

# 画像検索を利用した英単語学習方法の検討

安田 圭志      川嶋 裕幸      木村 寛明

株式会社 KDDI 研究所

{ke-yasuda,hi-kawashima,ha-kimura}@kddilabs.jp

## 1 はじめに

近年、Google Glass 等に代表されるウェアラブルデバイスの開発が急速に進んでおり、このようなデバイスを普段から身につけて生活をするという状況が現実のものとなりつつある。

本論文では、ウェアラブルデバイスの教育分野への利用方法について検討する。従来より、比較的大型のヘッドマウントディスプレイを用い、仮想空間で学びの場を提供するという取り組みが行われている [1]。本論文では、このような一時的な体験型の学びを対象にするのではなく、比較的小型のグラスディスプレイを常時着用し、定期的に英単語などの暗記用コンテンツが配信されるというような利用状況を想定している。

ここで、英単語学習について注目すると、学習対象の英単語と関連する画像とを同時に提示することが、単語の意味を正しく理解させたり [2] 学習の動機付けなどに有効である [3] との報告がなされている。このような観点から、英語学習のための英語カルタ [4] が作成され、その学習効果の検証がなされている。

これらの英単語学習時における画像提示に関する研究は、小学生などを対象にしているが、グラスディスプレイという限られた大きさのディスプレイで、効率的に情報を提示する必要があるという状況では、一般の学習者にも有効であると考えられる。

ただし、このような方法は、学習対象の単語毎に関連した画像を整備、収集する必要があり、教材作成は、非常に大きなコストを要する。本論文では、この問題を解決するため、画像検索エンジンを用いて、学習対象の単語に関連する画像を取得する方法について検討する。

## 2 提案システム

従来より、英単語学習を目的とした画像検索の研究がなされている。従来法では、文書と写真が紐付けされたデータから、ベクトル空間モデルを応用して、学習対象の単語に関連する画像を抽出している [5]。このような方法では、事前に画像を含む文書を収集し、画像検索システムを構築する必要がある。本研究では、このようなコストを避けるため、既存の画像検索 API を利用し、学習対象の単語に関連する画像を検索するというアプローチをとっている。

画像検索 API を用いる場合、検索順位 1 位に出た検索結果が学習対象の単語に関連する画像であるという保証は無い。このような問題に対応するため、提案手法では、検索順位 1 位の画像が、学習対象の単語と関連しないと判断された場合には、検索順位 2 位の画像を提示することを想定している。

検索された画像の適不適については、指導者側で判定する方法と、学習者自身で判定する方法とが考えられる。前述の方法では、日英双方の意味を考慮した上で、適切な画像が提供されるという利点がある。後述の方法では、原言語側の単語の意味のみしか考慮せず、目的言語の意味から見ると誤った画像を対応付けてしまう可能性があるものの、学習者自身が個別に作成した単語リストでも学習することが可能であるという利点もある。3 では、これらの 2 つの観点からの評価を実施している。

## 3 画像検索評価実験

### 3.1 実験条件

画像検索 API により得られる画像が、学習対象の単語に関連する画像であるかどうかの評価を実施した。実験には、神田外語学院で作成された TOEIC 対策単語リストの内、260 単語 (日英 260 単語対) を評価セットとして用いた。260 単語の内訳は、名詞が 82%、動詞が 14%、副詞形容詞が 4% である。また、画像検索 API は、Google が提供する画像検索 API (2014 年 1 月中旬のもの) を用いた。

得られた画像の評価は、2 段階で実施している。1 段階目の評価では、日本語と英語を理解する TOEIC スコアが 860 以上の評価者 1 名 (評価者 A) が、日英双方の単語の意味を考慮した上で、得られた画像が関連する画像であるかどうかの評価を行っている。

2 段階目の評価では、前述の評価者 A に加え、2 名の一般の日本語母語話者 (評価者 B,C) が、評価を行っている。評価者 B,C に対しても、日英の単語対を提示しているが、評価者にとって未知の英単語である場合は、日本語の意味のみを考慮して評価がなされている。また、2 段階目の評価では、正しい画像が得られなかった場合について、検索順位 2 位の画像を提示することの有効性を評価するため、1 段階目の評価において、日本語と英語どちらの検索キーワードでも関連

する画像が得られなかった単語（69 単語）を評価対象としている。

両評価において、単語の意味を表わすような画像であっても、以下の条件に該当する場合は、関連しない画像と判断した。

- ・会社や団体のロゴや、文字だけの画像。
- ・プレゼンテーション資料、説明資料などで、一瞥しただけでは意味の理解が出来ない画像。
- ・教育において相応しくない公序良俗に反する画像。

### 3.2 実験結果

表 1 に 1 段階目の評価結果を示す。評価実験では、日本語と英語からなる訳語対のうち、それぞれの言語の単語をキーワードとして画像検索した場合に、検索順位 1 位の画像が、訳語対に関連する画像である割合（関連画像取得率）を示している。また、図中の「日本語と英語」では、評価時に、日本語と英語のそれぞれの言語のキーワードを用いて画像検索を行い、それぞれの検索結果で順位が 1 位となった画像を 2 つ準備する。評価者はこれらの内、いずれか一方でも評価対象の単語と関連性があれば、関連性があると評価している<sup>1</sup>。従って、日本語と英語の 2 語をキーワードとして検索した訳ではない。

表 1 より、関連画像取得率を言語間で比較すると、日本語で検索した場合には 51.2%、英語で検索した場合は 53.1% となり、英語での結果が僅かに高くなった。ベクトル空間モデルを用いた従来法に関する研究では 46% との報告がなされている [5]。評価指標や、評価セットが異なるため、直接的な比較はできないが、従来法よりも高い精度が得られている。

また、表 1 より、日本語と英語の検索結果の内、いずれか良い方の画像を用いることにより、関連画像取得率を 73.5% まで上げることが可能であることが分かる。品詞毎に比較すると、名詞では言語間に大きな違いが無いが、動詞、形容詞、副詞といった品詞では、日本語での検索結果の関連画像取得率が著しく低くなっている。このような知見は、単語毎に検索言語を自動決定する際に役立つと考えられる。

表 1: 関連画像取得率 (検索順位 1 位の画像)

品詞	日本語	英語	日本語と英語
名詞	56.8%	54.0%	77.5%
動詞	24.3%	54.1%	59.5%
副詞, 形容詞	20.0%	40.0%	40.0%
全体	50.8%	53.5%	73.5%

表 2 に 2 段階目の評価結果を示す。2 段階目評価では、日本語側でのみ画像検索を行っている。評価結果をみると、評価者により値は異なるものの、平均して 15% 程度の関連画像取得率が得られている。評価者毎に比較すると、日英双方の意味を考慮している評価者 A の関連画像取得率が、評価者 B と C の平均 (14.5%) に近い値となっている。このことから、2 で述べたように、学習者自身で画像の取捨選択を行うことにより、

<sup>1</sup> 日本語の評価結果と英語の評価結果の論理和に相当。

誤った画像が対応付けられて、関連画像取得率が著しく高くなることはなかった。

表 2: 関連画像取得率 (検索順位 2 位の画像)

評価者	関連画像取得率
A	15.9%
B	11.6%
C	17.4%
平均	15.0%

## 4 まとめと今後の検討課題

本論文では、英単語学習の際に提示する画像を、画像検索 API を用いて取得する方法について検討した。Google の画像検索 API を用いた実験では、260 単語の内、73.5% の単語については、英単語もしくは、その日本語の訳語を用いた画像検索結果の上位 1 位の画像が関連する画像であった。関連する画像が得られなかった 69 単語については、検索結果 2 位の画像を示すことより改善が得られるかを調べた。評価実験の結果、69 単語の内、15% の単語については、関連する画像が得られた。

今後、日本語と英語で検索された画像の内どちらを採用するかを自動判定する枠組みが必要である。この点については、学習対象の単語の品詞の情報や、辞書などから得られる多義性の情報などを用いることにより、自動化することが可能であると考えられる。今後、これらの機能を実装し、スマートフォンや、グラスディスプレイを用いて評価実験を行い、本学習手法による英単語学習の学習効果の検証を行って行きたい。

謝辞

本研究を行うため、TOEIC 対策用単語リストを提供して下さった専門学校神田外語学院に心より感謝いたします。

## 参考文献

- [1] Roussou, M. et al. (2006). “The Virtual Playground: an Educational Virtual Reality Environment for Evaluating Interactivity and Conceptual Learning”. *Journal of Virtual Reality*, **10.3-4** pp.227-240.
- [2] I. S. P. Nation(1990). “Teaching and Learning Vocabulary”.
- [3] 青木昭六他 (1983) “英語指導法ハンドブック 3 指導技術編”.
- [4] 西垣知佳子他 (2007). “小学校英語における日常生活語彙の指導 語彙選定と英語カルタの開発・活用”. *千葉大学教育学部研究紀要*, **55** pp.255-270.
- [5] 福留拓也他 “画像検索を用いた英単語イメージ獲得”. *平成 19 年度信学会東京支部学生会研究発表会*, p.190.