

IV ICT活用

第6章 小学校算数における授業づくりとICT活用

1 基本的な考え方

中央教育審議会は、平成28年12月に、「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）」を取りまとめた。ここでは、「ICTの特性・強みを、『主体的・対話的で深い学び』の実現につなげ、子供たちに情報技術を手段として活用できる力を育むためにも、学校において日常的にICTを活用できるような環境づくりとともに、学びの質を高めるICTの活用方法についての実践的研究と成果の普及が求められる」とされ、具体的な活用法として「コンピュータを用いて情報を収集し、それらを多面的・多角的に吟味すること、大型ディスプレイ等を用いて発表したり互いの情報を交流させたりして、他者の感想や意見を基に自分の考えを広げ深めること、話す様子を撮影して自身の話し方を振り返り改善をすることなど」が示されている。

また、これに先立って同年7月「2020年代に向けた教育の情報化に関する懇談会」は、次期学習指導要領等の実現に不可欠なICT環境やICT教材の在り方についての方向性をまとめた。ここでも現状と課題として、「社会の変化に対応し、課題を発見・解決していくために必要な力を育む学習が求められる中、必要な資質・能力の育成にどのようにICTが貢献できるかなどについて、より明確なビジョンを示すこと」を挙げ、ICT環境の整備とともに、ICTを活用した授業研究（効果検証）の推進を求めている。

このように、ICTの活用は資質能力の育成や「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた学習・指導の改善・充実のために期待され、近年では多くの学校でICTを用いた授業実践も重ねられている。例えば野ヶ山、谷口（2016）によるタブレットPCを活用した実践研究では、中学校理科生物分野での実践をもとに「課題提示や話し合いにおける考えの集約が即時的でクリア」になり、「個々の考えの共通理解が進み、話し合い活動が活性化」するが、「ICT活用の最適な場面」、「タブレットPC以外のICTの活用法など」、ICTの有効活用という点で様々な検討課題があることが示されている。

ICT整備状況は、学校により差があり活用できる機器は様々である。また、学校の規模や児童・生徒の到達度により、活用の場面や方法も多様なものになる。このような現状の中、「主体的・対話的で深い学び」を実現するためには、児童・生徒に付けたい力を明確にし、どのような機器や機能を、いつ、どのように活用するかについて、単元計画の中でどう位置付けることが効果的かを探り、実践を通して検証することが必要である。

そこで本研究では、「主体的・対話的で深い学び」を実現するための「ICT活用の最適な場面」「タブレットPC以外のICTの活用法」に着目し、単元計画の中でねらいを明確にし、見通しをもったICTの活用が、「主体的・対話的で深い学び」の実現のために、効果的であるという仮説を立て、小学校2校の算数科での実践を通じた研究を進めることにした。

2 研究目的

単元計画の中でねらいを明確にし、見通しをもってICTを活用することが、「主体的・対話的で深い学び」の実現のために効果的であることを、児童の変容から検証する。

3 研究方法

(1) 研究手順

- ① 授業観察により現状と課題の把握
- ② 授業プランニングシートを用いた、単元計画を見通して、ねらいを明確にしたICT活用のプランニング
- ③ ICTを活用した算数科授業の実践及び記録
- ④ 児童の変容の見取り（授業観察、振り返りシート、質問紙調査）

(2) 研究対象校及び対象児童

大和高田市立陵西小学校（4年生66名）

香芝市立鎌田小学校（6年生36名）

4 研究内容

(1) 陵西小学校の取組

ア 昨年度までの取組

陵西小学校は、全校児童409名（男子203名、女子206名）、1学年63名～75名の学校である。本校では、昨年度までの8年間において算数科の研究に取り組んできた。そこでは、まず「①基礎的・基本的な学力の充実を図る取組」（平成20年度～平成22年度）、その上で「②活用する力を高める取組」（平成23年度～平成25年度）、「③自分の考えを表現して学び合いを深める取組」（平成26年度、平成27年度）と研究を進めてきた。ここには、学力の向上と発表意欲の向上というねらいがあった。③の研究では、算数科に限らず様々な取組を進めた。自分の考えや気持ちを表現するのに必要な言語力の育成や、自己肯定感や自尊感情を醸成し表現する意欲を高める取組などである。一方で、算数科においては「聴く・考える・伝え合う・確かな学び」と学習形態を四つに分類して研究を進めた。特に「伝え合う」では、個で自力解決した考えを友だちに表現し、友だちの発表も聴いた上で学び合い、個に戻って自分の思考を練り直す学習を進めた。この「聴く・考える・伝え合う」学習活動を通して、児童自身の中から出てきたまとめがクラス全体のものになり、その上で学習の振り返り活動を行うことによって「確かな学び」へとつなげていくことを目指した。今回の研究における授業実践の基盤はこの③の研究にある。しかし、③の研究を終え、発表意欲の向上については、本校の児童は学習に対して、自分の考えをまとめたり、友だちの発表をしっかりと聴いたりすることはできるものの、進んで発表することが苦手な児童が多いという課題が見えてきた。その原因としては、自分の考えを表現する方法に自信がなかったことが考えられた。

また、これらを実践していく上で、ICTの活用を並行して考えていくことも必要であった。平成27年度には大和高田市の取組でICT整備事業が進められ、平成27年度2学期以降に各校に教員一人1台のパソコンの貸与と、児童用タブレットPCの導入（本校では19台）や普通教室でのLAN環境の整備などが行われたからである。そこで、児童用タブレットPCや教育用デジタルコンテンツなどの活用が、従来行われてきた移動式テレビモニタや教材提示装置などのICT活用と合わせて、本校の研究実践を含めた教育活動全体にどのように生かすことができるのかについて、全体研修だけでなく低・中・高学年研修や、学年研修などで試行を繰り返しながら実践を進めた。

イ 今年度の取組

このような本校の昨年度までの状況を踏まえ、本研究では整備されたICT環境を効果的に活用し、児童が対話による学び合いを通して主体的に学習を進め、深い学びにつながる「アクティブ・ラーニング」の視点に立った授業づくりに取り組んだ。この中で、ICTの活用に関しては次の点に留意した。

- ① 授業プランニングシートを作成し、単元計画を見通して、各活動やICT活用の場面等を位置付ける。
- ② 児童の考えが発表され、他の児童に共有される際、できるだけ短時間でわかりやすく表示できるようにする。
- ③ 個々のICT活用力に関係なく、どの教員でも実践可能な方法にする。
- ④ 児童の主体的な対話につながる活用を進める。

今回の研究に取り組むに当たりかねてより問題と感じていることがあった。それは、普通教室で拡大提示のためにICTを活用する場合、授業前のわずかな時間の中で、テレビモニタやPC、プロジェクタ等のICT機器を毎回準備しなければならないという点である。これは、授業でICT活用を行う際にしばしば生じる問題で、このためにICT活用を控える事例も多く、授業での継続的なICT活用という点では克服しなければならない問題であると考えている。そこで、多目的教室の一つにこれらの機器を常備し、すぐに使用できる環境を整えることで、ICT活用の実践を進めていくこととした。

なお、本研究では4年生の2学級を対象として算数科の授業実践を進めた。

(7) 学習の「主体性」を育む取組

児童が主体的に学習に臨む上で大切な点は、児童自身が授業の課題をしっかりと捉え、課題に取り組む見通しがもてるかというところにあると考えた。すなわち、児童が課題に対する見通しをもつことで、既習事項を生かして課題に対して意欲的に自力解決を図り、他の児童へ自分の考えを伝え、対話的な活動の中で学び合いを進めることができる。したがって、授業者は授業の導入時に、課題把握がしやすいよう、児童の実態に応じて工夫ある課題提示を行うことが重要と考えた。

1学期の実践では、本校で従来から実践していた「問題文で分かっていること（提示されている条件、数値）や求めること（聞かれていること）に赤線を引く」ことを通して、課題を明確にさせて見通しをもたせていたが、2学期にはICTを活用して課題をテレビモニタに提示することで視覚的に捉えさせ、見通しへの支援を行うことを始めた。具体的には、板書や具体物の操作による課題提示と並行して、テレビモニタによるデジタル教科書や自作デジタルコンテンツの提示を行うことで、課題の把握や既習事項の整理を視覚的に可能とし、課題に対する見通しをより容易で具体的にもたせることを目指した。特に、算数に対して苦手意識等を有する児童に対して、視覚に訴えるのは課題の見通しへの支援につながると期待した。

また、自力解決の支援を目的としたタブレットPCの活用にも取り組んだ。児童がタブレットPCを使用することは児童の発達段階やリテラシーの習得状況によりできることが異なるが、デジタルコンテンツを中心に児童自ら操作をすることで(図1)、様々な試行錯誤を視覚的に体験することが容易に可能となり、自力解決の幅が生まれることになる。これにより、より主体的に課題を解決しようとする態度を育てることを目指した。その際、タブレットPCのみに依存すると「楽しかった」のみに終わる可能性があり、知識として定着しづらいとも考えられたので、デ

デジタルコンテンツとできるだけ同じ具体物(図2)を用意し、実際に体験させる場面も取り入れた。デジタルコンテンツで考えることと並行して、具体物も操作して確認することで(図3)、自力解決が更に進むと考えたからである。児童はタブレットPCを興味深く操作して自力解決を図る一方、具体物の操作も進んで行っていた。



図1 デジタルコンテンツを活用した自力解決



図2 具体物を活用した自力解決



図3 自力解決風景

さらに、児童に課題に対する見通しをもたせるために、教材提示とノート提示の2画面(図4)を授業で用いることも採用した。一般的に教材やノートを提示する場合、テレビモニターやスクリーンの1画面のみで授業を進めることが多いが、教材とノートを映し換える際に画面の切り替えが必要となる。これにより、児童の思考が課題から切り離されてしまうデメリットが生じることに気付いた。そこで、2画面を用いテレビモニターには教材の提示、黒板スクリーンには児童が書いたノートの内容を提示することを試みた。教材は授業時間中常に投影されているため、児童はいつでも課題を確認することが可能となる。また、黒板の範囲はせまくなるものの、スクリーンには児童のノートが投影されるため、板書の一部として位置付けることが可能となり、代表児童が自分の考えを発表する際も教室前方でできることとなった。



図4 2画面による授業風景

(イ) 学習の「対話性」を育む取組

「アクティブ・ラーニング」の視点に立った授業においては、自分の考えを伝えたり、考えを出し合ったりして、よりよい考えに高めていく「対話的な学び」の実現が求められており、今回の取組においても、自力解決した考えを友だちとの対話を通して高めていくことを目指した。さらに、ノートにまとめた自分の考えを表現することで考えが再構築されて深い学びにつながるとも考えた。これらのことから、対話を意識してできるだけ全員が自分の考えを友だちに表現できるように工夫した。もともと、全体学習の中で全員の児童が発表することは時間的に困難であるとともに、発表を苦手とする児童にとっては荷が重くなる。そこで、まずペアもしくは4人程度のグループの中でお互い発表をし合い、その上でグループの代表の児童が全体で発表する流れをとった。こうすることで、発表を苦手とする児童も相手が少ないため発表しやすく、発表できない場合も周囲が質問を容易に行えるため、何らかの表現が可能となる。一方で、対話の後は個に戻って自分の考えを練り直す過程を大切にしたい。一方的な表現にとどまるのではなく、対話による成果を自ら取り入れることで学びとなると考えたからである。

なお、次のような流れで授業実践を行った。

- ① 児童一人一人が課題解決方法をノートにまとめる。
- ② 4人グループを作り、それぞれの児童が自力解決してまとめたノートをもとに一人ずつ発表を行い、残りのメンバーが質問や感想を言い合う。
- ③ 個に戻って自分の考えを練り直し、改めてグループの意見としての代表を決める。
- ④ 教員がタブレットPCでグループの代表者のノートを撮影する。
- ⑤ 全体の発表の場面で撮影したノート（約8人分）を黒板に分割表示する(図5)。
- ⑥ 全体発表するグループ代表の児童が提示されたノート(代表児童のノート部分を拡大提示)をもとに全体で発表する。

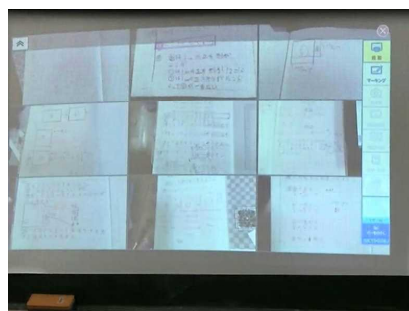


図5 ノートの分割表示

また、この流れで授業をすることで、次のような利点があった。

- ① 全員の発表が何らかの形で確保される。
- ② ノートが発表の基盤となるので、発表者は伝えることを意識したノート作成になり、それを他の児童と共有することで、それぞれの児童が今後のノート作成に生かすことができる(図6)。
- ③ 児童がホワイトボードや黒板に自分の考えを発表用として再記する必要がなく、その時間を対話の時間として有効に活用できる。
- ④ 撮影したノートは画像として保存されているため、次時以降にも提示することが可能で、理解の確認や次時の課題提示の際にも活用ができる。

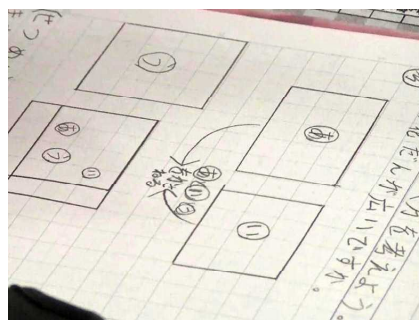


図6 児童のノート

(ウ) 「深い学び」を達成させる取組

主体的に学習に取り組み、対話を通して学び合った成果を「深い学び」につなげていくことを目指した。しかしながら、学びを深いものにしていく作業は、反復学習を進めたり、日常の教育活動の中で既習内容に触れたりするなど、授業時間以外の場面も含めて行われることが大切である。そこで、児童自身の中から出てきたまとめがクラス全体のものとなり、その上で学習の振り返りとなる活動を授業プランニングシートで整理しながら意識的に位置付けることによって児童の「深い学び」へとつなげていくことを目指した。

授業においては、児童が「振り返りカード」を記入することにより、個々に1時間の授業を振り返った。ここでは、「学習のめあて」を再度確認し、「今日の学習で学んだこと」「今日の学習で疑問に感じたことやさらに知りたいと思ったこと」「今日の学習の先生や友だちとの会話の中で、心に残った言葉」について記述し、最終的に自分の理解度を選択した。さらに、記述部分については児童に発表させ、クラスで共有を図った。

ウ 授業実践例

(7) 実践例 1

教科	算数「わくわく算数学習 わかりやすく説明しよう」 (啓林館わくわく算数4年上p36~38)
----	--

学習課題

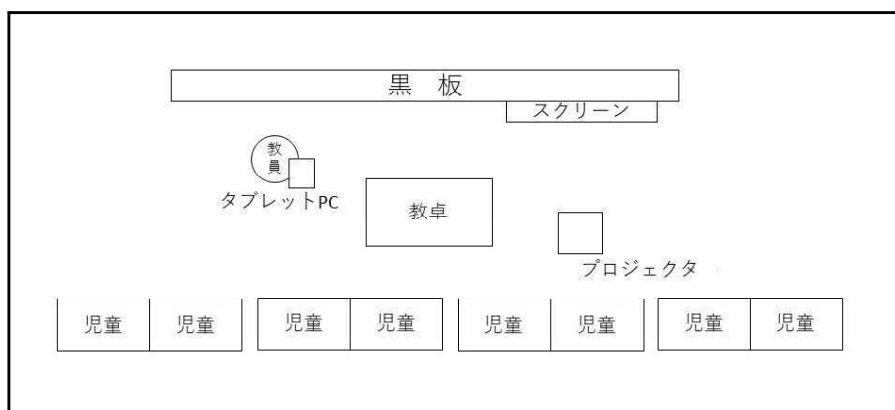
図に表して求め方を考えよう

ねらい ・数量関係が複雑な問いに対して、図に表して求め方を考える。
・自力解決した考えをまとめる方法、説明の仕方、みんなで学び合っていく時の進め方を知る。

実施月 6月

機器 タブレットPC (NEC PC-VK12CSZEK) アクセスポイント (SILEX SKY-AP-301AN)
マグネットスクリーン (IZUMI WOL-FXRV) プロジェクタ (EPSON EB-536WT)

教室レイアウト



授業の展開

- ①問題を読み、分かっていること（条件、数値）に赤線を引くことで、題意を捉える。
- ②図に表すとうまく解決できるということに気付くことで、解決方法を見通す。
- ③自分のノートに図に表して考えをまとめ、式に表して解答する。
- ④4人グループになり、一人ずつ考えを発表して聴き合う。
- ⑤個に戻って自分の考えを練り直す。
- ⑥グループの発表代表者を決め、その児童のノートを授業者がタブレットPCで撮影する。
- ⑦黒板のスクリーンに約8人分のノートをプロジェクタで分割表示する。
- ⑧グループの発表代表者が前で発表する。
- ⑨各自の考えを比べ、本時の課題解決にふさわしい考えについて意見を出し合い、まとめる。
- ⑩本時の学習で分かったこと、気付いたことをカードに振り返り、発表する。

(イ) 実践例2

算数 「面積」(啓林館わくわく算数4年下p2～3)

学習課題

広さの比べ方を考えよう

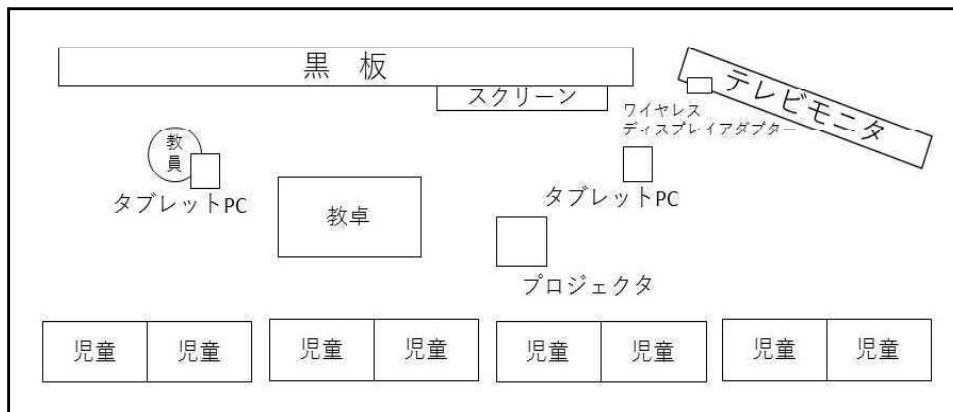
ねらい 長方形と正方形の広さを重ね合わせたり、任意単位のいくつ分で数値化したりして比べることを考え、単元の学習課題をとらえる。

実施月 11月

機器 タブレットPC (NEC PC-VK12CSZEK)
アクセスポイント (SILEX SKY-AP-301AN)

ワイヤレスディスプレイアダプター (MICROSOFT P3Q-00009)
 マグネットスクリーン (IZUMI WOL-FXRV)
 プロジェクタ (EPSON EB-536WT)
 テレビモニタ (MITSUBISHI LCD-52MZW300)
 ソフト 指導者用デジタル教科書 (啓林館 わくわく算数4年)
 自作デジタルコンテンツ

教室レイアウト



授業の展開

- ①問題をテレビモニタで確認し、どれが一番広いかを予想しながら、題意を捉える。
- ②比べる方法を検討し、課題解決への見通しを立てる。
- ③タブレットPC上のデジタルコンテンツや具体物を操作することを通して自力解決し、考えをノートにまとめる。
- ④4人グループになり、タブレットPCも活用しながら、一人ずつ考えを発表し、聴き合う。
- ⑤個に戻って自分の考えを練り直す。
- ⑥グループの発表代表者を決め、その児童のノートを授業者がタブレットPCで撮影する。
- ⑦黒板のスクリーンに約8人分のノートをプロジェクタで分割表示する。
- ⑧グループの発表者が前でデジタルコンテンツを操作しながら発表する。
- ⑨各々の考えを比べ、本時の課題解決にふさわしい考えについて意見を出し合い、まとめる。
- ⑩本時の学習で分かったこと、気付いたことをカードに振り返り、発表する。

授業プランニングシート

学年	4年	教科	算数	単元目標	関・意・態 :長方形や正方形の面積を表すことに興味をもち、長方形や正方形の面積を求める式を用いて、身の回りにあるものの面積を求めようとする。 考え方 :長方形や正方形の面積を求め方を考えることができるとともに、工夫して面積を求めることができる。 技 :面積を求める式を用いて、色々な長方形や正方形の面積を適切な単位を選んで求めることができる。 知・理 :面積の概念を知り、面積の単位 cm^2 、 m^2 、 km^2 、a、haがわか
単元	面積				

る。また、長方形や正方形の面積の求め方を理解する。

時	学習活動	場面	主体的な学び	対話的な学び	深い学び	備考
1	<p>○広さの比べ方を考えよう</p> <p>①重ね合わせたり、ます目の数をかぞえたりして、広さを比べる</p>	見通す 広げる	<p>①具体物やタブレットを使い、広さを比べさせる</p> <p>ICT活用：教材を画面で示し、見通しをもたせる</p>	<p>①グループ交流 互いの考えを交流して自分の考えを振り返らせる</p> <p>ICT活用：タブレットPCで対話を深めさせる</p> <p>①全体交流 発表を通して、よりよい考えを練り合わせる</p> <p>ICT活用：画面を活用して対話を深めさせる</p>		
2	<p>○広さを数で表す方法を考えよう</p> <p>①方眼紙上にかかれた形の面積を比べる</p> <p>②面積の単位cm^2を知り、1cm^2を単位にして面積を求める</p> <p>③$4\text{cm}^2$の面積になる形をつくる</p>	教わる 広げる	<p>①前時の内容を生かして広さを比べさせる</p> <p>ICT活用：教材を画面で示し、見通しをもたせる</p>	<p>①全体交流 発表を通して、学びを確認させる</p> <p>ICT活用：画面を活用して対話を深めさせる</p>	<p>③面積の概念を活かして自分で図形をつくらせる</p> <p>ICT活用：学習内容を画面で示し、学びの支援をはかる</p>	
3	<p>○工夫して面積を求める方法を考えよう</p> <p>①長方形や正方形の面積を求める式を考える</p> <p>②面積を求める式を適</p>	深める	<p>①前時の内容をふまえ、公式を見いださせる</p> <p>ICT活用：教材を画面で示し、見通しをもたせる</p>	<p>①全体交流 発表を通して、学びを確認させる</p>	<p>②公式を適用し</p>	

	用する				て、様々な長方形、正方形の面積を求めさせる
				ICT活用：画面を活用して対話を深めさせる	ICT活用：学習内容を画面で示し、学びの支援をはかる
4	<p>○工夫して面積の公式を使って求めよう</p> <p>①複合図形の面積の求め方を考え、説明する</p>	深める	<p>①前時までの内容をもとに、面積の求め方を考えさせる</p> <p>ICT活用：教材を画面で示し、見通しをもたせる</p>	<p>①グループ交流 互いの考えを交流して自分の考えを振り返らせる</p> <p>ICT活用：タブレットPCで対話を深めさせる</p> <p>①全体交流 発表を通してよりよい考えを練り合わせる</p> <p>ICT活用：画面を活用して対話を深めさせる</p>	<p>①様々な複合図形の面積を求めさせる</p> <p>ICT活用：学習内容を画面で示し、学びの支援をはかる</p>
5	<p>○大きな面積の表し方を考えよう</p> <p>①面積の単位m^2を知り、m^2を単位にして面積を求める</p>	教わる	<p>ICT活用：教材を画面で示し、見通しをもたせる</p>	<p>①全体交流 発表を通して、学びを確認させる</p> <p>ICT活用：画面を活用して対話を深めさせる</p>	
6	<p>○$1m^2$と$1cm^2$との関係を調べよう</p> <p>①m^2とcm^2の単位間の相互の関係を理解する</p>	広げる	<p>①具体物から単位間の相互の關係に気付かせる</p> <p>ICT活用：教材を画面で示し、見通しをもたせる</p>	<p>①全体交流 発表を通して、学びを確認させる</p> <p>ICT活用：画面を活用して対話を深めさせる</p>	
	○ $1m^2$ の正方形をつかって、いろいろな広さを調べよう	広げる 深める			

7	① 1 m ² の新聞紙をつくり、いろいろな広さを調べる		① 1 m ² の広さを体感し、身近な場所の広さを調べさせる	①グループ交流 身近な場所の広さについて予想をし合い、広さの体感を通して面積の理解を広げさせる	①広さの量感をもとに、身の回りのものについての面積を考えさせる
8	○さらに大きな面積の表し方を考えよう ①面積の単位km ² を知り、km ² を単位にして面積を求める ② km ² とm ² の単位間の相互の関係を理解する	教わる 広げる	ICT活用：教材を画面で示し、見通しをもたせる	①②全体交流 発表を通して、学びを確認させる	②既習の内容を活かして単位間の相互の関係について考えさせる
9	○新しい面積の単位a、haについて考えよう ①面積の単位a、haを知り、a、haを単位にして面積を求める ② a、haとm ² の単位間の相互の関係を理解する	教わる 広げる	ICT活用：教材を画面で示し、見通しをもたせる	①②全体交流 発表を通して、学びを確認させる	②既習の内容を生かして単位間の相互の関係について考えさせる
10	○面積についてふり返ろう ①学習内容の理解を確認する	振り返る	①学習内容を振り返り、自己評価させる	①全体交流 学習内容を振り返り、学びを確認させる	

《振り返り》

主体的な学び	対話的な学び	深い学び
<ul style="list-style-type: none"> ICT活用と具体物使用との相乗効果で、より主体的な学びをもたせることができた。 学習の見通しをもたせる際に、課題への注目点や既習事項の確認についてICTを活用して効果 	<ul style="list-style-type: none"> タブレットPCや画面を利用し、自分の考えについて思考過程を示しながら友だちに伝えることで、対話が深まった。 説明が苦手な児童に対しての対話の支援をどう行うかが課題 	<ul style="list-style-type: none"> 学習内容と既習事項を関係付けて理解を深めていた。 深い学びを更に促す効果的なICT活用の方法を探ることが課題である。

<p>的に提示することができた。</p> <p>・主体的な学び(自力解決や対話の後の振り返り)を充実させる時間の確保が課題である。</p>	<p>である。</p>	
---	-------------	--

(2) 鎌田小学校の取組

ア 昨年度までの取組

鎌田小学校は、全校児童215名（男子103名、女子112名）、単学級が4学年ある学校である。本校は開校35年目を迎え、開校当初より、情操豊かで何事にもがんばりぬく子の育成を目指して、児童が主体的に生き生きと楽しく取り組む授業の在り方を追求してきた。自然豊かな環境を生かし、勤労生産学習や環境教育など、体験的な活動を取り入れてきた。

昨年度は算数科において、児童が自信をもって主体的に自分の考えを発表することができる意見交流に重点を置いた授業づくりを進めた。しかし、意見発表は行うものの、児童同士の活発な意見交流が少なく、教員と児童の「個対個」の意見のやりとりや一方的な意見発表にとどまり、学級全体での交流に至らなかった。児童の様子からは、課題を自分のものとして捉えることができていなかったり、学びを生活に生かせていなかったりするなど、児童自身が授業の中で新しい気付きがあるような授業展開となっていないなどの点が課題として見えてきた。

また、ICT活用に関しては、本校はテレビモニタ型電子黒板を有しているが、日常的な授業においての使用は算数教科書の拡大提示を行ったり、説明時に教員が図に書き込みを行ったりしていた程度であった。

イ 今年度の取組

本校の現状を踏まえ、本研究では、算数科において既存のICT機器を活用し、児童が対話による学び合いを通じて主体的に学習を進め、学びを深められるよう、「アクティブ・ラーニング」の視点からの授業づくりに取り組んだ。

今年度は児童の意見発表がより積極的になるように促し、それをきっかけとして対話を活性化させ、児童同士がお互いに考えを表現し合うことで深い学びにつなぐことを目指した授業改善に取り組むこととした。そのために、授業において対話の時間を十分に確保することで、自分の考えや相手の考えを聴き合える時間を確保し、自分の意見や友だちの意見を尊重して問題を解決していく力を身に付けさせていき互いを高めようと考えた。児童が主体的に考え、議論する時間を大切に使い対話するためには、資料の精選、教える時間と考える時間のバランスを見極めた単元計画が必要であると考えた。

計画の作成には、授業プランニングシートを活用し、単元計画の中で教える時間と考える時間のバランスやICTを活用する場面や使用方法を位置付けた。さらにこのシートにより、「主体的な学び」「対話的な学び」「深い学び」を単元計画に位置付け、整理することができた。

(7) 学習の「主体性」を育む取組

児童が主体的に学習に取り組むためには、それぞれの児童に、課題を解決する当事者である意識をもたせることと、学習の見通しをもたせることが必要ではないかと考えた。課題が児童にとって身近なものであると共に「解いてみたい」と思えるような課題設定をすることで見通しをもつことができ、既習事項等を生かしながら意欲的に課題解決に取り組むことができる。そのためには、授業の導入時に効果的な課題提示を行う必要があると考えた。しかし、口頭説明と板書の

組み合わせでは、課題の把握に時間がかかると考え、ICT機器を活用し、児童の視覚に訴えた導入時の工夫を行うことにした。

1学期は、「速さ」の学習において、児童の視覚に訴えることで、問題文を読むだけでは理解に時間がかかってしまう児童であっても、課題把握が容易で、見通しをもって学習に取り組めるように、単元導入時に自作の動画を流した。また、課題提示においては、児童のノート提示用のテレビモニタとは別に、電子黒板を活用して2画面構成とし、課題を常時提示できるようにした。常時提示しておくことで、課題を常に意識することができ、児童の学びの見通しにつながると考えた。

2学期には、「比例と反比例」の単元において、児童が興味・関心をもって課題解決に取り組もうとする意欲を高めるために、学校の地図を基に比例の考えを用いて宝探しをするという課題設定を行った。ここでもICTを活用し、スライドショー(図7)を作成して児童が課題把握をしやすくなるよう工夫を行った。また、1学期と同様に2画面構成とし、課題の常時提示も行った。



図7 スライド提示

(イ) 学習の「対話性」を育む取組

自力解決した考えを他の児童や教員と対話をすることで練り上げ、よりよい考えに再構築でき、学びが深まっていくのではないかと考えた。しかし、対話を効果的に行わないと、ただ単に考えを発表するだけにとどまり、学びの深まり以前に、練り上げを行うこともできない。そこで、対話を活性化させる一つの手立てとして児童のノートを書画カメラを活用して拡大提示することを試みた。書画カメラは、実物を手間をかけずに提示できるため、短い時間で考えの共有が図れるといった利点があるからである。

1学期は、全体交流時に拡大提示をしても、児童が説明する際に画面を意識せず、手に持ったノートを読んでしまっていたため、拡大提示が生かせず、思考の視覚化は行えたものの、発表時における対話の活性化にはつながらなかった。

そこで、課題となった全体発表時の対話の活性化に関して、2学期は拡大提示している画面を対話の素材にすることで、活性化を目指した。そのためにも、1学期はテレビモニタを活用していたが、2学期からは、プロジェクタと黒板貼り付け型スクリーンを活用し(図8)、説明時にホワイトボードマーカーで拡大提示した画面に注目ポイントを直接書き込んだり、周りの児童からの質問や意見を受けて、提示しているものに修正を書き加えたりすることなどを行った。そうすることで、話し手の児童は相手を意識した発表を行うようになり、また、聴き手の児童も拡大提示された画面を意識しながら発表を聴くようになった。



図8 発表風景

また、取組当初のペア学習の場面では、自分の考えを言うことだけにとどまり、質問やアドバイスを交互にし合う姿は見られなかった。児童自身が、交流の目的を理解していないがために、型としての話し合いになってしまっていたのではないかと考えた。そこで、ペアでの学びを促進す

るため、ペア学習の後の全体交流では、自分の考えを発表するのではなく、ペアの考えを発表することにし、ペア学習に意味をもたせた。

(ウ) 「深い学び」を達成させる取組

児童が主体的に学習に取り組み、対話を通じて学び合うことを通して、自らの考えを発展させ新たな考えを構築したり、自らの考えを活用したりすることができれば深い学びにつなげることができると考えた。そこで、ペアやグループ活動の際には、自分以外の考え方に注目させた。さらに、お互いにアドバイス等を行うことでそれぞれの考えを発展させられるよう、練り合いの時間の確保も行った。

さらに今回の研究では、振り返りカードとして、「今日学んだこと」「疑問に感じたことやさらに知りたいと思ったこと」「心に残った言葉」について記入させた。児童自らが学びを振り返ることにより、学びの定着を図ると共に、疑問点などを整理することで学びを発展させることができると考えた。学びについては、学習のねらいに関するだけでなく、対話の中から学んだことなど(説明のしかたやノートへのまとめ方など)に関する記入も可とすることで、様々な視点からの学びに注目させることを目指した。

ウ 授業実践例

(ア) 実践例 1

教科 小学校第6学年算数科「速さを表そう(速さ)」(日本文教出版小学算数6年上p75・76)

学習課題

3台の自動車の速さを比べよう

ねらい 速さを単位量あたりの大きさとしてとらえ、その比べ方を理解する。

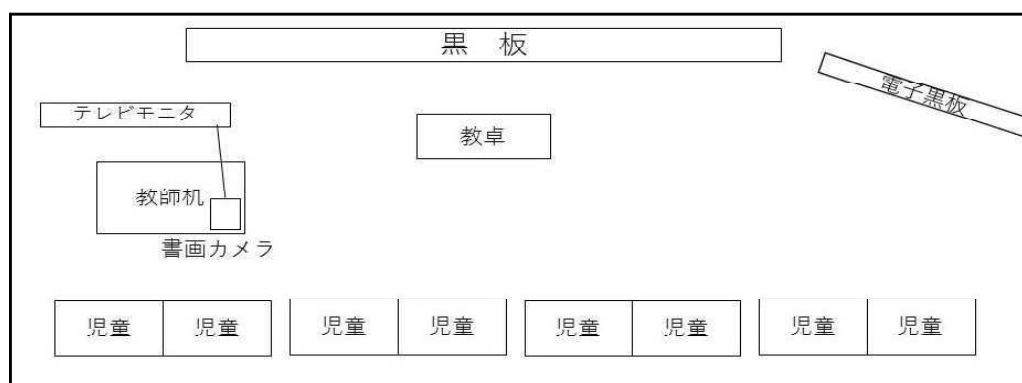
実施月 6月

機器 書画カメラ(ELMO社 MO-01) テレビモニタ(SHARP社AQUOS52インチ)

デジタルカメラ(Panasonic社DMC-FX66) HDMIケーブル

電子黒板(SHARP社AQUOS52インチ・MINATO ELECTRONICS社TO-800FTP、PenPlusプロ
FUJITSU社FMVA0800A)

教室レイアウト



授業の展開

①問題(スライドショー)を電子黒板で視聴し、本時の課題をつかむ

②速さの比べ方について、個人で考えノートに書く

- ③ペアで考えの交流を行い、お互いの考えを理解する
- ④ペアで練った考えを、テレビモニタでノートを拡大提示しながら説明し、交流する
- ⑤学習を振り返る

(イ) 実践例 2

教科 小学校第6学年算数科「2つの量の変わり方を調べよう（比例と反比例）」
 （日本文教出版小学算数6年下p25）

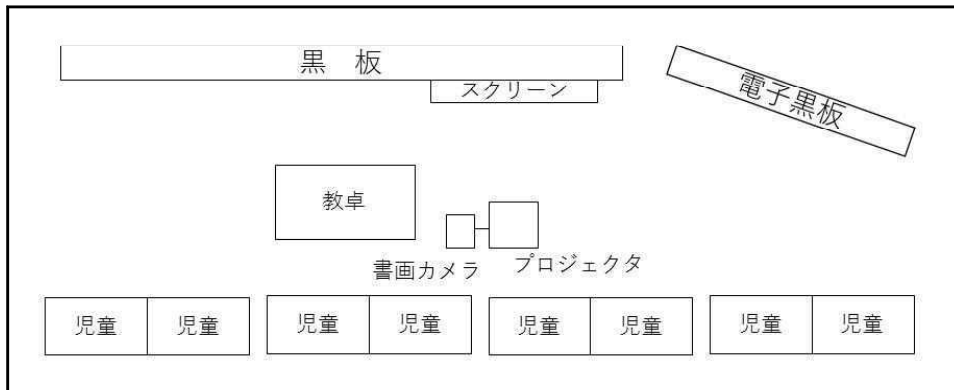
学習課題 **比例を使って身の回りにある問題を考えよう**

ねらい 事象に対して比例を見出し、比例の考えを生かして解決方法を説明することができる。

実施月 10月

機器 プロジェクタ（EPSON社 EB-900） デジタルカメラ（Panasonic社DMC-FX66）
 黒板貼り付けスクリーン（OS社WSM-WC-MH2） 書画カメラ（ELMO社 MO-01）
 電子黒板（SHARP社AQUOS52インチ・MINATO ELECTRONICS社TO-800FTP、PenPlusプロ
 FUJITSU社FMVA0800A）

教室レイアウト



授業の展開

- ①問題（スライドショー）を電子黒板で視聴し、本時の課題をつかむ
- ②自分たちのグループの宝物が、地図上のどのポイントにあるのか、個人で考え、その求め方をノートに書く
- ③グループで考えの交流を行い、よりよい説明のしかたを考える
- ④グループごとに、ノートを拡大提示し、宝物の場所の求め方を説明する
- ⑤学習を振り返る

次時

- ①前時を振り返る
- ②問題を把握し、課題をつかむ
- ③説明を受けながら課題解決をする。

授業プランニングシート

学	6年	教	算数	関・意・態：身の回りの伴って変わる2つの数量の中から、比例や
---	----	---	----	--------------------------------

年	科	単元目標	反比例の関係にあるものを見つけようとする。
単元	2つの量の変わり方を調べよう	単元目標	考え方: 比例や反比例の関係の特徴を考え表現することができる。 技: 比例や反比例の関係を表、式、グラフに表すことができる。 知・理: 比例や反比例の関係について理解する。

時	学習活動	場面	主体的な学び	対話的な学び	深い学び	備考
1	○身の回りから、伴って変わる2つの量を探る ①伴って変わる2つの量について表にする ②今後の見通しをもつ	見通す 広げる	①経験等を生かして探させる	①ペアで交流し身の回りには様々な数量関係があることに気付かせる		
2	○表を使って比例の関係について調べよう ①比例の関係を表した表から、規則性を見つける ②次時につながる規則性について考える	広げる	①様々な視点から規則性を見つけさせる	①ペアで互いの考えを交流し合い、学びを確認させる ICT活用：画面を活用して対話を深めさせる	②表以外の方法で比例の関係を表すことができなにか考えさせる	
3	○比例の関係を式で表そう ①比例の関係を表した表を用いて、式に表す方法を考える ②まとめ	深める	①様々な視点で表から規則性を探させる	①ペア交流の後全体交流を行い分かりやすい説明のしかたに気付かせる ICT活用：画面を活用して対話を深めさせる	①比例の関係について必ず適用できるか考えさせる ①自分になかった考え方に気付かせる	
4	○比例の関係をグラフに表そう ①比例の関係をグラフに表す ○グラフから読み取る	教わる 深める				ICT活用：画面の拡大（1より小さい範囲を拡大提示）

5	う ①比例の関係を表したグラフから読み取れることを考える ②様々なグラフから読み取る			①全体交流で分かりやすい説明のしかたに気付かせる	①新たな視点に気付かせる
				ICT活用：画面を活用して対話を深めさせる	
6	○比例を使って身の回りにある問題を考えよう ①比例の考え方を使って、能率的に数量の測定を行う	振り返る 広げる	①見通しをもたせる	①グループ学習において役割分担して解き明かさせる	①比例の学習を生かして、工夫した解き方を考えさせる
		ICT活用：場面画像を示し、見通しをもたせる			
		①今までの学習を振り返らせる		ICT活用：画面を活用して対話を深めさせる	
7	○反比例について考えよう ①表を使って、反比例の規則性について考える	広げる	①様々な視点から規則性を見つけさせる	①ペアで互いの考えを交流し合い、学びを確認させる	
8	○反比例の関係を式に表そう ①反比例の表から、式に表す方法を考える ②まとめ	深める	①様々な視点で表から規則性を探させる	①ペア交流の後全体交流をし分かりやすい説明のしかたに気付かせる	①全ての反比例の関係について成り立つか考えさせる
				ICT活用：画面を活用して対話を深めさせる	
9	○反比例の関係をグラフに表そう ①反比例の関係をグラフに表す	教わる			①自分になかった考え方に気付かせる
10	たしかめ問題	深める			

《振り返り》

主体的な学び	対話的な学び	深い学び
・スライドショーを見せたことで、	・一方的な発表がまだ見られるた	・一つの解き方や考えで満足して

課題把握がスムーズに行え、見通しをもたせることができた	め聴く側に、聴くポイントを具体的に示し意識させるように適宜指導を行う。	しまっている面があるため既習内容をしっかり生かさせる。
-----------------------------	-------------------------------------	-----------------------------

5 研究結果と成果

(1) 授業観察による児童の変容

ア 陵西小学校

○1学期の実践では、ペアやグループ学習において自分のノートを見ながら読み上げるような発表をする場面が多く見られたが、2学期の実践ではノートを示すだけでなく、タブレットPCや具体物を動かしながら発表の様子(図9)が見られるようになった。



図9 グループ学習での発表

○2学期の実践では、タブレットPCや具体物を使っ

て解決したことについて、どちらの方法をなぜ選択したのかを説明する様子が見られた。

○学級全員の前で、2画面で拡大提示された画面を用いながら発表する場面では、課題を提示した画面で課題を確認した後、自らのノートを提示した画面を示しながら説明の様子が見られた。また、1学期の実践時では、答えに至るまでの手順のみを説明する発表が多く見られたが、2学期には、手順の根拠も交えて説明したり、解き方を選んだ理由等も説明したりする等、答えに至るまでの過程で自らが考えたことを交えて発表する内容が多くなった。

○グループの話合い時での教員の指導内容について、1学期の実践時には話合いが軌道に乗っていないグループの話合いを活発化させるような指導が必要な場面があったが、11月の実践時にはそのような姿が見られなくなり、全体での発表に向けてのグループの考え方の整理の確認をすることが多くなった。

イ 鎌田小学校

○1学期での実践では、ペアやグループ学習において発表者が考えを一方的に話す場面が多く見られたが、2学期の実践では発表者の考えに対して質問をする様子が見られるようになった。

○書画カメラと黒板貼り付け型スクリーンを活用し、発表時にノートを拡大提示した場面では、ホワイトボードマーカーを用いて拡大提示されたノートの内容の中から強調したい部分等に印を書き込みながら発表の様子が見られるようになった(図10)。

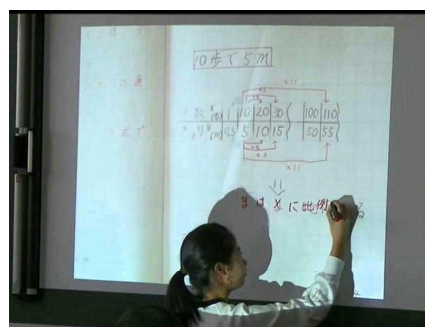


図10 発表時の追記

○課題設定時にICTを活用して児童が身近に感じる内容を例示したスライドショーを見せながら説明したのでスムーズに理解が進み、その後の話合い活動時に教員が課題を再説明することがなくなった。また、「比例の考え方を使わなければいけないのですか。」等の、話合いの方向性についての確認が児童より出るようになった。グループでの活動を指導する際にも、課題や授業のねらいについて再確認するような指導が必要なくなり、「なぜ、そのように考えているのか。」「その考え方もある。」等の話合いの内容や方向性について確認したり肯定したりする

ことが多くなった。

(2) 振り返りシートの記述による児童の変容

ア 陵西小学校

- 1学期の実践時では、「わからないときは図を使えばいい」「図をかくには求めることをしっかりとかくとわかりやすい」等の授業において教員が発した言葉をそのまま書いていることが多く見られたが、11月の実践時では、「友だちの考え方や発表を聞いて、次はこんなやり方をしよう、こんなやり方もあったんやと思えました。」「友だちの考えがすごく簡単でやりやすそうだった。」等のペア学習やグループ学習の中で他の児童が発言した内容をもとにした記述が多く見られるようになった。
- 11月の実践時では、1学期には見られなかった「三角形も面積を求められるか調べたい」「 m^2 や km^2 もできるのか。」「 cm^2 があるのなら cm^3 もあるのか。」「せつめいのしかたをかんたんに行いたい」等の次時の内容につながるような記述が見られるようになった。

イ 鎌田小学校

- 「疑問に思ったこと」について1学期の実践時には、ほとんど記述が見られなかったが、10月の実践時には「今日使った表にはまだまだきまりがありそうなので、詳しくxとyとの関係を調べたいと思った。」「比例していなくても、こういう式の表し方があるのかなと思った。」等の記述が見られるようになり、全体としての記述量も増えた。
- 1学期の実践時には、「速さを比べるには、道のりか時間をそろえれば比べることができる。」「速さ＝道のり÷時間ということを学んだ。時速、分速、秒速という言葉を学んだ。」等の授業の結果に得られた結論を記述した内容が多く見られたが、10月の実践時には、「なぜこんなふうになるのか、どうしたらもっとわかりやすい説明になるのか、よく考えられた。」「式は1つだけだと思っていたけれど、まだちがう式があるということを知り友だちの発表から学んだ。」等の結論に至る前にペア学習やグループ学習で他の児童が発言したり自らが考えたりした内容についての記述が見られるようになった。

(3) 質問紙調査結果の分析

ア 調査内容

本研究の取組の前後における児童の算数の学習に対する意識の変容を、質問に対する回答の背後にある要因(因子)の相関関係や平均値から見取るために、研究対象児童に対し質問紙調査を授業実践開始前の6月と実践後の11月に実施した。質問紙の内容は、「算数・数学教育における問題解決学習の研究(6)高校生の数学の学習に関する意識調査」重松敬一、嶋田恵司(通号9)2000.03において開発された「数学の学習に関する意識調査」を参考にし作成した算数の学びに対する考えや意欲を問う項目に、学びの形態に関する項目や結論に至るまでの過程に対する意識に関する項目等、本研究の仮説に基づき独自に作成した項目を加えたもので構成した。「当てはまる」、「どちらかといえば当てはまる」、「どちらかといえば当てはまらない」、「当てはまらない」という回答内容の4件法により問うこととした。

イ 調査結果の集計

各質問項目について、統計的処理を行うために得点化を行った。高得点のものほど肯定的であることを示すように、それぞれの回答の内容が否定的なものから肯定的なもの順に1点から4点まで、1点刻みで得点化した。

ウ 分析結果

本調査で質問した35項目について、その尺度構成を確認するため、因子分析を行った。なお、本研究では、授業における「主体的・対話的で深い学び」に関わりのある要因を検討することを目的としているため、6月に実施した実践前の質問紙調査で抽出された因子の構成をもとに、11月の実践後に実施した調査での各因子の平均値や関連の変容を分析することとした。その際、学びの過程における変容について分析するために、学校別・学級別の因子抽出は行わないこととし、まず6月に得られたデータについて分析を行った。その結果、固有値の減退状況から、5因子構造と考えるのが妥当であると判断し、分析を進めた。

また、すべての質問項目が、「主体的・対話的で深い学び」に何らかの関連をもつと考えられることから、主因子法の斜交回転（プロマックス回転）を採用し、因子数を5因子に固定して、因子分析を行った。その際、因子負荷量が3.0に満たない項目（質問番号(6)）及び負の負荷量を示す項目（質問番号(24)）を削除した。再度、主因子法（プロマックス回転）による因子分析を行ったところ全項目の因子負荷量が3.0以上となった。ここで、第一因子と第二因子の両方に近似の負荷量を持つ（質問番号(15)）の質問項目については、下位尺度の解釈可能性の観点から第一因子に位置付けた。同様に第二因子と第三因子の両方に近似の負荷量を持つ（質問番号(3)）の質問項目については、下位尺度の解釈可能性の観点から第二因子に位置付けた。因子分析後の因子負荷量を別表1に示す。

第一因子は、「算数で、教わった以外の解き方を思い出すことがある。」「算数が、生活でどのように生かされているのか理解しようとしている。」などの授業で学んだことの活用や発展に関する項目で構成されていたため「学びの活用・発展」と命名した（ $\alpha=0.876$ ）。第二因子は、「算数は、将来自分がおとなになったとき、役に立つ。」「算数は、科学技術や社会の発展に必要な。」等の将来の自分や社会での算数の有用性についての内容で構成されていたため「算数の有用性」と命名した（ $\alpha=0.840$ ）。第三因子は「算数の授業で、わからなかったことがわかったときうれしい」「自分の力で算数の問題が解けるとうれしい」といった項目が高い負荷量を示した。これらは、算数の問題が分かったときや解けたときの達成感に関する事柄と考えられるため、「達成感」と命名した（ $\alpha=0.766$ ）。さらに、第四因子については、「算数は、グループや、ペアで勉強する授業が好きだ」「算数の授業は、友だちと相談しながら学びたい」等の算数の授業での諸活動の形態に関する項目で構成されたため、「授業形態」と命名した（ $\alpha=0.767$ ）。第五因子は、「算数の授業はよくわかる」「だんだん算数の授業がわかるようになってきた」等の算数の授業の理解に関わる項目で構成されていたので、「内容理解」と命名した（ $\alpha=0.742$ ）。

次に、各因子間の相関分析を行い、ピアソンの積率相関係数を算出した結果、それぞれの因子間で正の相関が見られた。詳細に見ると「学びの活用・発展」、「算数の有用性」「達成感」「内容理解」の4因子間にはそれぞれ有意で中程度以上の正の相関が見られたが、第四因子である「授業形態」と他の因子の間には有意な相関は見られなかった。

その後、11月に得られたデータについて6月での調査データの分析で得られた因子構造を当てはめ、信頼度について分析したところ、それぞれの信頼度係数（ α 値）は全て0.6以上（「学びの活用・発展」 $\alpha=0.812$ 、「算数の有用性」 $\alpha=0.755$ 、「達成感」 $\alpha=0.725$ 、「授業形態」 $\alpha=0.706$ 、「内容理解」 $\alpha=0.638$ ）の値となり、因子構造として適切であると判断し、各因子間の相関分析を行った。ピアソンの積率相関係数を算出した結果、6月の調査データでは有意で正の相関が

見られなかった「授業形態」と「達成感」との間に有意で正の中程度の相関 ($r = .338$ $p < 0.1$) が見られた。他の因子の相関関係は全て有意で中程度以上の正の相関のままであった。

それぞれの因子の平均値は、「学びの活用・発展」「算数の有用性」「授業形態」「内容理解」において有意に高くなった。

表1 因子分析結果

質問紙調査 因子分析											
	質問項目	因子					α係数 (6月調査)	α係数 (11月調査)			
		1	2	3	4	5					
学びの活用・発展	32 算数で、教わった以外の解き方を思いつくことがある。	.811	.043	-.191	-.088	-.031	.876	.812			
	29 算数が、生活でどのように生かされているのか理解しようとしている。	.739	.179	-.046	.207	-.265					
	18 算数を勉強していると楽しい。	.613	-.137	.386	.014	.054					
	35 放課後、自分で算数を毎日勉強している。	.579	.002	.005	-.013	-.061					
	19 算数は、今までやったことがない問題を解くのが好きだ。	.578	.008	-.036	.030	.224					
	27 算数は、むずかしい問題を解くことがあまり好きではない。	.556	-.241	.038	-.266	.050					
	05 今、算数は得意な方だ。	.492	-.035	.155	.032	.343					
	26 問題の答えを予想することは、大切である。	.489	.188	-.048	.241	-.080					
	07 解き方が、別の問題でも使えるかどうかを考えることがある。	.485	.152	-.092	-.042	.287					
	17 問題を解くときに、順序立てて考えるようにしている。	.461	.344	-.232	.057	.141					
	21 算数の授業で、友達に説明すると、自分もよくわかることがある。	.445	.027	.038	.278	.027					
	15 わからないときには、納得がいくまで考える。	.383	.395	.105	-.236	.011					
	算数の有用性	14 算数は、将来自分がおとなになったとき、役に立つ。	-.112	.769	.106	-.048			-.040	.840	.755
		02 算数は、科学技術や社会の発展に必要な。	-.044	.714	-.003	.117			-.009		
		23 算数の問題を解くことは、自分の成長に役立つ。	.048	.706	.167	-.039			-.084		
08 算数は、日常生活に役に立つ。		.117	.577	.126	.087	-.121					
13 解き方を、式を使ってあらわすことは、重要である。		.013	.502	-.087	-.090	.272					
03 先生の説明を理解できるようにしたい。		-.223	.484	.507	-.084	.067					
09 算数の新しい知識や解き方を身につけたい。		.122	.479	-.081	-.186	.201					
達成感		25 算数の授業で、わからなかったことがわかったとき、うれしい。	-.114	.083	.691	.001	.156	.766	.725		
		10 自分の方で算数の問題が解けるとうれしい。	.067	.008	.651	.018	.121				
	33 だんだん算数が好きになってきた。	.502	-.240	.529	-.068	.024					
	04 算数の問題が解けるとうれしい。	.176	.261	.510	-.021	-.147					
	30 算数の時間に、先生にほめられるとうれしい。	-.053	.258	.490	.200	.074					
授業形態	12 算数は、グループや、ペアで勉強する授業が好きだ。	-.056	.003	-.114	.788	.177	.767	.706			
	31 算数の授業は、友達と相談しながら学びたい。	-.017	-.215	.081	.746	.185					
	28 算数の授業は、テレビ画面を見て学びたい。	.198	.052	.038	.684	-.169					
	16 算数の授業でICTを使い、わかりやすい。	.106	.046	.131	.574	-.009					
内容理解	11 算数の授業の内容はよくわかる。	.066	.137	.026	-.073	.684	.742	.638			
	20 だんだん算数がわかるようになってきた。	-.031	.005	.306	.024	.587					
	34 算数で友達の話を聞いて解き方がわかることがある。	-.154	-.067	.155	.227	.501					
	01 解き方や公式の意味を理解するようにしている。	.288	-.091	.024	.104	.454					
	22 解き方や公式を覚えることは大切である。	.185	.216	-.090	.081	.392					

因子抽出法: 主因子法 回転法: Kaiserの正規化を伴うプロマックス法

削除項目 06 算数は、先生の話聞いて解き方を教わる授業が好きだ。
24 算数は、一人で勉強することが好きだ。

相関係数

6月調査	第一因子	第二因子	第三因子	第四因子	第五因子
第一因子	1	.583**	.620**	.115	.549**
第二因子	.583**	1	.543**	.214*	.437**
第三因子	.620**	.543**	1	.178	.452**
第四因子	.115	.214*	.178	1	.129
第五因子	.549**	.437**	.452**	.129	1

11月調査	第一因子	第二因子	第三因子	第四因子	第五因子
第一因子	1	.417**	.520**	.170	.580**
第二因子	.417**	1	.495**	.228*	.502**
第三因子	.520**	.495**	1	.338**	.405**
第四因子	.170	.228*	.338**	1	.172
第五因子	.580**	.502**	.405**	.172	1

6月・11月調査 各因子平均値のt検定分析結果

	平均値		N	自由度	t 値	有意確率 (両側)
	6月調査	11月調査				
第一因子	2.72	2.88	94	93	-2.84	0.006 **
第二因子	3.54	3.69	94	93	-3.41	0.001 **
第三因子	3.35	3.33	92	91	0.32	0.750
第四因子	3.16	3.32	95	94	-2.32	0.023 **
第五因子	3.39	3.54	95	94	-3.12	0.002 **

* $p < .05$, ** $p < .01$

(4) 成果

両校の実践において、課題設定を行う際、テレビモニタや電子黒板に課題の拡大提示を行うことにより、ペアやグループ活動時に教員が課題についての再説明をすることがなくなった。これは、課題の把握や既習事項の整理が確実に、児童に課題に対する見通しをもたせることができたことを示している。児童は課題に対する見通しがもてたことから、課題を提示するとすぐに、課題解決に向けての方向性について教員に質問をしたり、複数の課題解決方法を考えたりするようになり、意欲をもって課題への自力解決を進め、自信をもって対話に向かうことができた。

陵西小学校の実践では、児童はタブレットPC上のデジタルコンテンツを使っての自力解決と、デジタルコンテンツとほぼ同内容の具体物を操作しながらの自力解決を並行して行った。デジタルコンテンツの使用には短時間かつ再現性があるという点、具体物には細かく切って組み替えることができるという点がメリットとしてあげられる。双方の活動を並行して行わせることで双方のメリットを生かした児童の活動が可能になり主体的な自力解決を促すことができた。自らの考えを発表する際の、「どちらの方法を、なぜ選択したかを説明する様子」は、このことが主体的な学びにつながっていることを示している。

また、教員が児童のノートを手で撮影したり、書画カメラを用いたりして黒板に貼ったスクリーンに提示したことにより、児童のノートが黒板板書の一部になった。

- ・「どこを基準にしても比例する関係は成り立つことを学んだ。プロジェクタやホワイトボードにかくと、より分かりやすく印象に残った。」
- ・「友だちが黒板などに書いてくれると分かりやすいことを学んだ。」
- ・「電子黒板を使ってやるのがわかりやすくてよかった。」
- ・「電子黒板を使ったら、点の集まりは直線とわかった。」

振り返りシートには上記のように記述されており、児童が考えをまとめやすい環境になったことを示唆している。このことにより、児童がホワイトボードや黒板に自分の考えを発表用として再記することに比べスムーズに行うことができるので、対話的な学習をする時間を十分に確保できるだけでなく、思考を途切れさせることなく学習を進めることができた。さらに、ノートが全体に提示されることで、自分の考えを他の児童に分かりやすく伝えられるように図や表を用いるなどの工夫や丁寧に書こうという意識が生まれるという効果もあった。撮影したノートの画像データは、次時以降にも提示することができ、振り返りや次時の課題提示の際にも活用ができた。

今回の取組では、両校ともデジタル教科書やオリジナルの教材の提示と児童のノート等の画像を2画面を用いて同時に提示した。このことにより、常時、課題の内容が示され、確認することが可能なので、児童の思考が課題から切り離されることなく、対話的な活動が進行できた。また、児童の発表時においても、画面を切り替えることなく、課題を確認しながら自らが考えたことを示し説明ができた。また、このことにより発表活動がスムーズに行え、多くの児童が発表する機会を得た。

両校とも、取組後である11月以降の授業では、話し合い活動(図11)の中で一人が話し続けたり、聴くだけで積極的に話さない児童がいるペアやグループはなくなった。授業の前半で見通しをもつことができ、話し合



図11 グループでの話し合い

うことの意味や目的を把握できるようになったことが原因であると考えられる。このことは、下記に示したような振り返りシートでの記述に裏付けられている。

- ・「質問したら分からなかったところが分かった。次もちょっと分からんところでも質問しようと思った。」
- ・「友だちの意見を聞き、ちょっとずつ分かりました。分からないことがあったけど、いろいろな意見を聞いてとても分かりました。」
- ・「どこが分からないのですかと友だちが聞いていたとき、話しやすいと思った。」

また、下記に示すような記述により、授業での対話的な活動の中で出てきた様々な言葉を自ら関連付けて課題に対して知見を深めている姿勢も見ることが出来る。

- ・「友だちの考え方や発表を聞いて、次はこんなやり方をしよう、こんなやり方もあったんやと思えました。」
- ・「友だちのコンパスで長さをはかるのが1こずつはかるより時間が短くできるので、次から私もコンパス使ってはかりたい。」
- ・「ペアのとき、となりの友だちの説明で分かったから、次は自分でできるようになりたい。」

このことは、対話的な活動の中から得られた学びを活用していこうとする姿勢につながると考えられる。このような学びへの意欲や学びの姿勢を重ねていくことが深い学びの実現につながるのではと考える。

さらに、質問紙調査の結果からは、取組前には有意で正の相関が見られなかった「授業形態」因子と「達成感」因子との間で取組後には中程度の有意で正の相関が見られるようになった。このことは、児童の意識の中で、友だちと協働して行う対話的な学びや拡大提示での課題の共有が「わかった」という喜びに結びついていることの現れであると考えられる。このことは、下記に示す振り返りシートでの記述にも現れている。

- ・「最初分からなかったけど、友だちの説明を聞いてわかった。次は一人でできそうだ。」
- ・「私と同じ考えの人がいたから、今度は発表をしようと思った。」

また、「学びの活用・発展」「授業形態」「算数の有用性」「内容理解」の各因子の平均値が有意に高まったことは、この取組を通して、学んだことを活用し、発展させようとする意識や児童の協働的で対話的な学びや拡大提示による課題共有等に対する意識、算数の学びが自分に必要なものであるという意識や、授業の内容が分かるようになってきたという意識がより高まったことを示している。

6 おわりに

今回の研究では、単元計画の中でねらいを明確にし、見通しをもったICTの活用が、「主体的・対話的で深い学び」の実現に向け効果的であることを検証するために小学校2校で授業を実践し、ICTを活用した授業の在り方について探った。陵西小学校では、本年度整備されたタブレットPC、プロジェクタと電子黒板、鎌田小学校では既設のプロジェクタと電子黒板について、単元計画のどの場面でどのように活用するかについて単元計画の立案時から授業プランニングシートを活用して位置付けた。

課題設定を行う際に、テレビモニターや電子黒板に課題の拡大提示を行ったことは、児童に課題に対する見通しをもたせ、意欲をもって課題への自力解決を進めることにつながった。また、話し合い活動の中で一人が話し続けたり、聴くだけで積極的に話さない児童がいるペアやグループがなくなったことと合わせ、主体的に取り組もうとする様子が観察された。

特に2画面を使って、本時の課題や発表内容を拡大提示したことは、児童が課題を整理しやすくなっただけでなく、話し合い活動や発表学習時にも効果的であった。また、本時の課題を板書したり、児童の発表内容を黒板に転記したりする時間がなくなるとともに、ICT機器の準備や設定が計画的で限定的なものになり、合理的かつスムーズに授業準備・授業進行につながった。このことにより、児童の話し合いや発表の時間が十分に確保されるだけでなく、思考を途切れさせることなく学習を進めることができたことで、児童は「対話的な学び」の中において他の児童の考え方から学んだり、自らの考えを修正したりすることができ、他者との協働的な活動や情報の共有を通して、対話的な活動の中で意欲的に学ぶことができた。また、児童のノートを映写するに当たって、陵西小学校ではタブレットPC、鎌田小学校では書画カメラとそれぞれ違う機器を使用した。ほぼ同じ効果が見られた。このことから、各学校のICT整備状況により使用機器が変わっても、拡大提示での課題確認や情報共有が主体的で対話的な学びに効果的であることが示唆される。

これらのことから、単元計画の中でねらいを明確にし、見通しをもってICTを活用することにより、課題を自分のものとして捉えたり対話の時間を確保できたりすることで、児童が主体的に取り組み、対話的な活動の中で意欲的に学ぶことができることが分かる。

しかし、授業観察や振り返りシートでの授業記録からは、課題に対して知見を深めている姿勢が見られ「深い学び」の実現が示唆される様子が見えなかったが、質問紙調査で、明確な分析結果を導き出すことまで本研究では至らなかった。他の単元等で既習事項を活用したり、学んだことを生活に生かしたりするためには、単元や学年を超えた継続的な取組が必要である。他の教科や単元でも本研究の内容を生かした取組を行い、検証をしていく必要があると考える。

両校の研究者は、この取組の以前から対話的・主体的な学びを実現するための課題設定やペア・グループ活動の在り方について実践を重ねてきた。本研究で単元計画の中で、いつどのようにICT活用を位置付けることが深い学びの過程の実現に効果的であるかについて考えたことは、授業全体における様々な工夫についても、単元計画の中でいつどのように行うことが効果的かを深く考えることにつながった。

このような取組を校内全体に広め、議論を重ねることで、さらに新しい活用法や活用の場面が提案される。今後も「アクティブ・ラーニング」の視点でのICT活用の在り方をテーマにした校内外での研修が活性化し、様々な実践研究が推進されることを願う。

参考・引用文献

- (1) 文部科学省 (2016) 「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) (中教審第197号)」
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1380731.htm
- (2) 文部科学省 (2016) 「『2020年代に向けた教育の情報化に関する懇談会』最終まとめ」
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/1369482.htm
- (3) 野々山康弘、谷口和成 (2016) 「ICTを活用したアクティブ・ラーニングによる論理的思考の育成—中学校理科生物分野での実践—」『京都教育大学教育実践研究紀要 第16号 2016』
- (4) 重松敬一、嶋田恵司(通号9) (2000) 「算数・数学教育における問題解決学習の研究(6) 高校生の数学の学習に関する意識調査」『教育実践研究指導センター研究紀要 第9号 2000』

<http://hdl.handle.net/10105/4179>