

小学校低学年算数科におけるタブレット PC を用いた授業実践 —紙媒体の教科書とノートとタブレット PC の比較を通して—

相澤崇*1・大嶺綾乃*2・新川健次*3

Email: shu@aizawa.name

*1: 琉球大学教育学部

*2: 西原町立西原南小学校

*3: 琉球大学教育学部附属小学校

◎Key Words 教育専用タブレット PC, 小学校低学年算数科, 情報教育, 教科書とノート

1. はじめに

世界的に進行する社会の情報化に伴い、学校教育においても ICT の活用方法の検討が行われてきている。

我が国においては、平成 23 年から平成 25 年度に文部科学省による学びのイノベーション事業において大規模な実証研究が行われた¹⁾。その事業では全児童生徒に 1 人 1 台のタブレット PC の配布し、全ての普通教室へのインタラクティブ・ホワイトボード（以下、IWB）を設置し、そして無線 LAN 環境化の中、クラウドコンピューティング技術の活用をもとにした授業を行った。この事業で使用された児童生徒用のタブレット PC は、iPad や Windows タブレット PC などの汎用機が使用され、タブレット PC には、教育活動で必要となる各種ソフトウェアをインストールされていた。そのタブレット PC の授業での使用法は、教科書とノートと併用して使用する教材としての利用が中心であり、教科書とノートの代替としての使用は検討されてはいなかった^{1) 2) 3) 4)}。その主な理由として、①紙媒体の教科書やノートと比較してタブレット PC の画面サイズは小さいため、見づらい。②タブレット PC タッチペンを使用した書き込み機能がない又は、通常のノートづくりに必要と考えられるライティング機能を有していない。の 2 点があったと考えられた。

現在、文部科学省では、「デジタル教科書」の位置付けに関する検討会議を開催し、学習者用のデジタル教科書の導入について検討を行っている。デジタル教科書の導入した際、それを利用する ICT はタブレット PC が想定されている。さらに、現在ではコンピュータの性能が向上し、各学習が授業中においてノートテイキングした多量なデータをデジタルデータ化し、分析し、授業改善にいかすことも可能となっている。これらのことから紙媒体の教科書やノートの代替となるタブレット PC を用いて授業実践をし、その課題について検討をしていくことが必要と考えられる。特に小学校では、中学校技術家庭科技術分野や高等学校共通教科情報のように、情報教育を専門として取り扱う教科が設定されていないため、教科の時間等を使用してタブレット PC の操作に関

する技能を習得させていく必要がある。効率的な指導の在り方を検討するために、導入時の指導事例を分析しておくことは有用であると考えられる。

そこで本稿では、上記の①、②について改良をされたタブレット PC を用いて、小学校低学年の算数科の授業において紙媒体の教科書とノートの代替としてタブレット PC を用いた授業実践を行い、タブレット PC の操作に関わる各技能の習得状況、使用感、学習効果について質問紙調査を実施した。その結果を報告する。

2. 研究の方法

2.1 使用するタブレット PC の特徴

本授業実践で使用するタブレット PC は、S 社によって教育での利用を想定して開発された（以下、タブレット PC）。主な特徴を下記に示す。

- ① 2 画面から構成されており、左側に教科書用画面、右側にノートテイキング用画面が独立している。教科書用画面には指導者によって送付された教科書など教材データを表示することができる。ノートテイキング用の画面は設定した各種用紙（白紙、升目用紙、罫線用紙、問題用紙など）に、付属のタッチペンを使用して自由な書き込みをすることができる。
- ② 教科書用画面は A4 サイズ 1 ページを表示することができる。ページ送りのコマンドを使用することにより、学習者が閲覧したいページを表示させることができる。
- ③ ノートテイキング用画面はノートテイキングに必要なコマンド（ペンの太さ、ペンの色、各種図形描画など）が設定されている。ノートのページ数は必要に応じて増やすことができ、過去のページもページ送りのコマンドを使用することにより、学習者が閲覧することができる。また、付属のタッチペン以外では、ノートテイキング用の画面書き込みはできな

い仕様になっている。

- ④ 教科書用画面にデータの一部を切り取り、ノートテイキング用画面に張り付けることができる。そのため、教科書の図、表を利用したノートづくりが可能である。
- ⑤ 学習者の各端末でノートテイキングしている内容は、教師用のPCから閲覧することができる。また、教師が必要に応じて学習者の各端末のノートにコメントを書き込むことができる。
- ⑥ タッチペンを使った操作としてはタップ（コマンド実行）、フリック、範囲指定の操作が必要とされる。ダブルタップ、ピンチアウト・ピンチイン（画面の拡大・縮小）、ロングタップ（特定のメニューの起動）の操作はない。画面の拡大・縮小はコマンドによる操作が可能である。

ios や Windows 用のアプリケーションは非対応である。また、ブラウザやインターネットを閲覧するための機能はない。

2.2 授業実践の対象

対象学級はA小学校第2学年1クラス(男子14人、女子13人)である。この児童に対してタブレットPC等の利用実態に関して実態調査を行った。対象児童のタブレットPC等の利用実態を表1、タブレットの操作に関わる経験を表2に示す。

表1 日常生活におけるタブレットPC等の利用実態

| 項目 | よく使う | たまに使う | あまり使わない | 使わない |
|------|---------|----------|---------|--------|
| 使用頻度 | 6(22.2) | 11(40.7) | 8(29.6) | 2(7.4) |

注)カッコ内は割合を示す

表2 タブレットの操作に関わる経験

| 項目 | 使用経験有り | 使用経験なし |
|------|----------|----------|
| タップ | 23(85.2) | 4(14.8) |
| フリック | 21(77.8) | 6(22.2) |
| 範囲指定 | 4(14.8) | 23(85.2) |

注)カッコ内は割合を示す

授業者のプロフィールは、以下の通りである。教職経験年数が13年である。対象学級の担任をしており、校務分掌では情報教育主任を担当している。各授業において日常的に各種ICT（電子黒板、実物投影機など）を活用して授業を行っている。

2014年12月から1月までの算数科の授業17回で教育専用タブレットPCを使用した。

2.3 タブレットPCの操作に関わる各技能の習得状況（調査1）

17回の授業終了後、児童に対して質問紙調査を実施した。質問項目は教育専用タブレットPCの操作に関する各技能（電源・ログイン・アウト、タップ、フリック、範囲指定、タッチペンで文字または図形をかく）の習得に関してある。

2.4 紙媒体の教科書・ノートとタブレットの比較（調査2）

(1)使用感の比較

児童が紙媒体の教科書とノートで行う授業と教育専用タブレットPCで行う授業の比較を「ア.文字・数字の書きやすさ」、「イ.線の引きやすさ」、「ウ.図形の描きやすさ」、「エ.ノートのページ内の見やすさ」の4項目で設定し、「教育専用タブレットPCの方がとても良い」、「教育専用タブレットPCの方が少し良い」、「変わらない」、「ノートの方が少し良い」、「ノートの方がとても良い」の5件法で回答を求める。

5件法で求めた回答は、設定した回答項目ごとに割合を算出する。その後、カイ2乗検定を行い項目間において差異があるかを検討する。差異があった場合はさらに残差分析を行う。

(2)学習効果の比較

本授業実践は授業者の意向により算数的な思考力を重視した指導となっている。そのため、学習効果に関する比較は、学習意欲と思考力の2観点のみを分析の対象とする。児童が紙媒体の教科書とノートで行う授業と教育専用タブレットPCで行う授業の比較を学習意欲と思考力に関わる観点から回答を求める。学習意欲に関わる観点は河津・篠原らの先行研究、思考力に関わる観点は田中・三宅らの先行研究をもとに質問項目を作成した⁽⁵⁾⁽⁶⁾。ただし、調査対象の児童の語彙力、文章の理解力から全ての質問項目を採用し、実施することは難しいと判断したため、学習意欲に関わる観点は、8項目の質問項目から「もっともっと勉強したくなる」、「算数は大変面白く楽しい」の2項目を質問項目とし、思考力に関わる観点は24項目の質問から「まとめやすい」、「取り組みやすさ」の2項目を質問項目とした。

そして5件法で求めた回答は、設定した回答項目ごとに割合を算出する。その後、カイ2乗検定を行い項目間において差異があるかを検討する。差異があった場合はさらに残差分析を行う。

3. 結果

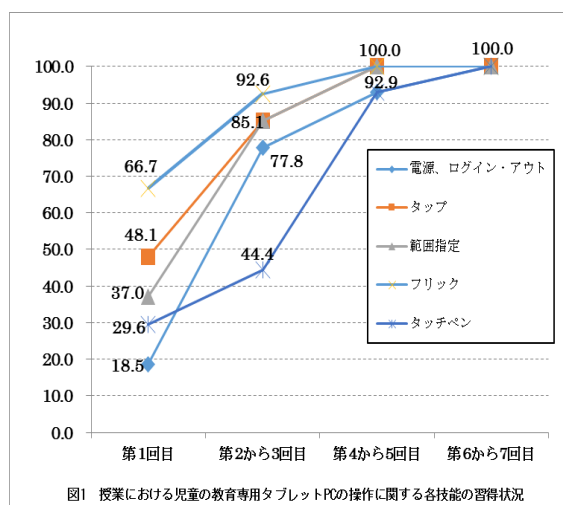
3.1 タブレットPCの操作に関わる各技能の習得状況（調査1）

17回の授業終了後、児童に対して質問紙調査を実施したところ、有効回答数は27（100%）であった。授業における児童の教育専用タブレットPC

に操作に関する各技能の習得状況の結果を図1に示す。

第1回目の授業から第3回目までは、設定した各技能を全児童が習得したと認識していなかった。第4回目から第5回目の授業終了後では、「タップ」、「範囲指定」、「フリック」、第6回目から第7回目で「電源ログイン」、「タッチペンで文字または図形をかく」で全児童が技能を習得したと認識していた。

第1回目では「フリック(66.7%)」、「タップ(48.1%)」、「フリック(37.0%)」、「タッチペン(29.6%)」、「電源ログイン(18.5%)」の順で技能を習得した割合が高かった。



3.2 紙媒体の教科書・ノートとタブレットの比較 (調査2)

質問紙調査の結果、有効回答は27人(男子14人、女子13人)であった(有効回答率100%)。

(1) 使用感の比較

5件法で求めた回答は、設定した回答項目ごとに割合を算出した。その結果を下記の表3に示す。

「ア.文字・数字の書きやすさ」の項目は、「変わらない(37.0%)」、「紙媒体の方が少し良い(29.6%)」、「教育専用タブレットPCの方がとても良い

(18.5%)」、「教育専用タブレットPCの方が少し良い(7.4%)」、「紙媒体の方がとても良い(7.4%)」の順で高い割合であった。「イ.線の引きやすさ」の項目は、「教育専用タブレットPCの方がとても良い(63.0%)」、「教育専用タブレットPCの方が少し良い(25.9%)」、「変わらない(7.4%)」、「紙媒体の方が少し良い(3.7%)」、「紙媒体の方がとても良い(0.0%)」の順で高い割合であった。「ウ.図形の描きやすさ」の項目は、「教育専用タブレットPCの方がとても良い(74.0%)」、「教育専用タブレットPCの方が少し良い(14.8%)」、「変わらない(7.4%)」、「紙媒体の方が少し良い(3.7%)」、「紙媒体の方がとても良い(0.0%)」の順で高い割合であった。「エ.ノートのページ内の見やすさ」の項目は、「教育専用タブレットPCの方がとても良い(70.4%)」、「教育専用タブレットPCの方が少し良い(14.8%)」、「変わらない(14.8%)」、「紙媒体の方が少し良い(0.0%)」、「紙媒体の方がとても良い(0.0%)」、「イ.線の引きやすさ」、「ウ.図形の描きやすさ」、「エ.ノートのページ内の見やすさ」の作業項目において、「紙媒体の方が少し良い」、「紙媒体の方がとても良い」と回答した児童はほとんどいなかった。「イ.線の引きやすさ」、「ウ.図形の描きやすさ」、「エ.ノートのページ内の見やすさ」の作業項目において、「教育専用タブレットPCの方がとても良い」、「教育専用タブレットPCの方が少し良い」と回答した児童は8割以上でいた。「ア.文字・数字の書きやすさ」の「変わらない」と回答した割合は、他の作業項目(ア, イ, ウ, エ)で「変わらない」と回答した項目と比べて「変わらない」を回答した児童は、近い割合であった。

(2) 学習効果の比較

5件法で求めた回答は、設定した回答項目ごとに割合を算出した。その結果を下記の表4に示す。学習意欲に関わる「ア.もっと勉強がしたい」の項目は、「教育専用タブレットPCの方がとても良い(74.1%)」、「教育専用タブレットPCの方が少し良い(11.1%)」、「変わらない(11.1%)」、「紙媒体の方が少し良い(3.7%)」、「紙媒体の方がとても良い(0.0%)」の順で高い割合であった。「イ.面白い・楽しい」の項目は、「教育専用タブレットPCの方がとても良い

表3 紙媒体の教科書とノートとタブレットPCの使用感の比較

| 項目 | 教育専用タブレットPCの方がとても良い | 教育専用タブレットPCの方が少し良い | 変わらない | 紙媒体の方が少し良い | 紙媒体の方がとても良い |
|------------------|---------------------|--------------------|-----------|------------|-------------|
| ア.文字・数字の書きやすさ | 5 (18.5) | 2 (7.4) | 10 (37.0) | 8 (29.6) | 2 (7.4) |
| イ.線の引きやすさ | 17 (63.0) | 7 (25.9) | 2 (7.4) | 1 (3.7) | 0 (0.0) |
| ウ.図形(○, □)の描きやすさ | 20 (74.0) | 4 (14.8) | 2 (7.4) | 1 (3.7) | 0 (0.0) |
| エ.ノートのページ内の見やすさ | 19 (70.4) | 4 (14.8) | 4 (14.8) | 0 (0.0) | 0 (0.0) |

註)括弧内は割合を示し、網掛けは、各項目における最頻値を示す

表4 教育専用タブレットPCと紙媒体の教科書ノートの学習効果の比較

| 項目 | 教育専用タブレットPCの方がとても良い | 教育専用タブレットPCが少し良い | 変わらない | 紙媒体の方が少し良い | 紙媒体の方がとても良い | |
|------------|---------------------|------------------|---------|------------|-------------|--------|
| 学習意欲に関わる項目 | ア. もっと勉強がしたい | 20(74.1) | 3(11.1) | 3(11.1) | 1(3.7) | 0(0.0) |
| | イ. 面白い・楽しい | 16(59.3) | 7(25.9) | 4(14.8) | 0(0.0) | 0(0.0) |
| 思考力に関わる項目 | ウ. まとめやすい | 10(37.0) | 4(15.0) | 12(44.4) | 1(3.7) | 0(0.0) |
| | エ. 取り組みやすい | 13(48.1) | 7(25.9) | 6(21.4) | 1(3.7) | 0(0.0) |

註) 括弧内は割合を示し、網掛けは、各項目における最頻値を示す

(59.3%)、「教育専用タブレットPCの方が少し良い(25.9%)」、「変わらない(14.8%)」、「紙媒体の方が少し良い(0.0%)」、「紙媒体の方がとても良い(0.0%)」の順で高い割合であった。

思考力に関わる「ウ.まとめやすい」の項目は、「変わらない(44.4%)」、「教育専用タブレットPCの方がとても良い(37.0%)」、「教育専用タブレットPCの方が少し良い(15.0%)」、「紙媒体の方が少し良い(3.7%)」、「紙媒体の方がとても良い(0.0%)」の順で高い割合であった。「エ. 取り組みやすい」の項目は、「教育専用タブレットPCの方がとても良い(48.1%)」、「教育専用タブレットPCの方が少し良い(25.9%)」、「変わらない(21.4%)」、「紙媒体の方が少し良い(3.7%)」、「紙媒体の方がとても良い(0.0%)」の順で高い割合であった。

学習意欲に関わる各項目、思考力に関わる各項目において、「紙媒体の方が少し良い」、「紙媒体の方がとても良い」と回答した児童はほとんどなかった。

学習意欲に関わる「ア. もっと勉強がしたい」、「イ. 面白い・楽しい」の項目と思考力に関わる「エ. 取り組みやすい」の項目において、「教育専用タブレットPCの方がとても良い」、「教育専用タブレットPCの方が少し良い」と回答した児童は8割以上であった。

思考力に関わる「ウ.まとめやすい」の「変わらない」と回答した割合は、学習意欲に関わる2項目(ア, イ)と思考力に関わる項目(エ)で「変わらない」と回答した項目と比べて「変わらない」を回答した児童は、近い割合であった。

4. 考察

第1回目の授業で教育専用タブレットPCの導入に関わる指導を行ったが、授業における児童の教育専用タブレットPCに操作に関する各技能の習得状況の結果から、下記の点の実状があると考えられ、指導の改善のポイントとなると思われる。

- ① 「電源、ログイン・アウト」の出現回数は4回であるが電源を入れる、電源を切る、ログイン、ログアウトが各1回しか行われていないことに起因して、技能の習得が低かったと推察される。従って、繰り返して練習をさせることが必要(反復練習の必要性)

- ② タッチペンで名前を繰り返して書かせる指導を行ったが、自分の名前を繰り返して練習していたため、五十音や文章などを書かせ、鉛筆と紙媒体のノートとの違いに慣れさせることが必要(多様な種類の文字を書かせる:指導内容の検討)

- ③ 「範囲指定」に関しても繰り返して練習をさせることが必要(反復練習の回数を増やす必要性)

授業における児童の教育専用タブレットPCに操作に関する各技能の習得状況の結果から導入開始から10回目程度までは、操作技能を習得していない児童がいた。そのため、サブティチャーをつける、導入に関する指導時間を複数回にするなどをし、習得率を上げるための手立てが必要と考えられた。

5. まとめと今後の課題

本授業実践においては紙媒体の教科書とノートの代替として使用できる可能性があると考えられた。

今後は、他の教科の使用を試みていきたいと考えている。

また、タブレットPCに書き込んだ文字データと紙媒体のノートに書き込んだデータを比較して文字の歪み等を比較してみたいと考えている。

参考文献

- (1) 文部科学省: 学びのイノベーション事業実証研究報告書, http://johouka.mext.go.jp/school/pdf/manabi_no_innovation_report.pdf (参照日 2015年10月31日)
- (2) 徳島県東みよし町立足代小学校(2013): 足代小フューチャースクールのキセキ, 教育同人社
- (3) 葛飾区立本田小学校(2014): 教室にICTがやってきたー本田小学校のフューチャースクール 導入から定着までー, エヌティティ出版
- (4) 広島市立藤の木小学校(2014): 藤の木小学校 未来の学びへの挑戦 フューチャースクール推進事業・学びのイノベーション推進事業 実証研究校の歩み
- (5) 河津雄介, 篠原弘章ら, 算数における情意領域評価尺度の開発と教師の指導類型による分析, 日本教育心理学会総会発表論文集 21巻, 日本教育心理学会, 1979年.
- (6) 田中明文, 三宅貴久子ら, 関大初等部式思考力育成法ガイドブック, さくら社, 2015年