

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 3 日現在

機関番号：35413

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2011～2013

課題番号：23520781

研究課題名(和文) 小学校英語の単語認知に関する実証的研究と英語活動に使用できる将来的教材開発

研究課題名(英文) Empirical research of elementary school pupils' word cognition and development of future teaching materials for English activities

研究代表者

三宅 美鈴 (MIYAKE, Misuzu)

広島国際大学・心理科学部・教授

研究者番号：50352034

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,900,000円、(間接経費) 1,170,000円

研究成果の概要(和文)：AR教材はその特徴である印象度の強さと注目度の高さにより抽象的で捉えにくい形容詞の習得に効果があった。名詞においては今回の実験材料では従来の絵カードと有意差はなかったが一月後に記憶を辿らせた結果、最初に出てきた単語の多くがAR教材を使用した単語であったことから印象度の強いAR教材は単語記憶の定着度を高かめることが期待できることもわかった。またAR教材を改良し新たにMagicBoxおよびPhonicsという二つの教材を将来的教材として開発した。

研究成果の概要(英文)：It was found that AR materials were effective for acquiring adjectives because of the strong impact of AR materials, which was one of their features. For nouns, although a significant difference was not found statistically between AR materials and picture cards from the results of the pre- and post-tests, it was found that AR materials were effective for embedding the words in the participants' memories. For verbs, there was statistically no significant difference between AR materials and picture cards because of too much attention to the motion video. After the experiments, two revised materials were developed as the future teaching materials for English activities.

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：小学校英語教材 AR(拡張現実感) 単語認知

1. 研究開始当初の背景

これまでの研究では、小学校英語活動での文字指導に関して、未だ統一の見解が示されていない現状を踏まえ、中学校とは違った方法で、また言語形成期である小学生の特徴を生かした活動として「絵本読み聞かせ」に注目してきた。そして、小学校 5・6 年生を対象に、音と文字とを帰納的に結び付ける実験的試みとして 4 か月に亘る「絵本読み聞かせ」活動を 2010 年秋に実施した。そのデータ分析の結果、音と文字との結び付け能力が向上し、正答語への反応時間が短縮したことから、すでにある程度音と文字とを結びつけられている単語は、音と文字とが結びついた形でレキシコンの中に蓄積されることが分かった。実験に使用した絵本は、読み上げられる音と文字とが同期するように工夫されており、文字への注目度が高まったことも確認している。しかし、これまでの研究では、意味理解を含めた単語認知の包括的研究には至っていないこと、また注目度向上によって意味理解度が変化するかなどまだ疑問点が残っている。よって、本研究では、小学校高学年の単語認知に関して包括的に理解するために、意味理解をも加味した実証実験を実施し研究を進展させることにした。

実施に向けて使用する実験用教材には、将来的教材開発の観点から、拡張現実感(Augmented Reality:以後 AR)の利用を念頭に入れた。これは、すでに一部韓国において「L」と「R」の音の識別に利用されていることや、絵本への応用、太陽と地球の関係を示す理科への応用が見られるなど教育分野での利用が試み始めているからである。ARとは、カメラを通してみるシーンにデジタル情報を付加表示することで、現実シーンに対応した情報を提示する技術である。ARを用いれば、立体感のある画像や、動画を付加することも可能である。

そこで、本研究では、これまで行ってきた平面的刺激教材に代わり、AR技術を利用した教材を試作・開発し、児童の音、文字、意味の結び付けに関して研究を進めることにした。

2. 研究の目的

これまでの英語の「絵本読み聞かせ」による小学校高学年の音と文字との結び付けに関する研究の知見を踏まえ、さらに研究を進め、意味理解も含めた単語認知に関する実証的研究と将来的教材開発を目的とする。

具体的には、将来的教材として試作し

た AR 教材を使用し、小学校高学年を実験参加者とした AR による視覚刺激に対する音、文字、および意味との関連付けに関する単語認知評価テストを行い、AR 教材の効果を考察する。その後、AR 教材の改良を行い、将来的 AR 教材として開発することを目的とする。

3. 研究の方法

(1) AR 教材の試作

試作した AR 教材は、図 1 に示すように英単語とマーカを印刷したカード (AR カード)、USB カメラ、AR 教材アプリケーションをインストールした Windows PC、50 型プラズマディスプレイで構成した。

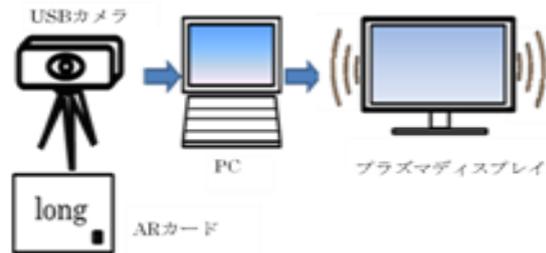


図 1 AR 教材システム

AR カードを USB カメラにかざすことでマーカを認識し、大画面(50 型)プラズマディスプレイに CG 画像あるいはビデオと実像とが重畳して映し出されるように設計した。

3 品詞の AR カードを作成した。形容詞の場合、学習画面は、次のとおりである。AR カードを認識すると CG 制作したイラストを表示するとともに、マーカ認識後に単語の読み (以後音声と称する) を再生する。AR カードのマーカを一旦手で覆うことで、これら一連の動作を繰り返すことができる。これにもう 1 枚の AR カードを追加して、同時認識すると、双方が反対語の場合、対応する絵を表示するとともに○印を表示し、正解音 (ピンポン) を再生する。引き続いて追加した AR カードに対応する音声再生する。それ以外は×印を表示するとともに、不正解音 (ブーブー) を再生する。形容詞の学習画面の一例を図 2 (a) (b) に示す。



(a) (b)
図 2 学習画面の一例—形容詞の場合—

名詞の場合には職業を表す名詞を扱い、例えば「baseball player」であれば、野球の選

手を象徴するユニフォームをCG制作し、カードをかざしている実験参加者の体の上に重なって映し出し、あたかも野球の選手になり替わったように見える仕組みである。ユニフォームを実写の姿に重畳している様子を図3に示す。ARカードは音声と連動しており、USBカメラにかざす毎に音声は2回流れるように設計した。



図3 学習画面の一例—名詞の場合—

動詞の場合は、ARカードをUSBカメラにかざすと、カーテン上にその単語を表示し、同時に音声は2回流れる。次に再生用マークをかざすとその単語を用いたフレーズが2回流れ、対応するビデオが流れる仕組みである。例えば「make」であれば、この単語を使ったフレーズ「make an omelet」が2回流れるとともにカーテンが開き、オムレツを作るシーンのビデオが回り始める。一連の動作を示す学習画面の一例を図4(a)(b)に示す。

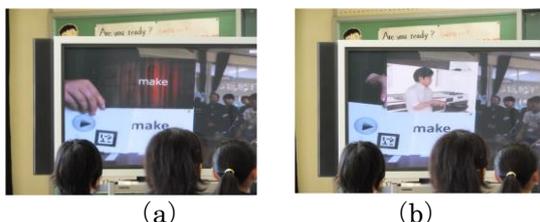


図4 学習画面の一例—動詞の場合—

(2) 実験デザイン

形容詞、名詞、動詞を扱った実験を3回実施した。各実験デザインは下記のとおりである。

①1回目授業：事前語彙テスト、前半15分AR教材使用の英語活動(以後、AR教材)、後半15分従来通りの絵カードを使用した英語活動

②2・3回目授業：前半15分AR教材、後半15分絵カードを使用した英語活動

③4回目授業前半15分AR教材、後半15分絵カードを使用した英語活動、事後語彙テスト

形容詞、名詞、動詞ともに上記順序で実験を行った。

事前・事後語彙テストは同一のテストであり、それぞれ2種類のテストで構成した。1つは、紙ベースのテストで、音とその意味の結び付けを測定する4択問題である。問題数はARカードから10問、絵カードから10問、

各10点満点である。なお形容詞では、音と意味の結び付けの他に音と反対語の結び付けを測定することとし、問題数はそれぞれARカードから5問、絵カードから5問、各5点満点である。もう1つはPCベースで行い、音とスペルの結び付けを測定する4択問題である。問題数は各10問ずつ、各10点満点である。

(3) 形容詞：事前・事後語彙テスト分析結果

① 音と意味 (事前・事後)

結果を図5、6に示す。AR教材を使用した方が、事後テストの結果が良かった。これは音と視覚による意味を自分のタイミングで、同時にインプットされたことの効果と考える。また画面から飛び出すように表示されるイラストの立体感が児童の注目度を高め、記憶に残る要因つまり印象度が高くなったと考えられる。

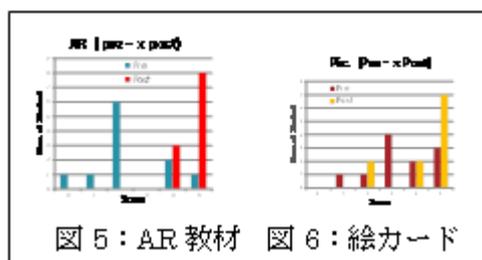


図5: AR教材 図6: 絵カード

② 音と反対語 (事前・事後)

結果を図7、8に示す。反対語においては教材間に有意な差は見られなかった。これは、まず音声でインプットした単語の意味を考え、その反対語を示す英単語を選択するという正解にいたるまでのプロセスが複雑であったためと考えられる。

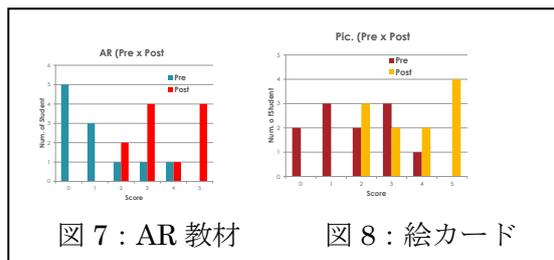


図7: AR教材 図8: 絵カード

③ 音とスペル (事前・事後)

結果を図9、10に示す。AR教材を使用した方が事後テストの結果はよかった。これは、意味理解と同様に自分のタイミングで音とスペルを確認することができたからと考えられる。操作が簡単で生徒が主体的になれるのが効果となって現れた可能性がある。

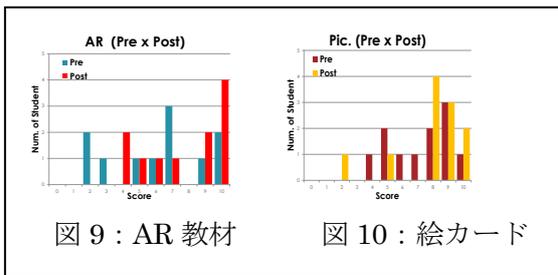


図 9 : AR 教材

図 10 : 絵カード

(4) 名詞：事前・事後語彙テスト分析結果

① 音と意味

結果を図 11、12 に示す。教材による差はなかった。これは実験に使用した名詞のほとんどが外来語として定着していたことが原因と考えられる。

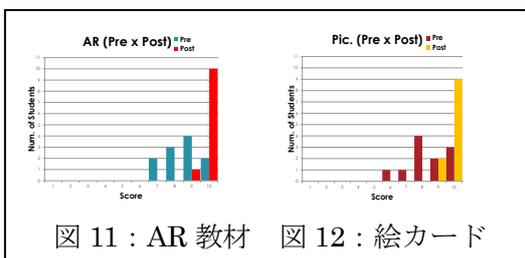


図 11 : AR 教材

図 12 : 絵カード

② 音とスペル

結果を図 13、14 に示す。形容詞の意味の場合と同様の結果で、AR 教材の方が有意な差を持って得点が上がっていた。要因は形容詞の場合と同様で、音とスペルが同時に確認できたことにあると考えられる。

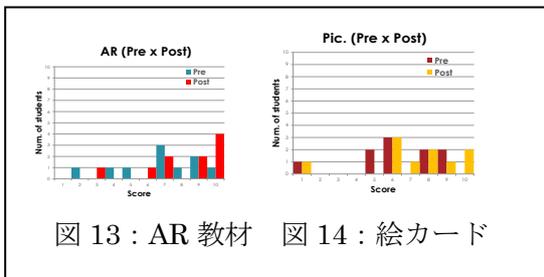


図 13 : AR 教材

図 14 : 絵カード

(5) 動詞：事前・事後語彙テスト分析結果

① 音と意味

結果を図 15、16 に示す。教材間に差はなかった。これは、児童は実際に体を動かしながら動詞の意味を捉えることに長けているため、動画による提示では、絵カードとの差を生み出すことができなかったと考える。

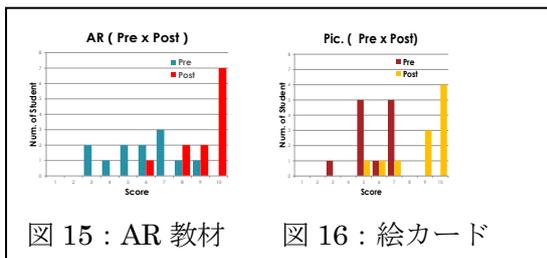


図 15 : AR 教材

図 16 : 絵カード

② 音とスペル

結果を図 17、18 に示す。音とスペルの結びつきにおいても教材間に差はなかった。これは、動画に気を取られた結果、スペルに注意が行かなかったと考えられる。

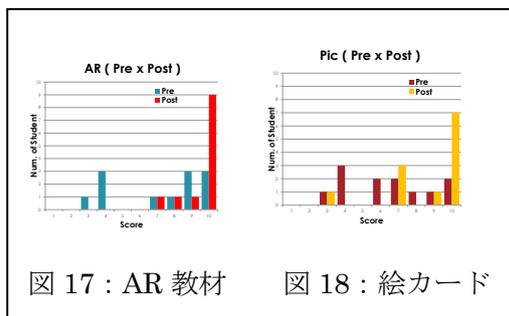


図 17 : AR 教材

図 18 : 絵カード

4. 研究成果

以上の実験結果より、試作した AR 教材はその特徴である印象度の強さと注目度の高さにより、抽象的で捉えにくい形容詞の習得に効果があることがわかった。また、名詞においては、今回の実験材料では、従来の絵カードと有意差は見いだせなかったが、一か月後に、何を学んだか記憶を辿らせた時に最初に出てきた 10 語のうち 7 語は AR 教材を使用した単語であったことから、AR 教材を使用した場合には、単語への印象度が強いインパクトとなり、単語記憶の定着度の向上が期待できる。

また、上記の結果を参考に、AR 教材を新たに改良し MagicBox と Phonics という名前の教材を開発した。MagicBox は、試作で効果があまり見られなかった名詞の音と文字との結びつけに注目しデザインを施した。具体的には、図 19 に示すように、AR カードの使い勝手をよくするためにサイズを 5 cm 角の大きさまで小さくし、文字とマーカを書き込んだ。それを USB カメラの画面内に置くと、マーカを認識して対応する意味を表す絵が CG として文字の下に表示されるしくみである。図 20 に学習画面の一例を示す。複数のマーカを置くことができるようにデザインした。そして絵をクリックすると絵が拡大表示され、音声も同時に再生される。また画面下にはスペルが表示されるようにも工夫を凝らした。絵の上をクリックすることによって、何度でも単語の発音を聞き返すことができる。再度絵をクリックすると絵は元の大きさに戻る。また、クリックする手段としてワイヤレス操作ができるマウスを使用し教師の利便性を改良した。

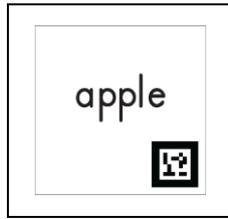


図 19 : MagicBox の AR カードの一例

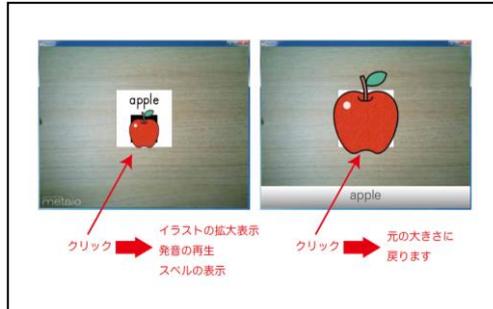


図 20 : MagicBox 学習画面の一例

もう一つは、フォニックス教材の一種であり、文字と音の結びつきに焦点を当てて開発した。これは、将来的に小学校での文字導入も念頭に入れフォニックス教育法を取り入れて開発したものである。フォニックス教材で作成した AR カードの一例を図 21 に、その学習画面の一例を図 22、図 23 に示す。例えば、「b」と「all」、「d」と「esk」といったカードを作成し、生徒が「b」と「all」の2つのマークを隣り合うように並べ、答え合わせボタンをクリックすると、「ピンポン」という正解効果音が流れ、その意味を表す絵が画面中央に表示される。大きく表示された正解画像をクリックすると発音が再生される仕組みである。発音再生が終了すると、縮小しつつ、正解マークの右側に移動する。縮小した画像をクリックすると再び、正解画像は大きくなり中央に表示される。一度正解した画像は、引き続き表示されており、続いて他のマークのマッチングをすることができる。再度発音を確認した場合は、絵をクリックすると音は再生される。もし、間違ったマークを配置し「こたえあわせ」をクリックすると、大きく「×」が表示され、間違い効果音「ブブー」が再生される。「×」は一定時間で非表示になる。USB カメラの視界を遮ると、初期化される。

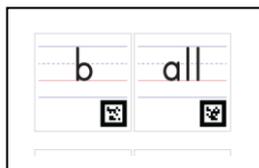


図 21 : Phonics の AR カード一例



図 22 : Phonics 学習画面の一例(1)



図 23 : Phonics 学習画面の一例(2)

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 4 件)

- ① 三宅美鈴、松川文雄、重安哲也、小学校での AR 技術を用いた教材による形容詞の音と意味・スペル・反対語への結び付けに関する研究、日本児童英語教育学会誌、査読有、第 32 号、2013、pp.59-73.
- ② 三宅美鈴、松川文雄、重安哲也、絵本における視線滞留領域を用いた文字認知能力と内容把握力の考察、日本児童英語教育学会誌、査読有、第 31 号、2012、pp.1-21.
- ③ 三宅美鈴、松川文雄、重安哲也、Effects of Listening-to-and-looking-at Picture Storybook Activities: In Terms of Matching Sound and Spelling、全国英語教育学会紀要 ARELE、査読有、第 22 号、2011、pp63-77.
- ④ 重村光星、三宅美鈴、松川文雄、重安哲也、小学校外国語活動に使用する拡張現実感電子教材の提案、電気学会研究会(情報システム研究会)資料 IS-11-076、2011、pp.5-9

〔学会発表〕(計 6 件)

- ① Misuzu Miyake、Examination of new educational materials using AR technology on learning three parts of speech: adjective, noun, and verb. 11th Asia TEFL International Conference, 2013 年 10 月 29 日(日) Ateneo de Manila University, Philippines.
- ② 三宅美鈴、松川文雄、小学校英語活動で試用した AR 教材の効果に関する研究—名詞の音と意味・スペルへの結び付けの観点から—、第 34 回日本児童英語教育学会、2013 年 6 月 30 日(日) 大阪商業大学(大阪)
- ③ 三宅美鈴、AR 技術を用いた小学校外国語活動教材の開発とその学習効果の検討、全国英語教育学会、2012 年 8 月 5 日(日)、愛知学院大学日進キャンパス(愛知県)

④ 三宅美鈴、絵本における視線滞留領域を用いた文字認知能力と内容把握力の考察、2011年8月21日(日)、全国英語教育学会、山形大学小白川キャンパス(山形県)

⑤ Misuzu Miyake、Effects of listening-to-and-looking-at picture storybook activities: In terms of literacy and reading comprehension. 9th AsiaTEFL International Conference. 2011年7月29日(金)、Hotel Seoul KyoYuk MunHwa HoeKwan, ソウル(韓国)

⑥ 重村光星、三宅美鈴、松川文雄、重安哲也、小学校外国語活動に使用する拡張現実感電子教材の提案、電気学会情報システム研究会、2011年11月17日(木)、広島工業大学五日市キャンパス(広島県)

6. 研究組織

(1)研究代表者

三宅 美鈴 (MIYAKE MISUZU)
広島国際大学・保健医療学部・教授
研究者番号：50352034

(2)研究分担者

松川 文雄 (MATSUKAWA FUMIO)
広島国際大学・工学部・教授
研究者番号：50352042

(3)連携研究者

重安 哲也 (SHIGEYASU TETSUYA)
県立広島大学・経営情報学部・講師
研究者番号：90352046