

# 児童が自ら問題解決に向かう算数科の授業づくり —自分の考えを「表現し伝え合う」活動を通して—

和歌山市立砂山小学校  
教諭 井上 義之

**【要旨】** 本研究では、算数・数学の問題発見・解決の過程の中で、児童が自ら問題解決に向かう姿を育成する算数科の授業づくりを目指した。児童自ら問いを見だし、自分の考えを「表現し伝え合う」活動を設定した授業展開を行った。「既習事項とのズレ」を引き出す問題提示や1人1台端末の共同編集機能を活用し、他者の思考過程や見方・考え方を可視化する取組を通して、児童自身が「友達の考えとのズレ」に気づき、自分の考えを調整しながら問題を解決していく姿が見られた。

**【キーワード】** 問題発見・解決の過程、授業展開、ズレ、既習事項、共同編集機能

## 1 研究のねらい

小学校学習指導要領（平成29年告示）解説算数編では、算数科における身に付けさせたい資質・能力のうち「学びに向かう力、人間性等」の目標として、「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。」（※1）と明記されている。また、学習指導要領改訂のキーワードとされている算数・数学の問題発見・解決の過程

（図1）では、事象を数理的に捉え、児童自ら算数の問題を見だし、その学習課題に対して自立的・協働的に解決する数学的活動を通して、児童が主体的に学習に取り組めるようにすることが重要視されている。さらに、「数学的活動の楽しさとは、児童が、算数の問題を見だし、自立的・協働的に問題を解決する過程を遂行するという数学的活動それ自体に楽しみを見いだすこと」（※2）と示されている。

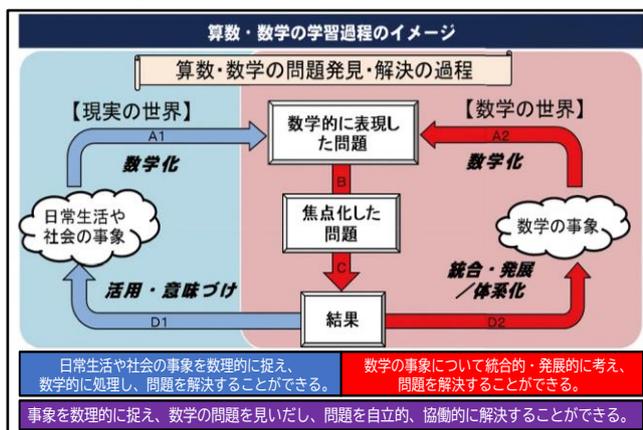


図1 算数・数学の問題発見・解決の過程

これらのことから、算数の問題解決的な学習過程において、児童自ら問いを見だし自立的に考える機会や友達と協働的に学び合うことで自分の考えが広がったり深まったりする機会を設定することが重要となる。

これまでの筆者の実践を振り返ると、教師主導の授業展開になっており、児童が主体的に学習に取り組む姿を引き出すことができていなかった。また、全体場で発表する児童が固定化してしまい、その児童の表現力は鍛えられるが、他の児童は発表者の考えを聞き同調したり、内容が分からなくても聞き流してしまったりする傾向にあった。これらの要因として、問題把握の場面で「どうしてだろう」「考えてみたい」といった児童が自ら解決したくなるような問題提示や、全体場で互いに自分の考えを表現したり、伝え合ったりする学習活動を十分に設定できていなかったことが挙げられる。また、多様な児童がいる学級において、教師が画一的な内容を一斉に伝達する授業展開で学習を進めた結果、児童の思考が停止した「待ち」の状態や表現力の高まらない「聞くだけ」の状態が生み出されていた。そこで、算数科の問題解決的な学習過程の中で、児童自ら問いを見だし、自分の考えを表現し伝え合う活動を設定した授業づくりを行うことで、数学的活動の楽しさに気づき、児童が自ら問題解決に向かう姿を育成できると考え、本研究テーマを設定した。

## 2 研究の方法

### (1) 授業展開の工夫

梶村(2021)は、「児童が学習進度に応じて学習活動を選択できるようにするためには、学習時間の柔軟な提供が必要となる」(※3)と示し、児童自身が学び方を選択したり、互いに自分の考えを説明したりする機会を設定することで、自分の考えが伝わる喜びや児童同士で分かる楽しさを感じ、学習意欲の高まりや数学的な表現力の育成につながると述べている。そこで、児童が自ら問題解決に向かう姿の育成を目指し、自分の考えを表現し伝え合う活動を設定した授業展開(図2)を提案する。この授業展開では、固定されたペアやグループではなく、児童自身が話し合う相手を決め、互いに自分の考えを説明し合う共同思考の場面を設定する。問題発見・解決の過程において、具体物、図、数、式などを用いて表現し伝え合う活動を通して、既習の事柄と新たに学んだ事柄を関係付けたり、新たな視点から問題を捉え直し適用範囲を広げたりするなどの統合的・発展的に考える力を養うとともに児童が自ら問題解決に向かう姿を育成していく。

### (2) 指導の工夫

ア 「既習とのズレ」を引き出す問題提示

尾崎(2023)は、主体的な学びの姿を引き出すには、「授業のどこかで、子どもに『ズレ』を感じさせること」(※4)が必要であると述べ、主な様相として、「既習とのズレ」や「友達の考えとのズレ」を挙げている。そこで、本研究では、児童に既習事項と未習事項に着目させることで、「既習とのズレ」を引き出し、全体で共有してから児童と共にめあてを設定したり、自分の考えを友達の考えと比較・分類・関係付ける中で生じる「友達の考えとのズレ」を全体で共有したりしながら学習を進めていく。その中で、児童が新たな問いを見だし、その問いを自覚することが、主体的に学習に取り組む態度を育むことにつながると考える。

イ 1人1台端末の共同編集機能の活用

算数の授業での対話的な学びにおけるICT活用の現状について、笠井(2022)によると、「思考の結果ではなく、思考の過程を共有すること」(※5)が大切であるとしている。また、児童によるICT活用について、高橋(2022)は、「完成した成果物の参照のみならず、取り組みの途中がお互いに参照できることが(途中参照)、子供らの理解を深めることになっている」(※6)と述べている。

そこで、児童に働かせたい見方・考え方を整理して共有する共同編集機能として、Canva(以下、ひらめきボードと表記)(注1)を使用する(図3)。ひらめきボードでは、児童がリアルタイムで共同作業を行うことができ、友達の思考過程を他者参照することができる。児童一人一人の思考過程や見方・考え方を可視化(図4)することで、児童が自らの学習進度に応じて任意のタイミングで閲覧し、自分の思考のヒントにすることが可能になる。特に、困り感をもって

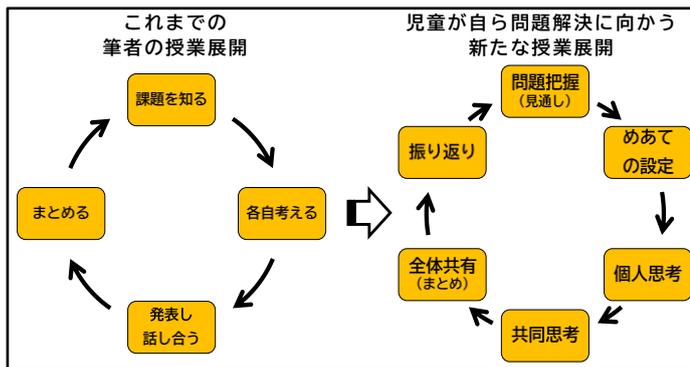


図2 筆者の授業展開に関するイメージ

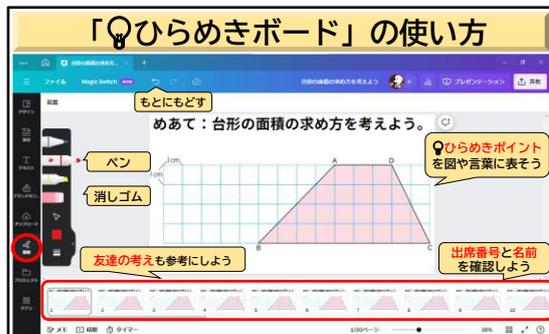


図3 ひらめきボードの画像

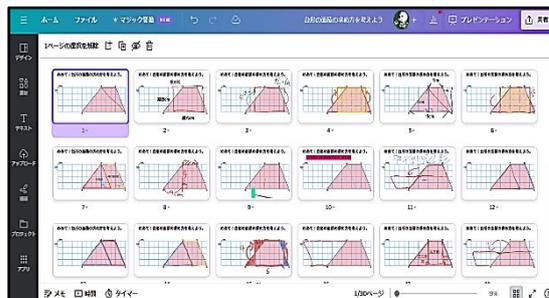


図4 思考過程や見方・考え方の可視化(画面上の図形は、児童の思考の様子をリアルタイムで示される)

いる児童が主体的に、そして自分のタイミングで他者参照することができるため、全ての児童が自分の考えを図や式を用いて、数学的に表現することにつながると思う。

### 3 所属校における提案授業について

所属校の第5学年1学級26名を対象に、「面積」の単元で全15時間の提案授業(表1)を実施した。また、研究の成果と課題を明らかにするために、児童対象の事前事後アンケートや聞き取りを実施するとともに、毎時間の児童の振り返り(算数日記)及び各授業の様子を撮影した授業記録の分析を行った。アンケートについては4件法(注2)で行い、肯定的・否定的な回答に分けて割合で示した。例として、第8時の授業展開(表2)を示す。

表1 単元計画(啓林館を基に筆者作成)

【単元目標】 三角形や四角形の面積について、その求め方や公式を考えたり説明したりすることを通して、面積を求めることができるようにしたり、平面図形の見方・考え方を深めたりするとともに、生活や学習に活用しようとする態度を養う。			
【単元の評価規準】			
知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度	
①必要な部分の長さを用いることで、三角形、平行四辺形、ひし形、台形の面積は計算によって求めることができることを理解している。 ②三角形、平行四辺形、ひし形、台形の面積を、公式を用いて求めることができる。	①三角形、平行四辺形、ひし形、台形の面積の求め方を、求積可能な図形の面積の求め方を基に考えている。 ②見いだした求積方法や式表現を振り返り、簡潔かつ的確な表現を見いだしている。	①求積可能な図形に帰着させて考えることと面積を求めることができるというよさに気付き、三角形、平行四辺形、ひし形、台形の面積を求めようとしている。 ②見いだした求積方法や式表現を振り返り、簡潔かつ的確な表現に高めようとしている。	
小 単 元	時	学 習 内 容	評 価 規 準
●オリエンテーション	1	本単元につながる既習事項を学び直す。(L字型の複合図形の面積を求める)	態①
①三角形の面積	2	直角三角形の面積の求め方、面積の学習の動機付け	知①
	3	鋭角三角形の面積の求め方	思①
	4	三角形の求積公式	思②
	5	平行四辺形の面積の求め方	思①
②平行四辺形の面積	6	平行四辺形の面積の求積公式	思②
	7	高さが外にある三角形や平行四辺形の面積の求め方	思①
	8	台形の面積の求め方	思①・態①
③台形・ひし形の面積	9	台形の面積の求積公式	思②・態②
	10	ひし形の面積の求め方と求積公式	知②・態②
	●練習	11	練習問題(三角形・平行四辺形・台形・ひし形の求積)
④面積の求め方の工夫	12	三角形分割による多角形の求積	思①
	13	平行線にはさまれた平行四辺形や三角形の面積	知①
⑤面積の比例	14	三角形の高さと面積(底辺と面積)の比例関係	思①
⑥評価・学習のまとめ	15	評価テストと振り返り	知①②

表2 授業展開(8/15時間目)

学習段階	○主な学習内容や学習活動	・指導上の留意点 ※評価規準及び評価方法 ★研究のポイント
①問題把握(見通し)	○問題を把握する。 図のような台形の面積を求めましょう。	・導入場面で既習事項と未習事項を整理し、児童から問いを引き出す。 ★問題提示の工夫(既習とのズレ) ・これまでの学習の足跡(算数広場)や振り返りを通して、学習内容のつながりを意識させる。 ・1人1台端末の共同編集機能を用いて他者の考えを参照し、他者意識をもたせてから自分の考えを表現し伝え合わせる。 ★「ひらめきボード」の活用(思考過程や見方・考え方の可視化) ★数学的に表現し伝え合う活動(友達の考えとのズレ) 【※思①】台形の面積の求め方を、求積可能な図形の面積の求め方を基に考えている。《ワークシート分析・行動観察》 【※態①】求積可能な図形に帰着させて考えると面積を求めることができるというよさに気付き、台形の面積を求めようとしている。《ワークシート分析・行動観察》 ・未習の図形の面積は、既習の図形に変形させて面積を求めることができることを確認し、まとめる。
②めあての設定	○めあてを設定する。 これまでに学習した面積の公式を使って、台形の面積の求め方を考えよう。	
③個人思考	○個人思考 ・「ひらめきボード」を用いて、解決の見通しをもつ。 ・ワークシートに自分の考えをかく。	
④共同思考	○共同思考 ・自分の考えを表現し伝え合う。	
⑤全体共有(まとめ)	○全体で思考を確認(共有)し、整理する。 【求め方①】対角線で2つの三角形に分ける。 【求め方②】三角形と長方形に分ける。 【求め方③】倍積変形して平行四辺形にする。 【求め方④】等積変形して平行四辺形にする。 台形の面積は、三角形や平行四辺形のような面積の求められる図形にして考えれば求められる。	
⑥振り返り	○本時の学習での児童自身の学びを自覚し、振り返る。(算数日記)	

本単元を通して、児童には、図形の構成要素である「底辺」や「高さ」に着目させ、既習の図形に変形する方法として、図形の一部を移動して既習の図形に等積変形したり、既習の図形に分割したりするなどの数学的活動を取り入れた。そして、既習の面積の公式に帰着させることで、児童が自ら新しい面積の公式を導く活動へと発展させていくことを期待した。

児童が「既習事項と未習事項とのズレ」を把握するためには、児童自身が既習事項を意識することが求められる。そこで、児童が既習事項を意識するために導入場面で既習事項と未習事項を整理し、児童から問いを引き出し、児童と共にめあてを設定した。その際、児童には「これまでの学習でどのような図形の面積を求めてきたか」や「どんな方法を用いて求めてきたか」を繰り返し確認し(図5)、変形可能な図形と変形方法について押さえてから、個人思考に移った。また、児童がこれまでの学習で習ったことを思い返せるようにした算数広場(図6)や児童の振り返り(算数日記)を活用し、学習内容のつながりも意識できるよう工夫した。

個人思考の場面では、「どの図形に変形するのか」や「どんな変形方法を用いて求めるのか」を考えることに焦点化し、その考えのみをひらめきボードで共有した(図7)。問題解決の過程や結果について完成したものだけを共有するのではなく、その迷っている過程も共有することで、苦手な児童も図や式などの数学的表現を用いて、面積の求め方を粘り強く考え、全ての児童が自分の考えをもてるようにした。

共同思考の場面では、ひらめきボードに共有された他者の思考過程や見方・考え方を参照し、児童自身が話し合う相手を決め、互いに自分の考えを説明し合った。自分の考えと似ているところや自分の考えと違うところ、つまり「友達の考えとのズレ」を意識しながら話し合う中で、相手の考えを理解し、自分の考えを補強したり、修正したりした。

終末場面では、未習である図形の面積の求め方として、求積方法(動かす・分ける・付け足す等)を使って、これまでに学習した公式が使える図形に変形すれば面積が求められるということを全体の場で確認し、児童の発言を基に本時の学習をまとめ、振り返り(図8)を行った。

4 結果と考察

(1) 授業展開の工夫

事前事後アンケートの結果から「友達と話し合う活動を通して、考えを深めたり、広げたりすることができているか」に関する児童の意識の変容(図9)を見ると、肯定的に回答

【第8時 台形の面積の求め方】

T : これまでに正方形や長方形の面積の求め方を活用して、どんな図形の面積の求め方を学習してきましたか。

C1 : 直角三角形, 三角形, 平行四辺形です。

T : どんな方法(ひらめきポイント)を使って、面積を求めましたか。

C2 : 「動かす」「対角線をひいて分ける」「合同な図形の半分として考える」方法です。

T : 今日の問題はこれです。(台形を提示する)

T : 台形の面積を求めるために、どんな図形が使いそうですか。

C3 : そのままの形では、求められないね。

C4 : 三角形が使いそうだよ。

C5 : 平行四辺形は使えないかな。

T : では、今日のめあてを設定しましょう。

図5 第8時の発話記録の一部

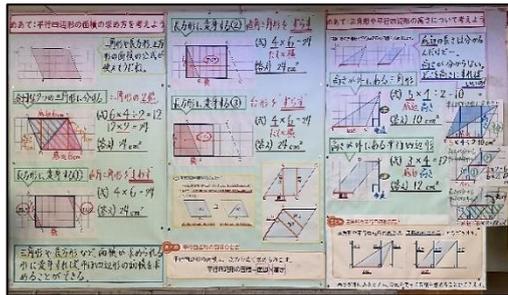


図6 教室の掲示物の一部



図7 他者参照

【振り返り-算数日記-】

※振り返りのポイント  
 ①このよりのめあて、まじり、まじりに解決した内容  
 ②友達と話し合い、友達と話し合い、友達と話し合い  
 ③自分の考えを述べ、「これだ」とか「あそこだ」とか  
 ④「これまでに習ったこと」のつながりについて思ったこと  
 ⑤「新しく習ったこと」や「思い出したこと」等

① 台形の面積を求めようとして、対角線をひいて、2つの三角形に分けた。5角形の時は、3つの三角形に分けた。

② 友達の考えで、[ ]さんの考えがすばいと思いました。(つかえたい時もある)

それぞれの三角形をひっくり返して、もう1つ同じ三角形をたして、大きな長方形を作った。これで面積が求められた。たいていと思っ

ほか、思いつく考えが、たいていと思っ

③ この考え方を、今まで習ったことを使って求められた。今回は、三角形の面積を求める公式を使って、台形の面積を求めた。公式をつかいて

④ いろいろな求め方があり、考えも深まり、とても楽しくできました。うれしかったです。自分の考えを広げたり、深めたりでき、より成長することができた。

図8 児童の振り返り(算数日記)

した児童の割合が 46.2 ポイント増加した。共同思考の場面では、児童自身が学び方を選択し、固定されたペアやグループではなく、話し合う相手を自ら選べたことで、表現し伝え合う活動に楽しさを感じながら、自分の考えを深めたり、広げたりできる児童もいた(図 10)。

また、ひらめきボードを参照し、「友達の考えとのズレ」を確認してから、互いに自分の考えを伝えたり、比べたりする活動に移ることで、求積の過程を振り返って、自分の考えを補強したり、修正したりする様子が見られた。このことから、表現し伝え合う活動は、自分の考えを見直す機会となり、児童自らよりよい解法を求め、問題解決しようとする態度が養われたと考える。

(2) 指導の工夫

ア 「既習とのズレ」を引き出す問題提示

事前事後アンケートの結果から、「算数の授業で、前に学習したことを使って問題を解決しようとしている」の回答結果を見ると、全ての児童が肯定的な回答をした。そのうち、「①当てはまる」と回答した児童の割合は 19.3 ポイント増加した(図 11)。

さらに、単元終了時の児童の振り返りの記述からも、「これまでに学習した公式が使える図形がないか考えた」という旨の振り返りが多く見られた。

これらのことから、導入場面で重視した既習事項と未習事項を整理することを通して、児童がこれまでの授業で習ったことを活用しようとする態度が育っていると考えられる。

イ 1人1台端末の共同編集機能の活用

授業の様子や事前事後アンケート調査の結果から、「ひらめきボードは、どう考えればよいか分からなくて困っている時に、友達のところに行かなくても、友達がどんな風に考えたのかが分かったり、参考にしたりすることができる」と回答した児童がいた。また、第 12 時の三角形分割による多角形の求積の授業では、ある児童が友達のひらめきボードを参照し、既習の図形に変形するための補助線を引いている様子を見て、「どうして長方形にしたの」と尋ねている姿(図 12)があった。質問した児童は、三角形に分割する方法で考えていたようで、「友達の考えとのズレ」が生まれ、「なぜそう考えたのか聞いてみたい」という意欲につながったと考える。授業における行動観察や授業後の聞き取り調査から、友達と考えを伝え合うことに楽しさを感じている様子がうかがえたことから、ICT の特性を生かして 1人1台端末の共同編集機能を思考ツールとして活用することで、自分の考えを表現し伝え合う活動が充実し、児童が自ら問題解決に向かう力を高めることができたと思われる。

5 成果と課題及び今後の展望

本研究を通して、導入場面で「既習とのズレ」に着目させ、児童から問いを引き出し、全体で共有してから児童と共にめあてを設定したことで、児童が見通しをもって問題解決

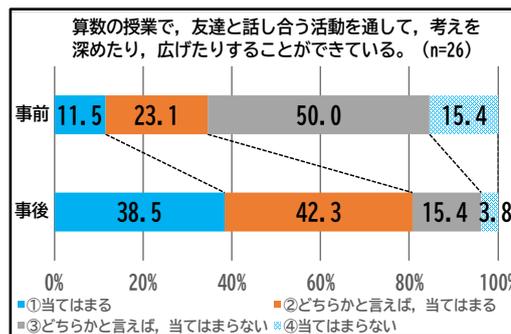


図 9 アンケート調査結果の一部

いろいろな求める方法があり、考えも深まりとても楽しくじゅぎょうができてうれしかった。自分の考えを広めたり、深めたりできてより成長することができた。

図 10 児童の振り返りの一部

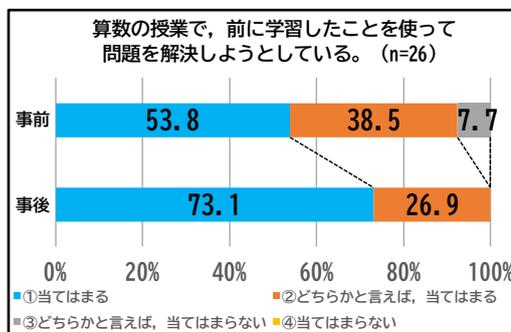


図 11 アンケート調査結果の一部



図 12 表現し伝え合う活動の様子

に向かう姿が見られた。また、1人1台端末の共同編集機能を活用し、他者の思考過程や見方・考え方を可視化したことで、児童自身が「友達の考えとのズレ」を自覚することができ、児童の自立的・協働的に学ぶ姿を引き出すことができた。しかし、表現し伝え合う活動の中で、自分の考えを伝えることはできたものの、互いの説明に対して相互評価をしたり、アドバイスをしたりする児童は少なかった。また、児童が自身の学習進度に応じて、学び方を選択しながら学習を進められるよう授業展開を工夫したが、1時間の学習活動の全てを児童に委ねるまでには至らなかった。

今後は、児童が自身の学習進度に応じて学び方を自己選択・自己決定したり、自己調整したりしながら学習を進めた経験を生かして、教師が計画する学習内容の枠内で行う单元内自由進度学習も取り入れていきたいと考えている。児童一人一人が自ら設定した課題を解決するために、児童自身が計画した学習計画表に沿って自分のペースで学習を進め、その過程で友達と関わり合いながら学びを深めていくことのできる自立した学習者を育成していきたい。

<注釈>

注1 Canvaは、無料で使えるオンラインのグラフィックデザインツールのことである。

注2 選択肢は、「当てはまる」、「どちらかと言えば、当てはまる」、「どちらかと言えば、当てはまらない」、「当てはまらない」とし、「当てはまる」、「どちらかと言えば、当てはまる」の回答を肯定的、「どちらかと言えば、当てはまらない」、「当てはまらない」の回答を否定的とした。

<引用文献>

- ※1 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』 p.22（2018）
- ※2 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』 p.335（2018）
- ※3 相村契『算数科における「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—子どもが思考し判断し表現し続ける授業デザインの提案—』京都市総合教育センター p.67（2021）
- ※4 尾崎正彦『図解算数の授業デザイン 主体的な学びを促す50のしかけ』明治図書 p.12（2023）
- ※5 笠井健一『GIGAスクール構想のもとでの算数科の指導』初等教育資料12月号東洋館出版社 p.24（2022）
- ※6 高橋純「1人1台端末を活用した高次元資質・能力の育成のための授業に関する検討」日本教育工学会『研究報告集 2022巻4号』 p.86（2022）

<参考文献>

- ・尾崎正彦『“ズレ”を生かす算数授業 子どもがホントにわかる場面8例』明治図書（2010）
- ・尾崎正彦『「書くっておもしろい！」表現力を鍛える算数授業のススメ』東洋館出版社（2011）
- ・尾崎正彦『アクティブ・ラーニングでつくる算数の授業』東洋館出版社（2016）
- ・尾崎正彦『小学校算数の授業づくり はじめの一步』明治図書（2016）
- ・尾崎正彦『算数の授業がもっとうまくなる50の技』明治図書（2017）
- ・尾崎正彦『小学校 新学習指導要領 算数の授業づくり』明治図書（2018）
- ・尾崎正彦『「問いをつくり出す力」を育てる算数の授業開発13の視点』東洋館出版社（2021）
- ・加固希支男『「個別最適な学び」を実現する算数授業のつくり方』明治図書（2022）
- ・加固希支男『小学校算数「個別最適な学び」と「協働的な学び」の一体的な充実』明治図書（2023）
- ・国立教育政策研究所教育課程研究センター『「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料【小学校 算数】』東洋館出版社（2020）
- ・齊藤一弥『数学的な授業を創る』東洋館出版社（2021）
- ・志田倫明『その子らしさに応じる授業を実現する！算数授業のパーパス思考』東洋館出版社（2023）
- ・盛山隆雄『数学的活動を通して学びに向かう力を育てる算数科の授業づくり』東洋館出版社（2017）
- ・盛山隆雄『思考と表現を深める算数の発問 新規の発問と問い返し発問で子どもが気づき考える！』東洋館出版社（2021）
- ・全国算数授業研究会『授業改革の二大論点 算数の活動・算数の活用』東洋館出版社（2018）
- ・全国算数授業研究会『「自立した学び手」が育つ算数の授業』東洋館出版社（2023）
- ・高橋純『はじめてのデジタルトランスフォーメーション』東洋館出版社（2021）
- ・高橋純『学び続ける力と問題解決～シンキング・レンズ、シンキング・サイクル、そして探究へ～』東洋館出版社（2023）
- ・田中博史『算数的表現力を育てる授業 子どもの思考過程が見えてくる』東洋館出版社（2001）
- ・田中博史『算数的表現力を育てる授業2 使える算数的表現力が育つ授業』東洋館出版社（2003）
- ・田中博史・尾崎正彦『算数授業の当たり前を「子どもの姿」から問い直すReデザイン問題解決の授業』明治図書（2022）
- ・奈須正裕『「資質・能力」と学びのメカニズム』東洋館出版社（2017）
- ・松田翔伍『算数科 主体的に学習に取り組む態度を評価する7つの姿 20のアクション』東洋館出版社（2023）