

# 算数科における 1 人 1 台端末の活用の在り方や 有効性に関する研究

— 学びの振り返り場面での児童の学習感想に焦点を当てて —

奈良市立都跡小学校 教諭 河内 康 展

KOUCHI Yasunobu

学習指導係 指導主事 有留 正 樹

ARIDOME Masaki

## 要 旨

算数科における、主体的・対話的で深い学びの実現に向けて、児童が算数の問題を自立的、協働的に解決して学習を振り返る場面での 1 人 1 台端末の活用の研究に取り組んだ。Google ドキュメントで作成した振り返りシートを用いて算数科の授業実践を行い、児童アンケートを実施した。その結果、ICT の特性・強みを生かして 1 人 1 台端末を活用することで、児童の「よりよく問題解決しようとする態度」の育成の一助となることが示唆された。

キーワード：1 人 1 台端末、ICT 活用、算数科、振り返り、学習感想

## 1 はじめに

中央教育審議会答申(2021)において、「令和の日本型学校教育」を構築し、全ての子供たちの可能性を引き出す、個別最適な学びと、協働的な学びを実現するためには、学校教育の基盤的なツールとして、ICT は必要不可欠なものである。」と示されている。各教科等における資質・能力の育成や、主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善に、ICT を効果的に活用することが求められている。これまで培われてきた授業実践と ICT との最適な組合せを実現することで、学校教育における様々な問題解決や、教育の質の向上にもつながっていくと考える。現在、GIGA スクール構想の下で、1 人 1 台の端末とクラウドの活用を前提とした高速大容量通信ネットワークの整備が急速に進み、授業実践が重ねられている。ただ、ICT の活用自体を目的とするような授業や、ICT の特性が十分に生かされていない授業も見られ、どのように 1 人 1 台端末を授業で活用するか整理して考えることは喫緊の課題とされている。

算数科においては、小学校学習指導要領(平成 29 年 3 月告示)に、「数学的な見方・考え方を働かせながら、日常の事象を数理的に捉え、算数の問題を見だし、問題を自立的、協働的に解決し、学習の過程を振り返り、概念を形成するなどの学習の充実を図ること」と示され、主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善が求められている。その上で、「友達と考えを伝え合うことで学び合ったり、学習の過程と成果を振り返り、よりよく問題解決できたことを実感したりする機会を設けること。」とも示され、児童が学習の過程を「振り返る」ことは、算数科の目標にあ

る「よりよく問題解決する態度」の育成に向けて不可欠な要素であると言える。

これらのことから、本研究では、「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善に生かしていくための1人1台端末の活用の在り方を明らかにする。中でも、学習の振り返りの場面での、1人1台端末の活用について研究を進めることとする。ICTの利活用を目的とするのではなく、算数科が求める資質・能力を育むための手段の一つとして1人1台端末を取り入れ、なおかつ日常的に継続して活用できるよう問題解決の学習過程の中に位置付けたいと考える。

## 2 研究目的

算数科の授業における学習の振り返りの場面で、ICTの特性や強みを生かして1人1台端末を活用することが、児童の学習意欲やよりよく問題解決しようとする態度の育成に効果的であることを検証する。

## 3 研究方法

(1) 研究期間 令和3年6月～12月

(2) 研究対象校及び対象児童 奈良市立都跡小学校 第5学年1組(31人)

(3) 研究手法

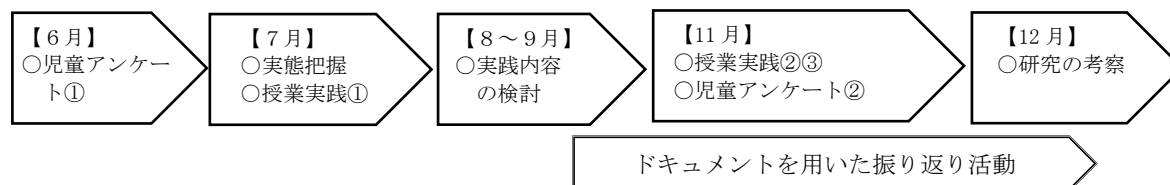
ア 児童アンケートと授業観察による現状と課題の把握

イ Googleドキュメント(以下、「ドキュメント」という。)を用いた振り返りシートの作成と実施方法の検討

ウ 振り返りシートの実施と授業実践及び記録

エ 児童の変容の見取りによる検証(授業観察、振り返りシート、児童アンケート)

(4) 研究計画



## 4 研究内容

(1) 1学期の「算数の学習に関するアンケート」の結果から

研究校における児童の実態を捉えるため、6月と12月に「算数の学習に関するアンケート」を実施した。アンケートの質問項目は、「令和3年度全国学力・学習状況調査(以下「全国調査」という。)」の「児童質問紙」を参考に、算数の授業でのICT活用と学習の振り返りに関する項目を追加した(資料1参照)。

表1 研究校の児童と全国の児童との比較

質問番号	1				2				3				4				5				8			
	算数の勉強は好きだ。				算数の勉強は大切だ。				算数の授業の内容はよく分かる。				算数の授業で学習したことを、普段の生活の中で活用できないか考える。				算数の授業で学習したことは、将来、社会に出たときに役に立つ。				算数の問題の解き方が分からないときは、あきらめずにいろいろな方法を考える。			
選択肢	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
5年1組	22.6	41.9	32.3	3.2	77.4	19.4	3.2	0	51.6	45.2	3.2	0	35.5	58.1	6.5	0	77.4	22.6	0	0	35.5	58.1	6.5	3.2
6月	64.5		35.5		96.8		3.2		96.8		3.2		93.6		6.5		100		0		93.6		9.7	
R3全国	40.5	27.3	18.2	13.9	76.2	17.6	4.2	1.9	51.6	33	11.4	3.9	39.3	34.6	18.4	7.6	72.6	19.8	5.3	2	49.4	33.3	13.3	4
	67.8		32.1		93.8		6.1		84.6		15.3		73.9		26		92.6		7.3		82.7		17.3	
質問番号	9				10				16				21				27				25			
質問内容	算数の授業で公式やきまりを習うとき、そのわけを理解するようにしていますか。				算数の授業で問題の解き方や考え方が分かるようにノートに書いていますか。				あなたは学校で、コンピュータなどのICT機器を、友達と意見を交換したり、調べたりするために、どのくらい使用していますか。				算数の学習の中でコンピュータなどのICT機器を使うのは勉強の役に立つと思いますか。				自分の思っていることや感じていることをきちんと言葉で表すことができる。				算数の授業で、学習をふり返る時、ICT機器を使うとふり返りやすい。			
選択肢	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
5年1組	48.4	48.4	3.2	0	45.2	45.2	6.5	3.2	19.4	38.7	19.4	22.6	61.3	38.7	0	0	16.1	58.1	22.6	3.2	29.0	45.2	19.4	6.5
6月	96.8		3.2		90.4		9.7		58.1		42		100		0		74.2		25.8		74.2		25.8	
R3全国	54	35	8.7	2.2	66	25.9	6.3	1.6	10	29	29.1	31.7	66.1	28.4	3.5	1.7	26.7	43.6	23.8	5.9				
	89		10.9		91.9		7.9		39		60.8		94.5		5.2		70.3		29.7					

全国調査と同一の質問(質問 21 については、全国調査の質問項目に「算数の」という文言を加えている。)について、「1. 当てはまる」「2. どちらかといえば、当てはまる」を「肯定的群」、「3. どちらかといえば、当てはまらない」「4. 当てはまらない」を「否定的群」とし、研究校の児童と全国の児童の割合を比較した(表 1)。

研究校の質問 1～3 の肯定的群の割合を見ると、全国と比べて、算数の学習や授業に対して肯定的に捉えている児童が多いことが分かる。しかし、その内訳を見てみると、「1. 当てはまる」と回答している児童の割合は、決して高くはない。例えば、質問 1 「算数の勉強は好きだ。」という質問に対して、「1. 当てはまる」と回答したのは 22.6% (全国 40.5%) で、全国に比べて約 20% 低い結果となっている。研究校の児童は、算数の学習や授業に対して肯定的だが、「1. 当てはまる」を選択している児童が少ないという特徴がある。また、質問 10 「算数の授業で問題の解き方や考え方が分かるようにノートに書いていますか。」に対して、「1. 当てはまる」と回答したのは 45.2% (全国 66.0%) と 20.8% 低い割合となっている。質問 3 「算数の授業の内容はよく分かる。」の数値を見ると、算数の学習内容はおおむね理解できていると思われるため、問題は解けるが、その思考過程を記述で表現することにあまり意識が向いていないのではないかと考えられる。

I C T の活用に関する質問では、質問 16 「あなたは学校で、コンピュータなどの I C T 機器を、友達と意見を交換したり、調べたりするために、どのくらい使用していますか。」に対して、肯定的群が全国と比べ 20% 近く高い割合となっている。また、質問 21 「算数の学習の中でコンピュータなどの I C T 機器を使うのは勉強の役に立つと思いますか。」に対する肯定的群は 100% であり、児童にとって算数での I C T 活用の有効感是非常に高いことが読み取れる。質問 25 は、I C T を用いた学習の振り返りに対する質問である。実践を通してこの質問に対する解答がどのように変容するかを見取っていきたいと考える。

## (2) 1 学期の授業実践

1 人 1 台端末の活用や算数科の学習の振り返りをどのように行っているのかについて、児童の現状と課題を把握し、今後の研究内容を検討するために、授業実践を行った。単元は「小数のわり算」(『たのしい算数 5 年』大日本図書)で、「長さ 2.8m の赤のリボンがあります。これは青のリボンの長さの 3.5 倍です。青のリボンの長さは何 m ですか。」という問題に取り組んだ(図 1)。

### ア 算数の授業での I C T の活用場面

『教育の情報化に関する手引—追補版—(令和 2 年 6 月)』では、教科等の指導場面を「A 一斉学習」「B 個別学習」「C 協働学習」の三つに分類し、それを 10 の分類例に細分化して例示している(資料 2 参照)。1 学期の授業実践での I C T の活用をその分類例に照らして整理した。

#### (7) 一斉学習(A 1・教師による教材の提示)…【活用 I】

デジタル教科書を教師が大型提示装置に提示し、本時の課題を伝えた。同時に児童も自分の端末でデジタル教科書を開き、見たい部分や説明があった部分を拡大して焦点化しながら本時の課題に関連した学習内容を確認した。

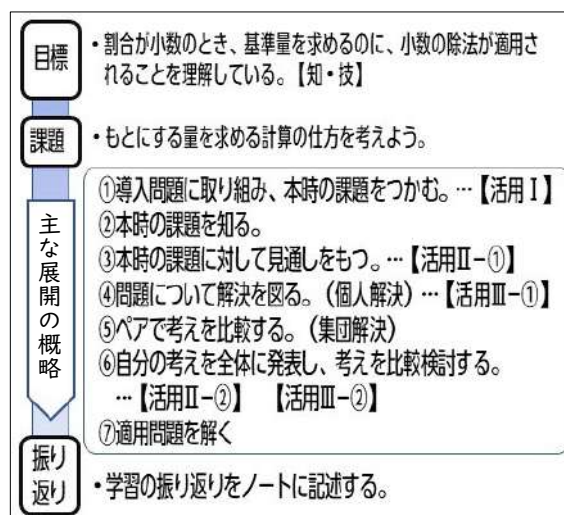


図 1 授業の展開

#### (イ) 協働学習(C2・協働での意見整理)…【活用Ⅱ-①②】

クラスで共有したGoogleスプレッドシートに児童全員の名前が書かれたセルを用意した(図2)。児童が自分の考えを青色か赤色で表現し、授業中に自分の考えが変わったら、端末で色を変えて表現した。授業の始めと終わりに大型提示装置で可視化された考えを確認し、まとめにつなげた。



図2 大型提示装置に映したGoogleスプレッドシート

#### (ウ) 協働学習(C1・発表や話し合い)…【活用Ⅲ-①②】

自分の考え方はノートに記述し、それを端末で撮影し、共有しているドキュメントにその画像を貼り付けて全体へ提示していた(図3)。ドキュメントには、過去のデータも蓄積されているため、以前のデータを見ながら、自分の考えを深めている児童も見られた。

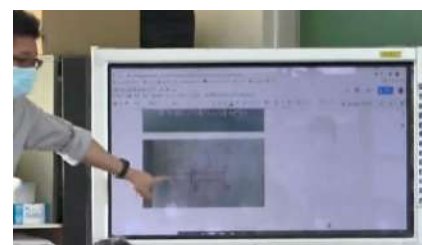


図3 ドキュメントの共有

#### イ 算数の学習の振り返りについて

児童は、授業の終末に本時の学習感想をノートに自由に記述した。その記述内容は、「2つの数の数直線図は比例している」など、「数直線や図の利用」に関する内容を短文で書いているものが多かった(図4)。何も書かない児童や、「難しかった」「楽しかった」などの情意面の感想だけを書いている児童はほとんどおらず、学習過程の中での気づきを書いているものが多かった。この学習の振り返りは、教師がノートを集めてチェックし、コメントを書き添え、次の日の授業で返却している。

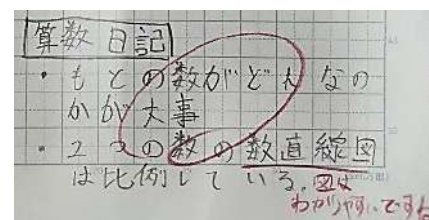


図4 ノートでの学習の振り返り

この1学期の授業実践までの算数の学習の振り返りは、毎回の授業で取り組んでいるのではなく、単元の終わりなどに、教師が児童の学習の理解度などを把握したい時に適宜行っていた。

#### ウ 1学期の授業実践を終えて

表2 ICT活用の特性・強み

1学期の授業実践でのICTの活用を、『教育の情報化に関する手引—追補版—』に記されている「教科等の指導におけるICT活用の特性・強み」と照らして考える(表2)。この1学期の授業の中では、表2①の「表現すること」や表2②の「画像・データ等の蓄積」などのICTの特性・強みを生かした活用が見られた。しかし、表2③にあるような「双方向性を有すること」を意識したICTの活用は見られなかった。

①	多様で大量の情報を収集、整理・分析、まとめ、表現することができ、カスタマイズが容易であること。
②	時間や空間を問わずに、音声・画像・データ等を蓄積・送受信でき、時間的・空間的制約を超えること。
③	距離に関係なく相互に情報の発信・受信のやりとりができるという、双方向性を有すること。

以上のような現状から、学習の振り返りの場面での1人1台端末の活用方法を具体的に考える際に、今回の授業実践で見られたICT活用の特性・強みの①「表現すること」や②「画像・データ等の蓄積」といったような活用だけでなく、特に見られなかった③「双方向性を有すること」も積極的に取り入れることとした。

#### (3) 学習の振り返り場面でのICTの活用に向けて

##### ア 算数科における学習の振り返りについて

学習の振り返りは、学習内容やそれに関わる思考に焦点を当てているものや、記述・表現活動に焦点を当てているものなど、その研究の展開は多岐にわたる。そこで、本研究における学習の

振り返りを考えるにあたり、中村(2002)の学習感想に着目した研究を見ていきたい。中村(2002)は、数学的記述活動を積極的に取り入れる必要性を説き、取り入れるべき理由として、「子どもが自分の考えを見直し、よりよいものに高めるため」「子ども同士の相互作用を活性化させるため」の2点を挙げている。これは、算数科の授業において、「かく」ことが主体的で対話的な学びにつながるということを示している。また、中村(2002)は記述による振り返りを1時間の授業のどの場面で行うかについても言及しており(表3・中村の分類を基に整理)、分類Ⅲの1時間の終了時の数学的記述を「学習感想」と呼んでいる。1学期の授業実践で行っていた学習の振り返りは、この分類Ⅲに位置付くものであると考えられる。

以上のことから、本研究における学習の振り返りは、授業の終末における記述による学習の振り返りと定義して、研究を進めることとした。

### Ⅰ ICTを活用した双方向型の振り返りツールの開発 (7) 振り返りに記述させる内容について

永田(2018)は、振り返りは単なる復習や自己評価ではないとしており、本研究においても授業の終末にただ本時の学習感想を書くのではなく、記述項目を設定した学習の振り返りを行いたいと考える。そこで、算数の授業の終末において記述させる項目を設定した振り返りの代表的な研究である重松ら(2013)の「新・算数作文」の形式を参考とした(図5)。この「新・算数作文」の形式は、それまで自由記述で取り組んでいた算数作文の「自由記述では、書きにくい児童がいる」などの課題を解決するために様々な先行事例を基に、重松らが開発し実践したものである。重松らの実践は、紙のカードで行われているが、今回は先述のICTの強みを生かし、ドキュメントを使って行うこととし、振り返りの項目内容もクラスの実態に合わせて変更した(図6)。児童には「MATH×MATH 算数日記」という名称で、算数の授業の終末に毎回行うことを伝えた。

#### (イ) 期待される効果について

前述のICT活用の特性・強みに照らして、振り返りをドキュメントで行う「MATH×MATH 算数日記」に、期待される効果を以下の3点に整理した。

- a 多様で(画像や動画を含む)大量の情報を蓄積でき、更にいつでも簡単に閲覧できるので、児童がよりよい問題解決に活用することができる。
- b 双方向性のあるコメント機能を用いることで、教師の問い返しへの返答などを通して学びが深まり、学びに向かう意欲の向上が期待できる。
- c 個々の実態にあった多様な表現や情報共有により、自分や友達の学びを記録、整理し、次の学習につなげることができる。

このように、「MATH×MATH 算数日記」に取り組むことにより、児童の学習意欲が高まり、よりよく問題解決しようとする態度が育成されると考える。

表3 授業における数学的記述の場面

場面の分類	具体的な場面と記述内容
I 自分自身の思考についての記述表現	個人解決の場面。問題解決の計画や、自力で解決するときの記述。
II 他者理解を考えた記述表現	授業の比較検討場面。他者の考えを聞きながら、その考えに対する自分の考えの記述。
III 他者との対比による自分の思考についての記述表現	一時間の終了時の場面。授業での学習を振り返り、自分の考えや他者の考えについての記述。

1. 今日の学習		先生から
2. (発見)気付いたこと わかったこと		<input type="checkbox"/> もつと書こう <input type="checkbox"/> 理由も書こう
3. (学び) ・不思議なこと ・気をつけたいこと ・ここもつづいそうだな ・どうも納得できないこと ・(次へ)つづいてみたいこと		<input type="checkbox"/> 何を学んだの? <input type="checkbox"/> 何にやってみようか? <input type="checkbox"/> よかったね、がんばろう <input type="checkbox"/> すばらしい、この数字で
今日の学習のポイントを確認すると		

図5 「新・算数作文」の形式

MATH×MATH 算数日記		月	日
◎今日のめあて			
◎ふりかえり	タイトル		
<input type="checkbox"/> わかったこと <input type="checkbox"/> わからなかったこと <input type="checkbox"/> ふしぎなこと <input type="checkbox"/> 考えが変わったこと <input type="checkbox"/> 疑問に思ったこと <input type="checkbox"/> もっと知りたいこと <input type="checkbox"/> 前に学習したこととつながったこと			
◎みんなに伝えたいこと			

図6 「MATH×MATH 算数日記」の形式

#### (ウ) 児童のタイピング技能について

振り返りの記述量や記述内容へのタイピング技能の影響を考慮するため、児童が1分間に何文字打つことができるかを、「P検×マナビジョン」のサイトで計測した。7月に計測した当該クラスの平均値は45.7文字であった。文部科学省情報活用能力調査(2013)における小学5年生の調査結果では1分間に平均5.9文字であり、研究校はクラス全体として、タイピングに慣れていると思われる。しかし、クラス内の最高値が151文字、最低値が10文字と大きな開きがあることも分かった。この児童の実態を把握した上で、学習を振り返る時間の設定や支援が必要な児童への事前の声かけなどの手立てを講じ、10月から実践を行うこととした。

#### (4) 2学期の授業実践

2学期の授業実践では、単元を通して毎時間「MATH×MATH 算数日記」を実施することとした。単元を通して、日常の算数の授業を主体的・対話的で深い学びの視点で整理した早勢(2021)の「問題解決の授業の基本的な流れ」(図7)を参考とし、問題解決の授業を意識して授業を組み立て、授業の終末の3～4分で「MATH×MATH 算数日記」に取り組むこととした。児童のプライバシーに配慮し、「MATH×MATH 算数日記」のドキュメントのデータは、各児童と教師とでのみ共有し、クラス全体で共有したい内容に関しては、別のドキュメントに教師がコピーして貼り付けるようにした。「MATH×MATH 算数日記」の進め方の流れは下記(図8)のとおりである。

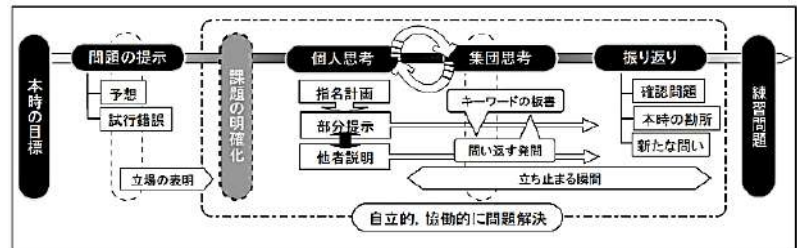


図7 算数の問題解決の学習過程 (早勢 2021)

2学期の授業実践の一つ前の単元から、児童は端末の操作に慣れておくために「MATH×MATH 算数日記」に取り組んだ。

2学期の授業実践の一つ前の単元から、児童は端末の操作に慣れておくために「MATH×MATH 算数日記」に取り組んだ。

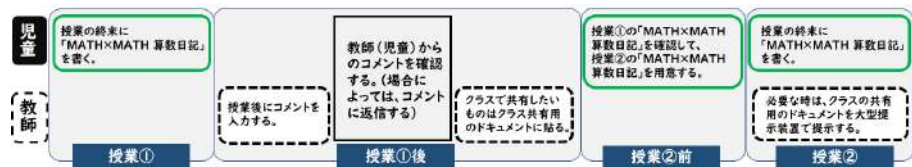


図8 「MATH×MATH 算数日記」の流れ

当初、児童がドキュメントのアプリを開いて振り返りを入力するまでに数分かかることもあった。そこで、児童が授業前に「教師からの問い返し」を確認する際に、新しい「MATH×MATH 算数日記」のシートをドキュメントの先頭にコピーして貼り付けておくようにした。また、算数の授業開始と同時にアプリを開いておくなどの手順も整理し、算数の授業時間内に3～4分の振り返り時間を確保できるようになった。

#### ア 2つの授業実践における児童の様子

単元は「分数と小数、整数」(『たのしい算数5年』大日本図書)で、全6時間の単元の第1時(以下「授業実践①」という。)と第6時(以下「授業実践②」という。)を授業実践として行った。

授業実践①は、単元の導入にあたる。「 $2 \div 3$ の商を正確に表す方法を考えよう」という問題に取り組んだ(図9)。授業では、まず既習事項を導入問題で整理し、本時の課題を焦点化させた上で、自分の考え方を相手に伝えるためにどのように表現すればよいかと

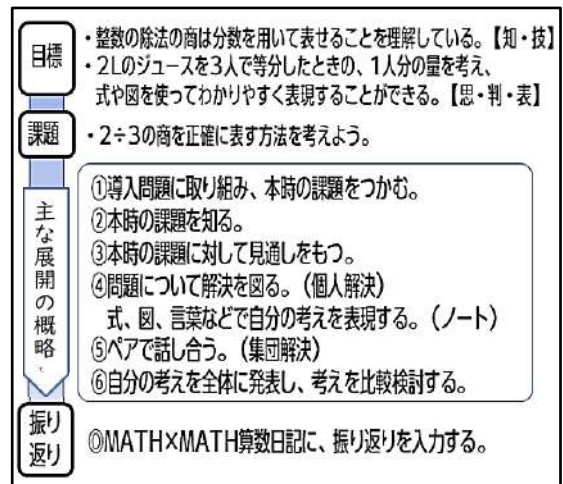


図9 授業実践①(全6時間 第1時)

いう個人解決の時間を多く取るようにした。多くの児童は、小数ではなく分数で表せばいいのではないかというような自分なりの答えが出た後も、自分が考えた式と答えをどのように表現すれば分かりやすく伝わるかについて、ペアで話し合っていた。授業の後半では、教師の「なぜ2Lを三等分したのに1/3Lではないのか。」という問いに対して、意欲的に考えを交流し、液量図や数直線図をノートに書いて熱心に説明し合う姿が見られた。授業の終末には、「MATH×MATH 算数日記」に取り組んだ。

授業実践②は、単元のまとめにあたる。「3mの紙テープがあります。この紙テープから3/4mを切り取りましょう。」という問題に取り組んだ(図10)。この単元での児童の授業での様子や「MATH×MATH 算数日記」の記述内容から、多くの児童がつまづいている内容を単元のまとめの問題として取り上げることとした。授業では、具体物(紙テープ)を用いて、班で考える集団解決の時間を多く取った。単元のまとめであるため、多くの班が正答すると予想していたが、6班のうち5班が、3mの3/4(225cm)を提出し、1班だけが正答の3/4m(75cm)を提出する結果となった(図11)。児童にとっても予想外の結果であったようで、黒板に並んだ紙テープを見ながら、各班でもう一度自分たちの考えが正しいのかどうかを話し合い、意欲的に考えを共有し合う姿が見られた。正答を提出していた班の発表を聞いて納得した児童も多く、本時の授業を通して気付いた見方・考え方や自分たちの班が間違っ

<b>目標</b> <b>課題</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・整数の除法の結果は、分数を用いると一つの数として表すことができることを理解している。【知・技】</li> <li>・割合を分数を用いて表すことができる。【知・技】</li> <li>・分数と小数の関係について考えよう。(3mの紙テープから3/4mを切り取る。)</li> </ul>
<b>主な展開の概略</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>①導入問題に取り組み、本時の課題をつかむ。</li> <li>②本時の課題を知る。</li> <li>③本時の課題に対して見通しをもつ。</li> <li>④問題について解決を図る。(個人解決)</li> <li>⑤班で話し合う。(集団解決)</li> <li>⑥班の考えを全体に発表し、考えを比較検討する。</li> </ol>
<b>振り返り</b>	◎MATH×MATH算数日記に、振り返りを入力する。

図10 授業実践②(全6時間 第6時)

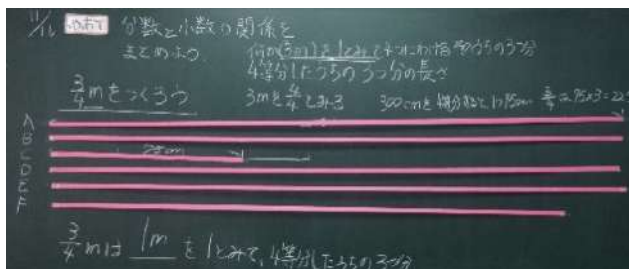


図11 各班が提出した紙テープ

た理由などを「MATH×MATH 算数日記」にいつも以上に熱心に書き込む児童の姿が見られた。

## イ 2つの授業実践における「MATH×MATH 算数日記」の記述

授業実践①では、「わかったこと」の項目を選び、本時のめあての内容について言及している記述が多く見られた。例えば、「小数だけでなく、分数もどんどん使っていていいことが分かりました。久しぶりにしっかり解けてスッキリしました。」(資料3①-1参照)と記述したものや、タイトルを「正確にするため」として、「割り切れないと正確じゃないということは知っていました。分数で答えていい事が分かってよかったです。」(資料3①-2参照)と記述しているものなど、本時の授業を通して新しく得た見方・考え方についての的確に言及しているものもあった。「MATH×MATH 算数日記」に毎回「今日めあて」を入力し、自分が書く内容の項目をチェックして選ぶことで、改めて本時の授業の問題解決の学習過程を思い起こし、自分事として考え直す様子が見られた。

授業実践②では、「わからなかったこと」の項目を選び、自分がなぜ間違っ

<b>MATH×MATH 算数日記</b> 1月 16日	
◎今日めあて 分数と小数の関係をまとめよう。	分数と小数の関係をまとめよう。
◎ふりかえり <input type="checkbox"/> わかったこと <input checked="" type="checkbox"/> わからなかったこと <input type="checkbox"/> ふしぎなこと <input type="checkbox"/> 考えが変わったこと <input type="checkbox"/> 疑問に思ったこと <input type="checkbox"/> もっと知りたいこと <input type="checkbox"/> 前に学習したこと <input type="checkbox"/> つながったこと	タイトル 見方がちがってしまうと 今日の3/4をつくらうでは、3/4は1メートルを1とみて、4等分したうちの3つ分ということは思いませんでした。私は、1メートルや1リットルのようなものを1といつてもみると思っていました。1はいろいろ変わるんですね。
◎みんなに伝えたいこと	yasunobu kochi 18:31 11月16日 3/4をつくらうではなく3/4mをつくらうですね！ 上のコメントは別のドキュメントの時のコピーされたものです。

図12 授業実践②での「MATH×MATH 算数日記」

十分に理解できていないことがうかがえる記述があったため、教師が問い返してそれを指摘した。その問い返しに児童は「mが必要でしたね。」と返信し、 $3/4$ と $3/4m$ のちがいについて理解を深めるような教師とのやり取りがあった。また、別の児童は「まんまとひっかかりました。(中略)悔しいけど、理由がはっきりしているのでモヤモヤしなかったです。」(資料3②-1参照)と記述していた。教師はそれに対し、「なぜ最初間違えたと思いますか?」と問い返して、児童は「簡単に言うと、3を基準にしていたのと、問題を理解していなかったなど、反省しています。」と返信した。こういった双方向性のあるやり取りを簡単に行えることは、ICT活用の強みであり、授業の中では把握しきれなかった児童への個別最適な指導が可能となった事例と言える。

### (5) 「MATH×MATH 算数日記」の記述内容の考察

試行期間を含め「MATH×MATH 算数日記」の取組を3か月間行った。児童の記述内容と授業での児童の様子を基に、「期待される効果」の内容を検証する。

#### ア 児童Aの記述の変容(資料4参照)

1学期のノートでの学習の振り返りから、「MATH×MATH 算数日記」での実践までの児童Aの記述内容の変化をまとめた(図13)。1学期のノートでの学習の振り返りは、授業で自分が理解した内容を短文で記述するのみであった。2学期に入り、「MATH×MATH 算数日記」を導入してからも、しばらくは授業で理解した内容が中心であったが、2学期の授業実践後から、授業で感じたことを記述し始めた。そして教師との双方向のやり取りから、児童Aが学びを改善していく姿が見られた。自分の考えを友達に分かりやすく説明するために「図」に表すことを教師の問い返して勧められ、次の授業で友達の「数直線図」が分かりやすいことに気づき、それを画像で「MATH×MATH 算数日記」に添付した。その振り返りに対して教師から賞賛のコメントをもらい、今度は授業中に友達のノートの画像を見返しながら、自分で数直線図をかいていることを振り返りに記述していた。実践を進めるにつれ、記述の総文字数が増えていることから、児童Aが学習の振り返りに対して意欲的に取り組み、それが次の算数の授業の意欲にもつながっていることがうかがえる。

	主な記述内容	児童と教師のコメント
算数ノート	数直線図は、比例を表している $\times 3.5$ だったら、下も $\times 3.5$ $\times 3.5$ のざやくは、 $\div 3.5$ (42)	ざやくとはどういうことですか? 返答なし
MATH×MATH	( $2+3$ の商を正確に表すことを説明するための)考え方を、今日少し考えます。(62)	すばらしい。 でも、考え方を考えるのはやっぱり難しいです。
算数日記	きちんと頭の中を整理して問題を解けたらいいです。(82)	整理した後、図に表せばいいと思いますよ。 そうですね。ありがとうございます。使ってみます。
	友達のノートの写真	ぜひ、まねしていきましょう。 はい。使ってみます。
	自分のノートの写真	分りやすくノートに書くとき、後で見直したときにわかりやすいですね。 人の(書き方)を参考にするのはとても大切ですね! はい。私もそう思います。

( )内の数字は、児童の記述の総文字数 ※ 数直線図の添付 ※ 見学の返

図13 児童Aの記述内容の変容

#### イ 児童Bの記述の変容(資料5参照)

児童Bは、教師の問い返しに対して必ず返答し、複数回コメントのやり取りをすることがあった(図14)。主に自分の考え方を説明することが多かったが、教師からの問い返しに返答していく中で、振り返り内容に変容が見られた。教師の「数直線図がかければいいですね」という問い返しの数日後の授業で、友達の数直線図がかかれたノートの画像を用いて自分の説明と比べる記述が見られた。また、次の日には黒板の画像を振り返りに添付し、そこから次の学習に生かしたいという内容をまとめていた。



図14 児童Bと教師のやり取り

双方向性のあるコメント機能を用いることで、教師は児童一人一人の疑問や困り感に寄り添うことができ、授業で身に付けるべき事項や大切にしたいことなどの価値付けの補足が行えた。



## ウ 「期待される効果」の検証

「MATH×MATH 算数日記」を続けていく中で、児童Aや児童Bのような記述内容や記述量の変化があり、よりよく問題解決しようという姿が授業の中で見られるようになった。授業中に「MATH×MATH 算数日記」を開き、過去の情報を閲覧して参考にする児童の姿が見られた。また、コメント機能の活用により教師との双方向のやり取りがなされ、教師の問い返しにより、児童自身が深く考えるきっかけになった事例も見られた。また、端末を活用すると、文章による表現やタイピングが苦手な児童も、友達のノートや黒板の画像を挿入して多様な表現ができた。永田(2018)は、授業における振り返りについて、「単なる復習や自己評価のことではなく、解決した問題を基にして既習事項を生み出すと共に、次の学びへの基盤を固め、新たな「考えることの楽しさ」につながるきっかけをつかむ機会」としている。児童は、「MATH×MATH 算数日記」に取り組むことで、友達や教師の見方・考え方に触れるよさに気付き、図をかいたり、画像に式や言葉を書きこんだりして、自分の考えが相手に伝わるように工夫して、よりよく問題を解決する態度につなげていったのではないかと考える。

### (6) 「算数の学習に関するアンケート」の結果の推移から

児童の意識の変容を測定するため、事前(6月)と事後(12月)の算数の学習に関する28項目のアンケートの結果の推移を調べた。各質問項目において統計的処理を行うために、4件法を採用した。集計の際には、各回答について肯定的なものから「当てはまる」を4点とし、「どちらかといえば、当てはまる」が3点、「どちらかといえば、当てはまらない」が2点、「当てはまらない」を1点として、肯定度合いの高いものほど高得点を示すように得点化した。なお、分析には、IBM社のSPSS21を用いた。取組の前後において同項目の調査の平均値の差が統計的に有意かどうかを確かめるため、対応のあるt検定を行った(表4)。

表4 「算数の学習に関するアンケート」への回答結果の推移

質問項目	N	第1回(6月)		第2回(12月)		t値
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
1 算数の勉強は好きだ。	31	2.84	.820	3.10	.746	-2.11**
2 算数の勉強は大切だ。	31	3.74	.514	3.84	.374	-.83
3 算数の授業の内容はよく分かる。	31	3.48	.570	3.68	.541	-1.65
4 算数の授業で学習したことを、普段(ふだん)の生活の中で活用できないか考える。	31	3.29	.588	3.42	.672	-1.07
5 算数の授業で学習したことは、将来(しょうらい)、社会に出たときに役に立つ。	31	3.77	.425	3.94	.250	-1.72
6 算数の新しい知識(ちしき)や考え方を身に付けたい。	31	3.61	.558	3.81	.477	-1.79
7 算数はむずかしい問題ほどやりがいがある。	31	3.26	.815	3.23	.717	-.20
8 算数の問題の解き方が分からないときは、あきらめずにいろいろな方法を考える。	31	3.29	.588	3.65	.486	-2.79***
9 算数の授業で公式(こうしき)やきまりを習うとき、そのわけを理解するようにしていますか。	31	3.45	.568	3.71	.461	-2.28**
10 算数の授業で問題の解き方や考え方が分かるようにノートに書いていますか。	31	3.32	.748	3.71	.461	-2.83***
11 算数の授業では、分からないときには、自分で分かるまで考える。	31	3.10	.700	3.19	.543	-.57
12 算数の勉強は、グループや、ペアでするほうが好きだ。	31	2.94	1.093	3.55	.810	-2.78***
13 算数の勉強は、一人でするほうが好きだ。	31	2.52	.962	2.19	.873	1.58
14 算数の授業で、前に学習したことを使って、新しい問題を解決しようとしている。	31	3.48	.508	3.29	.693	1.53
15 算数の授業で、学級の友だちとの間で話し合う活動を通じて、自分の考えを深めたり、広げたりすることができている。	31	2.94	.964	3.29	.693	-1.88
16 学校で、コンピュータなどのICT機器を、友だちと意見を交換(こうかん)したり、調べたりするために、どのくらい使用していますか。	31	2.55	1.060	3.94	.359	-7.55***
17 算数の授業で、コンピュータなどのICT機器をどの程度使用していますか。	31	2.68	.791	4.00	.000	-9.31***
18 Chromebookを使うのは好きだ。	31	3.55	.810	3.58	.564	-.21
19 Chromebookを使うのは得意だ。	31	3.35	.877	3.45	.506	-.83
20 Chromebookを自宅に持ち帰った際、1日当たりどれくらいの時間使っていますか。(何に使うかは問いません。)	31	2.45	.723	2.39	.803	-.49
21 算数の学習の中でコンピュータなどのICT機器を使うのは勉強の役に立つと思いますか。	31	3.61	.495	3.65	.486	-.27
22 算数の授業で、ICT機器を使った勉強は楽しい。	31	3.42	.620	3.55	.568	-.89
23 算数の授業で、ペア学習やグループ学習において、ICT機器を使うと活発に話し合いができる。	31	3.10	.908	3.52	.570	-2.35**
24 算数の授業で、考えを整理する時、ICT機器を使うと整理しやすい。	31	3.16	.820	3.26	.631	-.68
25 算数の授業で、学習をふり返る時、ICT機器を使うとふり返りやすい。	31	2.97	.875	3.71	.529	-4.14***
26 勉強は得意な方だ。	31	2.74	.815	2.77	.669	-.23
27 自分の思っていることや感じていることをきちんと言葉で表すことができる。	31	2.87	.718	3.16	.638	-2.19**
28 うまくいかなくても、最後まであきらめずにがんばれる。	31	3.35	.661	3.39	.667	-.24

\*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001

表4を見ると、いくつかの項目で有意な差が見られる。まず、質問12「算数の勉強は、グループや、ペアでするのが好きだ。」(平均値で0.61上昇)、質問23「算数の授業で、ペア学習やグループ学習において、ICT機器を使うと活発に話し合える。」(平均値で0.42上昇)の二つの項目に注目する。この二つの項目の数値が上昇していることから、算数の授業の中でICT機器を協働学習の手段として用いる機会が増えていると考えられる。端末を活用した発表や話し合い、協働での意見整理は1学期の授業実践でも行っていた。それに加え「MATH×MATH 算数日記」で自分の学びを端末を使って振り返ったり、友達の考え方が書かれたノートや黒板の画像を保存して活用したりする姿が授業の中で頻繁に見られるようになった。普段からペアや班での話し合いは活発に行っているが、「MATH×MATH 算数日記」を行うことで、相手の考えに興味をもち、主体的に意見交流するようになったと思われる。次に質問25「算数の授業で、学習を振り返る時、ICT機器を使うと振り返りやすい。」(平均値で0.74上昇)についてみていきたい。「MATH×MATH 算数日記」を始めた頃は、ノートに書いていた学習の振り返りを端末に入力するといった「代替」するだけであったものが、教師からの問い返しによるやり取りを続けることで、コミュニケーションツールとして活用され始めた。そして、その記述内容やコメントを教師が次の算数の授業で紹介することで、他の児童もノートや黒板の画像を挿入するなど「MATH×MATH 算数日記」の幅を広げて活用を「増強」することができた。ICTの特性や強みを生かして活用することで、児童が教師の意図を超えて主体的に活用の幅を広げ、学びに対する意欲の向上につながったのではないかと考える。

## 5 成果と課題

### (1) 成果

ICT活用の特性・強みを生かし、算数の問題解決の学習過程に位置付けて1人1台端末を活用した実践を行った。授業の振り返り場面での児童の学習感想に焦点を当てて、ICTを活用した双方向型の振り返りツールとして「MATH×MATH 算数日記」を開発し、算数の授業の終末に取り入れた。実践を通して、児童は学習の基盤として必要になる、アプリを立ち上げる、画像を取り込む、文字を入力するというような情報手段の基本的な操作を習得することができた。それに加え、授業を振り返って学習感想を考えるにあたり、自分の思考過程を可視化できるように端末を活用し始め、自分や友達のノートや教師が書いた黒板の画像を取り込むなど振り返る方法や内容に多様な広がりが見られた。その要因として、「MATH×MATH 算数日記」の双方向性のあるコメント機能が有効に作用したことが挙げられる。教師とコメントのやり取りができることで、児童は自分の思考過程に自信をもつことができたり、学習内容に対しての不安や疑問を解消できたりして、次の授業に臨むことができた。その教師からのコメントがそれぞれの児童が解決すべき課題に最適化されたものであったことも、児童が主体的に取り組むことができた要因であると思われる。そういった児童と教師のやり取りの日々の繰り返しが、児童の次時の授業への意欲の高まりにつながったと思われる。

また、児童が主体的に友達の意見を取り入れ、学びに生かすようになったことも成果として挙げられる。12月に行った児童アンケートの記述欄に「ICT機器を授業で用いることで、友達の意見(考え方)と自分の意見とを比べられ、自分の考え方とまたちがう考え方を見ることで興味がわいてくる感じがした。」とあった。この児童の記述にあるように、「MATH×MATH 算数日記」の取組を通して、教師と児童、児童同士、そして現在の自分と過去の自分などとの考えの「つながり」を生むことができた。1人1台の端末を活用し、友達の考えを画像で取り込んでコメントし、それ

を授業で共有することで、他者の考えを知ることの大切さや面白さを実感し、よりよく問題を解決する態度の育成につながったと思われる。

I C T活用の特性・強みを生かし、自分の考えを振り返って整理し、他の児童や教師との考えを交流することを目指した「MATH×MATH 算数日記」が、算数科における主体的・対話的で深い学びの授業を実現するための一つのツールとなり得ることが示唆されたと考える。

## (2) 課題

まず、算数科の学習の振り返りにおける課題として、児童の記述による表現力の差により、振り返りの内容が大きく左右されることが挙げられる。今回のように端末の活用になれば、そこにタイピングの技能も含まれることになる。取組を通して児童のタイピング技能は大きく向上したが(表5)、依然として、最大値と最小値には大きな開きがあった。

表5 タイピングテスト結果の推移

	6月	12月
5年1組	47.8 (N=31)	74.4 (N=30)
学年全体	45.6 (N=88)	61.3 (N=81)

単位：1分間の文字入力数【字】  
「P検×マナビジョン」で測定

次に、教師のコメントの在り方にも検討の余地がある。教師の介入の仕方によっては、児童の学びが深まらない場合もあり得る。今回の研究では、教師がどのような問い返しをすれば有効か整理できなかった。身に付けさせたい資質・能力を明確にした授業の中で、児童の思考を的確に見取り、支援、指導できるようなコメントの在り方について今後さらに研究する必要がある。

最後に、本研究では児童の主体性や学習意欲の向上を読み取るための検証・観察対象を「MATH×MATH 算数日記」及び児童アンケートとしているが、授業の様子、教師の声掛け、学級の雰囲気等の様々な要因によって児童の記述内容は変容する。より正確に効果を検証していくためには、さらに多くの児童の記述を蓄積した上で、分析や、整理を行い、検証につなげていくことが必要である。

## 6 研究を終えて

全国調査では「I C T機器が勉強の役に立つか」という質問において、94.5%の児童が肯定的な回答をしている。これは、I C Tを活用した学びへの児童の大きな期待であると言える。端末を使うことが目的ではなく、身に付けたい資質・能力を児童が主体的に獲得するためのツールとして、各教科等の特色に合わせてI C Tの強みが生かされるような授業実践が求められる。1人1台端末が本当の意味で「役に立つ」ことを目指して、今後も授業での活用を考えていきたい。

## 参考・引用文献

- (1) 中央教育審議会答申(2021)「『令和の日本型学校教育』の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出す、個別最適な学びと、協働的な学びの実現～(答申)」p. 26、p. 30  
[https://www.mext.go.jp/content/20210126-mxt\\_syoto02-000012321\\_2-4.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20210126-mxt_syoto02-000012321_2-4.pdf)
- (2) 文部科学省(2018)『小学校学習指導要領(平成29年告示)』pp. 91-93
- (3) 国立教育政策研究所(2021)「令和3年度 全国学力・学習状況調査 質問紙調査」
- (4) 文部科学省(令和2年6月)「教育の情報化に関する手引-追補版-(令和2年6月)第4章 教科等の指導におけるI C T活用」pp. 15-16、pp. 80-84  
[https://www.mext.go.jp/content/20200608-mxt\\_jogai01-000003284\\_002.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20200608-mxt_jogai01-000003284_002.pdf)  
[https://www.mext.go.jp/content/20200701-mxt\\_jogai01-000003284\\_005pdf.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20200701-mxt_jogai01-000003284_005pdf.pdf)
- (5) 中村享史(2002)「数学的記述表現の分析」『初等教育資料』東洋館出版 pp. 78-81

- (6) 永田潤一郎(2018)『数学的活動の授業デザイン』明治図書 pp.38-39
- (7) 重松敬一・勝美芳雄・高澤茂樹・上田喜彦・高井吾朗(2013)『算数の授業で「メタ認知を育てよう」』日本文教出版 p.49、pp.101-102
- (8) P検×マナビジョン  
<https://manabi-gakushu.benesse.ne.jp/gakushu/typing/nihongonyuryoku.html>
- (9) 早勢裕明(2021)「算数科における本時の目標に正対した確認問題の工夫について：指導と評価の一体化を図る日常の授業改善の視点から」『北海道教育大学紀要、72(1)』pp.189-203  
<http://s-ir.sap.hokkyodai.ac.jp/dspace/handle/123456789/12040>