

全身で演技をすることによる英単語学習システム

English Word Learning System for Children to Learn by Acting Whole Body

山崎 健成
Kensei Yamazaki

角 薫
Kaoru Sumi

公立はこだて未来大学システム情報科学部
Future University Hakodate of System Information Science

Abstract: We developed an English verb learning system for elementary and junior high school students by acting the verb meaning on their own and showing a character's acting in the game. The students learn English verbs by listening to the pronunciation of English words, understanding the meaning, pronouncing the verb, acting on their own, and watching the character's actions that was reflected their own actions. The result shows that the system is effective for learning English verbs by conducting an experiment using elementary school sixth graders as subjects.

1. はじめに

本研究では、学習する英単語の動詞の意味を学習者が演じ、ゲーム内のキャラクタがその動作をすることで英単語を学習するシステムを開発した。

現在、世界的に共通の言語である英語の学習は子どもたちにとって必須となりつつある。日本では中学生から英語の教科が必修化されているが、文部科学省によると 2020 年には小学校で必修教科としての英語が開始される予定である。小学 3, 4 年生では英会話をし、小学 5, 6 年生では読み書きや英作文など本格的な英語学習が開始されることとなる。

しかしながら、中学生で英語学習のモチベーションを保つことができるのは約 4 割である[1]と言われている。さらに 2014 年の Benesse によるアンケート結果によると、日本の中学生の約 6 割が英語を苦手としており、苦手としている理由として約 7 割が「単語が覚えられない」こととされている。

英単語を学校の授業で勉強する場合、教科書や単語帳などを用いた紙媒体テキストベースの学習方法がほとんどである。しかし、児童向け英会話塾では、実際に体を動かして英語を覚えている授業もある。英単語を覚える際には、ジェスチャを使用して説明した方が、より多く単語を覚えていたことが実験で示されている[2]。このように、英単語を覚える際には、文字のみの情報より、ジェスチャやイメージを多用した方が記憶と意味を結びつけられるとされている[3][4][5][6][7][8]。

さらに、自身が動くだけではなく動きを見ることも記憶効果に影響があるとされている。固有名詞について、ジェスチャを見ながら学習するパターンとジェスチャはなく口頭のみで学習するパターンの 2 パターンで学習し、記憶成績に差があったかどうか検証した結果、ジェスチャを見ながら学習を行った方が記憶の成績が良かったが実験により示されている[9]。また、大学で教授が講義する際、身振り手振りをした場合としない場合ではどちらがより学習記憶に結び付きかを検証した結果、身振り手振りがあった方が学習結果は向上したことが実験により示されている[10]。文字のみを見たとき、絵を見たとき、ジェスチャを見たときの 3 つのパターンで、物語性のある文章を覚えた結果を比較検証した結果、文字や静止画を見た時より、ジェスチャを見た方が学習結果は向上したことが挙げられた[11]。

ジェスチャにより英語を学習するゲームとして、Leap Motion

を用いて単語を手話と共に学習し、指定された物を部屋から探し単語を学習するシステムも開発されている[12]。ここでは、主に使用するのは腕のみであり、全身を使う動きを表現できないものであった。本研究で提案システムは全身を使用して英単語を覚えるシステムである。それにより実際の単語の意味の動作を演技することができる。

本研究では、小学生や中学生を対象に、簡単に英単語を覚えられることを目的として、ジェスチャによる学習を取り入れ、学習者がその単語を学習する際に実際に演技し、演技した動きをキャラクタで再現しシステム上に提示し、それを見ながら学習するシステムを開発する。また、本システムを使用することで、学習者が英単語を覚えられるかどうかを検証する。

2. システム概要

本システムは英単語(動詞)の意味を学習者自身が演じ、演技した動きをゲーム内のキャラクタが動くことで英単語を学習できるものとなっている。

システムは全部で 3 つの画面が存在する。ランダムに英語の動詞をシステム内で表示し、意味、発音を確認する出題画面、その動詞を実際にユーザが演技し、ユーザが演技した動きが画面内のキャラクタに反映される演技画面、単語の意味を問う問題が出題される解答画面の 3 画面である。

2.1 出題画面

出題画面は、3 種類のボタンとテキストが表示される外見となっている。単語の出題方法は動詞の csv ファイルに保存された動詞をランダムに選択するものである。動詞 csv ファイルは、同じ行に左から動詞原型、意味、三人称単数形、過去形、過去分詞形、進行形となっている。選択と同時に、学習する単語の列番号を txt ファイルに保存する。3 種類のボタンはそれぞれ「意味」、「発音を聞いてみる」、「動いてみる」がある。「意味」ボタンを押すと csv ファイルからその単語の意味の部分を読み込み、発音を再生する。「動いてみる」ボタンを押すと、次のシーンへ遷移し、それと同時に Anaconda Prompt を起動させる。

2.2 演技画面

Anaconda Prompt が起動すると OpenPose と呼ばれるモーションキャプチャアプリケーションが起動する。OpenPose とは、CMU-Perceptual-Computing-Lab によって開発されたオープンソースのボーン取得システムである。動画や写真から人体を検出し、検出した人体から体の各部位の 3 次元の位置情報を出

力するシステムである。学校や家庭で簡単に使用できるように web カメラのみを使用してできるため OpenPose を利用した。

動きを撮り終わると図 1 のように画面にキャラクターと「勉強する」ボタンが表示される。キャラクターはユーザが直前で行った動きをするようになる。「勉強する」ボタンを押すと最後のシーンへ遷移する。



図 1 wonder(不思議に思う)を演じる学習者とキャラクター

2.3 解答画面

解答画面では画面上部に問題文、中央にはキャラクター、下部には 3 つの回答ボタンがある。問題文は「(学んだ単語)はどんな意味でしょう?」と表示されている。キャラクターは前の画面と同様にユーザから取得したモーションで動かしている。回答ボタンには正解の意味と不正解の異なる 2 つの意味の 3 つの選択肢が位置はランダムで表示されている。不正解のボタンを押すと、「残念もう一度よく思い出してね」と表示される。正解ボタンを押すと初めの画面へ遷移する。

2.4 モーションの反映

取得したユーザの動作をキャラクターに反映させる際の流れを説明する。初めに、OpenPose によってユーザの動作からボーン位置情報を含んだファイルを出力する。フレーム毎に各関節の座標が出力されている。Tensorflow を用いてそのファイルから解析データを出力する。その後、解析データを用いてモーションファイルを出力する。最後に、出力されたモーションファイルを Unity 上で動くモーションデータに変換し動作させる。

3. 実験

本研究で開発した英単語学習システムの評価を目的に地域小学校 6 年生の児童 20 人を対象として 2 週間に分けて 2 度実験を行った。実験は小学校の授業の一環として行われた。授業の流れとしては、英語の普及率など簡単な概要を学んでもらった後、アイスブレイクのため、Simon says game を行った。Simon says game とは出題者と演技者に分かれて行うゲームである。ルールとしては、出題者が「Simon says」と言ったときのみ演技者は出題者の言った動きをする。逆に「Simon says」と言わなければ演技者は出題者の言った動きをしてはいけない。Simon says game で使った単語はシステムで利用した単語とは異なるものであった。アイスブレイク終了後、実験を行った。

システム使用の流れは図 2 のように、初めに発音と意味を確認し学習者に発音をしてもらった。その後、演技をしてもらい、その動きを確認してもらった。演技を確認する際、音声や意味も一緒に提示した。最後に、クイズを解いてもらった。

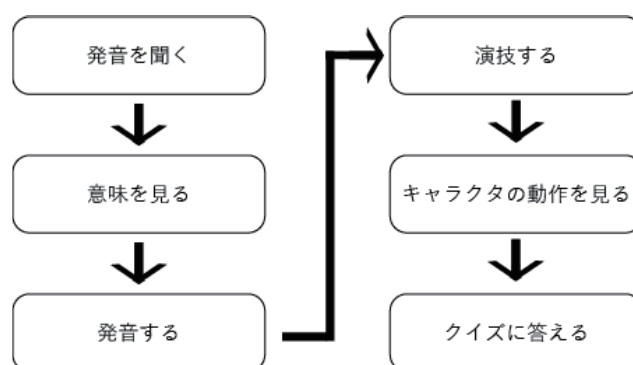


図 2 システム使用の流れ

3.1 実験 1 週目

図 3 のように験材料として、デスクトップパソコンおよびシステム、ディスプレイ 2 台、web カメラ、事前事後テスト、事後アンケートの資料を作成した。アンケートは 5 段階評価ならびに自由記述を用いて総合的に評価した。

実験手続きは、初めに事前テストを 5 分を行った。次に、本システムを 20 分利用してもらった。最後に事後テストを 5 分と事後アンケートを 5 分間行ってもらった。実験は 10 人ずつ同時に行われた。これを 1 セッションとする。残りの 9 人は別室で待機してもらい、セッションが終了すると交代してもらった。初めに 10 人同時に全体の説明をし、その後、事前テストを同時に行った。次にシステムを 2 人ずつ使用してもらった。その際、操作している画面は他の 8 人も同時に見る状態になっていた。操作する 2 人は 1 人がマウス操作、もう 1 人が演技をした。これを 1 語学習する毎に交代し、1 セッション毎、3 回×5 グループで 15 回行った。最後に事後テストと事後アンケート行なって実験終了とした。

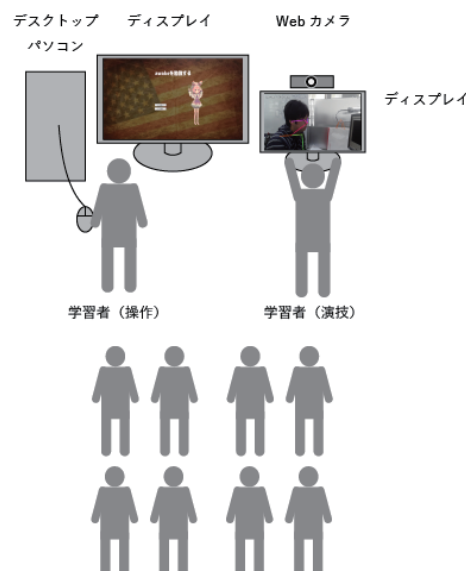


図 3 実験の様子

3.2 実験 2 週間目

実験材料は実験 1 週目と同じものを用意した。

実験手続きは、最初から本システムを 20 分(15 回)行ってもらった。最後に事後テストを 5 分と事後アンケートを 5 分間行ってもらった。実験は 10 人ずつ同時に行われた。これを 1 セッションとする。残りの 9 人は別室で待機してもらい、セッションが終了すると交代してもらった。初めに 10 人同時に全体の説明をし、

その後、事前テストを同時に行った。次にシステムを 2 人ずつ使用してもらった。その際、操作している画面は他の 8 人も同時に見る状態になっていた。操作する 2 人は 1 人がマウス操作、もう 1 人が演技をした。これを 1 語学習する毎に交代し、1 セッション毎、3 回×5 グループで 15 回行った。最後に事後テストと事後アンケート行って実験終了とした。また、事後テストは 1 週目に使用したものの出題順を変更したものを解答してもらった。

3.3 事前事後テスト

事前事後テストは動詞の意味を語群から選択する形式の問題とした。出題する順番は位置で覚えてしまう可能性があったため毎回変更した。出題した単語は表 1 の通り 12 語とした。事前事後テストの語群は表 2 のように 20 語とした。レベルは簡単にならないよう出題した単語は中学 2,3 年生程度で学習する単語であり、小学 6 年生には少し難しい単語とした。(図 4 参照)

表 1 出題した英単語群

Awake	climb	decide	Discuss
exercise	hurt	introduce	Realize
Shake	understand	Wonder	Worry

表 2 選択肢の語群

跳ぶ	傷つける	手をたたく	座る
伸びる	蹴る	決める	実現する
歌う	目が覚める	理解する	悩ませる
紹介する	発見する	不思議に思う	話し合う
登る	わくわくする	練習する	揺すぶる

英語問題

1、英語の意味を下から選んで書いてください

(1) wonder _____

(2) shake _____

(3) introduce _____

(4) understand _____

(5) worry _____

(6) climb _____

(7) decide _____

(8) realize _____

(9) awake _____

(10) exercise _____

(11) hurt _____

(12) discuss _____

意味

跳ぶ	傷つける	手をたたく	座る
伸びる	蹴る	決める	実現する
歌う	目が覚める	理解する	話し合う
紹介する	発見する	不思議に思う	悩ませる
登る	わくわくする	練習する	揺すぶる

図 4 事前事後テスト

4. 実験結果

1 週間目の実験の事前事後テスト、2 週間目の事後テストの結果として、テストのスコアの平均値は常に上昇していた。(図 5 参照) 球面性の検定より、Greenhouse-Geisser を行った結果、5%水準で有意であった。(表 3 参照) また、多重比較を行った結果、すべてのテスト間において 5%水準で有意であった。(表 4 参照)

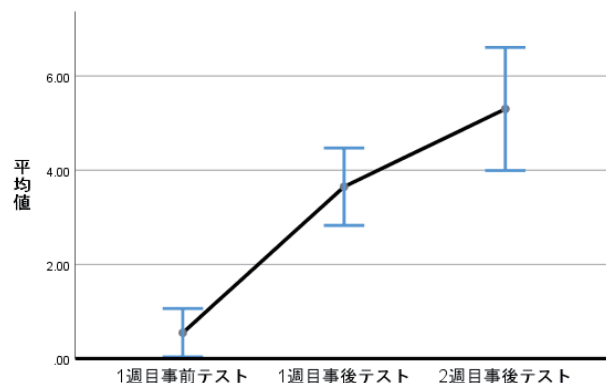


図 5 平均点の推移

表 3 Greenhouse-Geisser

df	MS	F	p 値	偏 η^2
1.327	175.262	51.376	0.00	0.73

表 4 多重比較

	SE	p 値
1 週目事前, 1 週目事後間	0.261	0.00
1 種目事前, 2 週目事後間	0.575	0.00
1 週目事後, 2 週目事後間	0.53	0.017

5. 考察

本研究では英単語の意味を学習者自身が演じ、演じた動きをゲーム内のキャラクタが動く英単語学習システムを開発し、単語学習に効果があるか検証した。実際に学習者が演じて再度その動作を見る学習方法はおおむね効果があったと考えられる。

今回出題された単語は中学 2, 3 年で学習するものであったにも関わらず、テスト結果が向上したことから本システムを使用することで英単語学習能力は向上したと考えられる。

しかし、テスト結果の上昇度合いが 1 週目の事前と 1 週目の事後の間よりも 1 週目の事後と 2 週目の事後の間の方が緩やかになっていた。また、2 度の実験を行って最終的な平均点が満点である 12 点の半分未満という結果となった。これら結果の理由として、開発したシステムは単語毎に異なる回数出題されたためであると考えられる。1 度出題されると後はランダムになるよう設計したため 1 単語あたりの学習結果に違いが表れてしまっていた。例えば、事前事後テストの解答を詳細にみると“wonder”、“shake”の 2 単語の正答率が非常に高かった。それは平均合計出現回の 5 回に対してこの 2 単語の平均合計出現回数は 8.5 回であったためと考えられる。(図 6 参照) “exercise”の出題回数が少ないにも関わらず、正答率が高い理由については日常会話で“エクササイズ”という言葉を使用することが多いため、簡単に覚えられたためであると考えた。また、今回出題した単語が難しかったこと、使用回数が 2 週間に分けて 2 回のみであったことも最終平均点数が半分未満になってしまったに影響していると考えられる。

今後の展望として、一定回数出題された単語もしくは、

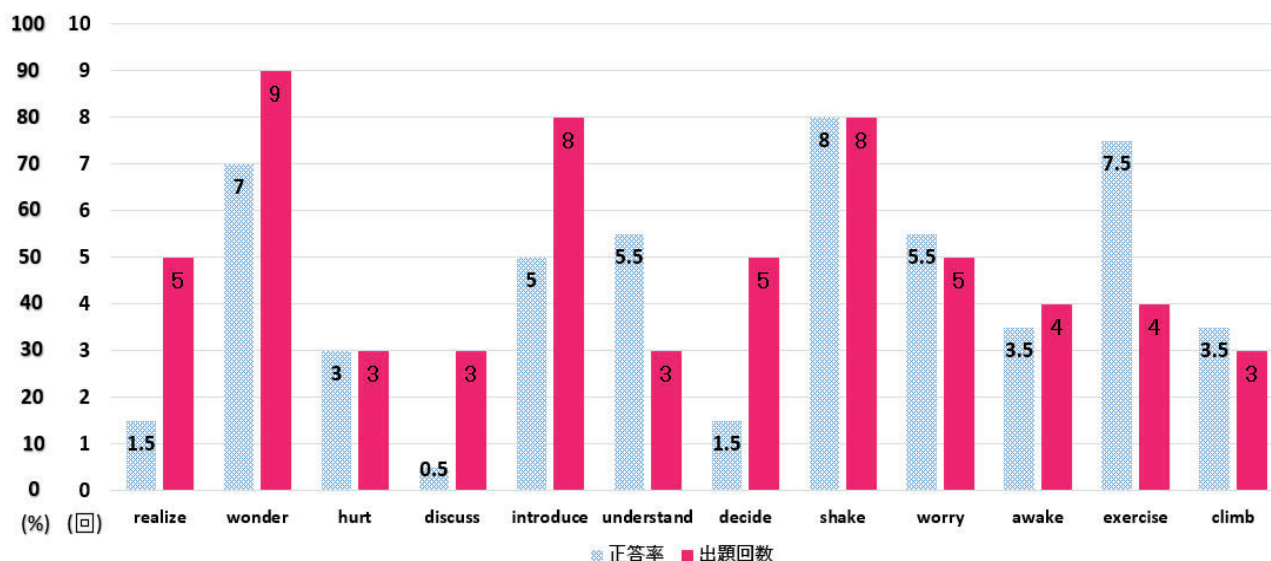


図6 正答率と出題回数

学習者が確実に覚えてしまった単語は除外するシステムを追加するべきだと考えている。また、今回使用した単語以外の単語を収録し、使用期間を多くするべきだと考えている。

6. まとめ

本研究の目的は英単語の意味を学習者自身が演じ、演じた動きをゲーム内のキャラクタが動く英単語学習システムを開発し、学習者が使用することで新しい英単語を覚えることができるかどうか検証することであった。結果として、確かに学習者は英単語を覚えることができた。しかし出題に偏りがあったため、覚えた単語に偏りがあった。よって学習者が覚えた単語は除外して出題するように改善するなどすることでより良くなると考えられる。

7. 謝辞

実験にご協力いただいた、函館市立赤川小学校の皆様には感謝申し上げます。

参考文献

- [1] 山森光陽. 中学校1年生の4月における英語学習に対する意欲はどこまで持続するのか. 教育心理学研究, 2004, 52, p. 71-82.
- [2] 川村義治. 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, 2006, vol. 12, no. 2, p. 31-41.
- [3] Allen, L. Q. (1995). The effects of emblematic gestures on the development and access of mental representations of French expressions. The Modern Language Journal, 79, 521-529.
- [4] Tellier, M. (2009). The effect of gestures on second language memorization by young children, Gesture, 8, 219-235
- [5] Kelly, S.D., McDevitt, T., Esch, M.: Brief training with co-speech gesture lends a hand to word learning in a foreign language. Language and Cognitive Processes 24, pp. 313-334 (2009)
- [6] Macedonia, M., Muller, K., Friederici, A.: Neural correlates of high performance in foreign language vocabulary learning. Mind, Brain and Education 4(3), pp. 125-134 (2010)
- [7] Macedonia, M., von Kriegstein, K.: Gestures enhance foreign language learning. Biolinguistics 6(3-4), pp. 393-416 (2012)

- [8] Macedonia, M., Knosche, T.R.: Body in mind: How gestures empower foreign language learning. Mind, Brain, and Education 5, pp. 196-211 (2011)
- [9] 林拓弥, 日根恭子. 形式ジェスチャが記憶に与える影響, 日本認知心理学会第15回大会, 2017, p4-13
- [10] 長谷川大, 白川真一, 佐久田博司. Pedagogical Agent の導管メタファ・ジェスチャが学習者の理解に与える効果, 情報処理学会論文誌とコンピュータ, 2018, p83-92
- [11] 濱本秀樹. 統語構造を反映したジェスチャー: 記憶・再生効果に関する予備的研究, 文学・芸術・文化第26巻第2号. 2015, p35-62
- [12] 増田翔, 寺本健吾, 佐々木大志, ドミニク・カスツジャ・バゲンダ, 角薫. ジェスチャで学ぶ英語学習システム, ヒューマンインターフェースシンポジウム 2015, ヒューマンインターフェース学会, 2015