

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 30 年 6 月 21 日現在

機関番号：17102

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2017

課題番号：26370664

研究課題名(和文) インタラクティブなドイツ語作文添削システムおよびweb学習システムの開発と評価

研究課題名(英文) Development and evaluation of interactive German composition correction system and web learning system

研究代表者

栗山 暢 (Kuriyama, Toru)

九州大学・言語文化研究院・准教授

研究者番号：60251386

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,800,000円

研究成果の概要(和文)：一般に外国語を学習する際に当該外国語で文を作ることが有効であるが、ドイツ語のように、名詞や動詞が比較的大きく変化する言語では、作文の難易度は高い。本研究では、日本人のドイツ語学習者がドイツ語作文をする際におかしがちな語形・文法事項などに関する誤りを解析するプログラムを作成し、webを経由して学習者の誤りをインタラクティブに指摘するシステムを構築して、実際に試用した。

研究成果の概要(英文)：Generally it is effective to write sentences in the foreign language when studying a foreign language, but in a language in which nouns and verbs change relatively largely like German, it may be difficult for beginners to write sentences. In this research, we prepared a program that analyzes mistakes concerning morphological and grammatical matters Japanese German learners often make and built a system which points out learners' errors interactively via web.

研究分野：ドイツ語教育

キーワード：e-learning ドイツ語教育

## 1. 研究開始当初の背景

コンピュータを利用した外国語学習教材はあまたあるが、そのほとんどが、選択肢の中から正解を選ばせるような問題、さもなければ単語1語といったごく単純な入力に対しそれが正解と完全に一致した時のみ正答と認めるといった問題を提供するものようであった。そうした問題を提供することで得られる学習効果を否定するつもりはもとよりにないが、学習効果という点からも、そしてまた教育におけるコンピュータ利用の可能性という点からも、そのような状態は理想的とはいえない。報告者は、前研究「統語解析システムにもとづくオンラインドイツ語作文添削プログラムの作成と評価」において、学習者の書いた誤りを含むドイツ語文を解析し、正解に向けてふさわしいコメントを返すようなコンピュータプログラムの開発を目指し、実際に運用を開始した。当時において同程度の柔軟性を持った外国語学習教材は報告書の知るかぎり存在していなかった。

一方、運用するにあたって使用したドイツ語解析プログラムを提示する web 上のシステムは、ごく簡素なものであり、学習者のニーズに十分にこたえることができるものではなかった。汎用的な web 学習システムの中で、教授者を含む利用者が、報告者が期待する程度に柔軟に使用することのできるシステムは、報告者の知るかぎり、存在しなかった。

## 2. 研究の目的

前研究で作成したドイツ語作文添削システムをさらに精緻なものにする。システムが内部的にユーザにとって有益である処理を正しくしている場合であっても、その情報の必ずしもすべてがユーザに提供されるものとはなっていなかった。すべてを提供すると、単に正解を与えることと同断であるような可能性があるためにあえてそのような仕様をしていたという面もあるのだが、得られた情報はなるべく多く利用するに越したことはないという考えもあり得る。そこで、データの提供の仕方がある程度コントロールすることによって、

ユーザにとってより「親切的な」システムに改変するのが有益であろうと考えられた。

試用している間にもプログラムが複雑化して、動作が「重く」なりつつあったため、速度の改善も目指された。

前研究で作成したシステムは、専門家に依頼して作った簡素な web プログラムの上で提供していた。(1)問題を提示し、(2)解答の入力を受け、(3)それをシステムが解析し、(4)その結果を表示する、という流れである。(1)(2)および(4)を web プログラムが、(3)を添削システムが独立して担っているが、システムをインタラクティブなものにしてユーザの利便性を高めるために、単に作文添削システムとデータのやりとりをするものでなく、教科書とノートの機能をかねそなえたような、それ自体独立し、インタラクティブかつ汎用的な web プログラムを開発することを目指した。

## 3. 研究の方法

### (1)速度の問題

速度の問題に関しては、解析に時間のかかる条件をさぐり出し、対応する。その原因として想定されるデータ構造の問題および文の分割(主節と複数の従属節を切りわけ、等)にかかわる操作に関連するメカニズムの問題につき、最良の解決法を模索する。

### (2)ドイツ語文法の精緻化

明快に言語化された規則を作りにくいドイツ語文法の規則に、たとえば語順に関する規則がある。旧システムにおいても複数の語順をそれが容認できるものであれば正しく「正解」と判定するようにしているが、語順に関する規則をよりいっそう精査することによって、語順に関しても、不正解の場合、それがいかなる意味において不正解なのか、指摘できるようにし、よりインタラクティブに対応できるようにする。

### (3)web 学習教材の開発

javascript、jQuery、jQueryUI などを使用して、可能な限り使い勝手のよいシステムの構築を目指す。

保守性のためにも、Ajax や Deferred オブジェクトの使用が効果的であろうと考えられる。

#### 4 . 研究成果

web 学習システムについては、作文練習問題のついた穴埋め式のドイツ語教科書を念頭において javascript により作成した。学習者の入力するデータは、穴埋め部分では正解との単純な一致(実際には複数の正解の中のひとつとの一致)により、作文練習問題ではもっと複雑な処理を経て、正誤判定される。定められたタグを付されたテキストファイルと、(必要な時には)単純一致でない正解の判定アルゴリズムを用意さえすれば、このシステムを汎用的なものとして利用することができる。

学習者用のページの主な機能は以下の通りである。

##### ・テキスト入力

テキストボックスに学習者の入力を受け付ける。この領域は、そのほかに、入力が正解と判定されたかどうかを色によって示し、正解した場合にはその領域はテキストとなる。リセットされた場合には一度正解している場合、「教師モード」でログインしている場合にはダブルクリックによっていつでも、正解を表示できる(前者にあっては学習者は気軽に「復習」をする、後者にあっては教師が円滑に授業を進めることができる、ようにするためである)。

##### ・リセット

ページの入力可能な箇所をすべてなにも入力されていない状態に戻す。すでに正解してテキストとして表示されているところもテキストボックスに戻す。

##### ・リストア

ページの状態をリセット前に戻す。リセット以前に一度正解したところは正解を表示する。

##### ・ブックマーク

ページにブックマークをつけ、ほかのページからダイアログによって参照することができる。問題を解く時などに複数のページを参照したい場合のためである。

##### ・メモの貼りつけ

通常のやり方で画面の範囲を選択した後に、専用のボタンを押すことで当該箇所にメモを貼りつけることができる。現在表示されているページでは、当該場所に表示したアイコンをクリックすることでツールチップの形で、ブックマークなど、ダイアログの中のページでは脚注の形で、メモを参照することができる。

##### ・検索

コンテンツ全体を(1 ページずつでなく)一度に検索する。学習者がとったメモも検索される。ヒットしたページ一覧をダイアログで示し、そこでの選択によって当該のページをダイアログで示す。検索ワードは強調表示される。穴埋め箇所は、すでに正解している場合にかぎり検索結果に加えられない(すなわち、正解していない場合には見つからない)。

##### ・学習状況の検索

コンテンツの各ページにおいて、入力すべき箇所のどれくらいが正しくされ、誤って入力され、あるいはまだ一度も入力されていないかを示す。

##### ・図版の表示

アイコンをクリックすることによってダイアログを開き図版を表示する。

##### ・音声

専用のアイコンが付されている場合にはそれをクリックすることにより当該記述の音声を、そうでない場合には音声ダイアログにテキストを貼り付けることによってそのテキストの音声を聞かせ、また、利用者の発声した音を当該テキストと比較して誤っていると判断されるところを示す。

管理者用のページの主な機能は以下のとおりである。

##### ・ユーザの学習状況の管理

コンテンツの各ページにおいて、ユーザの学習状況を把握する。あるページのすべての入力箇所において、すでに正解している、まだ正解していない、まだ入力していない、学習者の割合が棒グラフ上に表示される。グラフ上の各領域をクリックすることで該当する学習者の名前に一覧が表示さ

れ、そのひとつをクリックすることによって該当する学習者のその時点での入力状況をダイアログボックスの中でビジュアルに確認できる。また、一人または複数の学習者を選択して、メールを送ることができる。

#### ・クラスの管理

あるクラスに属する学習者が、ある教材の全部または一部のページにおいて、どのくらい学習を進めているかを把握する。各入力領域がどのくらい正答されているか、指定可能な4段階の規準にしたがって示すことにより、学習の進んでいる、あるいは遅れているページを容易に見つけることができる。

ドイツ語作文解析システムについては、さらなるインタラクティブ化のために、定性的なものではあるが、学習者のログを精査するなどして、どの誤りについてインタラクティブにヒントを与えるのが効果的か、考察した。また、冠飾詞の分析に関するバグの修正、人称代名詞にかかる語順の誤りに関する指摘の改善、単純一致問題でない場合における入力回数(すわなち誤った入力をした回数)を学習者に提供するなどして、インタラクティブ性を高め、また、基本的なデータ構造を見直し、文の分割等における場合の枝刈り条件を見直すなどして、利用システム全体の速度を改善することができた。

web 学習システムの汎用性について、複数の高校教諭の助力を得て、高校の英語および世界史の教材を作成し、試用して問題がないことを確認した。また、当初の目的にはなかったことであるが、教諭の強い要望を受けて、記憶支援のためのシステムの実装をした。これは、反復学習する際に、時間間隔をあけないで集中的に学習する(集中学習)よりも、一定の時間間隔をあけて学習する(分散学習)方が学習効果が高い(分散効果)という認知心理学の知見にもとづいて提唱されている、Low-First方式を実装したものである。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 1 件)

(1) 栗山暢 動的な web 学習システムの構築(1) -- 学習者用ページの概要と技術的なコメント  
単著『言語文化論究』(査読・有)No.36, p.15-25.(2016.3)

〔学会発表〕(計 件)

〔図書〕(計 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年月日：  
国内外の別：

取得状況(計 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年月日：  
国内外の別：

〔その他〕  
ホームページ等

133.5.23.17/textbook17/textbook.html

#### 6. 研究組織

##### (1) 研究代表者

栗山 暢 (Kuriyama, Toru)  
九州大学大学院言語文化研究院・准教授  
研究者番号：60251386

##### (2) 研究分担者

( )

研究者番号：

##### (3) 連携研究者

( )

研究者番号：

##### (4) 研究協力者

( )