

算数授業におけるタブレットの利用についての研究 — ノートとタブレット端末の役割を中心に —

小林 永 児 鈴木 明 裕
岐阜聖徳学園大学附属小学校 岐阜聖徳学園大学教育学部

A study on the use of tablet terminals in math lessons: Focusing on the role of notes and tablet terminals

Eiji KOBAYASHI, Akihiro SUZUKI

キーワード：算数授業 タブレット端末 ノート

I. はじめに

岐阜聖徳学園大学附属小学校では、2014年8月末から電子黒板の各教室配備、高学年でのタブレット端末使用（以下タブレットと表記する）というICT利活用に取り組んでいる。そして、それをもとにした授業を公開授業として提案している。その中の算数の授業について、特にタブレットの使用とノートの役割について、議論をし、改良をしてきている。そこには、算数の授業だけの議論だけでなく、タブレット使用環境の変化によるものもある。

そこで、本稿では3つの授業実践を分析することで、タブレットの使用とノートの役割について、何を議論し改良をしてきたかと、今後の展望を示したい。

そこでまずⅡ-1では、第1次実践の分析を通して、私達が何を課題として取り上げたかを示す。これが、本研究の出発点でもある。

そしてそこでの議論のまとめとして、算数の学習指導におけるノートの役割について、私達の考えをⅡ-2として示す。

Ⅱ-3では、第2次実践を通して、私達の考えるノートの役割の上に立ち、どのように授業改善をして臨んだか、それによる成果と課題を明らかにする。

Ⅱ-4では、第3次実践を通して、さらに議論を進める。

3つの授業実践を通しての分析であるが、この期間においてタブレットの使用環境は変化をしている。そこで、それぞれの実践の分析では、タブレットの使用環境を明示し、教師のタブレット使用ならびにノート記述への指示、子どもの活動状況を通して、そこにおける議論と対応としての改良の手だてを示す。

Ⅱ. 3つの授業実践を通しての分析

1. 第1次実践 2014年11月21日 公開授業における実践

第1次実践は、2014年11月21日に行われた本校公開授業における授業である。授業の対象学年、単元、本時の目標は以下のものである。

学年：5年生

単元：『分数と小数、整数の関係』（1/7時間）

本時の目標：□等分した1人分の長さを求めるため、テープ図や線分図等をもとに分数と小数、整数で表わす活動を通して、商分数について理解し、分数と小数、整数の相互の関係を話し合うことができる。

まずこの授業は分析の対象となるだけの授業であったかである。相馬・國宗・二宮は数学の「よい授業」の2つのポイントを、

- I 生徒が主体的に取り組み、考え続けている授業
- II 目標が適切に設定され、それが達成される授業¹⁾

と示し、3つの要件²⁾を示している。この2つのポイント、3つの要件に従って、第1次実践を検討するならば、授業時間内に予定まで進まなかったという問題はあるものの、概ね満たしていると判断できるものである。それは、授業記録、授業ビデオからの分析でも、大きな課題があるとは思えないものであろう。

しかし、子ども達のノートについて、授業後検討することとなり、課題ありと判断するに至った。

このことを明らかにするため、具体的なタブレットの使用環境、教師のタブレット使用ならびにノート記述への指示をもとに示す。第1次実践におけるタブレットの使用環境をまとめたのが、表1である。

表1 第1次実践におけるタブレットの使用環境

学校として	40台1セットとして、2セット。
子どもの使用時間	該当する授業のみ。始業で配布、終業で回収。
使用するタブレット	該当時間に配布されたもの。個人指定なし。
タブレットでの活動記録	毎時間消去。
タブレットのメンテナンス (充電等)	学校の担当教員。不具合のある場合は交換。

ここでの特徴は、タブレットは授業ごとに使用されること、その授業の始業で配布され、終業で回収されるということである。そのため、子どもはその時間内でタブレットを使用して活動をして、その活動の記録は子どもの手元には残らない。

これが、本研究の課題意識であり出発点でもある。そして、ここから算数の学習指導におけるノートの役割を問い直すこととなった。

一方で、35名を基本とする学級に対し、タブレット40台を1セットとして授業で使うことができたので、タブレットの不具合に対しては、すぐに他のタブレットと交換することで対応が容易であった。この授業での教師のタブレット使用ならびにノート記述への指示を中心に授業展開をまとめたのが表2である。

表2 第1次実践における教師のタブレット使用ならびにノート記述への指示

授業場面	教師の指示ならびに子どもの活動
始業前	T: 接続を確認したら、(タブレット) 伏せておいて。
練習問題	(ノートに実施)
問題提示	電子黒板に問題を提示
個人解決	T: これ(提示した問題) 送るから、式をパパッと書いて送ってちょうだい。 いくよ。 T: もらえてない人、受信しておいて。
机間指導中	T: パッと送ってください。 (電子黒板の表示を確認しながら) あと10人ぐらい。
話し合い	子ども達は、タブレットを見せ合いながら、自分の考えを伝える
全体解決	(電子黒板の表示を確認しながら) T: タブレットを一度引っ繰り返して。 T: 式と答えを発表しましょう。
子どもの発表 3名 練り上げ	指名された子ども達は、自分の送信したデータを、電子黒板に表示して説明。 教師が、子どもの発言の要点を前面ホワイトボードに記入しながら展開。 T: ちょっとやってごらんよ。 (ノートに記入)

補助発問 個人解決・話し合い	T: 分数で表せないか考えてみよう。 T: (電子黒板に図を提示) これ欲しい人はもらってください。 いない人はノートとかタブレットで。 話し合いの中の疑問を取り上げ、指名された子どもはホワイトボードに図をかいて疑問を説明。その後、引き続き個人解決。
全体解決 子どもの発表 4名	教師が、子どもの発言の要点を前面ホワイトボードに記入しながら展開。 2人目の子どもに、電子黒板に図を提示して、それを用いて説明するよう指示。 3、4人目は、自分のタブレット画面を表示して、それに書き加えながら説明。
まとめ	議論がまとまらず、次回の授業で続けることを確認。

2014年8月末から電子黒板とタブレットの使用という環境の中、11月に行った公開授業である。当然、学内外に本校のICT利活用の授業実践を示したいという意図は明確にあった。そのため、タブレットを使用することで可能となる、電子黒板とのデータの相互送信、タブレット上での操作活動、追究活動を取り入れた。

子ども達もタブレットを使い始めたところということもあり、教師の指示はタブレットの使用に関するものが多い。タブレットを使用することの指示ばかりでなく、授業の中でタブレットを使用していく上での指示がある。一方、ノートでの作業への指示は、練習問題と計算部分のみとなった。

このことから、「本時の授業を終えた段階で、子ども達のノートには、何が残されているか」が議論され、解決すべき課題となった。

つまり、この授業において、タブレットを使用しなかったならばノートで行われる、本時の主問題の記録、主問題に対する自力解決の記録、補助発問に対する自力解決の記録、がノートには残っていない。さらに、タブレットの使用環境より、本時が終了した時点で、配布されたタブレットは回収され、データは消される。その結果、意識のある子どもは、自分でノートに記録を残していたが、多くの子どもは日付と計算メモのみが本時の記録としてあるだけであった。

一方で、タブレットを使用したことにより、全員の個人解決の内容が電子黒板上に掲示できたり、自分のタブレットの画面を掲示して説明したりすることができている。これは、タブレット使用のメリットとして明記しておきたい。

2. 算数の学習指導におけるノートの役割

「本時の授業を終えた段階で、子ども達のノートには、何が残されているか」を議論し、算数の学習指導におけるノートの役割を問い直した。

私達がノートに求めているものは何かと考えたとき、EARCOME5 に向けての「授業研究のための日本の算数・数学教育理論」における1-5 指導技術「板書とノート指導を中心に」³⁾が興味深い。そこでは、「ノート記述は、子どもの算数的活動／数学的活動の一部と見なすことができ、それは単に教師が黒板に書いた「正しい答え」を書き写すことではない。」「さらに言えば、子どもたちは記述をすることで算数・数学を学び、記述することを通して算数・数学を学び、更には記述そのものが算数・数学の学びであるという点において、ノート記述は大変重要である。」と指摘している。

ノートに記載することで、後日振り返り、学んだことを確認することができるというのは、算数の学習指導だけでなく、基本的なノートの役割といえる。では、算数の学習指導では何を振り返り、何を確認するのか。それは、きれいにまとめられた結果だけではない。自分が考えたこと、結果に至るまでに自分の考えで足りなかったこと、過ちを犯しやすいく部分も含めたものを確認することを期待している。さらに、協働的学習、対話的学習という言葉を持ち出すまでもなく、算数における問題解決型学習において重要な「練り上げ」で得られる内容、つまり仲間との交流で得られた内容もノートに記録されるものとして含めたいと考えた。だから、ノートは単なる結果の記録の場であるとはいえない。

算数の学習指導では、ノートが思考の場であるといえる。第2実践の授業研究会において、細水氏(前筑波大学附属小学校副校長)は、はじめて授業をする子どもたちに、「(黒板を示して)先生のノー

トはここ、みんなのノートはそっちです」と授業開始時に宣言した。これは、子どもにノートを使って考えることを示した言葉である。飛び込み授業だからこそ、大切にしておきたいことを明確な言葉にし、子どもと達に伝えたものである。

これらのことを整理し、私達は算数の学習指導におけるノートの役割を、

- 思考の場
- 学びの記録の場
 - ・ 自分の思考した内容
 - ・ 仲間と交流した内容
 - ・ 本時で獲得すべき結論、知識・技能ならびにそのまとめ

とした。

こうすることで、ノートが担ってきた役割のどの部分をタブレットが担うかが明らかになると考えた。

第1次実践においては、このノートの役割を意識することができず、記録を子どもたち一人一人に残すことができない状態にもかかわらず、タブレットに思考の場の役割を担わせ、学びの記録を失ったといえる。

3. 第2次実践 2015年9月16日 授業研究会における実践

第2次実践は、ICT利活用を特に意図したものでない授業研究会における実践である。授業の対象学年、単元、本時の目標は以下のものである。

学年：6年生

単元：『速さ』（1/6時間）

本字の目標：異種の2つの量である「距離」と「時間」の関係に着目しながら、1秒あたりに進む距離（ $\text{距離} \div \text{時間} = \text{速さ}$ ）を求め、100m走の選手の走った時間をもとに、〇〇先生の走る距離（ $\text{速さ} \times \text{時間} = \text{距離}$ ）を求めることができる。

第2次実践におけるタブレットの使用環境をまとめたのが、表3である。

表3 第2次実践におけるタブレットの使用環境

学校として	40台1セットとして、2セット。
子どもの使用時間	該当する授業のみ。始業で配布、終業で回収。
使用するタブレット	該当時間に配布されたもの。個人指定なし。
タブレットでの活動記録	毎時間消去。
タブレットのメンテナンス（充電等）	学校の担当教員。不具合のある場合は交換。

ここでの特徴は、第1時次実践と同様に、タブレットは授業の始業で配布され、終業で回収されたものの、この学習環境を経験して1年以上の年月が経過しているということである。つまり、子ども達は、タブレットの様々な機能がある程度理解し、利用することができるようになっていた。

この授業での教師のタブレット使用ならびにノート記述への指示を中心に授業展開をまとめたのが表4である。

表4 第2次実践における教師のタブレット使用ならびにノート記述への指示

授業場面	教師の指示ならびに子どもの活動
問題提示	<p>T：まずこの映像をみてほしい。 （電子黒板に100m走の選手の映像を示す） （画面を切り替え、小学校の教師が走っている映像を流す）</p> <p>T：〇〇先生は、こんなことを思ったの。 （「100m走の選手と同時にスタートして、ほぼ同時にゴールしたい！」という画面を提示）</p>

問題把握 子どもの疑問	T: 近くの人とお話してごらんよ。 T: 自分が思っていることがあるならノートに書いてごらん。 C: ○○先生のタイムは何秒でしたか？ T: じゃあ、せっかくみんなさ、タブレットあるでしょ。測ってみる？ 先生測ってないんだよ。実はね。測り方知ってる？ T: じゃあ、それだけ測ったら、またちょっとノートに書き始めようか。いくぞ。 いい？何回も見せるね。何回も○○先生に走ってもらうからね。何回も、何回もね、いいかい。 (映像を流す)
個人解決 話し合い	幾つかの疑問を、全体の場に投げかけながら、個人追究をさせる。
全体解決 練り上げ	個人解決の中で出てきた疑問を、全体の場に投げかけ、練り上げを進める。 T: じゃあね、今ずうっと話聞きっぱなしだったから、ノートに書き始めたり、自分で考え作ってみたりしてごらんよ。聞きっぱなしだったから、何を言っていたのか、ちょっと整理ついてないかもしれないから。
まとめ	T: 今の話、分かったよ？ 分かんない？ ちょっとここらだなあ、次の時間ね。もう一回お話しできる？ 次の時間に？ Aさんはあそこからどうやって解決していけばいいののかの見通しがつかないと言ってる。それからBさんは、ここまで考えて結論は出てるけど、みんなにはまだ伝わっていないっていうところ。次の時間にそれぞれのところを明らかにして、それぞれのお話を理解しあえたらいいかなって思います。 今、自分で考えていることだけ、あと、1分ぐらいしかないけど、ちょっと、ノートに最後にまとめて終わらしましょう。

第2次実践では、教師の発問でタブレットを使用する指示が、タイムを計測する方法のみであった。子ども達は、思考の方法として、タブレットの画面上に指で直接書いて表現したり、ノートに表現したりしていた。また、交流の場では、タブレットの画面上に指で直接書いたもの、もしくはノートに表現したのを写真に撮ったものを持って交流する姿があった。いずれにしても、教師がタブレットとノートの使い分けを指示するのではなく、利用方法を子ども達に任せて実践した。また、全体解決と練り上げの場では、第1次実践と同様に、電子黒板とプロジェクターにタブレットから送信した自分の考えを写し出し仲間と交流していた。

つまり、第2次実践では、タブレットとノートの使い分けを教師が指示するのではなく、子ども達に任せて実態把握をする段階となった。その結果、子どもによって、タブレットを中心に利用したり、ノートを中心に利用したりする違いが生まれた。ただ、思考する場では、ノートを利用し、全体交流を行うときにはタブレットを利用する子どもが多かった。

4. 第3次実践 2017年5月19日 教育フォーラムにむけての実践

第3次実践は、ICT利活用意識した授業研究会に向けての実践である。授業の対象学年、単元、本時の目標は以下のものである。

学年：5年生

単元：『小数のかけ算』（8/11時間）

本時の目標：整数（小数）×小数の乗法で、積と被乗数の大小関係を乗数の大きさから判断できることを理解し、説明することができる。

第3次実践におけるタブレットの使用環境をまとめたのが、表5である。

表5 第3次実践におけるタブレットの使用環境

学校として	5, 6年生の児童全員に貸し出す。
子どもの使用時間	授業時間ならびに家庭での学習時間。
使用するタブレット	貸し出されたものを常に使用する。
タブレットでの活動記録	消去は児童の判断
タブレットのメンテナンス (充電等)	充電は児童が自宅で行ってくる。大きな不具合については学校で対応する。

ここでの特徴は、2016年度より5、6年生にタブレットを貸し出し、常にタブレットを利用した学習ができるようになったことである。個人で所持するようになったため、写真を含むデータが保存できるようになり、いつでも保存したデータを開くことが可能になった。

2016年度より前は、タブレットを学校で保管していたため、充電作業も教師が行っていた。しかし、2016年度以降は、個人での管理となったため、充電も個人の責任のもとで行われることになった。

この授業での教師のタブレット使用ならびにノート記述への指示を中心に授業展開をまとめたのが表6である。

表6 第3次実践における教師のタブレット使用ならびにノート記述への指示

授業場面	教師の指示ならびに子どもの活動
始業前	タブレットと電子黒板との接続確認 T: タブレットをひっくり返しておいてください。 T: つながっていない人が1人いますね。
練習問題 子どもの発表 4名	電子黒板にジャマイカ ⁴⁾ の映像を写し練習問題として提示、この場面を問題として行うことを指示。 (個人解決中に、教師が接続されていない子どものタブレットの接続作業を行う) T: ノートに書いて、写真で送ってください。 (解答を得た子どもは、自分のノートの記述をタブレットで写真に撮り、電子黒板に送信) T: 思い浮かばなかった人は、友達のをを見て、なるほどねと思って写してくれればいいです。タブレットをひっくり返して置いておいてください。では、お話しできる人。 (送信した自分のノートの写真を、電子黒板に写して、説明する) (友達の画面をタブレットで写真に撮っている子どもが出てきた) T: 写真で撮るのもいいけど、ダウンロードできるからね。 欲しかったら貰ってね。(方法の確認、説明) T: タブレットをひっくり返して置いておいてください。
問題提示 近隣話し合い 席を動いての 話し合い	問題のポイント くじ引き 積 { 大 あたり { 小 はずれ を板書した後、ロールプレイを用いて問題提示。
全体解決	板書しながら説明。話し合い。 T: 今言っていることをノートにまとめて。 問題の結果を確認。
新たな問題の 提示	同様にロールプレイを用いて問題提示。 T: 本当かどうか確かめて。どうしてAさんが一番かの理由を書いて、次に筆算で解いてみて。そこまですを写真に撮って送って。

個人解決 机間指導中	タブレットの電源が切れる子どもがおり、教師に報告。 T: しょうがないな、今日はちょっとお休みだ。 終業直前のこともあり、タブレットで送信しなくてもよいとした。
全体解決 3名	送信した自分のノートの写真を、電子黒板に写して、説明する
まとめ	

第2次実践と第3次実践のタブレットの使用期間を比較すると、第3次実践は第2次実践の使用期間より短く2ヶ月程度である。しかし、第3次実践では、子どもからWi-Fiの接続方法や操作方法の質問はほとんどなく、一人一人がタブレットの簡単な操作方法を身に付けていると考えられる。

教師は子ども達に対して、タブレットをPCと接続することやタブレットで写真を撮って送信することのように、タブレットを利用した学習環境を整えるための指示をしている。つまり、教師の言葉がけとして、タブレットの操作方法での言葉がけではなく、学習環境を整えるための言葉がけが中心となっている。

また、これまでの実践を踏まえ、第2次実践以降は、

- ・ 記述はノートに行う
- ・ ノートの記述をタブレットで写真に撮る
- ・ 写真を電子黒板に転送する
- ・ 電子黒板には、ノートの一覧が映し出される
- ・ 意見を述べるときは、自分のノートの画面を全体に映して、その上で説明を行う

という形の取り組みを行っている。そのことで、ノートとタブレットの相互の機能を生かそうと考えている。

実際の授業では、問題解決のために思考した内容はノートにまとめていた。これは、表6の教師の発問で、「今言っていることをノートにまとめて。」とあるように、思考した内容や仲間の考えはノートにまとめるように促している。そのため、ノートは思考の道具として利用し、タブレットは発表（交流）の道具として利用することが多くなってきたことが分かる。

一方2016年度以降タブレットの使用環境が変わり、1人に1台ずつ1年間貸す形となった。このことにより、新たなメリット、デメリットが生じている。

まず、タブレットが個人での管理となったため、充電も個人の責任のもとで行われることになったことによるトラブルが生じることとなった。表6にはその場面がある。本時の対応は、授業の終わりに近い段階で、1人だからというものである。授業のはじめの段階で、複数の子どもが、等となると違う対応が必要となる。

個人で持つことにより、非常に多くの情報をタブレットへの転送として受け取ることができ、自宅で見直すことが可能となった。子どもたちは、仲間の「いいな」と思う情報を簡単に得られるから、欲しくなり、多くの情報を得ることになる。しかし、情報過多は情報がない状態と等しくなることがある。情報が多すぎると、何が必要な情報か、一度確認すればよい情報か、受け取らなくてもよい情報か判断しなければならない。ここにおけるノートとの関わりも新たな課題としてある。これらへの対応を、現在試行している。

IV. おわりに

第1次実践では、本校のICT機器の導入によって様々な可能性を探るために、教師がタブレットの利用方法について試行錯誤している段階であった。そのため、ノート利用については、特に指示することなく、子ども達が各々でタブレットを利用して思考した内容を表現したり、ノートに思考した内容を表現したりしていた。第2次実践では、第1次実践と同様の子ども達で実践したため、タブレットの操作方法にも慣れてきた。そのため、タブレット端末とノートの利用方法を特に指示していないが、ノートに思考した内容を書き残す子どもが多くなった。そして、第3次実践では、新たな子ども達と共に授業実践を試みたが、これまでの実践と比較すると教師のタブレット操作に関する指示が明確になり、「ノー

