

語感知識を用いた英語句動詞学習支援システム Image Based Learning System to Acquire English Phrasal Verbs

田川 友瑛¹⁾, 由井 蘭 隆也¹⁾
TAGAWA Tomoaki¹⁾, YUIZONO Takaya¹⁾
s1450017@jaist.ac.jp, yuizono@jaist.ac.jp

1) 北陸先端科学技術大学院大学
1) Japan Advanced Institute of Science and Technology

【要約】日本人が苦手としている句動詞の学習を支援したい。そこで、コア理論を考慮したビジュアル表現（コア・イメージ）を指で触ることにより単語のイメージを体感できる、従来にないシステムを開発し、かつ学習者に推論をメタ認知させる機能を搭載した。そして、搭載する機能の有無により 4 つの学習者群を設定し、システムの有用性を評価した。システム使用直後に行われた 1 回目テストと、約 24 時間後に行われた 2 回目テストの点数を比較した結果、本システムは句動詞の意味の学習を支援できることがわかった。

【キーワード】語感知識 知識表現 身体化された認知

1. 研究背景

英語学習において、日本人は句動詞を苦手に行っていることが知られている（なお、句動詞とは”put off”などのように、動詞の後ろに副詞もしくは前置詞が続くような動詞のことである）。TOEIC 受験者が苦手とする単語・熟語の上位 20 位までの中で、約半数が句動詞であるという報告もある。

句動詞は一般的に書き言葉より話し言葉で多用される。句動詞を構成する単語は、中学校で学習した基本的な単語が多い。それにもかかわらず、なぜ句動詞の学習が上手いかわからないのか。主に 3 つの問題が考えられる。

(1) 母国語の過度な干渉

例えば ”put off” であれば、それぞれ「置く」「離れる」と訳せるが、それぞれの訳を合わせても「延期する」という訳が推論できない。構成する単語を日本語に直訳するという方略は、句動詞の場合は効果がない場合が多い。

(2) 多義性

“put off” は「延期する」以外にも、「取り去る」「降ろす」「（電気・電気器具を）止める」「（相手の注意を）はぐらかす、そらす」「（気持ちを）失わせる」「不快にする」「やめさせる」などの訳語を、文脈に応じて当てることができる。句動詞は一般的に多義性を持ち、さらに、それらの訳には一見して何の関連性もないように思われる。よって、一般的に句動詞の訳語は丸暗記して学習されるが、丸暗記して覚えた単語は忘れやすい(中村, 2013)。

(3) 句動詞を構成する単語の生産性の高さ

句動詞を構成する単語は基本的な単語が多く、他の単語とも結びつきやすい。例えば、”put” と “off” は、それぞれ他の様々な動詞や前置詞・副詞と結びつくため、まぎらわしい。

これら句動詞が持つ学習上の問題を解決するようなシステムを開発したいと考えた。そこで、認知言語学からコア理論を導入し、句動詞を効率的に学習できるような機能を搭載する。また、句動詞を覚えやすく、忘れにくくしたい。そのためにはタッチ機能を搭載したタブレット端末を利用し、身体感覚を通して単語の語感を学習できるようなシステムにする（本研究では、身体感覚から得られたコア・イメージの知識を語感知識と定義する）。加えて、学習者の推論をメタ認知させる機能を搭載し、学習者の句動詞の学習を支援する。

そして開発したシステムが学習者の理解や記憶を促進するかどうかを評価するため、日本人学生を対象にして評価実験を行い、得られたデータを分析した。

今日に至るまで、様々な英単語記憶システムが開発されてきており、タブレット端末上で単語を覚えるアプリケーションは既に存在する。しかしそれらは、単に英単語の丸暗記を促進する機能のみを搭載

したアプリケーションが多く、学習者の認知や、日本語と英語の違いに意識を向けられているものが少ない。また同時に、コア理論の重要性も 1990 年代から主張されてきているが、論文や刊行物上での解説が多い。

本研究の貢献は、コア理論に基づくビジュアル表現を触覚により学習者に体感させ、かつ推論をメタ認知させるような句動詞学習システムを設計・開発し、句動詞の学習を支援することに成功した点である。

2. 関連知識

2.1 コア理論

認知言語学で議論されてきたイメージ・スキーマの概念を発展させた「コア理論」という考えがある。これを用いた言語学習法が示されている(田中ほか,2006)。

その中では、英単語にはコア(脱文脈化された意味、イメージ)があり、人間はそのコアを文脈の中で調整することによって多様な解釈を可能にし、結果的に多義性が生まれると主張している。句動詞においても、動詞と副詞のコアの融合(schema blending)という認知操作によって意味が生まれているとされている。よって、もし句動詞のコア・イメージの知識を獲得できれば、たとえ全ての訳を暗記せずとも、文脈に応じて適切な意味を推論できるとされている。

コア・イメージの存在を認めるとしても、それは長期にわたる個人の認知の積み重ねの帰納により生まれるものであるため、直接コア・イメージを提示することは不自然ではないかという意見もある。確かにそうかもしれないが、コア・イメージを自然に形成するには、用例の違いを意識的に比較して学習させることが必要であり、かつその経験を何度も繰り返させる必要があると予想される。実際にはそのような学習環境を構築するのは難しく、英語との接触に乏しい非母国語話者はコア・イメージを形成しにくいと思われる。よって、コア・イメージの直接的な提示は、乏しい経験による誤ったコア・イメージの形成や、コア・イメージの非形成を予防する効果があると予想する。

この議論に関連して、ブロックを触ることで、前置詞”to”のイメージを帰納的に推論させる研究もある(福島・諏訪,2012)。その他、関連する教育実践として、コア・イメージを web ブラウザ上に提示し、学習者に没入感を持たせた研究がある(佐藤,2003)。

2.2 単語が持つ身体性

単語の概念を身振りの動作イメージで捉えることで、単語の記憶や記憶保持が促進されるという報告もある(川村,2006)。特に句動詞は、具体的な身体の動きや空間の認知を表現する単語で構成されている。よって、身体性を考慮することで句動詞の内面化を促進できると予想する。

2.3 推論のメタ認知と即時フィードバック

テストを返却する際に、生徒たちにテストにどのように備えたかをアンケート用紙に書かせた結果、勉強法に対するメタ認知を促進し、学習者の半数が学習法を具体的に改善したという研究がある。また大学の講義内において小テストの点数を即時にフィードバックした結果、小テストを行わなかった群に比較して成績が良くなったという研究もある。

2.4 関連する英単語学習アプリケーションについて

英単語を覚えるスマートフォン向けのアプリケーションは、数多く公開されている。誤答した英単語を再び提示する機能や、忘れた頃に再度英単語を提示する機能が搭載されていて、便利である。しかし、従来の英単語帳の形式や内容をそのままアプリケーションに置き換えたものや、丸暗記を支援するものが多い。人間の認知や英語の学習理論を考慮したシステムが望まれる。表 1 に、本提案システムと従来のシステムとの比較を示す。

表 1: 本提案システムと従来システムとの性能比較表

システム	特徴	ビジュアル表現	触感	推論のメタ認知
紙の辞書 (一般的な 英和中辞典)	重く、持ち運びに適さない。初学者には解説が詳しくすぎる。	(×)言葉での説明がほとんど。	(×)ない。	(×)ない。
英単語帳 (例:システム英熟語)	受験に出る単語が体系的に網羅されている。	(△)図が盛り込まれているが、多くはない。	(×)ない。	(×)ない。
コア理論についての解説書	基本動詞や前置詞・副詞のコア・イメージと解説が載っている。	(○)単語の複数の用法を絵で説明しようとしている。	(×)ない。	(×)ない。
「mikan」	左右のフリック動作で単語を振り分け、高速で学習できるアプリ。	(×)ない。	(△)指で触って動作させることができる。	(×)ない。
「脳に刻む TOEIC 英単語」	単語の意味をイメージで学習できるアプリ。	(○)豊富で質の高いイラストが使われている。	(△)指で触って動作させることができる。	(×)ない。
本研究が提案するシステム	句動詞の複数の用法を、指で触ることにより体感できるアプリ。	(○)コア・イメージを取り入れている。	(○)指でイメージを触り、単語の語感を体感できる。	(○)自らの推論を評価することができる。

3. システムの開発と実装

コア理論を応用し、さらに指の動きをシステムに取り入れることにより、単語の語感を学習できるようにしたい。また、学習者の推論に対するメタ認知を促進し、より句動詞の学習を支援したい。そこで、タッチ入力機能を搭載したタブレット端末上で動作する句動詞学習システムを開発することにした。

3.1 本システムで実装した句動詞・例文

コア理論の解説書にコア・イメージの説明がある句動詞から、10 個の句動詞をシステムで扱うことにした。今回の実験を考慮し、同じ動詞と前置詞・副詞を使用せず、複数の用法・意味を持つ単語を選択した(表 2)。

表 2: 本システムの学習対象となる句動詞 10 個

hold back	keep up	take in	give away	carry out
bring on	put off	break down	push around	run over

また、本システムでは句動詞の多義性に対応するために、1 つの句動詞につき例文を 10 文用意した。この際、訳や用例を網羅するようにした。

3.2 本システムの開発環境

クラウド型の開発環境 Monaca を利用した。Web ブラウザ上で開発が完結し、環境構築の労力や時間が削減できる。そしてクラウド上のバックエンド機能(ユーザ管理機能、プッシュ機能、データベース機能など)を利用できる。今回は、HTML5、CSS、JavaScript で記述された web ハイブリッドアプリとして、タブレット端末やスマートフォンの OS に依存しないアプリケーションを開発した。

3.3 本システムの具体的な画面構成と使用の流れ

(1) コア・イメージを見て学ぶ

まずはコア・イメージを、文脈に依存しない形で学習する。例えば”give away”という句動詞を学習する場合、図 1 のように”give”と”away”，それぞれのコア・イメージを提示する。その後、それらのコア・イメージが合わさった”give away”のコア・イメージを提示する。これにより、学習者はそれぞれのコア・イメージと、それらが融合したイメージを学ぶ(図 1)。

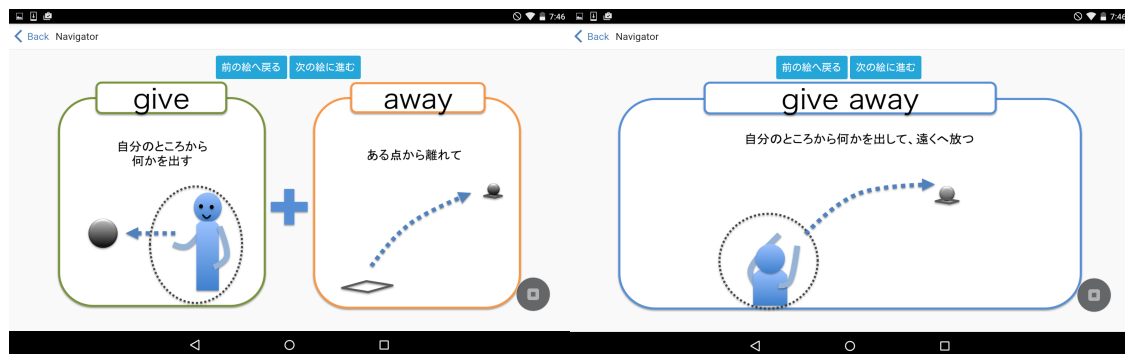


図 1：コア・イメージとその融合による句動詞学習

(2) 句動詞の訳を推論し、学習者自身で評価する

次に (1) で獲得したコア・イメージから、文脈に応じた日本語訳を推論する練習をする。学習者は特定の句動詞（ここでは”give away”）を含む例文を黙読し、欠けている日本語訳を推論して完成させる（図 2）。その後学習者は、自己の推論を「日本語を予想できた」「上手く訳せないけど言いたいことはわかる」「日本語訳の検討がつかない」のいずれかに評価し、対応するボタンを押す。この機能を搭載することで、学習者の推論に対するメタ認知を促進でき、かつ学習者の推論についてのデータを活用できる。

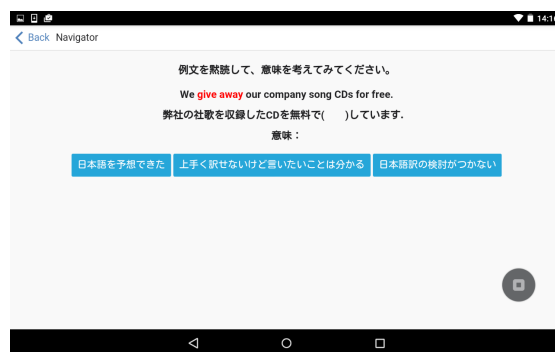


図 2：推論の自己評価機能

(3) 解答の確認とコア・イメージのドラッグ

(2) でいずれかのボタンが押されると、句動詞の意味とともに、コア・イメージが表示される（図 3）。学習者はこのコア・イメージを指定された位置にドラッグして移動させる。例えば図 3 であれば、図中の黒いボールを矢印の方向へ指で触ってドラッグさせる。そして指定の位置にボールが移動されると、次の画面へ遷移し、再び(2)から同じ作業を繰り返す。このように指でコア・イメージを直接触らせることにより、句動詞のイメージを体感させることができる。この機能を「触感機能」と呼ぶ。

下部のコア・イメージは、同じ句動詞を学習している間は、異なる例文であっても同じ絵が出てくる。このことにより、文脈や日本語訳が異なっても、コアとなるイメージは同じであるということを明示的に学習させることができる。



図 3：触感機能

(4) 予想した訳と解答を比較して評価する機能

(2)で推論した日本語訳が正解の訳と合っていたかどうかを調べるために、次の英文のページに遷移する直前に「正解と比べて合っていた」「表現が違ったが合っていた」「間違っていた」というボタンを用意した (図 4) . この機能により、学習者の推論データを活用できるようになった。



図 4 : 推論の自己評価と解答を比較する

なお今後、(2)の推論の評価機能と、この機能を合わせて「推論自己評価機能」と呼ぶ。

4. 実験

提案する句動詞学習システムが、どの程度句動詞の学習を支援できているのかを確認するために、評価実験を行った。

4.1 実験の群分けについて

搭載する機能の有無により以下の 4 つの群を設定し、各群から得られるデータを比較検討する。

(1) 「なし」群

推論自己評価機能を搭載せず、コア・イメージの提示及び触感機能も搭載しない群。この時、推論を評価する 3 つのボタンは「次へ」というボタンに置き換えた。

(2) 「推論あり」群

推論自己評価機能のみ搭載し、コア・イメージの提示及び触感機能を搭載しない群。

(3) 「推論あり＋イメージあり」群

推論自己評価機能を搭載し、コア・イメージも提示するが、触感機能を搭載しない群。

(4) 「推論あり＋イメージあり＋触感あり」群 (本提案システム)

推論自己評価機能を搭載し、コア・イメージの提示及び触感機能を搭載する群。

なお、コア・イメージを提示しない「なし」群と「推論あり」群については、句動詞のコア・イメージの解説画像の提示 (3.2 の(2)を参照) を省略している。

4.2 実験参加者について

実験に参加したのは、18 歳から 27 歳までの日本人 51 名 (男性 38 名、女性 13 名) である (表 3) . 所属の内訳は、北海道教育大学函館校の学生および卒業生 (18 名)、北陸先端科学技術大学院大学の学生 (32 名)、立命館大学の学生 (1 名) である。

実験参加者の TOEIC の点数を調査し、各群において英語の能力の偏りが出ないようにした。この際、TOEIC 未受験者は、TOEIC 公式データより、英検の級を TOEIC に換算した (準 1 級は 730 点、2 級は 530 点、準 2 級は 400 点とした)。

表 3 : 実験参加者と TOEIC の点数 (単位 : 人)

	TOEIC730 以上	725～530	525 以下	計
なし	1	2	10	13
推論あり	2	5	7	14
推論あり＋イメージあり	2	3	7	12
推論あり＋イメージあり＋触感あり	1	5	6	12

また事前のアンケート調査で、学習対象となる 10 個の句動詞を「見たことがない」「見たことはあるが訳せない」「訳すことができる」の 3 つに分類させた。その結果を Kruskal-Wallis 法で検定した結果、有意差は見られなかった。よって、各群の学習者の事前知識に偏りはないと判断した。

4.3 実験の流れ

- (1) 事前アンケート記入
学習者の個人情報や、英語に関する資格の有無、これから学習する 10 個の句動詞についての前提知識の有無を確認した。
- (2) 句動詞を 5 つ (英文 50 文) 学習
“hold back”, “keep up”, “take in”, “give away”, “carry out” に関する例文を各 10 文, 計 50 文学習した。
- (3) 休憩
5 分間の休憩をおいた。この時、学習内容以外の話題で学習者と雑談した。
- (4) 句動詞を 5 つ (英文 50 文) 学習
“bring on”, “put off”, “break down”, “push around”, “run over” に関する例文を各 10 文, 計 50 文学習した。
- (5) 休憩
5 分間の休憩をおいた。この時、学習内容以外の話題で学習者と雑談した。
- (6) 確認テスト(1 回目)
20 問の句動詞穴埋め問題を用意した。web ブラウザ上で google フォームを使用して、その場でテストを行った。前半 10 問は正解の選択肢を 5 つから選ぶ問題で、後半 10 問は回答者にキーボードからテキストフォームに入力させた。前半と後半それぞれに句動詞 10 個が解答として出てくるようにし、各句動詞が均等に出題されるようにした (図 5)。

She ()() all her money to me. *

彼女はお金を全部、私に().

☐ take in

☐ give away

☐ carry out

☐ bring on

☐ run over

☐ わからない

She ()() a homeless mother and her child for a while. *

彼女は家をなくした母子をしばらくかくまった。

I tried to ()() my tears. *

私は涙をこらえようとした。

I don't want to ()() any trouble. *

問題を引き起こしたくないんだ。

図 5：確認テストの設問例

- (7) 事後アンケート記入
システムの使用感や改善点を、項目選択形式・自由記述形式で質問票を用いて調べた。
- (8) 確認テスト(2 回目)
1 回目の確認テストから約 24 時間後に、同様の形式と難易度で、内容が異なる問題を 20 問用意し、google フォームから回答してもらった。再び実験に来てもらうことができない参加者には、参加者が持つスマートフォンやパソコンから回答してもらった。

5. 実験結果と考察

5.1 1 回目・2 回目テストの点数について

4 群の 1 回目および 2 回目テストの平均点と、その差を表 4 に示す。満点はどちらも 20 点満点である。コア・イメージを提示した群 (「推論+イメージ」群と「推論+イメージ+触感」群) は 2 回目テストで平均点が上がり、提示しなかった群 (「なし」群と「推論あり」群) は平均点が下がった。

表 4：4 群の 1 回目・2 回目テストの平均点およびその差 (単位：点)

	なし	推論あり	推論あり イメージあり	推論あり イメージあり 触感あり
1 回目テスト	9.5	11.6	11.3	11.4
2 回目テスト	8.6	11.4	11.8	12.2
1 回目と 2 回目の差	-0.8	-0.2	0.5	0.8

† p<0.1

2 回目テストについて 4 群で一元配置分散分析をした結果、有意傾向が見られた($p=0.055$)。その後、Dunnnett 法で多重分析をした結果、「なし」群と「推論あり+イメージあり+触感あり」群で有意差が見られた($p<0.05$)。よって、推論の自己評価機能や、コア理論を考慮した触覚機能を搭載した本システムが、句動詞学習の定着に有効であることがわかった。

1 回目テストにおいて「なし」群の点数が他の 3 群より点数が低かった。これは、推論の自己評価機能が、句動詞の学習になっていたからであると予想する。

また 1 回目テストにおいて「なし」群以外の 3 群では、点数の差が小さかった。情報のインプット量が異なるにもかかわらず点数に差が生まれなかった理由として、実験参加者はコア・イメージなどの視覚的情報を利用して単語を学習する経験に乏しく、そのため今回の学習時に視覚・触感情報をうまく扱えなかったと予想する。

2 回目テストではコア・イメージを提示した 2 群が、1 回目と比較して点数を伸ばした。これは、脳内にインプットした情報が整理され、コア・イメージが記憶を引き出すきっかけとなったからであると予想する。

しかし設問ごとの正答率を分析した結果、4 群全てで正答率が低い設問が 1 回目・2 回目テストの両方で確認された。そのような設問（句動詞）については、さらなる支援が必要である。

5.2 推論の自己評価について

推測に対しての学習者の自信の有無に関するデータを、一例文ごとに取得することが出来た（「なし」群は推論の自己評価機能を搭載していないので除いた）。

結果を分析する際、学習者の推論と、解答との比較の組み合わせ 7 パターンを「訳が予想出来て、かつほぼ正解だった」、「予想もしくは訳が不完全だった」、「予想した訳が間違っていた」、「訳が予想できなかった」の 4 つにまとめた（表 5）。表中の数字は、各群の学習者の平均値である。

表 5：推論の自己評価と解答との比較の結果

(1)推論の自己評価	(2)推論と解答の比較	(1)と(2)の組み合わせをまとめたもの	推論あり	推論あり イメージあり	推論あり イメージあり 触感あり
「予想できた」	「ほぼ正解」	訳が予想出来て、 かつほぼ正解だった	52.8%	59.8%	54.3%
「予想できた」	「表現が違ったが、 大体あっていった」	予想もしくは訳が 不完全だった	30.6%	25.8%	27.2%
「なんとなく 予想できた」	「ほぼ正解」				
「なんとなく 予想できた」	「表現が違ったが、 大体あっていった」				
「予想できた」	「間違っていた」	予想した訳が 間違っていた	8.6%	8.7%	12.2%
「なんとなく 予想できた」	「間違っていた」				
「予想できなかった」		訳が予想できなかった	7.8%	5.2%	5.5%

コア・イメージを提示して推論の判断材料を増やしたり、触感機能を追加して句動詞の意味の内面化を促進したりすると、推論の成功率が上がると予想していたが、3 群の間で有意な差は見られなかった。コア・イメージが句動詞の多義性を妥当的に説明できることは先行研究で確認されているので、推論を成功に導くには、コア・イメージの提示方法や触感機能にさらなる改善が必要であると思われる。

5.3 アンケート調査の結果について

システムに対する印象・感想をまとめたものを表 6 に示す。

表 6：システムに対する印象・感想

	とても 楽しかった	楽しかった	何も感じ なかった	少し 辛かった	辛かった
なし	0	3	4	5	1
推論あり	2	10	1	1	0
推論あり+イメージあり	3	5	1	3	0
推論あり+イメージあり+触感あり	4	5	1	1	1

Kruskal-Wallis 法で分析した結果, 群間で有意差が見られた($p=0.021$). その後, Steel-Dwass 法で多重分析した結果「なし」群と「推論あり」群において, 有意差が見られた($p<0.01$). 推論の自己評価機能は, 学習者に対して学習上の楽しさを与えることがわかった.

また, システムの覚えやすさについて記述式で回答してもらった. コア・イメージを提示しない 2 群で多かった解答は「例文が豊富でよかった (27 人中 8 人, 29.6%)」や「穴埋め部分以外の日本語から, 答えが予想出来てしまう (27 人中 6 人, 22.2%)」であった. コア・イメージを提示した 2 群の学習者で多かったのは「絵があることでイメージを感覚的に覚えることが出来た (24 人中 17 人, 70.8%)」という意見だった.

システムの改善点について記述式で回答してもらったところ, 全体で多かった解答は「記憶を整理する場面が欲しかった (51 人中 8 人, 15.7%)」であった. コア・イメージを提示した 2 群の学習者で多かったのは「イラストをもっと豊富にしたり, 音声やアニメーションを付けたりしてほしい (24 人中 8 人, 33.3%)」や, 「コア・イメージから訳を推論するのが難しい例文があった (24 人中 3 人, 12.5%)」だった. 自由記述欄では, 「システムに遊びの要素があればよかった (51 人中 3 人, 5.9%)」という解答もあった.

6. まとめと今後の課題

句動詞の学習に関する問題を解決するために, 推論のメタ認知やコア理論を考慮し, かつタブレット端末の触覚機能を活かして句動詞の語感を学習できるシステムを提案し, 開発した. その後, システムの有用性を検証するために, 搭載する機能の有無によって, 4 つの学習者の群を設定し, 評価実験を行った.

システム使用後のテストに関するデータからは, 本研究が提案する「推論あり+イメージあり+触感あり」群が, これらの機能を搭載しない群に比べて, 有意に句動詞の記憶を保持できることがわかった.

アンケートの結果からは, 推論の自己評価機能が学習上の楽しさを生むことがわかった. また, 学習者は本システムの例文の豊富さやコア・イメージの提示を肯定的に受け止めていることがわかった.

以上をまとめると, 推論の自己評価, コア理論および触覚機能を考慮した本システムは, 句動詞の学習の定着に有効であるということがわかった.

今後の課題として, 推論の自己評価の結果に有意な差は見られなかったもので, 推論を正しい訳へ導くような, システムのさらなる改良が必要だと考える.

参考文献

- iknow TOEIC 苦手英単語熟語 TOP20 (<http://iknow.jp/toeicca>) [2016, February, 8].
- 中村俊祐(2013)「第二言語習得における句動詞三語句動詞の学習において日本人学習者が直面する問題点」『慶応義塾大学湘南藤沢学会』13, pp.87-98.
- 田中茂範・佐藤芳明・河原清志(2007)『NHK 新感覚☆キーワードで英会話 イメージでわかる単語帳』日本放送協会出版.
- 田中茂範(2011)『田中茂範先生のなるほど講義録③ネイティブ感覚の英語力アップ 英語のパワー基本語[前置詞・句動詞編]』, コスモピア株式会社.
- 田中茂範・佐藤芳明・阿部一(2006)『英語感覚が身につく実践的指導法 - コアとチャンクの活用法』株式会社大修館書店.
- 福島宙輝・諏訪正樹(2012)「学習者に帰納理論を促す「コア理論」の教授法」『人工知能学会全国大会論文集』26, pp.1-4.
- 佐藤健(2003)「英語多義語学習におけるイメージ・スキーマの重要性と, ニュースメディアを用いたその表示の意義について」『情報メディア研究』2, pp.57-62.
- 川村義治(2006)「イメージと記憶 なぜ身体動作イメージは英単語の記憶再生に効果があるのか」『教育メディア研究』12(2), pp.31-41.
- 株式会社日経サイエンス(2016)「特集 教育改革に挑む米国」『日経サイエンス SCIENTIFIC AMERICAN 日本語版』46(2), pp.92-101.
- Mikan (<http://mikan.link/>) [2016, February, 8].
- 脳に刻む TOEIC 英単語 (<https://itunes.apple.com/jp/app/naoni-kemutoeic-ying-dan-yu/id686319818?mt=8>) [2016, February, 8]
- Monaca 公式サイト (<https://ja.monaca.io/>) [2016, February, 8].
- weblio 英和・和英辞書 (<http://ejje.weblio.jp/>) [2016, February, 8].
- みんなで学ぶ NHK 語学フレーズ ゴガクル, (<http://gogakuru.com/index.html>) [2016, February, 8].
- TOEIC®プログラム DATA&ANALYSIS2014, (http://www.toeic.or.jp/library/toeic_data/toeic/pdf/data/DAA.pdf) [2016, February, 8].
- google フォーム, (https://www.google.com/intl/ja_jp/forms/about/) [2016, February, 8].
- 田川友瑛・由井蘭隆也(2016)「英語句動詞の語感学習を支援するタブレット端末教材の開発と評価」『研究報告グループウェアとネットワークサービス (GN)』97(12), pp.1-7.

連絡先

住所：〒923-1292 石川県能美市旭台 1-1 北陸先端科学技術大学院大学

名前：田川 友瑛

E-mail : s1450017@jaist.ac.jp