

## 算数・数学科問題解決型授業を考える

鈴木 明 裕

岐阜聖徳学園大学教育学部

## A Study on Class Problem Solving in Mathematics

Akihiro SUZUKI

## Abstract

Looking to improve mathematical problem solving in public schools, I devised questions aimed to improve methods. The following questions were considered:

- ・ What is the purpose of class problem solving in mathematics?
- ・ What is the problem of class problem solving in mathematics?
- ・ What is the result of class problem solving in mathematics?

Keywords : mathematics, problem solving, problem, result

## I. はじめに

『問題解決は、1980年代の学校数学の焦点でなければならない』<sup>1)</sup>という An Agenda for Action における NCTM の第 1 の要請が、現在の算数・数学科における問題解決型授業の起点である。

それ以前の我国の数学教育における問題解決は、狭義の問題解決である文章題解決であったり、昭和 20 年代における単元学習での問題解決であったりした。それが An Agenda for Action の影響により、問題解決についての研究や実践が多く取り組まれ、現在の問題解決型授業の普及、定着へとつながっている。それは 30 余年にわたる多くの教師、研究者の尽力によるものである。

一方で、問題解決型授業の普及とともに、問題解決型授業の形骸化や問題解決型授業に対する批判も出てきている。批判には耳を傾けるべきであるが、問題解決型授業が目指しているところと筋違いなところからの批判もときとしてある。それらへの対応によって、問題解決型授業の本来の目的が達成できなくなっているのではと危惧する点もある。

そうした状況の中で、「私たちは算数・数学科問題解決型授業をきちんと学んでいるか」「きちんと伝えているか」と自問するに至った。そして、問題解決型授業を推進、発展していきたいと考える立場の者として、算数・数学科問題解決型授業を問い直し、授業改善をしていきたいと考えた。その第一歩として、問題解決型授業の意図は何か、授業のはじめとおわりである問題解決型授業の問題とは何か、問題解決型授業のまとめは何かについて考える。これが、本稿の意図である。

## II. 問題解決型授業の意図は何か

問題解決型授業を考えるにあたり、原点に戻って、算数・数学科の授業では、なぜ問題解決型授業をしようとしているのかを考えたい。

## 1. 算数・数学科問題解決型授業の 2 つの基盤

算数・数学科問題解決型授業には、

- ・ 教育学や心理学を基盤とする問題解決
- ・ 数学を基盤とする問題解決

の2つの基盤があると考える。

問題解決自体を考えるならば、教育学と心理学を区別して考えるべきであるが、算数・数学科の授業を考えるにあたっては1つの基盤とした。これには、J.Deweyの反省的思考や構成主義によるアプローチ等がある。

数学を基盤とする問題解決はG.Polyaの『How to solve it』<sup>9)</sup>に代表されるものである。数学はそれ自体が問題を解くことで行われるが、ここでいう問題解決は、発見的方法とか、ポリアの4段階とかいわれるもので、単に練習問題や適用問題を解くこととは区別されるものである。

数学教育の種々の課題について議論するとき、教育学や心理学と数学は重要な柱である。問題解決型授業を考えるにあたっては、同様である。

ここにおいて確認すべきは、2つの基盤からして、算数・数学科問題解決型授業は単に知識を伝達することや技能の習熟を意図したものではないということである。

だから、それをもつての批判は正しくない。しかし、知識の伝達、技能の習熟も算数・数学科としては重要な側面であることは、忘れてはならない。つまり、問題解決型授業は万能でないこと、授業のねらいによっては他の指導方法を取るべきであることを確認したい。その両者が相まって、よりよい算数・数学の授業は構成されると考える。

## 2. 「生きる力」の育成との関連

算数編も数学編も平成20年学習指導要領解説のまえがきにおいて、基本的ねらいとして『① 教育基本法等で明確となった教育の理念を踏まえ「生きる力」を育成すること。』<sup>9)</sup>と示している。「生きる力」については、次のものが分かりやすい。

- 基礎・基本を確実に身に付け、いかに社会が変化しようと、自ら課題を見つけ、自ら学び、自ら考え、主体的に判断し、行動し、よりよく問題を解決する資質や能力
- 自らを律しつつ、他人とともに協調し他人を思いやる心や感動する心などの豊かな人間性
- たくましく生きるための健康や体力など<sup>4)</sup>

算数・数学科では、「知・徳・体」の「知」のなかでも特に数理に関する部分を担う。そして、その「知」は現状の維持ではなく『いかに社会が変化しようと』その場において『問題解決する』能力である。このことを私たちは再確認するべきである。日々の授業が「生きる力」の育成へとつなげているか、だから問題解決型授業を行っているということ。

## 3. 算数・数学的活動との関連

平成20年学習指導要領における算数科・数学科の目標は、ともに『算数的活動を通して、』『数学的活動を通して、』ではじまる。この算数・数学的活動と問題解決型授業の関連を考える。

算数・数学的活動について学習指導要領解説では、『児童（生徒）が目的意識をもって主体的に取り組む算数（数学）にかかわりのある様々な活動を意味している』とし、その目的意識をもって主体的に取り組むことについて『新たな性質や考え方を見いだそうとしたり、具体的な課題を解決しようとする』<sup>9)</sup>と示している。

その数学的活動について、中学校編では数学的活動の特性の1番はじめに『数学的活動は、基本的に問題解決の形で行われる』とし、『疑問や問いの発生、その定式化による問題設定、問題の理解、解決の計画、実行、検討及び新たな疑問や問い、推測などの

中学校学習指導要領解説での過程	問題解決型授業での主な過程
○ 疑問や問いの発生	○ 問題提示
○ 定式化による問題設定	○ 課題(めあて)設定
○ 問題の理解	○ 個人解決
○ 解決の計画	○ 全体解決(練り上げ)
○ 実行	○ まとめ
○ 検討	
○ 新たな疑問や問い, 推測などの発生	

図1

発生と問題の定化式と続く』<sup>6)</sup>と問題解決の過程を示している。この問題解決の過程を授業の中で体験させることを意図したものが問題解決型授業である(図1)。つまり、算数・数学的活動は多くの場合、問題解決型授業によって子どもたちに与えられるといえる。

「問題解決型授業の意図は何か」と問い直してみることで、1980年代が起点と考えられる現在の問題解決型授業について、現行の学習指導要領との関連もみえてくる。

算数・数学科における問題解決は、教育学・心理学ならびに数学、さらには数学教育における研究を基盤として発展してきたものであり、現在の教育が目指す理念である「生きる力」の大きな一翼を担うものであること、その実現のために現行の学習指導要領に位置付けられているものであることを確認したい。そして、その実現としての授業方法として問題解決型授業があることを再確認したい。

### Ⅲ. 問題解決型授業の問題とは何か

問題解決型授業の意図が誰もが認めるものであっても、その具体化を誤れば、絵に描いた餅である。問題解決型授業のよりよい実現に欠かせないのが問題である。ここでは問題解決型授業の問題とは何かを考えたい。

問題解決型授業では、教師による問題提示が授業の出発点となる。たとえそれが前時において見いだされた課題であっても、クラス全体の問題とするため、教師による再提示が必要となる。そこにおいて、提示された問題は疑問や問いを発生するものとなっているか、教科書の問題を基本としても目の前の子どもに適した問題であるか、そしてそれは定式化による問題設定や課題(めあて)設定とつながるものであるかは授業の要点である。

この問題解決型授業の問題を考えるにあたり、Ⅱで示した2つの基盤が見え隠れする。その用語の使用の仕方とも考え方により異なるので、誤解を避けるため、長い引用となるが2つの考えを示す。

教員養成課程の算数科教育に関する授業テキストでは、問題解決の問題について、

問題解決の指導では、ある問題が、それに直面している子どもにとっての真の「問題」になっているかどうか非常に重要である。一般には、ある状況が次のような条件を満たす場合に、問題となる。

- ① ある状況に当面する者に、目標を達成したいという願望や必要感があり
- ② その目標がただちには達成できない障害や困難さがあり
- ③ その障害や困難さを解消して目標を達成しようと努力がなされる。

これらの条件が意味するのは、ある問題が「問題」になるかどうかは、それに直面する個人によるということである。算数教育の研究・実践では、教師が子どもに提示する「課題」(task)と、子どもが問題意識をもって受け止めたものとしての「問題」(problem)を区別することがある。

と示している。これは教育学・心理学で考えられている問題解決を背景としたものである。だから、①から③の問題の条件は算数・数学科に限ったものではない。問題解決の問題としての要件といえるものである。この立場は、個々の子どもにとってどうであるかに主眼をおくものである。ゆえに、続けて、

ある子どもにとって真の「問題」であっても、別の子どもにとっては、単に教師が提示した「課題」のレベルにとどまっているのかもしれないのである。また、その課題が、授業のねらいを達成するのにふさわしいものであるか、学習者の実態からみて適切なものになっているかなども大切な検討事項である。教師は、子どもがその問題を解きたくなるほど十分魅力的な提示をしなければならない。<sup>7)</sup>

と示している。当然重要な視点であり、忘れてはいけない問題の要件であることを確認したい。

しかしこれをもって、1クラス40人の子どもたちの顔を浮かべ、すべての子どもたちに「課題」(task)ではない「問題」(problem)をと考え、個別に違う問題を与えようとするのは早計である。ここに、問題解決と問題解決型授業の違いが出てくると考える。本稿で考えているのは、クラス全体で

の解決（練り上げ）までを想定した問題解決型授業であり、心理学的手法による実験室的な子どもが個々に行う問題解決でないことを考慮しなければならない。

「問題」「課題」の用語の使い方は異なるが、数学の問題を解くこと、授業における問題解決を背景として、問題解決型授業における問題とは何なのかを相馬一彦（1997）は、

本書では、「問題解決」を学習指導法と位置づけ、「問題」と「課題」については、

「問題」の提示 → 予想 → 「課題」の明確化

という流れが、「問題解決の授業」の基本であることを述べた。

ここでの「問題」は、単なる練習問題ではない。その「問題」をきっかけにして授業が始まり、展開されるのである。そして、「問題」の解決過程で「課題」が生じるのである。

（中略）

右の図のように、「問題」の中に「課題」が含まれているのである。生徒たちは、「課題」を解決する過程で新たな知識や技能を獲得したり、数学的な見方や考え方を身につけていく。つまり、「課題」の解決を通して、その授業での指導目標が達成されることになる。教科書にある説明や例題などの多くは、この「課題」の解決に関わるものである。<sup>8)</sup>



と示している。ここでは授業を通して、子どもたちがどのような活動をするかを主として考えている。教育学・心理学における問題解決では、問題解決自体が主目的であるが、問題解決型授業では指導すべき内容がある。子どもたちが、それぞれ問題解決に取り組む姿があったとしても、その授業の指導目標が達成されなければ問題解決型授業としては目的を達していないと判断しなければならない。つまり、問題解決型授業における問題は、その授業の指導目標が達成される問題でなければならない。

一方で、指導目標の達成に目を向け、教科書の問題をそのまま使用するという授業を目にすることがある。相馬は『教科書にある説明や例題などの多くは、この「課題」の解決に関わるものである』と示しているが、単に教科書の問題を子どもたちに与えるだけならば、その問題は **task** であって **problem** とはならないことは明らかである。

ここで、教科書の問題について考えたい。筆者は教科書作成に関わる経験をした。そのなかで学ぶことは多い。気が付けば当たり前のことであるが、現場教師が意識してほしいことも多くある。その1つとして、教科書は細かいところまでよく考えられて作られている（数値も教材配列もよく考えられている）が、教科書も作る段階でいろいろな制約を受けているということがある。言い方を換えると、教科書は最大公約数で作られているということである。

例えば、教科書を使う子どもならびに教師は、日本全国各地の子どもたちであり、初任者からベテラン教師までである。教科書作成の会議で「あなたが使うならその方がよいかもしれないが、全国の先生方にとってそれはよいものか」と言われることが多々あった。

最大公約数で作られているのだから、目の前の子どもたちの育ちによって、調整が必要である。その調整ができるのは、子どもたちのことを知っている担任（教科）の教師しかいないということである。この部分が重要である。

教科書の問題を、問題解決型授業の問題とすることは、子どもたちのことを知っている担任（教科）の教師の重要な仕事である。それは、提示方法の工夫であったり、問題場面や問題文の変更であったり、一律ではない。どうすれば、**task** が **problem** となるか、そのために今日の問題解決型授業の問題を何にするかを考えなければならない。

#### IV. 問題解決型授業のまとめは何か

問題解決型授業としては、個人解決、全体解決（練り上げ）の場面についても多くを考えなければならないが、本稿では入口の問題とは何かを考え、出口であるまとめは何かを考えることをはじめに述べた。

子どもたちにどのような活動をさせるか、個人での解決をいかにしてクラス全体で練り上げて本時の指導目標に迫っていくかは問題解決型授業においては極めて重要な課題である。にもかかわらず、先にまとめを問い直したいと考えたのは、幾つかの算数・数学科の授業を参観して感じるがあったからである。それは、

「まとめ」と一口に言うが、何をまとめているのか、まとめは誰がするのか、まとめは記録されているのか（ノートに書かれているか）

というものである。

そう考えるに至った授業場面は、

- ・ 子どもに取り組みさせた問題や課題（めあて）に応えないまま、教師の教えたことをまとめて終わってしまっている。
- ・ 問題や課題（めあて）に対するまとめはあるが、教科書に太字や枠囲いで書かれている内容や吹き出しで示されている考え方が、まとめられていない。黒板に書かれていないから、子どものノートにも書かれていない。
- ・ 事実の積み重ねはあるが、今日私たちは何を学んだのか、何ができるようになったのか、学習のつながりや位置が示されない。

というものである。

そこでまとめを、問題・課題（めあて）に対するまとめ、新たに獲得した知識・技能に対するまとめ、この授業で何を学んだかに対するまとめ、の3つ分けて考えていく。

具体的な事例として、小学校4年 小数÷整数 の学習における教科書の問題(図2)<sup>9)</sup>を取り上げることとする。この授業での指導目標は、「帯小数( $\frac{1}{10}$ の位)÷整数(1位数)の意味と計算原理や方法を理解し、筆算で計算することができる」<sup>10)</sup>である。

《問題》

7.2Lの牛にゆうを、3つのよう器に等分します。1つ分は何Lでしょう。

図 2

## 1. 問題・課題（めあて）に対するまとめ

まず問題解決型授業であるのだから、子どもに取り組みさせた問題や課題（めあて）に対応するまとめが必要である。

これがなされない授業場面がある。つまり、子どもに取り組みさせた問題や課題（めあて）に応えていないまま、教師の教えたことのまとめだけで終わってしまっている授業である。

具体例でいうと、指導目標の後半を重視して「筆算の仕方を教え、練習する」ことが本時で一番大切なこととして、提示された問題の解答である「2.4L」が明示されていないことである。子どもたちにとってまず知りたいのはこの解答「2.4L」である。「2.4L」であることを知り、安心したり、自分の解決に自信がもてたりする。しかし、教師の指導したいことは「2.4L」という答えではない。また、問題解決で見いだされていく「帯小数÷整数の意味と計算原理」は個人解決から全体解決での発表会程度として扱われ、課題（めあて）として板書したこと、例えば「小数÷整数の計算の仕方を考えよう」に対応するまとめがされない。あるのは、筆算の計算の仕方だけというものである。

このような授業は教育実習生の授業で見かけることが多い。本時の指導目標の中の教えなければならないことばかりに注意がいったものである。筆者は「考えさせたふりをして、教え込んでいる授業」と揶揄している。このようなまとめでは、問題解決型授業を行う意味が半減する。技能の習得だけなら、教え込んで練習した方が時間的に効率がよい場合もある。子どもたちにとっても「考えろと言われたから考えたけど、結局捨てられた」という思いもしなくてよいだろう。だから、問題解決型授業をしない方がよいというのではない。ここで確認したいことは、まとめが誤ったものとなると、せっかくの子どもたちの活動、問題解決型授業が壊れてしまうということである。

問題解決型授業では、まとめは指導目標と直結するものであるから、明確な意図をもって準備し、指導することが重要であることを確認したい。

「小数÷整数」の例で、問題・課題（めあて）に対しては、

- ・ 提示問題に対してならば、2.4L
- ・ 課題（めあて）「小数÷整数の計算の仕方を考えよう」に対してならば、7.2は0.1の72こ分だから、 $72 \div 3$ を筆算で計算して24になって、小数点をつければ答えが2.4Lになる  
というまとめが考えられる。

## 2. 新たに獲得した知識・技能に対するまとめ

1の事例とは逆に、問題や課題（めあて）に対するまとめはあるが、新たに学んだ事実や方法についてのまとめがされない授業を見ることがある。これは指導目標でいうと「帯小数÷整数の意味と計算原理を理解する」ことを重視し「筆算で計算することができる」部分がまとめとして欠落しているものである。

この授業のはじめの場面である問題から課題（めあて）の設定の段階では、「筆算」という用語は当然出てこない。本時の課題（めあて）を解決していく中で、既習を想起し「整数÷整数のときと同じように、筆算でできないか」と追究することで出てくる。そして、解決方法の1つとして提案され練り上げられていく。だから、黒板には筆算による方法は書かれている。しかし、新たに獲得すべき手法としてはまとめられていない。この場合、子どもたちのノートはどうなっているかと観察すると、ほとんどの子どものノートには筆算による方法はメモ程度にしか書かれておらず、習熟の練習中や今後の学習の中で困ったとき振り返られるものとはなっていない。教師がまとめないのだから、あたりまえと言えどもあたりまでであるが、問題は大きい。

「小数÷整数」の例で、新たに獲得した知識、技能に対しては、

$$\begin{array}{r} 2.4 \\ 3 \overline{) 7.2} \\ \underline{6} \phantom{0} \\ 12 \\ \underline{12} \\ 0 \end{array}$$

小数のわり算の筆算方法

- ① 整数のわり算の筆算の計算方法と同じようにする。
- ② 商の小数点を、わられる数の小数点にそろえてうつ。

というまとめが考えられる。

## 3. この授業で何を学んだかに対するまとめ

もうひとつまとめとして考えておきたいことがある。それは、学習のつながりや位置に関するまとめである。

本時の学習における事実の積み重ねはあっても、「今日私たちは何を学んだのか」「何ができるようになったのか」が分からないのでは学んだことを次の学習や身近な事象に活用することはできない。

また、子どもたちが「分からない」と発する言葉の中には、算数・数学的内容が分からないという意味と、自分が何をしているのか分からないという意味とがあることを意識したい。これは小学校でより中学校でよく見かける。教師の「分かりましたか？」という質問に対して正直に「分かりません」と子どもが答える。教師はなんとか理解させたいため、どこが分からない部分かを明らかにするため、区切って質問をする「この部分は分かりますか？ここまで大丈夫ですか？」、子どもは「はい」と答えているうちに板書事項の最後まで行き着く。「分からないところは無かったね」と言われ、子どもは答えられなくなる。これには「黒板に書かれている1つ1つの事実はわかるが、全体としては分からない」あるいは「今私たちは何をしているのかが分からない」「どこへ向かおうとしているのかが分からない」「なぜそうしているのかが分からない」ということがある。大きな数学の体系の中での位置付け、学習している単元の中での位置付けなどは、子どもだけでは分からないことも多い。ここには教師の援助が必要だと考える。この方法の1つとしてまとめを活用したい。

一方で、自分が今回行ったことの意味を知ることができれば、次の問題・課題がみえてくる。これは、中学校学習指導要領解説における問題解決の過程での「新たな疑問や問い、推測などの発生」で

ある。問題解決型授業において、新たな問題や次の課題を発見することは意義深いものである。これによって、授業ならびに問題解決はつながりをもった一連の活動と成ることも多く、次時の問題は子どもたちにとって必然性をもった **problem** と成り得る。

「小数÷整数」の例で、この授業で何を学んだかに対しては、

- ・ 今まで学んだ考えを使って、なぜそうしていいのか理由を考えながら、小数のわり算についての筆算の方法を見いだすことができた。
- ・ 今日は、小数÷整数だったけど、整数÷小数、小数÷小数 になったらどうなるだろう。

というまとめが考えられる。

#### 4. まとめの扱いについて

まとめを3つに分けて考えてきた。これは、「まとめ」と一口に言うが、何をまとめるのかという問いに対する1つの応えであると考え。しかし、この3つのまとめを個々に取り上げ、すべてを明示すべきであると主張するつもりはない。この3つのまとめには重複するところがある。また、もし「小数÷整数」を例で挙げたすべてのまとめを板書の形で提示したならば、それだけで授業は極めて煩雑なものになってしまうと考える。

確認しておきたいことは、

- ・ 問題解決型授業におけるまとめは指導目標と直結するものであること。
- ・ 教師は、明確な意図をもって準備し、指導すること。
- ・ 授業準備において、まとめを3つの視点、問題・課題（めあて）に対するまとめ、新たに獲得した知識・技能に対するまとめ、この授業で何を学んだかに対するまとめ、から考えるとよいこと。

である。

次にこのまとめを誰が、どのようにするかという問いがある。

3つのまとめをすべて子どもに示す必要があるのかないのか、強弱をつける必要があるのかないのかは、教師のねらい、子どもの育ちの状態により、判断すべきことであると考え。つまり、同じ教材で同じように問題解決型授業に取り組んだとしても、子どもの状態によりまとめ方はかえるべきである。子どもの言葉でまとめる。教師が準備したものをもとにまとめる。まとめを板書する。まとめを教師の一言として伝える。等々方法はいろいろある。大切なことは、教師は準備していなければならないということである。また、それをどこまで子どもたちのノートに残すようにするかも授業計画の段階で教師は判断しておきたい。

蛇足かもしれないが、まとめとしての教師の一言について示しておきたい。

「小数÷整数」を例で挙げた新たに獲得した知識・技能に対するまとめは、板書して、子どものノートにも残しておきたいまとめである。問題・課題（めあて）に対するまとめは、全体解決の中で板書されたものに対し、色チョークを使って確認しながらまとめる程度でもよいかもしれない。この授業で何を学んだかに対するまとめの「今まで学んだ考えを使って、なぜそうしていいのか理由を考えながら、小数のわり算についての筆算の方法を見いだすことができた」等という言葉は子どもに期待することはなかなか難しい。また、教師が「今日のまとめ」として板書するものでもないだろう。しかし、まとめとしては是非示したいものである。こういうとき、教師の一言というのが大きなまとめであると認識したい。

授業の終わりの挨拶の直前に一言「今日の学習では、今まで学んだ考えを使って、なぜそうしていいのか理由を考えながら、小数のわり算についての筆算の方法を見いだすことができたね」というだけで大きなまとめではないだろうか。あるいは「今日は、みんなにこのことを見つけてほしくて、この問題に取り組んでもらいました」というまとめの一言であってもよいのではないだろうか。教師のその一言を聞いて、子どもは「今日はこういう勉強をしたんだ」と納得できるのではないだろうか。

この一言こそが大きな今日の授業のまとめであると考え。何気なく最後の一言をいうのではなく、学習のまとめとして教師の最後の一言を大切にしたいものである。それが問題解決型授業には極めて重要であると考え。

## V. おわりに

問題解決型授業を推進、発展していきたいと考える立場の者として、現在の算数・数学科問題解決型授業を問い直し、授業改善をしていきたいと考えた。その第一歩として、問題解決型授業の意図は何か、授業のはじめとおわりである問題解決型授業の問題とは何か、問題解決型授業のまとめは何かについて考えた。その中で、問題解決型授業の背景と現行学習指導要領における位置付け、問題解決型授業における問題の要件、まとめにおける要件を示した。

授業を考えると、それを取り巻く条件は多く、紋切り型に「こうすべきである」とか「これが1番いい方法である」などと言うことはできない。そういう状況であっても、少しでもよりよい方向へ問題解決型授業が進むことを願っての本稿である。

30余年前 An Agenda for Action の影響を受け『問題解決を学校数学の焦点に』という時代の中で、算数・数学教育を学びはじめた筆者としては、当時の状況から考えると現在の問題解決型授業の普及は隔世の感である。多くの先生方の尽力を思わざるを得ない。だからこそ、問題解決型授業をよりよく前進させることが、現在算数・数学教育に携わっているものの務めであると考え。

## 注・文献

- 1) NCTM (1980) : An Agenda for Action —Recommendation for School Mathematics of the 1980s —, 1.
- 2) G.Polya (1945) : How to Solve It  
日本語版 柿内賢信訳 (1973 改定), 『いかにして問題を解くか』, 丸善
- 3) 文部科学省 (2008) 『小学校学習指導要領解説 算数編』, 東洋館出版, まえがき  
文部科学省 (2008) 『中学校学習指導要領解説 数学編』, 教育出版, まえがき
- 4) 「生きる力」については、教師用パンフレットと保護者用パンフレットによって、表現が異なる。本稿のものは、2007年に文部科学省より全教員に配布された中央教育審議会教育課程部会「審議のまとめ」パンフレットのものである。
- 5) 前掲3) 小学校 p 18 中学校 p 15
- 6) 前掲3) 中学校 p 52
- 7) 算数科教育学研究会編 (2012) : 『新編 算数科教育研究 改訂版』, 学芸図書, 177.
- 8) 相馬一彦 (1997) : 『数学科「問題解決の授業」』, 明治図書, 43.
- 9) 平成23年版教科書 (2011) : 『たのしい算数 4下』, 大日本図書, 39.
- 10) 本稿の趣旨からすれば、子どもの実態に合わせ、指導目標、問題を変更すべきであるが、この部分は主たる目的でないので、混乱をさせけるために 『大日本図書教師用指導書 4下』 p 65によるものを採用した。