

# 媒介言語による表現を伴わせて句構造を表示した 表現使用例の検索を手掛かりに 読解と作文を行なわせる第二言語学習支援

Supporting Reading and Production in Second Language Learning  
by way of Exploration of Use Cases of Expressions  
in Phrase-Structured Texts in Target as well as Learner's Language

中村 宏  
Hiroshi NAKAMURA  
一橋大学  
Hitotsubashi  
University

掛川 淳一  
Jun'ichi KAKEGAWA  
兵庫教育大学  
Hyogo University of  
Teacher Education

伊藤 紘二  
Kohji ITOH  
東京理科大学  
Tokyo University  
of Science

<あらまし> 言語の獲得は、音声を含めて理解と生成のいずれについても、意味制約関係を表わす階層的句構造の作り方を獲得することで行なわれるという仮説に基づき、第二言語学習を支援するために、対象言語における表現の仕方の使用例を、媒介言語表現と共に句構造で提示し、比較対応させることができるシステムを提案している。今回、学習を支援する為に、表現の形である表現型のライブラリを使用例の句構造に関連付けて作成し、句構造表現されたテキストへのマッチングにより、各表現型の使用例のテキスト句構造上の位置を登録した「表現型使用例句構造コーパス」を作る方法を提案した。コーパスの自由なナビゲーションによる学習のほか、表現作成問題では、形態素に分解された学習対象言語テキストの句構造に基づいた再構成を行なわせ、表現読解問題では、対象言語テキスト上に句構造を再現させる上で、学習者は、表現型の使用例をコーパスから引き、それを比較対照することで、使うべき表現型、あるいは使われている表現型を決めるための支援を受けられる。

<キーワード> 第二言語学習支援システム 日本語教育 句構造表示 表現獲得 コーパス

## 1. はじめに

我々は第二言語の表現獲得に対して、音声の支援も含め、学習者と教授者を支援する総合的な学習支援システムを提案してきた[1][2]。理解と生成の学習は、音声を含めていずれにおいても、言語の句構造に基づいて行なわれることに着目し、母語あるいは媒介語の句構造と学習対象言語の句構造を表示し、各階層において対応させることができる第二言語学習支援システムを現在提案している[3][4][5][6]。本稿では学習対象言語を日本語、媒介語を英語とし、学習対象言語の表現の使用例をその媒介言語表現と共に句構造で提示し、表現型の使用例を比較対応させることができるシステムを提案する。

## 2. 階層的句構造

句に主辞が置かれ、それを修飾、説明する複数の句を主辞の前あるいは後に置くことを階層的に繰り返すことによって、あらゆる言語における文は作られている[7][8]。主辞には、かかられて完結する主辞と、かかる句とかかられる主辞の間の関係を指示する機能的な主辞がある。また、語の単位が複合したものを主辞とすることも多い。

コンピュータで句構造を表示するには、主辞を載せたパネルの上にそれにかかる句のパネルを載せることを階層的に繰り返す。

日本語の場合には、日本語係り受け解析器 CaboCha[9]による解析の仕方を基に、Japanese Phrase Structure Grammar[7]も参照して、自己完結的な主辞を「head 形態素複合」、結合機能的な主辞を「functional 形態素複合」として、

二者の接続からなる chunk を句構造表現の単位とみなす。機能的な主辞が空で、完結的主辞の活用でかかりの機能を構成することもある。構造を視覚的にパネルで表わす方法としては、かかられる完結的主辞を載せた chunk パネルの前の方に、かかるほうの chunk を並べて乗せて表現する。機能的な主辞は、完結的主辞を載せたパネルの後ろの部分に付加する形で示す。

英語では、Stanford Parser[10]による解析を基に Head-Driven Phrase Structure Grammar [8]も参照して、動詞や形容詞にかかる主語、目的語、副詞句や、名詞にかかる形容詞句のように主辞の前後の位置関係だけがかかり方が指示されている句と、前置詞や接続詞という機能的な主辞が置かれた句が完結的主辞を置いた句を従えて、かかり方を指示している場合を識別する。機能的な主辞は必ず完結的主辞を置いた句がかかる先として置かれて、独自の句を構成する。パネル表示は日本語と同様、全て主辞を載せたパネルの上にそれにかかる句のパネルを載せて表示する[6]。

### 3. 対象言語表現と媒介言語表現の句構造を表示する学習支援

言語教育は、表現意図と表現の形の使い方の間のマッピングを訓練することであるが、対象言語の句構造と媒介語訳文の句構造を並べて、対象言語の句構造に対応する媒介語の句構造を対応表示すれば、(多少の訓練により)媒介語の階層的句構造が持つ意図へのマッピングができる学習者には、対象言語のその部分の意図と表現の形の対応が伝わることとなる。

```
<expression id="3">
  <phrase id="0" on="1,2" pos="動詞">
    <phrase id="1" pos="動詞">
      <text />
      <func pos="助詞">
        たり
      </func>
    </phrase>
    <phrase id="2" pos="動詞">
      <text />
      <func pos="助詞">
        たり
      </func>
    </phrase>
    <text>する</text>
  </phrase>
</expression>
</expressions>
```

図1 表現型ライブラリ XML

システムでは、学習対象言語を日本語、媒介語を英語として、学習対象の日本語文に対し、英語の対訳文を予め用意し、その構文解析結果の単純化によって生成した XML ファイルを基にして、テキストの形態素/単語をその並びのままに取り込んだパネルの階層データを作り、その表示によって、両言語における句構造と言語間での対応を視覚的に提示する。

### 4. 表現型の句構造マッチングに基づく句構造コーパス

対象言語のテキスト内に登場する表現型は先行研究[2][11]を基にして、使用例の句構造に関連付けて、キーとなる表層と品詞指定をふくむ句構造として分類定義し、XML 形式のライブラリを作る。そして、句構造表現されたテキストへのマッチングにより、各表現型の使用例のテキスト句構造上の位置と構造を XML 形式で登録した「表現型使用例句構造コーパス」を用意する。なお、表現型の仕分けに、主辞の意味カテゴリが必要な場合は表現型とコーパスに、手作業で付加する。

```
<phrase id="1" sid="1">西北部<func funcSpecified="true">に</func>
</phrase>在り</phrase>
</expression>
<expression id="2">
  <phrase headSpecified="true" id="3" sid="0">
    <phrase id="1" sid="0">町<func funcSpecified="true">へ</func>
    </phrase>
    <phrase id="2" sid="0">托鉢<func funcSpecified="true">に</func>
    </phrase>出かける</phrase>
  </expression>
  <expression id="3">
    <phrase headSpecified="true" id="7" sid="0">
      <phrase id="3" sid="0">出かけ<func funcSpecified="true">たり</func>
      </phrase>
      <phrase id="6" sid="0">し<func funcSpecified="true">たり</func>
      </phrase>する</phrase>
    </expression>
  </expressions>
```

図2 句構造コーパス XML

### 5. 句構造コーパスによる学習支援

学習者は句構造コーパスを用いて、テキスト中にある同一または関連した表現型を含む部分構造を検索し、英語文の句構造を参照しながら日本語文の句構造を比較することによって帰納的に表現の作り方と使い分けを学習できる。

また、英語文の句構造と、日本語文を構成する主な形態素リストを見せて、作文させる表現作成課題、あるいは、日本語文を与えて、その上で句構造を作らせ、含まれる表現型を指定させるような表現解読課題については、学習者は、表現型のリストあるいは日本語学習テキストの中の句にか

かわる表現型を選んで、その使用例をコーパスから引き、それを比較対照することで、使うべき表現型、あるいは使われている表現型を決めるための支援を学習の足場かけとして受けることができる。

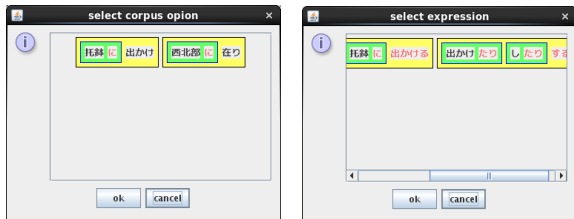


図3 句構造コーパスを用いた検索

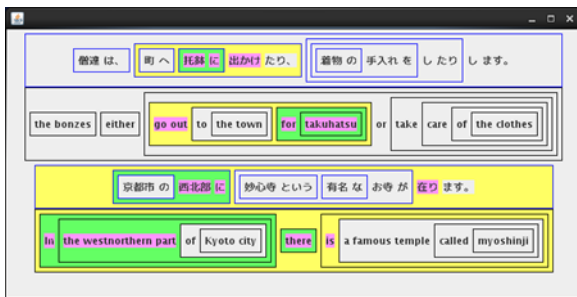


図4 句構造を用いた表現検索結果

### 5.1 表現検索に基づく型の使い方の学習

学習者は、表現型のメニューから、あるいはテキスト中の句をクリックしてそれを含む表現型使用例のメニューから選んで、テキスト中にある同一または関連した表現型の使用例を検索し、比較して、帰納的に表現の作り方と使い分けを学習することができる。手作りで用意される媒介語との対応が、表現型の使い分けを判断する助けになる。また、使い分けの支援として、品詞の下位分類としての意味カテゴリを提供することも(たとえば、いる/ある、を生物/無生物で使い分けるなど)分かっている範囲で行なう。表現型に対応した穴埋め問題で学習の達成度を測る。

### 5.2 日本語表現作成支援

句構造表示を行なった教材テキストの中の一文中を形態素に分解し、場合によっては余分な機能形態素も加え、それをランダムに並べて提示し、学習者は一覧から選んで正しく文章になるように並び替える。チェックボタンを押すと、学習者が並べた形態素の列の中で、句構造が原文に一致する部分について合体させて構造表示を行なう。

こうして出来たマクロな部品の並び替えを階層的に行なわせることにより、再現作文を支援する。対応した階層の媒介語の句構造も表示して、意味の側面で支援する。この支援は、表現獲得の評価としても使うことができる[12]。

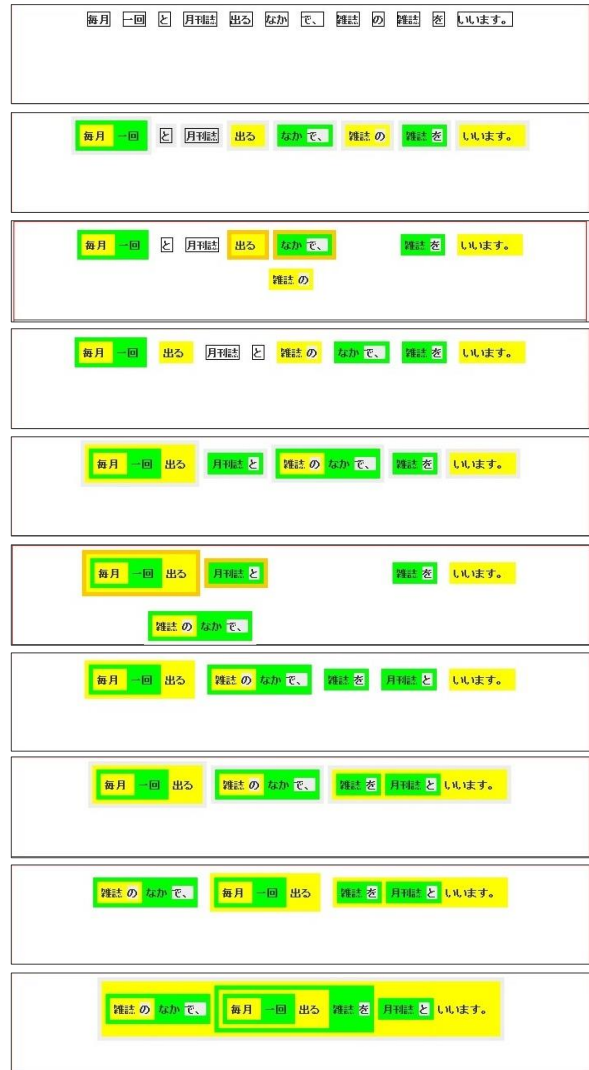


図5 再現作文の流れ

### 5.3 日本語表現解読支援

日本語学習テキストの表現解読問題では、学習者に、テキスト上で句構造を再現させる。そのための支援として、完結的主辞を指摘させて正しければ、そこに係る句の完結的主辞の全てを指摘させ、正しければその階層の句構造を再現表示する。以下同様に主辞のかかり関係を指摘させながら各階層の句構造を再現表示してゆく。各階層で、対応する媒介語表現の句構造も示して意味の側面で支援する。

## 6. まとめと今後の課題

日本語の学習環境として、日本語のテキストと学習者の母語あるいは媒介語によるその対訳を、同様な階層的句構造で並列表示し、読解を支援すると共に、学習者の要求した箇所の表現型に応じた和文・媒介語の句構造の提示と、同じあるいは関連した表現型の使用例検索結果の句構造表示から、表現の作り方と使い分けを帰納的に獲得させる仕組みを試作した。また、表現検索で支援しながら、再現作文を、部分的な句構造の正否をフィードバックして支援する仕組みを試作した。同様に、読解支援として、テキスト上で句構造を提案させ、正否をフィードバックして支援する仕組みも実装する。

また、再生音声に同期して、韻律を句構造と対応させて表示し、音声言語学習を表現獲得につなげることを試みている。学習者の発話を音声認識エンジンによって評定してフィードバックするシステムも検討したい。なお、提案した支援に対する評価実験を行なう予定である。

## 参考文献

- [1] 中村宏, 小松崎聖, 掛川淳一, 伊丹誠, 伊藤紘二: “音声再生に合わせて文字列と韻律の視覚提示を行なう第二言語表現獲得支援システム” 教育システム情報学会誌, 24 (4), pp.410-416, 2007.
- [2] 掛川淳一, 中村宏, 関谷政則, 伊丹誠, 伊藤紘二: “自然言語処理を用いて日本語教育のための例文検索を支援するシステム” 日本教育工学会論文誌, 25 (2), pp.85-94, 2001
- [3] 中村宏, 掛川淳一, 伊藤紘二: “階層的句構造の表示と比較対応に基づく第二言語学習支援” 言語処理学会 第 23 回年次大会発表論文集, pp.935-938, 2017
- [4] 中村宏, 掛川淳一, 伊藤紘二: “対象言語の表現の使用例をその媒介言語表現と共に句構造で提示して比較対応を行わせる第二言語学習支援” 日本教育工学会第 33 回全国大会, 2a-501-06, 2017.
- [5] 中村宏, 掛川淳一, 伊藤紘二: “句構造表示に導かれた第二言語学習支援環境” 日本教育工学会第 32 回全国大会, 2a-B108-01, 2016.
- [6] 伊藤紘二, 中村宏, 掛川淳一, 佐々木諒: “句構造の提示に基づく第二言語習得支援”, 日本第二言語習得学会第 15 回年次大会, P2-4, 2015.
- [7] T.Gunji: “Japanese Phrase Structure Grammar: A Unification-based Approach,” Springer Netherlands, 1987.
- [8] C.Pollard, I.A.Sag: “Head-Driven Phrase Structure Grammar,” University of Chicago Press, Chicago, 1994.
- [9] 工藤拓, 松本裕治: “チャンキングの段階適用による日本語係り受け解析” 情報処理学会論文誌, 43 (6), pp.1834-1842, 2002
- [10] D.Klein, C.D. Manning: “Accurate Unlexicalized Parsing,” Proc. ACL, 2003.
- [11] 哈布日, “第二言語としての日本語の表現教材作成支援に向けた例文検索ルールデータベースの構築”, 兵庫教育大学大学院学校教育研究科修士論文, 2012 年 3 月
- [12] 掛川淳一, 神田久幸, 藤岡英太郎, 伊丹誠, 伊藤紘二, “日本語学習支援システムにおける作文診断処理系の提案と試作”, 電子情報通信学会論文誌, D-I, Vol.J83-D-I No.6 pp.693-701 2000 年 6 月