様式 C-19

科学研究費補助金研究成果報告書

平成２３年　５月　１５日現在

機関番号：15401
研究種目：基盤研究（C）
研究期間：2008 ～ 2010
課題番号：20520502
研究課題名（和文）　データベース利用による自律学習のためのアラカルト方式のドイツ語課題作成システム
研究課題名（英文）　A German exercise generating system for autonomous learners, utilizing a database in an à la carte method
研究代表者
岩崎　克己（IWASAKI KATSUMI）
広島大学・外国語教育研究センター・教授
研究者番号：70232650

研究成果の概要（和文）：
158 種類の文法項目と主語等の情報により分類された 3800 題の文法問題データベースを基に、学習者のニーズにあった指標を持つ問題だけをデータベース中から選び出し、音声や日本語訳も付け、自動採点型オンラインテストや多彩なフィードバック機能を持つオンライン練習課題を自由に作成できる自学自習システム DGSG を開発し、WWW 上で公開した。これにより日本におけるドイツ語学習者の自律学習支援に貢献できるようになった。

研究成果の概要（英文）：
We developed an online German grammar learning system, DGSG. This system has its own data base, consisting of 3,800 grammatical exercises, which are multiply-classified according to 158 grammatical issues, their subject forms, and so on. Using such information tagged at each item, DGSG enables educators to meet the learners' various needs in exercise issues, types, and sizes, in an à la carte method, and to generate online automatic grading exercise/tests with various types of feedback and support functions, both equipped with sound and translation buttons. With DGSG, teachers can contribute to supporting autonomous learning of various types for learners of German in Japan.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合　計
２００８年度	700,000	210,000	910,000
２００９年度	500,000	150,000	650,000
２０１０年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総　計	1,700,000	510,000	2,210,000

研究分野：人文学
科研費の分科・細目：言語学・外国語教育
キーワード：e-ラーニング・コンピュータ支援(CALL)・自律学習支援・ドイツ語教育

１．研究開始当初の背景

成人の学習者を対象とした外国語学習においては、文法や語彙の学習、特に文法や語彙のトレーニング型学習は避けて通れない。しかしこれらの活動は、繰り返し学習を基本とし、比較的多くの時間を要求する。他方、日本における初級ドイツ語教育の大部分は、大学等の高等教育機関における教養教育の枠組みの中で行われており、そこでは、たいていの場合、週１回から２回、１年程度の限

られた授業時間しか保証されていない。したがって、授業の場でどのような教授法を採用するにせよ、限られた授業時間という制度的前提のもとで、文法・語彙トレーニングのための充分な時間を確保しようとするならば、それらの一部あるいは大部分を授業外に移し、自習の形で無理なく実現できるような仕組みを考えることが必要になる。1960 年代に遡る CALL の歴史の中でもコンピュータを使ったいわゆるドリル型の学習システムは最も早い時期に現れ、インターネットが普及した 1990 年代後半以降は、ドイツ語教育の分野でも、そうしたドリル課題をオンラインで提供する試みが何度も行なわれてきた。しかし、それらの多くは、問題配信システムやオーサリングシステムの開発自体に重点が置かれ、提供される課題が少数の選択式問題に限られていたり、課題作成自体は個々の教員に任されたりする場合も多かった。また、ある程度の量のオンライン教材にアクセスすることが可能な場合でも、ライセンス料が必要であったり、内容が必ずしも個々の教員の授業の内容や進度等にあった形で提供されるとは限らなかった。大学等の教養教育の枠組みにおいて毎年多くの学生がドイツ語を学習している現状を考えるならば、ドイツ語の初級学習者を対象とした質の高いオンライン型自学自習システムの開発は、本来は個々の教員や少数の教員集団の手に任せられるべきではなく、学会等のプロジェクトの形で大がかりに取り組むべき課題であるというのが研究代表者の持論である。そうした動きを促すための、雛形を作りたいというのが、本研究にあたっての問題意識であった。

２．研究の目的

本研究の目的は、日本における初級および中級レベルのドイツ語学習者の語彙・文法面における自律学習支援のために、自動採点型オンラインテストや多彩なフィードバック機能を持つオンライン練習課題を自由に作成できる汎用性の高い自学自習システムを開発し、WWW 上で公開することであった。DGSG: Deutsche Grammatikübungen selbst gestrickt!（「自分で作ろうドイツ語課題！」）と名付けられたこのシステムの開発計画においては特に以下のことに重点を置いた。

(1) １つのシステムで多様な学習者に対応すること

様々なレベルの学習者の文法学習における多種多様なニーズに、１つの自学自習システムで対応できるようにするためには、まず大量の課題を用意することが必要である。そこで、数千題から将来的には数万題の規模の文法・語彙問題を登録できる堅牢なオンライン型の問題データベースをまず SQL で作ることにした。そのうえで、個々の学習者のニーズにあった学習課題を提供できるよう、文法項目や出題数、問題文の主語などの条件を指定することで、学習者が自分に合ったオーダーメードの問題を生成し、それをオンライン上の自己採点型練習課題や診断テストの形で出力し、ブラウザ経由でいつどこでも自由に使うことができるような仕組みを、PHP を用いて構築することを目指した 。

(2) 自学自習に使えるよう自習支援機能を充実させること

本格的な自学自習でも使えるようにするためには、単に問題と解答と簡単な自動採点機能を備えるだけでなく、様々な自習支援機能を組み込むことが必要になる。具体的には、音声、訳などの情報を常に参照できるようにするとともに、問題文中で使われている単語の説明、文法解説、関連語彙群の提供などの学習補助をヒントボタンの形で組み込むことで、初級者から中級者までの様々なレベル学習者に利用可能な情報の提供に努めなければならない。また、予想される典型的な誤答へのきめの細かいフィードバック機能も加える必要があった。

(3) 同じ課題を四択形式だけでなく筆記形式でも提供すること

選択形式か筆記形式かの違いは、単なる難易度の違いではない。一般に選択形式の問題を出題する際には、たとえ誤答の選択肢を作る場合であっても、学習を通して実際にはあり得ないような語形等（＝誤ったインプット）を与えてはいけないという制限がある。したがって、学習者が犯しやすい誤りを想定し、それに対する誤答フィードバックをある程度網羅的に用意するのであれば、筆記形式での出題機能は不可欠である。それゆえ、原則として全ての問題を、四択形式だけでなく筆記形式でも提供することにした。ただし四択問題を単に筆記問題に書き換えただけでは、正当の範囲が爆発的に広がってしまうので、筆記問題においては、適宜それらに追加的な条件を加えて、正解の範囲を限定するための一般的な機構も考えておくことが必要になった。

(4) 経験的なデータをシステムの改善に生かせるようにすること

誤答フィードバックに組み込むべき典型的な誤答に関するデータを、問題作成者が自らの経験と勘で作るだけでは、学習者の犯す誤用の実態に合ったフィードバックを返すことはできない。そこで、学習者の誤答のデータをシステムの運用を通じて集められるような仕組みを組み込むことが必要になる。

また、学習者が正誤判定に不満を持ったときにそれをすぐさま管理者に送れるようなコミュニケーション機能を備えることで、経験的なデータをシステムの改善に直接生かせるようにすることも重要であった。

３．研究の方法

(1) 欧州評議会が定めた言語能力の６段階レベル（A1-C2）のうち、A1-B2 レベルの語彙を基準にするとともに、ドイツ語文法の学習項目を 29 個の上位カテゴリーと 158 の下位カテゴリーにまとめ、主語などの情報を加えて、問題アイテム作成のための枠組みをまず作成した。

(2) 次に、各枠組みごとに重要度や出現頻度を考慮し、各々20 題から 60 題程度の問題アイテムを、日本人に対するドイツ語教育の経験のある協力者を組織しつつ、4000 題程度を目標に作成し、マルチプルチョイスと書き込み形式の２つの形で WWW 経由で登録していった。データベースは将来の拡張性を考慮し、最低でも数万件のアイテムが登録可能な形でデザインした。技術的には、広島大学情報メディア教育研究センターがホスティングサービスという形で提供している開発用のサーバー環境を利用し、データベースは、PostgreSQL 8.4.4 を使って構築した。なお、全体の CGI プログラミングには、PHP 5.1.6 を用いた。

個々の問題アイテムは、選択的に出力可能なヒント情報、典型的な誤答に対して出される個々の解説、解答後の一般的な解説等、インタラクティブな学習に必要な情報や関連リンクも含めて作成し、登録していった。ヒント情報に関しては、複数の問題間で使い回しできるよう、システム全体で共有できる仕様とした。

(3) 上記のデータベースから、学習したい文法項目や使われている主語などの情報をメニューから選択することで、指定した数（5 / 10 / 20 題）の問題アイテムを含むオンライン型の「テスト」や「課題」をオーダーメードで出力し提供するシステムを開発した。その際、評価を目的とする「テストモード」では、音声と訳以外の追加情報は与えないようにした。それに対し、学習を目的とする「練習モード」では、チュートリアルを参照できるようにするとともに、間違えても、四択形式で２回，筆記形式で 3 回のトライを可能にした。また、ヒントや解説などを提供する「ヒントボタン」や個々の誤りに対して適切な解説を返す「誤答フィードバック」の機能を組み込み、インタラクティブ性の高い仕様とした。

(4) 自律学習支援環境の面では、学習者が、オンライン上に自分専用の学習ポートフォーリオを作成し、学習記録を書き込むとともに、予備診断やアンケートに基づき到達目標のモデルを提示したり、メニュー方式および書き込み方式の学習日誌により学習項目の理解度や学習過程自体の自己確認を行えるようなシステムの設計を行った。ただし、オンライン学習システムの構築作業が遅れたため、上記の機能を研究期間内にオンライン上で動くシステムの形で構築するには至らなかった。期間内に実現できたのは、学習者と教員間のコミュニケーション機能の一環として、正誤判定について疑義が生じた際に学習者が、それについて教員に情報を送ることのできる機能のみであった。自律学習支援環境の構築については、研究代表者が責任を持ち研究期間を越えても引き続き研究を行う予定である。

(5) 本報告書では、紙幅の関係ですべての登録課題を挙げることはできない。そこで、ここでは、実際の問題を一つだけ取り出して、そのためにどれだけの付随情報が必要になっているかを示すにとどめる。以下に挙げるのは、データベース上の登録番号 78 の問題である。ここで取りあげられている lernen は、ドイツ語学習開始後平均して１～２ヶ月程度で習う基本動詞であり、この問題の学習に際しては、語形態、意味と用法、発音と綴りの対応、等の観点で主に以下のことが問題となる。

① ３人称単数の人称変化語尾が識別できるか、あるいは適切に人称変化させられるか
② 日本語の音韻体系による干渉で語幹と語尾に不要な母音 e を挿入する間違いを犯していないか
③ lernen と studieren の使い分けができるか
④ lernen の発音と綴りの対応ができるか (l/r の違いの意識化、シュワーとしての r)

問題作成に当たっては、上記の点を考慮し、想定される誤答を 19 種類登録している。一般ヒント情報としては、主たる学習目標である動詞の現在人称変化規則の提示や lernen と studieren の使い分け、および問題文中で使用されている語彙に関する補足情報を提供している。また、システム全体として語彙を体系的に増やせるよう、語場を共有する語群（ここでは言語名）をまとめて提供している。登録情報の量から言えば、学習に必要な補助情報の量は、問題文と訳と解答選択肢からなる基本情報の約 10 倍程度（平均）になる。

例：問題番号　78
＜問題文＞
_____ er auch Japanisch? - Nein, nur Englisch.

＜訳例＞
彼は日本語も学んでいるのですか。ーいいえ、英語だけです。

＜主語情報＞
er
＜文法カテゴリー＞
002 規則動詞の現在人称変化（er/sie を含む）

＜四択用の正答・筆記用のモデル回答＞
括弧内はそれらを選んだときの解説。
Lernt（主語は３人称単数 er が使われていますので、活用語尾は t でしたね。）
四択用の誤答（括弧内はそれらを選んだときの誤答フィードバック）：
Lernen（あなたの答は、主語が Sie や wir や３人称複数 sie の時の活用形です。）
Lernst（あなたの答は、主語が du の時の活用形です。）
Lerne（あなたの答は、主語が ich の時の活用形です。）

＜筆記用の許容解答（別解）＞
この問題では登録情報無し

＜予想される誤答例＞
括弧内はそれらを選んだときの誤答フィードバック。
Lernet （通常の動詞では、語幹と語尾の間に勝手に e を入れてはいけません。）
Lelnt（前から３つ目の文字 l が問題です。l と r を混同していますよ。）
Lelnet（前から３つ目の文字 l が問題です。l と r を混同していますよ。また、通常の動詞では、語幹と語尾の間に勝手に e を入れてはいけません。）
Learnt （あなたの答は英語の「学ぶ=learn」に影響された間違ったつづりです。耳で聞くと「レアントゥ」と「ア」の音が聞こえますが、これは子音 n の前の r を「ア」と発音しているだけで、a の文字は不要です。）
Leant（発音上は確かに「レアントゥ」のように「ア」の音が聞こえますが、この「ア」の音は、次に母音が来ないので　r のつづりを「ア」と発音しているだけです。a を削って r に直しましょう。）
Rernt（最初の文字は、r ではなく l です。）
Relnt（最初の文字は、r ではなく l です。また、その次の l はその逆で、l ではなく r です。）
Rernet（最初の文字は、r ではなく l です。また、通常の動詞では、語幹と語尾の間に勝手に e を入れてはいけません。）
Relnet（最初の文字は、r ではなく l で、その次の l はその逆に、l ではなく r です。また、通常の動詞では、語幹と語尾の間に勝手に e を入れてはいけません。）
Learnet（あなたの答は英語の「学ぶ=learn」に影響された間違ったつづりです。耳で聞くと「レアントゥ」と「ア」の音が聞こえますが、これは子音 n の前の r を「ア」と発音しているだけで、a の文字は不要です。また、語幹と語尾の間の e も不要です。削りましょう。）
Leanet（発音上は確かに「レアントゥ」のように「ア」の音が聞こえますが、この「ア」の音は、次に母音が来ないので　r のつづりを「ア」と発音しているだけです。a を削って r に直しましょう。また、語幹と語尾の間の e も不要です。削りましょう。）
Studiert（studieren は専門的に学ぶ＝研究するという意味です「語学や楽器演奏などの技術を習う」というときは、studieren ではなく、lernen を使います。）
Studieret（studieren は専門的に学ぶ＝研究するという意味です「語学や楽器演奏などの技術を習う」というときは、studieren ではなく、lernen を使います。なお、あなたの答えでは語幹と語尾の間に不要な e も入っています。lernen を活用させるとき同じ間違いをしないように気をつけましょう。）
Lernt（文頭は大文字で始めましょう。）
Spricht（ドイツ語だけを見ればこれでも正解ですが、日本語訳は「学んでいる」となっているので、やはり lernen を適切に活用させて使いましょう。）
Sprecht（ドイツ語だけを見れば sprechen も入りますが、日本語訳は「学んでいる」となっているので、やはり lernen を適切に活用させて使いましょう。なお、なお sprechen は、er のような３人称単数が主語の時、語幹の母音が i に変わる不規則動詞ですから、あなたの答はその点でも間違っています。）

＜正解表示後の一般的解説＞
４桁の数字は解説情報の識別番号。
(2477)：◎ 動詞の人称変化の練習には、次のサイトが便利です。
[http://home.hiroshima-u.ac.jp/katsuiwa/conjug_ind01.htm 動詞現在形人称変化 虎の穴]（ for selection, writing ）[ref #31]
(2478)：◎ ドイツ文法の概観には、九州大学の原田先生が作られた次のサイトが便利です。
[http://www.law.kyushu-u.ac.jp/~taiki/materials/grammatik.html ドイツ語文法]

(for selection, writing) [ref #31]

＜ヒントボタン情報＞
ボタン名と押したときに表示される情報、4桁の数字はヒント情報の識別番号。
(3669) ：動詞の現在人称変化一覧 ： 私：ich ___e / 君：du ___st / あなた：Sie ___en/ 彼(男性)：er ___t / 彼女(女性)：sie ___t / それ(中性)：es ___t / 私たち：wir ___en / 君たち: ihr ___t / 彼ら(複数):sie ___en [ref #31]
(27730) ： nur ： 「〜のみ、〜しか〜ない」（英語の only に相当)。 [ref #53]
(27731) ： 代表的な言語名 ： Deutsch：ドイツ語　Englisch：英語　Japanisch：日本語　Koreanisch：韓国語　Chinesisch：中国語　Französisch：フランス語　Russisch：ロシア語　Italinenisch：イタリア語　Arabisch：アラビア語。このように、ドイツ語以外の多くの言語は -isch の形で終わっています。なお、その際、常に、-isch のひとつ前の母音にアクセントが来ます。また最後の「シュ」の発音の部分が英語とは異なり sch というつづりであることも要注意です。[ref #53]
(27732) ：lernen と studieren ：語学を「勉強する・習う」と言うときは studieren は使いません。studieren は大学などで「専門に勉強する」あるいは「研究する」という意味です。また自動詞にすると大学に通っているという意味になります。それに対し、lernen は、もっぱら高校以下のレベルの学習や「語学を習う」という場合に使います。[ref #53]

４．研究成果

本研究により、多様なニーズを持つ日本人ドイツ語学習者が、初級から中級にかけて、語彙や文法を体系的かつ包括的に自習できるような学習サイトを、国内外を通じて初めて誰もが自由にアクセスできるような形で提供できるようになった。また授業時間数の不足や大人数授業等の様々な問題を抱えながら大学・高専などで授業をしている教員に対しても、教室におけるドイツ語授業の内容と連動させて学習者にトレーニングや知識の側面を補わせるための手段を、授業の内外を問わず提供できるようになった。

また、本システムのテストモードでの運用を通じて、各問題に関し、四択形式と筆記形式のそれぞれについて、学習者の正答と誤用の比率、および誤用データを自動的に集めることができるようになった。これにより、今後の教材作成の際に参考となる経験的なデータを継続して得ることが可能になった。

５．主な発表論文等

〔雑誌論文〕（計９件）
1. 岩崎克己, データベースを利用したオンライン文法練習課題生成システム DGSG －開発の現状と今後の課題 －, ドイツ語情報処理研究, 21 号, 査読有, 2011, 印刷中.
2. 吉満たか子, 日韓の大学入試におけるドイツ語試験問題, 広島外国語教育研究, 14 号, 査読有, 2011, 117-130.
3. HARTING, AXEL, Wahl der Unterrichtssprache im japanischen Deutsch- als-Fremdsprache-Unterricht, 広島外国語教育研究, 14 号, 査読有, 2011, 101-116.
4. 岩崎克己, コーパスとしてのインターネットと初級ドイツ語学習, 広島外国語教育研究, 13 号, 査読有, 2010, 53-64.
5. 吉満たか子, 韓国の高等学校におけるドイツ語教育の実情, 広島外国語教育研究, 13 号, 査読有, 2010, 111-127.
6. HARTING, AXEL, Bitten in E-Mails japanischer Deutschlernender, ビールフェルト大学　博士論文, 査読有, 2009, 全 250 頁.
7. 岩崎克己, 問題データベースを利用したオンライン型ドイツ語文法トレーニングシステム DGSG, 広島外国語教育研究, 12 号, 査読有, 2009, 49-70.
8. 吉満たか子, 日韓ドイツ語学習者の比較調査研究, 広島外国語教育研究, 12 号, 査読有, 2009, 187-200.
9. HARTING, AXEL, 日本語とドイツ語における E メールの構造の違い：ドイツ語教育への示唆, 広島外国語教育研究, 12 号, 査読有, 2009, 121-134.

〔学会発表〕（計５件）
1. 岩崎克己, データベースを利用したアラカルト方式によるオンライン型文法教材の開発と配信, 平成 22 年度 外国語教育研究センター教育実践研究報告会, 2011.3.4., 広島.
2. HARTING, AXEL, Written requests in German and Japanese E-Mails, 2009.7.16., Melbourne / Australia.
3. 岩崎克己, ドイツ語プロフェッショナル養成特定プログラム － 学部横断的な中級レベルの初修外国語教育について －, 平成 20 年度 外国語教育研究センター教育実践研究報告会, 2009.3.5., 広島.
4. IWASAKI, KATSUMI, Wortschatzarbeit anhand von Korpora im DaF-Unterricht, DAAD-Fachseminar für deutschsprachige Hochschullehrer und -lehrerinnen an japanischen Universität（招待講演）, 2009.2.6., 福島.

5. 吉満たか子 / 岩崎克己 / HARTING, AXEL, 大学における学部横断的な中級ドイツ語教育の可能性 ― 教養教育でドイツ語の楽しさに目覚めた学生たちをどう伸ばすか ―, 2008 年秋季日本独文学会研究発表会, 2008.10.12., 岡山.

〔図書〕（計１件）
1. 岩崎克己, 日本のドイツ語教育と CALL ― その多様性と可能性 ―, 三修社, 2010, 全 302 頁.

〔その他〕
ホームページ
http://lang.hiroshima-u.ac.jp/dgsg/

６．研究組織
(1)研究代表者
岩崎　克己（IWASAKI KATSUMI）
広島大学・外国語教育研究センター・教授
研究者番号：７０２３２６５０

(2)研究分担者
吉満　たか子（YOSHIMITSU TAKAKO）
広島大学・外国語教育研究センター・准教授
研究者番号：２０４０３５１１

HARTING AXEL（HARTING, AXEL）
広島大学・外国語教育研究センター・准教授
研究者番号：８０４０３５０９

(3)連携研究者
（　　）