

## 主体的・対話的な学びに誘う、タブレット端末算数授業活用への一考察

新潟市立新津第二小学校 教諭 風間 亜子（令和元年度）

### 主張

本研究では、算数科におけるタブレット端末による学習効果が期待できる場面は、図形やデータの活用領域だと考え、学習課題を解決するためにタブレット端末を活用し、効率よく数学的活動をすれば、主体的で対話的な学びにつながることを検証したものである。主体的・対話的な学びには、十分な「考えたり話し合ったりする時間の確保」が重要であると考えた。タブレット端末では、考えの表現・共有、試行錯誤が容易であり、思考の可視化が可能となる。作図やデータの収集・分析などの数学的活動の手間を軽減することで、自力解決や話し合いの時間を十分に確保できると考えた。自分や班で考える時間が増え、操作が簡単になることで、児童の考えが多様化し、比較・検討する中で、主体的で対話的な学びへと繋がるはずである。

### 1 主題設定の理由

タブレット端末による学習効果によって、算数科における「主体的・対話的な学び」を実現したい。今年度は、GIGAスクール構想が開始されてから2年目に入り、タブレット端末を「活用する」段階へ引き上げていく必要がある。そのためには、児童にとって、効果的な学習が期待できる活用場面を選択し、児童がそのよさを感じる授業を行う必要がある。

今までの授業は、時間を気にするあまり、子ども達の自力解決の時間を十分に確保できなかつたり、多様な意見や誤答が出ても、それらの価値を高めさせたり、学級全体で共有させたりする場面が足りないことがあった。教師主導の授業になってしまうことで、児童の主体的・対話的な姿を引き出せていなかったと感じる。

本校の児童は、友達と考えを確認したり話したりすることに、安心感をもっており、困っている友達がいると教え合う姿がある。一方で、自分の考えをもてず、教師から問われても黙ってしまったり、すぐに「分からない」と答えたりする姿がある。これは、じっくりと時間を掛けて試行錯誤したり、話し合ったりする経験が少なかったためと思われる。そこには、教師主導の授業になっていたこと、ノートへ書くことや数学的活動に精一杯で、自分の考えを深めたり、班の活動までたどり着けなかつたりする児童の姿があったことが考えられる。主体的・対話的な学びには、十分な「考えたり話し合ったりする時間の確保」が重要であると考えた。

文部科学省によるタブレット端末活用の利点は、大きく以下の3点がある。

- ① 多様で大量の情報を収集、整理・分析、まとめ、表現するなどの取扱い、容易な試行錯誤が可能
- ② 時間的・空間的制約を超えた情報の蓄積や送受信、児童生徒の思考の過程や結果を可視化が可能
- ③ 空間的制約を超えた情報の双方向性を有すること、瞬時に情報を共有することが可能

考えの表現・共有、試行錯誤が容易で、思考の可視化が可能であることは、これまでのノート指導ではできなかった部分だ。これらを学習の中で活かすことにより、自力解決や話し合いの時間を十分に確保できると考えた。自分や班で考える時間が増えることで、主体的で対話的な学びへと繋がるはずである。

そこで、本研究では、算数科におけるタブレット端末による学習効果が期待できる場面での、効果的な活用方法を検証する。主体的・対話的な学びに繋げていけるのか、実践、分析を通して指導への示唆を得ていく。

### 研究仮説

図形やデータの活用領域で、学習課題を解決するためにタブレット端末を活用し、効率よく数学的活動をすれば、主体的で対話的な学びにつながるだろう。

## 2 研究内容と方法

### (1) 研究内容

本研究で目指す主体的・対話的な姿を以下のように設定する。

「主体的」…様々な考えをもち、既習の知識・技能と関連付けたり組み合わせたりしながら、試行錯誤を重ねて試す姿。  
 「対話的」…考えの異同を話し合うことで、詳しく知ろうとしたり、自分の考えを変えたり、互いの考えのよさを認め合ったりする姿。

以下の内容を実践し、限定した活用領域における活用と主体的・対話的な姿の表れについて検証する。

算数科におけるICT活用が有効な領域は、大きく2つと考え、その中で学習効果が期待できる活用場面と、子どもの主体的・対話的な姿を、以下のように設定する。

活用領域	主体的な姿	対話的な姿
図形	自力解決場面で、条件に合致する図形を作成するために、思考し試行する姿	練り上げの場面で、図形を比較・検討して、他者との考えの異同を話し合う姿
データの活用	収集・分析場面で、グラフの作成をしたり作成したグラフを比較・検討したりして、思考し試行する姿	結論を出す場面で、整理した情報から互いの考えを比較・検討して、他者との考えの異同を話し合う姿

また、タブレット端末の中でも、必要なアプリケーションを選択し、有効だと思われる場面での活用が必要で

ある。児童が自らの学びを深めていくための手段として適切だったと、タブレット端末のよさを感じられるものを提示する。この経験を積むことで、児童自身が必要な手段を選択して、学びに向かえるようになる。

## (2) 研究方法

本研究で実践する2つの領域の有効点を以下のように考えた。設定した場面で、児童がタブレット端末を活用するよさを実感し、主体的・対話的な学びに向かう姿を目指す。そこで、児童の変容を、授業の様相、アンケートの記述内容から検証する。

領域	図形	データの活用
有効点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・図形を動的に変化させることができる。</li> <li>・図形の作成が容易にできる。</li> <li>・一度に複数の図形を作成し、比較・検討ができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・多量なデータを目的に応じたグラフに瞬時に作成できる。</li> <li>・伴って変わる二つの量をグラフに瞬時に作成できる。</li> <li>・グラフや表の読み取り、比較・検討が容易にできる。</li> </ul>

## 3 実践の概要

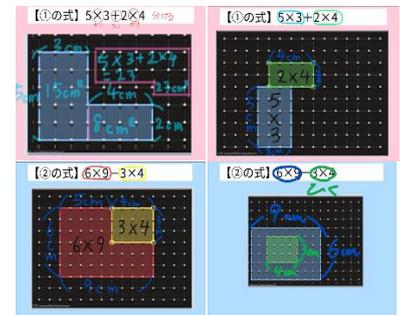
### (1) 4年「面積」の実践～ジオボードを用いた「複合図形」～（令和3年度4年生34名）

本時では、「ロイロノート」と「ジオボード」を使った。本単元でタブレット端末を使うよさは、「自己の思考やその変容の可視化」、「思考の比較・整理・分析」、「情報の共有」だと考える。そこで「ロイロノート」は考えを共有する場面、「ジオボード」は自分の考えた図形を表現する場面で活用した【資料1-1】。

#### ア 指導の実際 (7/11)

#### 「自力解決場面での思考と試行」での活用【資料1-2】

ジオボードで、①「 $5 \times 3 + 2 \times 4$ 」と②「 $6 \times 9 - 3 \times 4$ 」の式から考えられる複合図形を作成していった。事前に用意したロイロノートのテキスト上で、式に色ペンで印を付けたり○で囲んだりし、それと同じ色で対応する図形を作成している児童が多かった。また、普段作図が苦手な児童も、自信をもって作成できた。思考を何度も繰り返し試行し、複数の考えを表現することが容易なため、ほとんどの児童がそれぞれの式について2つ以上自分の考えをもつことができた。図に言葉や数字、記号を書き込んでいくことで、考えた手掛かりを残していた。作図に時間を掛けずに操作できるため、自力解決の時間を十分に確保することができた。



#### 「練り上げの場面で他者との考えの異同を話し合う」での活用

班での話し合いと全体発表の場面で、ジオボードとロイロノートを活用した。班で自分の考えを伝える際には、互いのタブレット端末を机の中心に持ち寄り、動かしたり、図に書き込んだりしながら、式と図を対応させて話す様子が見られた。

- C1 ①「 $5 \times 3 + 2 \times 4$ 」は、 $5 \times 3$ と $2 \times 4$ をまず作って合わせたらT字型になったよ。  
 C2 え、私はL字型ができたよ。なぜそんなにたくさんあるの？  
 C3 2つの図形をくっつければいいよ。 $5 \times 3$ と $2 \times 4$ の図形を作って、くっつければたくさんできたよ。  
 C4 式の前の部分がこの黒と赤で囲んだ図形で、たし算の後ろのかけ算が白で囲んだ図形になっているからじゃない？  
 C5 同じ形がある！けど、他の形も考えられるよ。【資料1-3】



- C6 ②「 $6 \times 9 - 3 \times 4$ 」は全部四角の中にあるね。  
 C7 大きい四角のどこかが欠けている図形になっているよ。  
 C8 欠けている場所が違うだけかもしれないね。ほら、こことか同じだよ。欠けている場所は違うけど。【資料1-4】



考えた形の違いに注目し、同じ班の人の図形を見せ合うと、複数考えがあることが分かった様子であった。全体発表の場では、画面を共有して自分と同じ考えや異なる考えを見付け、その後、教師が取り上げた数名の児童を画面上で比較した【資料1-5】。テレビ画面に映した代表児童の考えを見て、どんな考え方をしていると思うか説明させた。「この部分を縦に切って考えました。そうすると図形が $5 \times 3$ と $2 \times 4$ の2つの形になります。」と言いながら、「この」と示した個所にタブレット端末上で線を引き、色を変えたり数字を書き込んだりしながら、分かりやすく説明しようとする様子が見られた【資料1-6】。また、複数の図形を同時に見せることで、同じ式でも考えた複合図形が異なることを実感していた。かけられる数とかける数の位置を逆にして考えた児童の例を示すと、考えが同じところを探して発言していた。まとめに移る場面では、これまでに出了た考えの異同を踏まえながら、形に着目して共通点を見付けた。さらに、式からも図形が推測できると、本時の学習から考えを深めていた。

- C9 考え方は同じだからいいと思います。  
 C10 かけ算は逆だけど、長方形を作って考えているのは同じだからです。【資料1-7】

- T1 複合図形の面積の求め方は様々あることは分かったけど、すべてに共通した考えは何でしょうか。  
 C11 2つの長方形を使って考えています。  
 C12 あと、式が分かれば図形は作れます。  
 C13 式の中にあるかけ算と、足し算・引き算が分かれば、組み合わせるだけだから作れます。 【資料 1-8】

授業後のアンケート結果【資料 1-9】から、ジオボードでの作成が容易で複数の考えをもてた、分かりやすく考えを知ることができた、考える時間が十分だったなど、タブレット端末を使ったよさを感じていた。

## イ 実践の考察

自力解決場面	練り上げの場面
<ul style="list-style-type: none"> <li>○考えを表現する操作時間が短縮され、自力解決の時間を確保できた。</li> <li>○一人一人が考えをもち、表現することができた。</li> <li>○自分の思い描いた図形を容易に表せるため、作図が苦手な子どもも安心して学習に参加できた。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○短時間で複数の考えに触れることができた。</li> <li>○不明点や説明の補足点を互いに書き込みながら話げできた。</li> <li>○考えを共有し合う中で、新たな考えや疑問をもてることができ、探究しようとする姿勢が見られた。</li> </ul>

### (2) 6年「データの活用」の実践～子どもによるアプリケーションの選択～（令和4年度6年生30名）

本実践では、第6学年算数「資料の整理」、「データの活用」で得た「知識・技能」を使って、他教科や生活の中の課題解決と結び付けて算数を活用するPPDACサイクルに基づいた学習を行う。子どもたち自身に問題を設定させ、情報の収集やデータの分析・結論の発表を行わせる。タブレット端末を用いることで、集めた情報を素早く正確に、多様なグラフや表で表現することができるため、その中から自分達のねらいに沿った適切な表現を選択したり、データから結論の根拠を探したりすることを意図した。【資料 2-1】

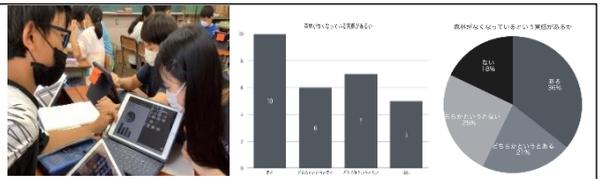
また、最初から使うアプリケーションを指定するのではなく、児童が目的に応じて自分で必要な手段を選択し、活用していくように促した。本単元でタブレット端末を使うよさは、「データの収集・分析・比較・整理」、「情報の共有・発表・交流」だと考える。必要なアプリケーションを選択させることで、タブレット端末の有効性について自分で判断し、必要な場面で最適な手段で活動できる姿を目指した。普段から積極的にそれぞれのアプリケーションを使う場面を設定し、児童に特性を理解させておいた。【資料 2-2】

## ア 指導の実践(7/10)

### 「収集・分析場面での思考と試行」での活用

ロイノート機能や safari を選び、みんなに聞きたい情報をアンケート項目にして、回答してもらうことで、問題に対する意識がどうかデータの収集を行っていた。インターネットを使った情報の収集では、どんな情報が必要でそれが本当に正しい情報なのか、「どこの情報?」、「国や県が出しているものなら信頼できそう。」と班で確かめながら収集を行う姿が見られた。データを分析する際には、numbers を選択して、整理する様子があった。表に数値を打ち込むと、瞬時にグラフの作成ができるため、様々なグラフを試していた。その中で、「データを効果的に表すには、どちらのグラフの方がよいのだろうか。」という疑問をもった班が出てきた。

- C1 円グラフの方がいいと思う。  
 C2 なんで?棒グラフの方が見やすいよ。  
 C3 でも、円グラフは100%から考えるじゃん。  
 C4 今回は30人に聞いているし、棒グラフの方が見やすい。  
 C5 でもさ、棒グラフって基本並べるから…。 【資料 2-3】



そこで、困っていることを取り上げ、全体で「データをグラフ化するときどんなことを考えて選択すればよいか」を課題として授業を行った。事前に宿題等で、データをそれぞれグラフにまとめてくるよう指示したところ、同じデータであっても異なる考えをもつ児童がいた【資料 2-4】。それぞれの考えを比較して、「何が違うか」、「どのように考えたか」を話し合わせた。すると、「2つの情報があるから、棒グラフが分かりやすい。」、「割合があるから円グラフがいいと思ったけど、月や学年など3つの情報があるから、棒グラフの方が整理できる。」などと、それぞれのグラフの違いや読み取れることを比較しながら話す姿が見られた。グラフによって読み取れることが異なるため、目的をもって選択する必要があることを理解したようであった。

次の時間には、前時での内容を基に、グラフの表し方を考えたり、自分達のデータを分析する中で、調べた項目について、「この情報についてもっと調べないとだめだ。」、「なぜ意識が低いのか理由も聞く必要がある。」などと、分析から新たに課題を見付け、データの再収集を行ったりする班も見られた【資料 2-5】。

### 「結論を出す場面での考えの異同を話し合う段階」での活用

分析結果から、作成したグラフ等を見せ合いながら考察を行っていた。考えの同じところや違うところを見付けるように、観点を示して話し合いをさせていった。節水をテーマに調べていた班は、アンケート結果を基に作成したグラフを見て、節水時や場所として水飲み場が多いことについて疑問をもった。そこで、実際に校内を回り、本当に節水の意識があるのか調査を行った。その際、1日だけの結果ではデータとして不十分だと考

え、3日間同じ時間帯に調べることにした。調査の結果、低・中学年教室前と体育館・図工室前が蛇口の閉め忘れが多いことが分かった様子だった。その後、なぜその場所が多いのか、改善するためにどうすればよいかを考えていた。班で相談する中で、作成したグラフから分かることを読み取り、新たな課題を見付けている様子が見られた。写真やメモ機能を使って、記録を残していったり、互いに持ち寄った情報を見て、話し合ったりし、班の意見をまとめていた【資料2-6】。

<p>C6 アンケートの結果をグラフにすると、節水を意識しているときや場所は水飲み場が多いみたいだ。          C7 学校の中でよく使うし、場所もたくさんあるからね。          C8 でも出しっぱなしになっているときあるよね。結構見たことある。          C9 ほんとに節水できているのか実際に見てこようよ。          C10 何日か見てみて、ちゃんと蛇口を閉めているか調べた方がいいんじゃない。1日だと分かんないし。          C11 確かに。写真も撮って記録しておこう。</p> <p style="text-align: center;">—3日間水道の蛇口調査を行う—</p> <p>C12 結果を見ると体育館と1~4年教室前が多いな。図工室前もだけど。なんで。          C13 よく使う人が多いからじゃない。3時間目だと休み時間の後だし、水飲みとか手洗いする人が多い。          C14 5年教室前は大丈夫だったから、低学年の方が多く感じがするね。          C15 図工室とか体育館はどの学年も使うよね。でも最近図工室前を使っていたのは6年か。意識低いかも。          C16 じゃあなんでこの場所で水の出しっぱが多いか考えよう。</p>
--

授業後のアンケート結果【資料2-7】から、グラフの作成の容易さや表現の多様さ、班で話し合う際の手掛かりになった、意見を踏まえて発表資料の手直しが素早くできたなど、タブレット端末を使うよさを感じていた。また、自分で必要な手段を選択して学習を行い、「できることが増えた」と自らの成長を感じていた。

### イ 実践の考察

収集・分析場面	結論を出す場面
<p>○手書きで行うよりも早く正確に処理できた。            ○グラフの作成が容易で、多様な表現方法を試すことができた。            ○作成物を蓄積し、いつでも比較でき、検討する上で役立っていた。            △集めた情報が信頼できるものか吟味が必要。</p>	<p>○考えをもちより、複数の情報を見比べて話し合う姿が見られた。            △結論と考察の区別、課題との整合性の吟味・検討が必要。            △結論に対しても問い返しが少なく、より考えを深めていく段階までいかなかった。</p>
<p>○どちらの場面でも思考と試行をしたり、考えの異同を話し合ったりする姿が見られた。</p>	

## 4 成果と今後の課題

タブレット端末を使うよさを感じ、「こんな考えもできる」と、既習の知識と関連付けて試行錯誤し、話し合いの中で友達と考えを比較・検討する姿があり、主体的・対話的な姿につながった。また、活用場面を絞ったことで、児童が活用場面によっての使い分けが大切と感じていた。どんな児童も容易に、素早く正確に活動ができ、個人や班で考える時間を十分に確保できた。適切なアプリケーションを活用することで、考えを複数もったり、多様な表現ができたり、自分の学びを広げられていた。ここには、「深い学び」につながる姿があったのではないかと感じている。

課題としては、タブレット端末を用いて出た考えや得た情報が適切であるか、内容の吟味・検討の必要性が挙げられる。ただ単に図や表などを作成するのではなく、「どうして」その考えに至ったのか、「なぜ」その情報を選択したのかなど、理由や根拠を明確にする必要がある。本研究では設定しなかったが、今後は本研究の先にある「深い学び」を達成するために、更なる中身の吟味とそのための方法を検討しなければならない。

児童自身がタブレット端末を活用できるようになるには、継続させて、よりよい方法を教師が模索し続けるとともに、子ども達の「こんな使い方もできる」という多様な経験と知識を蓄え、「タブレット端末を使ったほうがよい」という実感の積み重ねが必要である。「使った方が自分の力になる」、「ノート上ではできないことである」と、自ら、タブレット端末を活用した方がよい場面かどうかの判断が大切である。

#### 【参考・引用文献】

- ・文部科学省「小学校学習指導要領（平成29年告示）解説 総則編」
- ・文部科学省「小学校学習指導要領（平成29年告示）解説 算数編」
- ・文部科学省 HP [https://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/new-cs/senseiyouen/mext\\_01489.html](https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/senseiyouen/mext_01489.html)
- ・『授業力&学級経営力』編集部編「ICT×算数 GIGA スクールに対応した1人1台端末の授業づくり」明治図書
- ・樋口万太郎「1人1台端末時代の算数授業づくり」明治図書
- ・樋口万太郎「GIGA スクール構想で変える！」明治図書
- ・筑波大学附属小学校算数研究部「算数授業論究 No.115 今、育てたい「数学的な見方・考え方」」東洋館出版社
- ・中央教育審議会答申（2016年12月）
- ・総務省 | 統計制度 | 統計グラフ全国コンクール ([soumu.go.jp](http://soumu.go.jp))