

研修報告書

大分市教育センター長期派遣研修生

大分市立明治小学校 教諭 平岡 拓也

目次

1. 研究主題	1
2. 研究主題設定の理由	1
3. 研究仮説	3
4. 全体構想	3
5. 研究方法	3
6. 研究内容	4
(1) 文献調査・先行研究調査	4
① 数学的な見方・考え方を働かせ、考えを広げ深めるとは	4
② ICTを活用して自分の考えを表現し伝え合う活動とは	5
③ ICTを活用する際の板書やノート	6
(2) 検証の視点について	7
7. 研究の実際	7
(1) 算数の学習に関する所属校児童及び教員の実態調査	7
(2) 予備授業及び検証授業	8
① 予備授業から見えた算数科におけるICT活用の効果	8
② 検証授業1におけるICTを活用して自分の考えを表現し伝え合う活動が、 考えを広げ深めるために有効であったか	10
③ 検証授業2におけるICTを活用して自分の考えを表現し伝え合う活動が、 考えを広げ深めるために有効であったか	12
④ 検証授業3におけるICTを活用して自分の考えを表現し伝え合う活動が、 考えを広げ深めるために有効であったか	17
⑤ 検証授業における板書やノートの役割について	22
(3) 算数の学習に関する調査から見られる児童の変容	23
8. 研究の成果と課題	25
(1) 成果	25
(2) 課題	25
9. まとめ	26
10. 研究成果の還元方法	26
11. 参考文献・引用文献	26

1. 研究主題

考えを広げ深める児童の育成を図る算数指導
～「データの活用」領域におけるICTの活用を通して～

2. 研究主題設定の理由

高度化した人工知能等の先端技術があらゆる産業や社会生活に取り入れられる Society5.0 時代が到来しつつあり、社会の在り方が劇的に変わろうとしている。このような予測困難な時代を生き抜くため、私たち一人一人、そして社会全体が、答えのない問いにどう立ち向かうのかが問われている。

このような背景を受け、学校教育には、子どもたちが様々な変化に積極的に向き合い、他者と協働して課題を解決していくこと等が求められている。学習指導要領（平成29年告示）においては、「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善として、子供同士の協働等を通じ、自己の考えを広げ深める「対話的な学び」の実現ができているかという視点が、また、算数科においては、学びの過程としての数学的活動の充実が明記された。数学的活動とは、事象を数理的に捉えて、問題を見だし、自立的、協働的に解決する過程を遂行することである。学習指導要領では、この問題解決の過程において、「よりよい解法に洗練させていくための意見の交流や議論など対話的な学びを適宜取り入れていくことが必要である」と述べられている。これらのことから、算数科において、数学的活動を充実させ、一人一人が自己の考えを広げ深められるような学習指導が求められていると考える。

昨年度実施された令和3年度全国学力・学習状況調査〔児童質問紙〕の結果によると、「学級の友達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」と回答した所属校児童の割合は67.6%であり、全国の児童の割合78.8%を11.2ポイント下回っていた。また、「5年生までに受けた授業で、学級の友達との間で話し合う活動では、話し合う内容を理解して、相手の考えを最後まで聞き、友達の考え（自分と同じところや違うところ）を受け止めて自分の考えをしっかりと伝えていた」と回答した所属校児童の割合は74.0%であり、全国の児童の割合82.6%を8.6ポイント下回っていたことから、一人一人に自分の考えをもたせ、表現させる手立てが不十分であったことや、それが要因となり伝え合う活動が充実していなかったことが考えられる。算数科においても、昨年度担任していた第6学年児童の学習の様子を振り返ると、主体的に学習に取り組む姿は見られるものの、積極的に意見の交流や議論をしようとしていた児童は一部であった。そこで、児童一人一人が考えをもち、表現し、問題解決に向けて自分の考えを伝え合う活動をより充実させるための手立てを講じる必要があると考えた。

本市では、「大分市学校教育指導方針」において、一人1台端末を効果的に活用した分かりやすい授業展開の工夫改善が求められている。また、文部科学省は「算数・数学科の指導におけるICTの活用について」において、【図1】のように、算数・数学科におけるICTを活用する場面を適切に選択し、効果的に活用することの重要性を述べており、ICTの活用が効果的な場面と留意が必要な場面を具体的に提示している。これらを踏まえると、算数科において次のようなICTの効果的な活用が考えられる。例えば、自分の考えを表現する活動では、教育

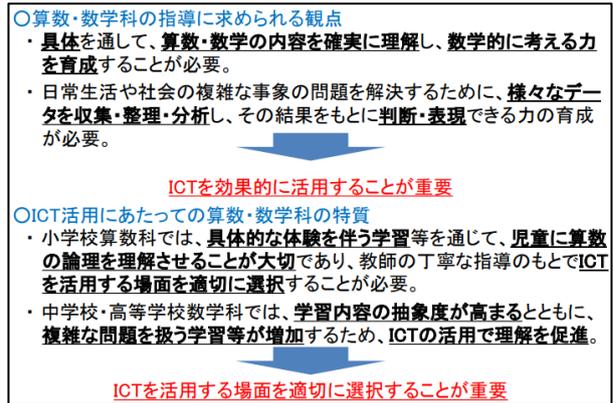
用タブレット端末の活用により、考えを書いたり消したり、増やしたりすることが気軽にできることで、図や式を用いた多様な考えを引き出すことができると考える。また、授業支援アプリケーション「ロイロノート・スクール」(以下ロイロノート)の「資料箱」の機能を使えば、児童がそこから必要な図を取り出して使用することで自分の考えを図や式を用いて分かりやすく表現することができる。

自分の考えを伝え合う活動では、ロイロノートの一覧表示機能により互いの考えを手元で可視化することで比較しやすくなる。このように本研究では、学習者である児童自身が教育用タブレット端末を活用して自分の考えを表現したり伝え合ったりすることを想定し、ICTを効果的に活用していきたいと考える。

本研究を進めるに当たり、所属校教員を対象に、「算数科の学習指導におけるICT活用状況調査」を実施した。その結果、算数科の学習指導において教育用タブレット端末を「ほぼ毎時間使う」「週に2~3時間程度使う」と回答した教員は11.6%、「ほぼ使わない」と回答した教員は61.5%であった。また、算数科の学習指導において教育用タブレット端末を使用しない理由として、「板書やノートとの併用が難しい」という回答が52.4%と最も高かった。これまでの自分自身の算数科の学習指導を振り返ると、ICTを活用したのは、問題を提示したり、図形の面積の求積方法を視覚的に捉えさせたり、児童のノートを撮影して前面に映し出すことで児童の考えを共有したりと、指導者側が活用する場面であった。指導者が、児童一人一人がICTを活用する算数指導の方法について知り、実践できるよう、本研究においてICTを活用するよさを生かした算数指導について提案したいと考える。

算数指導について提案するに当たり、児童がICTを活用してデータを表やグラフに表して比べたり、問題解決に向けて自分の考えを表現し伝え合ったりする活動を教員がイメージしやすい「データの活用」領域に焦点化し、研究を進めていく。実際、児童の身の回りには様々なデータがあり、日常生活においてもタブレット端末等のICT機器を活用し、データを用いて問題解決を図る場面も多く見られるようになってきている。第6学年では、目的に応じたデータの収集や分類整理、表やグラフ、代表値の適切な選択など、一連の統計的な問題解決ができるようになることや、結論やその根拠の妥当性について批判的に考察することができるようになることが求められている。妥当性について批判的に考察することについては、新聞やニュース、雑誌など第三者による統計を用いた主張に対しても同様である。日々の生活においても、児童は様々なデータとその分析に基づく主張を見聞きすることになる。このとき、データや主張をうのみにすることなく、信頼できるデータに基づく妥当な判断に基づくものであるかどうかを批判的に考察する態度を育成する必要がある。

これまで述べてきたことを踏まえ、本研究では、算数科の「データの活用」領域において、ICTを活用して自分の考えを表現し伝え合う活動を仕組み、数学的な見方・考え方を働かせ、考えを広げ深める児童が育つのではないかと考え、研究主題を設定した。

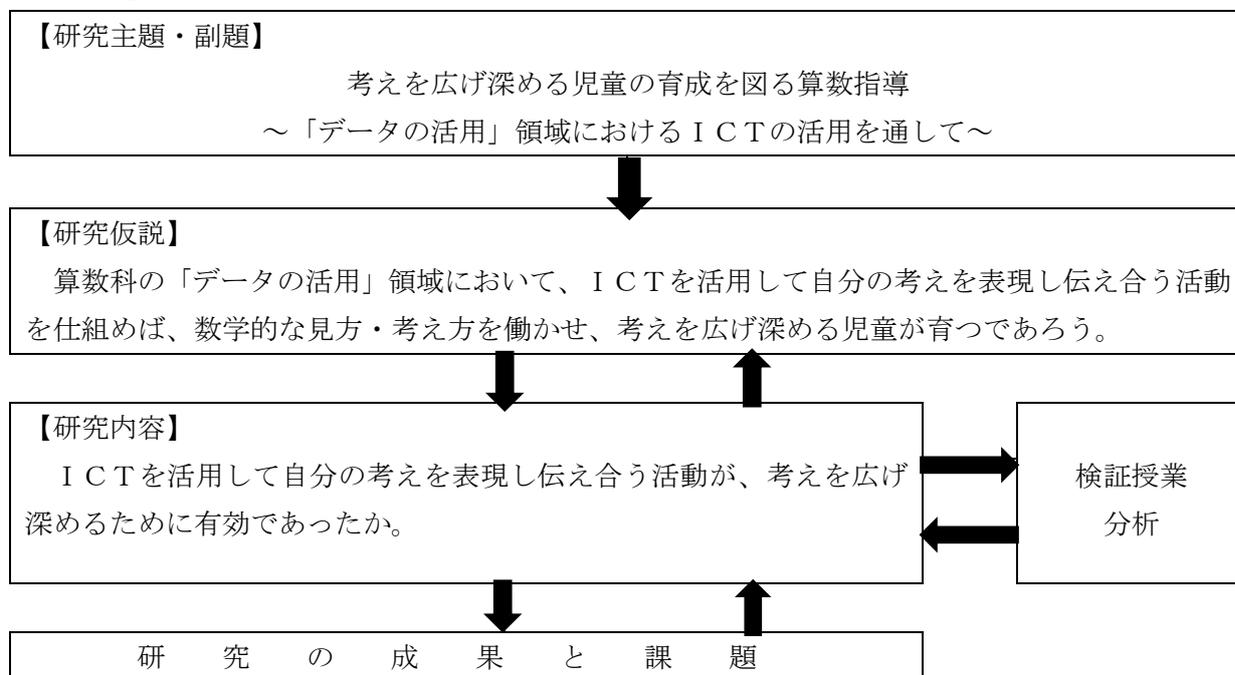


【図1】算数・数学科の指導におけるICTの活用について

3. 研究仮説

算数科の「データの活用」領域において、ICTを活用して自分の考えを表現し伝え合う活動を仕組みば、数学的な見方・考え方を働かせ、考えを広げ深める児童が育つであろう。

4. 全体構想



5. 研究方法

(1) 文献調査・先行研究調査

- ① 数学的な見方・考え方を働かせ、考えを広げ深めるとは
- ② ICTを活用して自分の考えを表現し伝え合う活動とは
- ③ ICTを活用する際の板書やノート

(2) 教材研究

- ① 学習指導案の作成
- ② ICT活用の準備

(3) 仮説検証

- ① 所属校児童の実態調査
- ② 検証授業に向けたICTを活用した算数指導の立案
- ③ 検証授業
- ④ 検証授業の分析
- ⑤ 事後調査による児童の変容の分析

(4) 研究のまとめ

6. 研究内容

(1) 文献調査・先行研究調査

① 数学的な見方・考え方を働かせ、考えを広げ深めるとは

「数学的な見方・考え方」は、算数の学習において、どのような視点で物事を捉え、どのような考え方で思考していくのかという、物事の特徴や本質を捉える視点や、思考の進め方や方向性を意味するものであり、児童一人一人が目的意識をもって問題解決に取り組む際に積極的に働かせていくものである。

学習指導要領解説では、数学的な表現を柔軟に用いて表現し、それをを用いて筋道を立てて説明し合うことで新しい考えを理解したり、それぞれの考えのよさや事柄の本質について話し合うことでよりよい考えに高めたり、事柄の本質を明らかにしたりするなど、自らの考えや集団の考えを広げ深めているかどうかという「対話的な学び」を実現することが求められている。さらに、日常の事象や数学の事象について、「数学的な見方・考え方」を働かせ、数学的活動を通して、問題を解決するよりよい方法を見いだしたり、意味の理解を深めたり、概念を形成したりするなど、新たな知識・技能を見いだしたり、それらと既習の知識と統合したりして思考や態度が変容する「深い学び」を実現することが求められている。算数科の学びの深まりの鍵となる「数学的な見方・考え方」を働かせ、実現した深い学びの姿として、笠井（2020）は【表1】のように例示している。

【表1】笠井による「深い学び」の姿

- 解けなかった子供が解けるようになること。
- 一通りの方法で解けた子供が二通りの方法で解けるようになること。
- 具体物を用いて答えを出していた子供が、図を書くことで答えが求められるようになること。
- 図を書いて答えを出していた子供が、図を書かなくても式を書くことで答えが求められるようになること。
- 逆に式だけで答えを出していた子供が、式の意味を具体的に図に表して答えを出すことができるようになること。

さらなる深い学び

- 二通りの方法のどちらの方がよいかを判断できるようになること（似た問題を考え、それぞれの方法で同じように解くことができるかを考えるなどして）
- 二通りの考えの共通点を見付け、問題を解くポイントをまとめること。

この例示から、具体物、図、式など目的に応じた数学的な表現ができるようになる、新たな問題解決の方法が分かる、よりよい問題解決の方法を見いだすことができるようになるなど、思考や態度が変容した児童の姿を捉えることができる。

以上のことを踏まえ、本研究では「考えを広げ深める」とは「互いの考えを伝え合う活動を通して、新たな問題解決の方法を取り入れたり、よりよい問題解決の方法を見いだしたりする」こととする。

「データの活用」領域においては、データの特徴や傾向を捉えても、結論を断定できない場合や立場や捉え方によって結論が異なってくる場合もあるため、統計的な問題解決の過程に沿って自分の結論を出すことにとどまるのではなく、結論やその根拠を振り返り、それらを捉え直したり妥当性を考察したりすることが求められている。このことから、本研究で実践する第6学年の単元「データの見方」においては、考えを広げ深める児童について、「新たな問題解決の方法を取り入れる」とは「自分の結論やその根拠について、最大値や平均値、中央値、最頻値等、様々な見方から捉え直す」こと、「よりよい問題解決の方法を見いだす」

とは「結論やその根拠について、妥当性を考察する」ことと捉え、ICTを活用して自分の考えを表現し伝え合う活動の有効性を検証していく。

② ICTを活用して自分の考えを表現し伝え合う活動とは

学習指導要領解説では、「数量や図形を見だし、進んで関わる活動」「日常の事象から見いだした問題を解決する活動」「算数の学習場面から見いだした問題を解決する活動」「数学的に表現し伝え合う活動」の四つを数学的活動としている。第6学年の場合は【表2】のとおりである。

【表2】第6学年 数学的活動

ア	日常の事象を数理的に捉え問題を見いだして解決し、解決過程を振り返り、結果や方法を改善したり、日常生活等に生かしたりする活動
イ	算数の学習場面から算数の問題を見いだして解決し、解決過程を振り返り統合的・発展的に考察する活動
ウ	問題解決の過程や結果を、目的に応じて図や式などを用いて数学的に表現し伝え合う活動

「データの活用」領域における統計的な問題解決活動では、分析して見いだされたデータの特徴や傾向について、観点を変えると異なる特徴や傾向が見いだされてしまうことがあるため、統計的な問題解決の過程や結果を安易に受け止めるのではなく、様々な視点から多面的に吟味し、より妥当な判断を下したり、問題点を改善して遂行したりする力の育成が求められている。このことから、本研究では、「ウ 問題解決の過程や結果を、目的に応じて図や式などを用いて数学的に表現し伝え合う活動」に焦点化して、算数科の学習指導を提案したいと考える。「問題解決の過程や結果を、目的に応じて図や式などを用いて数学的に表現し伝え合う活動」とは、言葉や図、数、式、表、グラフなどを適切に用いて、数量や図形などに関する事実や手続き、思考の過程や判断の根拠などを的確に表現したり、考えたことや工夫したことなどを数学的な表現を用いて伝え合い共有したり、数学的に説明したりする活動のことである。

「データの活用」領域においては、「平均値」「中央値」「最頻値」といった代表値、「ドットプロット」「度数分布表」「柱状グラフ」といった図や表、グラフを用いることで、自分の考えを表現し、互いに伝え合う活動を遂行していくことになる。「データの活用」領域における先行研究を調べてみると、3種類の紙飛行機の飛行距離のデータを示し、「紙飛行機大会で赤・青・緑の紙飛行機を自分が使うならどれを使うか。大会では、1回しか投げることができない」という問題に対して、児童がICTを活用して自分の考えをまとめ、問題解決に向けて話し合う実践があった。この実践では、作成したドットプロットからデータの分布や最大値、最小値などを読み取り、ドットプロットや、「平均値」「最頻値」「中央値」などのキーワードを用いて自分の考えを赤、青、緑の色付きカードにまとめ、伝え合う活動を行っていた。このように、ICTを活用して自分の考えを表現し伝え合う活動を仕組んでいきたいと考える。

また、「データの活用」領域におけるICTを活用した学習について、栢元(2019)は、統計ソフトなどは便利な反面、表やグラフにする過程(プロセス)が見えないこと、単元の前半の指導では紙と鉛筆で表や図をかく技能や読み取る力を高め、知識・技能を深めることが大切であることを指摘している。さらに、実データや大量データを授業で使う場面では、I

C T（情報通信技術）を活用することも考えられると述べている。

本研究で実践する第 6 学年の単元「データの見方」においては、第 1 時から第 5 時では、ワークシート等を用いて代表値やドットプロットなどの意味や使い方等の知識・技能を高める。第 6 時では、結論やその根拠を教育用タブレット端末を用いて表現し伝え合う活動を仕組むことで、児童が考えを広げ深めることができるようにする。第 7 時から第 10 時では、これまでワークシートで作成してきたドットプロットや度数分布表を、統計ソフトを用いて作成させることで、データの分析にかける時間を削減し、自分の考えを表現し伝え合う活動を充実させる。特に、第 9 時及び第 10 時では、教育用タブレット端末を活用して自ら分析したデータを基に結論やその根拠を表現し伝え合う活動を通して、考えを広げ深める児童の育成を図っていききたいと考える。

③ ICT を活用する際の板書やノート

所属校教員を対象に実施したアンケート結果において、算数科の学習指導で ICT を活用しない理由として一番多かったのが、「板書やノートとの併用が難しい」という回答であった。このことから、検証授業を通して板書やノートの役割について明確にする必要があると考える。

大分県教育委員会は、【図 2】のように「新大分スタンダードに基づく 授業改善 Q&A」の中で、板書について、めあてや課題、児童生徒の考え、ねらいに関わるキーワード等が児童生徒に分かるように位置付けられ、児童生徒の深い学びにつながるような板書にすることを板書計画作成の留意点として挙げている。また、山本（2021）は、「算数の授業で黒板を通して共有したい視覚情報は、共有しようとする目的によって情報の質や種類が異なっている」と述べ、黒板に書く情報と映す情報を、【表 3】のように区別している。

ノートについて、青木（2022）は、G I G A スクール構想の時代だからこそ、小学校段階におけるノート指導は、学び方の基本としてますます重要となること、児童一人一人が自分の学びをノートに蓄積し、振り返って、次の学びに生かせるものにしていくことが大切であることを述べている。

本研究では、板書の役割は、授業で働かせた数学的な見方・考え方を意識させ、その時間の学習を振り返ることができるようにすること、ノートの役割は、自分の学びを蓄積し、いつでも見返すことができるようにすること、ICT の役割は、自分の考えを表現し伝え合うためのツールであると捉えることとする。

「板書の構造化」とは、どういうことですか。
また、板書計画では、どのようなことに留意すればよいでしょうか。

【回答例】

例えば、
『めあてや課題、児童生徒の考え、ねらいに関わるキーワード等が児童生徒に分かるように位置付けられ、児童生徒の深い学びにつながるような板書』

次のような言い方もできます。

- 児童生徒が、何を学ぶのかをしっかりとめめる板書。
- 学習内容の概要を振り返ることができる板書。
- 授業のねらいに沿った児童生徒の思考の流れが見える板書。

板書計画を作成する際の留意点

- どこに何が書かれているのか、児童生徒が見て分かるようにします。
- 児童生徒の発言や考え方を、どこに、どの程度書いていくのか、計画を立てておきましょう。そのためには、めあてや課題に対する発言や考えを想定することが必要です。（反応予想）

【図 2】新大分スタンダードに基づく 授業改善 Q&A

【表 3】山本による書く情報と映す情報の区別

黒板に書く情報
消えない、動かない。固定していることに意味がある。
映す情報
見せたり消したり、あるいは動かしたりと、視覚情報を動的に制御する。

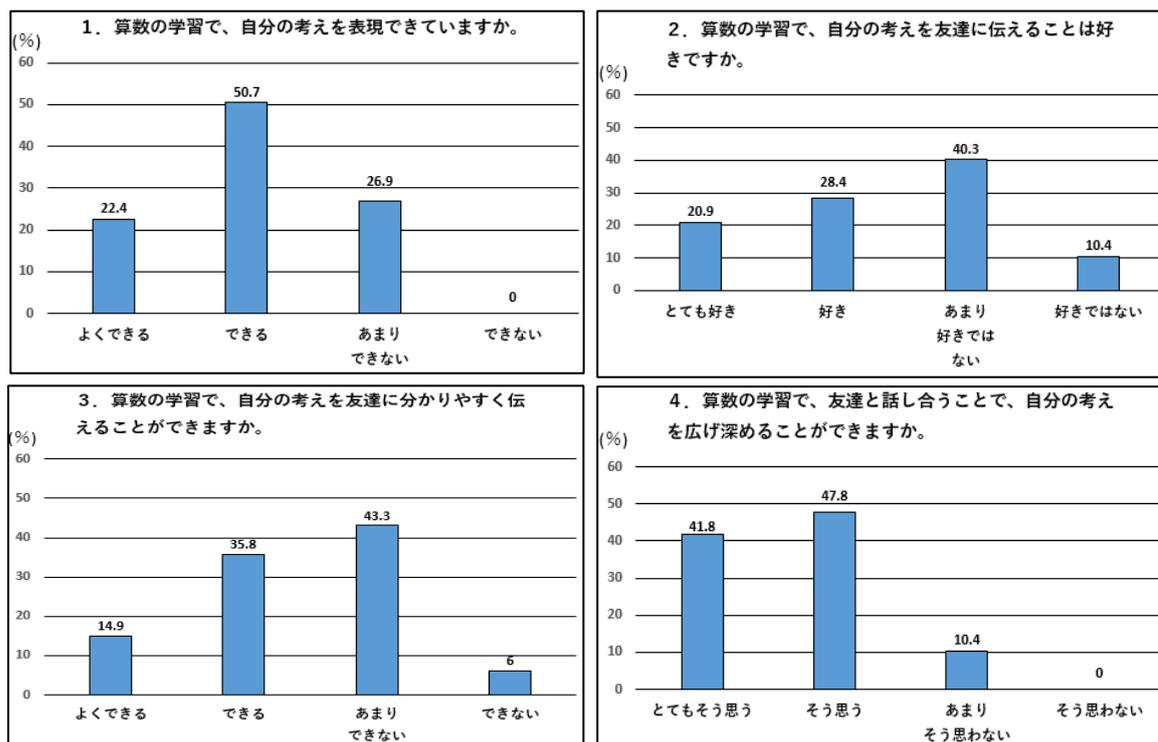
(2) 検証の視点について

本研究では、ICTを活用して自分の考えを表現し伝え合う活動が、考えを広げ深めるために有効であったかという視点を基に、仮説を検証していく。

7. 研究の実際

(1) 算数の学習に関する所属校児童及び教員の実態調査

所属校において、予備授業及び検証授業の対象である第6学年の2クラスの児童に事前調査（7月7日実施 回答総数68）を実施した。



【図3】事前アンケート結果（児童）

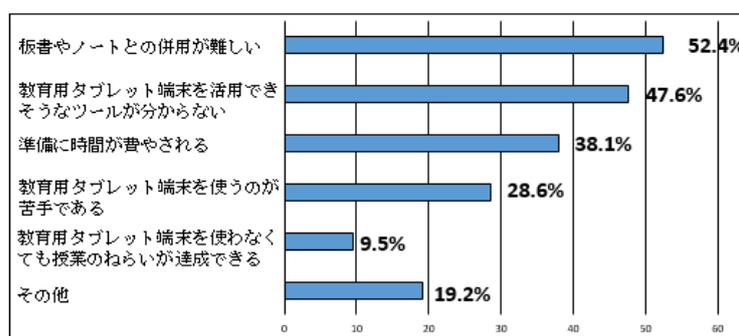
【図3】の事前アンケート結果（児童）から、89.6%の児童は、「友達と話し合うことで自分の考えを広げ深めることができる」と感じていることが分かる。また、「算数の学習で、自分の考えを表現できている」と回答した児童は73.1%であるが、「算数の学習で自分の考えを友達に分かりやすく伝えることができる」と回答した児童は50.7%であった。本研究において、自分の考えを表現すること、伝え合うことは、考えを広げ深める児童の育成を図る手立てであることから、「1. 算数の学習で、自分の考えを表現できているか」「3. 算数の学習で自分の考えを友達に分かりやすく伝えることができるか」の二つの質問にどのように回答したかを基に児童を四つの層に分けることにした。「よくできる」「できる」を肯定的な回答、「あまりできない」「できない」を否定的な回答と捉え、【表4】のように分け、各層の変容について考察していく。

また、所属校教員においては、算数科の学習指導における教育用タブレット端末の活用が進んでおらず、その理由として、【図4】のように、「板書やノートとの併用が難しい」「教育用タブレット端末を活用できそうなツールが分からない」「準備に時間が費やされる」等の回答が上位であった。

以上のことから、本研究では、まず予備授業において、算数科におけるICTの活用とその効果について検証し、さらに、検証授業においては、ICTを活用して自分の考えを表現し伝え合う活動が、考えを広げ深めるために有効であったかを、各層の児童の記述、行動観察、事後アンケート結果の変容から検証していく。

【表4】児童の層分け（対象児童数 68人）

A層	28人	どちらの質問にも肯定的な回答
		表現できている、分かりやすく伝えることができる
B層	21人	質問1のみ肯定的な回答
		表現できている、分かりやすく伝えることができない
C層	7人	質問3のみ肯定的な回答
		表現できていない、分かりやすく伝えることができる
D層	12人	どちらの質問にも否定的な回答
		表現できていない、分かりやすく伝えることができない



【図4】所属校教員が算数科の学習指導において教育用タブレット端末を使用しない理由

(2) 予備授業及び検証授業

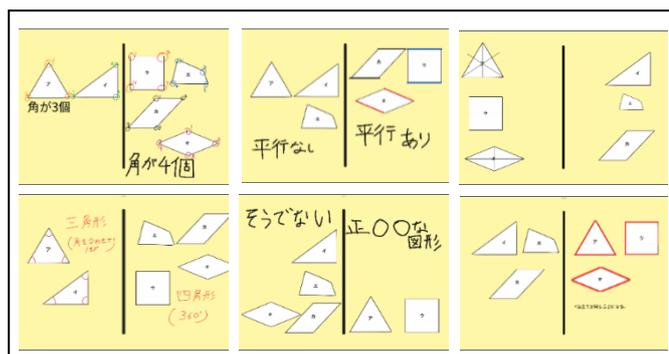
① 予備授業から見た算数科におけるICT活用の効果

実施日	令和4年7月7日（木）	
対象	大分市立明治小学校6年4組34名、6年6組34名	
題材	図形を2つの仲間に分けよう	
ねらい	図形の仲間分けの根拠を、辺や角などの図形を構成する要素やそれらの位置関係などに着目することにより、数学的な表現を用いて説明することができるようにする。	

予備授業では、教育用タブレット端末を用いて、図形を操作しながら仲間分けをし、どんなところに着目して仲間分けしたのかを伝え合う活動を仕組んだ。このような活動を通して、算数科におけるICT活用の効果が得られるか、児童の実際の様子から検証した。

図形を操作しながら仲間分けをする活動では、教育用タブレット端末上で図形を移動させ並べることで図形の共通点を見いだそうとしたり、【図5】のように線や印、文字を書き込む

ことで自分がどんなところに着目したのかを表現しようとしたりする姿が見られた。また、新しいワークシートがいつも手元に準備でき、仲間分けの仕方を次々に考え記録しておくことができるという教育用タブレット端末ならではのよさも生かされたのではないかと考える。



【図5】児童のワークシート

グループで伝え合う活動では、教育用タブレット端末に書いた自分の考えを直接相手に見せ、話題にしている図形を丸で囲んだり、「こう動かすと〇〇の仲間で、こう動かすと〇〇の仲間」と実際に操作しながら説明したりする姿が見られた。全体の場で伝え合う活動では、「Aさんの仲間分けの理由が分からない」という発言に共感する児童やスクリーンに映し出されたワークシートを見て「仲間分けの理由が分かる」と発言する児童の姿があった。このような児童の発言や反応を踏まえ、手元の教育用タブレット端末の一覧表示機能を用いて話題になっている仲間分けを共有し、全体で考える場を設定したところ、「線対称や点対称とそうでないもの」という新たな見方が生まれ、「おー」と声を上げたりうなずいたりするなどの児童の姿が見られた。さらに「線対称な図形はどれなのか」「点対称な図形はどれなのか」「正三角形はなぜ点対称ではないのか」など新たな疑問も生まれた授業となった。【表5】の児童の振り返りの記述内容からも、教育用タブレット端末の活用が効果的であったことが伺える。

【表5】ICT活用の効果が見える振り返りの記述内容

◆タブレットを見せながら説明したので、少し友達に意見を言うのが得意になった気がしました。	(A層)
◆点対称で分けるとどうなるのか分からなかったけど、タブレットを使って色々な人の図を見ることができたので分かりました。	(A層)
◆タブレットを使ったことで友達の意見がよく分かり、友達の意見を自分の言葉で説明できるようになりました。	(B層)
◆タブレットを使って図に書き込んだりしたから言葉以外でうまく伝えたいことが分かりやすいように書けました。	(C層)
◆図形の仲間分けについて、タブレットを使って相手に説明することができたので、次の学習も頑張りたいです。	(D層)

このように予備授業から、教育用タブレット端末を活用して図形を操作しながら思考できる、思考したことを線や印、文字を書き込んで表現できる、表現するためのワークシートを何枚でも複製できる、互いのワークシートをすぐに共有できる、図形を操作したり線や印、文字を書き込んだりしながら説明できるといった、算数科におけるICT活用の効果が得られた。検証授業では、このICT活用の効果を生かしながら「データの活用」領域の算数指導を実践したい。

②検証授業1におけるICTを活用して自分の考えを表現し伝え合う活動が、考えを広げ深めるために有効であったか

実施日	令和4年9月2日(金)	
対象	大分市立明治小学校6年4組34名、6年6組34名	
題材	読書チャンピオンを決めよう	
ねらい	データの分析について、同じデータでも見方によって結論が変わることに着目することにより、よりよい表現や結論の出し方を考えることができるようにする。	

検証授業1では、「読書チャンピオンを決めよう」というテーマを設定し、自分が出した結論とその根拠を教育用タブレット端末を用いて表現し伝え合う活動を仕組んだ。自分の考えを表現する活動では、本をよく読んだのは1組と結論を出した児童は青カードに、2組と結論を出した児童は赤カードに根拠を言葉や表を用いてまとめさせた。自分の考えをグループで伝え合う活動では、教育用タブレット端末にまとめた自分の考えを直接相手に見せながら説明させ、全体の場で伝え合う活動では、発表している児童のカードをスクリーンに映し出したり、全員のカードを一覧表示し、互いの考えを自由に見られるようにしたりした。このような活動を通して児童が考えを広げ深めることができたのか、A層からD層それぞれの児童のカードと振り返りの記述内容から、以下のように分析した。

i A層児童

【図6】の児童は、ICTを活用して全体の場で伝え合う活動において「平均値」を用いた考えに出会い、2組には飛び抜けて多く読んだ二人がいるため、「平均値」から2組と結論付けるのは適切ではないことを指摘しており、「平均値」から結論を出すことの妥当性を考察していることが分かる。

見取り	カード	振り返り
○	<p><u>中央値/最頻値</u></p> <p>みんなが同じくらい読んだ方がよく読んでいると思う。だから、中央値と最頻値に着目したら、どちらも1組が上だった。</p> 	<p>1組が多く読んでいると思う。平均値で考えて2組が多いと考えている人が多かったけど、<u>2組の平均値が高いのは、飛び抜けて多く読んだ二人がいるからだ</u>と思うからです。</p>

【図6】A層児童のカードと振り返りの例

ii B層児童

【図7】の児童は、ICTを活用して全体の場で伝え合う活動において「中央値は真ん中だから軸になる数値だ」という発言を受け、中央値はそのクラスの人数の真ん中の記録であり、「全体」を捉える数値として適切ではないと考え、「中央値」から結論を出すことの妥当性を考察していることが捉えられる。

見取り	カード	振り返り
○	<p><u>平均値</u></p> <p>平均値は全てをたして割っているから、絶対だと思うし、1番多い階級とか〇冊以上とかは部分的なこと、そういうことよりは「全体で」って考える平均値の方が大切かなと思ったから。</p> 	<p><u>中央値はそのクラスの人数の真ん中の記録で、平均値は全体の記録だ</u>と思ったから、僕は2組だと思っている。</p>

【図7】B層児童のカードと振り返りの例

iii C層児童

【図8】の児童は、用いる代表値等が、「一番人数の多い階級」から、ICTを活用して全体場で伝え合う活動において話題になった「10冊以上の人数の割合」に変容しているが、「10冊以上の人数の割合」を用いる根拠がないことが捉えられる。このことから、結論の根拠を捉え直すまでには至らなかったことが分かる。

見取り	カード	振り返り
△	<p><u>一番人数の多い階級</u></p> <p>一番人数の多い階級を見ました。 一番人数が多い階級が高い方がよく読んでいると思ったからです。</p> 	<p>1組だと思う。理由は少し変わって10冊以上の人数の割合が高い1組にした。</p>

【図8】C層児童のカードと振り返りの例

iv D層児童

【図9】の児童は、「一番多い冊数」から「最大の値」に表現が変わっているものの、「最大の値」を用いる根拠がないことが捉えられる。このことから、結論の根拠を捉え直すまでには至っていないことが分かる。また、2組という同じ結論でもその根拠に違いがあることには目を向けたが、結論やその根拠を捉え直すことにはつながらなかった。

見取り	カード	振り返り
△	<p><u>最大の値</u></p> <p>1番多い冊数が、1組よりも大きいから。</p> 	<p>僕はやはり最大の値が多い2組だと思います。同じ2組でも考え方が違って、僕が思いつかなかったものまであってすごいと思いました。</p>

【図9】D層児童のカードと振り返りの例

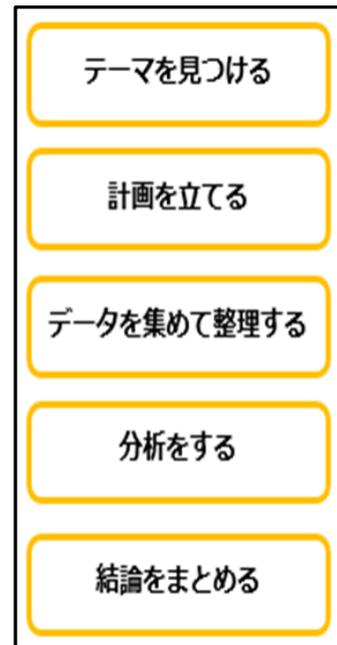
【表6】は、考えを広げ深めることができた児童の割合を層ごとに整理したものである。どの層も割合は低いことが分かるが、比較的高かったのは、事前調査において「自分の考えを表現できている」と回答したA層・B層であった。【図6】【図7】を見ると、A層・B層の考えを広げ深めることができた児童は、教育用タブレット端末を活用して、その代表値等を用いた根拠を明確にして自分の考えをカードにまとめていることが捉えられる。また振り返りからは、カードを示しながら説明し合ったり一覧表示されたカードを見合ったりする等の伝え合う活動を通して、結論やその根拠を捉え直したり妥当性を考察したりしていることが分かる。

【表6】
考えを広げ深めることができた児童の割合

A層	57.1%
B層	40.0%
C層	14.3%
D層	8.3%
全体	38.8%

一方、【図8】【図9】を見ると、C層・D層の児童のカードには、代表値等についての記述はあるものの、その代表値等を用いた根拠がないことが分かる。そのため、伝え合う活動を通して、友達の結果やその根拠に出会っても、自分の結論やその根拠と比べ、捉え直したり妥当性を考察したりすることができなかつたと考えられる。C層・D層は事前調査において「自分の考えを表現できていない」と回答した層であることも踏まえると、ICTを活用して自分の考えを表現する活動を工夫することで、主体的に問題解決に向かわせ、結論やその根拠をもたせる必要があると考える。

そこで、検証授業2では、まず、【図10】のような統計的な問題解決の方法と関連付けながら問題を提示し、「分析をする」「結論をまとめる」という目的意識をもたせ、ICTを活用して自分の考えを表現する活動に向かわせる。次に、「分析をする」段階では、統計ソフトを用いて主体的にデータを分析させ、自分が分析した結果から結論を見だし、判断させる。また、「結論をまとめる」段階では、自分が作った図や表、グラフの中から、自分の考えや根拠を伝える際に必要になるものを選択させ、自分の考えをカードにまとめさせる。その際、C層・D層のように自分の考えを表現することに自信がもてない児童に対する手立てとして、検証授業1における友達のカードを共有することで、まとめる視点を具体的に把握させる。検証授業2を通して、ICTを活用して自分の考えを表現し伝え合う活動が、考えを広げ深めるために有効であったかをさらに検証していきたい。



【図10】統計的な問題解決の方法

③検証授業2におけるICTを活用して自分の考えを表現し伝え合う活動が、考えを広げ深めるために有効であったか

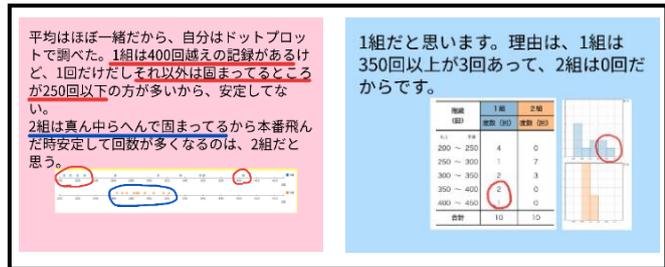
実施日	令和4年9月8日(木)	
対象	大分市立明治小学校6年4組34名、6年6組34名	
題材	8の字跳びの学年代表を決めよう	
ねらい	8の字跳びの学年代表を、代表値等やデータの変化の様子に着目して考えることにより、様々な見方から判断することができるようにする。	

検証授業2では、【図11】のように、統計的な問題解決の方法と関連付けながら問題を提示し、「分析をする」「結論をまとめる」という目的意識をもたせた上で、自分の考えを表現する活動に向かわせた。自分の考えを表現する活動では、「分析をする」段階において第7時で活用した統計ソフトを用いてデータを分析させた。その後、自分が分析した結果から結論を見だし、判断させ、ノートにまとめさせた。「結論をまとめる」段階においては、検証授業1と同様に、1組と結論を出した児童は青カードに、2組と結論を出した児童は赤カードに根拠をまとめさせた。検証授業1と異なる点は【図12】のように、自分が作った図や表、グラフ等から根拠に用いる資料を選択、貼付させ



【図11】統計的な問題解決の方法と関連付けた問題提示

たことである。そして、提出する際には、はじめに青カードの児童、次に赤カードの児童というように提出順を指示することで、【図 13】のように、同じ結論のカードを集め、その代表値等を用いた根拠を捉えやすくした。グループで伝え合う活動では、教育用タブレット端末にまとめた自分の考えを直接相手に見せながら説明させ、全体場で伝え合う活動では、発表している児童のカードをスクリーンに映し出した。このような活動を通して、児童が考えを広げ深めることができたのか、まず、全体場で伝え合う活動における児童の様子から考察した。

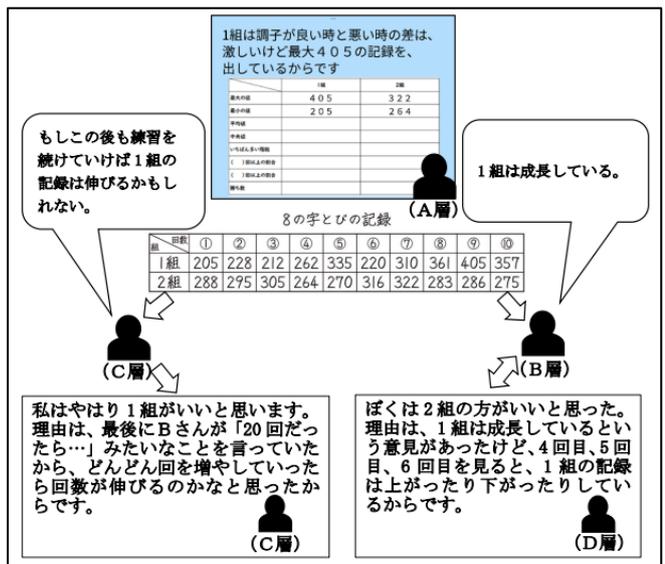


【図 12】検証授業 2 における児童のカード例



【図 13】ロイロノートの一覧表示画面

【図 14】のように、全体場で伝え合う活動において 1 組と結論付けた児童が発表したことにより、カードに書かれている「調子がよいときと悪いとき」という見方が話題になった。そして、全体で 8 の字跳びの記録の表を見返し、1 組の調子がよいのは何回目のときなのかを確認した。すると、C 層児童から「もしこの後も練習を続けていけば 1 組の記録は伸びるかもしれない」という発言や、B 層児童から「1 組は成長している」という発言が出てきた。C 層・D 層児童の振り返りの記述内容からも、伝え



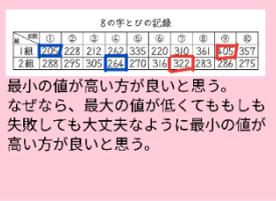
【図 14】全体場で伝え合う活動を通して、考えを広げ深める様子

合う活動の中で話題になった「データの変化の様子」に目を向けていることが分かる。また、「データの変化の様子」から「どんどん回を増やしていったら回数が伸びる」と予測したり、「1 組の記録は上がったたり下がったりしている」と不安定さを指摘したりするなど、それぞれ別の見方で考察していることが捉えられる。教育用タブレット端末を活用して結論の根拠に用いる資料を自ら選択、貼付し、結論の根拠を明確に示して考えを伝え合ったことで、様々な見方から結論や根拠を捉え直すきっかけが生まれたのではないかと考える。

次に、A 層から D 層それぞれの児童のカードと振り返りの記述内容から、以下のように分析した。

i A層児童

【図 15】の児童は、検証授業1では、よく読んでいる数人が平均値を上げているのではないかと、「平均値」を用いることは適切でないことを指摘しており、「平均値」から結論を出すことの妥当性を考察している。検証授業2では、ICTを活用して全体場で伝え合う活動を通して「1組の成長」という新たな見方から捉え直した上で、改めて結論を判断している。このことから、検証授業2では、結論やその根拠を様々な見方から捉え直し、妥当性を考察していることが分かる。

見取り	カード	振り返り
検証授業1	<p>最頻値/一番人数の多い階級</p> <p>最頻値と一番人数の多い階級が高いという事から、たくさんの方がたくさん冊数を読んだことが分かるから。</p> 	<p>1組がよく読んだと思いました。理由は、クラスの人たちが協力してたくさんの方がたくさん読んでいる方がよく読んだといえると思うからです。2組と思った人の平均値という考えも確かかと思ったけど、よく読んだ数人がいるから多くなっているのかもしれないから、平均値で比べないほうがいいとも思いました。</p>
検証授業2	<p>最小の値</p>  <p>最小の値が高い方が良いと思う。なぜなら、最大の値が低くてももしも失敗しても大丈夫なように最小の値が高い方が良いと思う。</p>	<p>リスクなどを考えると、やっぱり2組の方がいいと思います。成長しているから1組の方がいいという考えも確かかと思いましたが、成長しているという新しい考え方が増えてよかったです。</p>

【図 15】 A層児童のカードと振り返りの例

ii B層児童

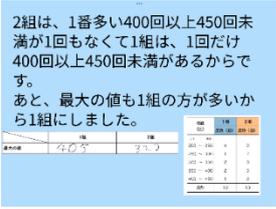
【図 16】の児童は、検証授業1のカードと振り返りを見ると、伝え合う活動を通して「平均値」を用いる根拠を明確にできなかった。一方、検証授業2では、はじめは、8の字跳びの記録表から「1回目と10回目の差」を比較するという見方で「データの変化の様子」を考察していた。その後、ICTを活用して全体場で伝え合う活動において、「本番前の直近3回の記録」を比較するという新たな見方を獲得し、結論の根拠を様々な見方から捉え直していることが分かる。

見取り	カード	振り返り
検証授業1	<p>平均値</p> <p>平均値が高いから。</p> 	<p>2組がよく読んでいる。平均値が高いから。</p>
検証授業2	<p>1回目と10回目の差</p> <p>1組と2組の10回目と1回目の差を比べたら 1組は152回増えている 2組は13回減っている。 だから1組の方がいいと思う。</p> 	<p>1組でいいと思う。なぜなら、最後の3回は、1組の方が調子がいいから。</p>

【図 16】 B層児童のカードと振り返りの例

iii C層児童

【図 17】の児童のカードを見ると、検証授業 1 では、「平均値」を用いた根拠はないが、検証授業 2 では、「400 回以上 450 回未満の階級」を用いた根拠として、一番高い階級の記録を 2 組は一度も出していないことや、1 組の「最大の値」がこの階級に位置していることを度数分布表を用いて示している。また振り返りを見ると、検証授業 1 では、「平均値」の意味に目を向けているものの、「平均値」を用いることの根拠がない。一方、検証授業 2 では、ICT を活用して全体場で伝え合う活動において「データの変化の様子」という新たな見方に出会い、「伸び」に着目して自分の結論やその根拠を捉え直していることが分かる。

見取り	カード	振り返り
検証授業 1 △	<p><u>平均値</u></p> <p>平均値で比べた。</p> 	2 組だと思えます。理由は、やはり平均値は、全部の冊数を人数で割っているからです。
検証授業 2 ○	<p><u>400 回以上 450 回未満の階級/最大の値</u></p> <p>2組は、1番多い400回以上450回未満が1回もなく1組は、1回だけ400回以上450回未満があるからです。あと、最大の値も1組の方が多いため1組にしました。</p> 	私はやはり 1 組がいいと思います。理由は、最後にBさんが「20 回だったら…」みたいなことを言っていたから、 <u>どんどん回を増やしていったら回数が増えるのかな</u> と思ったからです。

【図 17】 C層児童のカードと振り返りの例

iv D層児童

【図 18】のカードを見ると、検証授業 1 では「最小の値」を用いた根拠はないが、検証授業 2 では、「350 回以上の階級」を用いて、1 組は高記録を出しているということを根拠に結論を出している。また、振り返りを見ると、検証授業 1 では、友達が出した結論やその根拠に目を向けているものの「最小の値」を用いる根拠がない。一方、検証授業 2 では、ICT を活用して全体場で伝え合う活動で話題になった「リスクがある」という根拠に対して、「それはもしもの場合」であると指摘し、高記録を出す可能性を重視している。このように「リスクがある」ことを根拠にする妥当性を考察するとともに、「350 回以上の階級」から結論を出す根拠を明確にしていることが分かる。

見取り	カード	振り返り
検証授業 1 △	<p><u>最小の値</u></p> <p>僕は最小の値で決めました 一番少ない数が1組が4冊で2組が3冊だから</p> 	説明を聞いて、2 組だと思う人の意見に納得しました。僕は最小の値で比べてたけど、他にも色々な考えがあるんだと思いました。
検証授業 2 ○	<p><u>350 回以上の階級</u></p> <p>1組は、400以上450未満を1回、350以上400未満を2回と、大きい数を結構出しているから。</p> 	リスクはあるかもしれないけど、それはもしもの場合なので、大きい回数を結構出している 1 組だと思えます。

【図 18】 D層児童のカードと振り返りの例①

このように「リスクがある」ことを根拠にする妥当性を考察するとともに、「350 回以上の階級」から結論を出す根拠を明確にしていることが分かる。

【図 19】の 2 枚のカードを見ると、その代表値等を用いた根拠がないことが分かる。また振り返りを見ると、検証授業 1 において、教育用タブレット端末を用いて全員のカードを一覧表示し、互いの考えが自由に見られるようにした際に、自分と同じ「最頻値」を用いているカードを中心に閲覧したことが推察されるが、「最頻値」を用いる根拠を明確にするには至っていない。検証授業 2 では、「色々な友達の考え方を見て、すごいと思った」と、自分の結論やその根拠以外の考えにも目を向けている。しかし、「勝ち数」という新たな見方に出会ったものの、結論やその根拠を捉え直したり妥当性を考察したりすることにはつながらなかった。

見取り	カード	振り返り
検証授業 1	<p>最頻値</p> <p>1組を選んだ理由は、最頻値が2組より多かったからです。</p> 	僕は、最終的には1組だと思っています。理由は、みんなの考えを見て、最頻値で決めている人が多かったからです。
検証授業 2	<p>平均値</p> <p>平均値で比べると2組になるから。</p> 	はじめは平均値で比べていたけど、勝ち数で比べる方法もいいと思いました。色々な友達の考え方を見て、すごいと思った。

【図 19】 D層児童のカードと振り返りの例②

【表 7】は考えを広げ深めることができた児童の割合を検証授業 1 と検証授業 2 で比較した表である。【表 7】を見ると、考えを広げ深めることができた児童の割合が、検証授業 1 と比べて増加している。授業後のアンケートからは「タブレットを使うとグラフも追加して説明できるので、相手の考えが分かりやすく納得した」「発表していない人のカードも見ることができたので、色々な意見を知ることができた」等の感想が見られることから、考えを広げ深めることができた児童の割合が増加した背景には、ICTを活用して自分の考えを表現し伝え合う活動があったと考えられる。

【表 7】
考えを広げ深めることができた児童の割合の比較

	検証授業 1	検証授業 2
A層	57.1%	64.3%
B層	40.0%	75.0%
C層	14.3%	66.7%
D層	8.3%	33.3%
全体	38.8%	62.1%

また、全ての層においてその割合が増加しており、特にB層、C層、D層の増加が著しい。「自分の考えを表現できている、分かりやすく伝えることができない」B層は、ICTを活用して自分が作った図や表、グラフ等から根拠に用いる資料を選択し、カードに自分の考えをまとめることで、考えを伝える術を身に付け、伝え合う活動を通して考えを広げ深めることができたことが推察できる。「自分の考えを表現できていない、分かりやすく伝えることができる」C層は、ICTを活用して図や表、グラフ等を作成する過程で、データの全体だけでなく、度数分布表の各階級の度数にも目を向け、カードに図や表を貼付することでより明確に結論の根拠を表現することができ、考えを広げ深めることができた児童の割合が大幅に増加したことが推察できる。「自分の考えを表現できていない、分かりやすく伝えることがで

きない」D層においては、【図 18】のように、その代表値等を用いた根拠を明確にして考えを表現し、友達の考えの妥当性を考察することができた児童がいる一方で、【図 19】のように、カードに自分の考えを書いてはいるものの代表値等を用いた根拠がもてず、友達のカードを閲覧したり、ICTを活用して全体の中で伝え合う活動において新たな見方に出会ったりしても、自分の結論の根拠を明確にできないままの児童の姿が多く捉えられた。

A層についても割合の増加は見られるものの、B層、C層、D層のような著しい増加は見られなかった。A層のある児童は、カードでは「平均値は記録全体を表しているから2組だと思う」と結論と根拠をまとめており、振り返りでは「友達の話を聞いて、平均値で比べている人が多かったから平均値が大事なのかなと思った」と記述していた。この児童は、「平均値」以外の代表値等を用いることを検討したり、「平均値」以外の代表値等を用いる意味を理解しようとしたりするまでに至らなかったことが分かる。そのため、「平均値」から結論を出すという自分の考えを様々な見方から捉え直したり、その妥当性を考察したりすることができなかつたと考える。

このようなA層、D層児童の実態を踏まえ、検証授業3では、検証授業1及び2において自分が用いてこなかった代表値等にも目を向けさせ、与えられた結論を主張するための根拠を考えるとという目的意識をもってその代表値等を用いることの妥当性について考察させたい。また、結論を同じくする児童同士で考えを伝え合わせることで、ICTを活用して様々な見方を共有させ、代表値等を用いる根拠を明確にできるようにする。その上で、結論が異なる児童同士で考えを伝え合わせることで、自分の考えを様々な見方から捉え直したり、妥当性について考察したりすることができるようにしたい。このように、検証授業3では小グループを意図的に編成し、ICTを活用して伝え合う活動を仕組むことで、より多くの児童が考えを広げ深めることができるかをさらに検証していく。

④検証授業3におけるICTを活用して自分の考えを表現し伝え合う活動が、考えを広げ深めるために有効であったか

実施日 令和4年12月15日(木)

対象 大分市立明治小学校6年4組34名、6年6組34名

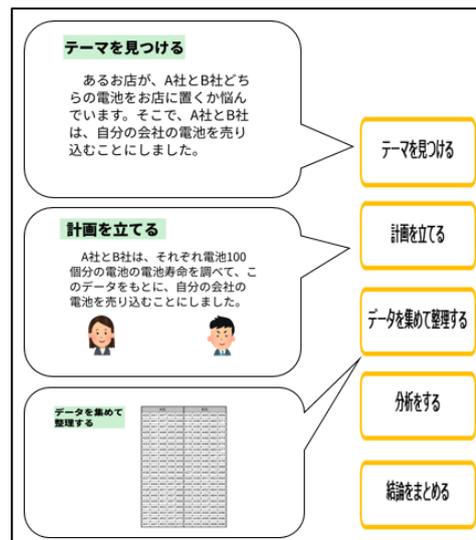
題材 自分の会社の電池をお店に売り込もう

ねらい 自社の電池のよさを、代表値等に注目して根拠を基に伝え合うことを通して、様々な観点や他社の立場から考察することができるようにする。



検証授業3では、検証授業2と同様に、【図 20】に示した統計的な問題解決の方法と関連付けながら問題を提示し、自分の考えを表現する活動に向かわせた。ICTを活用して自分の考えを表現する活動では、児童をA社とB社に振り分け、A社の児童は青カードに、B社の児童は赤カードに自社の電池をお店に売り込むための根拠をまとめさせた(カード①)。また、作成途中のカードを一旦提出させ、同じ会社の児童のカードを手元で閲覧可能にすることで、根拠をもてていない児童が、同じ会社の友達のカードを参考にできるようにした。さ

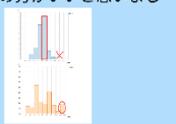
らに、ICTを活用して伝え合う活動では、3回の伝え合いを仕組んだ。伝え合い①では、同じ会社のグループで考えを伝え合い、互いのカードをやり取りしたり、同じ会社の友達全員のカードを閲覧したりしながら様々な見方を共有することで、代表値等を用いる根拠をもてるようにし、自分のカードを見直した後、カードを再提出させた(カード②)。伝え合い②では、異なる会社のペアで考えを伝え合い、お店の人として相手の会社の説明を聞くことで、相手の根拠と自分の根拠を比較し、自分の根拠の妥当性について考察できるようにした。伝え合い③では、伝え合い①の同じ会社のグループで、これまでの伝え合い①②を踏まえてどのようにお店に売り込めばよいかを話し合うことで、自分の根拠を捉え直したり妥当性について考察したりすることができるようにした。



【図20】統計的な問題解決の方法と関連付けた問題提示

検証授業2における考えを広げ深めることができた児童の割合は、A層は他の層のような著しい増加は見られなかった。また、D層はその割合は増加しているものの、33.3%と他の層に比べて低かった。このことから、検証授業3において考えを広げ深めることができたA層及びD層児童について述べていく。

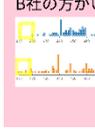
i A層児童

見取り	会社	カード①	カード②	振り返り
○	A社	<p>440時間以上 450時間未満の階級</p> <p>A社では、480～500時間の電池がないけど、450～460に固まっているのでA社の方がいいと思いました。</p> 	<p>440時間以上 460時間未満の階級 / 中央値</p> <p>A社は、中央値が450。A社は、440～460時間の電池が多いので安定しているからA社の方がいいと思う。</p> 	<p>A社には、480～500時間使える電池はないけど、450～460時間使える電池が多く、安定しています。だから、A社の電池の方がいいと思います。</p>

【図21】A層児童のカードと振り返りの例①

【図21】の児童は、検証授業2では「平均値は記録全体を表しているから」「友達の話聞いて、平均値で比べている人が多かったから」というように、「平均値」のみを結論の根拠に用いており、自分の結論やその根拠を様々な見方から捉え直そうとはしなかった児童である。検証授業3では、A社の電池を売り込むためにはB社の方が数値が高い「平均値」は使えず、柱状グラフから「450時間以上 460時間未満の階級」にデータが集まっていることを根拠に用いようとしている。また、同じ会社のグループで考えを伝え合った後のカード②では、新たに「中央値」に目を向けるとともに、中央値周辺の「440時間以上 460時間未満の階級」に着目し、A社の電池寿命は安定しているということを主張している。さらに振り返りでは、

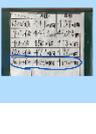
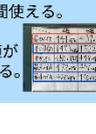
480 時間以上 500 時間未満の電池がある B 社と比較した上で、電池寿命の安定を A 社の強みと捉えていることが分かる。

見取り	会社	カード①	カード②	振り返り
○	B 社	<p>410 時間以上 420 未満、480 時間以上 500 時間未満の階級</p> <p>B 社は410以上420未満があるけど480～500の中にもたくさんあるから、どっちともA社は0だからB社の方がいいと思いました。</p> 	<p>410 時間以上 420 未満、480 時間以上 500 時間未満の階級</p> <p>B 社は410以上420未満があるけど480～500の中にもたくさんあるし、どっちともA社は0だから、B社の方がいいと思いました。</p> 	<p>私は度数分布表を見て決めました。B社はA社より短い時間しか使えない電池もあるけど、A社にはない480～500時間使える電池があります。<u>A社の電池が使えるのは480時間未満なので、B社は約20時間長く使える可能性があります。最小の値は10時間しか差がないから、長く使える電池があるB社の方がいいと思います。</u></p>

【図 22】 A 層児童のカードと振り返りの例②

【図 22】のカード①とカード②を比較すると、同じ会社のグループで考えを伝え合った後にドットプロットを取り入れているが、「410 時間以上 420 時間未満の階級」「480 時間以上 500 時間未満」の階級に目を向けているという点では変化は見られない。しかし、振り返りを見ると、B社の「410 時間以上 420 時間未満」の電池があるという弱みに対して、「最小の値」という新たな見方を取り入れている。そして、A社とB社の「最小の値」には大きな差はなく、より長く使える電池の時間の差が大きいということを主張していることが分かる。

ii D 層児童

見取り	会社	カード①	カード②	振り返り
○	A 社	<p><u>最小の値</u></p> <p>A社は、電池寿命の平均ではB社に負けているけど、電池寿命の最小の値ではA社の方が長いからB社より長い時間使える。</p> 	<p><u>最小の値/中央値</u></p> <p>A社は、電池寿命の平均ではB社に負けているけど、電池寿命の最小の値ではA社のほうが長いからB社より長い時間使える。</p> <p>A社はB社より中央値が高いので安定している。</p> 	<p>A社は、最小の値がB社より10時間も多いため、一定の時間、安定して使うことができる。さらに、<u>A社の中央値は450時間でB社は448時間、最頻値はA社が441時間でB社は439時間。これらから、A社の電池の方が長い時間使えるといえる。</u></p>

【図 23】 D 層児童のカードと振り返りの例①

【図 23】の児童は、検証授業 2 では、自分の考えを表現する活動において「平均値」を用いた根拠がもてず、全体場で伝え合う活動では「勝ち数」を比較するという友達の考えに目を向けたものの、自分の結論の根拠を捉え直すまでには至らなかった児童である。検証授業 3 では、カード①を見ると、「最小の値」を用いて、B社より長い時間使えることを主張しようとしているが、カード②では「最小の値」に加え、「中央値」を用いて主張しようとしている。さらに振り返りでは、その代表値等から何が主張できるのかを吟味し「最小の値」から一定時間安定して使えるということ、「中央値」「最頻値」からB社より長い時間使えるということを主張していることが分かる。

見取り	会社	カード①	カード②	振り返り
○	A社	散らばりの様子 A社は使える時間が中央にまとまっているから、お客様に使える時間を説明しやすい。 	散らばりの様子/中央値 A社は使える時間が中央にまとまっているから、お客様に使える時間を説明しやすい。 	僕の最初の考えは、A社の電池は使える時間が中央にまとまっているからお客様に使える時間を説明しやすいという考えでした。でも、B社には長く使える電池があると言われたので、A社の電池は、中央にまとまっていて使える時間を説明しやすいし、 <u>B社ほど長く使える電池は一つもないけど、普通くらいの時間使える電池はB社に比べてたくさんあります</u> と売り込むことにしました。

【図 24】の児童は、検証授業 2 では、「最大の値」を用いていたが根拠がなく、伝え合う活動を通して友達の考えに目を向けているものの自分の結論やその根拠を捉え直すまでに至らなかった児童である。検証授業 3 では、カード①を見ると、「A社は使える時間が中央にまとまっている」と「散らばりの様子」に目を向けていることが分かる。またカード②では、ドットプロットに「中央値」を示す印を書き込んでいることから、A社とB社の「中央値」を比較しようとしていることが捉えられる。さらに振り返りを見ると、はじめは「散らばりの様子」からデータのまとまりに目を向け、お客様に使える時間を説明しやすいことを主張しようとしていたが、B社の主張を聞き、自分の根拠を捉え直す必要性を感じていることが推察される。そこで、A社はB社より「中央値」が高く、その周辺に多くの電池が集まっていることをA社の強みと捉え、「B社ほど長く使える電池は一つもないけど、普通くらいの時間使える電池はB社に比べてたくさんある」ことを主張していることが分かる。

【表 8】は考えを広げ深めることができた児童の割合を検証授業 1、検証授業 2、検証授業 3 で比較した表である。【表 8】を見ると、全ての層において回を重ねるごとに割合が増加している。A層の中には、検証授業 1 及び検証授業 2 では、結論の根拠をもつことができていたものの自分が用いた代表値等以外のものには目を向けていなかった児童がいた。しかし、検証授業 3 では、自分の会社の電池をお店に売り込むという状況の中で、売り込むための代表値等を精選する必要性が生じた。そのため、同じ会社のグループでの伝え合い①や伝え合い③において、自分の根拠を主張するだけでなく、友達の根拠のよさに目を向け、自分の根拠を捉え直す姿が見られたと考える。B層は、3回の伝え合い活動を仕組んだことで、それぞれの伝え合いの目的に応じて伝え方を工夫する必要に迫られ、特に伝え合い②では、異なる会社の友達と伝え合うため、図やグラフを示しながら分かりやすく伝えようとする姿が見られた。検証授業 3 後に実施したICTの活用に関する調査において「言葉では説明しにくいことを図やグラフを

【表 8】考えを広げ深めることができた児童の割合の比較

	検証授業 1	検証授業 2	検証授業 3
A層	57.1%	64.3%	92.0%
B層	40.0%	75.0%	83.3%
C層	14.3%	66.7%	83.3%
D層	8.3%	33.3%	75.0%
全体	38.8%	62.1%	86.0%

見せながら説明できた」という回答が見られることから、児童がICTを効果的に活用し考えを伝え合っていたことが分かる。C層は、伝え合い①や伝え合い③において、自分と同じ会社の友達のカードを自由に閲覧したり取り出したりできたことで、多様な根拠や表現に出会うことができた。特に、伝え合い①では「Cさんの考えを見てみよう」「この人のカードを取り出して修正したい」というように、考えをより分かりやすく表現しようとする姿が見られた。その結果、図やグラフを用い、自分が注目した部分を色や線で強調するなどして分かりやすく表現し、様々な見方を話題にしながら伝え合うことができたと考える。D層は、検証授業1及び検証授業2では、代表値等を用いた根拠がもてない児童が多く捉えられた。検証授業3では、同じ会社のグループでの伝え合い①において、互いにカードをやり取りでき、そのカードを使用できたことに加え、自分と同じ会社のカードを基にグループの友達と一緒に問題解決に向けた話し合いをしたことで、様々な代表値等やそれを用いる意味に目を向けることができ、カードに根拠を表現することができた児童が増加した。

検証授業3において、考えを広げ深めることができた児童の割合が大幅に増加した要因として、次の二つが考えられる。一つ目は、検証授業3で扱った題材である。検証授業1及び検証授業2の題材は、根拠をもって結論を出すことが到達点になっていたため、何度も自分の根拠を捉え直したり妥当性を考察したりする必要性に迫られることはなかった。しかし、検証授業3の題材は、自分の会社の電池を売り込まなければいけないという必然性があった。このことから、自分が用いることができる代表値等と用いることができない代表値等が明確になり、その中で代表値等を精選していくため、自分の根拠を捉え直したり妥当性を考察したりする必要性があった。二つ目は、ICTを活用した3回の伝え合いを仕組んだことである。検証授業3後に実施した調査における『『データの見方』の学習で、自分の考えを広げ深めるとは、どのようなことだと思うか』に対して、児童が具体的な場面を想起しながら記述した回答例を【表9】に示す。

【表9】考えを広げ深めることに関する調査における児童の回答例

<p>(ア) 自分ではこれしかないと思っていたけど、同じ会社の友達の考えを聞いて、「なるほど」「確かに」と思って、新しい考えを生み出すことができた。</p> <p>(イ) A社同士で話して考えをよりよくしてからB社と話すことで、A社のデメリットがよく分かり、A社のいいところをさらに出すことができた。</p> <p>(ウ) 最初は最小の値を使おうと思っていたけど、B社の考えを聞いて、最小の値では少し弱いなと思い、全体のまとまりを使うことにした。B社のおかげでいい案ができた。</p> <p>(エ) 最初は度数分布表の一か所を見ていたけど、B社の人と話すことで度数分布表の他のところではB社が勝っていることが分かった。だから僕は柱状グラフを見ることにした。すると、A社はまとまっているけど、B社はまとまっていないことがよく分かり、これを使えば、お店の人に納得してもらえと思った。</p> <p>(オ) 最初は平均値で比べていたけど、相手から平均値はあまり違いがないと言われ、自分の考えを改めた。</p>

【表9】の(ア)を見ると、伝え合い①が自分の根拠を様々な見方から捉え直すきっかけになっていることが分かる。また(イ)からは、伝え合い①でA社を売り込むための根拠をもてたことで、伝え合い②で異なる会社の友達の根拠と比較することができ、伝え合い③を通して自分の考えを捉え直したことが分かる。(ウ)(エ)(オ)を見ると、伝え合い②を通して

異なる会社の友達の根拠と出会ったり、「平均値はあまり違いがない」といった批判を受けたりしたことで、自分の根拠を捉え直していることが分かる。

以上のことから、与えられた結論を主張するための根拠を考えるという題材の下、意図的にペアやグループを編成し、ICTを活用して自分の考えを表現し、目的に応じて伝え合う活動を仕組んだことは、考えを広げ深めるために有効であったと考える。

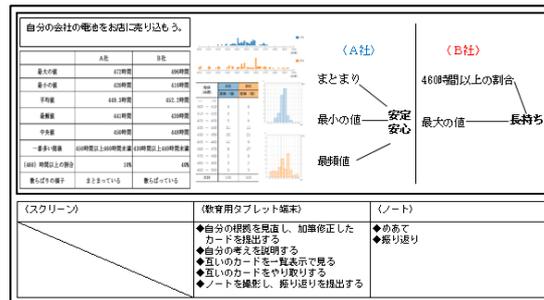
⑤ 検証授業における板書やノートの役割について

本研究では、板書の役割は、授業で働かせた数学的な見方・考え方を意識させ、その時間の学習を振り返ることができるようにすること、ノートの役割は、自分の学びを蓄積し、いつでも見返すことができるようにすることとした。そこで、検証授業において、【図 25】のように、〈スクリーン〉〈教育用タブレット端末〉〈ノート〉の役割を明確にした上で板書計画を作成した。また、グループ活動を中心に展開した検証授業 3 においては、一覧表示したカードを手元の教育用タブレット端末で閲覧しながら伝え合う活動ができたことから、【図 26】のように、スクリーンは板書に位置付けなかった。板書については、その時間のねらいを明確にし、板書に必要なものを精選する必要があると考える。

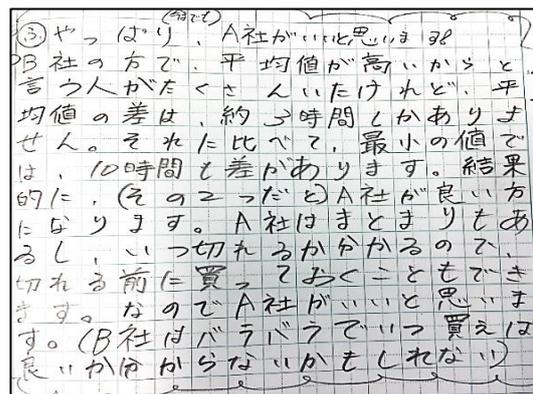
また、振り返りについてはノートに書かせたことで、その時間に働かせた数学的な見方・考え方を振り返り、【図 27】のように、学んだことをノートいっぱい記述する児童の姿が多く見られた。これだけの記述内容を教育用タブレット端末で入力する場合、キーボード操作に多くの時間がかかったり、操作自体に気を取られ思考が途切れてしまったりすることが懸念される。ICTを活用する際には、ICTの役割とともに、板書やノートの役割を明確にしておく必要がある。



【図 25】 検証授業 2 における板書計画



【図 26】 検証授業 3 における板書計画



【図 27】 検証授業 3 における児童のノート

(3) 算数の学習に関する調査から見られる児童の変容

本研究では7月に、予備授業及び検証授業の対象である第6学年の2クラスの児童に事前調査を、9月に、「データの見方」の単元の学習を終えた段階で事後調査を実施した。さらに、12月の「データの見方」の発展的な学習に取り組んだ検証授業3後に、「データの見方」の学習において考えを広げ深めることやICTを活用することに関する調査を実施した。【表10】は、『データの見方』の学習において自分の考えを表現し伝え合うとき、タブレットを使うことはどのように役立ったか」に対する児童の回答例である。

【表10】「データの見方」の学習におけるICTの活用に関する調査の回答例

〈表現する活動に関する回答〉

- ・図やグラフを簡単に貼り付けたり、ペン機能を使って書き込んだりして、自分の考えを分かりやすくまとめることができた。
- ・図やグラフを貼り付けて文に表すことで、自分の意見をしっかりと完成させることができた。

〈伝え合う活動に関する回答〉

- ・言葉では説明しにくいことを図やグラフを見せながら説明できた。
- ・見てほしいグラフや表などをすぐに手元に出すことができ、見てほしいポイントをマーキングできて分かりやすく伝えられた。
- ・図やグラフを拡大したり線を引いたり友達のカードを引用したりできたので、説明しやすかったし、相手の考えもより理解できた。
- ・度数分布表を複製して2個、3個と自由に増やしたり、まとまりを表したりできるから、説明しやすかった。

〈教育用タブレット端末の機能の利便性に関する回答〉

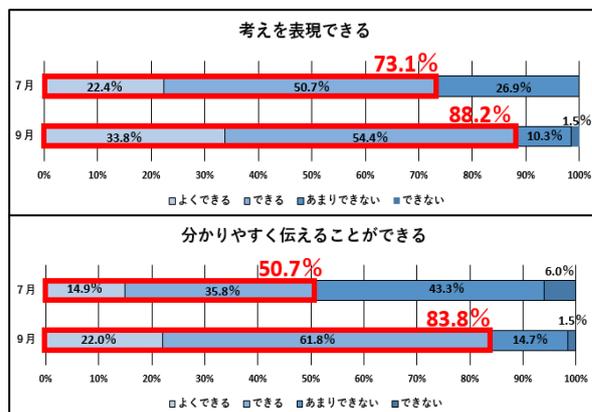
- ・ドットプロットなどの図は、ノートにまとめると時間がかかるけど、タブレットを使うことによって無駄な時間を省くことができた。
- ・図やグラフをすぐに作ることができた。
- ・ノートだと鉛筆で書いて間違ったら消しゴムで消すという動作に時間がかかるけど、タブレットはその動作がいらなくて簡単だった。
- ・ノートだったら字が汚いけど、タブレットだったら字を気にしなくていい。

〈一覧表示機能による考えの共有に関する回答〉

- ・ノートを使うより、早く考えを共有できてよかった。
- ・みんなで集まらなくてもタブレットで友達の考えのよさを見付けることができた。
- ・話すだけでは伝わらないことも伝わるし全体を見ることが出来るから考えを比べやすかった。

【表10】を見ると、ICTを活用して表現する活動においては、自分の考えを分かりやすくまとめることができたこと、ICTを活用して伝え合う活動においては、「度数分布表を複製すること」や「図やグラフを拡大したり線を引いたりすること」など、教育用タブレット端末を用いて自分の考えを分かりやすく伝えようとしていたことが捉えられる。また、「みんなで集まらなくてもタブレットで友達の考えのよさを見付けることができた」ことから、ICTを活用して自分の考えを伝え合うことは、全体の場で発言しなくても気軽に考えを伝え合いながら様々な見方に目を向けることにつながったと考える。

その結果として、【図 28】に示したように、「よくできる」「できる」と回答した児童の割合が「考えを表現すること」の質問においては 15.1 ポイント、「分かりやすく伝えること」の質問においては 33.1 ポイント増加し、それに伴い、【図 29】のように、A層児童の割合が大幅に増加した。考えを広げ深める児童の育成を図るため、ICTを活用して自分の考えを表現し伝え合う活動を意図的、継続的に仕組んできたことが、このような変容が見られた要因であると考えられる。

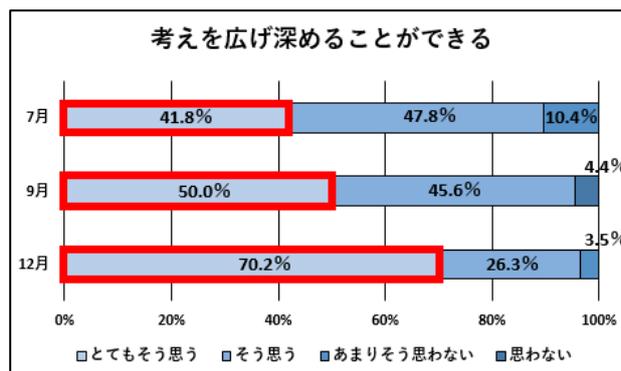


【図 28】児童調査の比較

層	事前	事後	
		変化	人数
A層	41.2% (28人)	▼A→B	1人
		変化なし	27人
B層	30.9% (21人)	△B→A	14人
		B→C	2人
		▼B→D	1人
		変化なし	4人
C層	10.3% (7人)	△C→A	6人
		変化なし	1人
D層	17.6% (12人)	△D→A	5人
		△D→B	3人
		△D→C	2人
		変化なし	2人

【図 29】児童の層の変容

【図 30】は考えを広げ深めることに関する調査の比較である。【図 30】を見ると、「とてもそう思う」と回答する児童の割合は、7月と12月を比較すると約 1.7 倍に増加している。検証授業 1 においては、教育用タブレット端末を活用して、自分が出した結論とその根拠を言葉や表を用いてまとめさせた。また、教育用タブレット端末にまとめた自分の考えを直接相手に見せながら説明し、全体場で伝え合う活動では、発表している児童のカードをスクリーンに映し出したり、全員のカードを一覧表示し、互いの考えが手元で共有できるようにしたりした。検証授業 2 においては、統計ソフトを用いて自ら作成した図や表、グラフ等から、自分の考えや根拠を伝える際に必要になるものを選択させ、自分の考えをカードにまとめさせるという手立てを講じた。さらに検証授業 3 では、与えられた結論を主張するための根拠を考えるという題材について、ICTを活用した伝え合いを 3 回仕組んだ。このように、3 回の検証授業を通して ICT を効果的に活用して自分の考えを表現し伝え合う活動を意図的、継続的に仕組んだことで、児童自身が ICT を活用しながら考えを広げ深めることができたと考えられる。



【図 30】考えを広げ深めることに関する調査の比較

8. 研究の成果と課題

(1) 成果

本研究における成果として次の2点を挙げる。1点目は、「データの見方」の単元の学習を通して、代表値等を用いる根拠をもって結論を出し、自分の結論やその根拠を振り返り、様々な見方から捉え直したり妥当性を考察したりする児童を育成することができたことである。本単元では、検証授業1までに「平均値」「中央値」「最頻値」「ドットプロット」「度数分布表」「柱状グラフ」といった代表値等を学習し、二つの集団のデータを比較した結果を表に整理した。検証授業1では、この表を基に出した結論とその根拠をカードにまとめ、グループや全体場で伝え合う活動を仕組んだ。検証授業2では、統計ソフトを用いて児童自らが図や表、グラフ等を作成した。そして、その中から必要なものを選択し、自分が出した結論とその根拠をカードにまとめ、グループや全体場で伝え合う活動を仕組んだ。その結果、考えを広げ深めることができた児童の割合に増加が見られた。検証授業3では、考えを広げ深めることができた児童の割合のさらなる増加を目指し、グループやペアでの3回の伝え合いを仕組んだ。全体場で伝え合う活動は行わなかったが、教育用タブレット端末を活用して伝え合うことにより自分のグループ以外の考えにも触れることができ、考えを広げ深めることができた児童の割合は大幅に増加した。このように、単元を通して自分の考えを表現し伝え合う活動を意図的、継続的に仕組むことで、児童は数学的な見方・考え方を働かせ、考えを広げ深めることができた。このことは、算数科において求められている資質・能力、特に「思考力、判断力、表現力等」の育成につながると考える。

2点目は、算数指導にICTを活用することの有効性が得られたことである。本研究では、予備授業で捉えたICT活用の効果を生かしながら検証授業を実施した。検証授業における児童の様子を見ると、必要な図や表、グラフを瞬時に取り出し、拡大したりマーキングしたりするなど、教育用タブレット端末をスムーズに操作しながら自分の考えを伝え合う姿があった。また、教育用タブレット端末を活用し、グループ内で互いのカードをやり取りしたり、他のグループのカードを閲覧したり取り出したりすることによって、多様な見方・考え方に会うことができた。また、友達の考えを自分の表現に生かしたり、より多くの友達と考えを交流したりすることにつながった。このように、教育用タブレット端末を活用して伝え合う活動を仕組むことは、算数科における「データの見方」の単元に限らず、他の領域や様々な教科等でも可能であり、児童の学びを深めることにもつながると考える。

(2) 課題

本研究における課題として次の2点を挙げる。1点目は、主体的・対話的で深い学びを実現するための課題設定である。検証授業2において考えを広げ深めることができた児童の割合は、検証授業1と比較すると増加しているものの決して高くはなかった。その要因として、児童にとって自分の結論やその根拠を振り返る必然性がなかったことが挙げられる。題材を通して考えさせたいこと、目指す児童の姿を明確にもち課題を設定することは、児童が主体的に学びに向かい、対話によって自分の考えを深めていくために大切なことである。

2点目は、考えを広げ深めるために必要な情報を板書に残しておくことである。ICTを活

用して提示するものは黒板に残しておくことができないということに留意しなければならない。検証授業 1 では、結論やその根拠の基になっている資料を黒板に位置付けず、スクリーンに児童のカードを映し出しながら授業を進めた。しかし、互いの見方・考え方を共有するためには、結論の根拠となった資料に視覚的に立ち返る必要があると考え、検証授業 2 及び検証授業 3 では、図や表、グラフを黒板に位置付けた。ICTを活用する際には、ICTを活用することのみに捉われず、黒板等に残しておく必要のあるものを見極めたり、アナログ教具と併せて活用すること等を検討したりする必要がある。

9. まとめ

教員として経験年数を重ね、ミドルリーダーとしての役割を担う立場となった今、これまで以上に研究に励み、指導技術を磨くとともに学校全体に還流していかなければいけないと感じていた。また、学校教育においては、GIGAスクール構想の下で一人1台端末が整備され、「大分市学校教育指導方針」においても、一人1台端末を効果的に活用した分かりやすい授業展開の工夫改善が確かな学力の定着・向上の重点として明記された。そこで、これまで特に力を入れてきた算数指導においてICTを活用できないかと考え、所属校教員の算数科の学習指導における教育用タブレット端末の活用の実態を踏まえ、「データの活用」領域を通して研究を進めてきた。

検証授業においては、ICTを活用して自分の考えを表現し伝え合う活動を仕組んだことで、教育用タブレット端末を活用して自分の考えを工夫して表現し、それを基に熱心に伝え合い、考えを広げ深める多くの児童の姿が見られた。教員がICTの活用方法を知り、積極的に算数指導に取り入れれば、表現し伝え合うことに対する児童の意識は大きく変わり、主体的・対話的で深い学びを実現することができると実感した。この成果を還流することは、教員が算数指導におけるICT活用に踏み出すきっかけになり得ると考える。

最後に、大分市教育センター長期派遣研修という貴重な一年間で、指導主事をはじめ、多くの方のご指導やご助言をいただいたこと、また、所属校である明治小学校においては、放課後の打合せ、予備授業、検証授業、児童及び教員の実態調査等、研究を進めるためにご協力していただいたことに、感謝申し上げたい。この一年間で学んだことを生かし、大分市の教育に還元できるよう、研鑽を積んでいきたい。

10. 研究成果の還元方法

- ・大分市教育センターにおける研究報告
- ・大分市教育センターホームページ内コンテンツ「T-LABO」への論文や指導案の掲載
- ・所属校における実践及び研究

11. 参考文献・引用文献

- ・文部科学省「小学校学習指導要領解説算数編」(2017)
- ・大分市教育委員会「令和4年度大分市学校教育指導方針」(2022)

- ・ 文部科学省「算数・数学科の指導における I C T の活用について」(2020)
(https://www.mext.go.jp/content/20200914-mxt_jogai01-000009772_001.pdf)
- ・ 文部科学省「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)」(2016)
- ・ 笠井健一「算数科における主体的・対話的で深い学びの視点からの授業改善」
「初等教育資料 N. 996」東洋館出版社(2020)
- ・ 第6学年算数科学習指導案(岐阜県教育委員会)
(<https://www.pref.gifu.lg.jp/uploaded/attachment/272935.pdf>)
- ・ 杉本新一郎「小学校算数・中学校数学『データの活用』の授業づくり」明治図書(2019)
- ・ 大分県教育委員会「新大分スタンダードに基づく授業改善 Q&A」
(<https://www.pref.oita.jp/uploaded/attachment/2072026.pdf>)
- ・ 山本良和「授業スキルアップ Special 講座 2021」
「授業力&学級経営力 No. 137」明治図書(2021)
- ・ 青木洋俊「『個別最適な学び』と『協働的な学び』はノート指導でも実現できる」(2022)
(<https://kyoiku.sho.jp/195261/>)
- ・ 渡辺美智子 青山和裕 川上貴 山口和範
「親子で学ぶ!統計学はじめて図鑑」日本図書センター(2017)
- ・ 青山和裕「生徒の思考をゆさぶるとっておきの良問大集合 資料の活用領域1年」
「数学教育 No. 680」明治図書(2014)