

# 日本語文生成支援システムの構築

白水 優太郎<sup>†</sup> 寺井 あすか<sup>†</sup> 王 婉瑩<sup>‡</sup> 中川 正宣<sup>†</sup>

<sup>†</sup> 東京工業大学 社会理工学研究科 <sup>‡</sup> 清華大学 人文学院

## 1 はじめに

外国語の学習において共起表現を学ぶことは重要である。そこで、適切な共起表現を得るための共起語検索システムや、共起語・共起頻度を利用した教育支援システムがいくつか提案されている。

共起語を検索するシステムとして、Sketch Engine[4]やNINJAL-LWP for BCCWJ[2]が提案されている。これらのシステムでは、ある語がどのような文脈で使用されているのかを調べたり、コーパス内でどのような語と共起しているかを検索できる。しかし、以上に挙げたシステムは主に言語研究に用いることを想定しており、外国語学習に対して有用なシステムであるとは言い難い。さらに、「名詞(S)が動詞(V)」のような2単語共起までしか扱えない。

外国語学習者、特に日本語学習者を対象としたシステムとしては、「なつめ」[1]が挙げられる。「なつめ」は、日本語による作文支援を目的としたシステムであり、学習者は、データベース中のジャンル別共起表示を参照することで適切な共起表現を産出・使用することができる。しかし、2単語共起までしか扱えないという先行研究の問題点は解決されていない。より正確で柔軟な日本語表現を学習者に提供するためには、2単語共起だけでなく、「名詞(S)が名詞(O)を動詞(V)」のような3単語共起を扱えるシステムが必要であると考えられる。また、先行研究のような、単純な共起頻度のみに基づいたシステムでは、コーパス中にない共起関係は共起しないものとして扱われてしまう。しかし、分析対象としているコーパスの中では単語  $w_i$  と単語  $w_j$  が共起しなかっただけで、別のコーパス中において単語  $w_i$  と単語  $w_j$  が共起する可能性は十分にあり、単語  $w_i$  と単語  $w_j$  の共起確率が0であるわけではない。

これらの先行研究の問題点を解決するため、本研究では、言語統計解析(Naive Bayes Clustering[3])に基づく文生成モデルを応用した、3単語共起まで扱える日本語文生成支援システムを構築し、その有用性を評価する。

## 2 日本語文生成支援システムの開発

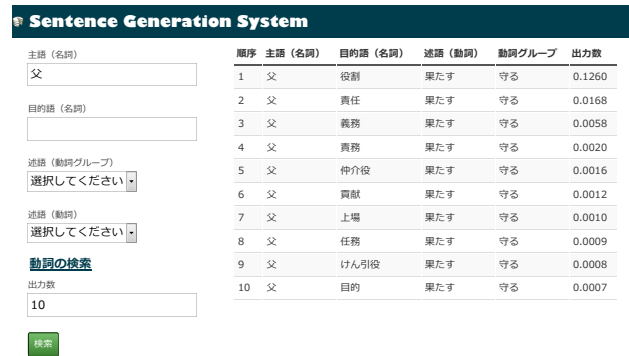


図1 提案システムの画面 (結果の出力時)

提案システムの画面を図1に示す。システムは、主語(名詞)、目的語(名詞)、結果出力数の入力フィールド、述語(動詞グループ)と述語(動詞)のセレクトアによって構成されている。ユーザーが、例えば主語(名詞)として「父」、述語(動詞)として「果たす」を入力し、目的語(名詞)を入力しなかった場合、システムは、ふさわしいと考えられる目的語(名詞)として「役割」、「責任」等を、文生成モデルによって計算されたそれぞれのふさわしさの値と共に降順に出力する。提案システムで用いている文生成モデルは、白水らによって構築された、言語統計解析に基づく文生成の一般化計算モデルである[5]。3単語共起を扱える文生成モデルは白水らによって3種類構築されているが、提案システムでは、心理実験における評定平均値との順位相関係数が有意に高く、人間の文生成メカニズムをよりよく表現していると考えられるネットワークモデル2をエンジンとした。

また、システムには動詞検索機能を実装した。これは、用いたい動詞がどの動詞グループに含まれているか、すぐに見つけられるようにするためである。動詞検索機能では、検索対象の動詞がデータベース中に存在するかどうか、存在すれば、検索条件に合致した動詞と動詞グループがリストとして出力される。検索にはN-gramを用いている(N=入力された単語の文字数)。

利用対象としては、例文を調べたい初級者から、動詞の使い分けに迷うレベルの上級者までを幅広く想定している。

提案システムは、Webアプリケーションとして実装した。このため、インターネット・ブラウザさえインス

Construction of Japanese Sentences Generation Support System  
<sup>†</sup>SHIRAMIZU Yutaro, TERAJ Asuka and NAKAGAWA Masanori. Graduate School of Decision Science and Technology, Tokyo Institute of Technology.  
<sup>‡</sup>WANG Wanying. School of Humanities, Tsinghua University.

表1 評価アンケートの結果 ( $N = 20$ )

質問事項	評定平均値	$p$ 値	$SD$
日本語文生成システムの結果には、不要な情報が少ないと感じる	4.10	0.804	1.77
日本語文生成システムの結果から、欲しいと思う情報が効率よく得られる	4.55	0.150	1.64
日本語文生成システムは、普段使用している他のシステムと比べて正確である	4.80	0.017*	1.36
日本語文生成システムは、普段使用している他のシステムと比べて斬新である	4.35	0.320	1.53
日本語文生成システムの結果によって、創造的な文章作成が促される	4.25	0.543	1.80
日本語を学習する上で、今後も日本語文生成支援システムを使っていきたい	4.60	0.169	1.88
日本語を学習するにあたって日本語文生成支援システムは有用である	5.20	0.001***	1.40

\* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$ ; \*\*\* $p < .005$ 

トールされていれば、PCだけでなく、スマートフォンやタブレット端末からの利用も可能である。携帯端末が普及しつつある現在において、どのデバイスからでも利用できる点は大きな長所である。

### 3 システムの評価実験

作文課題を通してシステムを利用してもらい、課題実施後のアンケート調査を通して提案システムの有用性を評価した。

#### 3.1 方法

システムを利用する実際の環境を想定して、提示されたイラストに描かれている動作や情景を描出する課題を実施した。課題は全10問から成る。内8問は描出に用いる動詞を指定し、2問は動詞を指定せず自由に描出してもらった。また、課題毎に少なくとも2文を記述してもらった。この際、システムによる制約を避けるため、システムはあくまで参考として用いるよう教示した。実験参加者は中国・清華大学在学中の外国人日本語学習者20名。中国での実験環境に合わせて、システムの説明書きやエラー出力などは全て中国語に翻訳した。実験終了後に、日本語学習歴や提案システムの使いやすさに関するアンケート調査を実施した。

実験参加者の平均年齢は22.85歳であり、平均日本語学習歴は4.01年であった。

#### 3.2 結果

各質問事項の評定平均値に対して、7段階リッカートスケールの「4. どちらともいえない」を基準とした1標本の $t$ 検定を行った結果を表1に示す。全ての調査項目において、評定平均値は7段階中4以上であった。特に、「日本語文生成システムは、普段使用している他のシステムと比べて正確である」、「日本語を学習するにあたって日本語文生成支援システムは有用である」の2項目では有意差が見られた(それぞれ $p = .017$ ,  $p = .001$ )。

また、提案システムが他のシステムより優れている点として、「語の共起がよく分かる」、「出力されるセンテンスが自然である」、「センテンスがふさわしい順にソートされている」などが挙げられた。改善点としては、「データベース中の語彙が少ない」「入力しなければならない

箇所が多すぎる」といった意見があった。

### 4 おわりに

本研究では、言語統計解析に基づく文生成の計算モデルを応用した、日本語文生成支援システムを構築した。構築したシステムは、「名詞(S)が名詞(O)を動詞(V)」という3単語共起が扱え、さらに、スペースネスの問題を解消したシステムであるといえる。また、外国人日本語学習者を対象とした有用性評価実験を実施したところ、全ての質問項目において評定平均値が7段階中4以上であった。特に、「日本語文生成システムは、普段使用している他のシステムと比べて正確である」、「日本語を学習するにあたって日本語文生成支援システムは有用である」の2項目の評定平均値は、7段階リッカートスケールの「4. どちらともいえない」に対して5%水準で有意差があり、システムの有用性を実証できた。

今後は、日本語母語話者による、システム利用前後の作文評価を実施したい。また、被験者から要望の多かった、助詞や形容詞の選択機能を実装したい。

### 参考文献

- [1] Hinoki プロジェクト. <http://hinoki-project.org>.
- [2] NINJAL-LWP for BCCWJ. <http://nlb.ninjal.ac.jp>.
- [3] Yoshitaka Kameya and Taisuke Sato. Computation of probabilistic relationship between concepts and their attributes using a statistical analysis of Japanese corpora. In *Proc. of Symposium on Large-scale Knowledge Resources: LKR*, pp. 65–68, 2005.
- [4] Adam Kilgarriff, Vít Baisa, Jan Bušta, Miloš Jakubčík, Vojtěch Kovář, Jan Michelfeit, Pavel Rychlý, and Vít Suchomel. The sketch engine: ten years on. *Lexicography*, Vol. 1, No. 1, pp. 7–36, 2014.
- [5] 白水優太郎, 堀田崇史, 寺井あすか, 王婉瑩, 中川正宣. 言語統計解析に基づく文生成の一般化計算モデルと実験的検証. 第6回中日対照言語学シンポジウム, p. 176, 2014.