

表現ノートを介した関連表現の渡り歩きを通して 日本語表現の獲得を支援するシステム

海野俊介[†] 渡邊大五郎[†] 大塚悠平[†] 掛川淳一[‡] 藤井雅弘[†] 伊丹誠[†] 伊藤紘二[†]

[†] 東京理科大学 基礎工学部 電子応用工学科, [‡] 兵庫教育大学 学校教育学部 教育方法講座

1 はじめに

本稿が提案するシステムは、主に外国人を対象とした第二言語としての日本語の学習を支援するものである。このシステムの特徴は、読解テキストの内容把握を行わせながら、途中出現する表現と同一もしくは関連する表現を含んだ例文を提示するところにある。このことから、学習者はある表現とその使い方を自ら比較検討することで獲得できるものと考え、システムの構築を行い、その評価も行った。現在は、評価実験から浮彫りとなったシステムの問題点の修正と、後述するがこれから新しくシステムに導入させる予定の「表現マップ」という機能を提案、構築している。

2 提案する日本語学習支援システム

我々が目指す日本語学習支援システムは、図1のように「例文検索システム」、「読解支援システム」、「作文診断システム」の3つのシステムによって構成されている。「例文検索システム」は、過去に使ったテキストもしくはこれからノート登録しようと考えている新しいテキストから、ノート作成時に必要となる表現の形と構文的特徴をキーにして、これまでにノート登録のしてある表現を抽出するのに利用できる。また作文診断システムと連携して、設定した正解と学習者の回答の誤りから誤りを正すのに参考となる例文を提示する役目も果たす。「読解支援システム」は教師が予め用意することとなる同一、関連表現同士を学習者達に比較させることによって、表現とその使い方を学べが為の支援を果たす。現在はこのシステムを構築しているところなので、今回はこの読解支援システムに焦点を当てることにする。「作文診断システム」は読解支援で学ぶ学習者が、表現を獲得できたのかどうかを自ら試す為に利用する。

大まかな流れとしては、教師が学習者のレベルにあったテキストを選択し、そのテキストに対して構文解析、形態素解析を行い(XMLファイル)、学習項目となりうる表現や単語にノート付けをし、穴埋め作文を行わせるテキスト位置を指定する。学習者は教師から読解テキストを受け取り、読解支援システムを活用しながら読み進

めつつ表現とその使用法の獲得を目指す。適宜、穴埋め作文を行って診断を受け、そのガイダンスに従ってさらに読解を進める。作文診断システムについては、基本的な構想は[2]をベースに開発を進めている。以下は[1]を発展させた読解支援システムの開発の現状を報告する。

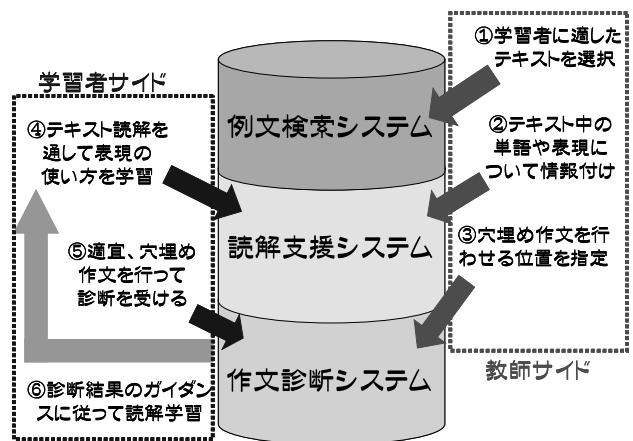


図1: 日本語学習支援システム全般の様子

3 ノート付け

ノート付けとは、電子テキスト中の表現箇所と単語箇所情報を埋め込むことで、必要に応じて過去に登録した情報を引き出すことができるようにしたものである。表現ノートの登録内容はメニューから採られる「意味的カテゴリ」、「表現形式」と構文解析表示上で指定する「構文的特徴」、そして学習者の母語による（現在は英文）による「メモ」から構成される。単語ノートには、簡単な母語訳を登録している。なお、どちらのノートにも加えて位置情報（テキストファイル名とテキスト中の位置）がシステムにより自動的に登録される。

このノート付けは教師にとって大変な作業である。そこで、提案システムは教師の為に、「教師ノート」作成の半自動化をサポートする。これは、教師用の表現ノートで「表現形式」と「構文的特徴」が組み合わされて登

録されれば、その後はシステムが構文的特徴でテキスト内を検索して、該当する表現が使われている場所を検出してくれるようになるものである。あとは、これを教師が確認すればよいので教師用ノート作成は容易になる。

4 テキスト読解による比較参照学習

学習者は、本読解支援システムを利用することで教師によるノート付けが施された電子テキストを読解する。電子テキスト中で教師がノートとして登録済みの単語は青色表示されているため、学習者がその単語をマウスで左クリックすれば、その単語から登録内容が吹き出し表示されて即座に意味を知ることができる。

ある登録された表現ノートを参照したいような場合、電子テキスト中からその表現が含まれるセンテンスをマウスのドラッグによって範囲指定してやれば、そのセンテンスに含まれる表現のリストが提示されるので、そこから目的の表現を選択してやれば良い。その際、テキスト本文のその表現箇所は赤でハイライトされる。さらに、表現ノート参照時において、他の箇所でも同表現が使われていないかどうかの検索が可能である。検索の結果、同表現が他の箇所で使用されていれば、前後の文脈とともに提示されるので、元のテキストの表現と参照テキストの同表現を比較することで、その表現の使い方を学ぶことができる。(図2参照)

5 学習者によるノート付け

本読解支援システムは、教師だけでなく学習者もノート付けできる。これは、学習者自身にノート作成、関連ある表現をリンクさせていくことで有機的な表現知識を構築することができるであろうと考えたからである。[3]

また、教師によって予め登録されたノートや学習者自身によって登録されたノートのいずれからでも、表現検索要求をかけることで元のテキストに戻る事が可能になっている。したがって、システムはテキストから表現の比較参照を行うこともできれば、ノートの集まりであるノートブックからテキストを経由して表現の比較参照を行うこともできる。

6 評価実験

初級の日本語は学び終えた程度の学習者として、14人の外国人留学生(以下被験者と呼ぶ)の協力を得ながら、読解支援システムの評価実験を行った。

評価実験の流れとしては、「1. プレテスト(基礎レベルのテストと表現テスト)」、「2. システムを利用した学習」、「3. ポストテスト(学習項目テストと表現テスト)」となっている。プレテストの表現テストとポストテストの表現テストは、「2の学習」で扱う学習項目を中心とする問題、基礎レベルのテストは被験者の日本語レ

表 1: 統制群の点数の推移

被験者	プ得点	ポ得点	プ減点分	ポ減点分
A	52.0	58.0	8.0	2.0
B	48.0	45.0	12.0	15.0
C	43.5	48.5	16.5	11.5
D	30.5	33.5	29.5	26.5
E	29.0	34.0	31.0	26.0
F	27.5	30.5	32.5	29.5
平均	38.4	41.6	21.6	18.4

ベルを測る簡単な問題、学習項目テストはシステムで扱った学習項目の問題からなる。いずれも選択肢からの穴埋め問題とした。

評価実験は1から3まで行うのに2週間かけた。まず、プレテストの結果から平均と分散を考慮し全体を実力が均等となるように2つのグループに分けた。ポストテストはプレテストを覚えてしまっているといった問題を避ける為に学習後1週間程度の時間をおいて行った。提案システムを利用した学習を行う「実験群」と、提案システムから表現検索・比較参照機能を除いたシステムを利用した学習を行う「統制群」の2グループに分けた。

プレテストとポストテストの結果を表1と表2に示す。(表の「プ」はプレテストを「ポ」はポストテストを表す。)この結果から、48点以上の高得点つまりレベルが高いといえる被験者については、読解支援システムを利用した学習者と教師ノートを参照するのみのシステムを利用した学習者のいずれについてもプレテストとポストテストの差は相対的に小さい。30点未満の得点の低い被験者についても、両システム利用に学習効果の差が出ているとはいえない。ところが、より標準的な得点の被験者に関して見てみると、被験者C、Dなどに比べて被験者J、Kが著しい成長を遂げていることが分かることから、提案システムの比較参照の効果が現れているのではないと思われる。

7 アンケート結果

試験終了後に行ったアンケートの中から特に多かった回答を以下に示す。

- 統制群で目立った回答：
 - 与えられたテキストを読むだけでは力がつかないと思う。
 - 注目表現が使われた例があった方が勉強になる。
- 実験群で目立った回答：

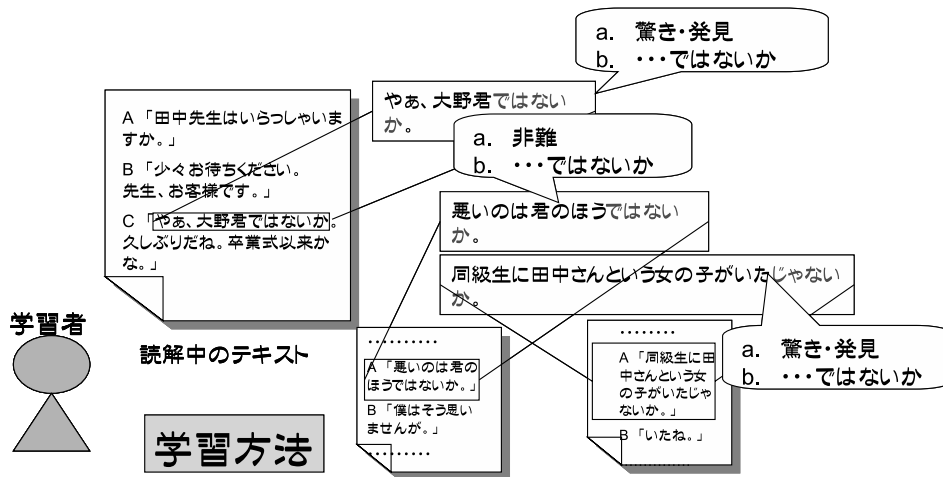


図 2: テキスト読解中の表現獲得の様子

表 2: 実験群の点数の推移

被験者	ブ得点	ボ得点	ブ減点分	ボ減点分
G	52.0	50.0	8.0	10.0
H	49.0	47.0	11.0	13.0
I	43.5	45.5	16.5	14.5
J	36.5	43.5	23.5	16.5
K	36.0	46.0	24.0	14.0
L	27.5	29.0	32.5	31.0
平均	40.8	43.5	19.3	16.5

- 注目表現が使われた例文が数多く見ることができるので、その表現について理解しやすい。
- 例文が多すぎるとかえって混乱する。

このように実験群の被験者からは読解支援システムが学習の役に立ちそうだとの感想が得られ、また統制群の被験者の感想(例を出すべき)から注目表現と同一の表現を検索、比較できる支援が必要であることが分かった。実験群で例文が多すぎると混乱するという問題点は、同一表現が使われたテキスト箇所のメニューの表示方法が一度見た箇所に戻れるような表示になっていなかったことが原因であると思われた。そこで、この後述べる「表現マップ」の導入に伴ってこの点の改善も図ってゆくことにした。

8 表現マップの導入

表現の獲得とは、意味のカテゴリと表現の形式の対応という汎用な対応を、具体的な意図と表現読み分けと使い分けに適用できる能力の獲得であり、この点に難しさ

がある。従って、この抽象的な汎用の対応の在り方を視覚表示し、その表示と具体的な適用が行われているテキスト位置の間を往還できる仕組みとして表現マップを導入することにした。

「表現マップ」では、意味と表現形式の汎用の対応を図3のような形でノード化し、テキストに付けられた表現ノートから対応するノードへ跳んできて、そのノードと関連するノードのリンクをたどって、注目表現とそれに関連した表現の関係を視覚的に捉えられるようにし、かつノード上から表現ノートを介してその表現を用いたテキスト位置に跳ぶことができる。図3の左側は意味的カテゴリを親として中に表現形式を並べたノードを、右側は逆に表現形式を親として中に意味的カテゴリを並べたノードを表している。



図 3: 表現マップの基本単位となるノード

このノードを基本単位として、複数のノードをとそれらの関係を表すラベルを含んだ線で結ぶ形で表現マップを構築しようと考えている。これまでの読解支援システムは、電子テキストに埋め込まれたノートから同一表現の検索をするようにしているが、この表現マップが導入できれば、ノートから一度マップに移動することでその

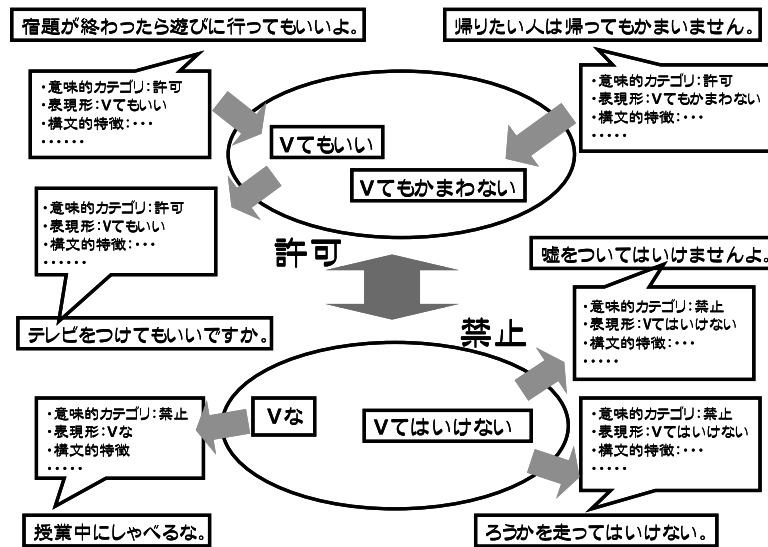


図 4: 形の同じ表現形式でも違う意味の例文が参照可能

表現が周囲の表現とどう関係しているかを直感的につかめる。その状態で、マップ上から検索要求が行えるようになる。同一表現の比較と関連表現同士の可視化で、これまで以上に学習者の表現獲得を支援できるのではないかと考えている。

具体的に言えば、これまでの読解支援システムには、図 4において例えば学習者が「宿題が終わったら遊びに行ってもいいよ。」という文章に付けられた表現ノートから同一表現、類似表現ノートを介して「テレビをつけてもいいですか。」という文章や、似た意味でも言い回しが違った「帰りたい人は帰ってもかまいません。」という文章を参照できる検索機能を提供していた。つまり、この検索機能は関連表現として、注目表現と意味的に似た表現しか検索できなかった。そこで、この表現マップを読解システムに組み込むことができれば、似た意味の表現以外にも反対の意味の表現（例えば「授業中にしゃべるな。」など）といったより広い関連表現を視覚的に捉えることが可能になると思われる。

9 まとめと今後の課題

提案システムは、学習者の表現獲得を支援するものであり、最終的に作文に必要な表現獲得能力の育成を目的としている。この提案システムの大きな特徴は、読解テキスト中に現れる注目表現と同一の表現を他の箇所から検出し、前後の文脈とともに学習者に提示するところにある。この提示された参照テキストと元のテキストの表現を比較することで、注目表現に関する知識と使い方を学ぶことができる。これは、自分自身で発見した知識はより頭に定着しやすく、また忘れにくいものであろうという考えのもと提案する学習である。

そして、外国人留学生の協力を得ながら提案システムの評価実験を行った。その結果、被験者のうちで標準的なレベルにおいて提案システムの効果が見られた。このことから、提案システムを利用した比較参照による学習は今回の評価実験において中級レベルの被験者には効果があるものと結論付けることができた。

さらに、これまでのテキストベースでの表現同士の比較参照学習に加えて、曖昧な知識を整理し具体化させることで表現知識の獲得を効率化させようと「表現マップ」の提案もおこなった。アンケート結果から明らかになった問題点の修正はもちろん、今後も「表現マップ」の構築を中心に研究していく予定である。

参考文献

- [1] 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 / 日本教育工学雑誌 25(2), pp.85-94(2001.9).
- [2] Kakegawa, J., Kanda, H., Fujioka, E., Itami, M., Itoh, K.: “Diagnosing Processing of Japanese for Computer-Assisted Second Language Learning”, Proceedings of the 38th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics, Hong Kong pp.537-546,(2000).
- [3] 石川賢太郎, 海野俊介, 伊丹誠, 伊藤紘二: “第二言語を対象とした読み書き能力獲得のための学習環境”, 人工知能学会 知的教育システム研究会 (第 40 回) 資料 pp.7-12(2004.3).