

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 12 日現在

機関番号：17501

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2011～2013

課題番号：23520638

研究課題名(和文) コーパスに基づいたコロケーション習得のためのeラーニング教材の開発と実践研究

研究課題名(英文) The Development and Research of an E-learning System for Japanese Collocations Based on Corpus

研究代表者

坂井 美恵子 (Sakai, Mieko)

大分大学・国際教育研究センター・准教授

研究者番号：60288868

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,800,000円、(間接経費) 1,140,000円

研究成果の概要(和文)：まず、コーパスを利用して共起する名詞と動詞を抽出できるプログラムを開発し、名詞と動詞のコロケーションデータの収集と分析を行った。その結果をこれまで開発して来たコロケーション習得のためのパソコン用e-learning教材に反映させ、旧日本語能力試験1級名詞の追加に加え、新たに2級、3級、4級名詞について問題作成を行った。これにより、中級から上級レベルの幅広い学習者が利用できる教材となった。また、新たにタブレット端末でもこれらのコロケーションが学習できるようプログラムの構築を行った。試行と学習履歴の分析を行い、その結果を反映して教材を完成させた。

研究成果の概要(英文)：A program was developed that could extract nouns and verbs that co-occur using Corpus, and noun and verb collocation data was collected and analyzed. These results were applied to previously-developed e-learning educational materials for teaching collocations, which already included nouns at the first level of the old Japanese Language Proficiency Test, and problems based on second, third, and fourth level-occurring nouns have now been incorporated. As a result, the e-learning system can be used as educational material for a wide range of students from intermediate to advanced level. In addition, software that allows these collocations to be studied using tablets has been developed. These instructional materials were completed reflecting the results of analysis of students' actual usage and performance.

研究分野：人文学

科研費の分科・細目：言語学、日本語教育

キーワード：e-learning コロケーション コーパス モバイル端末用教材 パソコン用教材

### 1. 研究開始当初の背景

平成 20 年より 3 年間にわたり科研費の助成を受け、名詞と動詞のコロケーションに焦点を当てた日本語学習者のためのパソコン用学習教材を開発した。その目的と特徴は次のとおりである。上級レベルの日本語学習者のレポートや論文であっても、例えば「判断を下す」、「目標を掲げる」、「願いをこめる」という動詞を使用することが期待されるところに、「判断を下す」の繰り返し、あるいは「\*目標を出す」、「\*願いを入れる」等の誤用が見られる場合が少なくない。これは名詞と結びつく動詞の知識が不足しており、動詞を正しく選べないためだと考えられる。このことは、近年多く指摘されているように、語と語の結びつきであるコロケーションの指導が重要であることを意味している。しかしながら、日本語学習者向けのコロケーション習得のための ICT を活用した学習システムは十分に開発されているとは言い難い。そこで、コロケーション習得、特に名詞と動詞のコロケーションに焦点を当てたパソコン用学習教材をこれまで構築してきた。

この e-learning 教材「コロケーション彗星」は、以下の特徴を持つ。

- (1)旧日本語能力試験 1 級語彙より、学習指標値(徳弘 2008)が 9 と 10 の名詞約 200 語を選出。
- (2)「現代日本語書き言葉均衡コーパス」を利用し、選出した名詞と共起する動詞最大 6 語をコロケーションとして選定。
- (3)例文提示、選択問題、空所補充問題、復習問題で段階的に定着を図る。
- (4)さらに記憶の定着を促すために、コロケーションを使用した短文を作成し、投稿する。
- (5)学習者同士が投稿文を読み、「おもしろアンサー」として投票し評価し合う。

学習者の評価によると、半数以上が「新しいコロケーションが覚えられた」、「日本語の勉強に役立った」、「コロケーション以外にも経済などのトピックに関連した文が練習できてよかった」と肯定的な評価をしている。一方、「もっと多くのコロケーションを勉強したかった」、「使い分けについてより詳しい説明がほしい」という意見もあった。また、学習者が自国から持ってきたパソコンなどでは、接続の不具合や文字化けが見られ、より安定した環境での e-learning 教材の提供が望まれた。

### 2. 研究の目的

- (1) Web 教材のほかに、近年日本においても急速に利用者が拡大し、学生に人気のある iPad や iPhone などタブレット端末用の教材も開発し、自国のパソコンしか持っていない学生に iPad を貸与することにより、より安定した環境で使用できる自律型学習教材とする。
- (2) 中級レベルの学習者のために採用コロケーションを増やし、データベースを拡

充する。

- (3) 名詞と共起する動詞の選定のために、動詞の頻度とコロケーション強度を示すダイス係数を算出するコロケーション検索プログラムを開発し、コーパスの量的検索を行う。収集したデータをもとにコロケーションを選定し、例文と練習問題を作成する。また、コロケーションの使い分けに関して分析を行う。
- (4) 日本人学生や学習者同士の協働学習ができるよう、Web 教材に「意見交換」という新しい機能を搭載する。
- (5) 学習者のフィードバックや学習履歴データから、より効果的な学習のあり方について提言する。

### 3. 研究の方法

平成 24 年度は、まず、タブレット端末用教材のためのシステムの基本設計を行い、練習方法などの構成を決める。それと同時に、Web 教材用の意見交換機能追加のためのシステムの設計を行う。

新たに採用する名詞と共起する動詞等の選定のために、2011 年に国立国語研究所より公開された『現代日本語書き言葉均衡コーパス DVD 版』(以下、BCCWJ)を利用し、量的データを収集する。共起する動詞や修飾語の選定のために、コロケーションの頻度とダイス係数を算出するコロケーション検索プログラムの開発を行う。採用したコロケーションについて、例文と練習問題を作成する。名詞は旧日本語能力試験 1 級、2 級、3 級、4 級を対象語彙とし選定する。採用名詞を各級別にグループに分ける。

平成 25 年度は、教材を完成させ試行を行う。学習履歴データの分析を行い、コロケーション習得に関する示唆を得るとともに、効果的な e-learning 教材のあり方などについて明らかにする。システムの検証と修正も引き続き行う。

最終年度は試行時の学習データの分析を行い、研究成果をまとめ、学会発表を行う。最終的に教材を公開する。

### 4. 研究成果

- (1) 名詞と動詞のコロケーション検索プログラムの開発とデータベースの作成

BCCWJ をデータとし、名詞と動詞のコロケーションを検索するプログラムを開発した。本プログラムでは、BCCWJ に収録されているすべての名詞と共起する動詞のコロケーションを検索、抽出し、それぞれの共起頻度とダイス係数を一括して計算する。出力は、各コロケーションの名詞を旧日本語能力試験の 1 級から 4 級に分類した後、「学習指標値」(徳弘 2008)別に 11 段階に分類する。

この中から学習指標値が高い(10 と 9)名詞を約 400 語を選び、共起する動詞の中で共起頻度もしくはダイス係数の値が高いものを中心に最大 6 個を選定。1 級から 4 級まで

合わせて総数約 1500 組の名詞と動詞のコロケーションを経済、産業、生活などのグループに分類した。それぞれのコロケーションについて例文と訳（英語、中国語、韓国語）、解説、練習問題と訳を作成し、コロケーションのデータベースとしている。

## (2) タブレット端末用教材の概要と特徴



図 1 練習画面



図 2 順位表示画面

当初計画していたのは携帯端末用アプリケーションの開発であったが、学習履歴が取得できるようサーバに接続して使用する形態での教材開発を行った。

タブレット端末用教材は、学内外のWi-Fi環境を使用し、時間と場所に制約されずに学習に取り組めるため、短い時間で答えられる選択問題のみを採用し、コロケーション学習の導入部の役割を持たせることにした。タブレット端末用教材の練習画面（図1）に示すように、選択肢を指でタップして解答できることが特徴である。また、すぐに学習が始められるよう、パソコン用教材で採用した「グループ選択」のステップを省略し、全ての問題からランダムに問題を出題する機能や、確実な習得を促すため、正解となるまで繰り返し出題する方式を採用した。また、学習意欲を喚起させるために、正解した問題数によるクラス内の自分の順位と、上位5名の学習者の名前を表示する機能も備えている（図2）。パソコン用教材と同様に、検索機能や例文画面もHome画面から利用することができる。

開発言語はJavaScriptとし、jQueryライブラリーを利用することで、タブレット端末にかなうユーザー・インターフェイスを構成している。

2012年後期に行った試行の結果、練習問題の問題文が長すぎて制限時間内に答えられないという問題点が明らかになったため、すべての練習問題について問題文を短くするという修正を行った。

## (3) パソコン用教材

タブレット端末用教材でコロケーションを一通り学習した後は、パソコン用教材に搭載している空所補充の入力問題、さらには短文作成問題へと難易度を上げつつ、学習者の興味を掻き立て、コロケーションの定着を図る。

短文作成問題では、指定されたコロケーションを含む文を作り投稿する。投稿した文は教師による添削が受けられると同時に、他の学習者が投稿した短文も見ることができ、授業内外で活用できる。

これらの練習問題のほかに、本教材を日本語学習者同士や、日本人学生との協働学習に利用するために、意見交換機能を追加した。

「意見交換」では、トピックを登録しそれに対するコメントを投稿可能とする。トピックは教員のほか、学習者、日本人学生も登録可能である。投稿された意見は誰でも閲覧可能で、ツイッターと同じように140字以内でコメントを書き込める。また、画像の投稿も可能とした。（図3）

このように、タブレット端末用教材とパソコン用教材を組み合わせることで、コロケーションの組合せ練習から始め、実際に使えるようになるための短文作成練習へと難易度を上げ、さらに意味のある言語活動へと学習を発展させることができる。また、教員はサーバ上の学習履歴を取得することができる。また、いつでも新しいコロケーションや練習問題を追加することができるようになっている。さらに、自動ログイン機能を追加したことにより、学習者個人や他の機関の登録が可能になり、一般公開が可能となり、一般の学習者も広く本システムを使用できるようになった。



図 3 意見交換画面

## (4) 教材に対する評価

タブレット端末用教材の2回目の試行を次のように行った。2013年前期の1学期間、最上級レベルの日本語クラスの授業において、

全 14 名の受講者に iPad mini もしくは iPod touch を貸し出し、教材の利用を指示した。1 級問題の正解数を最大 5% 成績に反映することにし、学習者にも告知した。受講者は全員日本語能力試験 1 級もしくは N1 に合格している。14 名のうち実際にログインを 2 回以上して、1 級問題の学習を行った者は 9 名いた。母語の内訳は、中国語 3 名、韓国語 5 名、ハンガリー語 1 名であった。教材の評価を得るため、利用者に対して学習終了後に表 1 に示す 15 項目のアンケート調査 (5 段階評価および自由記述) を実施し、利用者の教材に対する評価を分析した。その結果を 2010 年後期に実施したパソコン用教材 (P 用) の結果と比較し、表 1 (T 用) に示す。

質問項目 1 「日本語の勉強に役に立った」が 4.56、項目 4 「新しいコロケーションを覚えられた」が 4.89 となるなど、タブレット端末用教材に対しても、パソコン用教材同様全体的な評価は概ね肯定的なことが分かった。一方、質問項目 8 「学習履歴が役に立った」と答えた学習者は 3.88 と、あまり評価が高くないようであるが、タブレット端末用

表 1 アンケートの質問項目と 5 段階評価の平均値

|    | 質 問                     | P用教材 | T用教材 |
|----|-------------------------|------|------|
| 1  | このプログラムは日本語の勉強に役に立つ     | 4.44 | 4.56 |
| 2  | このプログラムを使って練習するのが好きだ    | 3.56 | 3.89 |
| 3  | 初めてでも使いやすかった            | 3.38 | 4.56 |
| 4  | 新しいコロケーションを覚えられた        | 4.25 | 4.89 |
| 5  | このプログラムで新しい単語を覚えられた     | 4.13 | 4.67 |
| 6  | コロケーションの使い方がよくわかった      | 4.19 | 4.44 |
| 7  | 例文表示画面は役に立った            | 4.31 | 4.00 |
| 8  | 学習履歴は役に立った              | 4.44 | 3.88 |
| 9  | 検索機能は役に立った              | 3.14 | 3.67 |
| 10 | 「練習 1 (選択)」は難しかった       | 3.00 | 3.33 |
| 11 | 「練習 1 (選択)」は役に立った       | 4.00 | 4.43 |
| 12 | 「練習 2 (空所補充)」は役に立った     | 4.00 |      |
| 13 | 「練習 3 (短文作成)」は役に立った     | 3.57 |      |
| 14 | 短文を添削してもらえることは役に立った     | 4.26 |      |
| 15 | 間違った問題だけ練習できる「復習」は役に立った | 4.00 |      |

教材ではグループ選択をする必要がなく、全ての問題から未解答と誤答の問題が 10 問もしくは 20 問毎に自動的に出題されるため、学習履歴を見る必要がないからであろう。

両アンケート調査は異なる時期に異なる学習者を対象に行ったもので、直接の比較は難しいが、この中で両教材の平均値に有意な差が出たのは、「3. 初めてでも使いやすかった」( $t(18) = 3.040, p < .01$ ) と、「4. 新しいコロケーションを覚えられた」( $t(18) = 2.338, p < .05$ ) である。タブレット端末の方は選択問題 1 種類だったことや、自由記述欄に「タップして解答するのはやりやすかった」とのコメントもあり、使いやすさに関してパソコン用教材に比べて好評であった。操作がしやすいと学習に集中しやすいためか、タブレット端末用教材の方が新しいコロケーションを覚えられたという点に関しての評価も高くなっている。

学習履歴を見ると、パソコン用教材の練習 1 (選択) の延べトライ回数は 110 回、練習 2 (空所補充) 73 回、練習 3 (短文作成) 43 文であった。短文作成は最高 121 文を投稿している学習者はいるものの、1 人あたりの平均投稿数は 22 文で、ログイン回数もほかの問題に比べ少なく、難易度が高くなるほど、学習回数が減少していることがわかった。一方、タブレット端末用 1 級問題の学習を行った 9 名の延べログイン回数は 119 回 (平均 13.2 回) であった。学習を行った 9 名全員が全問正解 (462 点獲得) するまで学習を行っていた。全問出し続ける出題方式の方が、最後まで学習を続けることができることが分かった。そのため、パソコン用教材でも、これまでのグループ別出題方式に加え、すべての問題をランダムに出題するコースを新たに追加し、パソコン用教材の出題方式に多様性を持たせ、学習者のニーズに合わせた学習ができるようにした。

アンケートの自由記述欄によると、タブレット用教材ではクラス内の順位が表示されることで、1 位を取るため必死に学習を行ったという意見があり、順位表示画面は学習に取り組む良い動機付けになることがわかった。このため、パソコン用教材にも正解数に応じて獲得した点数とクラス内の順位が表示されるように仕様を変更した。また、タブレット端末用教材で練習問題を解くだけでなく、間違った問題のコロケーションの使い方を学びたいという要望があったため、正解表示画面から例文と訳が表示される画面にリンクを張ること、また問題文の訳が見られるように仕様を変更した。

教員側からのフィードバックとして、学習者の学習状況を把握しにくいという問題点に対処するため、学習履歴抽出画面を追加し、該当年度、クラスの学習履歴を簡単に抽出できるようにした。さらに、クラス全員のポイント一覧と学習進度状況を学習履歴に追加し、教員がクラス内の学習者の学習状況を一

目で把握できるようにした。その結果、本教材を授業の一環として利用しやすくなった。

一方、パソコン用教材の意見交換機能についてであるが、試行の結果、教員だけでなく、学習者側からもトピックの提示があり、限られた時間内で行われる授業では十分述べることができなかった意見の投稿や、ほかの学習者の意見についてのコメントなど、活発な意見交換が行われたことが分かった。

#### (5) 名詞と修飾語のコロケーション検索プログラムの開発

25年度には、名詞を中心語とし、修飾語を共起語とするコロケーションの共起頻度とダイス係数を一括して算出するプログラムを開発した。その特徴の一つは、連体修飾表現として共起する「修飾語」(形容詞、形状詞、連体詞、接頭辞など)について、品詞を問わず共起頻度を一括して計算し、ダイス係数および共起頻度順の二つの指標によって提示できる点である。集計はBCCWJのサブコーパス毎にも行われ、サブコーパス語数を使って頻度から1億語あたりの相対頻度とダイス係数を計算することも可能である。

#### (6) 名詞と共起語の分析および類義語の異同についての研究

上述の教材とプログラム開発と並行して、名詞とその共起語の特徴や共起する語の特徴から見た類義語の異同について、BCCWJを利用して調査、分析を行った。以下、学会発表や論文などで公開した研究成果のうち、いくつかの概略を述べる。分析の際は日本語教育という観点から、非自立語である接辞も調査の対象としている。例えば、接辞「大」＋「名詞」も接辞と名詞のコロケーションと考える。

##### ① 「決心」「決意」「決断」

「決心」と「決意」は、述語動詞として「(を)する/固める」が共に共起するが、「決心」は「つく/翻す/挫ける」等、決める際の過程や心の変化を表す語と共起することが多い。一方、「決意」は「持つ/伺う/示す」等、決めたことやその内容を人に伝達する語が多く共起し、敬語の使用も多く観察できた。両語の修飾語(形容詞/連体詞/接頭辞)では、共に「固い/強い/重大な」は共起するが、「決心」が「一大/大/大きな」など重要性を表す語との共起が多かったのに対し、「決意」は「悲愴な/深刻な/大変な」などその内容を形容する語が多かった。一方、「決断」は述語動詞では「(を)する/下す/迫る」の3語との共起が圧倒的であった。ナ形容詞(「～的」を含む)の修飾語では「大きな/重大な/重要な」のような重要性、「最終的な/究極的」などの局面、「政治的な/政治的」といった文脈を表す語が多く共起した。

これら3語の名詞の出現をサブコーパス別に見ると、「決心」は「文学」で、「決意」は「国会議事録」や「文学」で、「決断」は

「文学」や「社会科学」で多く、共起する語の傾向との関連があると考えられる。なお、本研究のみデータにはBCCWJ2009年モニター版を使用した。

##### ② 「決定」「決心」「決意」「決断」「判断」

類義語であるこれら5語について、BCCWJの検索アプリケーション「中納言」を用いて、名詞、複合動詞、修飾語、形容詞的な使用方法(名詞や接尾辞が後続する場合)について調査を行った。その結果、複合動詞(スル動詞)として使用される割合は、「決心」と「判断」が高く、「決断」では少なかった。また修飾語では、行為の重要性を表す語(「重大な決断/決意/決定」)や、行為者の態度を表す語(「固い決意/決心」)などが共通して共起していた。また、これらの語が形容詞的に使用されている場合としては、「決定的」「決定権」「決断力/判断力」「判断基準」「決意表明」など、特徴的に頻度が高い語があり、学習者にこれらの傾向を提示することも有意義だと考えられる。

##### ③ 「影響」

「影響」と共起する修飾語と動詞述語の特徴について調査、分析した。修飾語では、「～い」よりも「～な」の修飾語が圧倒的に多く、「大きな/重大な/深刻な」などが代表的な修飾語であった。評価を表す修飾語としては、「悪-(接頭辞)」「悪い」が圧倒的に多く、全体としてもマイナス評価の修飾語が多く見られた。共起する動詞述語では、「与える」「及ぼす」「受ける」が共起頻度、ダイス係数共高かった。修飾語との関係で見ると、「与える」「及ぼす」が「～い」「～な」などとの共起が多かったのに対し、「受ける」は「名詞+の」との共起が多かった。また、「与える」「及ぼす」は影響の規模や評価を述べる場合が多く、「受ける」は影響を与えている事物や人物を限定する場合に多く使用されていることが観察できた。論文ではこの成果をもとに、学習者に提示する「影響」の使い方について試案を述べた。

#### (7) 今後の展望

コロケーション習得のためのパソコン用とタブレット端末用教材は学習者に好評であったことから、コロケーションの定着を進めるため、今後さらに教材を発展させていきたいと考えている。まず、名詞は、学習指標値の高い10と9の名詞を優先的に学習すべき語として採用してきたが、学習指標値が8以下の名詞についても、BCCWJとコロケーションカウントプログラムを利用してコロケーションを選定し、採用語彙を拡充する。また、コロケーション学習結果データを多く収集し、母語別や難易度別にデータを分析し、各コロケーションの正答率によって練習問題をステージごとに分けて出題するという、母語別、難易度別ステージ制の導入を図る。それにより、効率よく学習者のニーズに合った学習ができるようになり、さらに学習の継

続を図ることができるのではないかと考える。

さらに、オンライン教材とオフライン教材を関連付けた効果的な教育方法を考察し、学習者が興味を持って意欲的に学習できるようにすることも今後の課題である。

また、コロケーション検索プログラムは、日本語学習者自身が検索できるためのデータの整理とインターフェイスの開発に取り組む。また、検索結果を分析し、教材の解説部分や例文作成などに生かしていくつもりである。

## 5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計3件)

- ① 中溝朋子、坂井美恵子、金森由美「コーパスを利用した実現相の機能動詞の異同について—『至る』『達する』と名詞の共起状況を手掛かりに—」、大学教育、査読無、第11号、2014、pp. 68-76
- ② 中溝朋子、坂井美恵子、金森由美「現代日本語書き言葉均衡コーパスにおける漢語名詞『影響』のコロケーションの特徴」大学教育、査読無、第9号、2012、pp. 79-85
- ③ 坂井美恵子、中溝朋子、金森由美、大岩幸太郎「日本語学習者のためのコロケーション習得 e-learning システムの開発」e-learning 教育研究、査読有、第6巻、2011、pp. 68-77

[学会発表] (計9件)

- ① 中溝朋子、坂井美恵子、金森由美、「BCCWJを利用した始動相の機能動詞と名詞の共起状況」2013年度日本語教育学会秋季大会、2013年10月13日 (関西外国語大学)
- ② 坂井美恵子、中溝朋子、金森由美、「コロケーション習得を支援するタブレット端末とパソコン用教材の開発」2013年度日本語教育学会秋季大会、2013年10月13日 (関西外国語大学)
- ③ 金森由美、坂井美恵子、中溝朋子、「共起表現に重点を置いた上級レベルの語彙指導のための教材作成」、日本語教育方法研究会、2013年9月21日 (立命館アジア太平洋大学)
- ④ 中溝朋子、坂井美恵子、金森由美、大岩幸太郎、刈谷丈治「日本語学習者のための名詞と修飾語のコロケーション検索プログラムの開発とその使用例」第4回コーパス日本語学ワークショップ、2013年9月6日 (国立国語研究所)
- ⑤ 坂井美恵子、金森由美、中溝朋子、「コロケーション習得のためのタブレット端末用教材の開発」2013年度日本語教育学会春季大会、2013年5月26日 (立教大学)
- ⑥ 坂井美恵子、金森由美、中溝朋子、「コロケーション習得支援 e-learning 教材の活用—ブレンディッドラーニングと協働学習—」2012 日本語教育国際研究大会、

2012年8月19日 (名古屋大学)

- ⑦ 中溝朋子、坂井美恵子、金森由美、「共起表現から見た『決定』『決心』『決意』『決断』『判断』の異同について」2012 日本語教育国際研究大会、2012年8月18日 (名古屋大学)
- ⑧ 坂井美恵子、金森由美、大岩幸太郎、中溝朋子、「日本語学習者のためのコロケーション習得教材 i アプリの開発」2012 PC conference、2012年8月6日 (京都大学)
- ⑨ 中溝朋子、坂井美恵子、金森由美、「類義語『決心』『決意』『決断』の使い分け」2011 世界日本語教育大会、2011年8月21日 (中国・天津外国語大学)

[図書] (計1件)

- ① 坂井美恵子、中溝朋子、大岩幸太郎、丸善プラネット「コロケーション習得を目指したPC・タブレット用日本語学習支援システムの開発」吉田晴世・野澤和典編著『最新ICTを活用した私の外国語授業』査読有、2014、pp. 167-178、

[その他]

パソコン用教材

<http://nagareboshi.susi.oita-u.ac.jp/index.html>

モバイル端末用教材

<http://nagareboshi.susi.oita-u.ac.jp/m/index.html>

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

坂井美恵子 (Mieko Sakai)

大分大学・国際教育研究センター・准教授  
研究者番号：60288868

### (2) 研究分担者

金森由美 (Yumi Kanamori)

大分大学・国際教育研究センター・講師  
研究者番号：80264323

中溝朋子 (Tomoko Nakamizo)

山口大学・留学生センター・准教授  
研究者番号：70305217

大岩幸太郎 (Koutarou Ooiwa)

大分大学・教育福祉科学部・教授  
研究者番号：90223726