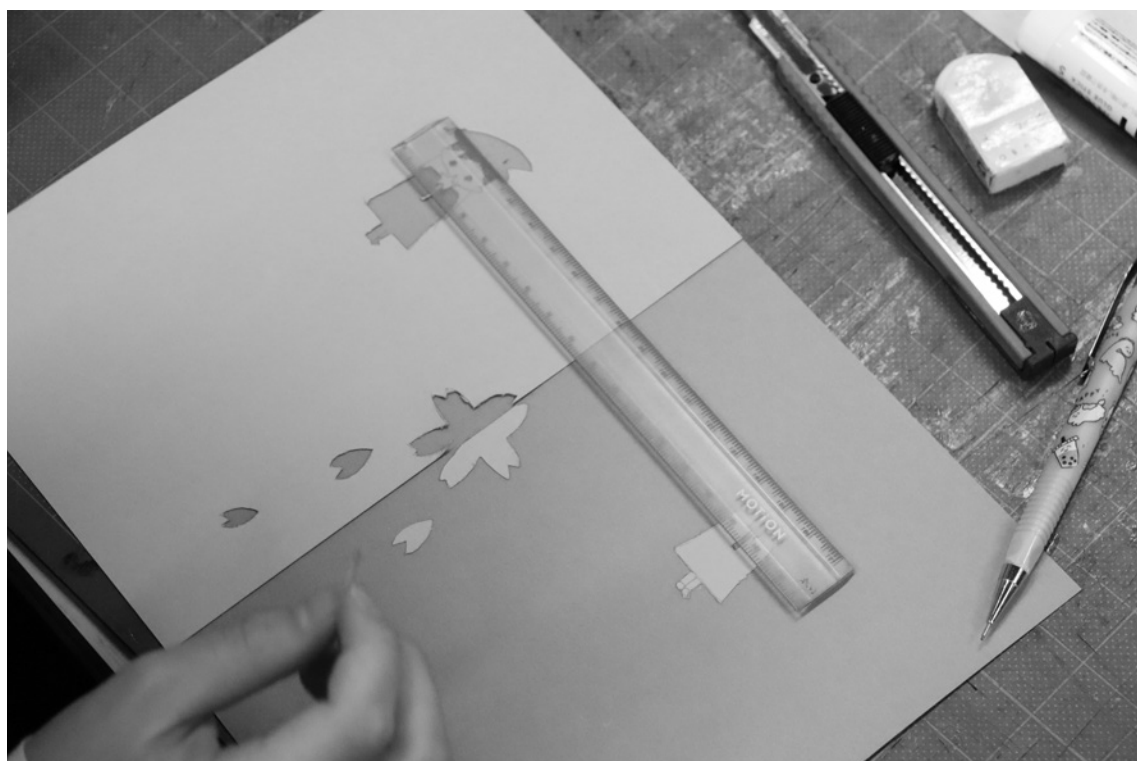


算 数

自ら数学的活動を行い学びを創る子



算数科

自ら数学的活動を行い学びを創る子

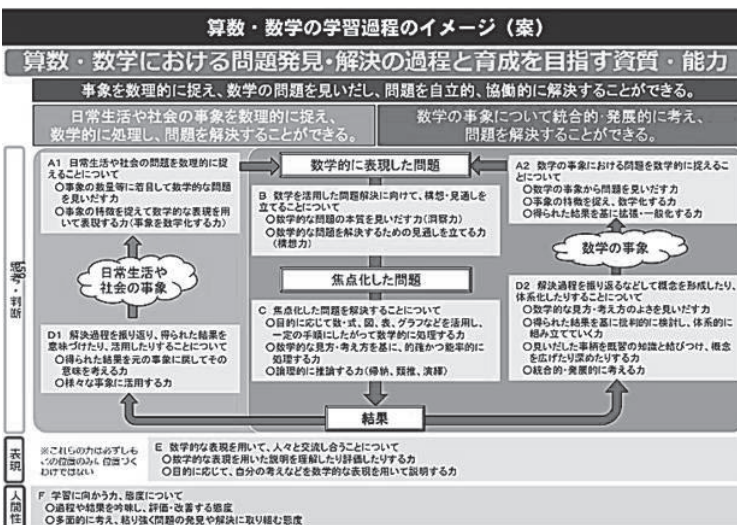
加 固 希 支 男 池 田 裕 彰

算数科においては、数学的な見方・考え方を働かせながら数学的活動を通して数学的に考える資質・能力を育成することを目指している。最終的には、児童一人一人が数学的活動を自ら行えることが算数科における「学びを創る」児童の姿だと捉えている。よって、算数科における「本質を味わう学びのプロセス」とは数学的活動であると考ええる。

これまでの児童一人一人の姿に目を向けると、数学的な見方・考え方を十分に働かせ学習している児童もいれば、問題の解き方を身に付けるだけになっている児童もいた。そこで、今年度は、自ら数学的な見方・考え方を働かせながら学ぶ児童を育成することを目指す。

1. 算数科の研究テーマ設定の理由

算数・数学ワーキンググループ審議の取りまとめ(文部科学省, 2016)では、数学的な問題発見・解決の過程のモデルとして数学的活動が示された(図1)。その中で、数学的活動については「算数・数学においては、『事象を数理的に捉え、数学の問題を見いだし、問題を自立的、協働的に解決することができる。』



(図1) 数学的活動のイメージ図(算数・数学ワーキンググループ審議の取りまとめ, 2016)

え、数学の問題を見いだし、問題を自立的、協働的に解決し、解決過程を振り返って概念を形成したり体系化したりする過程』といった数学的に問題解決する過程が重要であり、この過程を遂行すること」(p, 5)とされ、算数科を学ぶための「学び方」が示された。この数学的活動は、既習を基に学習を繋げ、発展的に学び続けていく重要性を示していると考ええる。よって、児童自身が数学的活動を行うことが算数科における「学びを創る」ことであると捉えた。

小学校学習指導要領(平成29年告示)解説算数編(文部科学省, 2017)(以下学習指導

要領解説算数編)では、「算数は系統的内容によって構成されており、児童が常に創造的かつ発展的に算数の内容に関わりをもち学び進むことが期待されている。」(p28)とあるように、数学的活動では、学習の系統性を生かすことで、既習の知識・技能や数学的な見方・考え方を働かせ、統合的・発展的に考察することで、自ら新しい知識を創り出す経験を積み重ねることができる。

これまでも、授業において数学的に表現した問題や焦点化した問題を共有し、統合的・発展的に考えた児童の意見をもとに新たな問題を見出す活動を行ってきた。しかし、児童一人一人に目を向けたとき、「自ら数学的活動を行うことができたか」という点において課題があった。その原因として、数学的な見方・考え方を働かせている児童が見出した、算数科として考えるべき問題を受動的に受け入れていることや、他者が見出した問題の解き方だけを考えたり、統合

的・発展的に考察して体系化された知識を形式的に身に付けたりしているといった課題があった。

そこで、一人一人の児童が数学的活動を行い、「学びを創る」児童の育成における課題を解決するために、今年度は、自ら数学的な見方・考え方を働かせる児童を育成することを目指した。

2. 全体研究テーマとの関連

(1) 算数科の本質の吟味

学習指導要領解説算数編(p21)において、算数科の目標は、「数学的な見方・考え方を働かせ、数学的活動を通して、数学的に考える資質・能力を次のとおり育成することを目指す。」と示されている。この「数学的な見方・考え方」は算数科の本質の吟味に大きく関係している。

① 教科の本質Ⅰ(その教科の個別知識・技能を統合・包括する鍵概念)

学習指導要領解説算数編において、「数学的な見方」について「事象を数量や図形及びそれらの関係についての概念等に着目してその特徴や本質を捉えること」(p22)と述べられている。この着目する点は学習内容に大きく関わってくる。そのため、児童が問題解決にあたり、自身が何に着目しているかを意識したり、着目した点が適切かを判断したりすることが重要である。算数科の学習内容に紐づいた着目すべき点を算数科の個別知識・技能を統合・包括する鍵概念と捉えた。

② 教科の本質Ⅱ(その教科ならではの認識・表現の方法)

学習指導要領解説算数編において、「数学的な考え方」について「目的に応じて数、式、図、表、グラフ等を活用しつつ、根拠を基に筋道を立てて考え、問題解決の過程を振り返るなどして既習の知識及び技能等を関連付けながら、統合的・発展的に考えること」(p23)と述べられている。根拠を明確にしながら筋道立てて考えることや、「これまでと同じような点に着目したらできた。」と統合的に考察したり、「同じような点に着目して考えることで、この問題もできるかな。」と発展的に考察したりすることを算数科ならではの認識の方法と捉えた。

また表現の方法については、学習指導要領解説算数編では、育成する資質・能力として「数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表したり目的に応じて柔軟に表したりする力を養う。」(p21)と示されている。この「簡潔・明瞭・的確」を算数科ならではの表現の方法であると考えた。

以上のように教科の本質Ⅰ・Ⅱを児童が意識しながら学習することを算数科の本質の吟味とする。

(2) 一人一人の子供が本質を味わう学びのプロセスのデザイン

① 「包摂的(本質的)かつ切実(個別的)な課題設定

算数科の学習において、児童が問題や課題を全て決めることは難しい。なぜなら、(1)で述べた教科の本質Ⅰ・Ⅱの吟味を、児童だけで行うことは困難だと考えるからである。そこで、単元の導入においては、共通の問題に取り組む中で単元を通して働かせる数学的な見方・考え方を共有し、全ての児童が意識できるようにさせたい。単元の導入で、単元を通して働かせる数学的な見方・考え方を共有することにより、児童自身が、単元を通して統合的・発展的に考察をしながら学習を進められるようにするのである。児童一人一人が、数学的な見方・考え方を意識して、解決すべき問題を自ら見出せば、その問題は包摂的(本質的)かつ切実(個別的)な課題となるであろう。

② 多様な解決を支援する学習環境

算数における「多様な解決」とは、一つの問題に対する答えの導き方の多様性だけではないと考える。例を挙げると、台形の面積を求める際に、三角形2つに分ける方法や、倍積変形して平行四辺形に直す方法など様々あるが、いずれの方法も「既習の図形の面積の求め方に帰着する」という見方は同じだからである。つまり、先述した教科の本質Ⅰを意識している点では同じだからである。一方で、「この考え方を使って面積が求められる図形はあるか」、「一般化して公式にできないか」といった興味は児童一人一人によって異なるであろう。言い換えれば、先述した教科の本質Ⅱを意

識しながら数学的活動を行っている点は同じだが考えたいと思う対象が児童一人一人異なるということである。このように、教科の本質Ⅱを意識しながら児童が考えようとする多様な対象を「多様な解決」と捉えることとする。

そして、その「多様な解決」を支援するために単元計画、学習形態なども工夫しながら、児童一人一人が数学的活動を行えるようにするための学習環境をデザインしていく。

③ 解決過程への批判的な振り返り

解決過程への振り返りは、解き方や結果を批判的に検討し、統合的・発展的に考察して知識を体系化する部分に大きく関係する。批判的な振り返りにおいて重要な視点はその単元で働かせる数学的な見方であり教科の本質Ⅰである。先述した面積の学習を例にすれば、「既習の図形の面積の求め方に帰着する」という見方をもとに振り返り、「だったら他の図形も同じように考えることはできないかな？」と統合的・発展的に考察しながら知識を体系化していくことができるからである。このように、教科の本質Ⅰを視点として、児童一人一人が批判的な振り返りができる学習を目指す。

3. 研究の重点

(1) 指導者による「数学的な見方」(教科の本質Ⅰ)の吟味と明確化

「数学的な見方」は単元を通して児童が働かせるものである。しかし、単元のはじめから単元全体を見通すことができるのは指導者である。単元全体を見通した上で、働かせたい「数学的な見方」を児童の言葉で表現できるよう教材研究して授業を構想し、児童が「数学的な見方」を顕在化し意識できるようにすることを目指していく。先述した面積の学習を例にすれば、「既習の図形の面積の求め方に帰着する」という見方を単元全体を通して働かせることを指導者が教材研究を通じて明らかにする。そして、「習った形に直す」といった引き出したい児童の表現を想定し、授業の中で価値付け明示的に指導していくことで児童が「数学的な見方」を顕在化し意識できるようにしていくということである。ただ、「数学的な見方」を表す児童の言葉は単元を通して変化していく場合もあると考える。先の例でも、最初は、「長方形、正方形に直す」といった言葉で「習った形に直す」というほど抽象化されていないことも考えられる。単元を通して、「数学的な見方」が児童の中でどのように豊かになっていくかにも留意していく。

(2) 「個別最適な学び」の充実

中央教育審議会答申(2021)において、「『個別最適な学び』と『協働的な学び』を一体的に充実し、『主体的・対話的で深い学び』の実現に向けた授業改善につなげていくことが必要である。」(p19)ことが示された。学習指導要領算数編に、「深い学びの鍵として『見方・考え方』を働かせることが重要になること」(p4)とあることを踏まえれば、「『個別最適な学び』と『協働的な学び』を一体的に充実」させることは、本校算数部の目指す「自ら数学的な見方・考え方を働かせながら学ぶ児童」を育成するという目標と重なる。

中央教育審議会答申(2021)において、「個別最適な学び」は、「『指導の個別化』と『学習の個性化』を教師視点から整理した概念が『個に応じた指導』であり、この『個に応じた指導』を学習者視点から整理した概念」(p18)であると述べられている。「指導の個別化」については、「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・設定を行うことなどの『指導の個別化』が必要である。」(p17)と述べられ、「学習の個性化」については、「幼児期からの様々な場を通じての体験活動から得た子供の興味・関心・キャリア形成の方向性等に応じ、探究において課題の設定、情報の収集、整理・分析、まとめ・表現を行う等、教師が子供一人一人に応じた学習活動や学習課題に取り組む機会を提供することで、子供自身が学習が最適となるよう調整する『学習の個性化』も必要である。」(p18)と述べられている。

これまでの算数科の授業実践を振り返ると、「個別最適な学び」の側面が弱く、一人一人が数学的な見方・考え方を働かせながら学ぶために改善が必要だと考える。しかし、それは、単に個別の問題に取り組む機会を増やすということではない。算数科の学習において、児童が問題や課題を自分で全て決めることは難しい。なぜなら、(1)で述べた教科

の本質Ⅰ・Ⅱの吟味を、児童だけで行うことは困難だと考えるからである。よって、単元の導入においては、共通の問題に取り組む中で単元を通して働かせる数学的な見方・考え方を顕在化させ、意識させたい。単元を通して働かせる数学的な見方・考え方を児童が意識することで、児童自身が「同じような点に着目し考えることでこの問題もできるかな。」と発展的に個別に学習を進める機会を増やしていく。

このように「個別最適な学び」をより実させることにより数学的な見方・考え方を働かせながら学ぶ児童を一人でも多く育成することを目指していく。

4. 成果と課題

本年度の算数部では、児童自身が数学的活動を行うことを児童が「学びを創る」姿と捉え、一斉授業に限定されない学習プロセスの在り方について考えてきた。研究を通じて、教科の本質Ⅰを吟味し、児童が意識することが、数学的活動を児童自身で行えるようにするための大事な要素であることが分かった。

第6学年の実践では、「比例」、「基準量を見つける」、「部分と部分」、「部分と全体」、「比例の性質」といった数学的な見方(教科の本質Ⅰ)を顕在化させた。その顕在化された数学的な見方をもとに、個別学習を通じて数学的な見方を統合したり、発展的に考えたりしながらほとんどの児童が数学的活動を行う姿が見られた。一方で、児童が探究したいと考えた課題を数学的な見方(教科の本質Ⅰ)に当てはめようとするとき必ずしもそれらが一致しないことがあることも明らかになった。単元内の学習については、数学的な見方を意識することで、学習のつながりは意識しやすくなる。なぜなら、算数科における単元というのは、数学的な見方がつながるように構成されているからである。しかし、そこから気になったことや、興味をもったことに取り組むときは、この数学的な見方で統合できないような問題に取り組むことがある。それは、純粹に「解きたい」「知りたい」という意欲がもとになっているためだと考える。数学的な見方を大事にすることは大切であるが、その外に、子どもが学習に取り組む動機がある可能性を考慮していく必要がある。また、そういった個別学習における児童の見取り方や指導のあり方についても実践を積み重ねながら明らかにしていきたい。

その他にも、指導者が数学的な見方をどのように吟味し、授業を通じてどのように顕在化していくかという点にも課題が残った。第3学年での実践では、これまでの2・3桁×1桁の学習で働かせた「位ごとに(10や100を単位にして)九九にする」という数学的な見方を、より一般化された「きまりを使って、これまでに習った(簡単な)計算にする」といった数学的な見方にしていくことを目指した。しかし、授業の中での児童の言葉は、「習った式にする」というものに留まり、「計算のきまりを使う」という意識が希薄であった。また「習った計算」というだけでは、十進位取り記数法の表記と結びつかず「簡潔・明瞭・的確」といった観点で、表現の方法を吟味することにもつながらなかった。「数学的な見方は、統合的・発展的に考察する上で鍵となる概念であり、児童が数学的活動を行う上で不可欠である。指導者が単元で働かせたい数学的な見方を吟味し明確化した上で、それを授業の中でどのように児童とともに顕在化していくかということについて研究していく必要がある。

引用参考文献

文部科学省(2016)「算数・数学ワーキンググループにおける審議の取りまとめ」. p5, 資料4.

https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/073/sonota/_icsFiles/fieldfile/2016/09/12/1376993.pdf

文部科学省(2017)「小学校学習指導要領解説算数編」. 日本文教出版. p4, pp. 21-23, p28

中央教育審議会(2021)「『令和の日本型学校教育』の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出す、個別最適な学びと、協働的な学びの実現～(答申)」pp. 17-19

https://www.mext.go.jp/content/20210126-mxt_syoto02-000012321_2-4.pdf

一人一人の児童が数学的活動を行うための授業づくり

—第3学年「かけ算の筆算」の学習を通して—

池田 裕彰

1. 課題意識

本提案は校内研究における本校算数部の研究テーマである「数学的活動を通して『学びを創る』児童の育成—自ら数学的な見方・考え方を働かせる児童の育成を目指して—」の一環として行う。中島(2015)は、「創造的な指導」(p70)を「算数や数学で、子どもにとって新しい内容を指導しようとする際に、教師が既成のものを一方的に与えるのではなく、子どもが自分で必要を感じ、自らの課題として新しいことを考え出すように、教師が適切な発問や助言を通して仕向け、結果において、どの子どもも、いかにも自分で考え出したかのような感激をもつことができるようにする」(p70)とした上でその重要性述べている。この「創造的な指導」は、一人一人の児童が数学的活動を行う上で重要であり、本校の算数部の研究テーマと直結するものだと考える。

自身の授業を振り返り、児童一人一人に目を向けると、数学的活動を通して「自分で必要を感じ」、「いかにも自分で考え出したかのような感激」をもちながら学習している児童はいる。しかし、授業で取り組む課題を見出せない子や、決まった課題に受動的に取り組むだけになる子も多い。この現状を改善し、一人でも多く数学的活動を自分で行える児童を育成する必要があると感じている。

そのため、研究テーマを「一人一人の児童が数学的活動を行うための授業づくり～かけ算の筆算の学習を通して～」とした。

2. 研究テーマとの関連

(1) 算数科の本質に迫る単元づくり

中島(2015)は、「統合という観点からの課題にもとづいて、特に、『拡張による統合』の立場に基づいて創造的な活動を行う場合が、『数学的な考え方』の指導においても、実質的にきわめて重要な位置を占めている。」(p91)と述べた上で、「拡張による統合」は「はじめに考えた概念や形式が、もっと広い範囲(はじめの考えでは含められない範囲のものまで)に適用できるようにするために、はじめの概念の意味や形式を一般化して、もとのものも含めてまとめる場合である。」(p128)として(図1)を示している。また、「算数・数学では⑥の場合の『統合』(拡張による統合を示す)がきわめて多く、これが系統的といわれる所以にもつながるのである」(p128, 下線部の記述は筆者による追記)と述べている。このことから数学的活動を行う上で「拡張による統合」を意識して児童が学習していることが重要であるといえる。

上記の内容を実践した「かけ算の筆算」の単元に即して具体的に述べる。

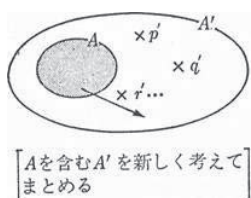
小学校学習指導要領(平成29年告示)解説算数編(文部科学省2017)において、「数量の關係に着目して」(p142)として数学的な見方が示されている。さらに計算の仕方について「十進位取り記数法の仕組みに着目し、分配法則を活用することで」(p46)と述べられている。このことから児童の言葉で数学的な見方を表すと「きまりを使って(位ごとに分けて)、これまでに習った(簡単な)計算にする」といったものになるであろう。

児童は、2・3位数×1位数の学習で、「位ごと(10や100を単位)にして九九にする」、といった数学的な見方を働かせてきた。2位数をかける計算では、被乗数(または、乗数・被乗数ともに)を位ごとに分けて既習の九九にするだけでなく10倍の計算、2・3位数×1位数の計算に分け分配法則を適用することが大事だということに気付かせていく。児童の言葉でいうと①「位ごと(10や100を単位にして)九九にする」という数学的な見方が②「きまりを使って(位ごとに分けて)、これまでに習った(簡単な)計算にする」といったものになっていくのである。②の数学的な見方は①の数学的な見方を含むものである。これが中島(2015)の「はじめに考えた概念や形式が、もっと広い範囲(はじめの考えでは含められない範囲のものまで)に適用できるようにするために、はじめの概念の意味や形式

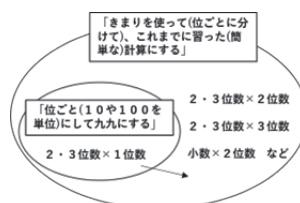
を一般化して、もとのものも含めてまとめる場合である。」(p128)にあたる具体的な姿であると考え(図2)。

しかし、この数学的な見方は児童の中ですぐに一般化されるわけではない。言葉の上で一般化されたものになっていても、その言葉が示すものは2位数同士の計算の範囲のみを表している場合もある。「3桁だったら?」、「繰り上がりがある場合は?」、「小数だったら?」と中島(2015)のいう「もっと広い範囲」(p128)に適用することで、徐々に一般化され確かなものになると考える。

このように児童が、「拡張による統合」の過程を重視し数学的活動を行える単元にしていきたい。



(図1) 中島(2015, p128)



(図2) 本単元における「拡張による統合」

(2) 一人一人の子供が本質を味わう学びのプロセスのデザイン

「拡張による統合」を意識して児童が学習していることが重要であるという考えを述べた。それを「一人一人の児童」が行えるようにするという事を考えると、これまで以上に「個別最適な学び」を充実させていく必要があると考える。

中央教育審議会答申(2021)において、『個別最適な学び』と『協働的な学び』を一体的に充実し、『主体的・対話的で深い学び』の実現に向けた授業改善につなげていくことが必要である。」(p19)ことが示された。「個別最適な学び」は、『指導の個別化』と『学習の個性化』を教師視点から整理した概念が『個に応じた指導』であり、この『個に応じた指導』を学習者視点から整理した概念」(p18)であると述べられている。「指導の個別化」については、「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・設定を行うことなどの『指導の個別化』が必要である。」(p17)と述べられ、「学習の個性化」については、「幼児期からの様々な場を通じての体験活動から得た子供の興味・関心・キャリア形成の方向性等に応じ、探究において課題の設定、情報の収集、整理・分析、まとめ・表現を行う等、教師が子供一人一人に応じた学習活動や学習課題に取り組む機会を提供することで、子供自身が学習が最適となるよう調整する『学習の個性化』も必要である。」(p18)と述べられている。

また、小学校学習指導要領(平成29年告示)解説総則編(文部科学省, 2017)には、「主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善の具体的な内容については、中央教育審議会答申において、以下の三つの視点に立った授業改善を行うことが示されている。」(p77)とした上で、3つ目の視点として、「習得・活用・探究という学びの過程の中で、各教科等の特質に応じた『見方・考え方』を働かせながら、知識を相互に関連付けてより深く理解したり、情報を精査して考えを形成したり、問題を見いだして解決策を考えたり、思いや考えを基に創造したりすることに向かう『深い学び』が実現できているかという視点」(p77)を挙げている。

上記の視点をもとに自身の授業を振り返ると、3(1)で述べたように、授業で取り組む課題を見出せない子や、決まった課題に受動的に取り組むだけになる子も多く、児童一人一人が数学的な見方・考え方を働かせ「深い学び」を実現するという観点において大きな課題がある。そこで、「個別最適な学び」を充実させることで、現状を改善し一人一人が数学的活動を行い「深い学び」につながるのではないかと考えた。

具体的な手立てとして、4(2)で述べたように、「3桁だったら?」、「繰り上がりがある場合は?」、「小数だったら?」と問題を発展させながら、数学的な見方を確かにしていく場面を児童一人一人に委ねていく。しかし、これはただ個別に問題を解かせるということではない。「数学的な見方をしっかりと働かせ、問題を発展させているか」、「解

決の結果や過程を数学的な見方をもとに批判的に振り返りながら学習できているか」といったことを教師が見取っていく。その上で、一人一人にアドバイスしたり、同じ課題に取り組む児童を同士を適切にグルーピングして児童同士で相談できるようにしたりと適宜指導を行っていく。

このように「個別最適な学び」を充実させることで一人一人が数学的活動を行えるように「深い学び」につなげていくことを目指す。

3. 実践の実際

(1)「拡張による統合」を意識して数学的な見方をより一般的なものにする場合

以下の写真1は第3学年の「かけ算の筆算」の第3時の板書である。

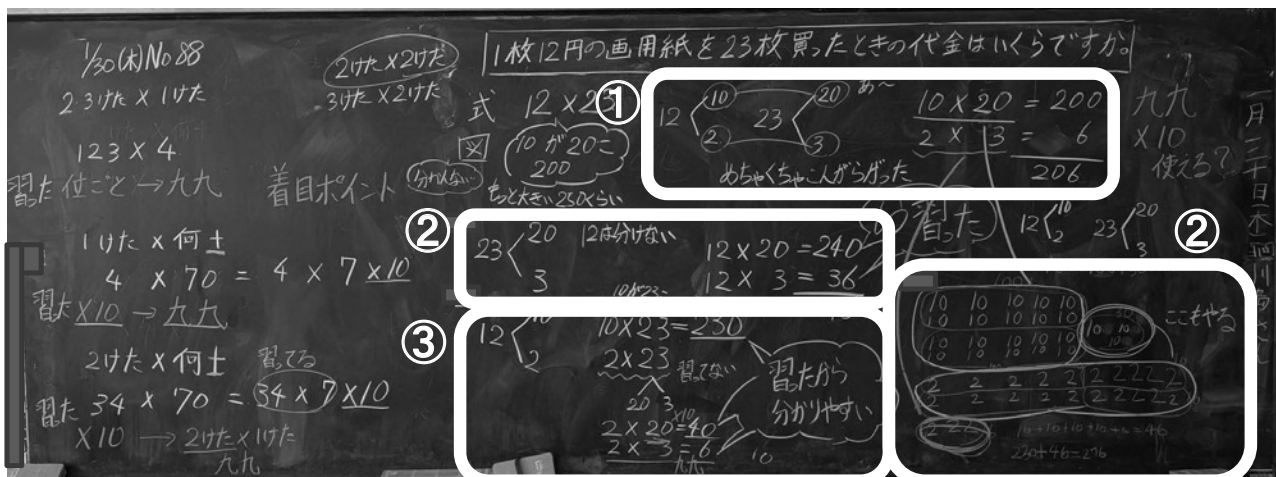


写真1 第3学年の「かけ算の筆算」の第3時の板書

授業の最初にこれまでに学習した計算を振り返りながらどんな見方を働かせ問題を解決してきたのかを確認した。その後 12×23 の計算の仕方を考えた。多くの子が12か23のいずれか、または両方を位ごとに分けて計算していた。

最初に、12を10と2に分け、23を20と3に分け、 10×20 と 2×3 の和を求める方法を取り上げた(写真1の①)。これは、答えを正しく求められていないが、これまでに学習した数学的な見方を働かせながら問題を解こうとしている。その後、写真1の②、③の方法を取り上げ、④の図と照らし合わせながら、なぜ写真2の方法で正しく答えが出なかったのかを確認した。

これらの方法を取り上げる際に、「なぜ、そうしたのか(位ごとに分けたのか)」を繰り返し問うた。児童は、「習った計算だから」と答えていた。本時で大事な数学的な見方を振り返りで書かせたところ、「習った式に直すことが大切」だと書く子が多かった。「習った式に直す」だけでは、計算のきまりを使ったということが表われていないので次時(板書は写真2)では、結合法則を用いた方法を取り上げながら、計算のきまりを使っているから習った式に直すことができるということを意識付けた。数学的な見方を児童の言葉を生かしながら、写真2の①のようにまとめた。

「位ごと(10や100を単位にして)九九にする」という数学的な見方が「位ごとに分けたり(分配法則)、分解したり(結合法則)して、これまでに習った計算にする」という数学的な見方に広げることができた。この数学的な見方はこれまでの数学的な見方を含んでおり、中島(2015)の「拡張による統合」を意識した授業展開にすることができたと考える。

しかし、「習った計算」というだけでは、既習の計算であればどんな方法でも良いということになり、この後の筆算に結びつかない。筆算は、十進位取り記数法の仕組みを生かし、数値をそのままに処理できるというよさがある。算数部の教科部提案でも述べたように、いくつかの方法を比べながら「簡潔・明瞭・的確」という観点で吟味し、よりよい方法を考えるというところまで、全体で指導をすべきであったと考える。

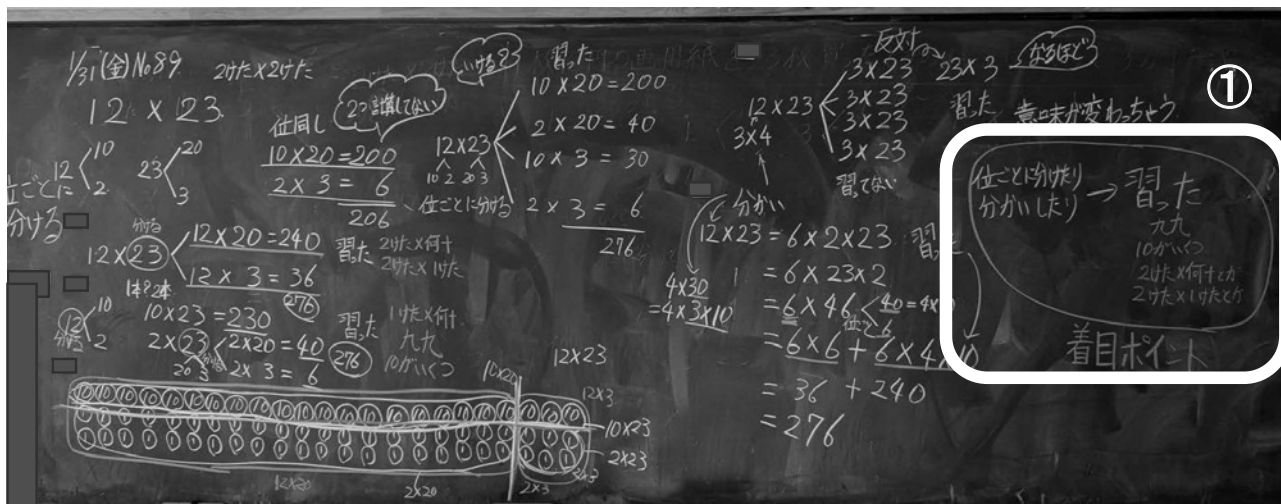


写真2 第3学年の「かけ算の筆算」の第4時の板書

(2) 個別学習を通して数学的な見方を確かにしていく場面

第5時では、これまでの数学的な見方を意識しながら、自分で問題を発展させ、数学的な見方を確かなものにしていくことを目指した。写真3は授業の板書である。

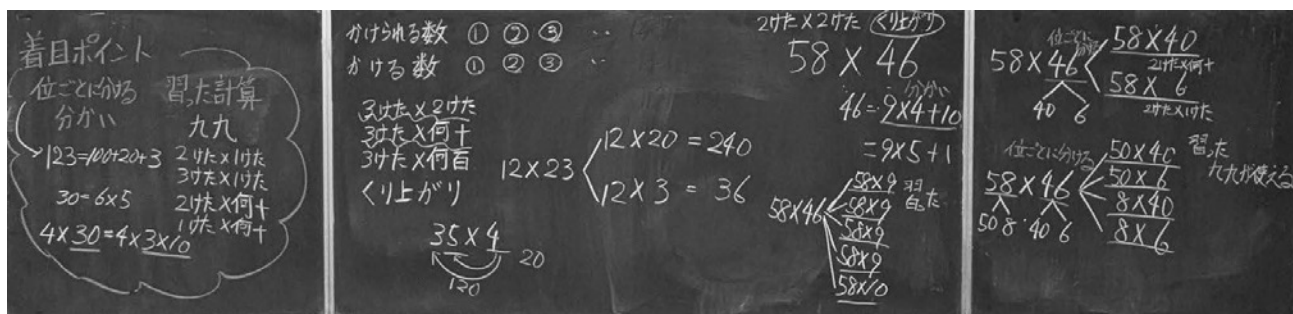


写真3 第3学年の「かけ算の筆算」の第5時の板書

児童は、既習を生かしながら、繰り上がりのある問題に取り組む、位を増やす、図を描いて詳しく説明するといった様々な課題に取り組んでいた。授業を振り返り課題だと感じたのが、第4時までの数学的な見方が「習った計算にする」というものに留まってしまったため、児童が自身で課題を設定しても、それを「簡潔・明瞭・的確」という観点で吟味するということまで考えることができなかった点である。そのため、児童の数学的活動も目的意識が曖昧で「何のためにそれをしているのか？」という意識がないままに活動している実態があった。

4. まとめ

一人一人が数学的活動を行えるようにするために、さらに考えていく必要があるのが、指導者による教材研究である。単元に働かせたい数学的な見方を吟味し、明確化したつもりであったが、十分でなく、それが児童の実態に大きく影響した。今後、さらに教材研究を徹底し、児童一人一人がより充実した数学的活動を行えるようになることを目指していく。

【参考・引用文献】

文部科学省(2017)「小学校学習指導要領解説算数編」日本文教出版

中島健三(2015)「復刻版 算数・数学教育と数学的な考え方」東洋館出版社

文部科学省(2017)「小学校学習指導要領解説総則編」日本文教出版

中央教育審議会(2021)『令和の日本型学校教育』の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出す、個別最適な学びと、協働的な学びの実現～(答申)

https://www.mext.go.jp/content/20210126-mxt_syoto02-000012321_2-4.pdf

数学的な見方・考え方を働かせる一斉授業と個別授業のつながり

－第6学年「場合の数」を通して－

加 固 希 支 男

1. 課題意識

「個別最適な学び」という言葉を広がって以来、「子供に学びを委ねる」という意識が広がっていることを感じる。「子供に学びを委ねる」こと自体はとてもよいことである。子供が課題意識をもち、自らの興味・関心に基づいて学習を進めることができれば、学習の楽しみを感じることにつながる。しかし、個別学習や単元内自由進度学習をすることが「個別最適な学び」という認識であれば、「個別最適な学び」の意味を再考する必要がある。

今一度、「個別最適な学び」の目的を考えてみたい。中央教育審議会（第127回）資料1-2には、『個別最適な学び』と『協働的な学び』を一体的に充実し、『主体的・対話的で深い学び』の実現に向けた授業改善につなげていくことが必要である。（文部科学省，2021，p.19）と述べられている。「個別最適な学び」とは、「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善につなげていくためのものなのである。子供の学習を見取る上で重視すべきは、『主体的・対話的で深い学び』になっているのか？という視点なのである。

以下の①～③は、小学校学習指導要領（平成29年告示）解説・総則編（文部科学省，2017a，p.77）で述べられている「主体的・対話的で深い学び」についての内容である。①が主体的な学び、②が対話的な学び、③が深い学びについて述べられた内容である。

- ① 学ぶことに興味や関心を持ち、自己のキャリア形成の方向性と関連付けながら、見通しをもって粘り強く取り組み、自己の学習活動を振り返って次につなげる「主体的な学び」が実現できているかという視点。
- ② 子供同士の協働、教職員や地域の人との対話、先哲の考え方を手掛かりに考えること等を通じ、自己の考えを広げ深める「対話的な学び」が実現できているかという視点。
- ③ 習得・活用・探究という学びの過程の中で、各教科等の特質に応じた「見方・考え方」を働かせながら、知識を相互に関連付けてより深く理解したり、情報を精査して考えを形成したり、問題を見いだして解決策を考えたり、思いや考えを基に創造したりすることに向かう「深い学び」が実現できているかという視点。

①・②には教科という言葉はないが、③には「各教科等の特質に応じた『見方・考え方』を働かせ」という言葉がある。「個別最適な学び」が、「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善につなげていくためのものであれば、各教科等で「深い学び」が達成しなければならない。そのためには、各教科等の特質に応じた見方・考え方を働かせる必要がある。「子供に学びを委ねる」際にも、教科を行う以上は、その教科の特質に応じた見方・考え方を働かせなければ、深い学びを達成することはできないのである。

一人一人の子供が数学的な見方・考え方を働かせるためには、それぞれの子供の進度に応じて学習が進められる必要がある。そのためには、個別学習や単元内自由進度学習が必要となる。一人一人の子供の学習が「主体的・対話的で深い学び」になるような授業改善につなげていくためには、一斉授業だけでなく、個別学習や単元内自由進度学習といった、学習形態が必要になってくるということである。

個別学習や単元内自由進度学習は、あくまで「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善を行うためのものである。よって、算数科において個別学習や単元内自由進度学習を行った際にも、一人一人の子供が数学的な見方・考え方を働かせていることが重要なのである。

2. 研究テーマとの関連

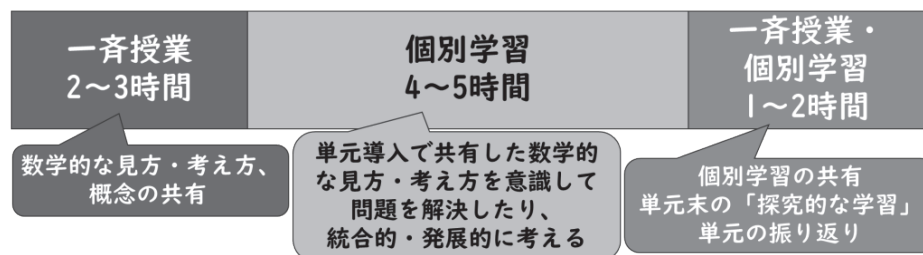
(1) 算数科の本質に迫る単元づくり

算数科において個別学習や単元内自由進度学習を行う際にも、一人一人の子供が数学的な見方・考え方を働かせ

られるようにするためには、単元を通して働かせる数学的な見方・考え方の共有が重要であると考え。単元導入から個別学習や単元内自由進度学習を行った場合、学習する単元を通して働かせる数学的な見方・考え方が学級全体で共有されていないため、「問題を解いて終わり」という学習が行われてしまう可能性が高くなることが予想される。そうすると、「深い学び」の達成は難しくなる。

単元導入において、単元を通して働かせる数学的な見方・考え方を学級全体で共有することによって、単元中盤から個別学習や単元内自由進度学習を行う際も、子供が数学的な見方・考え方を意識しながら学習を進めることがしやすくなると考える。

例えば、10時間の単元であれば、以下の図1のような時間配分となる。図1はあくまでモデルであり、単元によって時間配分は異なったり、個別学習の途中で一斉授業を行ったり等があるとしても、単元導入において、単元を通して働かせる数学的な見方・考え方を共有するという点には変わりはない。



(2) 一人一人の子供が本質を味わう学びのプロセスのデザイン

数学的な見方・考え方は、以下のように示されている（文部科学省、2017b, pp.22-23）。

【数学的な見方】

事象を数量や図形及びそれらの関係についての概念等に着眼してその特徴や本質を捉えること。

【数学的な考え方】

目的に応じて数、式、図、表、グラフ等を活用しつつ、根拠を基に筋道を立てて考え、問題解決の過程を振り返るなどして既習の知識及び技能等を関連付けながら、統合的・発展的に考えること。

平たい言葉で言い換えれば、数学的な見方は「問題を解いたり、まとめたり（統合）、高めたり（発展）、学習の目的を自覚するための着眼点」であり、数学的な考え方は「筋道を立てて考えたり、まとめたり（統合）、高めたり（発展）するといった思考方法」と言えるだろう。

数学的な見方と数学的な考え方は、別々に働かせるものではない。しかし、数学的な考え方を働かせるためには、数学的な見方が働かなければならない。数学的な考え方は学習内容を問わず、算数科の学習では汎用的に働かせるものである反面、数学的な見方は、学習内容によって異なると考えられる。数と計算領域の学習と、図形領域の学習では、働かせる数学的な見方が異なることは容易に想像できるのではないだろうか。

よって、単元導入の一斉授業において、単元を通して働かせる数学的な見方・考え方を共有する際、特に共有すべきは、単元を通して働かせる数学的な見方なのである。そして、単元を通して、「この数学的な見方は、問題が変わっても働かせることができるのか。」「よりよい数学的な見方はあるのか。」と考えながら学習を進めることによって、数学的な考え方にも働かせやすくなり、算数科の本質を味わう学習のプロセスがデザインされると考える。

3. 実践の実際

(1) 単元導入における一斉授業

第6学年の「場合の数」の単元を例に、先述した提案について述べる。以下の写真1は、単元導入において行った一斉授業の板書である。

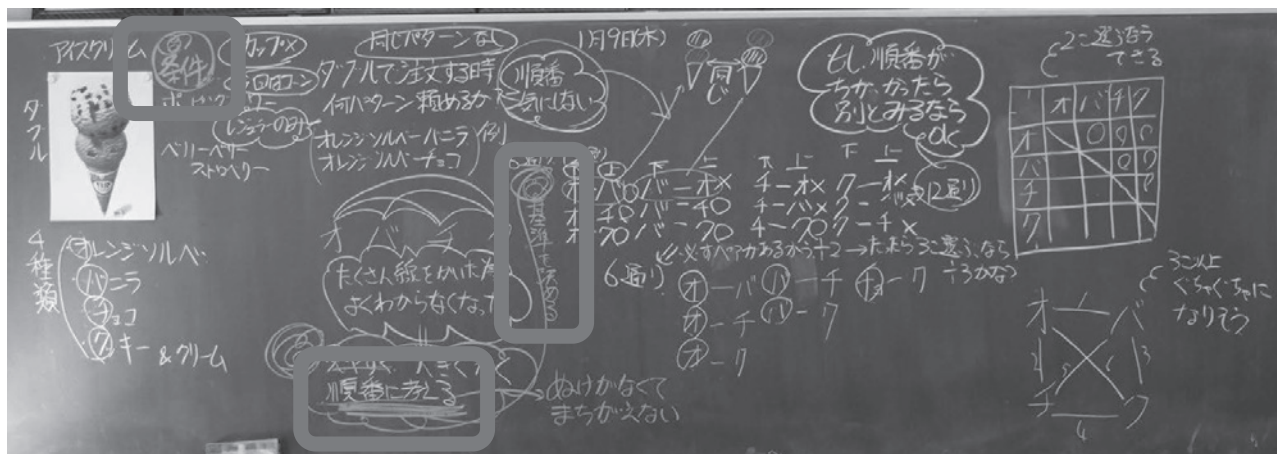


写真1 「場合の数」の単元導入で行った一斉授業の板書

扱った問題は「4種類の味のアイスクリームから2種類を選ぶ時、何通りの選び方があるでしょうか。」である。最初に議論になったのが、「上下の並べ方が違う場合は『違う』(並べ方)とするか、『同じ』(組み合わせ方)とするか。」「同じ味を2種類選んでよいのか。」といった問題の条件であった。結果的に「上下の並べ方が違う場合でも『同じ』(組み合わせ方)」として、「同じ味は2種類選ばない」という条件で考えることになった。

自力解決後は、子供からいくつかの解法を出させた。その際に重視したことは、働かせた数学的な見方を顕在化させることである。「まず下のアイスの味を決める。」という発言があった際には「基準を決める」、「下がバニラの場合はこれで全部なので、次は下がチョコの時を考える。」という発言があった際には、「順番に考える」という様に、働かせた数学的な見方を言語化させて黒板に残した。この際に重要なことは、言語化するだけでなく、言語化した数学的な見方が、解法のどの場面で働いていたのかをつなげることである。そうすることによって、「問題解決のこういう場面で働かせることができるのだ」ということを、自分では考えることができなかった子供にも具体的に理解がしやすくなるのである。本時で働かせた数学的な見方は、写真1の太枠の部分である。そして、Teams上にも残しておき(写真2)、単元中に、いつでも振り替えられるようにした。

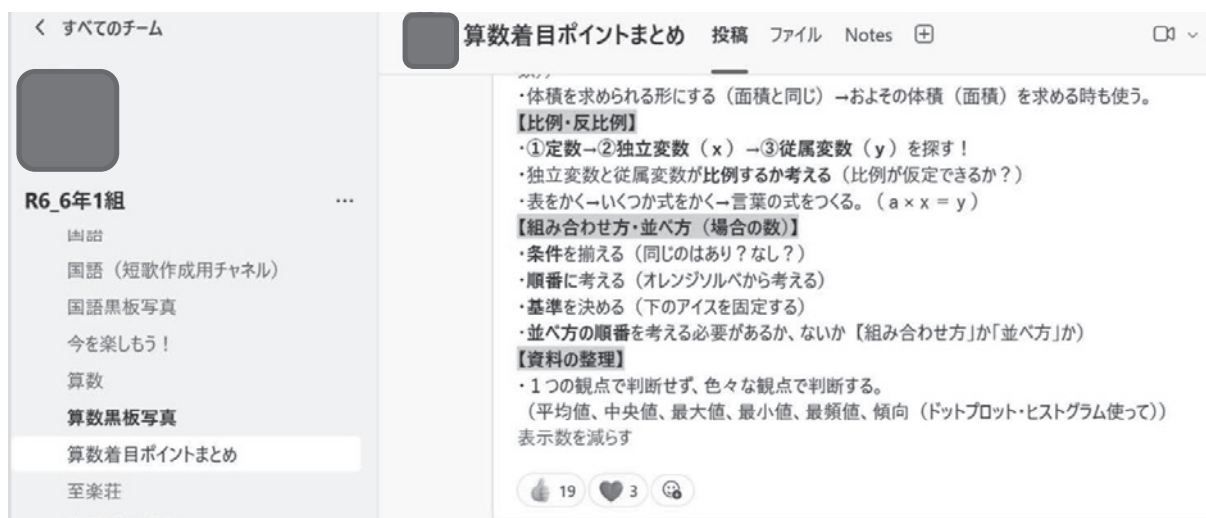


写真2 言語化した数学的な見方を Teams 上にまとめたもの

(2) 単元中盤における個別学習

単元導入から一斉授業を2時間行い、第3時から個別学習に入った(筆者は、単元内自由進度学習は行っていない)。扱った問題は「阿部さん、伊藤さん、宇田川さん、江川さんの4人でリレーチームを作りました。1人1回ずつ走ると、走る順番は何通りあるでしょうか。」(並べ方)である。写真3は、第3時の個別学習中にある子供が書いたノートの一部である。

【問題】阿部さん、伊藤さん、宇田川さん、江川さんの4人でリレーチームを作りました。

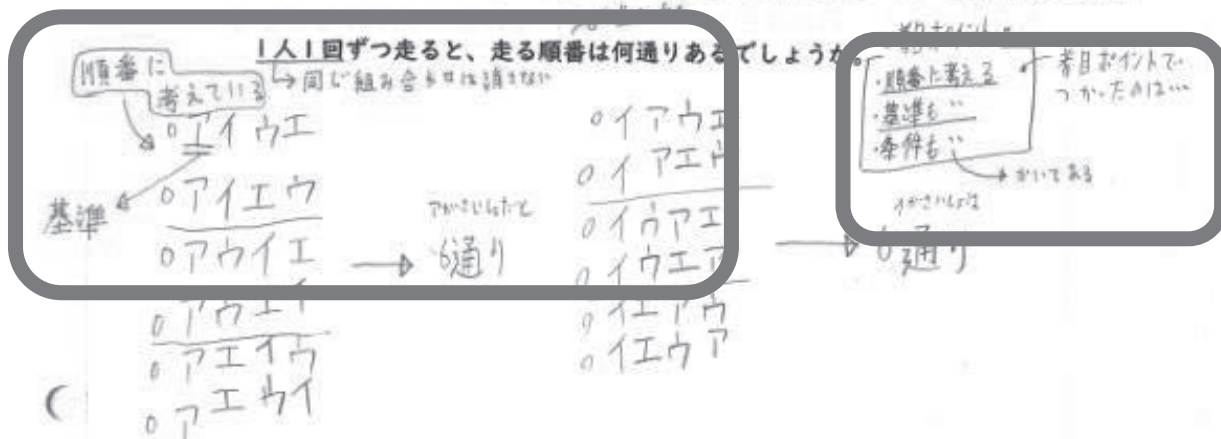


写真3 第3時の個別学習中に子供が書いたノートの一部

太枠部分をご覧ください。右側の太枠内には、着目ポイントとして「順番に考える」「基準も考える」「条件も考える」と書いてある。私が担任をしているクラスでは、数学的な見方を着目ポイントと呼んでおり、この問題を解く時に数学的な見方を意識していることがわかる。左側の太枠内には、問題解決のどの場面で、それぞれの数学的な見方を働かせているのかも明記されている。

単元導入の一斉授業において、単元を通して働かせる数学的な見方を共有したことによって、個別学習においても、「問題を解いて終わり」にせず、数学的な見方を働かせながら学習を進めることが可能になったと考えられる。

4. まとめ

算数科における「個別最適な学び」を実現するためには、「子供に学びを委ねる」際にも、子供一人一人が数学的な見方・考え方を働かせることが不可欠である。なぜなら、「個別最適な学び」は「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善につなげていくためのものだからである。よって、「子供に学びを委ねる」際に、子供一人一人が数学的な見方・考え方が働くように、子供を育てておかなければならない。

「単元導入から『子供に学びを委ねる』ことをしたら、子供は数学的な見方・考え方を働かせることはできるだろうか。」「『子供に学びを委ねる』際に、子供一人一人が数学的な見方・考え方を働かせるためには、日常的にどんなことを意識付けさせていけばよいだろうか。」ということを考え、積み重ねていくことが重要なのである。算数科における「個別最適な学び」を実現するためには、個別学習や単元内自由進度学習の前に、一斉授業のあり方を再考することが重要になると考えられる。

最後に杉山吉茂先生（2008）の言葉（p.14）を紹介して、結語としたい。

普通に授業をしているだけでは、子どもが算数を作ったり見つけたりすることはできません。そういうことができるためには、そういうことができる子どもを育てなければなりません。そういうことができる子どもを育てることができる先生、それが算数の専門家です。そうした子どもを育てて初めて、児童中心の教育ができるのです。

【参考・引用文献】

- 文部科学省（2017a）.『小学校学習指導要領（平成29年告示）解説総則編』.
- 文部科学省（2017b）.『小学校学習指導要領（平成29年告示）解説算数編』.
- 文部科学省（2021）.『中央教育審議会（第127回）資料1-2』.
- 杉山吉茂（2008）.『初等科数学科教育学序説』. 東洋館出版社.