

「個別最適な学び」と「協働的な学び」の 授業の在り方を求めて

—算数科・数学科における課題を選択し自立的に学び合う授業の提案—

梶村 契・寺井 淳（京都市総合教育センター研究課 研究員）

Key Words : 個別最適な学び、協働的な学び、課題選択、自己選択、オーセンティック

これからの社会を生きる子どもたちには、将来課題に直面したときに多様な他者と協働して解決する力や、自ら課題を発見し解決していく力を育成していくことが求められている。自ら課題を解決するためには一人一人に適した学び方を獲得することが必要であり、授業の中でも「個別最適な学び」と「協働的な学び」を一体的に充実していくことが大切である。

本実践では単元で育まれた数学的な見方・考え方を働かせ、子ども一人一人が学習課題を選択したり、発見したりして問題を解決していった。指導者が一斉に学習活動を区切ることをできる限り少なくし、子どもが様々な学習方法(学習道具、学習形態、学習場所)や学習課題を授業の中で自己選択できるよう柔軟な学習時間を設定し、子ども自身が学習時間を調整できる授業デザインを提案し実践を行った。また、選択する学習課題をオーセンティックな課題(現実社会の文脈に近付けた課題)とすることで、授業で育んだ数学的な見方・考え方を教科の中だけでなく、日常生活など実社会の中でも働かせられるようにし、子ども一人一人の資質・能力を一層高めることを目指した。

実践の結果「わかる、理解できる、考えが広がる・深まる」といった“学び”を実感している様子や、学んだことを他の場面で生かせると考える子どもが増加するなど、日常や社会生活でも働く数学的な見方・考え方が育まれたことがうかがえた。

目 次

第1章 研究主題について

第1節 「個別最適な学び」と「協働的な学び」
とは

- (1) 「個別最適な学び」と「協働的な学び」
の必要性 …………… 1
- (2) 「個別最適な学び」を段階的に …………… 1
- (3) 「協働的な学び」の実現のために …………… 2

第2節 算数科・数学科における「個別最適
な学び」と「協働的な学び」から見
えてきたもの

- (1) 算数・数学の学習過程で求められてい
ること …………… 2
- (2) 1年次の研究内容と成果 …………… 3

第3節 研究の方向性 …………… 4

第2章 課題を選択し自立的に学び合う
姿を目指して第1節 「学習の個性化での問題発見・解決プロ
セス」における「個別最適な学び」の手法

- (1) 様々な学習方法や柔軟な学習時間の提
供・設定 …………… 6
- (2) 一人一人に応じた学習課題の提供 …… 7

第2節 学習方法や学習課題を自己選択・決
定できる授業デザイン

- (1) 中学校数学科 …………… 8
- (2) 小学校算数科 …………… 9

第3節 指導者の役割 …………… 11

第3章 研究実践の実際

第1節 中学校での実践

- (1) 数学科でのオーセンティックな学習課
題について …………… 11
- (2) 実践の具体 …………… 12

第2節 小学校での実践

- (1) 算数科でのオーセンティックな学習課
題について …………… 18
- (2) 実践の具体 …………… 19

第4章 研究の成果と課題

第1節 子どもへのアンケートと聞き取り
から

- (1) 様々な学習方法や柔軟な学習時間によ
る子どもの変容 …………… 28
- (2) 一人一人に応じた学習課題による子ど
もの変容 …………… 30

第2節 指導者への聞き取りから …………… 32

第3節 今後の展望 …………… 34

おわりに …………… 34

<研究担当> 梶村 契 ・ 寺井 淳 (京都市総合教育センター研究課 研究員)

<研究協力校> 京都市立御所東小学校 京都市立嵯峨野小学校
京都市立中京中学校 京都市立近衛中学校

<研究協力員> 重松 賢太・川井 柚香 (京都市立御所東小学校教諭)
香月 広大 (京都市立嵯峨野小学校教諭)
華井 崇博 (京都市立中京中学校教諭)
小林 翔太 (京都市立近衛中学校教諭)

第1章 研究主題について

第1節 「個別最適な学び」と「協働的な学び」とは

(1) 「個別最適な学び」と「協働的な学び」の必要性

複雑で予測困難な変化の激しい社会の中で、多様な人々と協働しながら様々な社会的変化を乗り越え、豊かな人生を切り拓き、持続可能な社会の創り手となれるよう、子どもたちを育てていくことがこれからの教育に求められている。そのために、『令和の日本型学校教育』の構築を目指して（答申）では、平成29年告示の学習指導要領で整理された「知識及び技能」「思考力、判断力、表現力等」「学びに向かう力、人間性等」の三つの資質・能力を確実に育成し、全ての子ども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」の実現を目指すことが示された(1)。

「個別最適な学び」とは「個に応じた指導」を学習者の視点から整理した概念であるが、一人一人に応じた多様な教材、柔軟な学習時間、学習方法等の提供・設定によって学力を保障し、自分に最適な学びを自力で計画・実行できる子どもを育むことである。そして、「協働的な学び」によって一人一人の良い点や可能性が生かされ、学びが深まるとともに、他者を尊重する姿勢等も育まれていく。「個別最適な学び」と「協働的な学び」となる授業は、各教科等の目標を達成するための手法であるにとどまらず、他者と共に能動的に学びを深めることのできる「学び方」そのものを学ぶためのものでもある。

学級には、黙って考え続けるよりも、手や体を動かしたり、口に出したりする方が学習を進められる子どももいるだろう。また、子どもによって学習の理解度や学習進度は異なる。このように多様な子どもが在籍している学級だからこそ、一人一人に合った学習課題や学習方法を自己選択・自己決定できる「個別最適な学び」や、様々な視点や考え方で学びを深めることのできる「協働的な学び」が必要なのである。「個別最適な学び」と「協働的な学び」によって、子ども一人一人が学習内容を人生や社会の在り方と結び付けて深く理解し、生涯にわたって能動的に学び続け、人生や社会を豊かにすることのできる力を身に付けていくのである。

(2) 「個別最適な学び」を段階的に

「個別最適な学び」は以下に示す「指導の個別化」と「学習の個性化」の2点で整理されている(2)。

「指導の個別化」

- ・一定の目標を全ての児童生徒が達成することを目指し、個々の児童生徒に応じて異なる方法等で学習を進めること。
- 教師が支援の必要な子供により重点的な指導を行うことなどで効果的な指導を実現することや、子供一人一人の特性や学習進度、学習到達度等に応じ、指導方法・教材や学習時間等の柔軟な提供・設定を行う。

「学習の個性化」

- ・基礎的・基本的な知識・技能や問題発見・解決能力等、学習の基盤となる資質・能力等を土台として、個々の児童生徒の興味・関心等に応じた異なる目標に向けて、学習を深め、広げること。
- 興味・関心・キャリア形成の方向性等に応じ、子ども自身が学習が最適となるよう調整する。

筆者により一部編集

指導の個別化

(指導者による学習方法等の選択・決定度)

個別最適な学び

学習の個性化

(学習者による学習方法等の選択・決定度)

「指導の個別化」と「学習の個性化」には段階的な指導が必要だと考える(図1-1)。その例として、算数科における「学習の個性化」について考えてみたい。

例えば、子どもが修学旅行で市内をグループ単位で行動するとき、どのような乗り物を使い、どの順番で回るのかを考える学習課題を設定したとする。その場合、バスや電車等のどの交通機関を使うとよいのか、寺社等の施設はいくつ回れるのかなどを時間や予算から判断していくことにな

図1-1 「指導の個別化」と「学習の個性化」の相補性

るだろう。そういった複数の条件の中で判断していくには、時間当たりの運賃(1あたり量)や効率のよい回り方(順序よく整理する)など、算数で身に付けるべき力を習得している必要がある。また、学習課題を解決するために、本やインターネットなど、どのような学習道具を使い、どのように解決すればよいのかといった学び方を学んでいなければ、「学習の個性化」は難しいだろう。「学習の個性化」の実現のためには、「指導の個別化」によって身に付けるべき力を習得し、様々な学習方法の中からどのように学習を進めることが効果的であるのかといった「学び方」を学んでいくことが大切である。

つまり、「学習の個性化」を図る授業を行うには、「指導の個別化」の際に提供した学習活動や学習方法等を選択・決定する主体を指導者から子どもへ段階的に委ねていかなければならないのである。そうすることで、子どもたちは次第に自分に適した学び方を身に付けることができると考える。

(3) 「協働的な学び」の実現のために

子どもたちの資質・能力の育成には、授業の中で「個別最適な学び」の成果を「協働的な学び」に生かし、さらにその成果を「個別最適な学び」に還元するなど、「個別最適な学び」と「協働的な学び」を一体的に充実していくことが大切であるとされている(3)。例えば、ある学習課題に対して、子どもたちは自身にとって最適な学習方法等を選択しながら学び進め、自分なりの答えや結論を導き出すことができたとする。そして答えや結論、考え方などを他者と交流することで、自分にはなかった新たな視点を獲得したり、お互いに考えを深めたりしていく。そしてまた、獲得した視点や深まった考えを次の学習で生かしていく。このように、「個別最適な学び」と「協働的な学び」が相互にその質を高め合う関係となる授業設計が求められている。

「協働的な学び」においても大切にしたいことは、主体は“子ども”であるということである。そもそも“学び”とは他者が一方的に与えることができるものではない。例えば、指導者が“協働”という名のもと、ペアやグループで考えを交流する時間を設定したとする。しかし、自分の考えを一方的に話すだけであったり、自分の考えをもたずに相手の考えに同調するだけであったりしては「協働的な学び」とはいえないだろう。友だちの考えに触れたとき、「新しいことに気付くことができよかった」「なるほど、だからこの答えになるのか」と、他者との関わりの中で子ども自身が学ぶことができた実感したときに、初めて「協働的な学び」となる。つまり「協働的な学び」は、ペアやグループといった形態を整え時間を与えるだけで生み出されるものではなく、子ども自身が他者と学び合う意義を見いだしたときに成立するものである。このため指導者は、日々の授業の中で子ども一人一人の考えを明示的に尊重することによって、子どもが自分たちの考えに価値があると認識することや、他者と学びを深めるよさを実感できるようにしていくことが大切である。この積み重ねによって、子どもたちは「協働的な学び」の価値を見いだすことができるようになり、主体的に他者の考えを参考にしようしたり、友だちと話し合おうとしたりするのである。本研究では「個別最適な学び」となる学習を行う中で、他者と学ぶよさを実感し、自分の考えをもって互いに学びを深めていくことを「協働的な学び」として捉えることとする。

第2節 算数科・数学科における「個別最適な学び」と「協働的な学び」から見えてきたもの

(1) 算数・数学の学習過程で求められていること

本研究では、算数科・数学科において子ども一人一人の資質・能力を高めることを目指し、「個別最適な学び」と「協働的な学び」となる授業の在り方について研究を進めてきた。教科等で育む力は、教科内のみで発揮される力にとどまらず、実社会の様々な場面で活用できる汎用的な能力にまで育てていくことが求められている。そのためには、各教科等で「指導の個別化」によって身に付けるべき力を育み、学習したことを深め広げる「学習の個性化」を図っていくことが大切である。

小学校学習指導要領及び中学校学習指導要領には、算数・数学の学習過程のイメージが次ページ図1-2のように整理されている(4)(5)。算数や数学の学習は、「数学的に表現した問題」から「結果」を導く問題解決のプロセスのみで終わるものではない。例えば、平行四辺形の面積の求め方を学習した後、養われた数学的な見方・考え方を働かせ、五角形や六角形も三角形に分割すれば求められること(数学の事象)や、近くにある公園はどれぐらいの広さなのだろうかと考えること(日常生活や社会の事象)とい

った、問題発見のプロセスへとスパイラルする学習過程である。この実現のためには、子ども自らが問題を発見し学びを深めていく、いわば「学習の個性化」を図った授業も取り入れた柔軟な学習過程を設計することが求められている。

「学習の個性化」を図った授業では、単元等で養われた数学的な見方・考え方を働かせ、子ども一人一人が学習課題を発見し問題を解決することとなる。そのため、発見した学習課題は子どもによって異なり、全員が同じ問題解決のプロセスをたどるわけではない。そこで本研究では、クラス全体で同じ学習課題に取り組み解決していくプロセスを「全体での問題発見・解決プロセス」とし、そこでの学びを生かし一人一人が学習課題を発見し解決していくプロセスを「学習の個性化での問題発見・解決プロセス」とする。

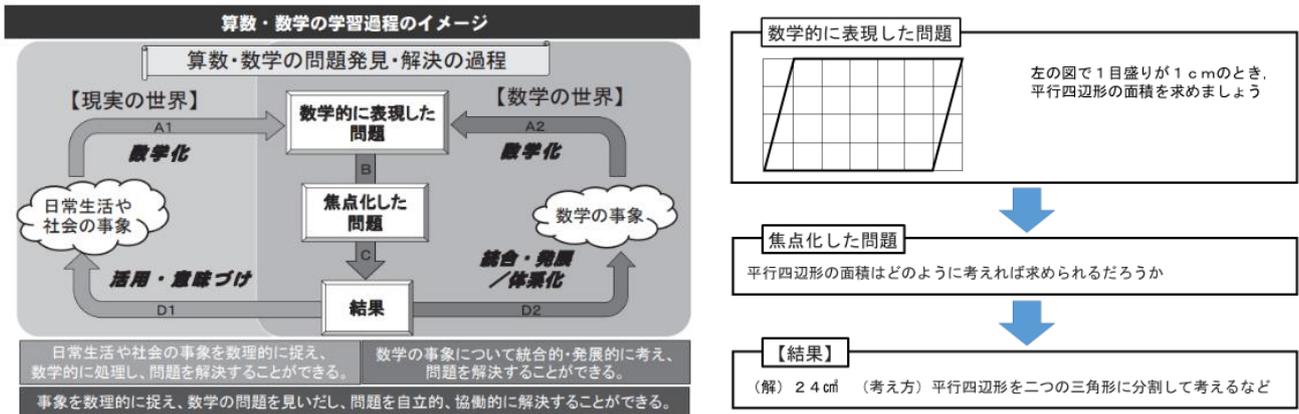


図 1-2 算数・数学の学習過程のイメージ

(2) 1 年次の研究内容と成果

「学習の個性化での問題発見・解決プロセス」を取り入れた授業を設計していくためには、「全体での問題発見・解決プロセス」において、数学的な見方・考え方を働かせ、単元で身に付けるべき課題解決に必要な基礎的な力が身に付いていなければならない。しかし、依然として、計算の仕方等の知識や技能に比べ、求め方や理由を記述すること、グラフ等の資料から傾向を読み取り、判断の理由を数学的な表現を用いて説明することなど、「思考力、判断力、表現力等」の資質・能力に課題があることが指摘されている(6)(7)。そこで昨年度は、「全体での問題発見・解決プロセス」において「思考力、判断力、表現力等」の力を育むことに焦点をあて、算数科・数学科における「個別最適な学び」と「協働的な学び」となる授業について提案した。

○小学校算数科

学級には、計算が得意な児童やゆっくりと時間をかければ解決できる児童など多様な児童が在籍している。しかし、指導者が時間によって一斉に学習活動を区切る授業デザインでは、あともう少しで解にたどり着けそうであっても時間を区切る指示によって思考を中断されたり、教室の全員に向けて説明する人数に限りがあるので考えを説明したくても大半の時間を聞くだけに終始してしまったりする児童が多くいる。



図 1-3 昨年度提案した授業デザイン

そこで小学校算数科では、1 時間の中で自力解決と集団解決の学習活動を一斉に時間によって区切らない授業デザインと、児童が学習方法を自己選択できる授業を実践した(図1-3)。この授業デザインでは解決できるまでじっくり考えたり、他者を待たずに自力解決し終えた児童同士でどのように考えたのか説明し合う学び合いの活動に移ったりすることができるのである。また、算数科における「思考力、判断力、表現力等」を高めるために、「考えを図式化すること」「考えを簡潔に順序立てて書くこと」「考えを伝え合うこと」の三つの数学的活動を設定し、その順序や学習方法を児童に委ねた。

この実践によって、児童は自分に合ったペースで学習を進めることができるようになった。わからないことがあれば、ヒントカードや学習した考え方などを蓄積し保存しているGIGA端末上のファイルデータ「考え方ボックス」を使って考えたり、友だちや指導者に教えてもらったりするなど、様々な学習方法で解を導き出すことができたのである(8)。

実践後の児童への聞き取りやアンケートによると、多くの児童が、考えを図示したり、人に説明したりできるようになったと答えた。柔軟な学習時間を設定でき、一人一人に合った学習方法を自分で選択・決定できる「指導の個別化」によって、児童の学習意欲が高まり、算数科で培うべき「思考力、判断力、表現力等」の力を伸ばすことができたといえるだろう。

○中学校数学科

学級には、問題を解決するときどのように考えればよいか、これまでに学んだ性質や公式の中からどれを使って解き進めればよいかかわからず思考が滞る生徒がいる。また、自力解決ができていない生徒とそうでない生徒がいるために、考えを交流する場を設けても受け身になる生徒が生じ、多様な考えを知ることにより理解を深める活動が十分にできているとはいえない実態があった。そこで、中学校の数学科では「思考過程の見える化」を取り入れた授業を実践した。

問題の解き方を考えるときに教科書や考え方ボックスなど、学習道具を自己選択できるように指導の個別化を行い、GIGA端末を利用して考えを共有し共通点や相違点を手がかりに図形の性質や関数の活用方法を吟味するグループ活動を取り入れた。そして、数学科で身に付けるべき「思考力、判断力、表現力等」を育むために、どのように考えたのかを表すときに、言葉に加えて式、図、表、グラフなど数学的な表現を必ず用いることにした。このように試行錯誤して考えたり、思考を深めたり広げたりして学習過程を数学的に表現することを「思考過程の見える化」として研究を進めた(9)。生徒が教科書や考え方ボックスを自分の必要観にもとづいて使えるようにすることで、思考を深めようと主体的に取り組み、様々な方法で解を求めることにつながった。また、考え方を伝え合い比較して、「協働的な学び」となる授業を進めることで、「自力で問題が解けるようになった」「他者に説明ができるようになった」と実感する生徒が増えた。

○両研究における成果

このように、子ども一人一人が学習方法を自己選択・決定し、自分に合ったペースで学び進めることのできる「個別最適な学び」や、どのように考えたのか、なぜその解になるのかといった考えを友だちと説明し合う「協働的な学び」によって、算数科や数学科で育む「思考力、判断力、表現力等」の資質・能力を高めることができたのである。今まで問題が解けなかったとき自分の椅子に座り続けていた子どもが、場所に縛られることなく友だちに相談に行ったり、GIGA端末を使って過去の学びを振り返ったりするなど、課題を解決する「学び方」も同時に身に付けることができたと考えている。

第3節 研究の方向性

学びとは、指導者によって強られる受け身的なものではなく、子どもたちが知りたい、わかりたいといった自らの願いを原動力に、能動的に取り組んでいくものだと考える。よく目を凝らしてみると自分の周りには疑問に思うことや興味をひかれるものがあふれ、友だちと話せば自分では思いつかなかった考えに気付かされる。その気付きによって、なぜだろうともう一度思考をめぐらせ、こうすればいいのではないかと発想豊かに仲間とともに学びを深めていく。そういった学ぶこと自体のおもしろさに意味を見だし、仲間と共に自立的に学び進める子どもに育ててほしい。それが、本研究の目指す子ども像である。

本研究では、算数科・数学科において、子どもたちが自立的に協働的に学び進めることのできる「個別最適な学び」と「協働的な学び」となる授業の在り方について研究を進めていく。昨年度は、「全体での問題発見・解決プロセス」に焦点をあて、「思考力、判断力、表現力等」の力を高めることができた。

また、「指導の個別化」によって、子どもたちは、GIGA端末を活用しながら一人で学習を進める方法や友だちと考えを深める方法など、学び方を学ぶ経験を積み上げてきた。そこで本年度は、「学習の個性化での問題発見・解決プロセス」も取り入れた「個別最適な学び」と「協働的な学び」となる授業を提案し、子ども一人一人の資質・能力を一層高めることを目指す。

- (1) 中央教育審議会『「令和の日本型学校教育」の構築を目指して』2021.1.26 p.1
- (2) 文部科学省『学習指導要領の趣旨の実現に向けた個別最適な学びと協働的な学びの一体的な充実に関する参考資料』2021.3 pp.7-8
- (3) 前掲(2) p.10
- (4) 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』2017.3 pp.7-9
- (5) 文部科学省『中学校学習指導要領(平成29年告示)解説 数学編』2017.3 pp.23-24
- (6) 国立教育政策研究所『令和3年度全国学力・学習状況調査報告書 小学校算数』pp.8-10
- (7) 国立教育政策研究所『令和3年度全国学力・学習状況調査報告書 中学校数学』pp.8-10
- (8) 京都市教育委員会・京都市総合教育センター『令和3年度研究紀要』2022.3 pp.59-82
- (9) 前掲(8) pp.83-101

第2章 課題を選択し自立的に学び合う姿を目指して

第1節 「学習の個性化での問題発見・解決プロセス」における「個別最適な学び」の手法

算数科・数学科の「学習の個性化での問題発見・解決プロセス」において大切なことは、学習したことによる子どもの新たな気付きや疑問、興味・関心をもとに、新たな課題を見つける力を育み、学びを深め広げていくことだと考える。課題を見つける力は、複雑化・多様化する社会において新たな価値を生み出していくために必要な力である。この力を発揮するためには、授業で育んだ数学的な見方・考え方を、教科の中だけでなく、日常生活など実社会の中でも働かせられるようにすることが求められる。

しかし、奈須によると学習したことは文脈や状況に強く依存しているため、学習用に文脈や状況を捨像した課題で得た知識は、現実の問題解決には生かすことができないとしている(10)。全体での問題発見・解決プロセスで扱う学習課題は、現実や数学の世界にあるものを学習用に簡略化したものが多い。それゆえ、全体での問題発見・解決プロセスで働かせた数学的な見方・考え方や学習したことは、他の文脈や社会生活の中では生かすことができないことが考えられる。そこで奈須は、具体的な文脈や状況を豊かに含んだ本物の社会的実践への参画として学びをデザインしてやれば、学び取られた知識も本物となり、現実の問題解決に生きて働くと考え、これをオーセンティックな学習としている(11)。

そこで、本研究では、授業で取り扱う問題や学習課題を、現実社会の文脈に近づけた課題（以下、オーセンティックな学習課題と称する）にすることによって、日常場面や社会でも働く数学的な見方・考え方を伸ばし、課題を見つける力や解決できる力を育むことができると考えた。

オーセンティックな学習課題は、「学習の個性化での問題発見・解決プロセス」で提供する。その他にも、1時間の授業や単元等の終盤で、子ども自身の気付きや疑問、興味・関心をもとに新たな学習課題を見つけていく問題作り等の活動を取り入れ、日常場面や社会で働く数学的な見方・考え方を伸ばし、学びを深め広げられるようにする。

「学習の個性化での問題発見・解決プロセス」の学習課題は、一人一人が選択または発見したものであるため、当然一つの教室の中で学びの複線化が起こる。また、選択または発見した学習課題の難易度や子どもの実態によって解決に要する時間が異なり、学習進度にも違いが出てくるだろう。そのため、授業をデザインするには、全体での問題発見・解決プロセスと同様、一人一人に応じた学習方法や柔軟な学習時間を設定していくことが必要である。

そこで本研究では、以下の2点を取り入れた「個別最適な学び」と「協働的な学び」となる授業を提案し、一人一人の資質・能力を高めることをねらいとする。

- ・様々な学習方法や柔軟な学習時間の提供・設定
- ・一人一人に応じた学習課題の提供（学習の個性化での問題発見・解決プロセス内）

（１）様々な学習方法や柔軟な学習時間の提供・設定

○様々な学習方法の提供

「全体での問題発見・解決プロセス」と「学習の個性化での問題発見・解決プロセス」の両方で、子ども自身が自己選択・決定するものを次の3点に整理する。

- ・もの「学習道具」
- ・人「学習形態」
- ・場所「学習する場所」

・もの「学習道具」

子どもが自己選択・決定する「学習道具」とは、教科書やノート、GIGA端末、ヒントカードなどである。例えば、課題把握後、自力解決に向かう際にどのように考えればよいかわからない子どもたちがいるだろう。その場合、子どもの判断でノートやGIGA端末の考え方ボックスなどを使い、前時の授業や前学年の学習を想起して活用し、解決の見通しを見つけることができる。また、子どもたちが自分の考えを伝え合う学び合い（図1-3(p. 3)参照）の中でも学習道具を自己選択・決定できることで学びを深めることにつながるだろう。例えば、計算式だけでなくGIGA端末の表計算ソフトを使ってグラフに表すことで、自分の考えを相手にわかりやすく伝えようとしたり、友だちと考えを伝え合った後に教科書を使用することで、理解した内容を確認めたりすることなどが考えられる。必要に応じて指導者が学習道具を指定する場合もあるが、基本的に子どもの判断で学習道具を自己選択・決定し、学びを進めていけるようにする。

・人「学習形態」

子どもが自己選択・決定する「学習形態」とは、一人学び、二人学びなどである。例えば、全体での問題発見・解決プロセスでは次のようなことが考えられる。問題を解き終えた後に、自分の考え方は本当に正しいのかと問題の数値を変え、もう一度一人で問題を解き直してみたり、自分の答えは合っているのか、もっと速く簡単に正確にできる解き方はないのかと、友だちと二人で考えを伝え合ったりすることなどである。ただ、子どもによっては、授業の最後まで一人で学習することを自己選択・決定するケースもあるだろう。しかし学びは、他者との関わりの中でより深まっていくものである。そこで本研究では、問題を解いた結果や考え方をGIGA端末の共有フォルダに提出するようにし、いつでもどこでも、自分の考えと友だちの考えを比較できるようにする。子どもが自己選択・決定した学び方を尊重しながらも、「協動的な学び」が生まれるように、互いの考えを交流できるきっかけを設けたり、追発問を工夫することで話し合いを促したりすることが必要である。

・場所「学習する場所」

子どもが自己選択・決定する「学習する場所」とは、自分の席、教室の後ろ、学校のオープンスペースなどである。「学習する場所」の一例を図2-1に挙げる。例えば、教室の後ろに学び合いスペースを設定したとする。自力解決を終えた子どもや、一人学びでどうしてもわからない子どもが、この学び合いスペースに行き、考えを伝え合ったり、友だちに教えてもらったりすることが考えられる。個別支援を要する子どもは、ミニ教室スペースに行き、指導者のヒントやアドバイスをもらい学習を進める。他にも、「学習の個性化での問題発見・解決プロセス」で、学習した図形を見つけたら、実際の長さを測り面積を求めたりする学習課題を選択

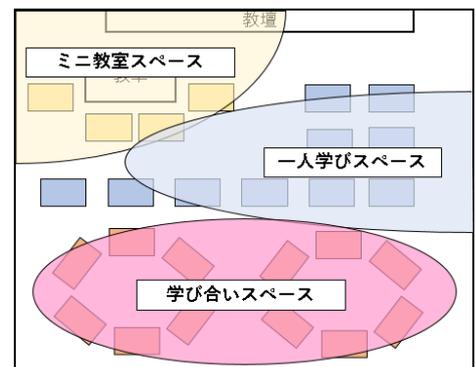


図2-1 「学習する場所」の例

または発見した場合、子どもたちは教室の外で学習を進めることになるだろう。

このように、学習する場所を自己選択・決定できることで、自分に適した条件で学習を進められるだけでなく、日常生活の中でも数学的な見方・考え方を働かすことができるようになると思う。

○柔軟な学習時間の設定

子ども一人一人の学習の定着度や、計算の速さなどは様々である。また、選択または発見した学習課題の難易度によって、解決に要する時間も様々である。そのため、指導者が一斉に時間で学習活動を区切ることをできる限り少なくし、子どもたち自身が学習時間を調整できる授業デザインにする。本研究では、昨年度の算数科で提案した図1-3(p. 3)の授業デザインを算数科・数学科の両研究で取り入れる。基本的に、「自力解決」と「学び合い」の時間の中で自分に適した学習方法を自己選択・決定できるようにする。さらに本年度は、子どもたち自身が調整する学習時間は、1時間の授業の中の10分間、20分間といった短い時間から、段階的に、1時間もしくは単元の2～3時間、単元全体といった長い時間で設定する。

子どもに学習活動を委ねる時間に幅をもたせることで、自身の学習内容の定着度や選択または発見した学習課題の難易度に応じて、子どもたちは様々な学習方法を試しながら学習課題を解決していくことができるであろう。また、委ねられた学習時間や期間が長くなるにつれて、どのように学習を進めるか、時間や順序の見通しを立てたり、自分に適した学習方法で学習を自己調整したりするだろう。このような学習経験によって、一人一人の資質・能力をより高め、自立した学習者へと育むことができると考える。

◇学習方法の自己選択・決定で留意すべきこと

「何を使ってもいい」「誰と学習をしてもいい」と指示を出しただけでは、年齢とは関係なく自己選択・決定に慣れていなければ、教科書や友だちの答えを写すだけでその時間を終えたり、そもそもどんな選択肢があるのかすらわからなかったりするものである。学習方法を自己選択・決定できる授業をつくっていく際には、初期段階からあまり多くの選択肢を子どもたちに与えないように留意したい。選択した“もの”はどのように使えばよいのか、誰（“人”）とどのように学習を進めれば学びが深まるのか、といった自己選択・決定する学び方を徐々に積み上げていなければ、効果的な学びにはならないだろう。まずは、「わからなければノートを見て学習を振り返ってみよう」「絵や図を使って理由を説明し合うとよくわかるね」と指導者が学習の方法を教えたり、子どもが選んだ方法を価値付けたりすることが大切である。そして、子どもの学習経験や発達段階に応じて、段階的に自己選択・決定できる範囲を広げ、委ねる時間を伸ばしていくようにする必要がある。

(2) 一人一人に応じた学習課題の提供

「学習の個性化での問題発見・解決プロセス」では、オーセンティックな学習課題を子どもの興味・関心や学力層に合わせて複数提供する。また、そこでの問いは、「全体での問題発見・解決プロセス」で育まれた数学的な見方・考え方を働かせ、獲得した知識・技能を活用する必要のあるものにする。ここでは小学校算数科の4年生「垂直・平行と四角形」での例を挙げる。

この単元では、平行や垂直の定義とかき方を学習する。また、それらを生かし平行四辺形や台形、ひし形などの性質も学習する。「全体での問題発見・解決プロセス」で身に付けるべき力を付けた後、「学習の個性化での問題発見・解決プロセス」に入る。そこで提供するオーセンテ



図 2-2 子どもが選択する学習課題例

イックな学習課題の例の一つとして前ページ図2-2を示す。この学習課題は、学習した四角形の形の特徴や性質を生かし、ロゴマークやキーホルダーなどのデザインをかき表すものである。デザインをかき表すためには、学習した知識や技能を活用する必要がある。自分の興味・関心に合わせてデザインする際に、ある四角形を上下左右に反転したり、縦や横に長細くしたりなどすることにより、教科書に出てくるものとはかけ離れた形でも四角形だといえることに気が付くかもしれない。そして授業の最後に、学習したことをどのような場面で生かすことができるかを振り返ることにより、学んだ図形が自分たちの身の回りにも多くあることや、日常生活の中でデザインとして生かされていることに気付き、日常の場面でも数学的な見方・考え方を意識的に働かせることができるようになることを期待することができる。

このような学習課題を子どもの興味・関心や様々な学力層に合うように複数提供し、日常や社会でも働く数学的な見方・考え方を育むことで、課題を見つける力を伸ばしていけると考える。

第2節 学習方法や学習課題を自己選択・決定できる授業デザイン

本研究で、子どもに委ねる時間は中学校数学科で20～30分から1時間、小学校算数科で2～3時間から単元全体とする。まず、委ねる時間が比較的短い中学校の実践計画を示す。

(1) 中学校数学科

中学校数学科では昨年度の実践で行った「思考過程の見える化」を取り入れた授業を継続した上で、本年度は生徒自身が日々の授業の中で学習方法を自己選択・決定し、特に単元末の授業では学習課題を自己選択・決定できる授業デザインを提案する。

数学的活動としては昨年度と同様、以下の二つの活動を必ず行う。

ア：言葉に加えて式、図、表、グラフなど数学的な表現を用いて表す

イ：自分の考えを伝え合う

単元末の授業では、自分に適した「数学の事象から問題を見だし解決する」ような課題や、「日常の事象や社会の事象から問題を見だし解決する」ような課題を選択できるように単元設計をする。

①学習方法の選択（単元末に至る授業：20～30分間）

「問題発見・解決プロセス」を取り入れた学習では、生徒の学習の定着度や理解度、興味・関心に応じて課題を自己選択・決定し自分のペースで学び進めていくことが大切であり、一定長い時間、選択・決定できる時間を設けられるとよいが、初期段階から長時間を生徒に委ねても、どのように学び進めればよいかわからない生徒もいるだろう。そこで、まず50分間の授業の一部（20分間程度）を生徒に委ね（図2-3）、生徒が自ら取り組みたくなるように指導者は下記のような要件を満たす学習課題を「今日の課題」として提示する。

「今日の課題」の要件

- ・全体で学んだ知識や技能を生かす必要がある
- ・解が一つに定まらない
- ・多様な考え方ができる

きるわけではないが、生徒が自分に適した学習方法を選択して学び進める時間を単元の中で繰り返し設定することとした。

課題の工夫により、この時間、生徒が学習道具を自分で選択し、今まで学んだことを確認、活用し、それぞれのタイミングで学習形態を選択して自力解決、学び合いを行いながら課題解決に向かうことができる。と考える。

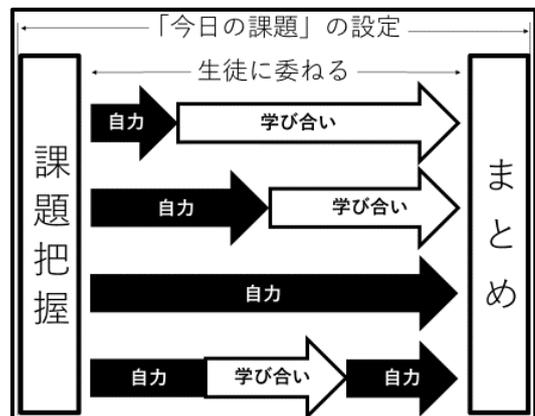


図2-3 時間を生徒に委ねる授業デザイン

「今日の課題」は、生徒がどのように考えて解を導き出したのか、他者と考えを説明し合う必然性が生まれるよう工夫した学習課題である。時間の制約があり、必ずしも毎時間設定で

②課題の選択（単元末：50分間）

単元末の授業では50分間のほぼ全ての時間を生徒に委ね、学習方法に加えて、学習課題を生徒自身が選択できる授業とし、それができるように図2-4のように単元を計画する。

学習課題の内容は単元を振り返って取り組めるものやオーセンティックな学習課題など、複数の課題を設定し、自分の理解度に応じた学習課題を選択して取り組むことができるようにする。また、自分一人で考えるだけではなく、他者と学び合うなど生徒自身が自分に適した学習方法を選択することによって個々の学びがより深まることをめざす。そうすれば、生徒自身が1時間の自分の学びについて記述し、学習方法を選択して学ぶことや、指導者が他者との学びの中でどのように学んだかを振り返る場面をつくることで、後の学習の中で自分に適した学習方法を選択することにもつながると考える。

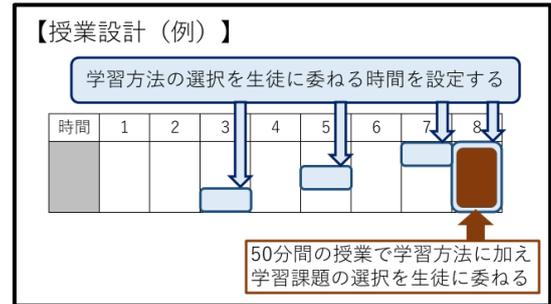


図 2-4 単元の授業設計（例）

(2) 小学校算数科

小学校算数科では、昨年度の実践で行った、1時間のうちに20分程度設定する「自力解決」と「学び合い」の時間の中で学習方法を自己選択・決定できる授業を継続し、本年度はさらに、単元末の2～3時間もしくは単元全体で自分に適した学習方法や学習課題を自己選択・決定できる授業デザインを提案する。

数学的活動として昨年度と同様、ア、イ、ウの三つの活動を必ず行うこととする(図2-5)。

| | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------|
| ア：考えを図式化する | イ：考えを順序立てる | ウ：自分の考えを伝え合う |
| | | |
| <p>ア：考えを図式化する例 (昨年度 3年生の実践より)</p> | <p>イ：考えを順序立てる例 (昨年度 5年生の実践より)</p> | |

図 2-5 数学的な活動の例

右に示すのは、昨年度の実践後に行ったアンケートの結果である。考えを図式化し、相手に考えを伝える数学的活動により、筋道立てて考え、簡潔・明瞭・的確に表現する力を高めることができた。本年度も「全体での問題発見・解決プロセス」において、この三つの数学的活動を基本として行っていくものとする。

・少しでもわかってもらえるように一回一回の説明の仕方を改善して次に生かせるように意識するようになった

・図やグラフ、表などを使って説明するとわかりやすく伝えることがわかったから、どのような図や表、グラフで表せるかを考えることが多くなった

①単元末課題選択学習（2～3時間）

単元末課題選択学習の授業デザインは、「学習の個性化での問題発見・解決プロセス」を単元末に2～3時間程度設定し、児童が自分の到達度や興味・関心に応じて学習課題を選択し学習を進めるものである。学習課題は、学力層に応じた複数のオーセンティックな学習課題を提供する。児童は学習課題を選択し、2～3時間の中で学習を調整しながら学び進めていく。

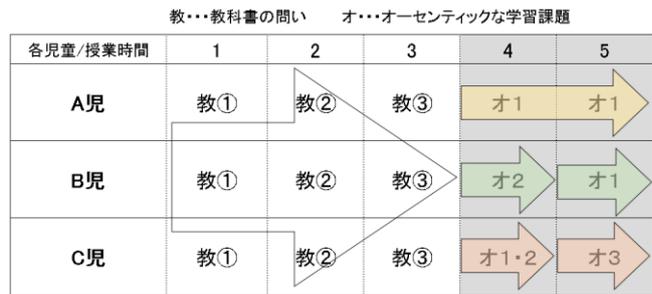


図 2-6 単元末課題選択学習の例

児童に委ねる時間を2～3時間にするだけで、例えば運動場や体育館などで行うような長時間を要する学習課題も設定することができ、日常や社会で働く数学的な見方・考え方をより伸ばすことができると考える。ここでのオーセンティックな学習課題とは、「全体での問題発見・解決プロセス」（図2-6：単元の1時間目から3時間目）で育んだ数学的な見方・考え方を働かせ、知識や技能などを生かす必要があるものにする。

②単元全体課題選択学習

単元全体課題選択学習の授業デザインは、指導者によって提示された問題や学習課題をどの順序で学習し、どれぐらいの時間をかけるのか一人一人が学習計画を立て、単元を通して自分に合ったペースで学習を進めていくものである。つまり、児童に委ねる時間を単元全体に伸ばしたものである。

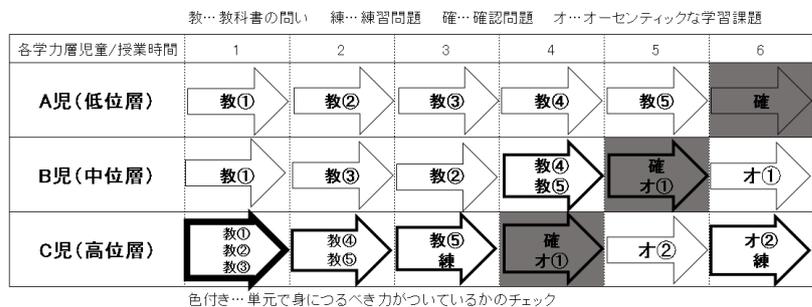


図 2-7 単元全体課題選択学習の例

この授業デザインでは、次の二つを単元の導入で児童に提示する。

・取り組む問題や学習課題（オーセンティックな学習課題を含む）

学習の意欲を高める。自分の学習到達度や理解度を振り返り、取り組む問題や学習課題、学習ペースを考えるようにする。

・単元計画表（単元目標を含む）

何を学ぶ単元であるのか、何ができるようになればよいのか、学習課題や学習活動の意図・意味を見いだせるようにする。

問題や学習課題は、主に教科書の問題と、オーセンティックな学習課題である。ただし、教科書には考え方や答えが書いてあることが多いため、問題や学習の手順のみを書いた学習プリントを作成し提示することとする。具体については第3章で述べる。また、単元計画は、本市の京都市小学校教育課程指導計画「京都市スタンダード」や教科書の指導書をもとに作成することができる。

単元の導入では、オーセンティックな学習課題を紹介することで児童の学習意欲を高めたり、単元計画からこの単元で何を学ぶ必要があるのかを確認めたりする。子どもたちは、提示された問題や学習課題、単元計画を見ながら、いつ、どの問題、どの学習課題に取り組むのか自分の学習計画を立て、単元を通して学習方法を自己選択・決定しながら学習を進める。基本的には、提示された単元計画に沿って教科書の問題を順に解いていくことになるだろうが、児童によっては自分の解きやすい学習課題から取り組む場合もあるだろう（図2-7）。また、オーセンティックな学習課題に取り組む前に、単元で身につけるべき力が付いているのかを確認する確認問題を必ず一人で取り組むようにする。指導者は、提出された答案をチェックし、間違いがあったり、説明が不十分であったりした場合は、再度別の問題に取り組むよう促す。そして、GIGA端末の共有機能等を活用しながら一人一人の進捗状況を確認し、単元の目標が達成できるように、個に応じた指導を行っていく。

この授業デザインによって、1時間に1問ずつ学習課題を解決したり、1時間の中で二つの学習課題

を解決したり、より発展的なオーセンティックな学習課題に取り組んだりするなど、自分の学習到達度や理解度に応じて自分に合ったペースで学習を進めることができる。また、学習を進めていく中でわからないことがあれば、前の問題に立ち戻りもう一度理解し直したり、先に学びを進めている友だちに教えてもらったりすることもできる。

学習到達度や理解度は一人一人異なるため、自分に合ったペースで協働的に学び進めることによって、より一人一人の資質・能力を高めていくことができると考える。また、学習の学び方を日々調整することで、自分に適した学び方を自覚することもできると考える。

第3節 指導者の役割

「個別最適な学び」とは「個に応じた指導」を学習者の視点から整理した概念であるから、子どもが自由勝手に学習を進めていく学びをさすのではなく、指導者には教科等の目標を達成できるように、学びを深めるための様々な指導や支援が求められる。

- ・個別支援
- ・理解を深める追発問
- ・子ども同士をつなぐコーディネート
- ・よりよい考え方や表現の仕方を共有

本研究では、指導者の役割として昨年度から行っている左記の指導や支援を継続して行うこととする。

学級には多様な子どもが在籍しているからこそ、指導者は子どもの理解度や学びの行動をよく見取る必要がある。

つまり、つまずいている子どもがいればヒントカードを提供したり、

そばで助言をしながら一緒に問題を解いたりするなど、きめ細かな個別支援を行う。答えを求めることに終始してしまう子どもや、わかったつもりになったまま次の学習活動に移ってしまう子どももいるだろう。そのようなとき、何を根拠にそのように考えたのかを問うたり、考え方や答えが異なる子ども同士をつなぐことで必要感をもって説明することを促したり、本時・単元で身に付けてほしい考え方を表す発言や、説明の仕方を全体に共有したりする。子ども一人一人の学習状況を見取り、適切な指導や支援を随所で行っていくことで、算数科・数学科で育成を目指す資質・能力をより高めていく。具体的な指導者の発問や動きについては、昨年度の研究実践でも述べているので参考にさせていただきたい(12)。

(10) 奈須正裕『「資質・能力」と学びのメカニズム』 東洋館出版社 2017.5 pp.166-168

(11) 前掲(10) pp.166-168

(12) 前掲(8) pp.70-71

第3章 研究実践の実際

第1節 中学校での実践

中学校の研究実践は京都市立中学校2校（以下「A校」「B校」）の3年生を対象に行った。本節では、学習方法の選択（単元末に至る授業：20～30分間）、課題の選択（単元末：50分間）の授業実践について述べる。生徒に学習方法や学習課題の選択を委ねる実践は、生徒が学び方を学んでいなければ難しいが、本実践での生徒は、研究協力員のもと第2章第2節で述べた数学的活動を通して場面によって協働的に学ぶ経験を積み上げた状態が出発点となっている。

(1) 数学科でのオーセンティックな学習課題について

本実践を行うにあたり、次の3点を意識してオーセンティックな学習課題を作成した。

- ①既習の学習内容を活用する必要がある日常や社会生活での場面を取り入れた学習課題
- ②式、図、表、グラフなど数学的な表現を相互に関連付けて表すことができる学習課題
- ③解が一つにならない、生徒自身が条件を設定し説明する学習課題

①の視点は本研究のねらいである、数学科の学習場面に限らず様々な文脈の中で働かせることのできる数学的な見方・考え方を伸ばす意図がある。そのとき既習事項を活用することで教科の目標の達成につながると考える。

②の視点は数学的な表現を相互に関連付けて表すことで、日常や社会生活での場面や数学の場면을数学的に表現して解決することを通して、数学的な見方・考え方を働かせることができるようになり、そのよさを実感させる意図がある。

③の視点における数学的な見方・考え方は、決まった解を求めるために働かせるだけでなく、自分で解決に向けての見通しや条件を考え、学習したことを生かしながら問題発見したり解決したりできる力を育てていくことになると考えた。

本実践では課題の選択（単元末：50分間）として提供することにした。

（２）実践の具体

○学習方法の選択（単元末に至る授業：20～30分間）～3年生「関数 $y=ax^2$ 」（全16時間）～

本実践はA校3年生「4章 関数 $y=ax^2$ 」単元で、生徒が学習方法を自己選択・決定して学び進める実践である。本単元は、具体的な事象における二つの数量の変化や対応を調べることを通して、関数 $y=ax^2$ について、変化の割合やグラフの特徴など関数の理解を深め、関数関係に着目し、その特徴を表、式、グラフを相互に関連付けて考察することを主なねらいとしている。指導者は単元の中の第3時、第5時、第9時、第10時の授業で「今日の課題」を設定し、50分間の授業の前半や後半の一部（20～30分間）を生徒に委ねる実践を行った。

【第3時/全16時間】

右に示すのは第3時の授業後半に取り組んだ課題である(図3-1)。この時間は、「知識及び技能」を習得するための全体指導→「今日の課題」(20分程度)→まとめ、振り返り」という展開で授業を行った。全体指導では、「関数 $y=ax^2$ において与えられた条件から式をつくり、 x の値が決まったときの y の値を求める」方法について学んだ。

多くの生徒は問題文から式をつくったり、 x に値を代入して y の値を求めたりすることはできるので、教科書やノートなどを見直すと(1)(2)を解くことはできる。しかし、(3)は値を求めるのではなく x の値の個数を求める問いである。そこで、学んだ知識や技能を使ってどのように解を導き出すのか、よりよい方法を考えて他者と考えを説明し合う必然性から「協働的な学び」が生まれると考えた。

この学習時間に入る前に指導者は次の指示をした。

- ・教科書やノート、GIGA 端末など何を見て問題を解いてもよい
- ・どのように考えるのかわからないとき、自分の考え方を確認したいときに誰かと話し合ってもよい
- ・周りの友だちがまだ考えているときは、教室の後ろなどで他の友だちと話し合ってもよい

生徒はそれぞれ課題解決に取り組み始めた。関数 $y=ax^2$ では、ある y の値に対する x の値は二つ存在する。生徒Aはこの性質を使って考え、 x の値は180通りであるとノートに記述した(図3-2)。また、生徒Bは表を用いて x の値が正の整数である場合を調べ、同様に x の値が負の整数である場合もあることから x の値は6通りであると考えた(次ページ図3-3)。

この活動では教科書やノート、GIGA端末の過去の学習内容を見直すなど、学習道具を選択して学ぶ生徒が見られた。一方、自分の考えをかき終えてから他者と考え方を伝え合う様子は見られなかった。

y は x の2乗に比例し、 $x=1$ のとき $y=6$ である。
 (1) $x=2$ のときの y の値を求めなさい
 (2) $y=150$ のときの x の値を求めなさい
 (3) y の値が2桁の整数のとき、 x の値は何通り考えられますか。

図3-1 第3時の「今日の課題」

(3) y の値 10～99
 x の値は(2)より y の値に対して2つ
 5つ $99-10+1=90$
 $90 \times 2 = 180$
 180通り

図3-2 生徒Aの考え

そこで、開始から10分後に指導者が「そろそろ、自分の考えをかけた人もいると思うので、周りの人と確認してみようか。もし、隣の人がまだ解いている途中だったら、席を離れて交流してもいいよ」と働きかけたことで、徐々に周りの生徒と考えを伝え合ったり、確認したりする姿が見られるようになった(図3-4)。生徒Aと生徒Bは自分の考えを伝え合い、授業終末には相手の考えを書き加えたノートにGIGA端末で提出した。二人学びをすることによって自分になかった視点を獲得することができたようである。

「今日の課題」(図3-1)の(1)(2)は全員が正解となる解を導き出すことができていたが、(3)は x の範囲が整数であるとは限らないため、生徒Aの考え方が解としての条件を満たしている。しかし、生徒Bが最初に考えたように x の値が整数の場合のみを考えていたり、考え方の記述が不十分だったりした生徒が他にいた。そのため指導者は、全員が提出したノートをGIGA端末の機能を使って、次時の授業の冒頭で全体で数の範囲を拡張した考え方を共有した。

この時間の生徒の振り返りには「教科書やロイロ※から学んだ」「多くの人から考えを聞いたことで、自分の考えについて見直すことができた」という記述があり、教科書やGIGA端末などを活用したり、一人で考えるだけではなく友だちと考えを伝え合ったりしていた。学習方法を選択して学ぶことで自分とは異なる視点で考えたり、自分の考えについて見直したりすることができ、理解につながったことがうかがえる。このことから生徒が学習方法を自己選択・決定する時間を繰り返し設定していくことが大切であると感じた。

※「ロイロノート」本市で使用している授業支援ソフト

【第10時/全16時間】

図3-5は第10時の授業前半に取り組んだ「今日の課題」である。この時間は「今日の課題」(20分程度)→知識や技能を確認する練習問題→まとめ、振り返り」という展開で授業を行った。前時まで、関数 $y=ax^2$ の表から式をつくることや式から表をかくこと、表からグラフをかくこと、比例定数 a が変わったときのグラフの特徴について学んだ。そこで「今日の課題」は比例定数について考えを広げることができる学習課題とした。

$y=ax^2$ の式で表されるグラフについて考える。
 原点 O 、グラフ上の点 A 、 A から x 軸、 y 軸上への垂線と x 軸、 y 軸との交点をそれぞれ B 、 C とする。
 a 、 x が整数であり、長方形 $OBAC$ の周りの長さが42であるとき、 a 、 x 、 y の値はどのように考えられるか、理由も考えて説明しましょう。

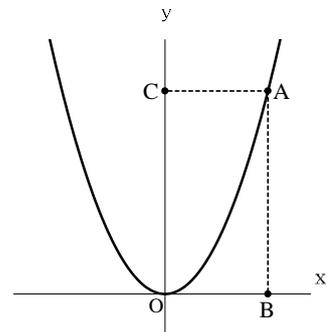


図3-5 第10時の「今日の課題」

生徒は開始後すぐに教科書やGIGA端末を見直しながら学び始め、5分後には席を移動して友だちとどのように考えたのか話し合う姿が見られた。また、一人で考えてもどのように解決するかがわからないため、友だちに考え方を聞いて取り組む生徒もいた。授業の一部(20分程度)で学習方法を選択する時間を設定して学びを進めることを繰り返し行ってきたために、この時間は指導者が改めて指示を出さなくても、生徒自身が自分のタイミングで一人学びや学び合いを行っていた。

生徒Cは問題にかかかれているグラフを見て a の値は正の整数であると考えたようである。そして、自分

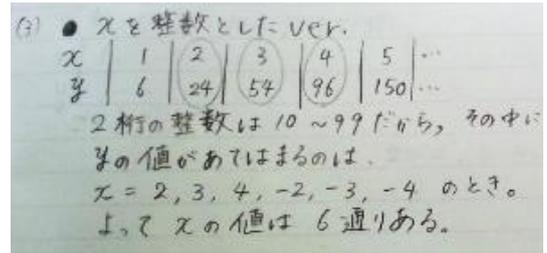


図3-3 生徒Bの考え



図3-4 指導者の指示による学び合い

の考え方が正しいか確認するために席を立ち、生徒Dの席まで移動して(図3-6)下記のようなやり取りを行った。

生徒C「この場合、 a の値で考えられるのは1と2の二つやんな？」
 生徒D「 a が整数とかいてあるし、グラフが下向きの場合も考えられるよ」
 生徒C「これ(グラフ)は関係ないってこと？」
 生徒D「(グラフの)形が一応与えられているだけ」
 生徒C「このグラフは考えるための参考の図ということか」



図3-6 考えを伝え合う様子

生徒Cは問題にかかれたグラフの場合についてのみを考えていたが、生徒Dの考えを聞くことによって問題に適したグラフは他にも考えられることに気付いたようである。生徒Cはこの考えをもとに自分の考え(図3-7)をまとめて提出した。生徒Dは当てはまる場合を表にかいて考えていた(図3-8)。

$(xの絶対値)+(yの絶対値)=21$ …① である。
 また、 $y=ax^2$ で a が整数だから、
 y は x^2 の倍数…② であると分かる。
 ①、②を満たすような x,y の値を求めると、
 $(x,y)=(1,20)$ …③ $(x,y)=(-1,20)$ …④
 $(x,y)=(1,-20)$ …⑤ $(x,y)=(-1,-20)$ …⑥
 $(x,y)=(3,18)$ …⑦ $(x,y)=(-3,18)$ …⑧
 $(x,y)=(3,-18)$ …⑨ $(x,y)=(-3,-18)$ …⑩
 となる。
 ③~⑩を $y=ax^2$ に代入すると、
 ③… $a=20, x=1, y=20$ ④… $a=-20, x=-1, y=20$
 ⑤… $a=-20, x=1, y=-20$ ⑥… $a=20, x=-1, y=-20$
 ⑦… $a=2, x=3, y=18$ ⑧… $a=2, x=-3, y=18$
 ⑨… $a=-2, x=3, y=-18$ ⑩… $a=-2, x=-3, y=-18$
 となり、これらが a,x,y の値となる。

図3-7 生徒Cの考え (GIGA 端末)

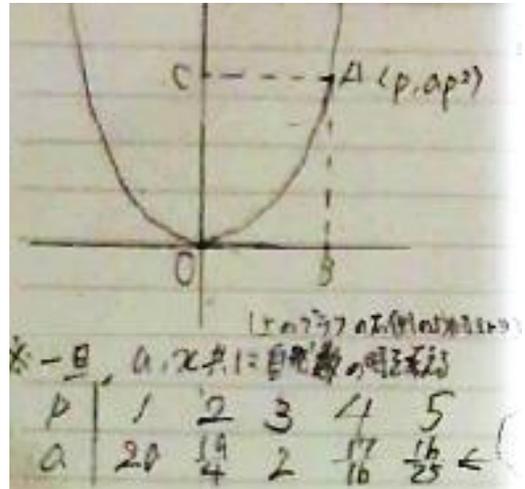


図3-8 生徒Dの考え

振り返りには次のような記述があった。

生徒C：友だちの意見を聞いて、「負の数」の場合について自分の考えをさらに深めることができた。
 友だちに自分の考えを説明する際に、問題文をもとに、一つ一つ順序立てて言うことで、自分の思考の流れをつかむことができた。
 生徒D：友だちの説明を聞いたことで、より形式的な考え方を知ることができた。

生徒Cは生徒Dと考えを伝え合うことで、自分の考え方に足りなかった部分に気付いたようである。また、生徒Dは解となる組み合わせを数え上げたが、生徒Cの考え方から一般的に考える方法を知ることができたようである。この時間の他の生徒の振り返りには、

- ・説明の順序や、よりわかりやすくするために提示しながら伝える方法をお互いで教えられた
- ・友だちの考え方を聞くと、「こんな解き方もあるのか」という新しい発見もできた

という記述があり、学習方法を選択して学び進めることで、学びが深まったり、広がったりしたことがうかがえる。

このように、昨年度から「思考過程の見える化」をすること、すなわち自分の考えをかき表したり説明したりする数学的活動を通して、協働的に学びを深めることができる子どもたちに育てていることを出発点として、日々の授業の一部の時間(授業の前半か後半の20分~30分)に生徒が学習方法を選択して学び進める時間を設定したところ初めは、【第3時】の実践にあるように指導者の働きかけがあつて生

徒は学習方法の選択を試みていったが、実践を繰り返し行うことで【第10時】の実践のように指導者が指示を出さなくても、生徒がそれぞれの学びに進むことができるようになっていった。学習方法を選択する経験を積むことで、生徒自身が自分に適した学びができるようになり、考えを広げたり、理解を深めたりすることにつながったと考えられる。

一方、実践を通して課題も見えてきた。実践後のアンケートには学習方法を選択して学び進めることについて「分からなかったときは、すぐに友だちに聞きに行って理解をすることができるので良かったと思う。」という記述があった。他者と学び合うのではなく、解き終えた友だちの考え方や答えを聞いたり写したりするだけになっている生徒もいたことになる。

初期段階では指導者が適切な指示をし、指示を徐々に減らしていくことで生徒は自分に適した学習方法で学びを進めることにつながるが、学習課題の難易度によっては自力解決することができない生徒がいたこともたしかである。全ての生徒が同じ「今日の課題」に取り組んだが、生徒に時間を委ねるだけでは学びが深まらないこともあり、生徒にとって適切な難易度の学習課題の設定がやはり必要である。

○課題の選択（単元末：50分間）～3年生「図形と相似」（全25時間）～

単元末にオーセンティックな学習課題や単元の学習内容を活用して取り組める学習課題など難易度が異なる複数の学習課題を設定し、生徒が自分の理解度に合わせて学習課題を選択し、学びを進める授業となるよう実践を進めた。

本実践はB校3年生「5章 図形と相似」単元の全25時間のうちの24時間目に単元末課題①～④を設定して行った。本単元は、三角形の相似条件などを用いて図形の性質を論理的に確かめ、数学的な推論の必要性や意味及び方法の理解を深め、論理的に考察し表現する力を養うこと、相似の定義を基本的な立体にあてはめて理解し、相似な図形の性質を用いて図形の計量ができるようにすることを主なねらいとしている。単元末課題①～④は難易度が異なるが、どの課題を選択して解いても本単元の目標を達成できる課題となるように設定した。

単元末課題①

上賀茂神社（標高88m）から比叡山山頂（標高848m）を見上げる。比叡山山頂を直接見たいとき、間にある建物などの高さは何m以下である必要があるかを考える。上賀茂神社と比叡山の2地点の地図上の距離が6831mのとき、距離と高さの関係について理由も含めて説明しましょう。また、実際に見ることができるかどうかを考えてみましょう。



出典：地理院地図 (<https://maps.gsi.go.jp/>)

・地理院地図を加工して作成

【学習課題の意図】

- ・相似な図形の性質が使える日常の場面について考える。
- ・2点間の距離と高さの関係について、相似な図形の性質を用いて説明できるようにする。

<考える手法>

- ・式、図、表などを用いて距離と高さの関係を表す。
- ・実際の距離や高さについて考察し、説明する。

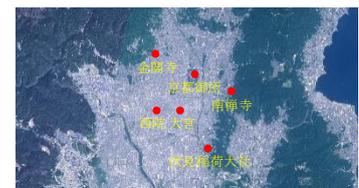
単元末課題②

下の地図上で西院～大宮間は1.4kmです。

(1) 次のそれぞれの距離を求め、どのように考えたかを説明しましょう。

①金閣寺～京都御所 ②金閣寺～南禅寺 ③南禅寺～伏見稲荷大社

(2) 地図上で、金閣寺、京都御所、南禅寺がほぼ一直線上にあり、京都御所～大宮を結ぶ直線と南禅寺～伏見稲荷大社を結ぶ直線が平行であると考えられるとき、京都御所～大宮の距離はどのように考えられるかを(1)の結果を使って説明しましょう。



出典：地理院地図 (<https://maps.gsi.go.jp/>)

・地理院地図を加工して作成

【学習課題の意図】

- ・相似な図形の性質が使える日常の場面を考えるようにする。
- ・平面上の2点間の距離について、相似な図形の性質を使って考えて説明できるようにする。

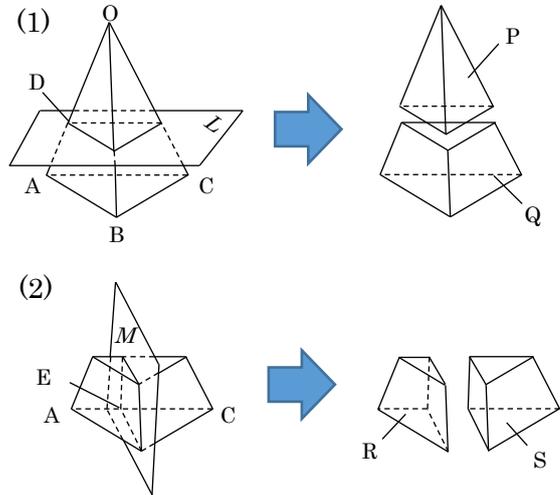
<考える手法>

- ・2点間の距離について単位量を用いて説明する。
- ・地図上で図形を見だし、距離がどのように表せるかを説明する。

単元末課題③

次の図(1)のように、三角錐OABCの底面ABCに平行な平面Lが、辺OAと点Dで交わり、 $OD : DA = 2 : 1$ です。平面Lで分けられた二つの立体をP、Qとします。また、図(2)のように、OBを通り、立体Qの底面ABCに垂直な平面Mが、辺ACと点Eで交わり、 $AE : EC = 1 : 2$ です。平面Mで分けられた二つの立体をR、Sとします。

三角錐OABCの体積が 81cm^3 であるとき、立体P、Rの体積はどのようになるか、体積の比を使って説明しましょう。



【学習課題の意図】

- ・分割した立体の体積について、相似な図形の体積の比を考えたり、高さが共通である立体の体積の比を考えたりして説明できるようにする。

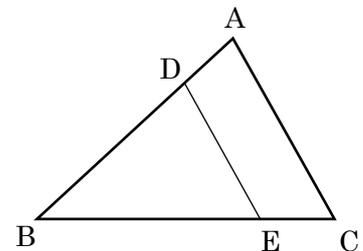
<考える手法>

- ・分割した立体の体積の比について考える。
- ・分割した立体の体積の求め方を体積の比を使って説明する。

単元末課題④

次の図で $AC // DE$ であり、 $BD : DA = 3 : 1$ 、 $\triangle ABC$ の面積は 96cm^2 です。

- ①相似な図形を見つけて記号で表し、なぜ相似だといえるかを説明しましょう。
- ②相似な図形について相似比と面積比はどのようになるかを説明しましょう。
- ③ $\triangle DBE$ と四角形ADECの面積を求めて、その求め方を説明しましょう。



【学習課題の意図】

- ・2つの三角形の相似を証明する。
- ・相似な図形の面積について面積比を用いて説明する。

<考える手法>

- ・相似な図形を見だして相似であることを証明する。
- ・面積比を用いて図形の面積を求める。

指導者は単元末課題①～④をGIGA端末で生徒に配布した。どの学習課題に取り組んでもよいこと、全てを解く必要はないこと、難易度は課題番号順に易しくなっていくことを生徒に伝えた。

生徒Eは単元末課題①を選択した。一人で取り組み始め、ノートに図をかいて考えた(図3-9)。地図中の2地点と山頂を線分で結んで直角三角形を作図すると、相似な図形の性

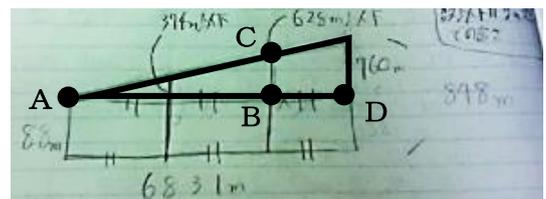


図3-9 生徒Eの考え
(太線と太文字は筆者による加筆)

質が使えると考えたようである。

生徒Fも同じく単元末課題①に取り組み始めたが、途中で行き詰ったために、生徒Eと話し合うことにした。隣で考えていた生徒Gもこの中に加わり、単元末課題①について3人で解き方を考えることになった(図3-10)。

生徒Eと生徒Fは生徒Eのノート(前ページ図3-9)を示しながら、次のようなやりとりをして学びを進めた。

生徒F「この距離(ABとAD)の比率がわかったらいいのではないか」
 生徒E「でも、(ABが)どんなときにこの比率が成り立つのかわからない」
 生徒F「距離と高さ(ABとBC)をどのように出せばいいのかな?先生、教えてください」

生徒Eと生徒Fは図をもとに辺の比に着目し、相似比を用いて距離や高さが求まるのではないかと解決への方針を力を合わせて考えたが、生徒Eは具体的な値をあてはめれば求めることができると考えていたものの、あらゆる地点にあてはまる表し方がわからず行き詰ったために、生徒Fは指導者に助けを求めた。

この発言に対して指導者は「(相似比を使って距離や高さを求めようとしている)考え方はいいと思うけど、一般的に表したらどうなるかな?」と問いかけた。生徒Eが考えたようにABがわかれば相似な図形の性質を使い計算によりBCを求めることができるが、あらゆる値を当てはめるのではなく、式で表して一般化することにより、どのような距離における高さでも求めることができると気付かせようとした。こうして生徒E、F、Gは、文字を用いて式で表せることを理解し、どのような式で表せるかについて考えた。

生徒Gは図と式、考え方の説明をノートにかき表した(図3-11)。そして振り返りに「縮図を書いて考え、問題文だけじゃわからなかったことを簡単に求めることができた。グループ内で考えを共有しながら、この場合だったらどうなるかなど、話し合いながら学ぶことができた。」と記述している。図式化し、他者と説明し合うことで、簡単に求められる考え方や自分とは違う考え方に気付くことができるなど、数学的活動を通して協働的に学びを深めることができていた。

一方、全体学習で扱った内容に近い単元末課題④に取り組んだ生徒もいる。生徒Hは教科書の内容を振り返りながら一人で取り組んだが、どのように解けばよいかわからない様子であった。そこで指導者は、教科書やノートのどの部分を見直せば考えることができるのかなどを伝え、生徒Hが一人で学び進められるように支援を行った。しかし、生徒Hはそれでもわからなかったので、同じく単元末課題④に取り組んでいた生徒Iに考え方を聞くために助けを求めた(図3-12)。

生徒Hは教科書やノートといった学習道具を選択して自力解決をしようと取り組んだ。一人で考えるだけでは解決できなかったが、指導者の支援や生徒Iに教えてもらうことで時間いっぱいかけて取り組み、解を求めることや説明を記述してGIGA端末で提出することができた。また、生徒Iは単元末課題④を解決してなお時間に余裕があったために、単元末課題③にも取り組み、授業後に提出した。このように、生徒H、Iは自分に必要だと思った学習方法、自分の理解度に合わせた学習課題を選択し、単元で学んだ学習内容を活用しな



図3-10 解き方を考える様子

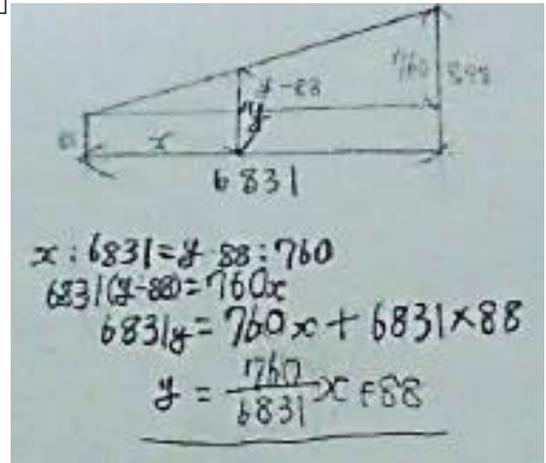


図3-11 生徒Gの考え



図3-12 友だちに考え方を聞く様子

がら自らに適した学びに取り組めたことがうかがえる。

生徒E、F、Gのように単元末課題①に取り組んだのは学力高位層、中位層の生徒であった。また、生徒H、Iのように単元末課題④に取り組んだのは学力低位層の生徒が多かった。どちらの学習課題に取り組んだ生徒も自分に適した難易度の学習課題に取り組めることや、指導者の様々な支援によって課題解決に至ることができた。実践後に振り返りを行ったところ以下のような回答が得られた。

生徒E：自分のレベルに合わせて問題が解ける。みんなと意見を出し合って答えがだせるから学びが多い。

生徒J：自分で課題を選択するのはよかったが、友だちと問題を解く時間が一時間では少なかった。

生徒K：自分のレベルにあった問題を解くことができるため、自分のレベルをやってる人が少なかったり、教えてくれる人が別の問題をしている場合、一人でしなければならぬので困る。

生徒Eは自分の理解度に合わせて学習課題を選択するよさや、他者と協働的に学ぶことのよさを実感したようである。一方、中には時間が足りなくて解き切れなかった生徒や、友だちに聞くことができなかったという生徒もいた。生徒Jは学習課題を選択して取り組んだものの、授業時間内には解決に至らなかったようである。自分の理解度を把握できておらず、難しい問題に取り組んでいたことが要因の一つとして考えられる。また、生徒Kのように自分の理解度に合った学習課題を選択して取り組んだものの、他の生徒が自分とは違う学習課題に取り組んでいたために、自分の考え方を伝えることができず、学びが深まらなかった生徒もいたようである。

全ての生徒が自分に適した学習方法や学習課題を選択できるようにするためには、指導者は学習課題を工夫するだけでなく、同じ学習課題に取り組む生徒同士をつないだり、生徒が行き詰まったときに追発問を行うなどの支援を行ったりすることが大切である。

実践後のアンケートには次のような教科の学びに近い記述も見られた。

- ・相似な図形の学習（で学んだ解き方を使って）の建物の高さが同じぐらいに見えるか（の解き方を使って）、どれぐらいの高さの建物を建てればいいのかを考えるのに役立つと思いました。
- ・（高さが違う）東京タワーとスカイツリーを同じ長さで見たいとき（辺の比が等しい性質を使って）計算して求められるなあと思った。

これらの生徒の記述から、学習方法や学習課題を選択する経験を積むことで、学び方を学ぶことができ、その際オーセンティックな学習課題に取り組むことで日常の場面で数学的な見方・考え方を働かせることにつなげることができると考えられる。

第2節 小学校での実践

小学校の研究実践は京都市立小学校2校（以下「C校」「D校」）で行った。対象学年はC校第4学年、D校第4学年、第6学年である。本節では、単元末課題選択学習（2～3時間）と単元全体課題選択学習の2時間以上を子どもたちに委ねる授業実践について述べる。

児童に学習を委ねる実践は、児童が学び方を学んでいなければ難しいことは明らかである。本実践の児童は、研究協力員のもと第2章第2節で述べた数学的活動を通して学ぶ経験を積み上げた状態である。

（1）算数科でのオーセンティックな学習課題について

単元末課題選択学習（2～3時間）と単元全体課題選択学習では、次の3点を意識して複数のオーセンティックな学習課題を作成した。

- ①既習の学習内容、他教科での学習内容、児童の生活経験と関連付けることのできる学習課題
- ②様々な場所で、実際にものの長さや重さ、時間などをはかる活動を取り入れた学習課題
- ③児童の発想を生かすクリエイティブな学習課題

①の視点は、本研究のねらいである、算数科の学習に限らず様々な文脈の中で働かせることのできる数学的な見方・考え方を伸ばす意図がある。また、既習の学習内容と関連付けることで、学習した学びを何度も活用する必要が生まれるため、より学びを深め広げることにつながると考えた。

②の視点は、魅力的な活動を取り入れることで、児童の学習意欲を高める意図がある。また、実際に目で見たり手で触れたりする経験は量感を豊かにし、学習以外の様々な場面でも数学的な見方・考え方を働かせることができるようになると考えた。

③の視点は、数学的な見方・考え方は、身の回りの課題解決に役立てたり、自分たちの人生や社会をよりよいものにしたりとすることができるものだと捉えられるようにする意図がある。学習したことを生かしながら、児童の豊かな発想をもとに、問題発見したり解決したりできる力が育まれることを期待するものである。

オーセンティックな学習課題は、児童にとって馴染みのある言葉を用いて、発展課題として提供することにした。

(2) 実践の具体

○単元末課題選択学習（2～3時間）～4年生「面積」（全11時間）～

【単元について】

本単元は、面積の単位（ cm^2 、 m^2 、 km^2 、a、ha等）について知り、正方形や長方形の面積の求め方について理解できるようにすることを主なねらいとしている。全体での問題発見・解決プロセスでは、正方形や長方形の面積は、 1cm^2 や 1m^2 の正方形が何個分あるのかと考えたり、L字型や凹字型などの複合図形を、長方形や正方形に分けて考えたりするなど、他者と共に様々な面積の求め方を考え説明する学習活動を設定し、単元で身に付けるべき力を育めるようにした。そして、「学習の個性化での問題発見・解決プロセス」では、以下のオーセンティックな学習課題を提供し、日常生活や社会でも働く見方・考え方を伸ばし、学びを深め広げることができるようにした。

発展課題1

教科書やつくえ、運動場など、自分が調べたいものや場所を、ものさしやメジャーを使って面積をもとめてみましょう。

<学習条件>

- ・もの、場所の長さを実際に測ること
- ・面積を計算で求めること
- ※三つ以上は別の単位で求めること。



【学習課題の意図】

- ・自分が興味のあるものや場所の長さを実際に測るという活動を取り入れることで児童の活動意欲を高め、量感も育む
- ・様々な場所での測定の経験が、学校の学習場面以外でも働かせることのできる数学的な見方・考え方を伸ばすことにつながる

発展課題2

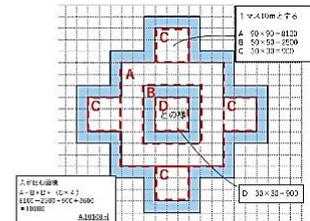
お城は敵から守るために、お城の周りにおほりを造ったり、お城を複雑な形にしたりするなど、いろいろな工夫がされています。もし、あなたがお殿様なら、どんな形のお城を造りますか。

<学習条件>

- ・方がん紙にお城の形をかくこと
- ・人が住む（お城の）面積を求めること



京都の二条城



先生が考えたお城の例

【学習課題の意図】

- ・社会科等の地図を活用した学習と関連付けることで、他教科で数学的な見方・考え方を働かせられるようにする。
- ・地図を見る際に、土地の形や建物を正方形や長方形といった図形やその組合せとして捉えられるようにする。

発展課題3

あなたは家をデザインする設計士です。

①お客さんの要望に合わせて家を設計することになりました。

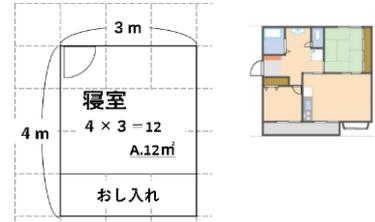
②自分が住みたい理想の家を設計することになりました。

※①②どちらか選択

あなたは、どのような家の形にしますか。また、部屋の配置をどのようにしますか。学習条件や要望に合う家を設計しましょう。

<学習条件>

- ・家の面積は、100㎡以内にする
(庭やプール、ガレージなど屋根がない部分は家の面積にはふくまない)
- ・部屋(リビング、寝室、お風呂など)は三つ以上作ること
- ・各部屋の面積(広さ)を求めること



【学習課題の意図】

- ・相手の要望に応じてデザインを提案する、クリエイティブな学習課題にすることで、児童の学習意欲を高める。
- ・社会場面を切り抜いた課題にすることで、自分の家など、身の回りにあるものにも、数学的な見方・考え方が生かされていることに気付けるようにする。

【授業の実際】

本実践では単元末に2時間連続の活動時間を設定した。児童は、全体での問題発見・解決プロセスの中で、自分に適した学び方が少しずつわかってきている状態である。今回提示する学習課題は自身の興味・関心に合わせて学習課題を自己選択してもよいことにしているが、授業開始前に次の三つのすべきことを確認した。

(確認した内容)

- ・自分に適した学習方法で取り組んでもよいが、計算は自分ですること
- ・図や式、言葉などを使って考え方を書き残すこと
- ・単元で学習したことを生かし、必ず一つ以上は時間内に解決すること

授業開始とともに、児童は自分の興味のあるものや、やってみたいと思う学習課題を選択した。問題文を読み、どんな間取りにしようかと一人でじっくり考えたり、友だちと一緒にロッカーや教室などの長さを測ったりするなど、自分に適した学習方法や解決のアイデアは多様なものとなった。発展課題②と発展課題③は、まず一人で考えようとする児童が多かった。一方、発展課題①を選択した児童は、二人から三人一組で取り組む児童が多かった。

発展課題①を選択した児童の中に、運動場の面積を求めてみたいという児童が数人いた。児童は指導者に運動場での学習の許可をもらい、メジャーを持ち運動場に向かった。安全面を考慮し事前に学生ボランティア等の人員を確保したり、児童の活動を予測してメジャーを準備しておいたりするなど、学習環境を整えることも指導の個別化に必要な条件の一つである。

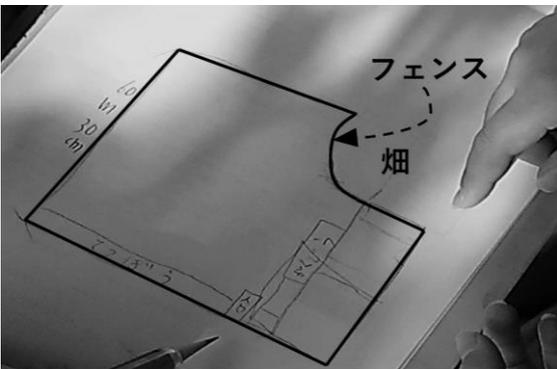


図3-13 運動場の形(太線と太文字は筆者による加筆)

ある三人組のグループは運動場に着くと、持ってきた紙に運動場の略図をかいた。そして、運動場の周りの長さを手当たり次第に測りだした。しばらくすると、測れたもののその長さをどのように生かして面積を求めればよいのかわからず悩むことになった。その理由は、実際の運動場の形は、算数科の授業でよく出題されるような整った形ではなく、複雑な形をしているからである(図3-13)。運動場内には児童館や体育倉庫があり、どこまでを運動場とみなしてよいのかも悩みの種であった。その三人はどちらかといえば算数は得意ではなかった。活動後に、なぜこの三人で学習を

ことにしたのか尋ねたところ、「かしこい人が入ると、その人たちだけが理解して、自分たちが考えることができないから」と答えた。仲がよいからという理由もあったかもしれないが、学習方法を自己選択する経験の中で、この学び方の意義を理解し、自分たちの向上につながる学習方法を自己選択していた

のである。ただ、児童は互いに考えを出し合うも、なかなか解決の糸口を見いだせない様子であった。指導者は、支援として「授業で複雑な形の面積を求めるときにはどのように考えればよかった？」と問いかけた。すると児童は、「分けて考えたり、全体から引いたりして考えた。…そうか！」と声を上げ、運動場の地面に考えをかき始めた。まず、畑を運動場の一部分とし、運動場を大きな長方形と見立てた。そして、全体から一部を引く考え方を使って、見立てた長方形から畑の部分を引き出すことで、運動場の面積を求めようと考えたのである。しかし、フェンスの向こう側は長さを測ることができなかつたため、分ける考え方で考えることになった。児童は、図3-14のように、長方形と台形の形に見立てて二つの図

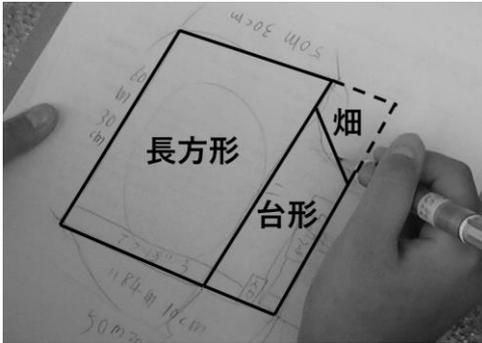


図3-14 (左) 長方形と台形に見立てた図
(太線と太文字は筆者による加筆)



(右) 考え方を話し合う児童の様子

形に分けることができた。しかし、台形の面積の求め方は第5学年の学習内容であるため、結局、面積の求め方がわからずまた悩むこととなった。指導者は、互いに意見を出し合いながら、学習した考え方を生かして解決を試みたことを褒めたのち、今回は台形の形

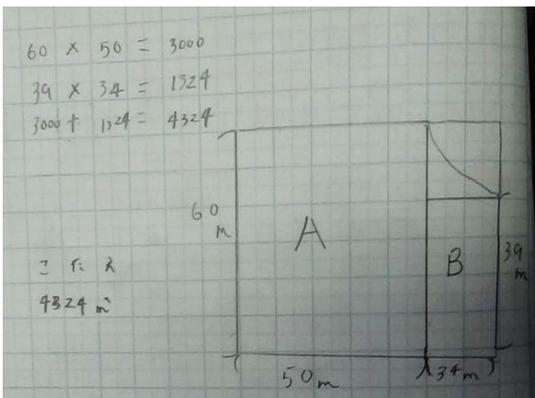


図3-15 児童が求めた運動場の面積

を長方形と捉えて考えてもよいことを伝えた。子どもたちは、運動場を二つの長方形が合わさった図形と捉え直し、どこの長さを測る必要があるのかももう一度三人で話し合った。実際の長さを測り終えたときには、学習を開始してから60分が経過していた。教室に戻った三人は、運動場の形や、測ったところの長さを共有し、各自が計算して面積を求めることができた(図3-15)。発展課題①のように、様々な場所で学習を進めることができることによって、身の回りにある課題は常に教科書のような整った形ではないことに児童は気付いただろう。数学的な見方・考え方を働かせ、複雑なものを正方形や長方形に見立てたり、学習した考え方を使ったりしながら、何としてでも解決しようとする姿が見られた。指導者の

支援を要する場面もあったが、児童はそれぞれの考えを尊重し、話し合う中で新たな発想を得て、解決に至ることができたのである。これは、本研究がねらった「個別最適な学び」と「協働的な学び」の一つの在り方として捉えられるのではないだろうか。

一方、発展課題③を選択した児童Aは、「お客さんの要望に合わせて家を設計する」課題を選び、児童Bに家についての要望を聞き取った(図3-16)。次に、学習条件にある、家の面積が100㎡に収まるように、家の形を縦10m、横10mの正方形に設定した。児童Aは聞き取った要望以外にも、児童Bがより住みたくなるようにいろいろなアイデアを出して設計していた。例えば、要望にあった庭をベランダとしても使えるようにしたこと、ベランダ(庭)の横に自分の部屋をもってこることで、すぐに庭で遊べるようにしたこと、寝室の横にトイレをもってこることで、夜トイレに行きたくなってもすぐ行けるようにしたことなどである。児童Aは自身の日常生活とつなげながら、各部屋の大きさや間取りを考えていた。こうして児童Aは児童Bに

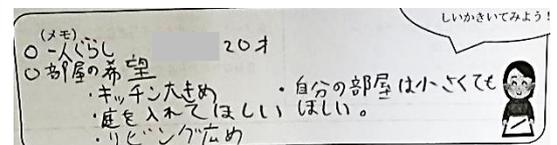


図3-16 児童Bの建設の要望

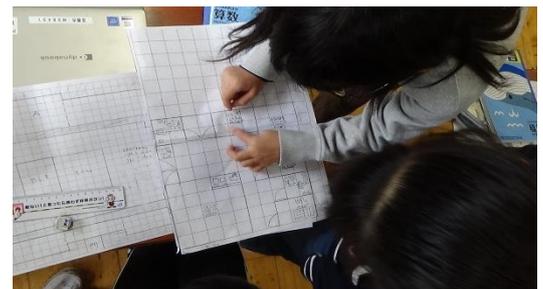


図3-17 児童Aが児童Bに考えを説明している様子

| 単元計画表 | | |
|---|--|------------------|
| 6年組番名前() | | |
| 単元 比例と反比例 (18時間) | | |
| 目標 | | |
| ・比例や反比例の意味やその性質がわかり、表やグラフに書き表すことができる。 ・比例や反比例の特徴について考え、目的に応じて表や式に表すことができる。 ・比例や反比例の考え方やそのよさを、生活や学習に生かしたりすることができる。 | | |
| 時間 /課題番号 | めあて | 教科書ページ |
| 1 | ・学習の見通しをもち、学習計画を立てる ・表を横に見て、2つの量が比例することを確かめよう | P148～150 |
| 2 | 表を縦に見て、比例する2つの量の対応する値の関係を調べよう | P151 |
| 3 | 表を横や縦に見て、比例するかどうかを調べよう | P152 |
| 4 | 比例する2つの数量の関係を、 x と y を使って式に表そう | P153 |
| 5 | 比例する2つの数量の関係を、グラフに表そう | P154～156 |
| 6 | 比例する2つの関係を表す式をもとに、グラフのかき方を考えよう | P157 |
| 7 | 比例のグラフからいろいろなことをよみとり説明しよう | P158～159 |
| 8 | ともなって変わる2つの量の関係を、表、式、グラフを使って調べよう | P160～161 |
| 9 | ・比例確認問題(チェック) | P162～163(チェック) |
| 10 11 | ・課題を選択し、自分に合った学習方法で学習を生かす | P164～167 選択課題 |
| 12 | 表を横や縦に見て、変わり方のきまりをみつけよう | P168～170 |
| 13 | 2つの数量が反比例しているかどうか表をみて判断し、そのわけを考え、説明しよう | P171 |
| 14 | 反比例する2つの数量の関係を、 x と y を使って式に表そう | P172 |
| 15 | 反比例する2つの数量の関係を、グラフに表そう | P173～P174 |
| 16 | ・反比例確認問題(チェック) | P175(チェック) |
| 17 | ・課題を選択し、自分に合った学習方法で学習を生かす | 選択課題 |
| 18 | テスト | |

図 3-20 単元計画表(例)

図3-20に示すのは、単元の初めに作った単元計画表である。灰色になっている時間の中で子どもたちは学習計画を立て、自分に適した学習方法で学び進めるようにした。

図3-21に示すのは、比例でのオーセンティックな学習課題である。児童には教科書の問題をベースとした学習プリントと確認問題を解決した後、オーセンティックな学習課題に取り組むように伝えた。

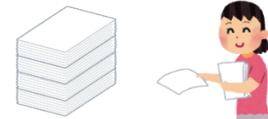
発展課題 1

あなたは国会議員に立候補することにしました。そこで自分をPRするチラシを配り、掲示板等に貼り付ける選挙活動をしたいと思います。ボランティアの方24人に協力してもらい、3600枚のチラシを配ってもらうことにしました。

しかし、1枚ずつ数えるのは大変なので、比例の考えを使って3600枚のチラシを分けたいと思います。枚数を数えずに、およそ同じ数になるようにチラシを分けるにはどうすればよいでしょうか。

<学習条件>

- ・伴って変わる二つの関係をグラフ(と表)と式に表すこと。
- ・解決方法と結論をグラフ、式と関連付けながら言葉でまとめること。



【学習課題の意図】

- ・大量のものを分ける場面で比例の考え方を生かすことができることに気付くようにする。

発展課題 2

昨年度、成人年齢が18歳に引き下げられ、選挙で投票したり、家の賃貸や携帯電話など親の同意を得ずに契約を結んだりすることができるようになりました。あなたは将来、一人暮らしや、車や家の購入、会社の経営など、自分の理想の生活が送れるようにするために、お金のマネジメント力（管理・経営する力）をつけたいと思います。そこであなたは、まず携帯電話の契約を結ぶために、無駄使いにならない、自分に適したプランをどれにするのか考えたいと思います。自分の生活を考え、1か月間の携帯電話の使用データ量を予測し、どちらのプランで契約を結ぶか考えましょう。

| 料金プラン | びったしプラン(A) | 使い放題プラン(B) |
|---------|------------|------------|
| 月額基本使用料 | 280円/1GB | 5980円 |
| 月間データ容量 | 0GB～使った分まで | ～制限なし |
| 通話し放題 | ○ | ○ |

参考 1GBのデータ量でできること。

- メール・・・・・・・・・・約2000通
- Web ページ(検索)・・・・約3500ページ
- 地図アプリ・・・・・・・・約300時間
- SNS (児童になじみのある具体的なアプリ名)
 - ・トーク (チャット) ・約50万回
 - ・電話・・・・・・・・約55時間
 - ・動画投稿サイト ・約1時間～2時間 (高画質～中画質)
 - ⋮

＜学習条件＞

- ・ 1日の使用データ量から1か月の使用データ量が予測できるグラフと式をかき表すこと。
(使用データ量は毎日同じと考えること)
- ・ 自分に合ったプラン名とその理由をグラフと関係付けて説明すること。

【学習課題の意図】

- ・ 比例の考え方が、予測を立てる際に生かせることに気付くようにする。

図 3-21 単元「比例と反比例」のオーセンティックな学習課題（比例のみ）

第6時の課題選択学習に入る前に指導者は学習の仕方について次の三点について確認した。

- ・ 前時の学び方を振り返り、自分に適した学習方法で取り組むこと。
- ・ 答えを求めるだけでなく、考え方を図示したり、順序立てたり、考えを友だちに説明したりすること。
- ・ 確認問題や発展課題の成果物の作成（計算し答えを求める部分など）は一人で行うこと。

【授業の実際】

(第6時)

児童は、学習開始とともに自分で立てた学習計画にそって学習課題を選択し、それぞれ学習を進めた。ただ、ほとんどの児童は、単元計画表で示された順番で学習課題に取り組んでいた。第6時に取り組む、教科書の問題をベースとした学習プリントの一部分を図3-22に示す。学習プリントには、学習の手順なども示し、自立的に学習を進められるようにした。また、単元や各学習課題で身に付けさせるべき力を育めるようにするために、考えさせたいところを問題1-②のように解決条件を付け加えたり、学習の手順の中に数学的活動を取り入れたりした。

児童は同じ課題を選択した友だちとペアになって学習したり、前時のノートを見ながら一人で学習を進めたりするなどし、振り返りの記述を見ると、自分が理解しやすい学習方法を選択していたといえそうである。中には、7人グループという大人数で学習を進めようとする児童もいた（次ページ図3-23）。

教科書問題 1 (P157)

単元 比例と反比例

めあて 比例の関係を表す式をもとに、グラフのかきかたを考えよう

問題 1

1mあたりの重さが0.5kgの鉄の棒があります。この鉄の棒の重さは、長さに比例しています。この鉄の棒の長さをx m、重さをy kgとして、xとyの関係を式とグラフに表しましょう。

① xとyの関係を式に表す (提出フォルダ) 問題1-①

② xとyの関係を表すグラフをかく
※グラフ名、単位、数値など、グラフとして書かなくてはいけないものも記入する (提出フォルダ) 問題1-②

学習の手順 (ヒント)

- ① 問題1 (①と②) に取り組む→ (提出フォルダ) 問題1-① (提出フォルダ) 問題1-②
- ② いつも通りの方法で、友達と考えを伝え合う
※題名や数値などの記入もれがないか、値が正確にグラフにかかれているかなど
- ③ 問題2に取り組む (友達と相談してもOK)
- ④ まとめて自分の言葉で書く (提出フォルダ) 問題2
- ⑤ 練習問題に取り組む (提出フォルダ) 問題1-練
- ⑥ 自分のめあてに合うものに取り組む

「確実に解けるようになりたい人」・・・練習問題、デジタルドリル
 「説明が上手になりたい人」・・・練習問題の解き方について説明、説明動画づくり
 「学習を生かせるようになりたい人」・・・問題作りなど

図 3-22 学習プリントの例

指導者は、大人数では話すことが目的となり学習が捗らないのではないだろうかと考えたが、あえてその場での指導はしなかった。それは、学び方を学ぶとは、学習がうまく進まない、深まらないといった失敗の経験も大切であると考えたからである。1時間内で指導すべき学習内容を全ての児童に理解させることを目的とした場合、こういった、あえてうまくいかない経験をさせてみるということはなかなかできないだろう。もちろん、児童が友だちと話すだけで何も学ばずに終わる可能性もある。しかし指導者は、児童がよりよい学び方に気付いてくれると信じ、そのとき選択した学習方法で本時は取り組ませることにした。

全体として、学習を開始して5分間は、「何求めるん?」「どうすればいいん?」といった、学び合いとはほど遠い発言が多くみられたが、徐々に選択した課題に没頭していった。7人で進める児童も、「なぜこの数値はこうなるん?」「比例は2倍、3倍と増えたら、片方も2倍、3倍になるから…」といった算数科の用語、単元で学習した知識を使って話し合う様子が見られるようになってきた。学習開始20分後には、次の学習プリントに取り組み始める児童が現れたが、早く解き終えること自体を目的とした児童は少なかった。問題を解き終えると、友だちと答え合わせを行い、「やっぱりそうやんな!」「え?なんでその答えになるん?」と、一つ一つなぜそうなのか互いの考えを順序立てて伝え合っていた。また、「わからへんから教えて」と助けを求めてきた友だちに対して、簡単な値に変えたり、表を使ったりするなどして、どうにかしてわかってもらえるよう工夫して説明する様子が教室の至るところで見られた。学習の手順で三つの数学的活動を行うように示していたが、児童によっては、適した学習方法を自己選択する中で、自ずとそれらの数学的活動を行っていた。

児童だけで、表したいことを表しやすい縦軸や横軸の目盛りの値について考えたり、比例関係を表やグラフにかき表したりすることができていた(図3-24)。本時は、4人が一つ目の学習課題に、15人が二つ目の学習課題に取り組んでいる状態で終了した。



図3-23 教室の様子

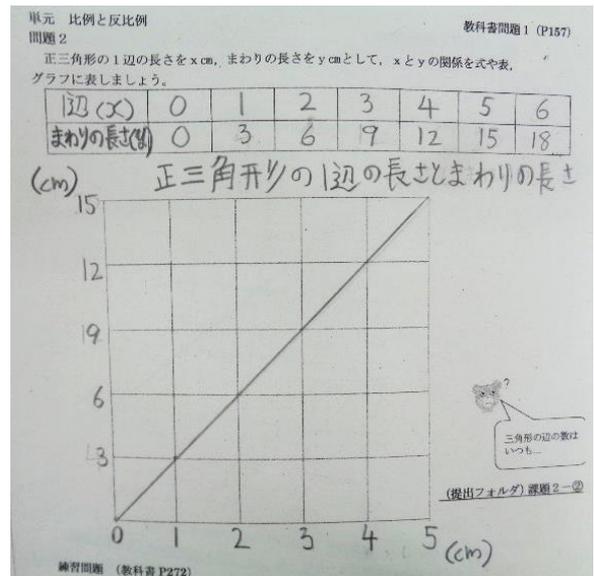


図3-24 児童の学習プリント

友だちといっしょにやるのが求め
たがでたりして
次は、友達の求め方で計算してみ
たいです。

友達といっしょに算数を
やるのがいいと思った
けど友達とかがうざい
だったけど説明してもらって
びくも説明文がかけない

図3-25 (左) 前単元での児童Gの振り返り

友達7人と求め方を考えた
でもその時に人数が多くて
もめたりすることがあったから
人数は1~4人くらいがいい
と思いました。

(右) 本単元第6時の児童Gの振り返り

(第7時)

課題選択学習では、「単元の目標の達成」と、「自分に適した学び方の自覚」を目的に、前時の学び方を必ず振り返ってから学習に取り組むように指導した。図3-25に示すのは、前時に7人グループで学習を進めた児童Gの振り返りである。前単元で、友だちと一緒に学習するよさを学び、本単元では友だちと一緒にするにしても適した人数があるということに気付いている。様々な学習方法を試せる単元設計や学習環境、学び方を振り返る場の設定によって、児童にとって最適な学び方を自覚することにつなが

っているのである。授業の始めに指導者は児童が書いた振り返りを紹介したり、なぜその学習方法がうまくいかなかったのか、なぜその学習方法が自分にとってよかったのか、その理由を児童に問うたりした。児童は、自分の学び方を振り返るだけでなく、他者の学び方を参考にしながら、第7時の学習を進めることとなった。

児童は前時の学習の続きから取り組み始めた。前時に7人グループで学習していた児童は、二人組と三人組に分かれて学習を行っていた。一方指導者は、支援を要する児童を集めて、二人同時に個別支援を行ったり、理解が不十分であると見取った児童に「走った道のりが5kmのときの走った時間は？」と問題文にはない新たな問いを投げかけたりしながら、単元で身に付けるべき技能を意識した働きかけを行っていた(図3-26)。



図 3-26 個別支援の様子

この学年の児童は、様々な学習方法を試す中で、自分の考えをもってから教科書を読んだり、友だちと話し合ったりする方がよりよい学びにつながることを理解していた。そのため、教科書の使用に制限をかけず、GIGA端末の共有フォルダもいつでも見ることができる状態にしておいた。一人学びをしている児童や二人学びでもわからない児童は、教科書を使ったり、GIGA端末で共有された友だちの考えを見たりしながら学習を進めていた。一つ目の学習課題(学習プリント)を終えた児童の中には、二つ目の学習課題に取り組む児童もいれば、教科書の練習問題やデジタルドリルに取り組む児童もいた。学びを生かしたい児童は問題作りに取り組んでいた。

本時は、11人が三つ目の学習課題に、8人が二つ目の学習課題に、1人が一つ目の学習課題に取り組んでいる状態で終了した。本単元に限ったことではないが、子どもたちは指導書等に目安として設定されている学習時間よりも早く学習を進めることができるということがわかってきた。ただし、学習が速く進むことがいつも良いというわけではない。児童の実態や学習内容に合わせて圧縮できそうな時間を学習の振り返りや学びを生かす活動に充てるなど、単元計画を立てる際に、適切な時間や学習活動を設定する必要があるということである。

(第8時以降)

第8時の開始時に、指導者は友だちと一緒に学習することでわかったつもりになっている場合があると注意を促した。発展課題に取り組む前に、単元で学習した内容を理解できていることが重要であることを説いた。この時間に全ての児童が三つ目の学習課題、もしくは教科書の練習問題や確認問題に取り組んでいた。本実践では、学習するペースを児童が自分でコントロールすることができる。児童はそのよさを生かし、自分の理解が不十分であれば自分の判断で何度も練習問題に取り組んだり、理解できるまで友だちに聞いたりしていた(図3-27)。

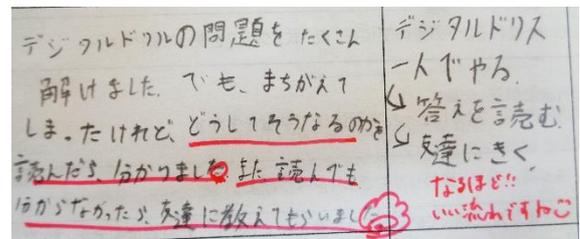


図 3-27 児童の振り返りの記述

発展課題 1

あなたは国会議員に立候補することにしました。そこで自分をPRするチラシを配り、掲示板等に貼り付ける選挙活動をしたいと思います。ボランティアの方24人に協力してもらい、3600枚のチラシを配ってもらうことにしました。しかし、1枚ずつ数えるのは大変なので、比例の考えを使って3600枚のチラシを分けたいと思います。枚数を数えずに、およそ同じ数になるようにチラシを分けるにはどうすればよいでしょうか。

図 3-28 発展課題1の問題文

場合の一人当たりの分量を計算で求めた(次ページ図3-29)。一人当たりの枚数と厚さは150枚、1.3833...cmとなった。児童は、既習の概数の考え方を使い、約1.4cmずつ分ければ、150枚ずつに分けることができると考えた。実際に1.4cmで分け、枚数を数えたところ、162枚であった。誤差はあったものの、考

第9時以降には発展課題に取り組む児童が現れ始めた。発展課題1(図3-28)に取り組んだ児童は、「チラシの枚数(枚)」と「チラシの厚さ(cm)」が比例関係であると考えた。そこでまず、コピー用紙をチラシとして見立て、3600枚分のコピー用紙を指導者に用意してもらうことにした。次に、3600枚分の用紙の厚さを測り、24人分で分けた

え方としてはおおよそ合っていたことを確認していた。

少し遅れて発展課題1に取り組んだ児童は、もっと正確な分け方はできないかと考えていた。児童Hは「チラシの枚数」と「チラシの厚さ」が比例の関係になっているという見方は同じであっても、1mmの厚さ当たりの枚数から、一人当たりの数量を求めることができると考えた。児童Iは別の見方をし、「チラシの枚数」と「チラシの重さ」が比例関係であると考えた。単元全体課題選択学習では学習進度が一人一人違うため、ある児童が学習課題に取り組む前に、既に他の児童が解決を終えている場合がある。しかし、児童は解決し終えている友だちの考えを真似するのではなく、自分なりの数学的な見方・考え方を働かせて解決するようになっていたのである。児童Hや児童Iはそれぞれ厚さや重さをはかり、一人当たりの分量を計算で求めた(図3-30)。実際の枚数を数えたところ、児童Hの考えは誤差1枚、児童Iの考えは誤差なしという結果であった。指導者は、授業の終末にそれぞれの児童の考え方や解き方などを全体で共有し、児童の学びを価値付けていた。



図 3-29 チラシの厚さを測る児童の様子

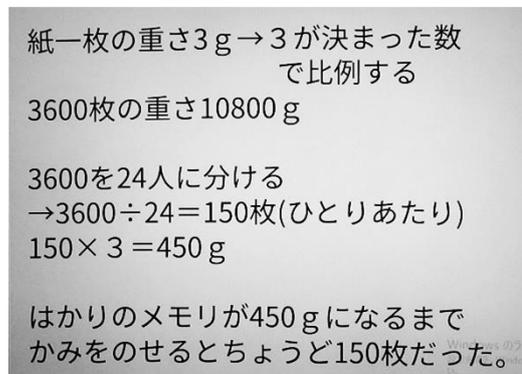
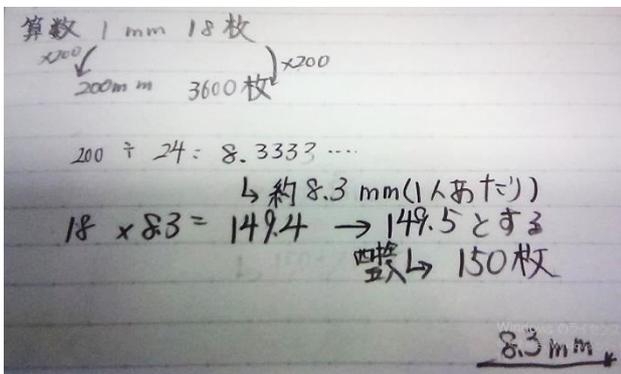


図 3-30 (左) 1mm分の枚数で考えた児童Hの考え (右)「枚数」と「重さ」で考えた児童Iの考え(GIGA 端末)

第11時には全ての児童が確認問題を終え、発展課題や問題作りに取り組んでいた。指導者は授業の終末に、比例の学習で学んだことや、自分に適した学び方について振り返る場を設けた。第12時から第15時までは反比例の性質やグラフのかき方について全体で学習を進めた。第16時と第17時は、反比例の確認問題を終えた児童から、発展課題に取り組んだ。

単元の終わりに、発展課題の内容も含めてどのようなことを学ぶことができたのか振り返ったところ、以下のような回答を得られた。

- 児童J：自分で比例の関係や変わらない数は何かに着目して考えた。友だちと意見を交流すると考えを深めることができた。練習問題などは自分のペースでやって、発展問題など考えを広げるためには友だちとやる方がいいと思った。
- 児童K：自分から聞きに行ったり、タブレットで共有された友だちの考えを見たりして学ぶことができた。次も同じようにいろいろな友だちに聞いてみようと思った。
- 児童L：発展課題1では、比例(の考え)を使えばいちいち数えなくても簡単に数えることができることが学べた

児童Jや児童Kは、一人で考えたり、友だちと交流したりする中で、どのような学び方がよいのかを学ぶことができていたことが読み取れる。本単元では8時間近く児童に学習を委ねた。学習がうまく進まない、深まらないといった経験も含め、毎時間自身の学び方を振り返る中で、自分に適した学び方というものを学ぶことができたといえそうである。児童Lは、発展学習によって学習したことが日常生活で生かせることだけでなく、実際に測ったり数えたりしなくても、計算することで得たい数値を求めることができるといった、算数(数学)のよさに気付くことができていたといえそうである。

本実践で、児童はある程度自分に適した学習方法で学習を進めたり、指導者が適切な個別支援を行ったりできたのは、児童と指導者それぞれが、学習を自己調整する経験や児童に委ねる経験を積み上げて

| |
|---|
| <p>【実践前】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自分の好きな計算の仕方で解く（小4） ・問題を解きまくる（小6） ・ひたすら問題を解いて、問題に慣れていく（中3） |
| <p>【実践後】</p> <p>（わかる・理解できる）</p> <p>児童ア：まず自分で考えて教科書を見ればいいと思いました。理由は<u>教科書が一番正確にわかるから</u>。（小4）</p> <p>児童イ：まず、<u>自分で問題を解いて</u>、分からない人がいたときに、<u>その人に説明するやり方</u>⇒自分が本当に理解できているか<u>確かめられる</u>から。きちんと理解できていないと、人に説明することはできない。（小6）</p> <p>生徒ウ：たくさんの視点を持てたので、<u>友だちの考えを聞いてから、自分でじっくり考える</u>学び方が<u>自分の力がついた</u>と思えた。（中3）</p> <p>（考えが広がる・深まる）</p> <p>児童エ：説明などを考えてから友だちと話し、<u>ロイロノート（学習支援ソフト）</u>を見ること。そうすることで自分とちがう意見も<u>わかるから</u>（小4）</p> <p>児童オ：簡単な問題などは、複数の人とやると逆に時間がかかってしまうので、<u>一人でやって</u>、難しい問題は<u>友だち（二人）とやる</u>学び方が僕は自分の力がつくと思う。なぜなら、お互いに教えあったり、<u>友だちの考えを知ることが出来るので、自分の考えを深めることが出来る</u>と思うから。（小6）</p> <p>生徒カ：<u>話し合い活動</u>がよく理解できると感じる。なぜなら、数学の得意不得意がある中で、みんなの意見を聞くことで、こんな考え方もあるんや、とか、この前習ったこれと似てるな、とか<u>新たな気づき</u>ができて、より柔軟な考え方で物事に<u>取り組めるようになる</u>から。（中3）</p> <p style="text-align: center;">太字：自己選択した学習方法 下線：選んだ学習方法によって得られた学び</p> |

図4-2 アンケート結果②

図4-2に示すのは、「ある」と回答した子どもに理由を尋ねたところ、実践前に「自分に合った学び方がある」と回答した子どもたちの内容は、与えられた問題を解くことができるようになることを目的とした学び方の記述が多かったが、実践後は「理解できる」「考えを深められる」といった学習方法を自己選択したことによって、自覚的に学べていたと思われる記述が多くみられた（「小学校：（65人/77人）中学校：（82人/128人）」）。

児童アは、言い換えるならば、教科書という学習道具を活用することが自分に適した学び方であると考えている。児童イや生徒ウの記述からは、他者と説明し合うことが一番理解できると読み取れる。もし指導者が学習方法を全員に指示するとした場合、初めから友だちに考えを聞きに行くことをよしとすることは少ないだろう。しかし生徒ウは、まず人に聞いてから自分の頭で整理する方が自分の力になると答えている。理解するために同じ学習形態を選択したとしても、そのタイミングや学び方など、子どもによってその効果はそれぞれ異なる。児童エや児童オの記述からは、GIGA端末や二人学びなど、選択した学習方法は違うが、協働的に学ぶことで考えが広がっていることが読み取れる。児童オは学習課題の特徴に応じて学び方を選択していることも読み取れる。生徒カは数学が得意ではない友だちと話し合った場合も、新たな学びにつながると気付いている。正に、「協働的な学び」となる学び方を自分で理解し、自らの判断でその学習方法を選択していることがわかる。

以上のように「教科書を読めば正しく理解できる」「自分の考えをもってから友だちと交流すれば考えが深まる、いろいろな考え方を知ることができる」といった“理解できる”“考えが広がる・深まる”といったことを目的とした「学び方」を学ぶことができているといえるだろう。

実践後にこのような記述が見られるようになったのは、学習方法を自己選択できる授業デザインにしたことや、毎時間自分の学び方を振り返る場を設定したからであろう。そしてその裏返しで、自己選択する機会がない授業デザインでは、子どもたちはいつまでも、与えられた課題を解くことが目的となるような受け身の学び方しかできないともいえるだろう。本研究での「個別最適な学び」や「協働的な学び」とは、子ども自身が学ぶことができたとき初めて「学び」になると捉えている。子どもたちは研究実践を通して「わかる、理解できる、考えが広がる・深まる」といった「学び」を実感し、「学び」とは何かを理解した上で自分に適した学び方で自立的に学び合うことができるようになったといえるだろう。

②授業デザインによる確かな学び

図4-3に示すのは、実践前と実践後に「算数・数学の授業では、どのようなことを考えながら学習を進めていますか」という設問で行ったアンケート調査の結果である。その項目の中の一つで「『まず』『次に』といった言葉を使うなど、人にわかりやすく説明できるようにする」という項目を選んだ子どもは、小学校・中学校共に増加した（小：9人増、中：12人増）。また、「自分の考えを人に説明できますか」という質問内容でアンケートを取ったところ、「『式と言葉』または『図や表、グラフなど』を使って自分の考えを人に説明できる」と回答をした子どもは、実践前と比べ、小学校・中学校共に増加した。（小：1人増、中：18人増）。中学校に比べ小学校での人数の増え幅が小さかったのは、小学校では昨年度の実践ですでに増加していたため、今年度の人数の大幅な増加にはつながらなかったからであろう。今後、自分の考えを説明できる子どもをどのように増やすかという課題はあるが、60%以上の子どもたちが、順序立てて他者に説明することができるようになったといえるだろう。

実践後に、「学習方法を選択できる授業によって、算数（数学）としての力がついたと思ったこと」について聞き取りを行った。その回答の一部を図4-4に示す。児童キは、自分のペースで学習できることにより、自分の考えをわかりやすくまとめることや、よりよい説明にするにはどうすればよいかを考えることができたようである。児童クは、何度も友だちに聞けることで、自分が理解できるようになったということが読み取れる。生徒ケのように、他者の考え方から多様なアプローチができることを学ぶなど、これまでの自分の考え方とは異なる見方・考え方ができるようになったことがわかる。

学習方法を自己選択・決定できることや、自分のペースで学習を進めることができる授業デザインによって自分に適した学び方を学ぶことができるとともに、「協働的な学び」にもつながった。そして、第3章の図3-8(p. 14)や図3-15(p. 21) 図3-18(p. 22)に示すように、言葉に加えて式や図、表、グラフなどを用いて自分の考えを根拠を示して説明する活動を通して、算数・数学の力が高まったと思われる。

児童キ：今まで、先生が話していて次いくよ、と次々いくので、早く追いつかないと、思っていたけれど、**自分のペース**でできるから説明もわかりやすくかけるし、説明が長かったら説明されている方もよくわからなくなるので、（自分の考えを）ノートに書くときに、こうしたらいいのかな、ああしたらいいのかな、と考えることができるようになった。（小4）

児童ク：友だちとやっていたら、いろんな意見が出るし、その意見の意味がわからなかったらわかるまで**何度も聞ける**し、**教える人も説明する力がついた**と思う。（小6）

生徒ケ：一つの解き方ではなくいろんな解き方があったので、僕は式で考えるのが好きだけど、**図やグラフで考える人がいて、いろんな見方が学べたのでよかった**。（中3）

太字：授業デザインによる学び方のよさ

下線：教科としての資質・能力が高まったと捉えることができる記述

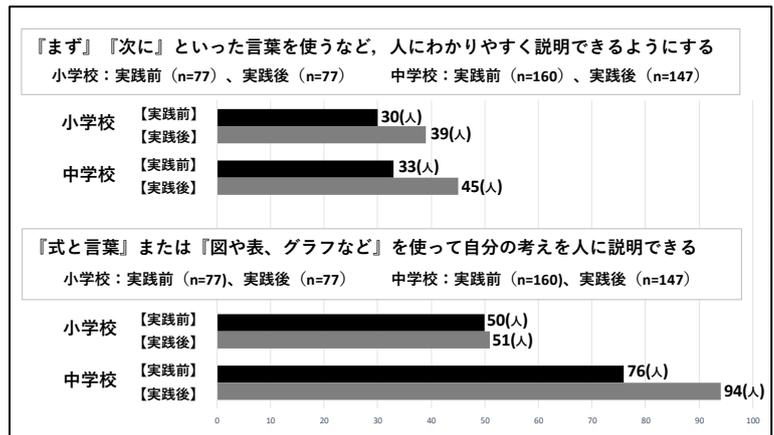


図 4-3 アンケート結果③

図 4-4 アンケート結果④

(2) 一人一人に応じた学習課題による子どもの変容

①課題選択できるよさ

実践後に、子どもに「課題選択できるのはよかったか」という質問内容で自由記述のアンケートを行ったところ、約96%（小：73/77、中：143/147）の子どもたちが肯定的に捉えていた。その回答の一部を次ページ図4-5に示す。児童コや生徒サの記述からは、自分の理解度に応じて学習を進められることがよかったということが読み取れる。学習課題が一つの場合でも指導者は一人一人の理解度に応じて指導

【課題選択できるよさ】

児童コ：私はよかったです。なぜなら勝手に難しい問題をとくと決められてしまったら、難しすぎて問題がとけなくなってしまうからです。でも自分に合った問題を解けるので私は良かったです。(小4)

生徒サ：自分のレベルに合わせて勉強を進めることができるから、例えば、一回解いてみて次行けそうやとなったら次行ったりとか、柔軟な勉強ができるからすごくいいなと思いました。(中3)

児童シ：課題選択できるのはよかったです。自分が興味を持った課題だと決められた課題よりも「やりたい!」という好奇心が増すんじゃないかなと思います。(小4)

生徒ス：誰かと同じ課題に対して取り組み互いに意見を出し合うことで、役割の分担をして速く解くことができたり、自分になかった(一人では考えていなかった)ような考え方を(教えて)もらうことができたことがよかったです。またタブレット端末を使って考えると、過去の(学習)内容(を取り出すこと)や実際に調べて考えることができより良い考え方を出せた。(中3)

児童セ：よかったです。理由は、自分で選択することで自分が足りないと思ったものも補えるし、自分たちで選んで 理解や考えを深められるからです。(小6)

(下線は筆者による)

図 4-5 アンケート結果⑤

支援する場合が多いだろう。ただ、既に理解できている子どもや、それ以前につまずいてしまっている子どもは、その学習課題に取り組む必然性を見いだせないことが多い。児童シのように、学習課題を選択できることによって、学習意欲が高まった子どもがいたことがわかる。全体での問題発見・解決プロセスでの選択課題は、基本的に教科書の問題をベースとしたものであり、学習の個性化での問題発見・解決プロセスでの学習課題は単元で学習したことを生かす必要のあるものとなっている。そのため、どの学習課題を選択しようとも、教科の目標は達成できるのであるが、「学習課題を自己選択」できることにより、主体的に学ぶ姿勢も育むことができるということが明らかになった。また、生徒スや児童セのように、主体的に学習に取り組むことが、学びを深めることにつながった子どももいたといえそうである。

②日常場面や社会生活でも働く数学的な見方・考え方

図4-6に示すのは、実践前と実践後に「算数(数学)で学んだことがこんなときに『生かせるな』『役に立つな』と思うときはありますか」という質問内容でアンケートを行った結果である。算数科・数学科共に、実践前と比べて「ある」と回答した子どもが増加した(小:15人増、中:50人増)。

実践前に「ある」と回答した子どもの記述をみると「買い物での計算(算:16人 数:12人)」と答える子どもが一番多かった。他の回答をみると、「料理のとき」「ものを分けるとき」「濃度を求めるとき」といった、「算数、数学=計算」という捉え方をしていると読み取れる回答が多く、具体的に何が生かせるのか、役に立つのかといった記述があまり見られなかった。つまり、学んだことを生かせる、役に立つというよりも、計算が必要な場面を思い出して回答しているように思われる。

次ページ図4-7に示すのは、実践後に「ある」と答えた子どもたちの回答の一部である。児童ソや生徒タのように、他教科での学習や部活動の場面など、具体的な場面で学んだことが生かせると答える子どもたちが増加した。児童チや児童ツ、生徒テは経験のないことでもオーセンティックな学習課題を解く中で社会生活をイメージし、学習したことが役に立つと考えたのだろう。さらに、児童ト、生徒ナの回答からは、自分の夢や将来に学びをつなげていることがわかる。オーセンティックな学習課題に取り組んだり問題作りをしたりする中で、学んだことを何かに生かせたり、役立てることができたりするのだろうかと思いを巡らせた結果なのであろう。まだまだ「算数、数学=計算」と捉えている子どもたちもいるが、本実践を通して、日常や社会生活でも働く数学的な見方・考え方が育くまれつつあるといえそ

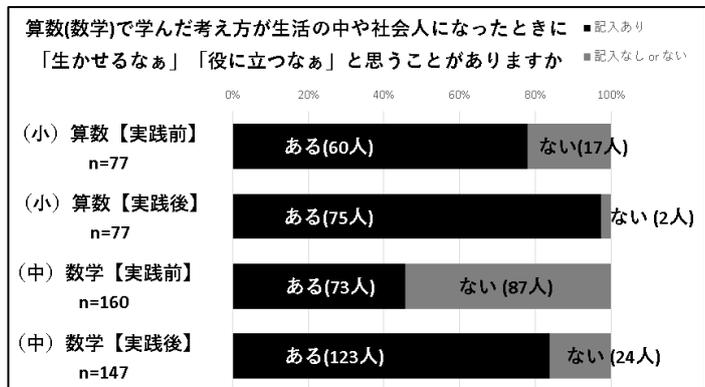


図 4-6 アンケート結果⑥

うである。

児童ソ：**比の学習**で、図工の学習で使うことができることが分かった。**色を○：○**とメモしておくど何回でも同じ色を作ることができる。(小6)

生徒タ：**陸上の目標タイムを導く**のに、一周の長さが変わっても、**比例式**を使うことで簡単に求められた。(中3)

児童チ：**面積の学習**で生かせそうと思ったところは**1 a**や**1 ha**や**一平方キロメートル**を使い分けて畑や農園の面積を求め、畑でとれる野菜の量などを求めるときに役立つそうだと思った。(小4)

児童ツ：**会社員になったときにプレゼンする**として、**折れ線グラフ**や**棒グラフ**、**表**などを使ったらうまくプレゼンできそうだなと思いました。(小6)

生徒テ：**相似な図形の学習**の建物の高さが同じぐらいに見えるかの解き方を使って(考えると)、どれぐらいの高さの建物を建てればいいかを考えるのに役立つと思いました(中3)

児童ト：**自分の将来の夢にいかせると**思った。宇宙に関係のある仕事をしたい。**小数のかけ算**の筆算や**面積**など**星までの距離や大きさを求めるときに生かせる**のではないかと思った。(小4)

生徒ナ：**二次関数のグラフが放物線**を描いていることがわかった。それを生かすことで、ゲーム内やバーチャル空間内のボールなどの物理演算の一部を作れると思った。(中3)

太字：学習したこと　下線：日常や社会の場面で数学的な見方・考え方を働かせている(生かせる)と考えられる記述

図4-7 アンケート結果⑦

第2節 指導者への聞き取りから

○「個別最適な学び」「協働的な学び」となる授業への期待

研究協力員に、学習方法や学習課題を選択できる授業実践を通した「子どもの変容」について聞き取りを行った。聞き取った内容を図4-8にまとめる。

【子どもの変容】

○小学校

- ・算数が苦手な子ども、**学習方法を自己選択**できることで、自分なりに何かの方法で解決しようとするようになってきている。
- ・**学習方法や学習課題を選択**できる**楽しさ**があり、**学力層の高い子ども**も**考えたり説明したりする力が高まった**と感じる。
- ・**友だちとしゃべる機会が増えた**ので、考えを伝え合う中で、自分の考えと相手の考えのいろいろな相違点を見つけることができていたので、考えの広がりにつながっていた。
- ・子どもが自分たちで答え合わせをしたり、わからない友だちに教えたりする中で、**自分の考えをわかりやすく伝えようとする意識が高まっていた**。また、GIGA端末で自分の考えが友だちに見られるので、**相手意識が高まり**、図を使ったり、言葉を短くまとめたりする子どもが増えた。考えを図示したり、順序立ててわかりやすく説明したりする力がついてきていると思う。
- ・同じ発展課題に取り組んでも、一人一人のアイディアがあるので答えは違った。互いの考えに興味があり、どんな考え方をしたのか話し合う中で、「答えが違っても考え方は一緒だね」と**発展課題であっても統合的に考えようとする姿**が見られた。

○中学校

- ・生徒それぞれが**自分に適した課題を選ぶ**ことで二人学びやグループ学びで考えを伝え合って進めていた。
- ・**解が一つに定まらない問いや考え方が複数出てくる問い**が多かったので、解を出した後で適切かどうかを吟味する必要がある。日常で出会う問いには正解はなく、自分で求めた解を吟味する生徒の姿も見られたのでよかったのではないかと感じる。
- ・以前は自分の考え方をかき表すことができずに、友だちの考えを聞いて写すだけになっている生徒もいた。自分の考えをかき表したり、伝えたりする力がついてきていると感じる。
- ・**協働をする場面**では図や表、グラフなど根拠をもとに説明する姿が多く見られるようになってきた。
- ・どの生徒も一人で考えることができる、そしてその後で協働することで学びが深まった。

太字：学習方法・学習課題の選択の効果を示す表現　下線：算数科・数学科としての力が高まったと受け取れる表現

図4-8 アンケート結果⑧

小学校・中学校共に、学習方法や学習課題が選択できることによって、全学力層の子どもたちが、算数科・数学科としての資質・能力を高めることができたと感じていることがわかる。他にも、

- ・今までヒントカードを準備していても、それではわからない子どももいた。でも、子どもが一番理解できる解決方法をとれるので、こちらが救いきれなかった子どもたちも、学習を深めることができるようになった。
- ・塾に行っていて既に理解しているような、学力の高い子どもも、課題が選択できることによって学習意欲をもって学びを深めることができていた。
- ・自分たちで学習を進めることができるので、より支援が必要な子どもに支援できる。

といった、今まで十分に伸ばしきれなかった子どもたちへの関わりに手ごたえを感じたという意見も研究協力員から聞くことができた。

一方、課題も見られた。算数科、数学科でそれぞれ聞き取った内容を整理し、改善案とともに図4-9に示す。子どもに学習方法を自己選択・決定できる授業デザインだけでなく、図4-9①～③のように、指導者が学習方法を指定したり、全体の場で一人一人の意見を価値付けたりしていく、一般的な授業デザインでの学習も大切だということがわかる。小学1年生のときから、指導者が図式化することや、考えを説明することなどを丁寧に指導した上で成り立つ実践だといえるだろう。

図4-9④の課題については、研究協力員の聞き取りに加え、筆者がそれぞれ実践を記録してきた中で、小学校と中学校で要因が異なることが考えられる。小学校では、友だちと一緒に学習することが楽しいからという理由が主であった。一方中学校では、様々な理由がある中で、自分にはわからないという経験を繰り返してきたことによって自力では理解できないと初めから諦めていることが主な理由ではないかと考えられる。算数・数学は積み上げ教科と言われる。算数のかけ算やわり算が理解できていなければ、数学の因数分解を理解することが難しいように、一度つまづいてしてしまうとその後の学習はわからなくなるのは想像に難くない。中学校の子どもたちに限ったことではないが、今までの学習経験の中でわからなかったことや理解できなかったことが積み重なり、初めから自分で考えることを諦めてしまっていると想像される。だからこそ、「個別最適な学び」や「協働的な学び」に可能性を感じるのである。研究実践の成果として挙げたように、わからなければ教科書を読んだり、友だちに教えてもらったり、わかるまで練習問題に取り組んだりするなど、自分が適した学び方で学ぶことで、教科としての力を高めたり、主体的に課題解決する力を身に付けたりできるのである。小学校算数で「個別最適な学び」や「協働的な学び」となる授業によって確実に力を身に付けることができれば、中学校数学の学習では更に深まりのあるものになっていくと考える。

さて、図4-9⑤の課題であるが、学習課題の作成に時間や労力を費やしたことは否めない。しかし、作成することによって、指導者の意識や子どもに対する発言内容が変わったという声もあった。研究協力員は、理科で温度を計る際に、「概数で表せば水の温度は何度になる？」と、算数の用語を使うようになったと答えていた。オーセンティックな学習課題を作成することで、指導者は他教科とのつながりを考えるようになったのである。このように教科横断的な視点をもって授業を組み立てていくことで、子どもも算数科・数学科以外の授業の場面で数学的な見方・考え方が生かせることに気付いていくのである。中学校数学科ではオーセンティックな学習課題を作成することが難しい学習内容もあるが、このような

【課題と改善案】

- ①授業中は学習が理解できるようになってきていると思うが、定着しているかは別。→反復練習をする時間も設ける。
- ②大勢の前で説明できる力も必要。→ 従来の授業デザインも大切にし、全体の場で発表する機会を設ける。
- ③正答していても、なぜそうなるのか理解できていない場合があった。→ 全体で今日の学びを確かめる場を設ける。
- ④学び（方を選択するねらい）を理解せず、始めから友だちと一緒に学習を進める子どもがいる。
→小学校段階から、「学んだこと」と「学び方」を振り返る場を設け、学び方を選択するねらいを理解できるようにしていく。
- ⑤オーセンティックな学習課題を作るのが大変（指導者の豊富な知識や経験が必要、教科領域や指導内容的に難しいものもある）
→段階的に、学習したことはどんなものに生かされているのか調べたり、数値を変えても同じ考え方で解決できるのかを考えて自分で問題を作っていたりするなど、探究的に課題発見・解決できる活動を取り入れていく。

【指導者として必要な力】

- ・個に応じた適切な指導力（そのために必要な要素：教材理解、児童・生徒理解、学習意欲を高める声掛けの仕方など）
- ・他者に助けを求められる人間関係、互いの考えを認め合える学習集団・学級づくり
- ・指導者の豊かな見方・考え方（子どもが学習したことが生活や社会にどのようにつながっていくかなど）

図 4-9 アンケート結果⑨

学びを生かす経験を少しでも多く積ませていきたい。作成した学習課題をデータファイルとして蓄積していけば次年度にも活用できる。実際に算数科の実践では、昨年度作成したヒントカードをそのまま使用した。京都市全体でGIGA端末の共有機能を活用すれば、効率的に教材開発をすることができるのではないだろうか。

今回の「学習の個性化での問題発見・解決プロセス」では、指導者が作成したオーセンティックな学習課題を選択し解決することが多かったが、本来は子どもたちが学習したことをもとに、新たな課題を発見し解決していくプロセスである。今回の実践では十分に課題を発見する力を育むことはできなかったかもしれない。しかし、「個別最適な学び」や「協働的な学び」によって、主体的に対話的に学ぶ価値を子どもたちが理解すれば、オーセンティックな学習課題を作成しなくとも、子どもたちは探究的に学びを深め広げていくことができるだろう。

そのためにも、指導者も学び続け指導力を高めていくことが必要となる。教材で何を指導しなければならないのか、教科でどのような力を付けるのか、子どもが学習したことは生活や社会にどのようなつながっていくのか、日々の教材研究や、指導者自身の見方・考え方を伸ばしていくことが大切である。

第3節 今後の展望

2年間の研究を通して、「個別最適な学び」とは指導者の意識や授業の在り方を大きく変化させるものであると感じた。「個別最適な学び」は主体を子どもにした概念であるが、その実現のためには指導者が、子ども一人一人の特性や学習の理解度、学習到達度に応じて指導方法・教材や学習時間等を工夫し、一人一人の力を伸ばしていく「個に応じた指導」のことである。では、同じ意味であるにもかかわらず、なぜ子どもを主体とした「個別最適な学び」という用語を改めて提示する必要があるのだろうか。それは、学習を最適にしていくのは指導者ではなく子ども自身だからである。我々指導者は、「指導」という言葉を自身が教えていくものとして捉え、言葉かけも「～しなさい」「～～を使いなさい」といった指示する表現を無意識に使っていたのではないだろうか。たとえそれが強い指示の言葉ではなく「まずこれをしましょう」「次はこうします」といった丁寧な表現であったとしても、かえって受け身の子どもたちを生み出してしまっていた可能性もあるのではないだろうか。実践後に、子どもたちに学習方法を自己選択・決定できた授業はどうだったかを尋ねると、「自分たちの判断で解くのが楽しかった」「今までの授業は縛られている感じがして、今回は自分のペースで学習できるのが良かった」という意見が聞かれた。なぜ子どもたちはそのような発言をしたのだろうか。もしかすると「個に応じた“指導”」という言葉が、指導観を狭くしてしまっていたかもしれない。「個別最適な学び」は、単に「個に応じた指導」を言い換えたものではなく、子どもが自らの力で学びを進めていく力を身に付けていくために、より子どもを主体とした授業をデザインしていくようにという我々指導者へのメッセージだと考えられる。

今回は、算数科・数学科で学習方法を自己選択・決定していく授業を提案し、子どもたちの教科としての資質・能力を高められたと考える。ただ、「個別最適な学び」は子ども自身が学びを最適にしていくものであり、子ども一人一人の実態は異なる。初めから本実践と同じように全てを子どもたちに委ねても、子どもたちが勝手に学びを進め深めていけるとは限らない。子どもを主体とする考え方を大切にしながらも、指導者として十分な教材研究や一人一人の児童・生徒理解に努めていくことが必要である。その上で、何を委ねていくのか、どのような学習課題に取り組みせればよいのかを子どもの実態に合わせて考え、子どもが主体的に学び合う学習課題や活動を仕組んでいくことが重要である。

本実践を通して改めて提案したいことは、算数科・数学科に限らず、子どもを主体とした視点で授業をつくっていくことである。子どもは常に学びたいと思っている。「教える」から「委ねる」授業を行うことで、子どもたちの主体性を伸ばし、他者と共に課題解決していく力を高めていくことができると考える。その力はきっと、子どもたちの明るい未来につながっていくと信じている。

おわりに

研究を進める中で、学校教育の先にあるものは何か、と考えることがよくあった。主体的とはどういうことか、学びとは何か、いろいろな角度から考えてきた。ただ、いつも最終的に行きつくのは、子どもの幸せと指導者である自分の幸せのためという答えである。人によって幸せの定義は異なるため、何

とも曖昧な所感である。実践中に、子どもが言った心に残る言葉があった。それは、「いまの勉強は、一番やりたいのを先にできるのでわくわくドキドキできるのでうれしい！みんなで行動することもよし。一人でどんどん進めるのもよし。自由に進められるのがいいな。勉強が前よりも好きになった。」という言葉である。笑顔でそんな話をしてくれることで、明日も頑張ろうと思えた。我々教育者は、予想困難な社会を生き抜く子どもたちのために様々な力を育てていくことが求められている。しかし、その力を表層的にみるのではなく、その力はいったい子どもたちの幸せにどのようなつながるのだろうかと考えることで、これからの授業の在り方が見えてくるのではないかと思う。「個に応じた指導」を、子ども主体に捉えるだけで大きく授業が変化したように。その学校教育の先に、子どもたちの幸せがあり、私たち教育者としての幸せがあるかもしれないと感じさせてもらえる実践であった。

最後に、日々の教育活動が大変忙しい中にも関わらず、本研究の趣旨を理解し協力してくださった京都市立御所東小学校、京都市立嵯峨野小学校、京都市立中京中学校、京都市立近衛中学校の校長先生をはじめ、新たな授業の在り方について共に探りながら2年間実践してくださった研究協力員の先生方や教職員の皆様、そして、学びとは何かを教えてくれた子どもたちに、心からの感謝の意を表したい。