

琉球大学学術リポジトリ

デジタル教材と実物教材の特性に起因する学習効果比較の基礎調査

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学教育学部 公開日: 2018-04-17 キーワード (Ja): 教育実践, デバイス, タブレット, インターフェース キーワード (En): ICT, iPad 作成者: 宮國, 泰史, 福本, 晃造, 佐藤, 洋俊, 大塩, 愛子, 杉尾, 幸司, Miyaguni, Yasushi, Fukumoto, Kozo, Sato, Hirotoishi, Oshio, Aiko, Sugio, Koji メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/40846

デジタル教材と実物教材の特性に起因する 学習効果比較の基礎調査

宮國泰史¹・福本晃造²・佐藤洋俊³・大塩愛子³・杉尾幸司⁴

Basic Research for the Comparison between ICT Device and Real Object in Learning Performances

Yasushi MIYAGUNI¹ / Kozo FUKUMOTO²/ Hirotooshi SATO³/

Aiko OSHIO³/ Koji SUGIO

要 約

現在の教育現場では ICT やデジタル教材の導入・活用が求められる一方で、導入検討の際に重要となるはずの、同一のテーマに対するアナログ教材とデジタル教材が学習者にどの程度の学習成果量の差を生むかに対する情報の蓄積は不足している。本研究では、論理的推論を育成する知育パズル玩具「Chocolate Fix」について、学習者が実物のパズルピースに触れて課題を解く従来型のアナログ玩具と、同じ課題を iPad のデジタルアプリケーションとして画面上で体験するデジタル玩具の二種類を用意し、この二種類のパズル玩具を用いた公開講座を小・中学生を対象に実施した。公開講座において受講生が規定時間内に解いた問題数を記録し、インターフェースの違いに対する受講生の学習成果量の差を比較した。また、受講生及びその保護者に対して実施したアンケートから、教材のインターフェースの違いに対する受講者の意識・感想の抽出にするとともに、教育現場における ICT 機器の導入に対する保護者の意見を抽出した。調査の結果、受講生の iPad アプリ版の回答数と実物版の回答数と統計上有意な差は見られなかったものの、アナログ玩具での回答数がデジタル玩具での回答数を上回る傾向があった。一方で、「どちらをもう一度やりたいですか?」という設問に対しては、受講生の内 9 名はデジタル玩具を指向するなど、学習成果量と受講生の興味が必ずしも一致しない傾向がみられた。これらの結果をもとに、教育における ICT 機器導入の有用性について議論する。

キーワード: ICT, iPad, 教育実践, デバイス, タブレット, インターフェース

1. はじめに

学習指導要領等改訂の基本的な方向性を示すために中央教育審議会が取りまとめた「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について（答申）」（以下、答申）では、教科等を越えた全ての

学習の基盤として育まれ活用される資質・能力の 1 つとして、情報活用能力について言及している。そのため答申では、学校の生活や学習においても、日常的に ICT を活用できる環境を整備していくことが不可欠である事を述べ、国が主導的な役割を果たしながら、各自治体における必要な環境整備

¹琉球大学グローバル教育支援機構

²琉球大学教育学部

³神戸市立工業高等専門学校

⁴琉球大学大学院教育学研究科

を加速化していくことを強く要請している（中央教育審議会、2016）。

このような時代の要請から、学校での教育指導においても ICT を積極的に活用する試みが各方面で進んでおり、文部科学省の「2020年代に向けた教育の情報化に関する懇談会」では、情報や情報手段を主体的に選択し活用していくために必要な情報活用能力を、各学校段階を通じて体系的に育み、急速に進化する ICT などの技術を使いこなす素養を全ての子供たちに育てていくことの重要性が指摘されている（文部科学省、2016a）。

また、文部科学省が毎年行っている「学校における教育の情報化の実態等に関する調査」によれば、各学校に整備された教育用コンピュータの台数や校内 LAN 整備率等から見た学校における ICT 環境の整備状況は、全ての項目において年々増加している。その中でも、タブレット型コンピュータ（以下、タブレット）の台数の増加が顕著で、平成27年度は前年度と比較して2倍以上に増加しており（文部科学省、2015）、タブレットは、児童・生徒が直接操作する ICT 機器として最も一般的な存在になっている。

このように、学校教育での ICT 機器の活用に一環として、デジタル教科書の使用についても検討されており、文部科学省の『『デジタル教科書』の位置付けに関する検討会議』では、紙の教科書を基本としながら、デジタル教科書により学びの充実が期待される教科の一部（単元等）の学習に当たって、紙の教科書に代えて使用することにより、「使用義務」の履行を認める特別の教材としてデジタル教科書を位置付けることが適当であるとの方針を示しており（文部科学省、2016b）、今後授業の中でデジタル教科書を使用する機会が増加していくものと考えられる。ただし、上記の検討会議の報告には、「教科書の媒体が紙であるかデジタル（電磁的記録）であるかそれ自体によってもメリットとデメリットの双方からの意見があり、この点については保護者を対象としたアンケート調査やパブリックコメントの結果においても同様であった」との記述もあり、デジタル教科書を使用する際のメリット、デメリットについては、様々な意見があるのが現状である。

辻（2014）は、印刷された本と、コンピュータ

画面とは情報量が全く異なり、コンピュータ画面に向き合うと注意散漫になり易い事を指摘している。また、学習教材として紙・タブレット・コンピュータ（以下、PC）の特性を比較した赤堀・和田（2012）の研究では、紙と PC とタブレット（iPad）が、異なる特性を持っていることが示されており、紙は与えられた内容の基礎的な知識・理解に極めて優れていること、タブレットは自分で発展的に考えたり総合的に意見を述べるなどの応用的な理解に優れていること、PC は特に優れた特性を見出せなかったことなどについて報告している。赤堀（2013）は、人間が身体的、知覚的に繰り返し経験を通じて得た動的パターンイメージであるイメージスキーマに注目しており、思考内容を具現化するには、動作を直接に表現できるデバイスが重要で、紙デバイスでは鉛筆が、タブレット型端末では指やタッチペンなどが、その機能を果たしており、このインターフェースの差が、デバイスの特性に応じた学習効果をもたらしたのではないかと推測している。このように、学習内容とは別に、学習する装置（デバイス）による学習効果の研究は、ICT 教育の有効性について検討するためにも重要であると考えられるが、PC、タブレット、紙などの特性が、学習の際の認知に与える効果についての研究は数少ない（Meurant, 2010; 森ら、2012）。

そのため本研究では、立体物を指で触って配置を移動させるパズル型の玩具と電子デバイス（タブレット）上で同様の操作を再現したアプリケーションでの学習結果を比較することによって、実物教材とデジタル教材での学習効果の違いについての検証を行った。

2. 実践内容

(1) 調査方法

研究には「Chocolate Fix」(ThinkFun, Inc., Alexandria, Commonwealth of Virginia, U.S.A) を教材として使用した。「Chocolate Fix」は、3×3マスの盤上に3色（白・茶・ピンク）×3形（○△□）の合計9つのコマを配置するパズル型の知育玩具である。この玩具では問題ごとに正解のコマ配置が設定されており、この正答配置に対して色・形もしくはその両方（つまり特定のコマ）の

配置に関する3～6個の部分的ヒントが回答者に提示される(図1)。回答者はこれらのヒントをもとに、盤上における色や形およびコマ配置を仮定したり、思考を補助するパーツを置きながらヒント間の整合性を推理・確認し、最終的にすべてのヒントが整合性を持つ正解配置を探し当てる。したがって、この玩具は事象間の整合性推理や論理的な推理力・思考力の育成に効果を持つ。

また、「Chocolate Fix」は、実物玩具と iPad 上のアプリケーション(以下、実物版と iPad アプリ版として表記)の2つの形態が用意されており、実物版と iPad アプリ版では個々の問題内容は異なっても問題難易度レベルについては一定の統一性が保たれている。そのため、同じ学習内容でありながら実物と ICT 機器(タブレット)というデバイスの異なる教材を被験者に提供し、学習形態の違いの効果を検出・比較することができる。本研究では、実物教材とデジタル教材での学習効果の違いについての基礎的な知見収集を目的に、実物版と iPad アプリ版の両方を児童・生徒に体験してもらい公開講座を神戸市立工業高等専門学校で開講した。また、従来研究と比較および教育現場における ICT 機器導入の参考とするため、受講者およびその保護者に対するアンケート調査を実施した。これらの結果をもとに、教育における ICT 機器導入の有用性についても議論する。

(2) 公開講座の概要

公開講座は2017年8月9日に実施された。受講者の募集のために、6月に「ロジックゲームとパソコンのアプリで、考えるトレーニングをしよう」という講座名で一般募集を行った。一般募集にあたって、本公開講座では、iPad 版の Chocolate Fix をインストールした iPad および実物版の Chocolate Fix をそれぞれ10台用意していたので、募集人数の上限を10名とし、応募のあった先着10名の受講者及びその保護者を調査対象とした。受講者の内訳は、小学校3年生が2名、小学校4年生が2名、小学校5年生が4名、小学校6年生が1名、中学校1年生が1名の合計10名だった。保護者は9名(受講生の内、兄弟で参加している家庭があったため)だった。各実践者には事前に受講生番号が割り当てられ、後で説明する質問紙調査などには、名前の代わりに受講生番号を書き込ませた。

(3) 公開講座当日のタイムスケジュール

公開講座は朝9時から11時までの間に実施され、以下のようなパートで進行した。以下に、各パートの内容について説明する。また、当日は講師1名のほかに、神戸市立工業高等専門学校の学生2名を TA として講座を実施した。

① 09:00-09:10 講座主旨とロジックゲームについて説明



図1 Chocolate Fix の写真

② 09:10-09:15 Chocolate Fix のルール説明

③ 09:15-09:35 実物版の使い方と例題問題、
受講前の推理力テストへの挑戦

④ 09:35-09:55 「パズルを解いて、塔の上まで
駆け上がれ! (実物版)」

09:55-10:00 休憩

⑤ 10:00-10:15 iPad アプリ版の使い方と例
題問題への挑戦

⑥ 10:15-10:35 「パズルを解いて、塔の上まで
駆け上がれ! (iPad アプリ版)」

⑦ 10:35-11:00 受講後の推理力テストへ挑
戦。質問紙調査記入 他

以下に、それぞれのパートについて概説する。

①では、公開講座の趣旨と Chocolate Fix を含む
ロジック型知育玩具の特性について解説を行った。

②では、Chocolate Fix のルールを受講生に知っ
てもらうため、実物版の Chocolate Fix を講師が用
いながら、このゲームの特徴・達成課題・操作手
法を受講生に解説した。解説にあたっては、実物
版の「BEGINNER」問題のうち3つを例題として
取り上げ、講師は受講生に「どのように配置をし
たらこの問題がとけるか?」など、問いかけながら
解説した。その際、講師の操作手元の動きが受講
生に共有できるように、スクリーンにプロジェク
ターで手元の動きを投影した。

③では、ゲームルールおよび実物版の Chocolate
Fix の操作について受講生の理解を深めるため、受
講生には実物版の Chocolate Fix を実際に用いな
がら、10分程度の時間内で実物版の
「BEGINNER」問題を好きなだけ解いてもらっ
た。また、公開講座受講前の受講生の論理的な推
理力を確認するミニテストを行った。このミニテ
ストは、本研究の趣旨とは異なる目的を持つため、
本稿では取り扱わない。

④では、アナログ教材を用いた場合の、受講生
の単位時間内の学習量を評価するため、受講生は
制限時間15分の中で、実物版の Chocolate Fix を
用いて実物版の問題集を可能な限り多く解いても
らった。詳細は、(4)項で説明する

⑤では、iPad アプリ版の Chocolate Fix の操作
について受講生の理解を深めるため、受講生には
iPad アプリ版の Chocolate Fix を実際に用いなが

ら、10分程度の時間内で iPad アプリ版の
「BEGINNER」問題を好きなだけ解いてもらった。

⑥では、デジタル教材を用いた場合の、受講生
の単位時間内の学習量を評価するため、受講生は
制限時間15分の中で、iPad アプリ版の Chocolate
Fix を用いて iPad アプリ版の問題集を可能な限り
多く解いてもらった。詳細は、(4)項で説明する

⑦では、公開講座受講前の受講生の論理的な推
理力を確認するミニテストを行った。このミニテ
ストは、本研究の趣旨とは異なる目的を持つため、
本稿では取り扱わない。また、講座終了後、受講
生および保護者に対し、実物版および iPad アプリ
版の Chocolate Fix の感想、また、家庭での iPad
等のタブレット端末の使用経験および公開講座に
ついての感想を訊ねるアンケートを行った。質問
紙調査についての詳細は(5)で説明する。

(4) 単位時間内の学習量についての教材差の把
握について(スケジュールパート④および
⑥)

本研究の目的は、アナログ教材およびデジタル
教材を用いた場合の学習量の差を検出することだ
った。そのため、本公開講座では、上述した公開
講座スケジュール中のパート④において実物版の
Chocolate Fix を用いた場合の単位時間内の学習
量、およびパート⑥において iPad アプリ版の
Chocolate Fix を用いた場合の単位時間内の学習量
を把握し、比較することを試みた。

Chocolate Fix には専用の問題集が付属しており、
実物版では合計40問、iPad アプリ版では合計
30問が付属しており、実物版では「BEGINNER」
が10問(問題番号, No.1~10, 実物版は難易度
に関わらず問題番号が連番になっている),
「INTERMEDIATE」が10問(同, No.11~20),
「ADVANCED」が10問(同, No.21~30),
「EXPERT」が10問(No.31~40)用意されて
いる。iPad アプリ版では「BEGINNER」がXX問
(問題番号, BEGINNER No.1~XX), 「MEDIUM」
が10問(同, MEDIUM No.1~10), 「HARD」が
3問(同, HARD No.1~3), 「EXPERT」が2問
(同, EXPERT No.1~2)用意されている。実物
版・iPad アプリ版ともに、問題は難易度別に分か
れており、「BEGINNER (実物版・iPad アプリ版

で名称共通)が初級問題,「INTERMEDIATE (実物版)」・「MEDIUM (iPad アプリ版)」,が中級問題,「ADVANCED (実物版)」・「HARD (iPad アプリ版)」が上級問題,「EXPERT (実物版・iPad アプリ版で名称共通)」が最上級問題である。中級問題と上級問題について,実物版とiPad アプリ版で名称が異なるが,難易度は同等である。また,実物版とiPad アプリ版の各難易度において,共通する問題はない。

パート④およびパート⑥では,受講生には,Chocolate Fix 付属の問題から実践者の抽出した問題をできるだけ多く解いてもらった。実物版では,INTERMEDIATE No.11 ~ 20 (10問),ADVANCED No.21 ~ 23 (3問),EXPERT No.31 ~ 32 (2問)が問題として抽出し,公開講座用の問題集を作成した。iPad アプリ版では,MEDIUM No.1 ~ 10 (10問),HARD No.1 ~ 3 (3問),EXPERT No.1 ~ 2 (2問)が問題として出題された。

また,一つの階が1問に相当するような「問題の塔」として,問題の順番を構成しなおした(図2)。この「問題の塔」は,一階が最も難易度の低いINTERMEDIATE No.11・MEDIUM No.1になっており,階が上がるごとに問題の番号が上がる,すなわち難易度が上昇するようにした。

パート開始時,受講生には問題集とともに紙に印刷された「問題の塔」が配布された。「問題の塔」には,受講生番号を受講生自身に書き込ませた。受講生には,最も難易度の低いINTERMEDIATE No.11から問題を解き始め,その階の問題が解けたら次の階の問題に行くように指導した。

実物版とiPad アプリ版には,解答を確認する機能に大きな違いがある。実物版では,問題集とともに問題の回答集が付属し,回答者は3×3マスの盤上を自分なりにコマ配置を行った後,解答集を見て解答が合っているかを自分で確認する。一方でiPad アプリ版では,回答者が3×3マスの盤上を自分なりにコマ配置を行うと,その配置があっているかどうか自動的に判別される。正解の場合は正解を表す表示と音がされ,自動で次の問題に進むが,不正解の場合は不正解を表す表示のみがなされる。

解答の際,実物版では,受講生の解答が当たっ

ているかどうかは講師およびTAが確認し,正解していた場合は塔の該当する階に正解シールを張り(図2),次の問題に進むよう指導した。iPad アプリ版では,制限時間終了直後に講師およびTAが巡回し,受講生がその時点で挑んでいる問題を確認した後,その問題の一つ前の問題の階まで一度に正解シールを張った。

公開講座終了時に用紙は回収し,実物版の回答数とiPad アプリ版の回答数を記録した。受講生の平均解答回答数について,対応のあるt検定によって解析された。解析にあたっては,フリー統計ソフトウェア「EZR (Easy R)」(Kanda 2013)を用いた。

(5) 質問紙調査について

本研究では,公開講座の感想だけでなく,(4)項の調査項目と関連させて探索的な分析を行うため,各人の属性や家庭でのデジタル機器の使用経験・頻度,実物版およびiPad アプリ版Chocolate Fixの体験後の感想,また,教育現場へのデジタル機器の導入についての意識を訊ねるアンケートを,公開講座終了後に各受講生およびその保護者に対して行った。表1に,受講生および保護者に

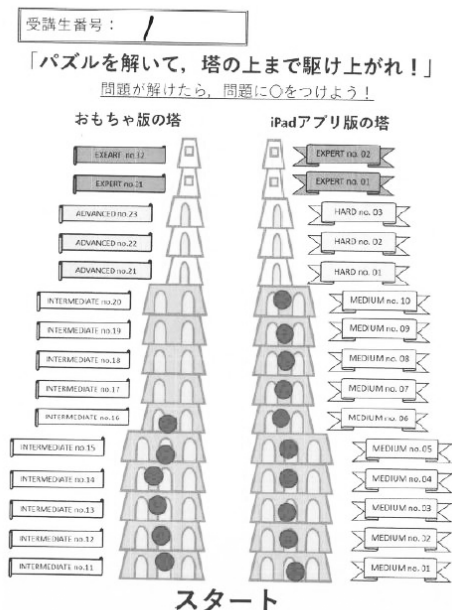


図2 受講生の回答数記録用紙例

対するアンケートでの質問内容と回答の形式一覧を示すとともに付録1にアンケート原本を示す。質問紙調査では、受講生とその保護者の対応をとるため、A3用紙1枚に受講生用および保護者用の質問紙を両方印刷し、受講生に回答してもらった後に保護者に回答してもらう方式をとった。質問紙調査は公開講座の最後に回収した。質問紙調査の実施時に、本質問紙調査および本公開講座での実践内容の学術的使用について、受講生及び保護者に十分な説明を行い、回答をもってその旨に同意したとみなした。

(6) データ解析について

各アンケートは集計後、フリー統計ソフトウェア「EZR (Easy R)」(Kanda 2013)を用いて統計的な解析が行われた。

タイムスケジュール④および⑥において得られた、実物版とiPadアプリ版のChocolate Fixそれぞれにおける、受講生の単位時間内の回答数は「対応のある2標本t検定」によって解析された。

アンケート解析を行う際、5件法で訊ねた項目については、最も否定的な意見を1点、最も肯定的な意見5点として、否定的意見から肯定的意見に一段階上がるごとに1点あがるように、アンケートの回答結果を編集した。

結果および考察では、解析結果の見出したいくつかの重要なパターンについて議論する。

3. 結果および考察

(1) 実物版とiPadアプリ版における受講者の学習成果と嗜好

10人の受講者における実物版とiPadアプリ版の回答数差を図4に示す。10名中6名は実物版の回答数がiPadアプリ版の回答数を上回った。3名はiPadアプリ版の回答数が実物版の回答数を上回った。1名は実物版とiPadアプリ版で回答数に差がなかった(図4)。実物版の平均回答数(平均±標準偏差)は 5.8 ± 2.0 、iPadアプリ版は 4.5 ± 4.2 だった。受講者のiPadアプリ版の回答数と実物版の回答数と有意な差は見られなかった(対応のある2標本t検定 $p = 0.266$)。一方で、受講者向けアンケート中の設問「iPadアプリ版と実物版のどちらをもう一度やりたいですか?」という設問

に対して、受講者10名中8名がiPadアプリ版を選択した、1名は実物版を選択した、1名はiPadアプリ版と実物版の両方を選択した。すなわち、受講生の多くは、学習成果については実物版よりもiPadアプリ版の方が低いにもかかわらず、学習ツールとして実物版よりもiPadアプリ版を好む傾向があった。

iPad等のタブレット機器の学習ツールの機能として、「一度やってみたい」という継続動機を受講者に与えるという結果は、いくつかの先行研究と一致する。例えば、赤堀・和田(2012)は学習デバイスとしての紙・PC・タブレット型端末iPadの特性を調査した結果から、実物教材である紙よりも、iPadの方が、学習者に継続的な学習動機を与えることを報告した。また、学習者の興味関心の高さや学習の動機付けの強さは学習成果の高さにつながる事が多くの先行研究で指摘される(西村ら, 2011; 西村・櫻井, 2013; 外山, 2015)ことから、学習者の興味関心や動機付けに効果的な授業方法や学習ツールに関して多くの実践が報告される(赤堀, 2013; 米田・梶原, 2014; 藤田, 2015)。しかし、本研究の結果はタブレット機器などの学習ツールの工夫が学習者の興味関心を引き出すという従来研究の主張を裏付ける一方で、学習ツールの違いによって受講者の学習意欲や学習動機が向上したとしても、それが必ずしも学習成果に反映されない可能性を示唆する。今後、慎重かつ十分な量のデータが必要であるが、学習ツールが学習者の興味関心や動機付けに寄与する効果と学習者の学習成果に与える効果とは独立に検討する必要があるかもしれない。

(2) 学習成果と関係持つ要因の探索

本研究では実物版およびiPadアプリ版の学習成果と関連を示す要因を探索するため、受講者の実物版およびiPadアプリ版それぞれの回答数に対して、受講者の学年および受講者の自己感覚に基づくiPad・スマートフォンなどの使用頻度との相関分析(スピアマンの順位相関係数)を行った。しかし、いずれの項目も統計上有意な関係は見いだせなかった。本研究は被験者が10名と少ないことから、今後はより多くのデータを集める必要がある。

表 1 受講生および保護者に対するアンケートの質問内容と回答方式

対象	質問内容	回答方式
受講生	学年	小学校・中学校の区別と学年の記述
	性別	「男」と「女」から一つ選択
	iPad アプリやスマートフォンの家での使用感	五件法の「すごくよく使う」～「全然使わない」から一つ選択
	iPad アプリやスマートフォンの家での使用用途	「ゲームをする」、「動画を見る」、「検索」、「その他」の中から一つ選択。「その他」はさらに自由記述によって解答
	iPad アプリの体験が楽しかったかどうか	五件法の「すごく楽しかった」～「楽しくなかった」から一つ選択
	実物版の体験が楽しかったかどうか	五件法の「すごく楽しかった」～「楽しくなかった」から一つ選択
	iPad アプリの体験が大変だったかどうか	五件法の「すごく難しかった」～「すごく簡単だった」から一つ選択
	実物版の体験が大変だったかどうか	五件法の「すごく難しかった」～「すごく簡単だった」から一つ選択
	iPad アプリ版と実物版のどちらをもう一度やりたいか	「iPad アプリ」と「おもちゃ」から一つ選択
	公開講座の感想	五件法の「すごく楽しかった」～「楽しくなかった」から一つ選択
保護者	性別	「男」と「女」から一つ選択
	スマートフォンやタブレット端末の日常での使用感	「はい」・「いいえ」から一つ選択
	スマートフォンやタブレット端末の使用経験年数	年数の回答
	スマートフォンやタブレット端末の平日1日の使用時間	五件法の「1時間未満」～「12時間以上」から一つ選択
	スマートフォンやタブレット端末を子どもに持たせているかどうか	「はい」・「いいえ」から一つ選択
	子どものスマートフォンやタブレット端末の平日1日の使用時間	五件法の「使わせていない」～「4時間以上」から一つ選択
	スマートフォンやタブレット端末の教育現場への導入に対する印象とその理由	五件法の「とても良いと思う」～「良くないと思う」から一つ選択。理由は自由記述
	家庭教育におけるスマートフォンやタブレット端末の活用頻度	五件法の「よく使用する」～「活用しない」から一つ選択
家庭教育における教育アプリケーションの利用	自由記述	
公開講座の感想	自由記述	

(3) 教育現場における ICT 機器導入に対する保護者の肯定感と懸念

iPad等の機器を使用に関する保護者へのアンケートにおける「教育現場（学校現場や塾）で活用することに対してどのような印象をお持ちですか？」という設問に対しては、保護者9名中2名が「とても良いと思う」、5名が「良いと思う」、2名が「どちらでもない」と回答し「あまり良くない」・「良くないと思う」と回答した保護者はいなかった。そのため、多くの保護者は教育現場における ICT 機器導入に肯定的であることがうかがえる。また、この傾向がスマートフォンやタブレット機器の使

用経験の長さに関係するかについて相関分析（スピアマンの順位相関係数）を行ったところ、機器の使用経験が長さで教育現場における ICT 機器導入の肯定性に統計上有意な正の相関（ $r = 0.840$, $p < 0.05$ ）がみられるなど、機器の使用経験の長い保護者ほど教育現場における ICT 機器導入の肯定的であることが示唆された。

一方で、教育現場における ICT 機器導入に肯定的な保護者が自身の子どもに対してどのくらい iPad やスマートフォンなどの機器を使わせているかについて質問した「お子様は平日の一日にどのくらい使用していますか？」という設問に対し、回

答した保護者7名うち5名は「使わせていない」と回答したが、この5名の保護者は前述の「教育現場（学校現場や塾）で活用することに対してどのような印象をお持ちですか？」設問に対して、1名が「とても良いと思う」、4名が「良いと思う」と回答していた。これらの結果は、教育現場におけるICT機器導入に肯定的な保護者であっても家庭などでは機器を使用させるのに躊躇している可能性が考えられる。実際、教育現場におけるICT機器導入に肯定的な保護者にたいしその理由を自由記述で回答してもらったところ、「限られた時間に

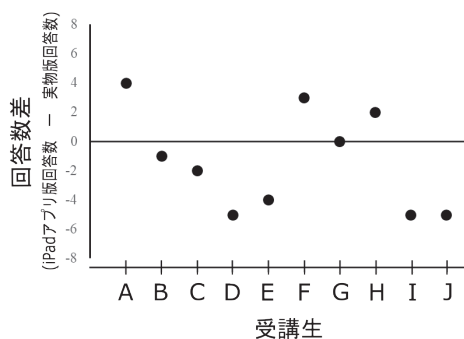


図3 各受講生のChocolate FixにおけるiPadアプリ版と実物版の回答数差。

* 回答数差がプラスになっている場合、iPadアプリ版の方が制限時間内の回答数が多いことを表す。反対に、回答数差がマイナスになっている場合には、実物版の方が制限時間内の回答数が多いことを表す。

やるから」,「家ではルールを決めてやるのが難しく、セキュリティ糖を親が把握していないので、不安があるから」といった。教育現場という限定された空間と時間、用途の下での使用を期待する記述が確認された。これらの懸念は、情報リテラシーが未成熟な児童・生徒が、iPadやタブレット等のICT機器を通して社会的・教育的に望ましくない情報へアクセスすることや、児童・生徒の直接的退陣コミュニケーション能力の低下(Engelberg・Sjöberg, 2004)に対する保護者の漠然とした懸念があるものと予想される。したがって、教育現場におけるICT機器導入にあたっては、保護者に対してその教育目的や、導入の結果予想される各種の影響に対する十分な教育的情報の提供が必要となるかもしれない。

謝辞

本研究を進めるにあたり、琉球大学大学院教育学研究科 泉川奈々美氏、神戸市立工業高等専門学校専攻科 浦島愛世氏、丸井風沙氏には多大なご協力をいただきました。謹んでお礼申し上げます。

引用文献

赤堀侃司・和田泰宜 (2012), 学習教材のデバイスとしてのiPad・紙・PCの特性比較, 白鷗大学教育学部論集, 6 (1) :15-34.

赤堀侃司 (2013) インターフェイスの比較による紙・PC・タブレット型端末の認知的効果, 白鷗大学教育学部論集7 (2) :261-279.

中央教育審議会 (2016), 「幼稚園, 小学校, 中学校, 高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について (答申)」, (2017年10月20日取得, http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/_icsFiles/afieldfile/2017/01/10/1380902_0.pdf).

Engelberg, E., & Sjöberg, L. 2004 Internet use, social skills, and adjustment. *CyberPsychology and Behavior*, 7:41-47.

藤田裕子 (2015), 学習者の内発的動機づけはなぜ高まったのか: PAC分析によるケーススタディからの考察, 桜美林言語教育論叢 11:65-78.

Meurant R. (2010), The iPad and EFL Digital Literacy. *Communications in Computer and Information Science*, 123, 224-234.

文部科学省 (2015) 「平成26年度学校における教育の情報化の実態に関する調査結果 (概要)」(2017年10月20日取得, http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/_icsFiles/afieldfile/2015/11/06/1361388_01_1.pdf).

文部科学省 (2016a), 「2020年代に向けた教育の情報化に関する懇談会 (最終まとめ)」(2017年10月20日取得, http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/28/07/_icsFiles/afieldfile/2016/07/29/1375100_01_1_1.pdf).

文部科学省 (2016b) 『『デジタル教科書』の位置付けに関する検討会議 最終まとめ』(2017年10月20日取得, http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/110/houkoku/_icsFiles/afieldfile/2017/01/27/1380531_001.pdf).

森博・田近一郎・杉江晶子 (2012), タブレットPCを活用したマルチメディア教育の試み, 名古屋文理大学紀要 12, 97-104.

西村多久磨・河村茂雄・櫻井茂男 (2011), 自律的な学習動機づけとメタ認知的方略が学業成績を予測するブ

ロセス：内発的な学習動機づけは学業成績を予測することができるのか？，教育心理学研究 59 (1) :77-87.
西村多久磨・櫻井茂男 (2013) 中学生における自律的学習動機づけと学業適応との関連，心理学研究84 (4) :365-375.

外山美樹 (2015), 「自律的な理由で勉強することが適応的である」, 小中学生の学びに関する調査報告書, ベネッセ教育総合研究所.

辻元 (2014) デジタル教科書の問題点—情報量の多さは教育効果につながるか—. コンピュータ & エデュケーション, 36:30-35.

米田力・梶原篤 (2014), 科学への興味関心の向上と、学習への動機づけ「Science Times」を活用した理科授業, 教育実践開発研究センター研究紀要23:187-190.

「ロジックゲーム とパソコンのアプリで、考えるトレーニングをしよう！」評価アンケート
(子ども用)

これから9つ質問をします。その質問に対して1つだけ○をつけるか数字や文字を書いて答えてください。

- 1 学年と性別を教えてください。
小学校・中学校 (年 年) 1.男 2.女
- 2 iPadやスマートフォンはおうちでどれくらい使えますか？
1.すごくよく使う 2.けっこう使う 3.わからない 4.あまり使わない 5.ぜんぜん使わない
- 3 この中でiPadやスマートフォンをおうちで使うとき一番多いのは何ですか？
1.ゲームをする 2.動画を見る 3.検索 4.勉強 5.その他
5.その他に○を付けた人は使い方を教えてください。
- 4 iPadアプリでロジックゲーム遊ぶのは楽しかったですか？
1.すごく楽しかった 2.楽しかった 3.普通 4.あまり楽しくなかった 5.楽しくなかった
- 5 おもちゃでロジックゲーム遊ぶのは楽しかったですか？
1.すごく楽しかった 2.楽しかった 3.普通 4.あまり楽しくなかった 5.楽しくなかった
- 6 iPadアプリでロジックゲームをするのは大変でしたか？
1.とても簡単だった 2.簡単だった 3.普通 4.すこし簡単だった 5.すごく簡単だった
- 7 おもちゃの方でロジックゲームをするのは大変でしたか？
1.とても簡単だった 2.簡単だった 3.普通 4.すこし簡単だった 5.すごく簡単だった
- 8 iPadアプリとおもちゃのどちらがもう一度やりたいですか？
1. iPadアプリ 2.おもちゃ
- 9 今日の体験は楽しかったですか？
1.すごく楽しかった 2.楽しかった 3.普通 4.あまり楽しくなかった 5.楽しくなかった

このアンケートは公開講座などの授業開発や指導改善のために個人を特定せず分析を行う場合があります。

「ロジックゲーム とパソコンのアプリで、考えるトレーニングをしよう！」評価アンケート
(保護者用)

【お願い】：ご参加されたお子様が2名以上の場合、お子様の1人1人に保護者用のアンケートがございますので、お手数ですがそちらの方にもご記入くださいますようお願いいたします。

- ☆次の質問に対して、該当するものに1つ○を付けてください。また記述する部分もあります。
- 1 性別を教えてください 1.男 2.女
- ☆スマホやタブレット端末 (iPhone iPad など) について質問です。
- 2 あなたは日常的に使っていますか？
1.はい 2.いいえ
2で1.はいと回答した方に質問です。
使い始めたのはおおよそ何年前か教えてください
_____ 年 前
- 2で1.はいと回答した方に質問です。
平日の1日にどれくらい使っていますか？
1.1時間未満 2.1時間～4時間未満 3.4時間～7時間未満 4.7時間～12時間以内 5.12時間以上
- 3 お子様に使っていますか？
1.はい 2.いいえ
- 4 お子様は平日の1日にどのくらい使っていますか？
1.使わせていない 2.1時間未満 3.1時間～2時間未満 4.2時間～4時間未満 5.4時間以上
- 5 教育現場(学校現場や塾など) で活用することに對してどのような印象をお持ちですか？
1.とても良いと思う 2.良いと思う 3.どちらともいえない 4.あまり良くない 5.良くないと思う
- 6 5で回答した理由を教えてください
- 7 ご家庭の中で教育活動として利用していますか？
1.よく活用する 2.たまに活用する 3.どちらともいえない 4.あまり活用しない 5.活用しない
- 8 7で1と2を回答された方に質問です。どのようなアプリ (safari 等) を利用されていますか？
- 9 今回の公開講座を体験されてのご意見やご感想をお願いします。

このアンケートは公開講座などの授業開発や指導改善のために個人を特定せず分析を行う場合があります。

付録1 受講生及び保護者へのアンケート用紙