

分数教育の歴史の変遷

伊藤俊彦*

Toshihiko Iro
Historical Analyses in the Teaching of Fraction in
Japan since 1872

I はじめに

分数は、小学生にとってなじみにくく、難しい、つまづきやすい代表的教材である。その原因はいろいろと考えられるが、主として、分数はいろいろな場面でいろいろな機能を発揮し、現実の生活にあまり利用されないからである。つまづきを少しでもなくしようと、教育現場では指導内容や方法にいろいろな工夫がなされ、実践されている。筆者自身も特に分数の機能にポイントをおいた分数の指導体系を構築したいと念願している。そのためには分数教育の歴史の変遷の考察をぬきにしては考えられない。なぜならば、それぞれの時代における分数の指導体系を考察することにより、今後の分数の指導体系を構築する際の検討する手がかりを与えてくれるからである。たとえば、筆者自身がすばらしいアイデアとおもい、試みようとする。ところがそのアイデアは既に過去に試みられ、問題点が指摘され、棄てられたものであるということがある。このような事実を知って試みる場合と知らずに試みる場合とでは、その成果に非常な差が出てくる。

上の理由から、分数教育の歴史の変遷を、戦前戦後の代表的教科書から概観することにする。

分数の指導体系の基本となるのは、「分数の機能」の取扱いであり、この取扱い方によって体系は異なる。具体的な場面とのかかわりに応じて、分数はいろいろな機能を発揮する。それらの機能を分類すると次のようになる。

① 量分数

連続量を等分割した分数で量の大きさを表わす。たとえば、 $1m$ を2等分した1つを $\frac{1}{2}m$ とする方法である。これは分割操作分数と似ているようにみえるが、あ

くまでも「1を何等分した幾つ分」という意味で、「…の何分の幾つ」というのとは異なる。

② 分割分数

ある量を4等分したものの3つ分として、分数 $\frac{3}{4}$ を性格づける場合である。

③ 操作分数

「 $12m$ の $\frac{1}{3}$ はいくらか」といったような分数である。これは $12 \div 3 \times 1$ で、 $\frac{1}{3}$ は $\div 3 \times 1$ という操作を表わして、量分数とは異なり $\frac{1}{3}$ 自体は大きさはない。「……の $\frac{1}{3}$ 」というように「……の」という語がつくので「のつき分数」ともいわれる。

④ 商分数

整数どうしの除法 $2 \div 3$ の商を分数 $\frac{2}{3}$ ととらえる場合である。数としての分数が確立される。

⑤ 割合分数

二つの量A、Bがあるとき、AはBの何倍かというとき、この何倍かという関係を割合という。Aが3、Bが4とみられるとき、Bを基準1にとるとき、AはBの $\frac{3}{4}$ (倍)となる。このように割合でとらえた分数をいう。

以上述べたいろいろな分数の機能や分数の四則が、教科書の中で、どのように取扱れ、いかに変遷していったかを、次の時代区分に従い考察することにする。

(1) 数学教育の建設時代

- 1) 明治初期の教科書
- 2) 明治10年代の教科書
- 3) 明治20年代の検定教科書

(2) 黒表紙教科書時代

(3) 緑表紙教科書時代

(4) 水色表紙教科書時代

(5) 生活単元学習時代

(6) 系統学習時代

* 島根大学教育学部数学教育研究室

(7) 現代化実施時代

(8) 基礎・基本時代

固定教科書時代以外は、各時代にかなりの教科書が出版されている。それらの教科書の中から1つの教科書を代表的教科書として、筆者が選択し、その教科書で扱われている分数の指導体系を考察した。そしてそれをその時代における分数の指導体系の代表とした。そのような取扱いが妥当であるか否かについて若干の疑問が残る。なぜならば、それぞれの時代におけるすべての教科書に接し、総合的に判定していないからである。

II 数学教育の建設時代

(1) 明治初期の教科書

明治5年の「小学教則」で分数は下等小学(4ヶ年)の教授内容となり、洋算の算術教科書として、

塚本明毅, 筆算訓蒙, 明治2年⁽¹⁾

が示された⁽²⁾。この教科書では分数の機能を次のように述べている。

『凡除法に於て、其實数既に除数よりも小にして、除尽し難き者あり、若これを略し去て、加乗の法を行ふ時は……其数遂に還原すへからず、故に是を存して、分数となし、以て加減乗除の法に施さざるを得ず。是分数の因て起る所なり、其分数を命するに分母分子の名あり、分母は即除数にして、分子は其除尽し難き数なり、……三を以て一を除するに、是を称して三分の一といふ。』

すなわち、素数、合成数を不可除数、可除数と称して説明し、これらの整数の除法で整除されないときに分数が生ずるといふ歴史的事実を述べたあと、分数の意味を商分数の立場で説明している。

分数の意味の説明のあと、加分、減分、乗分、除分と称してそれらの四則の方法についての説明と例題があり、すぐにたくさんの計算問題や文章題が与えられている。

たとえば、乗分の説明と例題を示すと次のとおりである。

『凡分数相乗するときは、其両分母両分子相乗せしもの、即其得数なり、若これを約すへきときは、其約数に従ひて、是を記すへし、

七分之二と九分之四と、相乗すれば如何、

$$\frac{2}{7} \times \frac{4}{9} = \frac{2 \times 4}{7 \times 9} = \frac{8}{63}$$

この教科書は、幼学者を対象とすると述べているが、文章の構成からして、和算から洋算へ切りかわる時代の教師用書と考えられる。

小学校の生徒に適した洋算の教科書が編集されていないため、文部省は洋算教科書を急いで刊行する必要にせまられて、次の教科書を出版した。

師範学校 小学算術書 5巻 明治6年⁽³⁾

この教科書はアメリカ人スコットの指導のもとによるペスタロッチの直観主義による教授法をとり入れた進歩的な教科書である⁽⁴⁾。1巻は加算、2巻は減算、3巻は乗算、4巻は除算・諸等数、5巻は分数であり、1・2巻は2学年用、3巻・4巻は3学年用、5巻は4学年用である。5巻の分数は1～4巻とは異なり、絵入りの直観主義による教授法はとり入れていない。

この教科書の5巻の第一節で、分数の意味を次のように述べている。

『分数とは一個を等分の数個に分ち其一部分二部分等の数をいふなり一個を等分の兩個に分てば其一部分を半分或は二分の一といふなり』

すなわち、分割分数の立場で分数の機能をとらえている。そしてその具体的な例として、1個の果物を描いた絵、1個の果物を二等分した絵を与えている。

5巻で絵入りはここだけである。次の第二節では、「六個の三分の一は幾個なりや」といった「……の何分の何」という操作分数の問題が16問ほど与えられている。

このあと第四節から次のような順序で分数の四則が与えられている。

- 四節 通分 五節 加分 六節 減分
- 七節 乗分 八節 除分
- 九節 乗分 ○ 整数を以て分数に乘ずる法
- 十節 ○ 分数を以て整数に乘ずる法
- 十一節 ○ 分数を以て分数に乘ずる法
- 十二節 除分 ○ 整数を以て分数を除する法
- 十三節 ○ 分数を以て整数を除する法
- 十四節 ○ 分数を以て分数を除する法

各節の述べ方は次のとおりである。六節の加分をとり上げてみよう。

まず最初に、「分数の分母互に同じからざるものは通分の法に従ひて分母を互に通じて後分子と分子とを相加ふ」という方法を示し、

「例 五分の二に八分の三を加ふれば幾許なりや」といった例題を与え、

$$\left[\frac{2}{5} \times \frac{8}{8} = \frac{16}{40}, \frac{3}{8} \times \frac{5}{5} = \frac{15}{40}, \right.$$

$$\left. 16 + 15 = 21, \frac{31}{40} \right]$$

と解答を示し、答として「四十分の三十一」と与えている。このあと例と同じような計算問題や文章題が多く与えられている。

このように実物の直観によって教授する立場から、果

物の絵を用いて分割分数を説明したり、分子・分母に使用される整数はたかだか2位数であったりするなど、当時としては珍しく近代化された教科書として注目される。

以上考察してきたように、この当時の分数の指導体系は、「分数の意味」→「約分・通分」→「分数の加減乗除」のコースで与えられ、いずれの項目もまず一般的な説明を行い、次に例題をあげその解法を述べ、最後に練習問題を与えるという順序である。練習問題は二つの群からなり、最初に計算問題、次に文章題が与えられている。これらの教科書の述べ方はその後の筆算教科書の範となるのである。

学制令により、和算から洋算へと切り換えられたが、当時、洋算を知る教師はほとんどいない状態で、筆算は用いられず、明治6年に「教則中、算術は洋法算術とあれども、和算をも課するの意義にして、数学書等を似て教授すべき」であることを通達し、筆算と珠算との併用を認めざるをえないことになった⁽⁶⁾。

(2) 明治10年代の教科書

明治14年の「小学校教則綱領」で分数は、中等科1年・2年の教授内容として示され⁽⁶⁾、この「教則綱領」に準拠した教科書として、

小山健三、小学筆算書 6巻 明治14年⁽⁷⁾
がある。

小山健三はこの教科書の凡例の中で、数学教育の目的を次のように述べている。

「初め平易の方法を授け序を逐ひて漸く理論を及ぼすこと緊要なり……算術は徒らに日常計算の要具に止まらず児童の思考を養成し且精神を堅固にするの裨益あり」

このような数学教育の目的を定め、これに基づく教科書を編集したことは注目すべきことであり、このような教材観は今後の一つの流れをつくるのである。

分数は3巻で取扱われており、分数の機能としてまず第一に、「凡そ物の全体を二つの等き部分に別つときは其部分の一つを二分の一(半分)と名く」と具体物の分割からとらえている。そして備考に「分数は生徒の尤も了解し易からざるものたり故に専ら実例を示し反覆詳説せんことを要す」と注意が与えられ、実際に「二分の一」を説明するのに1つの果物を半分にした図が与えられている。

このような準備のあと、「分数とは全体を別てる等分の一つもしくは数個をいう。 $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{2}{3}$ 、 $\frac{2}{5}$ の如き即ち是なり」と分割分数の立場で分数を説明している。そ

して $\frac{5}{6}$ の「6は分母にして全体を6等分に別てることを示す。また5は分子にして其の等分の5倍を示す」と分母・分子を説明している。

次に定則として、「分数は除法を示す分数線は除号(÷)に用ひたる線に外ならず而して分子は被除数分母は除数分数の値は商数なり」と述べ、「商分数」を説明している。この「商分数」の定義のあと、次の例のような分数の乗除を取扱っている。本書では筆算だけではなく、暗算を心算とよび重視している。

(例) 心算習練

四十の五分一は幾何

(例) 45の $\frac{1}{7}$ はいくらか

$$7 \frac{45}{6} \quad 3 \text{は残数}$$

$$\text{答 } 6\frac{3}{7}$$

この例は「のつき分数」の例である。

以上みてきたように、分数の指導体系は、分割分数の意味を理解するための具体物の分割→分割分数→商分数→操作分数→分数の四則というコースをとる。

著者は、書物の中で次のような教授上の原則を記している。

- ① 初め平易な方法を授け、次第に理論に及ぼす。
- ② 計算することのみ専念して理論をすてるようなことがあってはならない。
- ③ 心算は教授上欠くべからざるものであるから、これによって児童に数理を了解させるのがよい方法である。
- ④ 数学は原理を理解するとともに、これを記憶して活用することが必要であるとし、答を出すことによってだけ、算数の結果をみるべきではない。

この原則に従って、分数の指導体系も構築されている。このような考え方は、後の教科書に影響を与えるのである。当時は「数学三千題」などの問題形式の教科書が流行していた時代であり、このような教科書が出版されたことは注目すべきことである。

当時、流行していた教科書として、

尾関正求、数学三千題、明治13年⁽⁸⁾

がある。この教科書は計算の習熟をめざした問題集のような教科書である。その凡例に次のようなことがかかれている。

「世の中には数多くの数学の書物がみられるが、それらは問題の数が少く、初学の生徒は問題解法の術を活用自在となるまで会得できない。そこで初学者が緊要であるとみられる問題三千題を選び、数技の活用を自在にす

ることができるようにするとしてこの書物を編集した。」

このように応用自在になるためには、できるだけ多くの問題を解かなければならないとしたのである。一例を示すと次のとおりである。

「五分の四より三分の二を減すれば幾何

$$\frac{4}{5} - \frac{2}{3} = \frac{12-10}{15} = \frac{2}{15}$$

問題と解き方が示されているのみで、分数の意味や分数の四則の計算の方法などの説明は何んら与えられていない。ただ単に問題の解法を授けるということのために作られているのみである。

「教則綱領」では、筆算によらず珠算を教える方法を認めていた。そのため明治10年代には、数多くの珠算の教科書も出版されていた⁽⁹⁾。

(3) 明治20年代の検定教科書

明治24年の「小学校教則大綱」によって数学教育の目標や教授内容が定められ、分数は高等小学校1年・2年(5年・6年に相当)の教授内容として示された⁽¹⁰⁾。この「教則大綱」に準拠して出版された教科書として、

竹貫登代多, 高等小学筆算教科書4巻, 明治27年がある⁽¹¹⁾。各巻は次の内容が述べられている。

- 1巻 整数 複名数 数の性質 分数上
 - 2巻 分数下 小数 比例
 - 3巻 複比例 帰一法 連鎖比例 百分算
 - 4巻 按分比例 百分算 和較法 開方 求積法
- 各巻は高等小学校の各学年の教授内容と対応する。

明治10年代の終りごろ大流行した「数学三千題」の弊害を排除しようとして、寺尾寿の「理論算術」が提唱され、この当時「理論算術」が大流行した。この教科書はその影響をうけている。この教科書の特色は次のとおりである。

- ① 日常計算に習熟させるための計算問題が多い。
- ② 多くの問題の解法を通じて、思想を精密にし、思考力を涵養しようとする傾向が強い。

全体としてみれば、問題集録という感が強い。

1巻の「分数の意義」のところで次のように述べている。

「定義一 分数とは数基を等分したるもの、其一を以て計へたる数なり。

(例) 数基を七ツに等分したるもの、其一ツを何と云ふか。」

すなわち、分数の意味を「分割分数」の立場でとらえている。次に分母・分子について次のように説明している。

「定義二 分数は分母と分子とより成るものなり。分母とは数基を等しく分つ所の数にして分子とは其一を集めたる数なり。」

このあとたくさん問題が与えられている。

分数の四則については、題目が与えられると全く何の説明もなく、すぐに多くの計算問題が与えられている。

たとえば、次のとおりである。

「第一条 同分母分数加法及減法

問題第一 左の問ひに答ふべし。

(1) $\frac{4}{7} + \frac{2}{7}$

(2) $2\frac{4}{7} + 3\frac{5}{7} + 5\frac{6}{7}$

(3) $3\frac{17}{19} + 4 + 5 + \frac{11}{19} + 2 + \frac{3}{19} + 8\frac{9}{19}$

このような問題集形式をとり、明治10年代の教科書より後退した感があるが、この教科書は生徒用であり、別に教師用がある。明治10年代の教科書は生徒用はほとんど出版されていず教師用のみであった。解説の部分は教師用にゆずっているため、このような問題集形式に至ったと考えられ、明治10年代の教科書とは単に比較できない。このような教科書の編集方針は黒表紙教科書にうつがれていくのである。

この生徒用の教科書からみると、分数の指導体系は、分割分数→何の説明なく分数の四則計算練習→四則応用問題というコースである。指導体系からみて、「日常の計算に習熟」ということに重点をおいていたことがわかる。

III 黒表紙教科書時代

明治36年に検定教科書から国定教科書となり、明治37年に次の国定教科書が出版された。

尋常小学算術書 教師用4巻

高等小学算術書 児童用4巻 教師用4巻⁽¹²⁾

この教科書は明治38年から使用されるようになった。

この教科書が表紙が黒であるため、黒表紙教科書とよばれている。黒表紙教科書は明治33年に示された「小学校令施行規則」の算術教育の目的「日常の計算に習熟せしめ、生活上必須なる知識を与え、兼ねて思考を精確ならしめる」にそって、編集されたものである⁽¹³⁾。

明治38年から使用のはじめての国定教科書は、藤沢利喜太郎博士の思想をほとんどとり入れ編集されたといわれている⁽¹⁴⁾。藤沢博士の思想は、「算術条目及教授法」(明治28年)、「数学教授法講義」(明治33年)の書物より読みとることができる。それらの書物から主な主張をと

り上げると次のとおりである⁽⁴⁾。

- ① 算術は理論ではない。計算的熟練・緻密なる思想の養成・実用的知識が目標である。
- ② ベスタロッチ流の直観主義をしりぞけ、数え主義を強調した。
- ③ 「数学は数を論ずる学問にして量を論ずる学問にあらず」と数学から量を追放した。

これらの考えを基礎として藤沢博士は、分数について次のように主張している。

- ① 分数の加法については、「数え主義」の立場から整数の加法に帰着させようとする。たとえば $\frac{2}{7} + \frac{3}{7}$ は $\frac{1}{7}$ を単位にして、その2個に3個を数え足すことであり、 $2+3$ に帰着するという考えである。
- ② 分数×整数も、整数の乗法に帰着させようとする。たとえば $\frac{2}{7} \times 3$ は $\frac{2}{7}$ を3個加えることである。つまり $\frac{2}{7} \times 3 = \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7}$ であると考えるのである。
- ③ 分数の乗法は、「各分母の分母の積を分母とし、分子の積を分子とする分数を作ることである。」と規約して教えることを主張した。

明治38年使用のはじめての国定教科書より分数の指導体系をみとめることにする。

第4学年で、小数の唱え方・書き方、小数の簡単な計算が取り上げられ、高等小学1学年（5学年に相当）で小数の加減乗除、高等小学2学年（6学年に相当）で分数を取り扱っている。ここに昭和10年の緑表紙教科書が出現するまで、小数が分数に先行するのである。

第4学年の教師用で「小数の唱へ方」を授ける準備として、「何分の何という唱へ方」を次のように与えている。

「（何分の何という唱へ方）

注意 何分の何とは幾つかに等分したものを幾つか集めたるものなること及び二分の一を半分、三分の一を三分一（又は三が一）などという唱へ方も授くべし。

.....
 10銭、1銭、1円、1丈、1尺、1斗、1升の $\frac{1}{10}$ 、 $\frac{2}{10}$ 、 $\frac{3}{10}$ 、.....=
 10の $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{1}{5}$ 、 $\frac{2}{5}$ 、 $\frac{3}{5}$ 、.....=」

上の述べ方からわかるように、分割と操作の両方の意味をとり入れているが、1の $\frac{1}{10}$ は0.1と小数を説明するための1つの操作として取扱っている。分数そのものを問題としているのではなく、「10の二分の一」と操作

する過程と操作された結果が「10の二分の一は5」となることが問題とされている。

明治40年の義務教育年限の延長により、国定教科書は第1回の修正がなされる。〔これにより、「尋常小学算術書」は1学年・2学年の教師用二冊、3学年から6学年までの児童用四冊、教師用四冊となり、高等小学校は教師用、児童用各二冊となった⁽⁵⁾。〕

このとき、児童用には主要な定義、計算の規則は省かれ、例題や問題をのせた問題集の形式となり、主要な定義や計算の規則などは教師用にかかれるようになった。

しかし編集方針は基本的には変らない。

第1回の修正の国定教科書6学年児童用で、「分数の意義及び書方」で分数の意味を次のように述べている。

「（分数の意義及び書方）

$$\frac{1}{2} \text{ 二分の一} \quad \frac{2}{3} \text{ 三分の二}$$

$$\frac{1}{3} \text{ 三分の一} \quad \frac{3}{5} \text{ 五分の三}$$

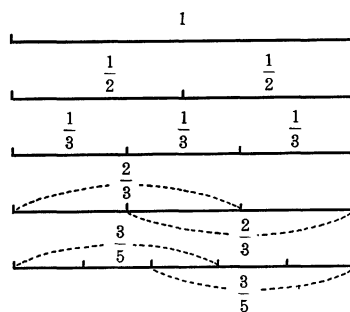


図1

- (1) 次の分数を書け
六分の一 七分の五 十分の七 百分の五十三
二分の二 五分の九
- (2) 次の分数を読み
 $\frac{7}{9}$ $\frac{13}{18}$ $\frac{100}{121}$ $\frac{4}{4}$ $\frac{5}{2}$ $\frac{18}{3}$
- (3) 次の結果を分数にて言へ
 $1 \div 5$ $1 \div 24$ $1 \div 60$ $1 \div 100$ $1 \div 6 \times 5$
 $1 \div 12 \times 7$ $1 \div 20 \times 23$ 」

この与え方からみて、4学年における場合と異なって分数を操作ではなく、分数とは1を幾つかに等分したものの幾つかを集めたものであるという「1の等分割分数」、「商分数」など、数としての分数としてとらえていることがわかる。また線分図を用いて、分数の意味を説明していることは注目される。

分数の乗除は、6学年の児童用で次のように示されて

いる。

「(分数の乗法, 其の二)

例 $\frac{2}{3}$ に $\frac{4}{5}$ を掛くこと

$$\frac{2}{3} \times \frac{4}{5} = \frac{2}{3} \div 5 \times 4 = \frac{2}{3 \times 5} \times 4 \\ = \frac{2 \times 4}{3 \times 5} = \frac{8}{15}$$

(1) 次の掛算を為せ

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \quad \frac{5}{9} \times \frac{2}{3} \quad \frac{3}{4} \times \frac{2}{3} \quad \frac{5}{9} \times \frac{7}{15}$$

(7数の除法, 其の二)

例 $\frac{5}{7}$ を $\frac{2}{3}$ にて割ること

$$\frac{5}{7} \div \frac{2}{3} = \frac{5}{7} \times \frac{3}{2} = \frac{5 \times 3}{7 \times 2} \\ = \frac{15}{14} = 1 \frac{1}{14}$$

(1) 次の割算を為せ

$$\frac{2}{3} \div \frac{1}{4} \quad \frac{5}{6} \div \frac{2}{15} \quad \frac{4}{45} \div \frac{8}{15} \quad \frac{10}{7} \div \frac{5}{14}$$

この述べ方からわかるように、分数の乗除については、ほとんど意味説明がなされず、問題集の始く計算練習が与えられている。

以上、はじめての国定教科書、第1回修正の国定教科書における分数の指導体系を考察してきたが、先に述べたような藤沢博士の思想が反映されていることが認められる。

この時代における分数の指導体系は、小数を授ける準備としての操作分数→「数としての分数(分割分数, 商分数)」→規約的な分数の四則計算→分数の四則応用問題というコースとなり、このような指導体系は昭和10年の緑表紙教科書の出現まで続くのである。

国定教科書の第2回の修正は大正7年から大正13年にわたっておこなわれた⁶⁾。この修正により「数学教育改良運動の精神」や「新教育思想」の精神が微温的ではあるがとり入れられた⁶⁾。

第3回の修正は、大正14年から昭和3年にわたって行われた⁶⁾。これは、大正13年からのメートル法の実施によるものである。メートル法は尺貫法と異なって、諸等数の複雑な計算を必要としないためもあるが、6学年で教授されていた分数は5学年に移った。

第3回の修正国定教科書4学年児童用⁶⁾では、「小数」のところで次のように述べている。

「II 小数

〔唱へ方書き方2〕

(1) 次の数の2分の1は何か

6 8 10 14 20 36 50 100

(2) 次の数の3分の1は何か

6 9 15 24 30 51 72 150

(3) 次の数の3分の2は何か

6 9 18 30 36 48 60 120

この述べ方からわかるように、小数を授ける準備として分数の唱へ方・書き方を授けている。 $\frac{1}{2}$ とか $\frac{1}{3}$ という数としての分数を問題にしているのではなく、「操作分数」としての機能を問題にしているのである。この取扱いは、先に述べたはじめての国定教科書と同じである。

同じ教科書の5学年児童用⁶⁾では、分数の意味を次のように述べている。

「II 分数

〔意義〕

(1) 次の数は何といふ数か

1を12に等分した数

1を9で割った数

1を35等分して之を23集めた数

(2) 次の式の答を分数でいえ

$1 \div 8$ $1 \div 24$ $1 \div 67$ $1 \div 100$ $1 \div 5 \times 4$

$1 \div 13 \times 7$ $1 \div 36 \times 55$

この述べ方からみて、4学年における場合のように、分数を操作ではなく、「1の等分割分数」、「商分数」の立場でとらえ、数としての分数を強調している。この取扱いは、先に考察した第1回修正の国定教科書の場合とほとんど同じである。

第3回の修正国定教科書における分数の乗除の取扱いは、第1回の修正の国定教科書のそれと同じで、規約的に取扱っている。

IV 緑表紙教科書時代

黒表紙教科書の批判に対し、文部省は塩野直道を中心として国定教科書の編集にとり組み、昭和10年から新しい国定教科書が使用されるようになった。この教科書⁶⁾は表紙が緑色であったため、緑表紙教科書とよばれている。この教科書は、教師用書の凡例にみられるように、「数理思想を開発し、日常生活を数理的に正しくするよう指導すること」を目標として編集されたものである⁶⁾。これは、「世界的な数学教育改良運動の精神」、「新教育思想の精神」にそったものであるといえる。これまでの国定教科書は、「日常の計算に習熟」、「生活上の必須なる知識」、「思考の精確」にそって編集されていた

が、それらと比較すると大きな差異がある。

緑表紙教科書の内容の提示の仕方は、従来の国定教科書とはずいぶん異なり、塩野直道が次のように述べている²⁾。

① 内容選択の基準

一．生活上の必要

一．数理思想の発展に役立つもの

一．児童の心理技能に適應するもの

② 内容の系統

論理系統に生活系統を加味し、あわせて心理発展の段階に合致させる。

また、緑表紙教科書を詳しく研究している高木佐加枝は次のように述べている³⁾。

「指導内容は生活実践の必要と数理認識の可能から、価値ありと認められたものを精選し、児童の能力を考慮して、直観から理論へ、具体から抽象へ、単純なものから複雑なものへ、基礎的な事項の指導から応用へ、特殊から一般へ、個々の観察から公式とか法則へと、このような方法原理をとって指導するように配列されたのである。」

このような考え方から、分数の指導体系は次のように示された⁴⁾。

2学年 量と比較することから倍の観念を導入し、進んで数を倍することの意義を明らかにし、あわせて、その逆として、いくつかずつに分けること、および幾つかに等分することの意義を明らかにする。

3学年 分数の基礎観念を与える。

4学年 分数の適用される実際の場合を考察させ、その観念を明らかにし、簡単な加減を指導し、進んで分数と小数の関係を知らせる。

約分・通分を指導し、異分母分数の加減、および分数に整数を掛けること、分数を整数で割ることを取扱ひ、分数の適用をはかる。

5学年 分数を掛けること、分数で割ること。

黒表紙教科書では、藤沢博士の思想にもとずき、小数は分数より先行して教授されていた。ところが、この教科書では、分数の乗除の指導した後で、小数はすべて分数に直して考えられるという立場から、分数計算のあとで、小数の乗除は指導されるようになった。すなわち、小数は分数の特別な場合と考えるのである。

実際に、分数はこの教科書でどのように取扱われているかみることにする。

低学年の教科書で、分数の導入の準備として、具体物の分割を次のように述べている。

「おかあさんが、ふたりでたべなさいといって、大きなまんじゅうをくださいました。まんじゅうは一つしかありません。どうしますか。」

そして3学年では、幾何図形を用いて、分数の機能を次のように導入している。

「〔分数〕

4の半分はいくつですか。

2の半分はいくつですか。

1の半分を「二分の一」といって、これを $\frac{1}{2}$ と書きます。

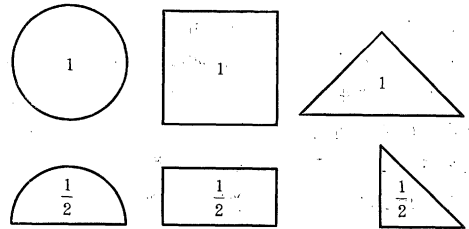


図2

1の四半分を「四分の一」といってこれを $\frac{1}{4}$ と書きます。1と $\frac{1}{4}$ とを、上のやうに図に書いてごらん下さい。 $\frac{1}{8}$ は、何と読みますか。それは何のことですか。1と $\frac{1}{8}$ とを、上のやうに図に書いてごらん下さい。」

こうして黒表紙教科書のような「6の2分の1」といった操作分数からの分数の導入は排除され、まず最初に具体物の分割から入り、次に円、正方形、長方形などの幾何図形を用いて「1の等分割」という分割分数から、分数が導入されるのである。「6の2分の1」というような操作分数の取扱ひは、分数の乗除のあとにまわされるのである。

「1の等分割」という分割分数の立場で分数が導入されたあと、割合の考え、商分数、演算と流れていくのである。

4学年の児童用で「割合分数の考え」を次のように取扱っている。

「七人で或畠の草取をします。一人がどれだけすることになるでしょう。二人ではどれだけすることになるでしょう。五人ではどれだけすることになるでしょう。」

$\frac{1}{7}$ の三倍は何ですか。

$\frac{6}{7}$ は $\frac{1}{7}$ の何倍ですか。

$\frac{4}{7}$ は何の四倍ですか。

$\frac{4}{7}$ と $\frac{5}{7}$ はどちらが大きいですか。」

何倍かという関係でとらえているので「割合分数的」に取扱っていると考えられる。

次に同じく4学年の児童用で、「商分数」を次のように述べている。

「〔分数と小数〕

- (5) ようかん四本を五人に等分すると一人がどれだけになるでしょう。4を5で割った数を分数で書いてごらんさい。」

黒表紙教科書では、計算→応用問題といった指導方式をとり、分割分数や商分数の説明は元下り式に与えられていたが、今までみてきたように、生活場面の問題をまず第一に導入問題として与え、指導しようとする内容を考えさせるようにしているのが特徴である。

分数の乗法については5学年の児童用で次のように取扱っている。

「次の問題を式を立てて解け

一米一円二十銭の絹布がある。

- (イ) 三米の価は幾らか
 (ロ) 三米半の価は幾らか
 (ハ) 三分の一米の価は幾らか
 (ニ) 三分の二米の価は幾らか

$$120 \times \frac{1}{3} = 120 \div 3$$

$$120 \times \frac{2}{3} = 120 \div 3 \times 2$$

黒表紙教科書では、「分数に分数をかけるとは全く規約なり」という藤沢博士の思想にもとづき教授されていたが、この教科書では分数をかけるということについての意味づけをおこなった。すなわち、整数の乗法が適用できた問題を分数の乗法も適用させるという「形式不易の原理」を採用し、分数をかけるということの意味づけしたのである。

分数×分数については、整数×分数を取扱った後であるからそれと同じ方法でやればよいとして問題のみ示している。

以上述べてきたような操作分数の排除、分数をかけることの意味づけを、5学年教師用で次のように示している⁸⁾。

「従来、「分数に分数を掛けるとは、その数の分数を求めることである。」として意義づけしたものである。例へば「 $12 \times \frac{2}{3}$ は、12の三分の二をを求めることである。」とするわけである。ところが、「12の三分の二を

求める」といふ意味は、「12を3で割ったものを二つ集める」という意味に外ならず、このときの「三分の二」といふものは、「分数」ではなく「働き」である。

これを一般的に、或数の分数を求めることといふように表わすと、「分数」と「働き」とが混合するおそれがある。かように混同して用ひることは、分数の観念を不明瞭にし、分数を実際に運用する上に支障をきたす原因ともなるから、これまでは、「或数の何分の何」といふような働きを表わす言葉は用ひないで来たのである。

次に分数を掛けることの意義づけをするのに、「或る数に分数を掛けるとは、その数の分母の数で割ったものに分子の数だけ集めることである。」と定義する仕方もある。しかし、この定義では、掛けるといふ方法は明らかになるが、最初からかやうな定義を押しつけたのでは、分数を掛けるといふことを考えなくてはならぬ理由が明らかになれない。3で割って2倍するといふ代りに $\frac{2}{3}$ を掛けるといふのであると解せられやすい。そこで分数を掛けるといふことを考える意義を認めさせ、次には、それをどうすることであるかを知らせなくてはならぬ。

ここで、整数の掛算を要する実際の場合から、これを分数の場合に及ぼし、分数の場合にも、「掛ける」といふ考え方をとることによって、整数、分数が1つの形式に統一される所に有利さを認めさせ、掛算を導入することとしたのである。」

V 水色表紙教科書時代

昭和16年の国民学校令により、小学校は国民学校となり、教育も著しく戦時下の教育へと傾いていった。

算術は、理数科算数と名をかえ、昭和17年から19年にわたって次の国定教科書（水色表紙教科書）が発行された⁹⁾。

カズノホン 1学年・2学年用 児童用・教師用各学年2冊

初等科算数 3学年～6学年用 児童用・教師用各学年2冊

水色表紙教科書は、国民学校の理数科算数の目的、「皇国の道に則り」、「皇国民の練成をなし」、「合理創造精神の一面としての数理思想の涵養」にそって編集されたものである¹⁰⁾。この教科書の内容、程度は、緑表紙教科書のそれらと大差なく、編集方針は、緑表紙教科書のそれを踏襲している。ただ理科との関連を重視して編集されているため、「高さ」、「勾配」、「力」、「斜面」などの力学的教材がとり入れられている。

戦争の激化に伴い、学校数学もその機能をはたすことができなくなり、この教科書に対する教育実践は貧困なものとなり、敗戦を迎え新しい制度へとときりかわるのである。

分数の指導体系、内容、程度は、ほとんど緑表紙教科書とは変わらない。特徴と考えられるのは、積極的に線分図やテープ図にあたるものを活用していることである。

たとえば、「初等科算数五」の「約分・通分」のところで、次のように取扱っている。

「〔約分・通分〕

- (2) 下の図を見て、 $\frac{1}{2}$ に等しい分数を見つけよ。
 $\frac{1}{3}$ に等しい分数を見つけよ。それでどんなことがわかるか。

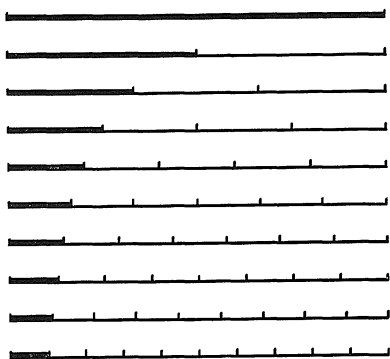


図3

$\frac{1}{2}$ をどうすると $\frac{4}{8}$ になるか。

$\frac{2}{6}$ をどうすると $\frac{1}{3}$ になるか。」

これは、現在の分数表をつくって同値分数に発展する内容に相当する。

続いて、次のような例も示されている。

「(6)春枝も花子も、同じ長さのテープをもらった。春枝は三分の一だけ、花子は六分の一だけ使った。どちらの残りが多いか。その差は、もとの長さどどれだけか考へよ。

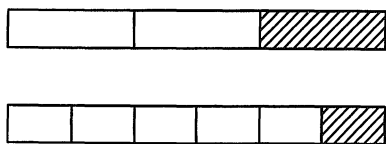


図4

$\frac{2}{3}$ は $\frac{何}{6}$ に等しいか。」

テープ図に相当するものを示して、文章題の解決を助けている。

VI 生活単元学習時代

終戦後の学制改革で、「6・3・3・4制」が実施され、国民学校は小学校となり、昭和22年に「学習指導要領算数科・数学科編」が出され、同じ年に算数教科書「さんすう一」（1学年用）、「さんすう二」（2学年用）、「算数三」（3学年用）、「算数四学年用一六学年用」（上下各2冊）が発行された⁶⁰⁾。これは最後の国定教科書である。昭和22年の「学習指導要領」で分数の指導体系は次のように示された⁶⁰⁾。

3学年 単位分数の意味を理解し、分母が同じである分数について簡単な加減法をすること。

5学年 整数や分数について倍数関係を明らかにすること。

6学年 分数の四則計算の意味を明らかにし、計算したり、それを用いたりすること。

3学年用の教科書、「算数三」では、分数を次のように導入している。

「〔分数〕

(1つのパン、二等分したパン、四等分したパンなどの3つの絵が与えられている)

まるいパンを、同じ大きさに、分けようと思います。まず二つに切りました。その一つはもとのパンのどれだけにあたりますか。

一つのを、同じ大きさの二つに分けた一つを「二分の一」といい「 $\frac{1}{2}$ 」とも書きます。

次にまた、二つずつに切りました。いくつに切れましたか。その一つは、もとのパンのどれだけといえよでしょう。

紙で円を切りぬいて、上と同じことをしてごらんなさい。

次の形を二つずつ紙にかいてその二分の一、四分の一をくろくぬりなさい。

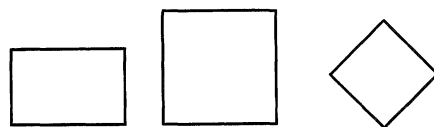


図5

下の図で、左のコップの水を右のコップに二分の一や四分の一ずつ入れた図をかきなさい。

4 mの二分の一は何メートルですか。また四分の一

は何メートルですか。

40の $\frac{1}{2}$ はどうですか。

42の $\frac{1}{3}$ はどうですか。

96の $\frac{1}{3}$ はどうですか。

この示し方からわかるように、具体物の分割から入っているがすぐに緑表紙教科書が排除していた操作分数をもちこんでいる。

昭和23年、「算数数学科指導内容一覧表」が発表され、これによって算数の指導内容は1学年ずつさげられ、24年には「1年ずつ足ぶみ」という措置がとられたのである。この「指導内容一覧表」にもとづく4学年用の教科書「小学生のさんすう」が昭和24年出版された。ここに昭和22年に出版された最後の国定教科書は廃止され、検定教科書のモデルとよばれる教科書が出現したのである。

「1年ずつ足ぶみ」のおこなわれた24年の教科書は、4学年は新しく出版された「小学生のさんすう」であり、他の学年は、22年に発行された国定教科書の表紙のみ変更されたものであった。すなわち「さんすう一」は表紙のみ「さんすう二」と改めて2学年用とし、「さんすう二」も同じように「さんすう三」となった。5学年、6学年用も同じであった⁶⁴⁾。

「小学生のさんすう」の巻頭に「この書物を用いられる先生方に」として次のように編集の主旨、算数教育の目標が述べられている⁶⁵⁾。

「(従来の算数教育は)生活との関係がほとんど無視されたという欠点が次第に明らかになってきた。それにかわって、ここに新しく、社会的に有用なものとしての算数指導でなければならないという考え方が強調されてきた。……………」

算数指導の目標 目標の一つは、数についての基礎的な概念を理解させることである。しかし、これだけでは、子供の生活を指導することにはならないそこで、他の一つの目標として、社会の要求や活動を子供の中に見出し、それらについての適当な資料をもとにして、正しい判断ができるようにすることがあげられる。数の基礎的な概念についての理解も、算数の社会的有用性の立場にたってはじめて意義があるといえる。

この上にとって指導されてこそ、その算数指導が真の生活指導となるのである。」

以上、算数指導の目標を「数の基礎的な概念の理解」と「子供の生活指導」の二つをあげているが、「社会的有

用性」の立場にたった指導こそ最高の目標としている。

ここに生活単元学習のレールがしかれるのである。

昭和26年に、「小学校学習指導要領・算数科編」,「中学校・高等学校学習指導要領・数学科編」が出され、昭和23年の「指導内容一覧表」以来すすめられてきた算数・数学教育の生活単元学習のカリキュラムは一応完成するのである。この指導要領の内容は、昭和23年の「指導内容一覧表」とほとんど一致する。

学習指導要領⁶⁶⁾,この当時出版された教科書⁶⁷⁾より、分数の指導をみとめることにする。

学習指導要領の1学年の指導内容には、「具体的な経験をとおして、分数の概念の理解を伸ばし始める」と述べられ、教科書では、具体物の分割を通して、「はんぶん」などが導入されている。2学年の教科書では、1学年の経験をもとに、「二分の一」,「四分の一」といった概念を与えている。分数の萌芽が1学年から取扱れているのが特色である。

4学年の教科書では、「単位分数」を次のような除法と結びつけた「操作分数」的方向から導入している。

「たかしくんの新聞

たかしくんは 夏休み中のことぜんたいを新聞にかこうと思いました。たかしくんの考え方を聞きましょう。

- (1) たて32cm, よこ24cmの長方形をとる。たての長さを8つにくぎる。1くぎりの長さは何cmになるでしょう。

$$32\text{cm} \div 8 = \square\text{cm}$$

- (2) この長方形を八つに分けた一つの大きさを、分数では何といいますか」

「32cmの $\frac{1}{8}$ は32 \div 8」と操作分数的に取扱い、単位分数を導びいている。

このあと、次のように商分数を述べている。

「例 $\frac{3}{4}$ にはつぎの二つの考え方があります。

- ① $\frac{1}{4}$ が3つ集まったもの

- ② 3を4でわったもの」

単位分数 $\frac{1}{4}$ の3つ分の大きさと同時に商分数を取扱い、小数を分数に直すことに重点がおかれている。

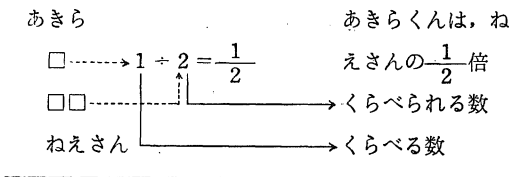
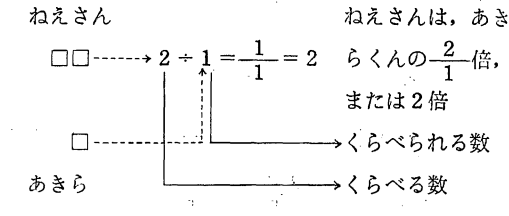
5学年の教科書では、小数は特殊な分数、分数の小數化、小数の分数化を扱って後、「分数は二つの量の大きさの割合を表わす」という「割合分数」を次のように取扱っている。

「年賀状

お正月が近づいたので、郵便局では、年賀郵便の受

けをはじめました。あきらくんのおうちでは、きょうみんなで年賀状を書きました。

- (1) あきらくんが1枚書いたとき、ねえさんは、2枚書かれました。これについてあきらくんは、つぎのように考えました。私たちもしらべましょう。



- (2) あきらくんが2枚書いたとき、ねえさんは4枚書かれました。ねえさんは、あきらくんの何倍でしょう。あきらくんは、ねえさんの何倍でしょう。

- (3) あきらくんが3枚書いたとき、ねえさんは6枚書かれました。これについて上のようにしてしらべ、分数でいみましょう。

⋮

- (5) あきらくんは、今までしらべたことから、分数について、つぎのように考えました。

二つの数について、一方が他の方の、何倍であるかを分数であらわすことができる」

この「割合分数」の取扱い方は、学習指導要領の「算数科の一般目標」を適切に表現していると考えられる。

「算数科の一般目標」はおおよ次のとおりである。

- ① 「……数量関係をとらえ、これを正確に、的確に、能率的に処理しようと努力したといえる。……」
- ② 「算数は生活の各分野を数量的な立場から考察し、これを正確に、能率的に処理するためのものであり、個人生活とともに、社会全般改善向上をはかることをねらっている。」
- ③ 「……数量的処理をとおして、いつも生活をよりよいものにしていこうとする態度を身につけることがたいせつである。……数量的な内容について

……のよさを明らかにすることがたいせつである。」
学習指導要領では6学年の指導内容として、分数の乗除について次のように述べている。

「実際の場において、分数に整数をかける計算をする能力をのばす。」

- (1) 同じ分数をいくつか加えあわせる計算は乗法の形にかきあらわすことができることを理解する」
6学年の教科書では、次のように取扱っている。

- (1) 1かんの $\frac{3}{4}$ の3倍分を調べましょう。

$\frac{3}{4} \times 3$ を計算しましょう。

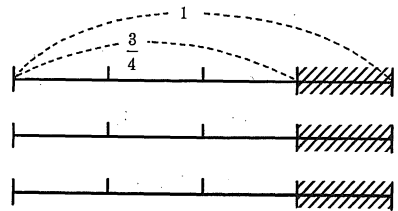


図6

図のように、 $\frac{3}{4}$ の3倍は、 $\frac{1}{4}$ の3倍の3倍です。

それは $\frac{1}{4}$ の何倍ですか。

$$\frac{3}{4} \times 3 = \frac{3 \times 3}{4} = \frac{9}{4} = \square \frac{\square}{4}$$

式について、この計算のしかたを考えましょう。」

この取扱い方は、同数累加とみて、整数の計算に還元してしまうのである。

分数を整数でわる計算については、学習指導要領では、「実際の場において分数を整数でわる計算をする能力をのばす。」

- (1) 具体物や半具体物を使って分数の分子が除数の整数でわりきれる場合についての計算をする。
- (2) 具体物や半具体物を使って単位分数を整数でわる計算をする。
- (3) ⋮
- (4) ⋮

と述べている。これらの計算は具体物や半具体物を使って整数の計算に還元するのである。たとえば $\frac{6}{5} \div 2$ は $\frac{1}{5}$ を単位とみて、 $6 \div 2 = 3$ で $\frac{3}{5}$ とするのである。

小学校では、(整数、小数、分数) \times (整数) の範囲にとどまり、(分数) \times (分数) は中学校の教材となるのである。小学校では、「実際に即して」「具体物や半具体物を使って」理解するとう指導の原則から、乗法は同数累加、除法は等分除と包含除と限定したため、乗

数や除数が分数の場合は取扱わないことにしたのである。この時代における分数の指導は次のようにまとめられる。

(1) 分数の萌芽は1学年からとり扱れ、「具体物の分割」から「分割分数」とすすんでいるが、「32cmの $\frac{1}{8}$ 」といった「操作分数」がはやめに取り入れられた。

(2) 単位分数が強調され、単位分数 $\frac{1}{m}$ のn個分の大きさ $\frac{n}{m}$ と同時に商分数が取扱れている。

(3) 乗数や除数が分数の場合は取扱れない。

中学校の教材となった分数の乗除について、「中学校・高等学校学習指導要領数学科編⁸⁸⁾」では次のようなことが述べられている。

「累加としての乗法から、一般の乗法へと高めていくにはこのような段階を経ていくのが妥当であろう。

(1) 乗法は、同じ数を何回か加え合せた計算であること。

(2) 除法は、乗法の逆の計算であって、次の二つの場合がある。

(a) Aを何回か加え合せたらBになるか。その回数を求める。

(b) Bは、どんな数をA回か加え合せたものか。

(3) (2)の(a)の回数として端下が出ることがある。そしてこの端下は小数や分数で表わすことができる。

(4) このようにBをAで割った数は加え合せる回数というよりも、Aを単位にしてBを測った値、すなわちBのAに対する割合と考えたほうがよい。以上要約すると次のようになる。

(5) Aを基準にしてBを表わした割合が整数のとき、 $A \times \text{割合} = B$

(6) 割合が分数 $\frac{P}{q}$ のときAをq等分してP倍する。

(7) Aにその割合をかけることにしておくと、割合が整数でも、小数・分数でも、同じ考えの場合が同じ計算で表わせるから便利である。

割り算は、(2)の(a)、(b)の発展として次のように考える。

(8) B、Aが同じ単位を表わすとき、 $B \div A$ はAを単位にしてBの大きさを表わす。いいかえると、Aを基準にして、BのAに対する割合を求める計算である。

(9) Pが、Bをある量を基準にして表わした割合であるとき、 $B \div P$ は、基準の量を、Bと同じ単位で求める計算である。」

累加としての乗法から、分数をかけたり、わったりすることを導びくのに、「割合」という概念を用いる方法をとったのである。

中学校のある教科書⁸⁹⁾では、(整数) \times (分数)を次のように取扱っている。

〔例〕 $2m$ の布地の $\frac{3}{5}$ は何メートルになるだろうか。

$$2m \text{ の } \frac{1}{5} \text{ は } 2 \div 5 = \frac{2}{5} \text{ (m)}$$

$2m$ の $\frac{3}{5}$ は $\frac{2}{5}m$ の3倍を求めればよいから

$$\frac{2}{5} \times 3 = \frac{2 \times 3}{5} = \frac{6}{5} = 1 \frac{1}{5}$$

上のことから $2m$ の $\frac{3}{5}$ は $2 \times \frac{3}{5}$ の計算で求められる。

$$2 \times \frac{3}{5} = \frac{2 \times 3}{5} = \frac{6}{5} = 1 \frac{1}{5} \quad \text{」}$$

この教科書の取扱いは次のように考えられる。

まず最初に乗法 $A \times P = B$ (A , B は量, P は割合)を同数累加と考える。 P が分数であるので割合と考える。つまり、 $2m \times \frac{3}{5}$ の $\frac{3}{5}$ を割合と考える。したがって、 $A \times \frac{n}{m} = B$ は、 A を m 等分したものを基準にして測ると n 倍になるということである。 $2m \times \frac{3}{5}$ は、 $2m$ の布地を5等分したものを基準にして測ると3倍になるということである。

(分数) \times (分数)は、(整数) \times (分数)の考えを拡張して解決される。

同じ教科書で、(整数) \div (分数)を次のように取扱っている。

「水道から金魚ばちに5ℓの水をくみ入れるのに、何分かかるかを調べて、1分間にくみ入れる水の量を計算してみよう。

5ℓの水を2分間でくみ入れると、1分間には、

$$5 \div 2 = \frac{5}{2} = 2 \frac{1}{2}$$

$2 \frac{1}{2}$ ℓくみ入れることになる。

5ℓの水を $\frac{1}{3}$ 分間でくみ入れると、1分間には3倍の水 $5 \times 3 = 15$, 15ℓをくみ入れることになる。これは上の $5 \div 2$ と同じように $5 \div \frac{1}{3}$ と書くことができる。 $5 \div \frac{1}{3} = 5 \times 3 = 15$

5ℓの水を $\frac{2}{3}$ 分間でくみ入れると、1分間には、

$$5 \div \frac{2}{3} \text{ (ℓ)}$$

の水をくみ入れることになる。この量は5ℓの水を

$\frac{1}{3}$ 分間にくみ入れる速さで、1分間にくみ入れる水の半分にあたる。

$$5 \div \frac{2}{3} = (5 \div \frac{1}{3}) \div 2 = (5 \times 3) \div 2 \\ = \frac{5 \times 3}{2} = \frac{15}{2} = 7 \frac{1}{2} \quad (l)$$

このことから、

$$5 \div \frac{2}{3} = 5 \times \frac{3}{2} = \frac{5 \times 3}{2} = \frac{15}{2} = 7 \frac{1}{2}$$

これは、PがBがある量を基準にして表わした割合であるとき、 $B \div P$ を求める問題、すなわち、基準の量を求める計算でPが整数、分数の順で述べている。

VII 系統学習時代

昭和26年の「学習指導要領」が発表されたところから、「基礎学力の低下」が問題になりはじめ、日本教職員組合が昭和28年から、国立教育研究所が昭和29年から、算数・数学の学力調査を全国的規模でおこなった。

日本教職員組合による6学年の調査結果は次のとおりである⁶⁸⁾。

「次の計算をし、答はできるだけ簡単な形にしなさい。

	正答率
(イ) $\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$	72%
(ロ) $\frac{3}{4} - \frac{1}{2}$	61%
(ハ) $2 - 1\frac{2}{5}$	56.4%

国立教育研究所の学力水準調査の第一次報告（昭和27年実施、小学6年生対象）では次のように示されている。

「つぎの□の中にくたえを書き入れなさい。

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| ① $\frac{\circ\circ\circ\circ}{\circ\circ\circ\circ}$ の $\frac{2}{3}$ はいくつですか | 正答率
30.6% |
| ② $75 - \frac{3}{5}$ はいくつですか | 22.5% |

このような結果から、算数の学力の低下はほとんど疑うことのできないものとなった。この原因は生活単元学習に帰着させることができるかといった学力観への論争へとつながっていった。

このような「学力低下の問題」と関連して、数学教育協議会（数教協）のメンバー達は次のように生活単元学習を批判した。⁶⁹⁾

- (1) 生活単元学習は不統一な経験のら列であり、実際の生活から遊離している。
- (2) 数理の系統が無視され、生徒の能力の伸張をさま

たげている。

- (3) 計算力というような技能は単に用具とよばれ、その習得を軽視する風潮をつくった。計算力という技能は単に用具以上のものである。

戦前から古い歴史をもち、数学教育に貢献してきた日本数学教育会（日数教）もまた昭和28年の総会で、「算数・数学科指導要領に関する建議」で「討議の結果、現行の算数科及数学科の指導要領は改訂の要ありとの結論に達し」と建議し、生活単元学習を批判し、学習指導要領の改訂を決議した。⁶⁹⁾

このような状況により、文部省は学習指導要領を昭和33年に改訂するのである。

この学習指導要領の改訂の基本方針の一つに、「算数の基礎学力をいっそう向上させるために、小数・分数の四則を一応小学校で完成するなど、その内容の充実、整備を図り……」と示され、分数の四則は一応小学校で完成されるようになった。

小学校で取扱れるようになった分数でかけたり、わったりする内容の展開は、生活単元学習時代の「中学校・高等学校学習指導要領数学編」におけるそれらの展開とほとんど同じ方法をとった。

つまり、整数の乗除から分数の乗除へと移るとき、「割合」という概念を媒介とする方法である。したがってこの学習指導要領では、「割合」を非常に重視している。

分数の指導を学習指導要領⁶⁹⁾、教科書⁶⁹⁾からみとめることにする。

2学年で、指導要領は、「具体的な事物の取扱いを通して、割合の考え方の基礎となることならについて理解させる」とあり、低学年から割合が導入される。そして「……の2ばい、……の $\frac{1}{3}$ （三ぶんの一）などの意味を知ること」と明示されている。ここに割合と分数が同時に出発するのである。

2学年の教科書では、「なんばいとなんぶの1」というところで次のように取扱っている。

「16 なんばいと なんぶんの1

- ① テープの長さをくらべてみましょう

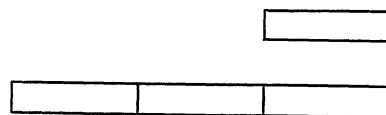


図7

長いほうは みじかいほうの3ばいです。

- ④ テープをはんぶんいきりましょう

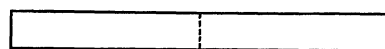


図8

はんぶんのことを2ぶんの1ともいいます。

- ⑤ いろがみをはんぶんにとってまたはんぶんいきり
ましよう。

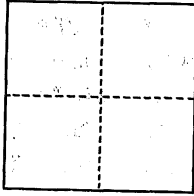


図9

4つに分けた1つを4ぶんの1といいます。」

ここでは、2倍、3倍、4倍の反対の場合を考察させ、「2分の1」、「3分の1」、「4分の1」といった意味を授けているのが特色である。

3学年では、「簡単な場合について等分してできる大きまたは端数部分などを表わすのに、分数および小数を用いることを知らせる」と指導要領では示している。

教科書では、次のように示している。

「(1) 分数

- ① $1m$ のひもをおなじ長さに3つに切りました。
1つの長さはどれだけでしょう。
 $1m$ をおなじように3つに分けた1つを3分の1メートルといって $\frac{1}{3}m$ とかきます。
(線分図が与えられている)
 $1m$ をおなじように3つに分けた2つは $\frac{2}{3}m$ です。(線分図が与えられている)

- ④ りんご1つを1とするとおなじように3つにわ
けた1つは $\frac{1}{3}$ です。おなじように3つに分けた
2つはどんな数にあたるでしょう。

この示し方は、まず最初に量分数が与えられ、そのあと「1の等分数」が与えられている。

同じ学年で、「……は……の $\frac{2}{5}$ 」という「操作分数」を指導するよう、「指導上の留意事項」で指示している。

4学年では、「分数の相等関係と大小」、「同分母の加減」などが取扱れ、数量関係では、「二つの量A、BについてAの大きさを2とみるとき、Bの大きさが3とみられるという考え方、また、そのときAはBの $\frac{2}{3}$ であり、BはAの $\frac{3}{2}$ であることなどを知ること」と指導要領は示している。いわゆる割合分数の指導である。

5学年では、除法の結果を分数で表わすという商分数

や約分・通分・異分母分数の加減、分数 \times 整数、小数と分数・整数との関係が取扱れている。

6学年では、(整数、分数) \times (分数)が扱れる。これらの扱いは、生活単元学習時代の中学校におけるそれらとほとんど同じ扱いだである。

系統学習時代の分数指導の特徴は次のようにまとめられる。

- (1) 緑表紙教科書のきらっていた「操作分数」から導入し、「1の等分割」に入り、「割合分数」、「商分数」へと進む。
- (2) 分数の乗除を「割合」といった概念を媒介として指導した。そのため、低学年から「割合」が強調され、「割合」と「操作」の強調された分数体系となった。

VIII 現代化実施時代

昭和33年から、生活単元学習から系統学習へと切り換えが始まったとき、世界では数学教育現代化の運動が始まっていた。

日数教は、昭和41年、「数学教育の現代化」という書物を出版し、海外の数学教育の現代化運動を紹介した⁽⁴⁰⁾。数教協は、「割合を媒介とする分数の指導体系」を批判して、数学教育の現代化運動として次の研究と実践を取上げた⁽⁴¹⁾。

- (1) 連続量を基礎にした分数と比の指導体系
- (2) 計算体系として水道方式の提案と実践
- (3) 緑型代数や記号論理などの現代化教材の教材化

このような日数教、数教協の運動の影響により、昭和42年、「小学校の教育課程の改善について」という教育課程審議会の答申が出され、43年に「小学校学習指導要領」が改訂された⁽⁴²⁾。算数科の改訂は、「現代の数学教育の発展を考慮して数学的な考え方が一層育成されるようにすること」という教育課程審議会の答申が基本方針となり、現代化と教材の精選が改訂の柱となった。

指導内容では、(A) 数と計算、(B) 量と測定、(C) 図形、(D) 数量関係の4領域に分けられ改訂前と同じ領域区分となった。しかし領域の内容については次のような変化があった。

- ① 数と計算、量と測定、図形の各領域については改訂前の内容とほとんど変らない。
- ② 数量関係の領域は最も大きく変わり、現代化教材とよばれる教材(集合、関数、確率、統計)が導入され、小領域は従来数量関係の大きな柱であった「割合」が非常にあいまいな概念であるといった批判を

受けて姿を消し、「式・公式」が「式表示」に、「表・グラフ」が「統計」に、そして「関数」が加わり、「関数」、「式表示」、「統計」の3小領域となった。

「割合を媒介とした分数の指導体系」はくずれ、次のような分数の指導の展開となるのである。

2学年では、「 $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{1}{3}$ などの簡単な分数を知ること」と指導要領では簡単に述べられ、改訂前の指導要領で述べられていた「割合の考え方の基礎となること」がら理解させる、「……の2ばい、……の $\frac{1}{3}$ （三ぶんの一）などの意味を知ること」などは削られ、「数がある大きさを単位にして測ったときの値を表わしている」とみられることについても、漸次着目させることが必要である。」と内容の取り扱いで述べられているにすぎない。

教科書⁶⁾をみると、「おなじ大きさに2つに分けた1つをもとの大きさの「二ぶんの一」と述べ、「二分の一」の意味を授けている。この取扱いは、先に述べた系統学習時代の教科書と同じである。しかし、ここでは、2倍、3倍と反対の場合を考察させて「二分の一」、「三分の一」を取扱ってはいない。ここに「割合」と「分数」の併列の出発はなくなるのである。

3学年では、「端数部分などを表わすのに小数や分数を用いること。小数や分数の表わし方を知ること。」と指導要領で示され、教科書では、「量分数」から「1の等分割」へと進んでいる。この説明の仕方は、系統学習時代の教科書と同じである。がしかし、「乗法・除法や測定の指導に関連して、割合の考え方、具体的なことがらに即して、「……は……の $\frac{2}{5}$ 」というような「操作分数」的取扱はなくなるのである。

4学年では、「単位分数の意味」、「分数の相等と大小」、「同分母分数の加減」が取扱れる。前の指導要領で述べられていた「AはBの $\frac{2}{3}$ であり、BはAの $\frac{3}{2}$ である」は姿を消し、「二つの数量の関係を、直観的にわかりやすい場合について、簡単な二つの整数を用いて表わすことや、その一方をもとにして分数の形で表わすことなどについても、適宜指導することが必要である。」と内容の取り扱いで述べているにすぎない。ここに「割合分数」の考えは後退するのである。

5学年で、商分数、約分、通分、異分母分数の加減、分数 \times 整数などが取扱れている。

6学年で、(整数、分数) \times (分数)が取扱れる。この教材に入る準備として、前の指導要領では4学年で述べられていた「AはBの $\frac{2}{3}$ であり、BはAの $\frac{3}{2}$ であることなどを知ること」という「割合」の考えが、教科書では次のように取扱れている。

「② bがaの $\frac{2}{3}$ 倍のとき、a、bの割合のいろいろな見方について調べまじょう。

- (1) aを3とみれば、bは何とみられるでしょう。
- (2) aを1とみれば、bは何とみられるでしょう。
- (3) bを1とみれば、aは何とみられるでしょう。
- (4) aはbの何倍でしょう。

bがaの $\frac{2}{3}$ 倍のとき、aを3とみれば、bは2とみられ、aを1とみれば、bは $\frac{2}{3}$ とみられません。

またbを1とみれば、aは $\frac{3}{2}$ とみられ、aはbの $\frac{3}{2}$ 倍となります。

このあと、分数のかけ算を取扱っている。

生活単元学習、系統学習どいずれの時代においても、重要視され、低学年から導入されていた「割合—操作分数」といわれる「のつき分数」は、この時代ではどのように取扱れているかみてみる。4学年の教科書の「分数の使い方」という単元で次のように取扱っている。

「③ 右の図のような長方形のカードをつくりましたと横の長さをくらべてみましょう。

- (1) たてを2とすると、横はいくつとみられるでしょう。

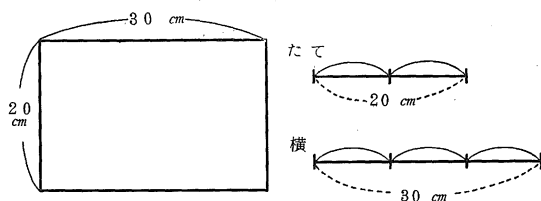


図10

- (2) たての長さは、横の長さの何分のいくつになるでしょう。上の図をみて考えまじょう。

横の長さをもとにすると、たての長さは横の長さの $\frac{2}{3}$ になります。

- (3) 横の長さは、たての長さの何分のいくつになるでしょう。

「割合」とからめた「……は……の $\frac{2}{3}$ 」という「のつき分数」が取扱れ、この「のつき分数」は分数の導入としてではなく、「分数の使い方」として取扱れている。

現代化実施時代の分数の指導は次のように特徴づけられる。

- (1) 分数の導入は「量分数」から「1の等分割」という分割分数にすすみ、系統学習時代には、重要視され、低学年から導入されていた「割合」と「操作」をからませた「のつき分数」は後退し、それは「分数の使い方」として取扱れるようになった。

- (2) 「割合」の考えは、系統学習時代のように早期から導入されなくなり、主として高学年で取扱うようになった。したがって、中学年で取扱われていた「割合・分数」も後退して高学年にまわった。
- (3) 全般的にみて、「割合を媒介とする分数体系」は後退した。

IX 基礎・基本時代

現代化が実施された後、現代化に対する次のような批判が生まれてきた。「従来からの伝統的教材は圧縮されたかたちでほとんど残っている。その上に実践の裏づけなしに現代化教材がとり入れたため、学習内容は過密となっている。学習内容を消化するのが精一杯であってとても子どもに数学的な考え方を育てていく時間もない。」

このような批判と関連して、算数・数学の学業不振現象の出現と「算数・数学が嫌い」の生徒の増加がめだち始めてきた。その結果、計算力あるいは基礎学力の低下や算数・数学に対する学習意識が大きな課題となってきた。昭和50年には、日本教職員組合・国民教育研究所や国立教育研究所によって全国的な規模での学力調査、意識調査がおこなわれ、基礎学力や学習意識の分析がなされた。これら二つの調査から、分数の計算についての結果を示すと次のとおりである。

国立教育研究所の調査⁶⁴⁾

(6年生対象、昭和50年実施)

	正答率
① $\frac{5}{6} + \frac{3}{8}$	63.4%
② $8\frac{1}{6} - 2\frac{2}{3}$	39.7%
③ $1\frac{5}{9} \times \frac{3}{5}$	71.7%
④ $\frac{4}{9} \div 2\frac{1}{3}$	73.0%

国民教育研究所の調査⁶⁵⁾

(6年生対象 昭和50年～51年実施)

	正答率
① $\frac{5}{8} + \frac{3}{7}$	67.0%
② $7\frac{1}{3} - 2\frac{11}{18}$	48.5%
③ $3\frac{3}{5} \times 1\frac{5}{9}$	59.5%
④ $4\frac{2}{3} \div 1\frac{1}{9}$	44.0%

これらの学力調査から、分数の四則計算につまづいている生徒が多いことを示している。

次に、計算に対する学習意識の実態を国民教育研究所の調査からみてみると次のとおりである。

	5年生 (反応率)	中学1年生 (反応率)
① 計算がすき	38.4%	20.7%
計算がきらい	11.1%	25.2%
② 計算に対する自信あり	27.8%	14.5%
計算に対する自信なし	19.9%	29.0%
③ 計算がはやい	16.9%	14.7%
計算がおそい	21.0%	30.2%

- ④ ①、②の質問項目より、「計算が好きで自信あり」と示した生徒は、5年生で17.9%、中学1年生で8.75%である。逆に「計算がきらいで自信なし」と示した生徒は、5年生で5.1%、中学1年生で15.75%である。

小学校高学年を境にして、計算に対する興味や自信は「好き」から「きらい」に、「自信あり」から「自信なし」に逆転し、計算は「好きで自信あり」という生徒と「きらいで自信なし」という生徒との比率が逆転するということがわかる。

このことから、分数を含んだ計算に対する学習意識や態度に傷ついた児童・生徒がかなり存在することが明らかにされた。

このような実態をふまえて、昭和52年、現代化の軌道修正した形での学習指導要領が出現した。改訂の基本方針として次のことがあげられた。

- ① 内容の程度、分量及び取扱いが一層適切になるよう基本的な事項に精選する。
- ② 新しく取り入れられた内容については、本来の趣旨が達成されるように個々の内容のねらいや取扱の程度を明確にする。
- ③ くり返し発展的に取り扱われている内容については不必要な重複や深入りをさける。

新指導要領での領域は、改訂前と同じであるが、数量関係における関数、式表示、統計の小領域が廃止され、現代化とともに導入された現代化教材はほとんど削除されるのである。

分数の指導の流れを、学習指導要領⁶⁶⁾、教科書⁶⁷⁾よりみってみることにする。

改訂前の学習指導要領で2学年に位置づけられていた「 $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{1}{3}$ などの簡単な分数を知ること」が、今回の学習指導要領では削除され、その取扱いは3学年にまわされた。3学年では、「端数部分などを表わすのに小数や分数を用いること」と指導要領で述べられ、改訂前と表現上では大きな変化はないが、「 $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{1}{3}$ などの簡単な分数を知る」といったことは上記の内容に含まれる

ことになった。

3学年の教科書は、まず最初に、ひもを用いて「同じように分けた1つ分をもとの「3分の1」という意味を示し、そのあと「1 mのテープを同じ長さ3つに分けたとき1つ分の長さは $\frac{1}{3}m$ である」という量分数にすすみ、その次に「 $\frac{1}{5}$ は1を同じように5つに分けた1つ分の大きさを表す数です」と「1の等分割」としての分数にすすんでいる。系統学習時代以来、分数の導入は2学年、3学年とまたがっていたのに、この時代では、分数の概念を3学年で一括して取扱っている。これは指導の効率化をねらったものである。

4学年、5学年、6学年での指導内容および教科書の説明は現代化実施時代とほとんど変わらない。

この時代の分数指導の特徴をまとめると次のようになる。

- ① 分数の導入は、「具体物の分割による何分の一」からはじまり、 $\frac{1}{3}m$ のような量分数にすすみ、「1の等分割」という分割分数へ移る。この導入の順序は現代化実施時代と同じであるが、この時代では、これらを一括して3学年で取扱っているのが特徴である。
- ② その他の分数の指導内容の取扱いは、ほとんど、現代化実施時代と同じである。

X おわりに

明治初期から現在までの分数教育の変遷を、教則や学習指導要領ならびに当時の代表的教科書から考察してきた。その結果、分数の指導体系はそれぞれの時代における算数教育に対する考え方が特に反映され、それぞれ異なった指導体系が存在した。そこにいえるのは、分数の機能すなわち操作分数、量分数、分割分数、割合分数、商分数などが複雑にからみあった指導体系である。分数を単に抽象的に教えるのではなく、子どもの取り扱う事象や子どもの発達段階に応じて、分数概念を逐次伸ばしていくということから、分数のいろいろな機能がおこってきているのである。したがって、分数のどの機能を強調するかによって、それぞれ指導体系に差異が生じるのである。

分数の学習につまづき、分数に対する態度などに傷ついた児童・生徒が多い今日、まず第一に、子どもにとって分数は「わかる・楽しい」というような「分数の指導体系」の構築が課題である。

引用文献・参考文献

- (1) 海後宗臣監：日本教科書大系（近代編）10巻 算数(一)，講談社，昭和39年
- (2) 海後宗臣監：算数教科書総解説，日本教科書大系（近代編）14巻，算数(五)，講談社，pp. 98-205，昭和39年
- (3) 前掲(1)
- (4) 前掲(2)
- (5) 遠山啓編：数学教育史，現代数学教育事典，明治図書，pp. 695-732，1965
- (6) 前掲(2)
- (7) 海後宗臣監：日本教科書大系（近代編）11巻 算数(二)，講談社，昭和43年
- (8) 前掲(7)
- (9) 前掲(2)
- (10) 前掲(2)
- (11) 海後宗臣監：日本教科書大系（近代編）12巻 算数(三)，講談社，昭和38年
- (12) 海後宗臣監：日本教科書大系（近代編）13巻 算数(四)，講談社，昭和39年
- (13) 前掲(2)
- (14) 前掲(2)
- (15) 前掲(5)
- (16) 前掲(2)
- (17) 前掲(2)
- (18) 前掲(2)
- (19) 前掲(2)
- (20) 前掲(13)
- (21) 前掲(12)
- (22) 前掲(12)
- (23) 前掲(2)
- (24) 塩野直道：数学教育論，啓林館，p. 44，1970
- (25) 高木佐加枝：小学算術の研究，東洋館，p. 137，1980
- (26) 前掲(25)，pp. 82-108
- (27) 長妻克巨・遠山啓・その他編：数学教育事典，明治図書，pp. 129-134，1963
- (28) 海後宗臣監：日本教科書大系（近代編）14巻 算数(五)，講談社，昭和39年
- (29) 前掲(2)
- (30) 前掲(2)
- (31) 前掲(28)，所収教科書解題，pp. 8-9
- (32) 前掲(2)
- (33) 前掲(28)
- (34) 文部省：小学校学習指導要領算数科編，昭和26年版，大日本図書，1947
- (35) 清水辰次郎監修：算数，大阪書籍，昭和26年
- (36) 文部省：中学校・高等学校学習指導要領数学科編，昭和26年版，大日本図書，1948
- (37) 小林善一編：新制中学数学，二葉，昭和31年
- (38) 日本教職員組合：算数・数学の学力調査，大日本図書，昭和30年
- (39) 日本教職員組合：日本の教育（第2回教研報告書），岩波，昭和28年
- (40) 日本数学教育会：35回総会特集号，昭和28年

- (41) 文部省：小学校学習指導要領，昭和33年改訂版，明治図書 1959
- (42) 塩野直道編：小学新算数，啓林館昭和40年
- (43) 日本数学教育学会：数学教育の現代化，培風館昭和41年
- (44) 松田信行：戦後日本の数学教育改革，明治図書，pp. 72-99昭和56年
- (45) 文部省：小学校学習指導要領，昭和43年
- (46) 大日本図書：改訂小学校新算，昭和48年
- (47) 国立教育研究所：学校到達度と学習意識に関する調査，昭和15年
- (48) 国民教育研究所：教育課程改善のための学力実態調査，昭和51年
- (49) 杉岡・片桐・坂間：小学校学習指導要領の展開，明治図書，昭和53年
- (50) 啓林館：算数，昭和56年
- (注) 戦前の教則，教科書は「カタカナ」で記述されていたが，本報告でほすべて「ひらがな」で統一した。