール(プログラムやデータ)が付随している。主人公の認識・思考・行動過程は、種々のモジュールがある刺激によって連鎖反動的に活性化される過程としてシミュレートされるが、この過程は心のダイナミクスと呼ばれ、ネットワークで表現される<sup>(2)</sup>。

しかし、ネットワークには様々な情報が多面的に記述されており、そのまま記憶させるのは容易ではない。そこで、活性化連鎖キューと呼ぶデータ構造を準備し、活性化したモジュールから抽出された言語情報(文レコード)を活性化した順序で格納することにする。文レコードは命題情報(格枠)、様相マーカー、接続マーカーからなる。

#### \*活性化連鎖キューの例\*

```
aes([ある, [[s, 温度], [t, 今日], [d, 30度]], []]).
aes([居る, [[s, きつね], [i, 交差点から300mの獣道1]], []]).
aes([渴いている, [[s, 喉], [oc, $渴きの値(8)], []]).
aes([潤す, [[s, $きつね], [o, 喉の渴き]], [願望]).
aes([潤す, [[s, $きつね], [o, 喉の渴き], [oc, $緊急度(8)], [願望]).
aes([潤す, [[s, $きつね], [o, 喉の渴き], [oc, $安全度(2)], [願望]).
aes([潤す, [[s, $きつね], [o, 喉の渴き]], [検討1]).
aes([潤す, [[s, $きつね], [o, 喉の渴き]], [検討2]).
aes([探す, [[s, $きつね], [o, 水]], [検討1, 順接]).
aes([飲む, [[s, $きつね], [o, 水]], [検討1]).
aes([食べる, [[s, $きつね], [o, 水分多の食べ物]], [検討1]).
aes([探す, [[s, $きつね], [o, 水]], [決断0, 順接]).
```

#### 2.2 独白文の生成

文章生成においては、話し手/書き手の意図と想定される読み手を考慮する必要があるが、ここでは主人公が一連の心理的・物理的状況を友人に独白するという意図を設定し、文章を生成するシステムを作成した<sup>(3)</sup>。特に、堤題、省略などのメカニズムを導入し、日本語文としての自然性に注意を払った。しかし、友人への独白という意図が仮定されているため、物語生成としては柔軟性に欠ける面がある。

#### 2.3 読み手のモデルを考慮した物語の生成

心理的、物理的活動を行う主人公の立場と、主人公が観念的に自己分裂し、傍観者として客観的に主人公を観察する話し手の立場を考えた、主人公の立場での心のダイナミクス(活性化連鎖キュー)を素材に、話し手の立場で文章を生成するという観点から、システムの拡張を試みた<sup>(4)(5)</sup>。まず、活性化連鎖キューの文レコード群を様相マーカーを手がかりにして、セグメントと呼ばれるまとまりに分割した。次に、読み手(子供と成人)に応じて、表現すべきセグメントと表現形式を選択できるような生成システムを作成した。

しかしながら、セグメントの選択をトップダウン的に行っているため、捨象された部分で論旨の飛躍が起ってしまう箇所が生じた。そこで、物語のテキスト構造を考え、トップダウン的な情報選択だけでなく、活性化連鎖キューからボトムアップ的に情報を抽出し、文章の結束性を高めることにした。

### 3. 物語の生成過程

一般に、物語の生成は話し手が誰かに何かを伝えたいという意図から始まる。この伝えたい何かというのが物語の主題であり、主題にふさわしいエピソードを過去の経験から取り出す。次に、物語の基本構成に従ってエピソードの取捨選択、並べ替えを行い、言語表現する。物語生成システムを構築する場合もこの流れに従うが、主題(テーマ)は事前に与えられているものとする。さらに、主題に関連した主人公の心のダイナミクスも取り出されているものとする。従って、物語の生成は、主題を表す文レコードを含む活性化連鎖キューを入力とし、以下の手続きを行う。

- (1) 物語のテキスト構造(物語構造)を考慮し、活性化連鎖キューの文レコード群を構造化する(ボトムアップ処理)。
- (2) 物語構造に従って情報を選択する(トップダウン処理)。
- (3) 堤題、照応、省略、接続などの修辞処理を施す。
- (4) 日本語として表現する。

以下では、(1)および(2)について述べる。

#### 3.1 文レコードの構造化

物語の構造化についてはRumelhartの物語文法が有名であるが<sup>(6)</sup>、ここでは文献<sup>(7)</sup>の考え方を参考にした。すなわち、物語はいくつかの話題(小話)の連続的展開によって構成される。

##### 物語展開の大枠→設定+目標+展開+結末

設定	物語が始まる時、場所、登場人物などの紹介
目標	事件の発端や解決すべき問題などの呈示
展開	主人公が目標に関わって引き起こす行動
結末	事件の解決とその後の成りゆき

この構造化に従って、活性化連鎖キュー内の文レコード群を意味的なまとまりに分割する。分割は二段階に分けて行う。第一は、文レコードの様相マーカーを境界指示情報として利用する<sup>(8)</sup>。このまとまりをセグメントと呼ぶ。第二は、セグメントの種類に応じて内部の文レコード群にラベル付けを行う。ラベル付けは、前後のセグメント、命題情報、様相/接続マーカーを参照してボトムアップ的に行う。セグメントの種類と物語構造との対応付けを以下に示す。

##### 【設定セグメント】

物語で表現されるエピソードの起こった時間、場所、登場人物などについて述べる。

##### 【欲求・情緒セグメント】

先頭の文レコードは物語の目標、すなわち主題となるエピソードの起こった発端となる部分かあるいは展開部分の小話中の目標に相当する。また、セグメントの残りの部分は目標に対する条件となる。

##### 【企画・創造セグメント】

目標を達成するための解決手段を検討する部分と決定された解決手段に相当する。解決手順は次の行動の目標となる。また、解決手段の検討では目標の評価、変更を行うものもある。

##### 【行動・表現セグメント】

決定された解決手順を実行する部分で、先頭の文レコードは行動する際の目標に相当する。以後は、実際の行動が示される。セグメントの最後の主人公が主体の文レコードに付随している様相マーカーには行動の結果(成功、失敗)が現れる。

##### 【認識・理解セグメント】

行動・表現セグメントの後で出現し、その後の状態を記述する。

図1は、【行動・表現セグメント8】に目標部分、行動の過程部分、失敗原因部分、結果部分というラベルを与えたものである。

図2は、全セグメントを物語の構造と対応付けて表現したものである。【セグメント名】で表現されている部分は、図1のようなラベル付けがなされている。目標や解決手順が変更された部分は、その旨をコメントとして書き込んでいる。

Extraction of Story Information from Dynamics of the Mind  
Using Discourse Structure

+Kouichi KOYAOKA, Junya KINASI

and Tsutomu ENDO, Oita University

++Naoyuki OKADA, Kyushu Institute of Technology

3.2 構造表現からの物語情報の抽出

図2 構造表現をすべて生成すると膨大であり、冗長な表現となる。そこで、物語の生成に必要な情報を抽出することにする。なお、想定される読み手は成人とする。抽出の基準は、問題解決過程として見た時の重要性和物語構造として見たときの重要性が考えられる。前者は

目標	[捜す, [[s, \$きつね], [o, \$池]], [意志]
行動	[見る, [[s, \$きつね], [o, 左の方]], []] [見る, [[s, \$きつね], [o, \$生け垣]], [感動] [見る, [[s, \$きつね], [o, \$木立], [1, 生け垣の内]], [感動] [見る, [[s, \$きつね], [o, \$芝生], [1, 手前]], [感動]
過程	[見る, [[s, \$きつね], [o, 右の方]], []] [見る, [[s, \$きつね], [o, \$生け垣]], [感動] [見る, [[s, \$きつね], [o, 木立], [1, 生け垣の内]], [感動] [存在する, [[s, 空間]], []] [存在する, [[s, 何か]], []] [見る, [[s, \$きつね], [o, \$芝生], [1, 手前]], [感動]

失敗原因 [存在する, [[s, 池]], [否定]

結果 [失敗する, [[s, p, [捜す, [[o, \$池]]]], [失敗]

図1 セグメントのラベル付け

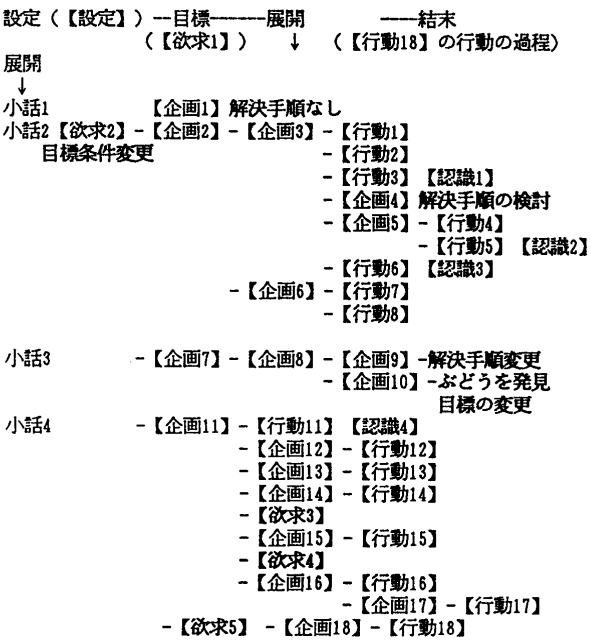


図2 文レコードの構造表現

次のような部分が候補としてあげられる<sup>(1)</sup>。

- (I) 設定
  - (II) 欲求・本能と最終目標
  - (III) 高次の目標と実行結果
  - (IV) 企画を変更させる欲求, 情緒, 認識あるいは行動
  - (V) 最終目標実現のための最終行為と結果
- 一方, 後者は次の物語構造から定まる。
- ・物語→設定+目標+展開+結末  
展開は小話(問題解決の過程)の繰り返しとする。解決の過程は解決目標, 目標の評価, 行動の目標, 行動の結果に注目する。
  - ・展開→(問題解決の過程)\*
  - ・問題解決の過程→解決目標+目標の評価+(問題解決の過程)\*
  - ・問題解決の過程→行動の目標+行動の過程+行動の結果
  - ・問題解決の過程→目標の変更

このうち重要と思われる項目は、主人公の行動の結果が失敗に終わった場合と目標を変更する場合である。これらに付随して失敗理由と変更理由が重要になってくる。以下では、具体的な情報の抽出例を示す。

【物語の基本構造は設定, 目標, 展開, 結末の形をとる】  
物語: 設定-目標(喉の渇きを潤す)-展開-結末(負け惜しみを言った)  
【展開は時間の流れに沿って起きたエピソードを並べる】  
展開-小話1(早く、安全に喉の渇きを潤す)  
-小話2(少しくらい危険でもいい、喉の渇きを潤す)  
【一連のエピソードについてはその目標と解決手順に注目】  
小話1(早く、安全に喉の渇きを潤す)  
-解決案が見つからない(喉の渇きを潤せない)  
小話2(少しくらい危険でもいい、喉の渇きを潤す)  
-小話2.1(館の庭に行って、池を捜して、池の水を飲む)  
-小話2.2(館の本館に行って水瓶を捜して水瓶の水を飲む)  
-小話2.3(ぶどう棚へ行ってぶどうを取って食べる)  
【解決手順を行動に移した場合の結果に注目】  
小話2.1(館の庭に行って、池を捜して、池の水を飲む)  
-小話2.1.1(交差点に行って、交差点から館の庭に行く、館の外から館の庭に入る、そこから館の庭に行く)  
-小話2.1.2(小道の入り口に行き、池を捜す)  
【行動が成功した場合は結果のみに注目】  
小話2.1.1-交差点に行って、交差点から館の庭に行く、館の外から館の庭にはいる、そこから館の庭に行く  
-館の庭に到着  
【行動が失敗した場合は失敗の理由と結果に注目】  
小話2.1.2-池を捜す  
-池がない  
-池を捜すことに失敗した

以下は、上記の方法で抽出した文レコード群を既存の日本語生成アルゴリズム<sup>(4)</sup>に基づいて机上で生成した例である。

きつねは喉の渇きを潤すには、と考えた。きつねは館の庭に行って、池を捜して、池の水を飲もうと決めた。きつねは館の庭に行くには、と考えた。きつねは交差点に行って、西の方向に行って、館に行って、館の外から庭に入って、館の庭に行こうと決めた。きつねは館の庭に到着した。きつねは館の庭に池を捜すには、と考えた。

中略  
ぶどうがあった。きつねはぶどう棚に行って、ぶどうを取って、食べようと決めた。

4. おわりに

物語構造を考慮して心のダイナミクス(活性化連鎖キュー)から物語の生成に必要な情報を抽出する方法を提案した。まず、活性化連鎖キューの文レコード群をセグメントに分け、セグメント内の文レコードにはセグメントの種類に応じてラベルを付加した。これにより論旨が明確することなくトップダウン的な情報抽出が可能になった。現在、Prologによるインプリメントを進めている。今後の課題として、(1) 物語構造の精密化、(2) 文レコードの構造表現と副詞や接続詞との関係付け、(3) 認識・思考・行動部分との統合化などがあげられる。

参考文献

- (1) 岡田直之: 語の概念の表現と著撰, 電子情報通信学会(1991).
- (2) Okada and Endo: Story Generation Based on Dynamics of the Mind, Computational Intelligence, Vol.8, No.1(1992).
- (3) 遠藤他: 心のダイナミクスに基づく物語の生成, 情報処理学会第42回全国大会講演論文集, 7C-7(1991).
- (4) 遠藤, 岡田: 心のダイナミクスに基づく日本語文章の生成, 信学技報, NLC91-60(1992).
- (5) 遠藤他: 読み手のモデルを考慮した物語の生成, 情報処理学会第43回全国大会講演論文集, 4G-9(1991).
- (6) D. E. Rumelhart: Notes on a Schema for Stories, in D. Bobrow and A. Collins(eds.), Representation and Understanding, Academic Press(1975).
- (7) 福沢周亮編: 子供の言語心理2, 幼児の言葉, 大日本図書(1987).