

主体的な学びを育む算数科教科書の活用法

How to Use Math Textbooks to Foster Independent Learning

山 田 恵 次

YAMADA Keiji

キーワード：算数科教育法・主体的な学び・教科書活用法・生きて働く力の育成

はじめに

我が国では、学校教育法により、小・中・高等学校等では、民間で著作・編集された図書について文部科学省による教科書検定に合格したものを教科書として使用している。算数科は、6社の教科書が採用されている。また、1学年を除いた各学年の上の教科書の巻頭には、教科書の使い方を掲載している。平成22年検定の教科書では、各社概ね目次を含め2～4ページの書面を割いて説明をしている。ところが、平成31年検定の教科書では、各社とも概ね目次を含め6～10ページを割いており大幅ページ増となっている。また、内容も、児童が数学的な見方・考え方を働かせて主体的に問題解決に取り組めるようにするための工夫がなされている。このことは、平成29年告示の小学校学習指導要領の目指す3つの資質・能力の育成にこれまで以上に重点を置いていることが窺える。

本研究では、主体的・対話的で深い学びの実現を目指す教科書の構成や記号及びキャラクター等の意味を児童に理解させた上で教科書の問題に取り組ませるなど、主体的な学びを育む算数科教科書の活用法及び授業改善について提言をしていきたい。

1 教科書の内容の分析と指導

著者（山田）は、小学校教諭時代以来およそ30年、主体的に学ぶ児童の育成を目指し算数科教育を通して研究を進めてきている。筆者自身も、児童が教科書の編集意図を理解し、問題解決を進めることに着目するようになったのは、ここ数年である。今日に置いても、公立小学校等との校内研修等で共同研究をさせていただく機会が多くあるが、ほとんどの先生方は教科書の使い方の記載についての認識が薄く、活用されていないのが現状である。

本稿では、教科書に見られる「主体的な学びを育む」ことを目指した工夫と児童への指導について、「新しい算数3上」東京書籍⁽¹⁾を事例にあげて述べていきたい。

(1) もくじ

もくじ	
前の学習	学びのたびら 2
2年 かけ算	1 かけ算 九九を見なおそう 8
2年 時ごとと時間	2 時ごとと時間のもつめ方 時ごとと時間のもつめ方を考えよう 27
3年 かけ算	3 わり算 同じ数ずつ分けるときの計算を考えよう 34
2年 たし算とひき算の筆算	4 たし算とひき算の筆算 大きい数の筆算を考えよう 48
3年	3年 わり算 かけ算の筆算(1)
3年	3年 7 余りのあるわり算 10 大きい数のわり算、分数とわり算

図1-1「もくじ」令和2年2月⁽¹⁾

もくじ	
1 かけ算	九九を見なおそう 4
1 かけ算のきまり	2 0のかけ算
2 時ごとと時間のもつめ方	時ごとと時間の計算のしかたを考えよう 20
1 時ごとと時間のもつめ方	2 短い時間
3 わり算	新しい計算を考えよう 24
1 1人分の数をもとめる計算	2 何人に分けられるかをもとめる計算
3 何倍かをもとめる計算	

図1-2「もくじ」平成24年2月⁽²⁾

教科書の見開きページは、もくじとなっている（図1-1、図1-3、図1-4）。図1-2は、平成24年2月発行の「新しい算数3年上」（東京書籍）の見開きのページである。比較すると以下のような改善が見受けられる。

① 単元のみ記載から、「前の学習」、「後の学習」が付加されている。（図1-1）

算数の学習は、既習事項を活用することで問題解決できたり新たな決まりを発見したりすることができる等の教科特性をもっている。従って、これから学習する内容は、既習のどんな内容とつながっているのかを考えていく姿勢を身に付けることが重要となる。そこで、単元の学習に入る際には、教師からの指示がなくても、もくじの「前の学習」を手がかりに関連の単元を復習したり、また、その単元の学習中では必要に応じて、既習事項を振り返って調べようとしたりする学習態度を育てたい。また、もくじの「後の学習」を手がかりに今後の学習へのつながりを見通すことで、今、学習していることを後に生きて使える力として身に付けていこうとする態度も育てたいものである。

② 単元の表記が赤と青で交互になっている。（図1-1）

1つの単元の内容が区別しやすいようにカラーバリアフリーを含むユニバーサルデザインの配慮がしてある。平成24年の目次と対比させるなどして、色分けにより分かりやすくしているよさに気付かせたい。また、そのよさを自ら考え方を表現する際に活用させたい。

③ 「キャラクターますりん」の役割を説明している。（図1-3）

「キャラクターのますりん」は、「10000までの数の表し方やしくみを使うと…、図形の辺やかどのとくちょうに着目すると…」など学習の手がかりを教えてくれるという設定となっている。教科書では多くのキャラクターや記号等を使い、児童が主体的に数学的見方・考え方を働かせながら問題解決を進めていくことができるようにそれらの意味や役割を設定するなどの工夫が施してある。児童がこれらの意味を理解することで、児童個々が問題解決の進捗状況に応じて、自ら手がかりを基に考えたり、自己の解決を振り返ったりするなど数学的な見方・考え方を働かせた数学的活動を



図1-3「ますりんの役割」⁽¹⁾

進めていくことができると思う。

④ 「D マークについて」の記載がある。

インターネットを使った学習 ICT（タブレット等）を活用して学習できることを説明している。（図 1 - 4）

これらの内容について、数学的な見方・考え方を働かせて問題解決していこうとする資質・能力を育むためにどのような数学的な活動を取り入れればよいであろうか。例えば次のような活動が考えられる。

「見開きの『もくじ』のページの内容にどのようなことが書かれているのかを調べる活動を設定する。分かったことやよく分からないこと、気づき等の話し合い活動を通して、『なぜ、もくじのページにこのような内容を載せているのか』を考えさせ、教科書の意図する価値を見いだしていこうとする学びの姿勢を育む活動」である。

一事例を挙げると、まず、児童に自由調べさせて、気づきや疑問引き出し、その訳を考えさせていくようする指導法が考えられる。



図 1 - 4 「ICT の活用」⁽¹⁾

T1：教科書を開いてみましょう。どんなことが載っていますか。このページを見て分かったことや気付いたこと、質問したいことなどを発表してもらいます。

C1：2年生でどんなことを勉強するのが僕たちに分かるようになっていました。

C2：もくじの色が赤青赤と交互になっています。

T2：4 どうして、そのようになっているのかな。

C3：色分けしてあるので分かりやすいからだと思います。

C4：前の学習、後の学習が書いてあります。

T3：どうして前の学習と後の学習がかいてあるのかな。無くてもいいと思いませんか。

C5：わけは、『かけ算』だと2年生のかけ算で学習したことを使って考えるからだと思います。

T4：そうですね。算数は、今までに学習したことを使うと、新しい問題でも解決できることがほとんどでしたね。だから、前の学習が載せてあるのですね。2年生での学習を使える力として身につけておかないと、3年生の学習が分からなくなることもあります。みなさん、2年生のかけ算で学習したことは、使える力として身につけていますか。

このように児童から気づきを引き出し、その意味や意図について考え、理解させていきたい。

また、「キャラクターのますりん」については、以下のことに留意したい。

i) 「ますりんは学習の手がかりを教えてください」

ii) 「なぜ、ますりんは、今回の問題では、このような手がかりを教えてくださいのかについて考えてみる」

この2点を授業の中で具体的に理解させることで、児童は問題解決を進めるうえで、手がかりを基に、見通しの立て方や解決に必要な既習の考えや方法、自分の考えの表現の仕方・伝え方、まとめの仕方などの学び方を習得することができると思う。

(2) 学びのとびら（算数の学習の進め方）

続いて、「学びのとびら」では、課題発見から解決をふり返ってまとめるまでの問題解決過程について掲載している。これは、児童にどのように算数の学習を進めていけばよいのかについて習得させることを意図している。（図 1 - 5）

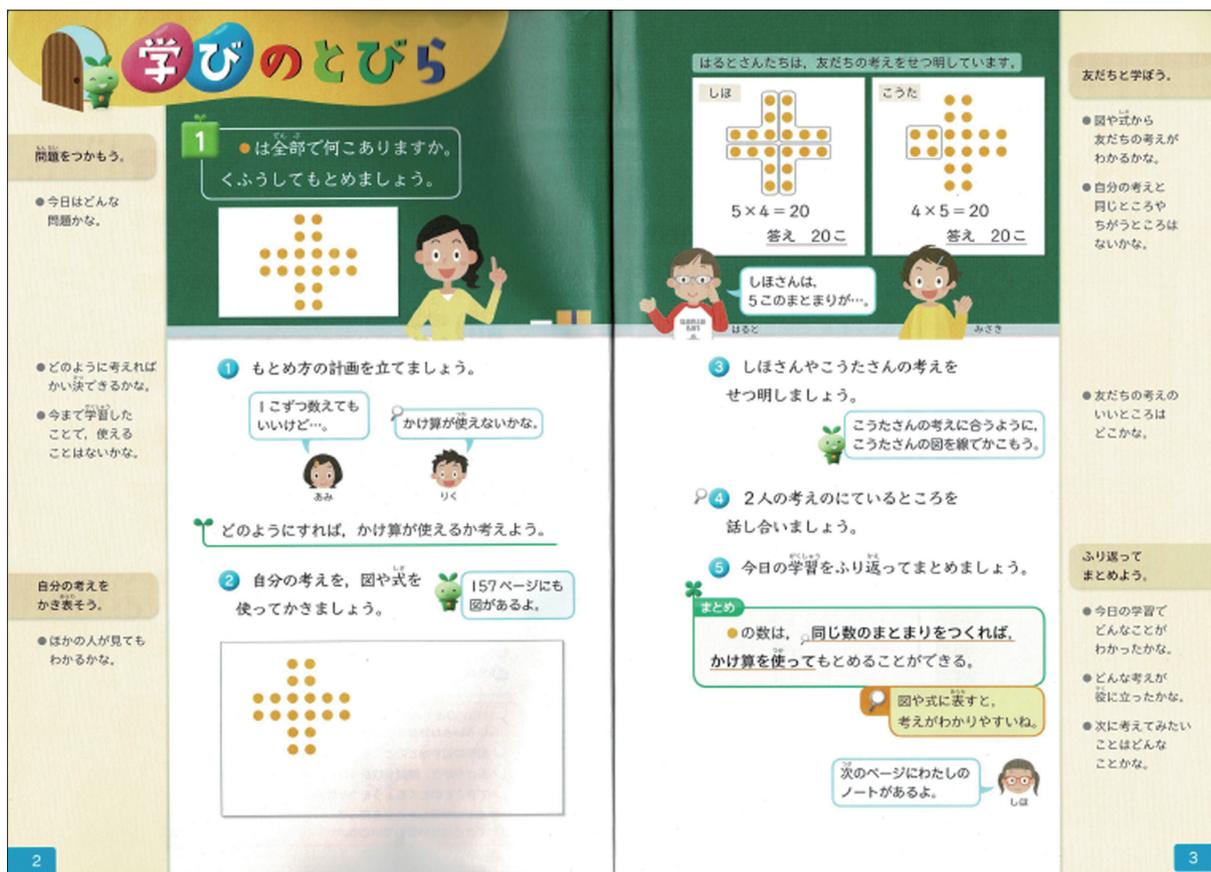


図1-5「算数の学習の進め方」(1)

学びのとびらでは、「問題をつかもう」→「自分の考えをかき表そう」→「友だちと学ぼう」→「ふり返ってまとめよう」の問題解決の4つの過程を説明している。

多くの場合、「問題をつかもう」では、問題を読んだ後に次のような授業が展開される。

T：問題を読みましょう。

T：分かっていることは何ですか。→C：黄色の丸（ドット）が十字にならんでいます。

T：たずねていることは何ですか。→C：黄色の丸が全部でなんこありますかです。

C：工夫してもとめましょうです。

T：今までに学習したことが使えないかな。→C：かけ算が使えます。

このように、教師が問いかけ、その問いに児童が応えるという授業展開が多く見受けられる。

この場合の児童の学びの意識は、「先生が問題を出し、解決の仕方や答えを教えてくれる」というものである。

主体的な学びとなる授業にしていくには、児童が問題に対峙した時、教師からの問いかけがなくとも、自ら問題から課題（めあて）を見だし、既習事項等と関連づけながら解決の見通しを立てて問題解決を進めていく。また、自分の考えを整理し伝えるための表現方法を工夫する。話し合い友だちと学ぶ場では、友だちの考えの共通点・違い・よさについて意見交流し、めあてに対するまとめを整理する。また、まとめたことを活用して、練習問題で今日の学習が理解できたかを確認する。授業の終わりには、算数のよさや自身や友達の成長など授業をふり返り返ったり新たな課題を見いだそうとしたりする。

このような一連の問題解決を児童自ら進めていくことで学びの姿勢が身に付いてくるのである。

図1-5では、問題解決の各場で次のような問いかけを掲載している。

問題をつかもう

- 今日はどんな問題かな
- どのように考えればいいのか
- 今まで学習したことは使えないかな

自分の考えをかき表そう

- 他の人がみてもわかるかな

友だちと学ぼう

- 図や式から友だちの考えがわかるかな
- 自分の考えと同じところやちがうところはないかな
- 友だちの考えのいいところはどこかな

ふり返ってまとめよう

- 今日の学習でどんなことがわかったかな
- どんな考えが役にたったかな
- 次に考えてみたいことはどんなことかな

児童への指導においては、各問題解決の場での問いかけにあるようにまずは、自分から考えていくように意識化を図ることで、自分なりに既習事項と関連づけて考えていこうとするようになる。また、著者(山田)は、自ら自分の考えをもったり、深めたりすることができるようにするために、右のような自己評価の観点を見童に示した。(図1-6)

児童は学習の仕方を理解することで自分たちで学習を進め深めていこうとする意識を高めることができた。(3)

(3) ノートの作り方

算数のノートの作り方では、問題解決の過程に沿って、ノートの作り方を紹介している。(図1-7)

児童にノートづくりについて、気づき等を話し合うことを通して、特に次の3点について、児童に意識させたい

① 吹き出しの先生の言葉

「算数の学習では、前に学習したことを使います。ノートに学習の記録をのこして学習のふり返りや新しい問題のかい決などにいかしましょう」

この先生の「算数の学習は前に学習したことを使います」についての意味を見童に考えさせることを通して、算数では、学んだことを使えるように身に付けていくことが大切であることを

「問題解決の各場における自己評価・相互評価の観点 (高学年児童用)」

自分の考えをもったり、深めたりするために

それぞれの学習の段階で、具体的にどのように考え学習を進めていけばよいのか参考までにあげてみます。 **いずれは、自分なりのがんばりのやり方を作って学習に取り組めるようになる**といいですね。
まあ、45分後の未来の自分は、今の自分よりどんなに賢く心豊かに成長するかな。新たにどんな力が身につくのかな。楽しみですね。みんなで意見を出し合い、高め合っていく授業のスタートだ！

【つかむ】 今日の問題は、今までどこがちがうのかな、どんなことを学習し、明らかにしていくのだから。めあてが自分ではっきりつかめているかな。問題文の中のキーワードに線を引いて考えよう。

- ① 分かっていること、たずねていることは何だろう？
- ② これまでの問題と、どこがちがうの？
- ③ 解決するためには、これまでに学習したどんな考え方や方法を使えばいいの？
- ④ 式はどうなるの？
- ⑤ この時間に何を考えて明らかにしていくの？めあてを決めよう。

【見通す】① めあてを解決していくために、問題文の中のキーワードや関係を図や表にして問題文の情報を【調べる】そして、今まで学習してきた考え方や方法が使えないか、前時の学習のまとめ等を参考に計画を立てよう。(算数は、以前に学習した考え方や方法を使うと問題が解決できることが多い教科です。)

- ② どのように考えたのかを友だちに分かりやすいように表現しよう。
- ③ 今までに見たどんな考え方や方法を使ったのか、図や表や式や言葉などで一目見て分かりやすくするように表現してみよう。大切な考え方や方法を□や()などを使って表すと発表の時にカイロとして友だちに自分の考え方のポイントを覚えてもらうことができるよ。
- ④ 他の考え方はないか考えてみよう。
- ⑤ 考えが2以上もてたとき(1つの考えのときでも)には、それぞれの考えにどんなよさがあるか、また、どのやり方がよりよいかなどについて考えてみよう。
- ⑥ 自分のやり方・考えは、他の場面でも使えるかどうか調べてみよう。

【話し合う】

- ① 友達の考えをよく聞き、わからないことは質問しよう。
- ② 自分の考えを発表し、みんなの意見をきいて深めよう。
(今までに学習したどんな考えを使ったかを探りながら聞く)
(これまでのどんな考え方を使ったのかはわかるように話す)

【深める】 今日の学習でわかった考え・方法・公式などを使い、自分の方で同様の練習問題をやり、きちんと自分のものにしておこう。

- ① 自分がやりやすいやり方でやってみよう。
- ② 問題によって、考え方を使い分けていこう。

【振り返る】

- ① わかったこと、よくわからないこと
- ② 自分にとって深まったと思ふこと、これまでの学習がいかに使えた(使えなかった)こと
- ③ よい考えだ(なすばらしいな)と思ふこと
- ④ もっと学習したいこと、いかしていききたい考えなど
- ⑤ 授業が始まる前の自分と比べて、できるようになったかな、成長したと思ふこと
- ⑥ ふり返りを発表しあい、さらに学習していきたいこと(もし、○○だったら…)等について話し合おう。

図1-6 「問題解決の各場における活動の観点」(3)

児童に意識化させたい。

② ノートの工夫①

「まちがえたところは、消しゴムを使わないで＝で消すようにしています。」

なぜ、間違えたところは消しゴムを使わないのか。そのわけを子どもたちに話し合わせることを通して、算数科は、考える力（数学的思考力）を伸ばす教科であること、だから、どこで間違えたのかを残して置き、振り返ることにより深い学びとなることを児童に意識化させたい

③ 学習感想

P5 下段に掲載されている「〈学習感想〉には、自分の成長をたしかめるために」の意味について話し合わせ、毎回の授業を45分前の自分と比べて成長できるものにしていこうとする意識化を図りたい。

逆に、授業が始まる時、45分後にはクラスの誰もが成長できるような時間となるようにしていこうとする学びの姿勢を育みたい。

(4) 教科書の使い方

「“新しい算数”を使った学習の進め方」(図1-8)では、学習単元の構成や発展的な学習のつながり、記号やマークの意味について説明がしてある。

ここでは、次の点について児童に理解させることで主体的な学んでいく態度を育てたい。

① 学習の入り口

新しい学習に入る時、これまでに学習してきた準備のページが初めにあることに気付かせたい。このことは、もくじの前の学習とも関連している。児童は自ら振り返り、必要に応じて前の学習

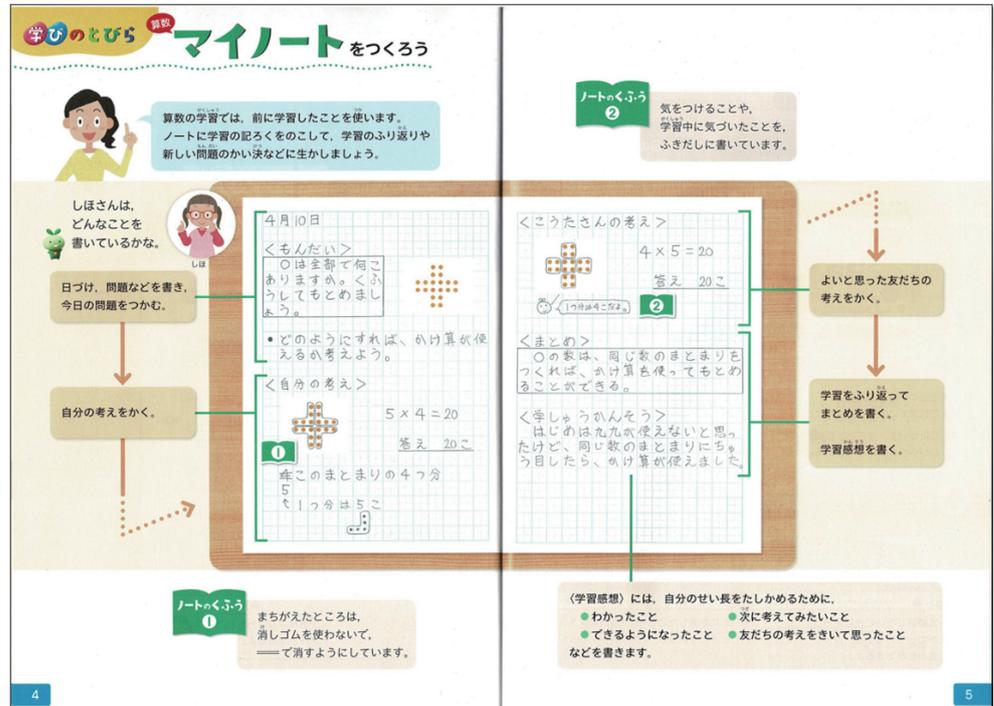


図1-7「ノートの作り方」(1)

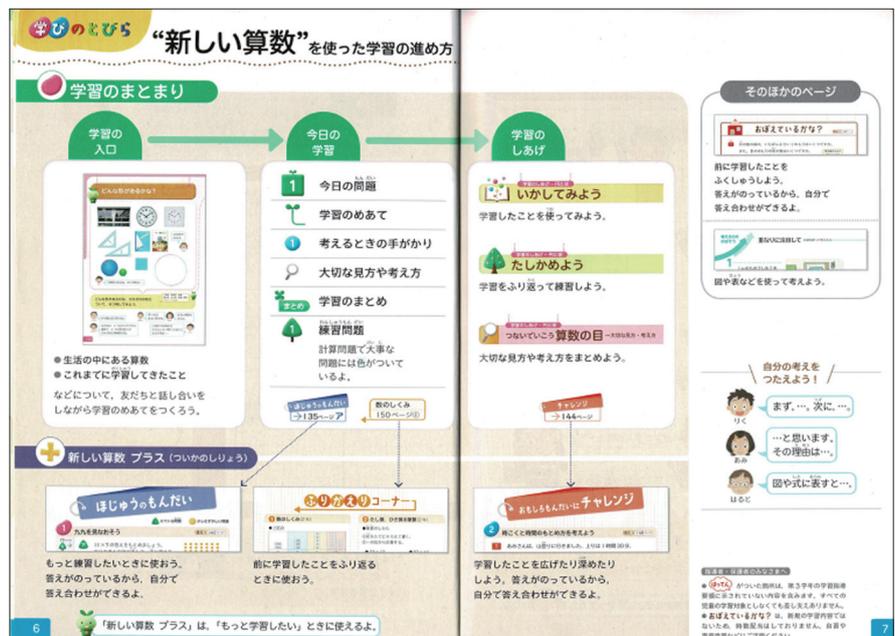


図1-8「教科書の使い方」(1)

を見直し復習するとよいことについて意識化することも必要である。

② 教科書で使われている記号、マークの意味の理解 (図 1-9)

児童が主体的に学習を進めていくためには、今日の学習にある、記号やマークの意味を児童に理解させることが重要である。

まず、「**1 今日の問題**」の意味である。このマークの今日の問題を解決することを通して新たな発見や成長を期待するわくわくした導入とすることで児童の学習への意欲を高めることができる。

次に「**学習のめあて**」のマークである。学習のめあては、児童自身が問題からめあてをつかむ活動とする方が望ましい。その際、教科書をてがかりにめあてを考えていくことも可能となる。

「**1 考えるときの手がかり**」このマークは手がかりである。この意味を理解しているかないかによって、取り組み方が変わってくる。

意味を理解していない場合、児童は、問題 1 の中の 1 つの問題として解いていくであろう。つまり、何故この問題をするのかを意識しないで問題を解いていくであろう。

一方、問題①を解決していくための手がかりとして理解している児童は、この手がかりは問題を解決していく上での何の手がかりとなるのかを数学的な見方・考え方を働かせながら考え問題を解決していくことになるであろう。このように同じ①の問題解決でも違いが出てくるのである。

そのほかに「**大切な見方や考え方**」「**学習のまとめ**」「**1 練習問題**」などについても同様である。練習問題では「計算問題で大事な問題には色がついているよ」とある。児童にこの意味を考えさせる中で、色のついた問題ができれば、今日の学習は合格、できなければ不合格となるなど、練習問題により今日の学習が理解できているのかを自己評価していこうとする学びの姿勢の育成にもつながるのである。また、補充問題やふり返りコーナー、おもしろチャレンジなど、もっと練習したい時に使うコーナーがあることを理解することで、児童の学習意欲を高めることができるであろう。

例えば、おもしろ問題にチャレンジでは、問題の答えに「考え方」が書いてある。(図 1-10) 考え方が書いてある訳を児童に考えさせることにより、算数はただ問題を解くだけでなく、どのような見方・考え方を使ったのかが大切であることを意識させることが大切である。

また、ふり返りコーナーには、これまでに学習した大切な内容や見方・考え方があることを確認することで、問題解決に必要な既習事項の見通しを立てるときに活用していこうとする態度の育成も期待できる。(図 1-11)

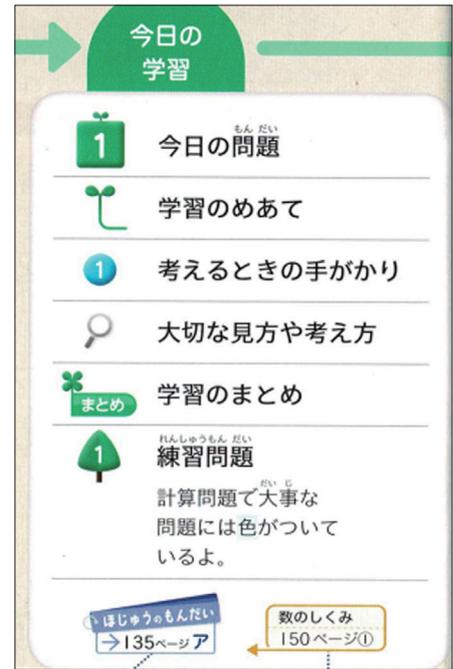


図 1-9 「今日の学習」⁽¹⁾

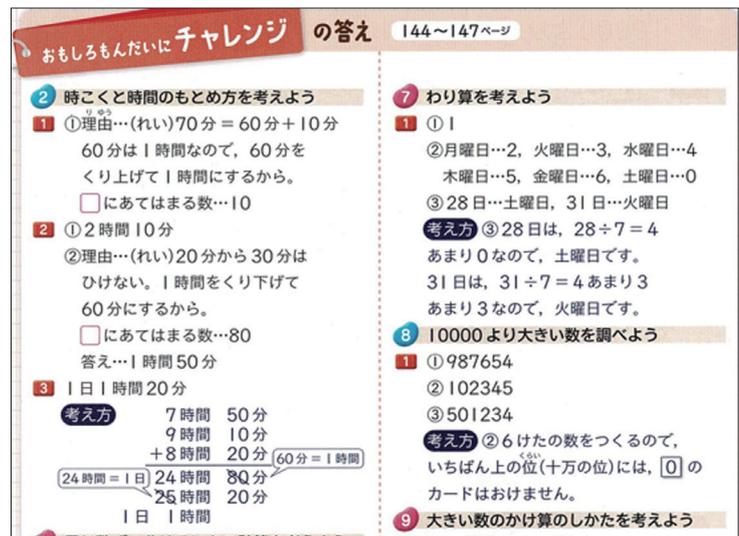


図 1-10 「チャレンジ問題の答え」⁽¹⁾

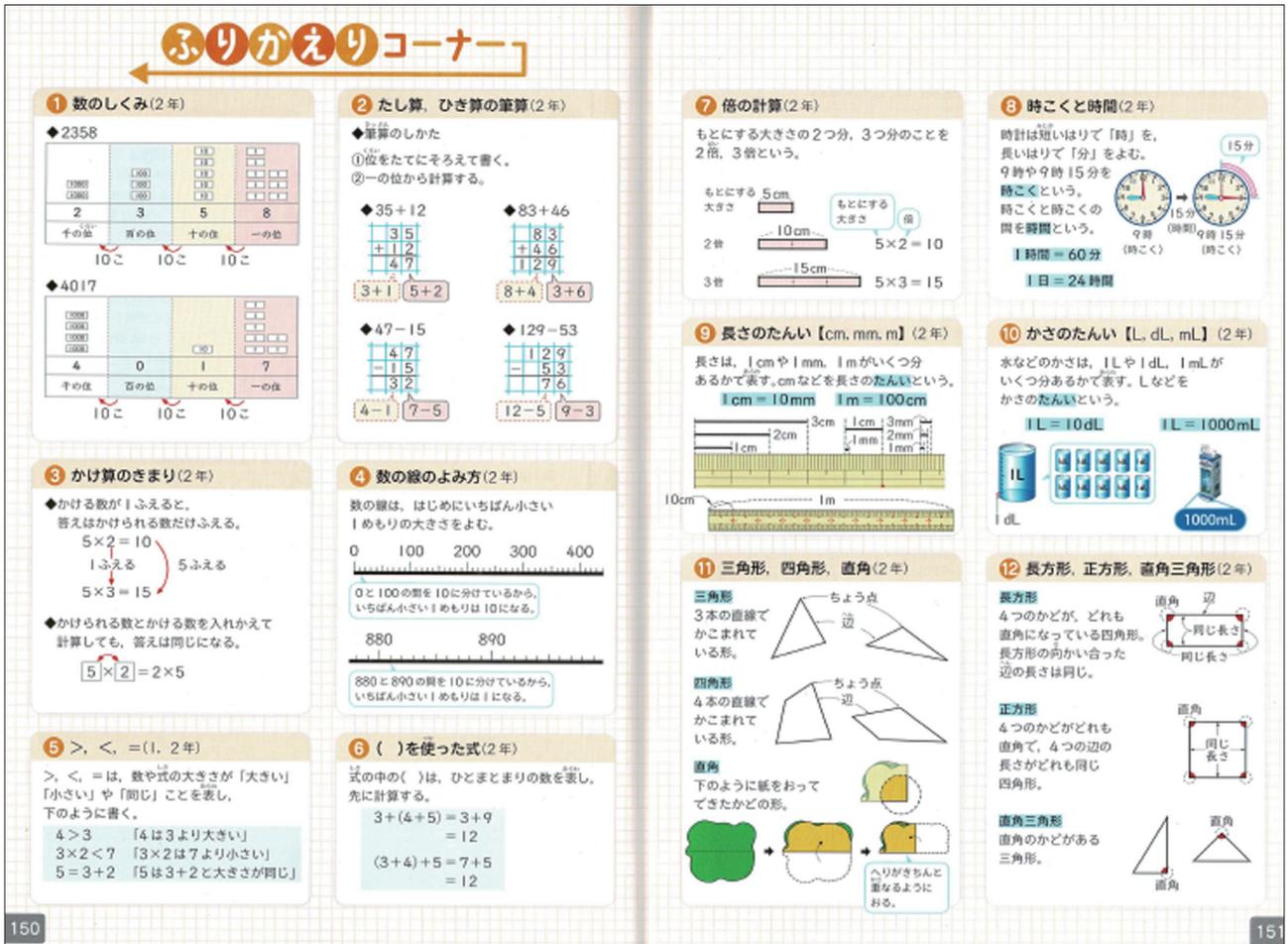


図1-11 「ふりがえりコーナー」⁽¹⁾

最後に、今回の教科書から索引が新たに付け足された。
(図1-12)

「この本で学習したことばや記号です。学習の振り返りや確かめをするときに使しましょう。」

また、ますりんが

「これらのことばや記号を正しく使うと、考えが進みやすくなったり、人につたわりやすくなったりするよ。」と学習の手がかりを教えてくれている。

児童が問題解決や考え方を表現する時に算数用語を忘れたり、学習した内容を見直したりするうえで活用していくようにさせたいものである。

終わりに

本稿では、主体的な学びを育む算数科授業の在り方について、「新しい算数 3年上」(東京書籍)に記載されている児童の育成を目指した工夫の分析と活用の仕方について考察をした。今回は1社の3学年上のみ分析・考察をしたが今後、全学年、また、他社の教科書につい

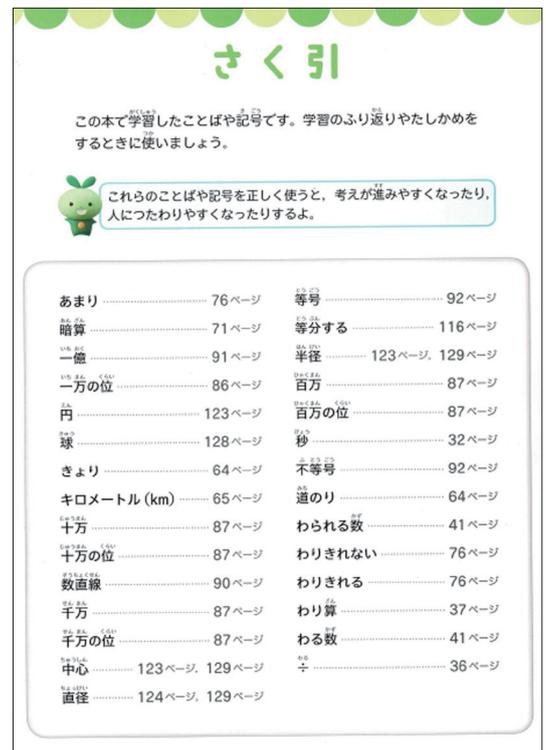


図1-12 「さくいん」⁽¹⁾

でも分析を行っていく。

学校現場においても実践しその成果を明らかにしていきたい。

参考・引用文献

- (1) 新しい算数 3 上（令和 2 年 2 月 10 日）東京書籍
- (2) 新しい算数 3 上（平成 24 年 2 月 10 日）東京書籍
- (3) 比治山大学（2017.3）「比治山大学紀要」第 23 号