

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 5 月 8 日現在

機関番号：32204

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2012～2014

課題番号：24650563

研究課題名(和文)携帯情報端末のカメラ機能を用いた非言語情報を併用した学習システム

研究課題名(英文)A Study on a Learning System Using Non-verbal Information with a Mobile Terminal Camera

研究代表者

赤堀 侃司(Akahori, Kanji)

白鷗大学・教育学部・教授

研究者番号：80143626

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,000,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、以下のように3つの研究成果として、まとめられる。
 (1) カメラ機能を用いた写真としての記録の方法と、ノートテイキングによる記録の方法の違いについて、実験計画法を用いた科学的な検証を行った結果、両者には有意な差は認められなかった。(2) 英単語・熟議に関する暗記問題の1週間後のテストの得点は、モバイル・フォト・ノートテイキングを行った実験群がノートテイキングを行った統制群に対し優位に高得点であった。(3) 前提知識がない暗記課題の学習では、カメラ機能を用いた写真としての記録の方法は、携行できることに加え、暗記対象を選択・加工できることが、より学習効果を高めることが示唆された。

研究成果の概要(英文)：This research is summarized as following.

(1) We conducted comparative experiments of which note taking or recording by camera function with smartphone, it is called as mobile photo note taking, here, shows better learning effects. The result showed definitely the same effect on comprehension of learning contents.(2) On comparative study of English words and phrases memorizing, mobile photo note taking showed better result than note taking.(3) Experiment of brain wave using event-related brain potential was conducted for students of note taking group and mobile photo note taking group on memorizing Arabic characters. Result showed no significantly statistical difference between two groups, though mobile photo note taking group showed slightly better scores than note taking group. We will conclude that two methods, note taking and mobile photo note taking, show similar leaning effect though depending on learning situations.

研究分野：社会科学

キーワード：学習デバイス 学習効果 イメージ ノートテイキング 2重符号化説

1. 研究開始当初の背景

(1) 近年、情報伝達において、言語情報のテキストだけでなく、イントネーションなどの音声情報であるパラ言語の重要性が指摘されている。筆者らは、音声情報のみならず文字のパラ言語である手書き文字やアノテーションなどの学習効果について、研究を継続してきた(赤堀 2009)。

(2) 近年のモバイル機器および携帯情報端末には、カメラ機能や手書き入力、指タッチ操作によるインターフェイスによって、急激な普及をしている。本研究では、テキスト情報以外のカメラ機能による写真や音情報などの非言語情報に注目し、テキスト情報と併用することによる学習効果を明らかにする。

(3) 本研究に関連したこれまでの研究では、例えば筆者らが、モバイル機器の一つである任天堂 DS の学習効果について、脳波測定による実証的な研究を行い、手書き文字の有効性について報告している(Watanabe, Akahori, 2008)。しかし、任天堂 Wii などのモバイル機器では、身体動作による情報伝達を行っており広く普及している。携帯情報端末を介した動作が、どのような学習効果をもたらすかの研究は極めて少ない(Chaisatien, P., Akahori, K., 2007)。

2. 研究の目的

(1) 講義における板書や自学自習における文献などの言語情報に加えて、携帯情報端末のカメラ機能を用いて、板書情報や文献情報の写真およびカメラシャッター音などの非言語情報を併用することにより、ノートテイキングなどの言語情報だけの学習より、学習効果が高くなるという仮説を設定し、その学習効果の測定と評価を行うことにより、本研究で提案する新しい学習システムの有効性を検証することが目的である。

(2) 本学習システムは、通常の講義や自学自習において適用されることで、現在広く普及している携帯情報端末を併用する学習方式であることから、その有効性が検証されれば、子どもから大人までの学習者に与える影響が大きく、普及する可能性が高い。

3. 研究の方法

(1) 自学自習において、記憶の保持・後日の検索による試験対策として有効かどうかを検証する。(平成 24 年度)

(2) レポート作成・小論文・発表において、携帯情報端末併用学習システムと、通常の紙による学習を比較し、その有効性について検証する。(平成 25 年度)

(3) 携帯情報端末併用学習システムの有効性の実証的に検証する。(平成 26 年度)

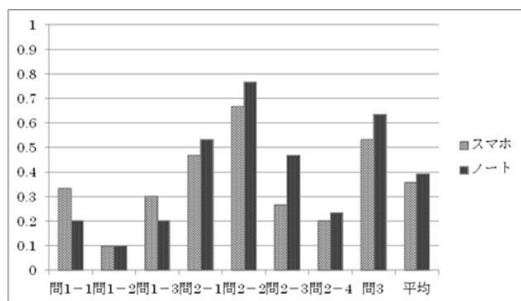
4. 研究成果

(1) カメラ機能による記録とノートテイキングの学習効果

スマートフォンのカメラ機能を用いた写真の記録による学習者グループ(以下、カメラ群、またはスマホ群と呼ぶ)と、ノートテイキングを用いた内容の記録による学習者グループ(以下、ノート群と呼ぶ)に分けて、内容の記憶や理解の違いについて 2 つの実験を行った。

1 つは、筆者が所属する研究室のゼミの学生約 10 名を対象とし、他方は、東京都内の大学生 60 名を対象とした。ただし、ゼミの学生は、発表内容については比較的よく理解しており、テーマの異なる内容について 4 回実験を行った。

東京都内の大学生対象の実験では、学生達は内容については特に専門分野ではないので、その理解度についてはばらつきがあり、テーマの異なる内容について 2 回実施した。下図は、東京都内の大学生を対象にした、比較実験の結果である。



本研究では、上記の 2 つの実験、他にも、以下の、の実験を行った。

ゼミの学生 10 名を対象にした 4 回の実験によるカメラ群とノート群の比較
東京都内の 60 名を対象にしたカメラ群とノート群の比較

この実験では教材 1 と教材 2 の 2 種類について実験を行った。

シャッター音の有無による学習効果の比較

ゼミの学生 10 名を対象にした 10 回の実験によるカメラ群とノート群の比較

この実験では、1 ヶ月後における内容の記憶の保持率について行った。

以上の結果を総括すれば、以下のようにまとめられる。

いずれの実験においてもカメラ群とノート群の間に統計的な有意差は見いだせなかった。このことはある意味で貴重な知見と考えられる。

その理由は、直感的および経験的には、手を動かして書くという動作を伴うノート群の方が、内容の理解や記憶において優れていると思われるが、実験計画に基づく結果においては、特にノート群のほうが優れた学習効

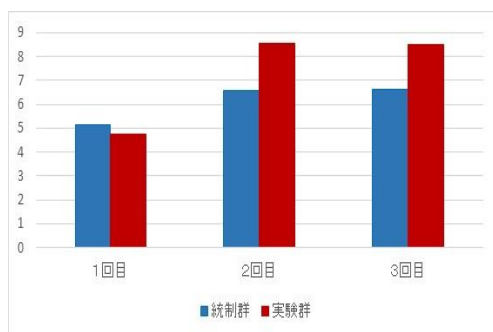
果を示すという結論は得られなかった。

そのことは、本研究の背景となる二重符号化説から考えれば、むしろ妥当な結果とも考えられる。但し、科学的に実証するためにはさらなる研究が必要とされる。

(2) 英語学習におけるモバイル・フォト・ノートテイキングの効果

まず、モバイル・フォト・ノートテイキングが英語単語テスト合計得点に及ぼした影響について述べる。実験参加者は56名で、うち21名が統制群、35名が実験群に参加した。

一要因分散分析の結果、群(実験群、統制群)が、英語力の及ぼした主効果は、 $F(1,55) = .476, p < .05$ であった。実験群の平均点は($M = 20.71, SD = 4.98$)で、統制群の平均点は($M = 17.52, SD = 5.80$)であった。従って、モバイル・フォト・ノートテイキングは英語単語学習において統計的に有意な結果となった。その結果を、下図に示す。



本研究の二段階の実験から、英単語のモバイル・フォト・ノートテイキングは

(1) 1週間後つまり短期効果では、通常のノートテイキングよりも得点が高い。

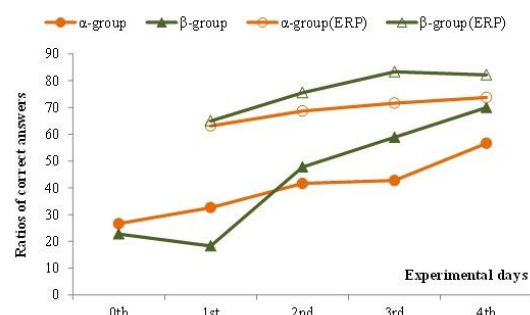
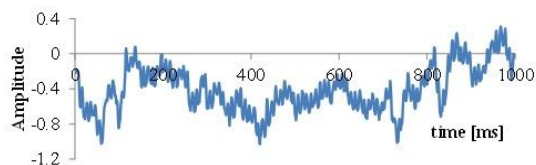
(2) 授業直後の効果では、通常のノートテイキングとモバイル・フォト・ノートテイキングに有意差はない。

ということがわかった。

暗記をするには、紙と鉛筆を使い、手を動かすことが効果的だといわれてきた。しかし、モバイル・フォト・ノートテイキングは、いつでもどこでも学習できるモバイルラーニングを可能にする利点がある。

特に、通学中では、電車のアナウンスや乗客などの外部からの刺激で学習が途切れ、また再開するという学習パターンが起こりやすいが、英単語学習は文脈依存が少ないので、通学中のモバイルラーニングに適しているといえるだろう。またモバイルラーニングのように、学習をコントロールできるという意識と所有感は学習に重要である(Twinning & Evans, 2005)。

(3) 脳波測定によるカメラ機能と非言語情報の暗記課題への応用とその効果



群は、スマホのカメラ機能の群
群は、プリント教材を用いた群

本研究は、次の2つの仮説の検証を目的とした：

暗記課題の学習に携帯情報端末のカメラ機能を用いる有効性の要因は、

仮説1：学習内容が携帯可能なことである。

仮説2：学習内容を選択・加工した(非言語情報を加えた)上で携行可能なことである。

これらの仮説に対しそれぞれ実験を行い、検証を試みたが、仮説1は否定的に検証され、仮説2は肯定的に検証された。

解析には、試験の正答率と生体情報の一つである事象関連電位を使用した。その図を、上記に示す。

モバイル・フォト・ノートテイキングを暗記学習に使用した場合の有効性の一要因は暗記対象を覚えやすいように「選択・加工(非言語情報の付加)」することにあることが示唆された。

まとめれば、前提知識がない暗記課題の学習では、カメラ機能を用いた写真としての記録の方法は、携行できることに加え、暗記対象を選択・加工(非言語情報を付加)できることが、より学習効果を高めることが示唆された。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計5件)

赤堀侃司、スマートフォンのカメラ機能とノートテイキングの学習効果に関する比較研究、白鷗大学教育学部論集、査読無、9巻、2015、53-67

船田真里子、赤堀侃司、安西弥生、携帯情報端末のカメラ機能を用いた非言語情

報を併用した学習システムの研究、白鷗大学論集、査読無、29巻、2015、103-134

赤堀侃司、スマートフォンのカメラ機能が学習に及ぼす効果に関する研究、白鷗大学教育学部論集、査読無、8巻、2014、29-42

赤堀侃司、携帯情報端末のカメラ機能を用いた非言語情報を併用した学習の効果、白鷗大学教育学部論集、査読無、7巻、2013、29-37

Anzai, Y., Funada, M. & Akahori, K.、Immediate Effects of Mobile Photo Note-taking in English Vocabulary Learning. In T. Bastiaens & G. Marks (Eds.), Proceedings of World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education、査読有、2013、550-556

〔学会発表〕(計 0 件)

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕
出願状況(計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

取得状況(計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕ホームページ等
赤堀侃司、安西弥生、船田真里子、他、
大学授業の活性化に向けて 学生と教員による発表と討論 A Workshop on Faculty Development Research 2015 Presentation and Discussion by Faculty and Students

6. 研究組織

(1)研究代表者

赤堀 侃司 (AKAHORI Kanji)
白鷗大学・教育学部・教授
研究者番号：80143626

(2)研究分担者

安西 弥生 (ANZAI Yayoi)
九州大学・付属図書館付設教材開発センター・准教授
研究者番号：70202778

(3)連携研究者

船田 真里子 (FUNSADA Mariko)
白鷗大学・経営学部・教授
研究者番号：70137701