

算数教育における図的表現の変遷に関する一考察

— 小数の乗法における教科書の記述の分析を基に —

京極 邦明^[1]

[1] 植草学園大学発達教育学部

小数の乗法の意味を理解し、計算の仕方を理解するには数直線図を用いて比例の概念及び割合の概念を把握する必要がある。このことは、1980年頃から徐々に算数教科書に取り入れられているが、本研究では、その背景や様相などについて明らかにし、次のような知見を得た。(1)1980年以後、数直線図を用いた小数の乗法の指導に関する実践が日本数学教育学会誌に登場するようになったが、その契機としては、1978年発行の「小学校指導書」算数編に示された1本の数直線図と推察することができる。(2)1本の数直線図から2本の数直線図への移行に関する記述をより丁寧にする必要がある。(3)比例の概念及び割合の概念を取り入れた記述がなされるようになって、小数の乗法の意味を理解しやすい記述がなされるようになってきたが、そのことを教科書の本文でも明確にしていくことが求められる。(4)乗法の計算の仕方についても、理解しやすくなってきているが、筆算の手順とのつながりが見えるようなより明確な記述が求められる。

キーワード：数直線図，帯図，小数の乗法，意味の拡張，比例

1. はじめに

筆者は、京極 (2016)¹⁾「算数教科書における数直線図の扱いについての一考察—小数の乗法・除法を中心に—」において、小数の乗法・除法の計算の意味の理解および計算の仕方に関する算数教科書の数直線図の扱いに関する問題点を考察した。ここでいう教科書というのは主として平成27年に発行されたものであり、そこで考察したことが年代を幅広くとって、例えば、戦後の算数教科書全体に対しても成り立つのかということが新たな課題として浮かび上がってくる。

第2章の図3に示すように、昭和31年に発行されたA社の教科書では、数直線図を全く使わないで小数をかける乗法の学習を展開する記述になっている。これは、現行の各社の算数教科書の記述からすると、かなり異なった様相を呈しているものであり、筆者はその間の変遷を辿る必要性を痛感した。

このことが、本研究の第一番目の動機である。

また、昭和33年、昭和44年の小学校算数科学習指導要領の作成及び同指導書の作成に教科調査官として関わった中島健三氏が²⁾「算数・数学教育と数学的な考え方—その進展のための考察—」において「かけ算の意味とその拡張」の指導について、次のように注目すべきことを述べている。「『ことばの式』という観念的なことよりは、もっと実質的な意味として、図式などの上での具体的な操作を取り入れ、それをもとにしたらどうかというのが、次の改革でもある」これ以前には、図式などの上での具体的な操作ということが強調されてこなかったので、改めて数直線図を用いた図的表現ということに着目し、中島氏の考えがどのように広がったのかということ調べてみる必要性を感じた。このことが本研究の第二番目の動機である。中島氏は小数の乗法の意味を理解することを目指す指導は、算数教育の核の一つとして位置付けており、そのことを踏まえ筆

者は、小数の乗法の教科書における扱いを丁寧に洗う必要性を痛感した次第である。

2. 小数の乗法の意味の理解と計算の仕方

2.1 小数の乗法の指導目標と内容

昭和33年告示の学習指導要領以後の学習指導要領では、小数の乗法に関する目標・内容は概ね、「乗数や除数が小数である場合の乗法及び除法の意味について理解すること」及び「小数の乗法及び除法の計算の仕方を考え、それらの計算ができること」と規定されていると解釈することができる。「意味を理解すること」に関しては、例えば平成20年告示の学習指導要領では、「小数の乗法及び除法や分数の加法及び減法の意味についての理解を深め、それらの計算の仕方を考え、用いることができるようにする。」が目標として掲げられ、「ア 乗数や除数が整数である場合の計算の考え方を基にして、乗数や除数が小数である場合の乗法及び除法の意味について理解すること イ 小数の乗法及び除法の計算の仕方を考え、それらの計算ができること。」が主な内容として規定されている。この他「ウ 小数の乗法及び除法についても、整数の場合と同じ関係や法則が成り立つことを理解すること」も内容として示されているが、数直線図との絡みがあるのは「乗数や除数が小数である場合の乗法及び除法の意味について理解すること」と「小数の乗法及び除法の計算の仕方を考え、それらの計算ができること」の二つである。そこで、教科書を分析するときもこの二つの目標・内容についてみていくこととする。

2.2 乗法の意味、計算の仕方の理解と数直線図

小数の乗法の意味を規定したものとして1978年発行の「小学校指導書算数編」³⁾をあげることができる。そこでは、「基準にする大きさをBとしたとき、このBに対する割合がpであるようなAを求める操作が乗法 $B \times p$ であるとまとめる。このとき、この式は、pが整数の場合から小数の場合に拡張されてもそのままあてはまるものと考えさせるのである」と解説がされて、図1が添えられている。

なお、上に示した解説は昭和44年発行の「小学校指導書算数編」以後の「指導書算数編」「小学校

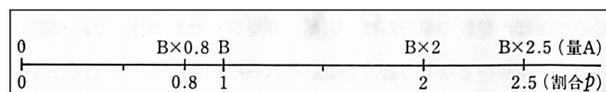


図1 1978年 小学校指導書算数編

学習指導要領解説「算数編」で首尾一貫してなされているが、数直線図が添えられているものは、昭和53年発行の「小学校指導書」算数編のみである。小数の乗法の意味を理解させるのに数直線図を用いることについて、杉山吉茂氏は次のように述べている。⁴⁾「 $a \times b$ の意味を・・・(中略)・・・ a を1と見たときに b にあたる大きさを求めるものというように、かけ算の意味を整数から広げていくのです。このことを言葉で言うだけでは難しいので、数直線を用いて説明するのが普通です」

さらに、数直線を用いる前提として比例の概念と割合の概念があることを指摘している。なお、ここでいう数直線を本稿では、数直線図と称する。

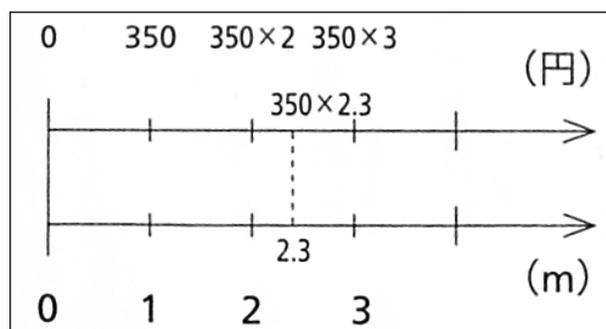


図2 数直線図を用いた乗法の意味の拡張

上の数直線図で示された例でいうと、比例の概念というのは「被乗数350と乗数の積にあたる量が乗数に当たる量に比例している」と解釈することができる。さらに、割合の概念というのは「2.3メートルの代金を求める場合は、350を1と見たときに、2.3の割合にあたる大きさを求めることになる。その代金は、 350×2.3 と表すことができる」となる。小数の乗法の意味の理解にあたっては、比例、割合の2つの概念を理解させる指導の必要性を示唆している。杉山吉茂氏の指摘は、(1mのねだん) × (長さ) = (代金) という言葉の式に形式的に当てはめることを過度に強調する指導の問題点を克服する有力な手がかりになると筆者は捉えている。

本研究は計算の意味と計算の仕方の双方に着目しようとしているが、これに関して中島健三氏は次の

ような注目すべき指摘²⁾をされている。「『計算の仕方』も、本来は、『計算の意味』にもとづいて考えられ、遂行されるはずのものであるのに、この面にはあまり関心が向けられない点に問題があった」この指摘を踏まえ筆者は、計算の意味と関連付けた計算の仕方を探ることが必要であると考え。

3. 本研究のねらいとその背景

本研究のねらいは、「1はじめに」及び「2小数の乗法の意味と計算の仕方の理解」で述べたことから導くことができる。一つ目は、小数の乗法の意味の理解、小数の計算の仕方を理解するために数直線図を用いることは、算数教科書では、いつごろからどのように行なわれているのかを明らかにすることである。なお、本研究で調査の対象とする教科書は、先行研究で引用した文献の著者が関わっていたA社の教科書を使用する。幅広く教科書の記述の変遷を辿る必要があるため、発行年は昭和30年、36年、40年、45年、46年、55年、58年、61年、平成元年、4年、8年、12年、14年、17年、23年、27年のものを使用する。いずれも文部（科学）省検定済みはその前年となっている。小数の乗法に関する教科書はほぼ5年生の上巻であるが、一部異なる場合がある。例えば、昭和30年のときは、小数の乗法が中学校で指導されていたため、調査したのは中学校の教科書であった。

2つ目は、2の(2)で述べたことを踏まえて、「乗法の意味及び計算の仕方の理解」を図るために、数直線図が比例の概念及び割合の概念を取り入れて設定されたり活用されたりしているかどうかを明らかにすることである。3つ目は、教科書・学習指導要領・文献等で述べられていることが実際の教育現場ではどのように実践に移されているのかを裏付けることは、本研究の方法として重要な意味をもつ。そのために、本稿では日本数学教育学会誌に掲載されている実践例により検証することとした。

これまで述べてきたことを本研究のねらいとして集約すると、次の3点になる。

- 1) 小数の乗法の意味の理解、計算の仕方を理解するために、算数教科書で数直線図を用いることは何のために、いつごろからどのように用

いられているのかを学習指導要領と関連させて明らかにする。

- 2) 小数の乗法及びの計算の仕方の意味の理解に関して、数直線図が比例の概念及び割合の概念を取り入れて設定されたり活用されたりしているかどうかを、教科書の記述を通し明らかにする。

- 3) 小数の乗法の意味の理解及び、小数の乗法に関する計算の仕方に関して、実際の教育現場ではどのような実践が行なわれていたのかを明らかにする。

4. 調査結果の整理

4.1 数直線図の導入前

昭和30年発行の新しい数学中学1年、昭和36年発行の教科書では、図的な表現は用いられていない。後者について面積を求めるための長方形の図が示されているだけである。昭和40年発行の教科書には数直線図は示されていないが、帯図が示されている。45年発行のものも同様である。帯図の上側が代金、下側が長さを表している。ここでは、長さに倍の意味を込めて用いているわけではない。

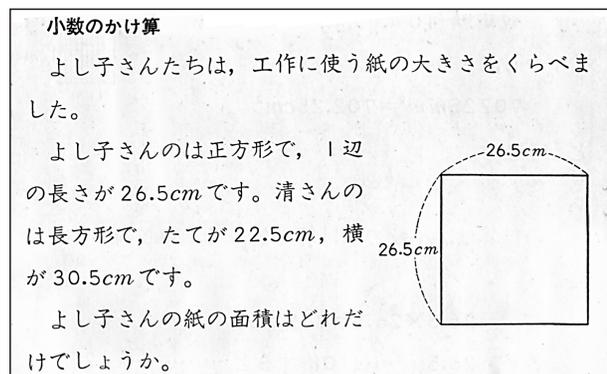


図3 昭和31年発行 A社版中学1年教科書

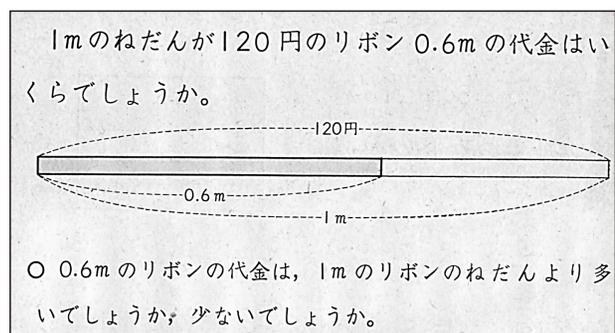


図4 昭和40年発行 A社版算数科5年教科書

4.2 1本の数直線図の導入

昭和46年発行の教科書では、1本の数直線図が初めて登場した。帯図を発展させ、上が重さ（単位kg）、下が長さ（倍）を表している。

1 mのねだんが200円の布 2.4 mの代金は何円でしょう。

布の長さが小数で表わされていても、1 mのねだんと長さから代金を求めるときは、前のページの公式を使います。

2.4 mの代金 200×2.4

1 lの重さが0.92 kgの油があります。この油 1.6 lの重さは何 kg でしょう。

1.6 lの油の重さは、1 lの油の重さをもとにすると、その1.6倍にあたりますから、下の図と式のようになります。

図5 昭和46年発行 A社版算数科5年教科書

4.3 2本の数直線図の導入

図6①に示すように、A社の場合、昭和55年発行の教科書で、乗法の計算の仕方を考えさせる場面で初めて2本の数直線図が登場する。

4 lのガソリンで12 km走る自動車があります。この自動車は、1.8 l、0.8 lのガソリンでそれぞれ何 km 走ることができるでしょう。

★ 式を書いて、答えましょう。

図6① 昭和55年発行 A社版算数科5年教科書

ただし、導入段階で乗法の意味を理解させる場面では従来のように、図6②に示すように帯図と数直

線図を併用している。

1 次のリボンの代金を求めてみましょう。

① 1 mのねだんが80円のリボン 3 mの代金は何円ですか。

② 1 mのねだんが80円のリボン 3.4 mの代金は何円ですか。

リボンの長さが3.4 mのように小数で表されていても、その代金を求めるには、次のようにつまみ算の式をたてます。

②…… 80×3.4

図6② 昭和55年発行 A社版算数科5年教科書

昭和58年、61年、平成元年、4年、8年、12年、14年、17年、23年発行の教科書はすべて、基本的にはこの流れで構成されている。ただし、平成27年発行の教科書は、図7のように導入段階から2本の数直線図を用いて意味の理解、計算の仕方の理解を図っている。

1 1 mのねだんが80円のリボンを、2.3 m買いました。代金はいくらですか。

どんな式を書けばよいか考えよう。

式

2 1 mの重さが2.14 kgのパイプがあります。このパイプ3.8 mの重さは何 kg ですか。

図7 平成27年発行 A社版算数科5年教科書

このような図表現の変遷を確認できることは極めて意義深い。図6②で、帯図は代金という量を表し、数直線図は割合（倍）につながる長さを表すという2つの図表現それぞれの機能の理解を図ることがここでの意図である。

なお、他社の場合、乗法の計算の仕方を考えさせる場面で初めて2本の数直線図が登場するB社のような扱いと、図8のように、小数の乗法の意味を

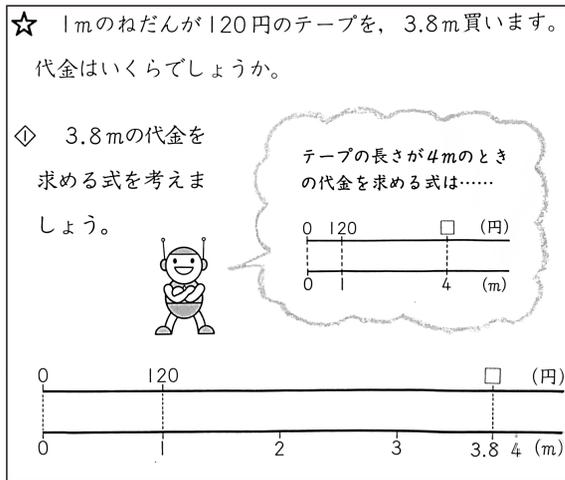


図8 C社新版算数5年教科書 平成4年発行

理解させる導入の場面から2本の数直線図を用いているC社のような場合があることを付言しておきたい。

5. 小数の乗法の意味の理解に関する記述

5.1 積が乗数に比例することに関する記述

この視点から教科書を分析してみよう。平成4年発行の教科書に「1mが180円のリボン3.4mの代金を求める問題」がある。この問題について、次のような求め方、考え方が記述されている。

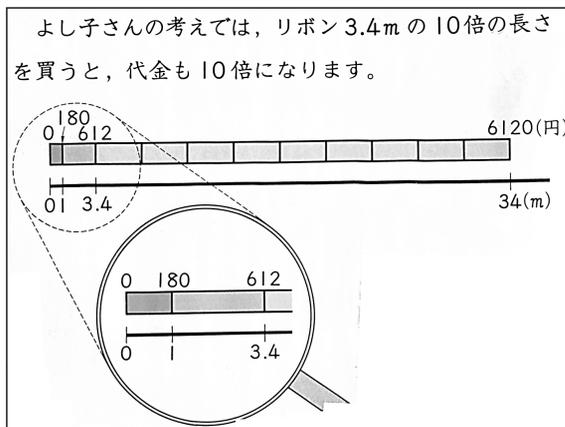


図9 平成4年発行 A社版算数5年教科書

ただし、これは乗法の意味自体を理解させるというよりも、立式後に答えの求め方を考えることを通して、計算の仕方を理解させる方により重点を置いた記述と言える。しかし、平成27年発行の教科書には、図7の上の図の下に図10のような記述がある。

この前の単元「変わり方を調べよう」で比例を学

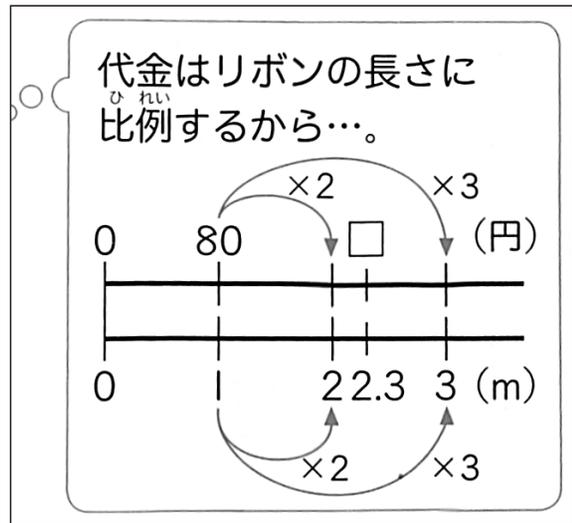


図10 平成27年発行 A社版算数5年教科書

習していることがこのことと深く関連している。これは、長さ（これが割合につながる）が2.3倍になると積である代金も2.3倍になるということつまり、比例を基に乗法の意味を理解させるという意図を明確にしたものと読み取ることができる。

現行の学習指導要領では、5年生で比例を学習することになっている。このことを積極的に生かして小数の乗法の意味の理解を図ることがあるべき姿である。計算の仕方を考えるときはもちろんであるが、それ以前に、小数の乗法の式を立てるときも、例えば次の図11にみられるような、比例の概念を活用することを取り入れた記述をすることが望ましい。

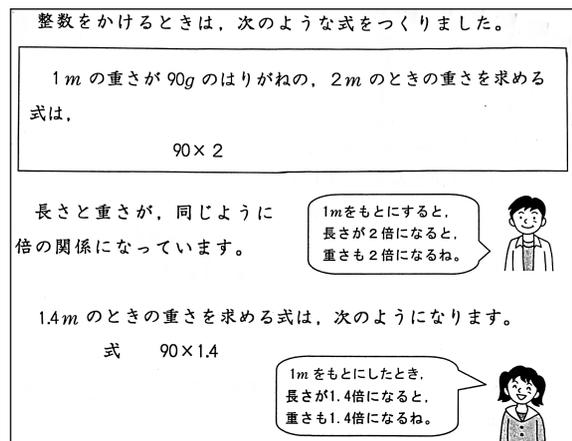


図11 「生かす算数 小学5年」

5.2 基準の量から割合にあたる量を求める

昭和61年発行の教科書の中に図12①の問題があ

る。

4 1 mの重さが20gのはり金があります。

このはり金1.8 mの重さは何gですか。また、0.8 mの重さは何gですか。

★ 式を書いて、答えも求めましょう。

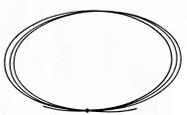


図 12 ① 昭和 61 年発行 A 社版算数科 5 年教科書

これに対して、図12②のような2本の数直線の図が添えられている。この図から「20gを基準の量と見たときに1.8の割合にあたる大きさを求める」と読み取らなければいけないのであろうが、果たして児童はそうのように読み取って式を立てているのだろうか疑問が残る。そのことを可能ならしめるような記述を教科書から探すことは困難であった。

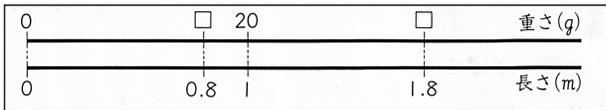


図 12 ② 昭和 6 1 年発行 A 社版算数科 5 年教科書

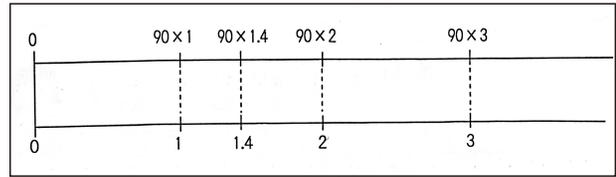
しかし、平成27年発行の教科書には、比例の考えとともに、図 7 ①の後、吹き出しで次のような倍(割合)に関わる記述がある。

代金はリボンの長さに比例します。リボンの長さが2.3倍になれば、代金も2.3倍になると考えて、かけ算が使えらと思いました。

2.3 mは、1 mの何倍かな。
 $2.3 \div 1 = 2.3$ (倍)
 だから、2.3倍だね。

図 13 平成 27 年発行 A 社版算数科 5 年教科書

ここでは、基準とする大きさを80円とみている。さらに、2.3を長さとするのではなく、「1 mを1とみるとき2.3 mが2.3という割合にあたる」とみることを理解させる必要がある。このことを、図14に示されているように記述すると、倍(割合)の概念を用いていることがより明確に伝わるのではないか。



整数をかけるとき

90×2 は、次のことを表しています。

90を1とみると、2のめもりにあたる大きさ

$$90 \times 2 = 180 \quad (90 \text{ の } 2 \text{ 倍の大きさ})$$

小数をかけるとき

90×1.4 は、次のことを表しています。

90を1とみると、1.4のめもりにあたる大

$$90 \times 1.4 = 126 \quad (90 \text{ の } 1.4 \text{ 倍の大きさ})$$

図 14 「生かす算数 小学5年」

6 計算の仕方に関する記述

6.1 概観

小数の乗法の仕方に関しては、図15にもみられるように、小数点の位置を除外すれば、いつも整数の場合の計算と同じように、数字の並び方は小数点の位置に関係のないことを理解させ、小数点の位置の決め方のみを考えればよいこと理解させることに主眼がある。

この計算は、小数のかけ算を使って、つぎのように考えます。

$$26.5 \times 26.5 = 702.25$$

$$\begin{array}{r} 26.5 \cdots \cdots (10 \text{倍すると}) \cdots \cdots \rightarrow 265 \\ \times 26.5 \cdots \cdots (10 \text{倍すると}) \cdots \cdots \times 265 \\ \hline 1325 \\ 1590 \\ \hline 70225 \end{array}$$

$702.25 = (10 \times 10 \text{でわると}) \cdots \cdots 70225$

26.5×26.5 の積は、 265×265 の積を
 $10 \times 10 = 100$
 でわった数です。

図 15 昭和 36 年発行 A 社版算数科 5 年教科書

本来は拡張された乗法の意味から計算の仕方を考えるのが筋であるが、そのことを実現することは困難であることが、いくつかの教科書を見るとわか

る。図15もそのことを示す一つの例である。教科書の上ではこのような状況が長い期間にわたって続くが、平成4年になると、図16に示すように乗法の意味から計算の仕方を考えるというような構成になっていることを積みとることができるようになる。

6.2 計算の仕方に関する記述の改善

平成4年発行の教科書では、導入の問題は「1mが180円のリボン3.4mの代金を求める」のように変化はないが、 180×3.4 と立式した後、計算の仕方を見いだすための考え方と図が添えられている。

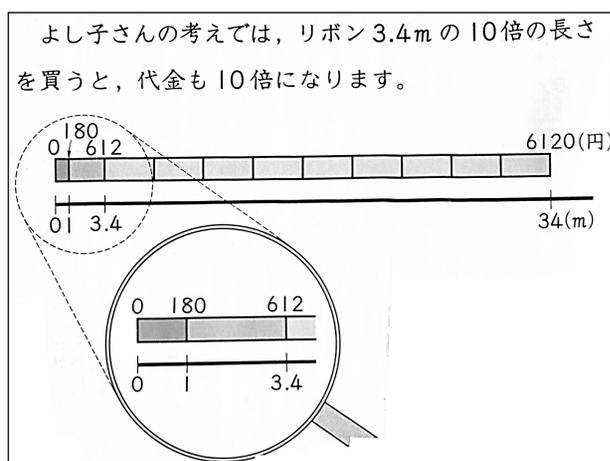


図16 平成4年発行 A社版算数科5年教科書

この図と考え方を基にして、「34mの代金は 180×34 円」から「3.4mの代金は $180 \times 34 \div 10$ 」につなげて、だから、「 $180 \times 3.4 = 180 \times 34 \div 10$ 」を導くという意図のもとに編集されている。そこまでは明確に記述されているわけではないが、計算の仕方を教え込むのではなく、児童自ら見いだすことにつながる契機になるように教科書に記述されているのである。平成8年発行の教科書も同様である。

6.3 平成11年以後に発行した教科書の記述

平成11年以後に発行された教科書では、次に示すように、導入問題の解決を図りながら計算の仕方を見いだすという意図から、次の2通りの方法が示されている。

さゆりの考えからは $180 \times 3.4 = 180 \div 10 \times 34$ を導くことができ、まことの考えからは $180 \times 3.4 = 180 \times 34 \div 10$ を導くことができる。問題は、そこから小数の乗法に関する計算の仕方、筆算の仕方が理解

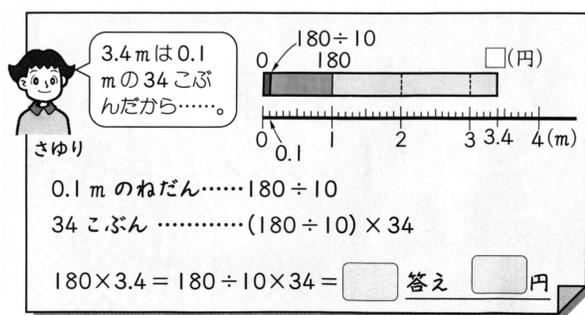


図17① 平成12年発行A社版算数科5年教科書

できるようになっているかどうかである。

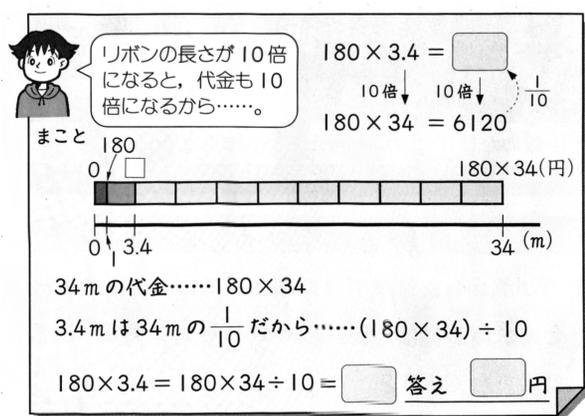


図17② 平成12年発行A社版算数科5年教科書

$180 \div 10 \times 34$ あるいは $180 \times 34 \div 10$ から「小数点の位置を除外すれば、いつも整数の場合の計算と同じように、数字の並び方は小数点の位置に関係のないことを理解させ、小数点の位置の決め方のみを考えればよいこと」がただちに理解できるようになるところまでは、導入の段階で踏み込むことはできない。ただし、次の図18に示すように、より使いやすい形になるまで具体化していく必要があるというのが筆者の主張である。

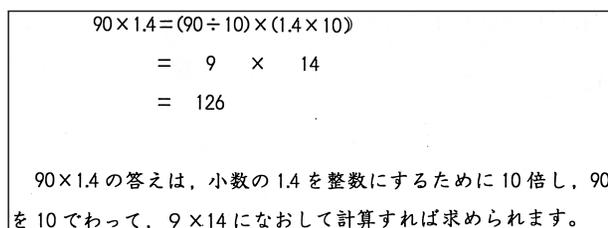


図18 「生かす算数小学5年」⁵⁾

ここでの小数の乗法の計算の仕方というのは、一般的な小数の乗法までは想定していないので、「かける数を10倍、100倍・・・する。その分、かけら

れる数は10や100でわる。小数点がないものとして、計算する。小数点をそのままおろす。」というような手順を詳らかにするところまでは踏み込んでいない。

7 小数の乗法の計算に関する指導実践例

7.1 2本の数直線図への移行

まず、2本の数直線図が登場するまでの過程を確認してみよう。上側に1つの量を、下側に割合(倍)を表示した1本の数直線図によって乗法の意味が拡張されることを説明したのが先の図1に示した小学校指導書算数編にある数直線図であった。図19はそのことが直接的に反映された実践⁶⁾であることを示している。

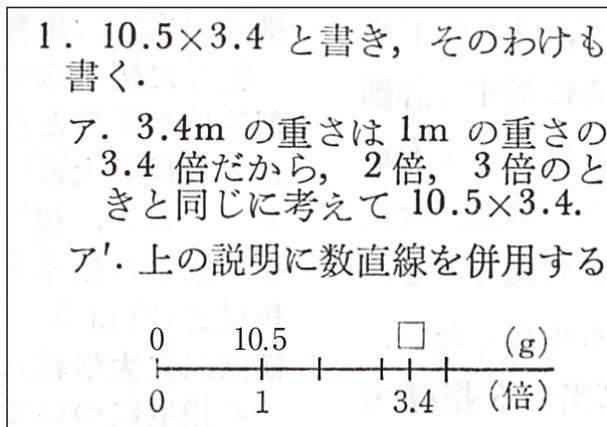


図19 6)の文献で示された1本の数直線図

図20は、それらの基礎になっていると思われる実践⁷⁾で使われた図である。帯図の上側に長さを、下側に割合(倍)を示している。つまり、「長さという乗数が割合を表している」という段階を丁寧に示していることが特徴的であり、教科書の記述はこの段階を省略して示すことが多いが、長さとお金の対応を直接示すと児童は分かりにくくなるであろう。

図21は、左端の点から等しい距離にある点の上側が長さを示し、下側がそれに対応する代金を示している。同じ長さの帯が長さ(割合)と代金の2つを表しているということがこの実践⁸⁾の勘所であるが、その説明がなくても児童が理解できるのであろうか、図20のような段階を設けてから図21へ移行していくというような流れを考えるのが適切である。

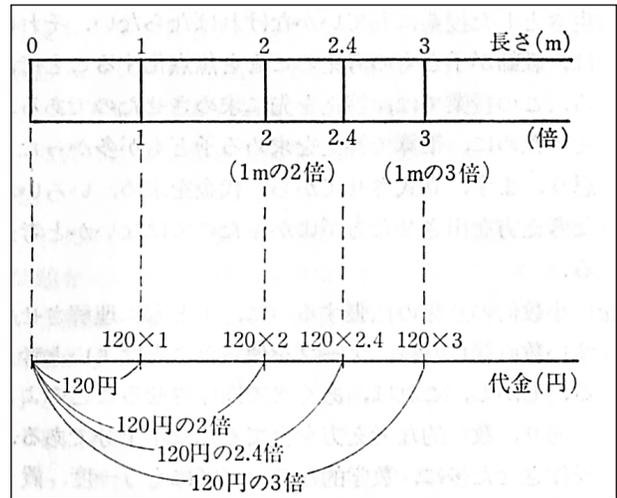


図20 帯図から数直線図への移行

なお、通常用いている数直線図とは上下が入れ替わっているということにも注意を払いたい。

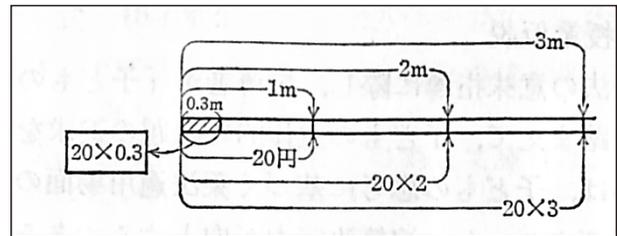


図21 7)の文献で示された帯図

7.2 2本の数直線図の使用

1980年代に入ると、2本の数直線図を用いた実践が行なわれるようになる。

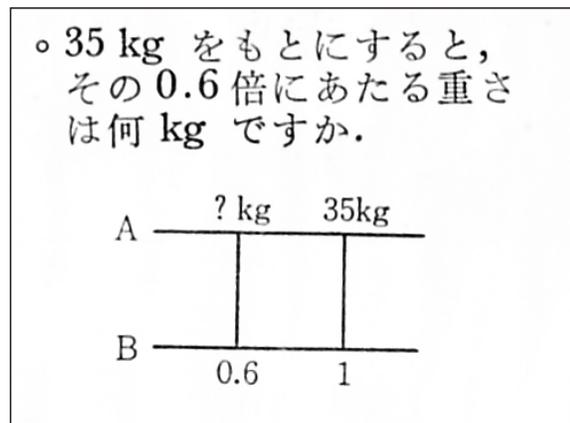


図22 8)の文献で示された2本の数直線図

図22について著者⁹⁾は「1本の数直線の背腹を使うよりも、2本の数直線を組み合わせた複線図を使ったほうが、児童にとってより意識を明確にしな

がら作図しやすいものと考えた」と述べている。このことは首肯できるが、問題は、いきなり2本の数直線を使わせるのではなく、授業者が図20、図21のような経過的な図のもつ意味を十分に理解したうえで図22のような2本の数直線図を使うという立場に立つことである。

以下、2つの実践についても同様である。図23¹⁰⁾は、1Lのときの重さが0.8kgのとき、6.4の重さを求めるときに用いる図である。通常は割合を示す数1、6.4が下側に目盛られているのに、ここではそれが上側に目盛られているので読みにくくなっているということがあられるかもしれない。

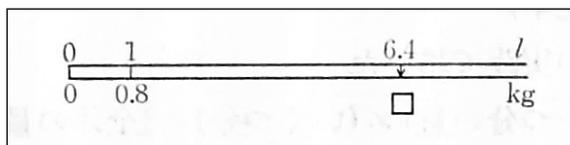


図23 9)の文献で示された2本の数直線図

図24は2本の数直線図で、「かさ(割合)が3.6倍になると代金も3.6倍になる」という比例を強調している実践¹¹⁾である。当時の教科書の中で比例について、ここまで踏み込んで記述しているものはないので、その後の先鞭をつけるものとして注目される。しかし、図22、図23も含めて下側の数直線図が単にかさを表しているだけでなく、割合をも表しているということまで丁寧に説明するような記述にしていく必要がある。

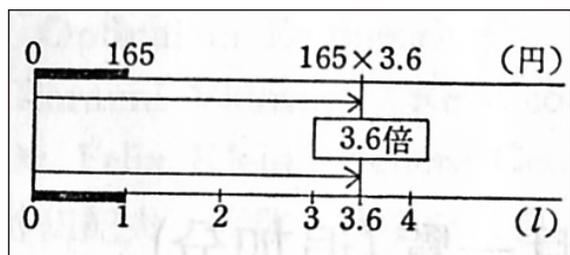


図24 11)の文献にある2本の数直線図

このように、1980年以後、数直線図を使って小数の乗法の意味や計算の仕方を理解させる実践がなされるようになってきた。その原動力になっているのが1978年に出された指導書算数編に示された数直線図の存在があったと推察される。さらに、数直線図を用いるねらいを理解し、そのよさを感得させるには、どのような過程を辿って帯図から1本の数直線

図、さらには2本の数直線図へと変遷していったのかを児童に分かりやすい形で示す必要があるというのが筆者の主張である。

8 おわりに

昭和30年から平成27年までの「新しい算数5年」を調査した結果、以下のような知見を得た。

- 1) 1980年以後、数直線図を用いた小数の乗法の指導に関する実践が日本数学教育学会誌に登場するようになったが、その契機としては、1978年発行の「小学校指導書」算数編に示された1本の数直線図と推察することができる。
- 2) 1本の数直線図から2本の数直線図への移行に関する記述をより丁寧にする必要がある。
- 3) 比例の概念及び割合の概念を取り入れた記述がなされるようになって、小数の乗法の意味を理解しやすい記述がなされるようになってきたが、そのことを教科書本文でも明確にしていくことが求められる。
- 4) 乗法の計算の仕方についても、理解しやすくなってきているが、筆算の手順とのつながりが見えるようなより明確な記述が求められる。

このようなことが、調査対象を広げたときにも成り立つのか更なる追究が今後の課題である。

引用文献

- 1) 京極邦明「算数教科書における数直線図の扱いについての一考察—小数の乗法・除法を中心に—」植草学園大学研究紀要第8号 2016年3月
- 2) 中島健三「算数・数学教育と数学的な考え方—その進展のための考察」金子書房 1981年10月 pp.75～78
- 3) 文部省「小学校指導書算数編」大阪書籍株式会社 1978年7月 pp.108～109
- 4) 杉山吉茂「初等数学科教育学序説—杉山吉茂教授講義筆記—」東洋館出版社 2008年2月 pp.136～137
- 5) 生かす算数・数学シリーズ編集委員会(代表杉山吉茂)「生かす算数 小学1年他」(財)日本教材文化研究財団・東京書籍 2007年9月
- 6) 向山宣義「算数をつくることを目指した学習指導

京極邦明：算数教育における図的表現の変遷に関する一考察

- 乗法の意味の指導を通して—」日本数学教育学会誌第62巻第8号 1980年8月 pp.25～28
- 7) 吉川正弘「既習事項を活用し新しいものを創り出す力、深める力を育てる指導法—乗法の拡張指導を通して—」日本数学教育学会誌第62巻第8号 1980年8月 pp.21～24
- 8) 河合弘隆・平野年光「子どもの思考特性を踏まえた小数乗法の意味指導」日本数学教育学会誌第63巻第6号 1981年6月 pp.10～14
- 9) 加藤康順「割合の指導についての一考察—2本の数直線を組み合わせた図の利用—」日本数学教育学会誌第62巻第10号 1980年10月 pp.22～30
- 10) 樋口幸子「小数の乗法・除法が用いられる場面を把握させる指導の試み」日本数学教育学会誌第64巻第4号 1982年4月 pp.8～12
- 11) 榎園高士ほか8名「関数の考えを用いた乗法の指導（5年小数のかけ算）—数直線を使った指導を通して—」1983年6月 pp.34～38

Discussion on Use of Diagrams in Arithmetic Education “Focusing on Analysis of Descriptions for Multiplication of Decimal Fractions”

Kuniaki KYOGOKU^[1]

[1]UEKUSA- GAKUEN University, Faculty of Child Development and Education

If children can grasp the concept of proportion and ratio by using the number line diagram, then they can understand the meaning of multiplication of decimal fractions and the method of performing such functions. In view of the fact that the number line diagram has been used in arithmetic textbooks since the middle of the 1980s, the author intended to investigate the background and conditions surrounding this practice. As a result, the author learned the following.

- (1) A number line diagram was shown in “Teaching Guidance for Elementary Mathematics” published in 1978 . The author noticed that some practices using number line diagrams have been in use since 1980.
- (2) Transition from one number line diagram to two number line diagrams must be done more precisely.
- (3) Though children can understand the meaning of multiplication of decimal fraction through the descriptions of proportion and ratio by using “Fukidasi” more easily , we have to describe the idea of proportion and ratio in the context of textbooks as sentences.
- (4) As to the method of multiplication of decimal fraction, children can understand the procedure of multiplication more easily. However, we have to connect each step of multiplication with calculation by having the students use their hands.

Keywords : Multiplication of decimal fractions, Number Line Diagram, Proportion, Ratio