

令和 2 年 7 月 10 日現在

機関番号：14503

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2016～2019

課題番号：16K16318

研究課題名(和文)学習者による例文抽出ルールの共同作成に関する研究

研究課題名(英文) A Study of Rules for Extracting Example Sentences Constructed by Collaboration of Language Learners

研究代表者

掛川 淳一 (Kakegawa, Jun-ichi)

兵庫教育大学・学校教育研究科・准教授

研究者番号：90403310

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,500,000円

研究成果の概要(和文)：本研究においては、学習対象言語の表現法における構文的な特徴を陽に扱わせることにより、第二言語学習における問題解決的な表現法学習のプロセスを生起させる環境の構築を目標とする。また、それらの作業を学習者が共同で行える環境にすることで、社会文化的な学習の生起が期待している。このような目標のもと、構文的特徴による例文抽出ルールをもつ表現データベースの共同構築が可能な学習環境の構築を行うべく、学習者を支援するための、学習環境にあらかじめ埋め込むデータの作成を行った。英語教育を専門とする大学院生を雇用し作業を行った結果として、2540個の表現(表現種類数としては1063個)を収集することができた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

成人言語学習者の表現獲得のための提案学習環境は、用例に基づいて当該の表現や関連する表現の使用例間での形成的な行き来を可能とする個人学習に加え、社会的構成主義に基づく学習観を取り入れ、学習者が他学習者と協調的に作文問題・用例集を構築していけるような活動を可能とする。この学習環境においては、学習者に対し、これまで専門家が行ってきた表現使用例(例文)検索のための、表現の構文的な特徴に基づく抽出ルールの作成を行わせることとなり、表現の構文・文法情報を陽に扱わせる。このような活動は、成人の言語学習者にとって、表現の文脈と構文・文法の汎化を導くこととなり、これまでにない深い言語学習を可能とする。

研究成果の概要(英文)：In my collaborative EFL learning environment, the learners could explicitly access syntactic characters of target expression in the context, share the notebook including syntactic character of the expressions with other learners. The learners could formatively and deeply study expressions by using comparison between the uses of target expression, adult FL learners could study target expression based on problem solving approach. In this study, the built-in notebooks has important roles for initial users of my learning environment, therefore, the built-in notebook construction conducted by students studying English Education put priority. As the result, the number of collected expression notebook were 2540(the number of expression type were 1063).

研究分野：教育工学

キーワード：教育工学 外国語教育 分散協調教育システム e-ラーニング コンピュータ学習支援(CALL)

様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

第二言語学習者にとって、作文に必要な文章表現能力を獲得することは容易ではない。困難さの原因のひとつには、表現の文脈依存性、分野依存性が挙げられる。また、一方で第二言語獲得においては学習者の年齢が大きな要因となっており、ある程度の年齢に達した第二言語学習者にとっては、表現の構造と表現が適用可能な例文、状況、文脈、場面を探求的に学習し一般化することで表現の獲得に結びつけるような DDL (Data-Driven Learning) 型の表現習得の過程が有効と思われる。例文に基づく作文支援・作文学習支援のシステムも多く研究・開発されている (例えば、文献 (武田・古郡 1994) (Chen, H. 2000) (掛川ほか 2001) など)。このようなシステムを利用する中で学習者は、表現とその適用文脈について構成主義的学習を行っていくことができる。また、第二言語学習における社会的構成主義型 (ヴィゴツキーの社会文化的なアプローチに基づく) の学習についても近年注目がなされてきている。第二言語教育/学習において作文能力の獲得を目的とした協調的な学習支援システムについては、作文の相互添削を行わせる研究 (例えば、文献 (野村・正司 2004) など) が挙げられる。

本研究においては、第二言語学習における DDL、および CSCL の考え方を統合しつつ、成人の第二言語学習者に適していると考えられる表現習得・表現産出における一般問題解決のアプローチ (Bley-Vroman, R 1989) に基づき、知識としての「表現」を中心にすえ、それらが適用可能な文脈について明確に意識を向けさせるような学習スタイルを可能とするコンピュータシステムの提案を行う。提案システムでは、表現の統語構造と用例に基づいて、表現とその構造、また関連する表現の使用例間での形成的な行き来を可能とする個人学習に加え、学習者が他学習者と協調的に作文問題・用例集を構築していきけるような活動を可能とする。これらの活動の中では、作文問題・用例の適切さを検証していく中で起こる表現の構造と文脈情報へのアクセス、および作問時に誘発されるメタ認知 (Yu et al. 2005) と、協調的な検証作業の中で起こる相互作用により、表現学習が促進されていくものと考えた。

具体的には、提案システムにおいては、学習者に、文章中の注目した表現について、抽出・アノテーションを行わせる。アノテーション時には、当該表現を構成する統語構造の部分構造 (以降、構文的特徴) を抽出させる作業を行わせる。ここでの表現の構文的特徴は、構文木の部分木であることから、それをアノテーションに含めさせることにより、構文解析がなされた文章から同一表現の使用例の検索が可能となる。適切な構文的特徴が抽出されていない場合には、検索がうまくいかず、学習者には、検索が可能な表現の構文的特徴的を抽出・作成させることとなる。このような作業は、本来、対象言語とその言語的な知識を持つアノテータが行うものであるが、あえて学習者に行わせることにより、対象言語の統語と用法の情報にアクセスさせる。その結果として、例文が検索可能な構文的特徴をもつ、表現に対するアノテーションが蓄積され、他の学習者とも共有されるようにする。共有されたアノテーションの構文的特徴により、表現の用例も共有されることとなるが、それらを DLL、および他学習者に対して出題する文法問題のフィードバックに用いるようにさせる。

2. 研究の目的

本研究の最終目標は、次のとおりである。

- a. 第二言語習得過程を一般問題解決としてとらえるアプローチに基づき、表現とその適用文脈を一般化させる形成的な表現学習を支援するコンピュータシステムについて検討し、
- b. その段階で形成されつつある表現法に関する知識を発信し、他者からの意見・評価を得ることによる検証のプロセスが可能なコンピュータシステムの検討と構築を行う

上述の最終目標を念頭に、以下のような副目標を考えている。現段階においては、そのうち、特に、以下の 1) について焦点的に研究を行う。

- 1) 第二言語学習において文脈の検討を促すタスクとして、個人による表現とその文脈間で生じる形成的な行き来を可能とした用例集と作文問題を構築させることの有効性を検証する。
- 2) 第二言語学習者が表現法と表現の適用文脈を分散・協調学習するに当たり、それらの活動を支援するコンピュータシステムとしてどのような枠組みを必要とするかを明らかにしていく。また、一方で本提案システムでは、学習者グループにある程度の自律的な学習を採らせるが、システムによるフィードバックの有無による影響について、作成された第二言語教材についての質的な評価を行い、協調的な第二言語学習における、「表現」を媒介にしたインタラクションのあり方と有用性について検証を行う。
- 3) 作文問題・用例の作成の中で現れる学習者の対話データを分析し、各言語を母国語 (媒介語) とする学習者が感じる第二言語の学習の困難さを表現レベルで検証していく。

3. 研究の方法

これまで研究を行ってきた第二言語学習者のための表現用例検索・作文診断システムの機能を提案システムの構成要素とし、学習者の活動について以下のような機能を持つ。

- a. システムで扱うテキストについては、自然言語処理が施される。システムは解析結果に基づく構造化テキストとしてテキストをオーサに提供することで、学習者の辞書引き、構文解析結果の部分構造としての表現へのアノテーションを支援する。
- b. 表現へのアノテーション（以下「電子ノート」）には、表現学習上重要な、その表現の意味・意図・機能、形式、構文的特徴、および関連表現のラベル付け、さらにコメント等を記述可能とする。
- c. 電子ノートはグループで共有できるようにする。
- d. 電子ノートのラベル情報をカテゴリインデックスとして、用例集が構築される。
- e. 電子ノートに記述されたラベルに基づくマップを作成し、ノートを紹介し、表現を形式的に渡り歩くことができるようにすることで、個人/グループでの表現に関する知識形成を支援する。
- f. 基本的な表現が埋め込まれた場面、状況を持つテキストがあらかじめ用意されており、これらのテキスト中の基本・重要単語/表現については、対象言語を専門とする教師、上位学習者の代替としてのシステム開発者によって、事前に電子ノートが付加されるものとする。
- g. 基本的な表現に関する抽出ルールを持ち、e.とあわせてオーサの電子ノート作成を支援する。

学習者のグループには、システムに事前登録された例文に基づく場面・文脈付きの作文問題テンプレートを参考にさせ、下位学習者（例：後に参加する学習者）のための穴埋め問題を作成するタスクを設定させる。上位学習者に行わせる作文問題作成については、下位学習者が誤った際に提示する参考用例を作成させるが、この際にシステムの電子ノートに基づく用例検索の結果を利用させ、システムに当該の表現を含む適切なテキストが無い場合には、新たにテキストをシステムに登録させる。

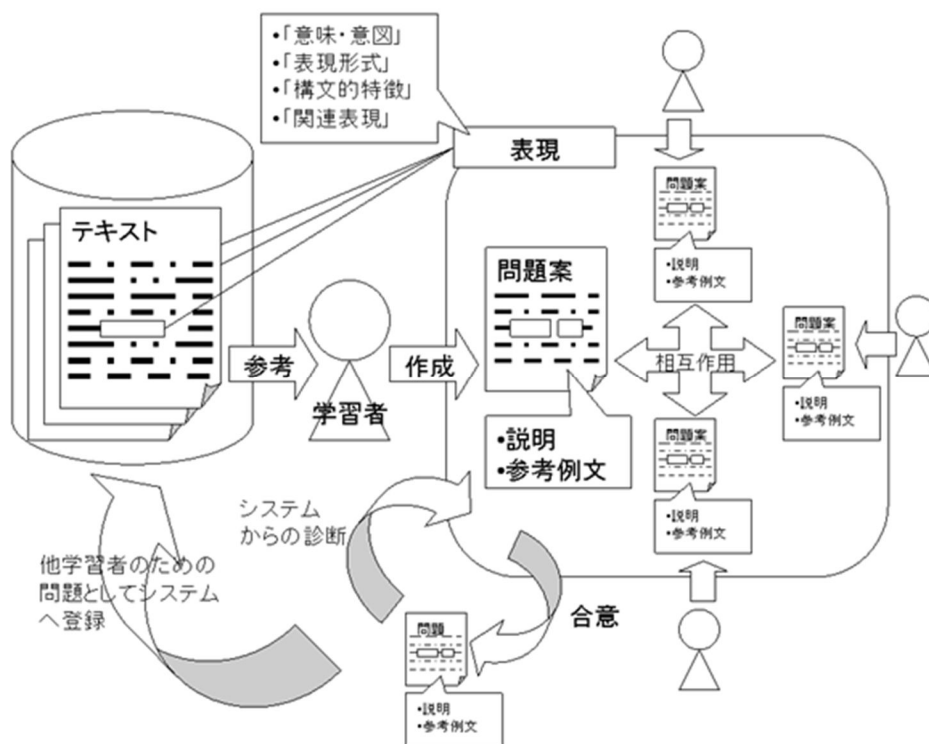


図1 提案システム概念図

上記に必要な機能の試作は、断片的にはあるが、先行研究において行ってきたが、上記 f. は、提案システムの初期ユーザの支援する機能として重要であり、あらかじめ組み込んでおくべきテキストと電子ノートの在り方は、対象言語、および対象学習者グループ依存である。そこで、本研究においては、今後の評価実験を想定し、それぞれをアカデミック英語、および英語論文を執筆するための学習を行う大学のゼミとして設定し、テキスト収集と電子ノート作成について、上記 1) の足掛かりとして取り組むこととした。専門とする研究領域の先行研究の文献（ゼミの指導教員や先輩ゼミ生のもも含む）とその中での表現使用例の蓄積は、対象領域の知識を共有する研究室の若いメンバ（上述の下位学習者）にとっては、英語論文執筆において活用可能な表現法とその文脈のデータベースともなる。

4. 研究成果

英語教育を専門とし、修士論文を英文で執筆する複数の研究室(本学内)から募った大学院生(以下、作成者)に、彼(女)らの研究における文献を題材とさせ、その中にある表現に対して電子ノートを作成させた。これまでに2540個(表現種類数としては1063個)を収集することができている。これらが提案システムにおける組み込みの電子ノートとなる。なお、システムに組み込みの電子ノートの作成であるので、作成者には、表現の構文的特徴の作成を行わせなかった。

例文：..., there is ample evidence documenting the importance of social interaction for second language development.

表現： ample evidence V-ing

意味：～する十分な根拠

構文的特徴：

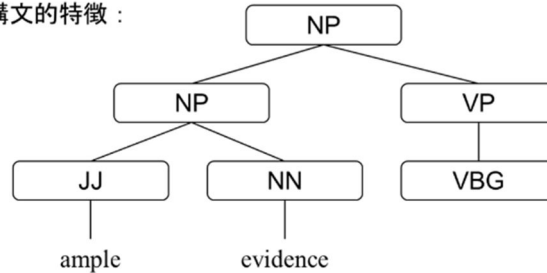


図2 電子ノートの例

作成された電子ノートのうち12個の英文論文にアノテートされた2208個について、簡単な分析を行ったところ、屈折等の語幹を同じくするような表現や特定の接続辞(例えば, as)を含む表現が多かった。また、表現のラベルについては表記ゆれが多かった。電子ノート作成については、自身の修士論文執筆における先行研究調査の文脈の中で行わせたこともあり、先行研究の文献の意味理解に集中していたためか、作成者は、電子ノートの数を増やすことに苦労していたようであった。

学習者に表現とその文法的な構造を帰納的に学習させるためには、表現法当たりの例文数が2以上(可能であれば3程度)必要と考えており、その点からは、例文数、すなわち組み込みの電子ノート数が十分とはいえない状況となっている。また表現についてのラベルは、電子ノートの検索のために使用されるため、これらの表記ゆれは問題となる。そのため、教育工学を専攻する大学院生を雇用して、表記ゆれの統一、誤字修正や余分な空白の除去等のクリーニング作業を行っている。

今後は、先輩の表現ノート数を増やし、蓄積されたシステム組み込みの電子ノートに基づく、評価実験を予定している。

<引用文献>

- [1] 武田明子, 古郡廷治 “例文をもとにした英文書作成支援システム,” 情報処理学会論文誌, 35(1), pp.53-61, 1994.
- [2] Chen H. “Developing a Web Concordancer for English as Foreign Language Learners,” Proc. of ICCE/ICCAI 2000, pp.340-341, 2000.
- [3] 野村和弘, 正司和彦 “Web上の相互添削とリンク埋め込み型日英コーパスを利用する総合的ライティングシステムの開発,” 日本教育工学雑誌, 27(Suppl.), pp.105-108, 2004.
- [4] 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,” 日本教育工学雑誌, 25(2), pp.85-94, 2001.
- [5] Bley-Vroman, R. “What is the logical problem of foreign language learning?” Linguistic Perspectives on Second Language Acquisition (Eds. Gass, S. M. & Schachter, J.), Cambridge: Cambridge University Press, pp.41-68, 1989.
- [6] Yu, F. Y., Liu, Y. H. & Chan, T. W. “A Web-based Learning System for Question Posing and Peer Assessment,” Innovations in Education and Teaching International, 42(4), pp.337-348, 2005.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 掛川淳一
2. 発表標題 アカデミック英語表現学習のための文脈と構文的特徴つき表現データベースの共同構築について
3. 学会等名 2020年電子情報通信学会総合大会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----