

算数教育の不易と流行

井 上 正 人

はじめに

大学教員として勤めた7年の間に、いくつかの小学校の授業研究会に呼んで頂き、算数の研究授業を見る機会を得た。その後の研究協議の中で、現場の先生方から日頃の算数の授業づくりに関する悩みをお聞きすることもあり、次のようなことが話題になった。

- ・算数の授業を問題解決学習で進めると、できる子だけが進めることになり苦手な子がついていけなくなる。どのように授業を展開していけばよいのか。
- ・解決に向けての見通しを立てることが難しい。そもそも見通しは必要なのか。また、各自が考えた解決の見通しを発表させることをしてもいいのか。
- ・45分で授業の最後に学習したことを活用する問題までやらせる時間がない。

などといったことである。

問題解決学習による算数の授業は、私が小学校の教員になる以前、即ち40年以上も前から言われ続けてきたことであり、まさに不易なものであるといえる。しかし、最近その授業スタイルを疑問視する声もあちこちで聞かれ、反対に流行りの授業スタイルがあちこちで出てきているようにも見える。

そこで、自身の教員生活を振り返り、授業実践と研究してきたことをふまえ、算数科の授業づくりにおいてこれまでずっと大切にされてきた不易の部分と、流行りに流されることなく新たに大切にしたいこと、そしてこれからの算数教育に期待したいことを述べることにする。

1 数学的な見方・考え方を働かせること

平成29年に告示された小学校学習指導要領算数科（以下「新学習指導要領」）の目標には、およそ50年ぶりに「数学的な考え方」を「数学的な見方・考え方」と名前を変えて復活し、しかも目標の冒頭から「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・能力を育成することを目指す。」と示された（下線は筆者による）。しかし、現場の教員からは「数学的な見方・考え方」とは一体何なのかといった声もあり、なかなか理解し難いものになっているように感じる。

指導要領解説には「数学的な見方・考え方」について以下のような説明がある。

今回、小学校算数科において育成を目指す資質・能力の三つの柱（「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」）を明確にしたことにより、「数学的な見方・考え方」は、算数の学習において、どのような視点で物事を捉え、どのような考え方で思考をしていくのかという、物事の特徴や本質を捉える視点や、思考の進め方や方向性を意味することとなった。「数学的な見方・考え方」のうち「数学的な見方」については、「事象を数量や図形及びそれらの関係について概念等に着目してその特徴や本質を捉えること」であると考えられる。また、「数学的な考え方」については、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」であると考えられる。以上のことから、算数科における「数学的な見方・考え方」は「事象を、数量や図形及びそれらの関係などに着目して捉え、根拠を基に筋道立てて考え、統合的・発展的に考えること」として整理することができる。

下線部を読むと、これまで不易とされてきた数学的な見方・考え方とは必ずしも同じと捉えていないことがわかる。視点や方向性としたことで曖昧さが浮き彫りにされ、授業をする小学校の教師にはかえって捉えにくくしているように思う。

では、これまでの数学的な見方・考え方はどのように捉えていたのか。「数学的な考え方」という言葉が入った昭和33年、いわゆる「系統学習」の重視が叫ばれた学習指導要領の算数科の目標の一節が次の文章である。

1 数量や図形に関する基礎的な概念や原理を理解させ、より進んだ数学的な考え方や処理の仕方を生み出すことができるようにする。

この一文は、次の昭和43年版、「数学教育の現代化」に向けた指導要領の算数科の目標にも全く同じ内容で示されている。しかし、それ以降は今回の新指導要領まで目標の文章からは消えてしまう。つまり「数学的な考え方」という言葉が大きく取り上げられなくなる。ただ、この間にもその重要性はずっと受け継がれていて、算数の評価の観点の一つとして取り上げられていた。

「数学的な考え方」の解釈は多くの数学教育に携わる研究者や現場の教師によって明確にされていった。ここでは、小学校現場でもかなり浸透されたと思われる片桐重男氏によるものを紹介する。

片桐は、数学的な考え方を方法に関したものと内容に関係したものに区別してより細かく分析を進めている。

①数学の方法に関係した数学的な考え方

帰納的な考え方 類推的な考え方 演繹的な考え方 統合的な考え方 発展的な考え方
抽象化の考え方 単純化の考え方 一般化の考え方 特殊化の考え方 記号化の考え方

②数学の内容に関係した数学的な考え方

単位の考え 表現の考え 操作の考え アルゴリズムの考え 概括的把握の考え
基本的性質の考え 関数的な考え 式についての考え 集合の考え 順序の考え
対応の考え

片桐の他にも、中島健三氏や伊藤説朗氏など、著名な算数教育の研究者が数学的な考え方の研究を進める中で、小学校の教師も実践研究を進めながら、数学的な考え方を捉えようとしていた。私が小学校教員のときに所属していた「大阪市小学校教育研究会算数部」(以下「算数部」)が整理した数学的な考え方を述べることにする。

算数部では当時の学習指導要領の算数科の目標をもとに、「数理的にとらえる」「筋道を立てて考える」「統合的・発展的にみる」の3つの観点に分け、次のように数学的な考え方を整理した。

①数理的にとらえることに関する数学的な考え方

抽象化する考え方 数量化したり図式化したりする考え方
記号化したり形式化したりする考え方 分類したり整理したりする考え方

②筋道を立てて考えることに関する数学的な考え方

見通しをもって考える 類比したり対比したりする 根拠をもって説明する

③統合的・発展的にみることに関する数学的な見方・考え方

一般化したり特殊化したりする 拡張する 包括する
観点を変えたり条件を変えたりする

数学的な見方・考え方は、教科書を見ても直接的には現れていないことが多い。したがって、指導者は教材研究をする中で身につけるべき見方・考え方を明らかにし、児童自らが知識・技能を獲得していく中でそれらを働かせつつ身につけていくような授業づくりをしていくことが必要となる。

今回の新指導要領の解説を見ると「数学的な見方・考え方」の重要性は語られているが、それが具体的にどういったものかについては明確にされてない。今一度、算数の指導内容の本質にある数学的な見方・考え方を明らかにして、これまで、不易とされてきた「数学的な考え方」が流行の波に押され、曖昧になってしまうことのないようにしてほしいと願う。

2 見通しをもち筋道立てて考えること

「はじめに」で述べた現場の先生方の悩みにあったように、算数が苦手な児童には問題解決学習が成立しにくい、自力解決でつまづいてしまう、といった声を聞く。おそらく、指導者が問題を提示した後に学習課題を板書し、「それでは自分で考えて解決方法をノートに書きましょう」と指示して自力解決の場面に入るのであろう。しかし、児童によってはどこから手をつけたいのか、どのようにして解決したらよいか、途方に暮れてしまう。

こうならないように、授業づくりにおいては自力解決に進む前に児童一人ひとりに「解決の見通し」をもたせることが必要になってくる。私が研究授業を見せて頂く中で、この見通しの場面が十分に機能していない展開が多いように感じる。ここでは「見通しをもたせること」について、いくつかの文献から整理し、私なりの提案をしたい。

新学習指導要領の算数科の目標には、「日常の事象を数理的に捉え見通しをもち筋道を立てて考察する力を養う」という一文があり、解説には以下のように説明されている。

「見通しをもつ」と示しているのは、物事について判断したり、推論したりする場合に、見通しをもち筋道を立てて考えることの重要性を述べたものである。問題に直面した際、事象を既習事項を基にしながらか観察したり考察したり試行錯誤したりしながら結果や方法の見通しをもつことになる。その際、幾つかの事例から一般的な法則を帰納したり、既知の似た事柄から新しいことを類推したりする。また、ある程度見通しが立つと、そのことが正しいかどうかの判断が必要となり、このときは既知の事柄から演繹的に考えたりする。

過去の学習指導要領を見ると、平成元（1989）年の目標、つまり「新しい学力観」が言われ出した時からこの「見通し」という言葉が入ってきている。いうまでもなく「見通しをもつ」ことは算数の学習を進める上で、とりわけ問題解決学習を展開していく上で極めて重要な段階であると言える。

ただ、「はじめに」で述べたように、小学校現場では見通しをもたせることの難しさを感じたり、見通しをもたせないままに自力解決の活動に入らせてしまったりする授業がよく見られる。見通しを立てることの重要性についてはこれまでも言われてきているが、なかなか現場に浸透しない現状がある。

小学校の算数の学習に「見通しをもつ」という言葉が使われ始めた背景には、G. Polyaが著した「いかにして問題をとくか（垣内賢信訳）」の存在があると思われる。polyaはこの中で、問題をとく手順として①問題を理解すること②計画を立てること③計画を実行すること④ふり返ってみること、と述べている。これがベースになって様々な小学校で算数の問題解決学習の学習段階が設定されてきたと考えられる。その中の2つめの「計画を立てること」が見通しに

あたる部分である。その中で解決のストラテジーとして以下のような記述がある。

- ・問題を解くことの大部分はどんな計画を立てたらよいかということを考えつくことにあると
いってよい。
- ・教師はこの素晴らしい思いつきができるようにそっと学生を助けてやることができれば一番
よい。
- ・よい思いつきはそれまでの経験と知識とに基づくものである。したがって「関連した問題を
知っているか」という問題から出発するのがよい。

さらにpolyaは、計画を立てるために「未知のものをよくみよ！そうして未知のものが同じ
か又はよく似ている、見慣れた問題を思い起こせ」「似た問題ですすでに解いたことのある問題
がここにある。それを使うことができないか。その結果を使うことができないか。その方法を
使うことができないか。それを利用するためには何か補助要素を導入すべきではないか」「問題
をいいかえることはできるか。それを違ったいい方をするにはできないか。定義にかえれ」
などといった示唆を与えている。これらが見通しをもたせる本質（不易としたい）の部分であ
るが、その本質を見失い、形式的な見通しの段階の設定に終わっている授業が多いように感じ
る。

また、矢部敏昭氏は「新しい学力観と問題解決」の中で、見通しの重要性を以下のように述
べている。

問題の解決にあたり、解決の見通しを立てたり結果を予想したりすることは、算数・数学の
学習に限らず大切な活動である。何か新しいことを始める際には、常に見通しを立てて事に当
たるのは人間の知恵である。また見通しを立てることは、その後の行動に対して先への灯りを
ともすばかりか、大きな誤りを防ぐ働きもする。そして、問題解決における見通しは、その問
題を学習者自らの問題とする働きにも通じる。さらに、見出した答えや、解決に用いた手続き
を振り返る際にも有効となる。

先に述べた大阪市の算数部が発刊した「見通しをもち筋道を立てて考える算数科の指導」の
中では、見通しを「結果の見通し」と「方法の見通し」の2つに分けて以下のように説明して
いる。

「見通しをもつ」とは児童が問題解決をする場合に、既習の学習内容や日常生活での経験な
どをもとにして、直観や数学的な考え方を働かせて、どのような結果になるのか、どのような
解決の方法があるのかを、前もって見当づけることである。

「結果の見通し」は解決すべき問題の内容や、児童の個人差によって、その程度の違いが見られる。非常におおざっぱな結果の見通しをする児童もあれば、結果に近似した見通しをする児童もあるだろう。また、場合によっては、ずばり正解を見通す児童もあるかも知れない。いづれにしても、児童に結果の見通しをもたせることは、その問題が自分の力で解決できる手がかかりをもたせる上で大変重要なことである。

「方法の見通し」も「結果の見通し」と同じように、一人一人の児童によっても、違いがみられる。それぞれの児童に、多様な「方法の見通し」がもてるようにするとともに、問題を解決するために最適見通しがもてるようにすることが肝要である。

これらを読むことで「見通しをもたせる」ことがなぜ大切なのか、その理由が見えてくる。すなわち、算数が苦手な児童であっても見通しを持たせることができれば、それが契機となり「解決してみよう」といった意欲を起し少しでも問題解決に取り組もうとするのである。

しかし、現実には見通しを立てられない児童もいる。私は、だからこそ、各自が立てた見通しを出し合い、苦手な児童にも見通しを持ちやすくすることが必要だと考える。小西豊文氏は、見通しを話し合わせることは「集団脳」を使って、つまり子どもたちの知恵を集めて、解決の方向性をみんなが共有できるようにすることだと述べている。

しかし、ここで留意すべきことがある。見通しをもつ段階で、以下のような授業展開をよく見かける。

(4年「 0.2×4 の計算の仕方を考えよう」の授業場面)

T: では、今からみんなが考えた見通しを発表してもらいましょう。

C: 数直線で考えます。(「数直線」と板書)

C: LをdLに替えて考えます。(「LをdLにかえる」と板書)

C: 図をかいて答えを出します。(「図」と板書)

C: 0.1のいくつ分で考えます。(「0.1のいくつ分」と板書)

T: たくさん見通しが出ましたね。それでは、この見通しを使って解決しましょう。

このような展開をしても、算数の苦手な児童にとってどれだけのヒントになるだろうか。友達の発表を聞いたところで「あっ、そうか」「なるほど」といった意識も出ることが少なく、自分の意思決定のないまま次の自力解決の段階に入ってしまう、途方にくれることになってしまう。見通しを出し合わせる限りは、見通しが持てない児童にも、手がかかりを持たせることが大切であると考え。

それを防ぐ提案として、指導者が「どうしてその方法で思いついたの?」「どうしてその方法がいいと思ったの?」など見通しを立てた根拠を言わせることが重要であると考え。例えば、「LをdLに替えて考える」といった発表に対して「どうしてその方法を思いついたの?」

と尋ねることで「0.2Lが2dLとなって整数になるから答えが出せると思いました」などといった根拠も言わせることで、聞いていた児童も「それだったら、他の方法でも整数にできるんじゃないか」と自分なりの思考を巡らすきっかけにもなる。一人の児童の根拠を聞いて「それだったら～」と自分なりの確かな見通しをもつことは、「学び合い」といった視点からも大切ではないかと考える。

「見通しをもつ」ことに関わっては、平成元年の指導要領解説に「思考実験」という言葉が入っていた。まさにこの時期の「流行」であったのだろう、次の平成11年告示の指導要領解説には載っていない。以下のその記述部分を引用する。

具体的な操作や思考実験などの活動ができるようにする必要がある。

これまでの算数科の指導においても、児童が自ら考え、考察の対象に働きかけることができるようにするため、操作的な活動が重視されてきた。しかし、実際の指導においては操作的な活動が必ずしも十分に生かされないで形式的に行われる傾向があった。

このような点を改善するために、具体的な操作などの活動が、見通しをもつ過程、すなわち、場合によっては試行錯誤を繰り返しながら、次第に解決に近づいていくような学習活動（試行接近）をする過程で生かさせるよう配慮することが大切である。このような活動をすることによって、自分が歩んできた過程を振り返り、初めに立てた見通しからどのような過程を経て結論に至ったかを筋道を立てて説明することが容易にできるようになるのである。すなわち、学習活動が一層目的にあった活動となるようにし、その過程で具体的な操作などの活動を生かしていくことを重視するため、思考実験の活動を強調することにした。

この中にある「試行接近」という言葉も消えてしまい、先述のように「試行錯誤」に変わっている。微妙なニュアンスの違いではあるが、授業づくりにおいては、この思考実験ということの本質は無くさず、さらには「試行接近」という意識で教師が授業づくりを考え見通しの段階を充実させてほしいと思う。

3 実感を伴う理解について

近年、算数の学習指導の中で活用力を育てるということが言われ出してきた。新指導要領の算数科の目標にも以下のように述べられている。

数学的活動の楽しさや数学のよさに気づき、学習を振り返ってよりよく問題解決しようとする態度、算数で学んだことを生活や学習に活用しようとする態度を養う。

重要なことは学習したことを生活場面だけに活用するのではなく、学習場面にも活用すると

いうことである。活用と聞くと乗法九九を学習したら買い物に行ってかけ算が用いられる場面を見つける、などといったことが活用だと思われがちであるが、新指導要領では算数で学習した内容を次の新たな算数の学習の問題解決に活かす、といったことも活用として重要であることを述べている。いずれにしても、活用できるようにするためには、学習したことのよさを味わわせることが大切である。

大学で学生と授業をしている中で「どうしてこの公式を覚えなさいといけないのか」「大人になって面積の公式なんて使ったこともないけど、覚える必要があるのか」といったことが話題になることがある。小学校の算数科の指導において様々な「公式」の指導はとかく丸暗記させることになりがちで、公式にするよさを実感させないままに授業を終えていることが多いように思われる。私自身、小学校教員のときは、公式のよさをなんとかして味わわせたい、実感させたいと考えていた。

昨年11月、私に大阪市の公立小学校から4年生の子どもたちと「長方形・正方形の面積の公式化」の授業をしてほしいという依頼を頂いた。私もずっと悩んでいた場面でもあり、どのようにすれば「長方形の面積＝たて×横」「正方形の面積＝一辺×一辺」の公式のよさが実感できるのかを考え、授業化を試みることにした。

その授業内容の一部を載せ、そこから実感を伴った「公式の理解」とはどういうものか、ということを探ることにする。

【提案授業】

実感を伴う理解にするための指導
～長方形・正方形の求積公式を導く指導～

●授業について

実施日 2019年11月13日（水） 大阪市立U小学校 4年生
単元「面積」

●従来の「面積の公式化」の指導における問題点と改善の視点

4年「面積」では、長方形と正方形の面積の求め方を考え、公式を導く学習がある。指導にあたっては単に公式を伝え丸暗記させることのないよう、指導要領解説には以下のように書かれている。

（長方形は）単位正方形が規則正しく並んでいるので、乗法を用いると、手際よく個数を求めることができる。このとき、縦や横の長さを、1cmを単位として測っておけば、その数値について（縦）×（横）（又は（横）×（縦））の計算をした結果が、1cm²を単位とした大きさと

して表されることになる。このことにより（長方形の面積）＝（縦）×（横）という公式について理解できるようにする。

なんとも、回りくどい文章である。また、教科書にも単に「長方形の面積＝たて×よこ」と紹介するのではなく、式を示しながら、縦の長さと縦に並ぶ正方形の個数が同じ数値であることがわかるように説明をしている。

しかし、この場面の指導は、子どもたちに「なるほど、そういうことなのか」といった実感がわからないままに指導者の方から一方的に教えられていることが多いように思われる。長方形の求積はわざわざ単位正方形を数えなくてもかけ算で求められる、ということはよく指導するが、「縦の長さ

と縦に並ぶ個数が同じだから」という説明をすると子どもたちにはその意図が伝わりにくく、実感させることが難しいのではないだろうか。

さらに、正方形の面積公式に至っては、一つの辺だけわかれば求められるといった公式のもつよさがわからず、同じ長さになっている縦と横の長さをみて長方形の公式と同じ「たて×よこ」の感覚でかけ算をして求めているのではないかと思われる。

そこで、今回、長方形の面積を求める場合は、たての長さ

と横の長さをかければいいこと、正方形の面積は、一つの辺の長さだけわかれば求められることに子ども自らが気づくような指導展開を考えてみた。

●指導の実際（授業終盤、面積は単位正方形の個数を数えれば求められることまで理解したあとの活用の場面から）

T：スクリーンに一つの形が映ります。面積はどれだけになるか求めましょう。正方形の数が多いから大変かもしれないよ。

C：（映したあと、すぐに） 15cm^2 ！

T：えっ？ちょっと待ってよ。

先生は今から1、2、3・・・、って数えようとしてただけど、どうしてそんな早く分かったの？

C：かけ算

T：かけ算ってどういうこと？



C: たてが3つ、よこが5つあるから、 3×5 で15になります。(同じです、という声)

T: なるほど。こういう形、つまり長方形だったらかけ算で求められるんだね(黒板に掲示)。

T: 今度は出し方を変えますね。「長方形です」って書いてるね。じゃあ、面積がわかったところで手をあげてね。

(一部をみせた時点で手が上がる)

T: えっ! もうわかるの?

C: (口々にわかる、という声)

T: 長方形っていうのはわかってるんだよね。

C: そう、長方形だったら(面積は)わかる!

T: でも全部見せてないよ。〇〇さん、どうしてわかるの?

C: 曲がるところが一切ないから、三角とか・・・

T: じゃあ、何平方センチになるの?

C: 4×6 で 24cm^2 (同じです、という声)

T: みんなもこれだけでわかるの?

C: (多くの子がうなづく)

T: (スクリーンでも確かめた後) ということは全部見せなくてもわかるんだね。みんなはどのあたりをみてるの?

C: はしっこを見てる。(見つけたことを板書)



T: 次の問題です。これもわかった時点で手をあげてね。

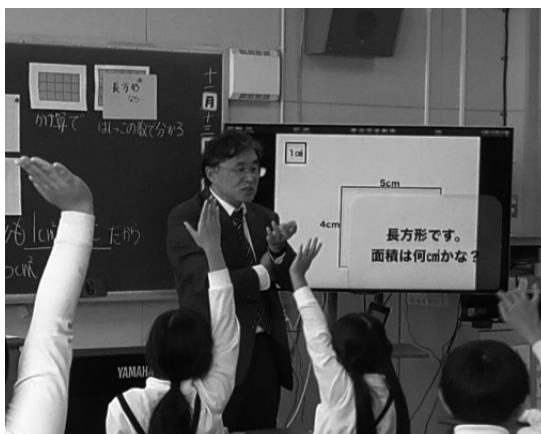
C: (縦と横の長さが出た時点で手が挙がる)

T: え? どうしてわかるの? マス目がないよ。

C: (挙手が増える)

T: じゃあ、答えだけ聞くよ。何 cm^2 ?

C: 20cm^2



T：でもマス目ないんだよ。

C：マス目見えるよ。

T：え？見えるの？そうか、頭の中で見えてるかもしれないね。

T：じゃあ、他の人はどうしてわかったの？

C：1cm²は1cmなので、4cmあったら4cm²になるから、たては4cmで横が5cmだったら…。

T：マスがいくつあるってことになるの？

C：4×5で20個になります。

T：(スクリーン上で確かめた後) ということは、もう、マス目がなくても、長さだけ書いてあればわかるってことだね。

C：(多くの子がうなづく)

T：では次の問題。今度はちょっと形を変えて、正方形ですって書いてるね。(一つの辺の長さだけを見せると、手が挙がる)

T：ちょっとまって。まだ1箇所しか見せてないよ。

C：正方形だからわかります

C：えっ？正方形だから

わかるって言うてくれたけど、みんなもそうなの？(手を挙げながら多くの子がうなづく)

T：どういうことかな？じゃあ、まず答えは？

C：(一斉に) 25cm²

T：でも、どうしてこれだけでわかるの？

C：正方形だから、正方形の辺の長さはどれも同じセンチなのでたてが5cmなら横も5cmになります。

T：ということは、正方形の面積は1つの辺だけわかればよくて、一つの辺を2回かけるってことだね。

(この後、公式まではいかなかったが、言葉の式でまとめることになった)

授業を終えて

長方形・正方形の公式の導き方を、従来通りに教科書に書かれている内容を目で追いながら説明していたなら、児童も受け身的になり、「なるほど。だから長さをかければいいのか」と



か「だから正方形の面積は1辺×1辺になるんだ」といった実感がわくような展開にはならなかったように思う。経験から教師が説明すればするほど子どもたちとの距離が離れていくような思いをずっと持っていた。十分な検証はまだできていないが、この展開のように「教師が教えたいことを考えさせる展開にする」ことで、公式にすることのよさが実感できたのではないかと思われる。

おわりに

算数科の授業づくりは本当に奥が深いものだと思う。奥深さの根底には、これまでずっと大切にされてきた、算数教育の不易の部分が脈々と流れているのだと考える。流行りの授業スタイル、授業技術に流されることなく、本質をついた指導の改善をしていってほしいと願う。

ある研究授業を見た。授業が停滞しそうになると、すぐにペアトーク「はい、お隣さんと相談しましょう。3分間でね」といって、担任は黒板に貼ってあるキッチンタイマーを3分間にセットスタートさせる。時間が来ると何かが出来上がったかのようにアラームが鳴り「はい、話し合いはそこまで」といった授業である。いろいろな小学校の研究授業を見ると、このような展開が増えてきたなと感じる。これでいいのかと思う。現場の先生方にも授業づくりの大切さや楽しさを知っていただくためにも、私自身、これからも細々とではあるが算数教育の研究に携わり、さらなる提案をしていきたいと思う。

最後になりましたが、この7年間の大学での教員生活では、多くの出会い、そして多くの感動をいただきました。神戸親和女子大学の教職員・学生の皆様に心より深く感謝申し上げます。本当にありがとうございました。

(引用・参考文献)

文部科学省 (2018) 『小学校学習指導要領解説算数編』 日本文教出版

片桐重男著 (2017) 『数学的な考え方の具体化』 明治図書

G. polya著・垣内賢信訳 (1954) 『いかにして問題を解くか』 丸善株式会社

矢部敏昭著 (1992) 『新しい学力観と問題解決－授業を変えよう－』 明治図書

大阪市小学校教育研究会算数部 (1989) 『見通しをもち、筋道を立てて考える算数科の指導』 明治図書

(略歴)

1982年 大阪教育大学教育学部小学校課程数学専攻科 卒業

1982年 大阪市立大隅東小学校 教諭

1989年 大阪教育大学附属平野小学校 教諭

1996年 大阪教育大学大学院教育学研究学科数学教育専攻 入学
1998年 同大学院 終了
1999年 大阪府高槻市立西大冠小学校 教諭
2012年 大阪府高槻市立若松小学校 教諭
2013年 神戸親和女子大学 現在に至る

(学会等の活動)

日本数学教育学会
関西算数授業研究会

(研究業績) ※以下、主なものを記す

1. 著書

- ①子どもが創りだす学習 (共著) 1989年 東洋館出版社
- ②学習の個性化における教師の役割 (共著) 1992年 東洋館出版社
- ③算数の授業をこう変えよう<3・4年> (共著) 1994年 東洋館出版社
- ④空間観念を育てる立体図形の指導 (小学校算数実践指導全集第7巻) (共著) 1995年 日本教育図書センター
- ⑤学習の個性化を支える評価と指導 (共著) 1995年 東洋館出版社
- ⑥1台のパソコンからできる新しい授業 (共著) 1996年 三晃書房
- ⑦総合的学習のカリキュラム～学年別構想と実践～ (共著) 1997年 明治図書
- ⑧こうすれば空間図形は変わる (共著) 2002年 明治図書
- ⑨算数科PISA型学力の教材開発&授業 (共著) 2008年 明治図書
- ⑩算数科・算数的活動&活用力育成の実践例 (5年) (共著) 2009年 明治図書
- ⑪表現力を育成する新算数教材開発 (4年) (共著) 2009年 明治図書
- ⑫イラスト解説「今日からできる!算数的活動の 実践モデル (低学年編) (共著) 2010年 明治図書
- ⑬算数と授業力 (4～6年) ～算数の指導の仕方がわからないと悩んでいる人へ～ (共著) 2010年 三晃書房
- ⑭基礎・基本をおさえた算数科授業づくりのポイント (5年) (共著) 2011年 東洋館出版社
- ⑮国定教科書「みんなと学ぶ算数」(共著) 2016年 学校図書
- ⑯国定教科書「みんなと学ぶ算数」(共著) 2019年 学校図書

2. 論文

- ①空間思考に関する調査研究(2)(共著)日本数学教育学会数学教育論文発表会論文集(1998年)
- ②児童・生徒の空間思考に関する基礎的研究(共著)大阪数学教育学会会誌第27号(2003年)
- ③「結び目の数学教育」への導入～小学生・中学生・高校生を対象として～第4号(共著)(2014年)
- ④子どもの表現力に関する一考察～小学生数楽コンクールからの分析～(単著)神戸親和女子大学国際教育研究センター紀要創刊号(2015年)
- ⑤児童生徒・学生の「理科離れ」「数学嫌い」から見えてくる課題～新しいカリキュラムの提言に向けて～
(共著)神戸親和女子大学国際教育研究センター紀要第2号(2016年)
- ⑥児童生徒・学生の「理科離れ」「数学嫌い」から見えてくる課題(2)～新しいカリキュラムの提言に向けて～(共著)神戸親和女子大学児童教育学研究第36号(2017年)
- ⑦児童生徒・学生の「理科離れ」「数学嫌い」から見えてくる課題(3)～学生・小学校教員へのインタビューから指導法の改善の方向を検討する～(共著)神戸親和女子大学教育課程・実習支援センター研究年報創刊号(2018年)

3. 学会発表等

- ①数学的な考え方を育てる指導の一考察 日本数学教育学会 全国(福岡)大会 1987年
- ②問題解決活動におけるコンピュータの活用をめざして 日本数学教育学会 全国(滋賀)大会 1993年
- ③数学教育における空間思考の育成に関する研究(共著)科学研究費補助金研究成果報告(2000年)
- ④子どもが意欲的に算数的活動を進める学習のあり方～3年「重さ」の学習を通して～ 日本数学教育学会 全国(兵庫)大会 2002年
- ⑤数学教育における空間思考の育成視座からの図形・空間のカリキュラム開発研究(共著)科学研究費補助金研究成果報告(2005年)
- ⑥表現力の育成をめざして～小学生数楽コンクールの取り組みから～日本数学教育学会 全国(長野)大会 2005年
- ⑦思考力・表現力の育成を目指して～第2回小学生数楽コンクールの取り組みから～日本数学教育学会 全国(東京)大会 2006年
- ⑧表現力を育成育成する算数指導～小学生数楽コンクールの取り組みから～日本数学教育学会 全国(京都)大会 2009年
- ⑨活用する力を育てる算数科の授業づくり～6年「対称」の学習を通して～日本数学教育学会

全国（神奈川）大会 2011年

⑩Teaching and learning of knot theory in school mathematics（共著）ICME（数学教育国際会議）ソウル）2012

⑪活用する力を育てる算数科の授業づくり～心が響き合う真の問題解決学習をめざして～日本数学教育学会 全国（福岡）大会 2012年

⑫結び目の数学の教育への導入（共著）ICME（数学教育国際会議）ハンブルグ）2016年