平成 25 年度卒業論文

小 4 分数の系統的な練習構成

高橋　知華

第 1 章　教育課程の変遷

1－1　分数の学年配当の変遷に関する概要

戦後の系統学習期には，表 1-1-2 に記すように現在までに 6 つある (1) が，これらは，殊に分数に関する限り，3 種類に分類することができる。正田 (2) に従って概略を述べよう。

昭和 20 年代に告示されたものは生活単元学習を掲げた特殊なものであるので除外し，「系統学習」とされた昭和 33 年告示のものから平成 20 年告示のものまでを考察の対象とする。分数の代表的な教材としては，各期における学習指導要領の「記号と用語」の中から分数に関するものを取り上げて見ると，表 1-1-3 のものを挙げることができる。表 1-1-2 へは，表 1-1-3 での記号「あ」,「い」,「う」，…などのように記入した。また，（お）などとして，「(　)」を付けたものは，必ずしもその記述はないが，前後関係から，用語・記号として記されているようなものであると判断した事項を表している。

表 1-1-2 から，6 つの期は大きく 3 つに分類できることが分かる。第 1 期と第 2 期を見てみよう。項目の配列は同じである。

表 1-1-1：分数の計算に関わる学年配当における 3 つの分類

甲	第 1 期 第 2 期 第 6 期	「あ～さ」のすべてを含み，学年配当も同じである
乙	第 3 期 第 4 期	「あ～う」を（甲）から除いた形となる
丙	第 5 期	上記の 2 種以外である

さらに，第 6 期を比べてみよう。「(お)」が「お」になっている他は，配列に変わりはない。この 3 つを「甲」として分類しよう。それに対して第 3 期は「あ」と「う」を欠いている。そのため,「甲」とは別の種類であることが分かる。第 4 期は第 3 期と全く同じである。そこで，第 3 期と第 4 期を「乙」として分類しよう。第 5 期は「甲」とも「乙」とも異なるので，これを「丙」として分類する。以上をまとめると，表 1-1-1 のようになる。

表 1-1-2：各期における分数の教材配列の変化

告示の年	2 年	3 年	4 年	5 年	6 年	備考
昭和 33 年（第 1 期）	あ	い（お）	うえか	き（く）けこ	さ	甲
43 年（第 2 期）	あ	い（お）	うえか	き（く）けこ	さ	
52 年（第 3 期）		い（お）	えか	き（く）けこ	さ	乙
平成元年（第 4 期）		い（お）	えか	き（く）けこ	さ	
10 年（第 5 期）			え	(い) お	(う) き　く　け	丙
20 年（第 6 期）	あ	い　お	うえか	き（く）けこ	さ	甲

表 1-1-3：代表的な分数の教材（教材略号表）

略号	教材	略号	教材
あ	簡単な分数	き	約分・通分
い	分数でも加減法ができることを知る	く	異分母の 2 つの真分数の加法とその逆
う	分数の相等関係（簡単な約分）	け	異分母分数の加減（帯分数を含む）
え	帯分数・真分数・仮分数	こ	簡単な乗除（単位分数・整数など）
お	同分母の 2 つの真分数の加法とその逆	さ	乗法・除法
か	同分母分数の加減（帯分数を含む）		

（乙）は（甲）と比較してみると，

あ：簡単な分数	・割合の考え方の基礎となる，2 倍，$\frac{1}{3}$ など ・$\frac{1}{2}$，$\frac{1}{3}$ などの簡単な分数 ・$\frac{1}{2}$，$\frac{1}{4}$ など簡単な分数
う：簡単な約分	・簡単な約分 ・分数の相等関係

という，次の学年の内容に備えての予備的な「簡単な」内容が省かれたものであると言える。

1－2　3 年生の分数と 4 年生の分数

前節で述べたこと以外に，表 1-1-2 の観察から得られる別の知見として，第 5 期とそれ以外では「え」と「お」の順の逆転があることを挙げることができよう。この逆転の理由については，次の要因を挙げることができる。

「え」の課題分析を行えば，分子（○）を分母（□）で整除したときに，整商が△，あまりが◇であるならば，$\frac{○}{□}=△\frac{◇}{□}$となることを利用することである。そこで,「あまりのある割り算」を先に学習する必要がある。

この事柄は，どの時期でも第 3 学年の内容であるので,「え」の位置は動かず,「お」の配列を変えたことで逆転した。

この他に,（丙）として分類した第 5 期は,（乙）に比べて, 配当学年が高くなった教材がある。また，含まれていない教材もある。これは,「3 割削減」として作られた教育課程での具体的現象として理解できる。約数・倍数の学年配当が，6 年となっているので，それを習得した上で学習する「き・く・け」も 6 年の配当となった。これについて，詳しく見てみよう。

配当学年が高くなった教材が何であるかに注目すると，これらは，表 1-1-2 の右半分にあたるものであることは，すぐに見ることができるだろう。これらは，約分や通分を要する。つまり「整数の性質」が既習でないと教えにくい教材である。

現行第 6 期の指導要領の 3 年生と 4 年生の内容について考察するために，その対照として第 5 期の教材系列についてみておこう。

第 5 期の「お」はいわゆる分数部分からの繰り上がりを含むものとなった。具体的に言えば，帯分数が既習であるので，$\frac{5}{7}+\frac{4}{7}$のような，（真分数）＋（真分数）の場合に，教科書では吹き出しなどで「帯分数にすると大きさがわかりやすい」ことを指摘し，$1\frac{2}{7}$ として，帯分数に直してから答えさせている。

つまり, 第 5 期の「お」は, はどめ規定で消えた「か」の計算を彷彿とさせる内容も含んでいる。

また，第6期の特徴として，「お」に習熟を求めていると思える練習量が教科書に配置されていることである。「簡単な場合について，分数の加法及び減法の意味について理解し，計算の仕方を考える」とある。第1期では，「分母は10程度まで」と実質的な簡単さを記述している。教科書においても，分母は10程度までではあるが，巻末のものも含めて用意されているドリルの量からすると，「簡単な」とは単に「帯分数ではない」程度の意味しか含まれていないと思えるものもある。この意味で，現行の第6期の「お」は，他の期に比べてやや扱いが重たい可能性がある。

1－3　須田勝彦氏の単元構成論

須田勝彦[(3)]は，「単元」の概念についてその言葉の源に遡りながら，本来の教材構成が行われるべきことを主張している。その論考の内容を前掲の正田に従いながら以下に要約する。

「単元」とは，ドイツ語では“methodische Einheit”，英語では“unity”に対応する概念である。ヘルバルト学派は，子どもが認識する過程について，教材の導入，展開，比較，総括，応用などの教師と子どもの活動によって組織する最小単位としてのまとまりとしている。また，デューイにしても，「授業は，子どもの現在の経験から出発し，…（中略）…真理の組織的な体系によって提示された経験へいたる，持続的な再構成である」としている。

さらに，須田は「知ること，考えることの楽しさを経験する『一つのまとまった全体』の最小単位」を構成するための手続きが，単元計画に必要であることを指摘した。それは単なる教えるべき項目の集合ではなく，「～は，こんなに面白い」，「～って本当にすごい」，「～があれば何でもできる」という子どもの感動によって，「数学とはこんなに楽しく，すばらしいものである」ことを教えるためのものである。

既にみたように，分数の学年配当は複数の学年にわたっている。そのため分数に関する単元を，「一つ」とすることは不可能となる。そこで，当該の学年に配当された教材を「まとまった全体」として各学校等の教育課程作成者が構成する必要があり，学年配当はそれが可能となる設定が求められる。

1－4　分数に関する教育課程の問題点のまとめ

分数に関しては先修事項の有無によって分けないといけない部分があるので，須田の言うような単元を作るには障害になりやすい。前節1−3で紹介したように，須田勝彦は単元を，「知ること，考えることの楽しさを経験する『一つのまとまった全体』の最小単位」としてとらえ，その単元に関してまとまった教育課程や学習指導計画が立てられるべきことを主張している。しかし，分数は次に述べるような理由で，複数の学年に指導をまたがざるを得ない。

第1に，異分母分数の加減や，2つの分数の乗法などでは，約分や通分を必要とするので，公約数の求め方などの「整数の性質」が既習とならないと，これらを教えにくい。岡野勉[(4)]が詳細に研究しているように，戦前の教育課程からの課題でもあるのだが，分数を「整数の性質」の前に導入するならば，分数の学習を分ける必要が出てくる。

第 2 に，仮分数を帯分数に直すには，1−2 でみたように，余りのある割り算の計算技能を必要とする。そこで，「余りのある割り算」の前に分数を導入するならば，そこで分数の学習を分ける必要が出てくる。

このように早期に分数を学ばせようとすると，学習の系列を分断させる必要が生ずる。反対に，分数をかつて黒表紙国定教科書がそうであったように，それらが既習となった後でまとめて扱おうとすると，分数の導入をかなり遅らせなければならないだろう。

そこで実際の教育上の工夫，次善の策としては，既習事項を復習させることによって，必要な技能・知識を子どもに思い起こさせて，実質的には「一つのまとまった全体」と感じられるように，分断された後の方の学習を学ばせる方法がとられるところである。このような具体的なさじ加減が問題となるところである。また，どこで分ければあまり問題が生じないかという検討も必要だろう。

帯分数の教材配列に関して，子どもたちが帯分数を知ること・考えることの楽しさを経験させるためには，もう一度当該の学年に配当された教材を「まとまった全体」として，教材配列について見直す必要がある。本研究では,子どもたちが帯分数に関して「面白い」「すごい」「楽しい」などと感動を与えるための教材配列を提案することを目標としたい。

第 2 章　教科書の練習構成

2−1　調査の範囲

算数の検定済教科書は,現在は6社から発行されている。そのうち,東京書籍並びに啓林館（以下，東書・啓林と略記する）はそれぞれシェアを 3 割程度持っている。この傾向は，昭和 35 年以降に限って言えば，さほど変化があるわけではない。そこで，2 社の内容を調べることで発行部数の過半数を調べることになる。

また日本文教出版（以下，日文と略記する）は，算数の教科書としては，昭和 36 年使用開始のものと，平成 23 年使用開始のものとの両方を出している。しかし，同じ会社であってもこのやや離れた発行年の 2 種類は，その執筆メンバーがかなり異なっている。後者は，日文のホームページ http://www.nichibun-g.co.jp/sansu/（2013.2.25 採取）によれば，大阪書籍が発行していた教科書を引き継いだもので，「著作者 小山正孝 中原忠男 他」となっているように広島大学のスタッフや出身者を中心とした執筆陣を擁している。この教科書は各章の直前に「次の学習のために」として，復習のための記事を入れている点や，判型を AB 版とするなどシェアが小さいながらも特徴を持っている。

No.	学校種類	種目	発行者略称	教科書記号	教科書番号	使用年度	使用学年	
	書名							
	著作者						当館所蔵形態	詳細
1	小学校	算数	日文	算数	4019	昭和36年～昭和39年(1961～1964)	4	
	みんなの算数 4上							
	小倉 金之助, 遠山 啓, ほか7名						教科書	詳細
2	小学校	算数	日文	算数	4020	昭和36年～昭和39年(1961～1964)	4	
	みんなの算数 4下							
	小倉 金之助, 遠山 啓, ほか7名						教科書	詳細

図 2-2-1：教科書目録情報データーベースの検索結果

他方前者は，教科書図書館 http://www.textbook-rc.or.jp/library/library.html の教科書目録情報データーベース（2013.2.25. 採取）によれば，図 2-2-1 にあるように，著作者として，小倉金之助・遠山啓が名を連ねている。すなわち，数学教育協議会のメンバーを中心とした執筆陣を擁している。数学教育協議会は，水道方式を提唱した民間教育団体であるので，教科書の教材配列に関しては独特の方針があることが予想される。

さらに，学習指導要領はほぼ 10 年ごとに改訂が為されているので，教科書もそれに合わせる改訂が行われる。これは「大改訂」と呼ばれている。また，「義務教育諸学校の教科用図書の無償に関する法律」，http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S38/S38HO182.html（2013.06.18 採取）によってある年数は同じ教科書を採択することが定められているので，その年数に従って「小改訂」が行われる。この小改訂を含めれば，この第 1 ～ 3 期だけでも 10 程度の時期に分けることもできる。しかし，ここでは大改訂の最初の版のみに限ることにしたい。それでも教科書の大まかな変化をみることができると判断するためである。そこで，「甲」として分類したうちの初めの版である昭和 36 年使用開始のものと，「甲」と分類されているうちの一番最近のものである平成 23 年使用開始のものとの 2 つの時期の，東書・啓林・日文の 3 社のものに限定して調べることにした。

なお，以降，「昭和 36 年使用開始となった東京書籍株式会社発行の教科書」を「東書・昭和 36」などと略記して記すこととする。

2−2　教科書の問いに関する調査

試みに，昭和 35 年に検定され昭和 36 年に使用を開始された東書の算数の教科書（東書・昭和 36）をみてみよう。

2 年の上 p.76 に「きりがみざいく」という章があり，「4 つにわけた 1 つをもとの『四ぶんの一』といって $\frac{1}{4}$ とかきます」とある。ここでは，折り紙を $\boxtimes$ のようにわけても $\boxplus$ のようにわけても，同じく「4 つにわけた」ことになることに言及しているので，現行の 2 年生の教科書とよく似た内容となっている。

3 年の教科書には,「分数」を章の名称としてふくむ章はない。当時の学習指導要領によれば,

い：分数と分数との間に加減法ができることを，数直線などを用いて表す

う：同分母分数の真分数と真分数との加法，またその逆としての減法

が配当されていることになっているが，恐らく「生活単元学習」の名残で，活動に関する題名を章の名前にしたのであろう [5]。

4 年の教科書（下）では，p.104 ～ p.131 として「分数」の章がある。あたかも仕切り直しをしたかのように, やや詳しく分数に関しての説明がみられる [6]。順を追って記述することにしよう。

・(p.109)「帯分数といいます。仮分数 $\frac{7}{3}$ は帯分数に直すことができます」と, 教材の略号「え」の記述が出現する。

・(p.114)「つぎのたし算をしましょう」として, 同分母分数の加法が 8 題問題として出ている。

その内容を表 2-2-1 へ記す。

（1）と（8）のみは実際の問題として記された分数を含む式を記した。他の問題式では左の列の情報からどのような問題か知ることができるので，記述を略した。2 つの真分数を足すので，答え（和）が整数になるときは、1 にならざるを得ない。和が例えば，$\frac{4}{8}$ になるなどして，約分ができるものとなる可能性が考えられるが，この 8 題にそのようなタイプはなかった。以降そのタイプ（可約）と備考へ記す。

表 2-2-1：同分母分数の加法に関する問（p.114）

	共通な分母	分子（左）	分子（右）	和のタイプ	問題の実際・備考
（1）	3	1	1	真分数	$\frac{1}{3}+\frac{1}{3}$
（2）	5	2	1	真分数	
（3）	9	5	2	真分数	
（4）	7	1	4	真分数	
（5）	4	1	3	1（整数）	
（6）	8	3	5	1（整数）	
（7）	6	5	1	1（整数）	
（8）	10	3	7	1（整数）	$\frac{3}{10}+\frac{7}{10}$

・（p.115）ここでは同分母分数の減法に関する問題が，8 題出ている。その内容を，表 2-2-2 へ記す。減数，被減数が等しい場合は 0 にならざるを得ないが，この 8 題中 1 題のみがそのタイプである。（可約）が 5 か所備考に記されているが，注も吹き出し的な記述もないので，特に約分するべきことを意識しているとは思えない。

表 2-2-2：同分母分数の減法に関する問（p.115）

	共通な分母	分子（左）	分子（右）	和のタイプ	問題の実際・備考
（1）	7	5	3	真分数	
（2）	5	3	1	真分数	
（3）	8	7	4	真分数	引く数（可約）
（4）	10	9	6	真分数	引く数（可約）
（5）	12	7	2	真分数	引く数（可約）
（6）	6	5	4	真分数	引く数（可約）
（7）	9	7	7	0（整数）	
（8）	15	12	8	真分数	引かれる数（可約）

表 2-2-3：（真分数）＋（真分数）で繰り上がるなどの帯分数を含む加法（p.116）

	足される数			足す数			備考
	整数部分	分子	分母	整数部分	分子	分母	
（1）		2	3	4			
（2）	8			1	5	6	
（3）		3	4		2	4	仮分数を帯分数に
（4）		4	9		7	9	同上
（5）		4	7		6	7	同上
（6）		5	8		4	8	同上
（7）		4	10		9	10	同上
（8）		11	12		8	12	同上

・（p.116）「分数のいろいろな計算をしましょう」として，「分数の計算で答えが仮分数になったときはそれを帯分数や整数にします」として表 2-2-3 の 8 題が出ている。分数の整数部分のマス目の空欄は，その分数は真分数であることを示している。備考には，特に，「仮分数に

なったときはそれを帯分数や整数にします」という注記が効くものについて記した。

表 2-2-4：帯分数を含む加法（その 2）（p.117）

	足される数			足す数			備考
	整数部分	分子	分母	整数部分	分子	分母	
(1)	1	1	9		4	9	
(2)		3	8	1	1	8	○
(3)	6	1	5		4	5	△
(4)		2	3	2	1	3	△
(5)	7	5	7		3	7	□
(6)		4	5	3	3	5	□
(7)	3	7	8		5	8	□○
(8)		5	6	4	5	6	□○

（注）備考欄の略号は「○」は「和が可約」で,「△」は「和が整数になるもの」である。また,「□」は「繰り上がりを要する加法」である。

・（p.117）「$2\frac{2}{4}$はかんたんにして$2\frac{1}{2}$としします。つぎのたし算をしましょう」として表 2-2-4 の 8 題が出題されている。一般に帯分数で, 分数部分が仮分数となってしまっているものを,「帯仮分数」と呼ぶことがある。このような形になるのは，分数部分から整数部分へ繰り上げる必要のあるタイプである。

・（p.118）「つぎの引き算をしましょう」として,（整数）−（真分数）のタイプが, 4 題出ている。前半の 2 題は，特に 1 −（真分数）であるので，表 2-2-1 の後半のタイプの逆の計算を行うことになる。その上で，3 番目の問いとして，2 −（真分数)，4 番目に，3 −（真分数）の形となっており，引かれる数である整数から，1 を取り出して前半のタイプに帰着させる。つまり，表 2-2-4（3）の逆の計算が要求されている。

次いで,「$1\frac{1}{3}-\frac{2}{3}$ の計算のしかたを考えましょう」と, 繰り下がりについての導入が図られる。
・（p.119）「次のひき算をしましょう」として、（帯分数）−（真分数）の 8 題が出されている。上述の繰り下がりの必要について，表 2−2−5 にまとめる。なお，「■」のついたものは「繰り下がりのあるもの」,「▲」のついたものは「差が整数になるもの」である。また,「−」は「繰り上がり・下がりの必要がないもの」を示す。

表 2-2-5：（帯分数）ー（真分数）の引き算（p.119）

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
繰下がり	−	▲	−	−	■	■	■	■

さらに，表 2-2-6 に記すような（帯分数）＋（帯分数）が出題されている。

表 2-2-6：（帯分数）＋（帯分数）

	足される数			足す数			備考
	整数部分	分子	分母	整数部分	分子	分母	
(1)	2	4	7	2	1	7	−
(2)	2	2	5	1	2	5	−
(3)	3	1	4	1	3	4	△
(4)	2	5	9	3	5	9	□
(5)	1	5	8	2	5	8	□
(6)	3	7	10	1	7	10	□

備考欄の略号は「△」が「和が整数になるもの」,「□」は「繰り上がりを要する加法」。「−」は, 繰り上がりの必要のない加法。」

・(p.120) (帯分数) − (帯分数) が扱われている。

以上にみてきたように,「か」は小学校 4 年生の教科書で扱われている。その特徴は,

・「帯分数」や「仮分数」という言葉を説明し, 仮分数を帯分数に直すことを扱った同じ章で, 帯分数どうしの加減が, 繰上がり・繰下がりを含めて扱われている。
・既有の知識技能について問題の中で復習・発展をさせながら, さまざまなタイプに配慮して, 問題を練習させながら, 新しい内容を想起させるような「開発的」な教材配列が目指されている。
・そのために比較的問題数を多く問へ出題している

ということがわかる。

2−3 昭和 36 年度版の問いの系列の問題数

ここでは加法に限定して検討する。前項にみたように, きめ細かく計算の練習をさせながら, 新しい概念を想起させ発展させる手法をとる場合には, 表 2-3-1 のような練習の系列を想定することができる。それぞれのタイプに何題用意されているかを調べることによって, その教科書に実現されている, 練習と発展に関する教科書の著者の意図を見出すことができるだろう。この観点で 2−2 の内容を 1 つにまとめたのが表 2-3-1 である。

表 2-3-1：教科書の特徴（東書・昭和 36・4 年（下））

問題のタイプ	問題数	備考（掲載頁）
(真分数) ＋ (真分数) ＝ (真分数)	4	同じ問いに、順に含める。p.114
(真分数) ＋ (真分数) ＝ 1	4	
(整数) ＋ (真分数) ＝ (帯分数)	1	同じ問いに、順に含める p.116
(整数) ＋ (帯分数) ＝ (帯分数)	1	
(真分数) ＋ (真分数) ＝ (帯分数)	6	
(帯分数) ＋ (真分数) ＝ (帯分数)：既約	1	同じ問いに含める p.117 (真) ＋ (帯) も簡単のため (帯) ＋ (真) として扱った
(帯分数) ＋ (真分数) ＝ (帯分数)：可約	1	
(帯分数) ＋ (真分数) ＝ (整数)	2	
(帯分数) ＋ (真分数) ＝ (帯分数)：繰上がり要	4	
(帯分数) ＋ (帯分数) ＝ (帯分数)：不	2	同じ問いに、順に含める p.119
(帯分数) ＋ (帯分数) ＝ (帯分数)：整	1	
(帯分数) ＋ (帯分数) ＝ (帯分数)：要	3	

表 2-3-2：教科書の特徴（啓林・昭和 36・4 年（下））

問題のタイプ	問題数	備考（掲載頁）
(真分数) ＋ (真分数) ＝ (真分数)	8	p.8
(真分数) ＋ (真分数) ＝ 1	1	p.9
(整数) ＋ (真分数) ＝ (帯分数)	0	
(整数) ＋ (帯分数) ＝ (帯分数)	0	
(真分数) ＋ (真分数) ＝ (帯分数)	8	p.11
(帯分数) ＋ (真分数) ＝ (帯分数)：既約	4	p.14 ② 1 〜 3, 5
(帯分数) ＋ (真分数) ＝ (帯分数)：可約	2	同上 ② 4, 6
(帯分数) ＋ (真分数) ＝ (整数)	1	p.16 ※
(帯分数) ＋ (真分数) ＝ (帯分数)：繰上がり要	2	同上 ※
(帯分数) ＋ (帯分数) ＝ (帯分数)：不	6	p.15 ※
(帯分数) ＋ (帯分数) ＝ (帯分数)：整	1	p.16 ※
(帯分数) ＋ (帯分数) ＝ (帯分数)：要	2	同上 ※

※は表 2-3-3, 表 2-3-4 参照

表 2-3-3：表 2-3-2 の※ p.15 ⑥（帯分数）+（帯分数）の詳細

	足される数			足す数			備考
	整数部分	分子	分母	整数部分	分子	分母	
(1)	3	1	5	1	2	5	−
(2)	1	3	8	2	4	8	−
(3)		3	6	2	5	6	−
(4)	2	4	7	2	2	7	−
(5)	2	1	4	3	2	4	−
(6)	1	2	9	3	1	9	○

備考欄の略号は「○」は「和が可約」で,「△」が「和が整数になるもの」,「□」は「繰り上がりを要する加法」。「−」は,「繰り上がりの必要のない加法」。

表 2-3-4：表 2-3-2 の p.16 ⑩（真分数）+（帯分数）などの詳細

	足される数			足す数			備考
	整数部分	分子	分母	整数部分	分子	分母	
(1)		3	4	2	1	4	△
(2)	1	4	5		3	5	□
(3)		3	6	2	5	6	○□
(4)	1	3	4	2	3	4	○□
(5)	3	5	6	1	4	6	○□
(6)	2	2	5	2	3	5	△

備考欄の略号は「○」は「和が可約」で,「△」が「和が整数になるもの」,「□」は「繰り上がりを要する加法」。「−」は,「繰り上がりの必要のない加法」。

表 2-3-1 と同様な作業を，同じ学年のために同じ年に発行されている啓林の教科書 (7) で行ってみたのが，表 2-3-2 である。表 2-3-2 の「※」は p.15 ⑥と p.16 ⑩のことである。この問題の詳細を p.15 ⑥は表 2-3-3 に，p.16 ⑩は表 2-3-4 に記す。即ちこの部分に関しては東書・昭和 36 のために作った表 2-3-1 の枠組みが通用せず，問題の順が枠を超えている。さらに同様な作業を，日文・昭和 36 (8) で行ったのが表 2-3-5 である。なお，表 2-3-5 の ※ 注 1 は，（真分数）+（真分数）=（真分数）の 15 題が複数のページにわたって記されていることを示している。少し詳しく見れば，p.94 には 12 題の問いが含まれる。この中には，⑨〜⑪のように和が仮分数になる問題が扱われている。しかし，仮分数を帯分数に直すことは，これ以降で教えられているので，ここでは帯分数に直すことを要求していないと判断できる。よって，（真分数）+（真分数）=（真分数）のような練習としてみなした。なお，⑫の問題は$\frac{45}{59}+\frac{73}{59}=\frac{118}{59}$となるが，これは約分でき，整数 2 となるが，上記と同じ理由で（真分数）+（真分数）=（真分数）に準じたと分類できるので，以後「※注 1」と記す。

次に,「※注 2」の 3 題中 1 題は$\frac{3}{5}+0$のことである。（整数）+（真分数）の形ではあるが，和は帯分数にならない。単なる練　習の目的とすればこのタイプであるので，ここに分類した。

表 2-3-1 〜 5 のように各 3 社の問題を分析してみると，東書は表の問題のタイプの順序通りに問題を出題しているが，啓林と日文は各表の備考欄で記したように，表の順序通りとは限らないことが分かる。

表 2-3-5：教科書の特徴（日文・昭和 36・4 年（下））

問題のタイプ	問題数	備考（掲載頁）
（真分数）＋（真分数）＝（真分数）	15	p.94，※注 1，p.101
（真分数）＋（真分数）＝　1	3	p.102
（整数）＋（真分数）＝（帯分数）	3	※注 2，p.101
（整数）＋（帯分数）＝（帯分数）	3	p.101
（真分数）＋（真分数）＝（帯分数）	3	同上
（帯分数）＋（真分数）＝（帯分数）：既約	1	p.101
（帯分数）＋（真分数）＝（帯分数）：可約	0	
（帯分数）＋（真分数）＝（整数）	4	p.101，p.102，
（帯分数）＋（真分数）＝（帯分数）：繰り上がり要	4	同上
（帯分数）＋（帯分数）＝（帯分数）：不	6	p.101
（帯分数）＋（帯分数）＝（帯分数）：整	3	p.102
（帯分数）＋（帯分数）＝（帯分数）：要	3	同上

※　注 1：（真分数）＋（真分数）とみなせる（仮分数）＋（仮分数）などを含む

※　注 2：0 を足すことを含む

表 2-3-6：教科書の特徴（東書・平成 23・4 年（下））(9)

問題のタイプ	問題数	備考（掲載頁）
（真分数）＋（真分数）＝（真分数）	0	
（真分数）＋（真分数）＝　1	1	p.46　※注 1
（整数）＋（真分数）＝（帯分数）	0	
（整数）＋（帯分数）＝（帯分数）	1	p.47
（真分数）＋（真分数）＝（帯分数）	3	p.46
（帯分数）＋（真分数）＝（帯分数）：既約	2	p.47
（帯分数）＋（真分数）＝（帯分数）：可約	1	同上
（帯分数）＋（真分数）＝（整数）	1	同上
（帯分数）＋（真分数）＝（帯分数）：繰上がり要	1	同上
（帯分数）＋（帯分数）＝（帯分数）：不	2	p.47
（帯分数）＋（帯分数）＝（帯分数）：整	0	
（帯分数）＋（帯分数）＝（帯分数）：要	0	

表 2-3-7：教科書の特徴（啓林・平成 23・4 年（下））(10)

問題のタイプ	問題数	備考（掲載頁）
（真分数）＋（真分数）＝（真分数）	0	
（真分数）＋（真分数）＝　1	1	p.70　※注 1
（整数）＋（真分数）＝（帯分数）	0	
（整数）＋（帯分数）＝（帯分数）	0	
（真分数）＋（真分数）＝（帯分数）	2	p.70
（帯分数）＋（真分数）＝（帯分数）：既約	0	
（帯分数）＋（真分数）＝（帯分数）：可約	0	
（帯分数）＋（真分数）＝（整数）	1	p.71
（帯分数）＋（真分数）＝（帯分数）：繰上がり要	2	同上
（帯分数）＋（帯分数）＝（帯分数）：不	0	
（帯分数）＋（帯分数）＝（帯分数）：整	0	
（帯分数）＋（帯分数）＝（帯分数）：要	0	

※　注 1：（真分数）＋（真分数）とみなせる（仮分数）＋（仮分数）などを含む

表2-3-8：教科書の特徴（日文・平成23・4年（下））[11]

問題のタイプ	問題数	備考（掲載頁）
（真分数）＋（真分数）＝（真分数）	3	p.57
（真分数）＋（真分数）＝　1	1	同上
（整数）＋（真分数）＝（帯分数）	0	
（整数）＋（帯分数）＝（帯分数）	0	
（真分数）＋（真分数）＝（帯分数）	6	p.66
（帯分数）＋（真分数）＝（帯分数）：既約	1	p.69
（帯分数）＋（真分数）＝（帯分数）：可約	0	
（帯分数）＋（真分数）＝（整数）	0	
（帯分数）＋（真分数）＝（帯分数）：繰り上がり要	0	
（帯分数）＋（帯分数）＝（帯分数）：不	2	p.69
（帯分数）＋（帯分数）＝（帯分数）：整	0	
（帯分数）＋（帯分数）＝（帯分数）：要	0	

表2-3-5と同じ作業を平成23年度版の各3社で行ってみたのが，表2-3-6～8である。表2-3-6の「※注1」は，表2-3-5の「※注1」と同じ考え方のため「※注1」と記した。表2-3-7の「※注1」も同様である。

2－4　昭和36年度版と平成23年度版の3社の分析結果のまとめ

6冊の教科書について小問の数を調べてきたが，表2-4-1に示した問題のタイプの分類で図2-4-1～2を用いて相互の違いを見よう。また，この観点を用いて6冊を比較してみよう。まず，図2-3-2に小問数の比較を試みた。これから分かることは，

表2-4-1：帯グラフの種類の略語表

段階1	（真分数）＋（真分数）＝（真分数）
	（真分数）＋（真分数）＝　1
	（整数）＋（真分数）＝（帯分数）
段階2	（真分数）＋（真分数）＝（帯分数）
	（整数）＋（帯分数）＝（帯分数）
段階3	（帯分数）＋（真分数）＝（帯分数）：既約
	（帯分数）＋（真分数）＝（帯分数）：可約
	（帯分数）＋（真分数）＝（整数）
	（帯分数）＋（真分数）＝（帯分数）：繰り上がり要
段階4	（帯分数）＋（帯分数）＝（帯分数）：不
	（帯分数）＋（帯分数）＝（帯分数）：整
	（帯分数）＋（帯分数）＝（帯分数）：要

①昭和36の方が平成23より小問の出題数が多い。

②昭和36，平成23ともに日文が他の2社よりも小問の出題数が多くなっている。

昭和36の日文は数学教育協議会の著者が書いたもので，平成23は大阪書籍を引き継いだ広島大学関係の執筆陣が書いたものである。両者の執筆陣は系列が異なるので，日文がともに1位であることは，たまたまであると言える。

ここでは，段階1～4の4つの段階に小問を分けている。それぞれは表2-4-1に記したタイプに対応している。段階1は小学校3年に配当されている同分母分数の，

図2-4-1：6冊の小問数の合計比較

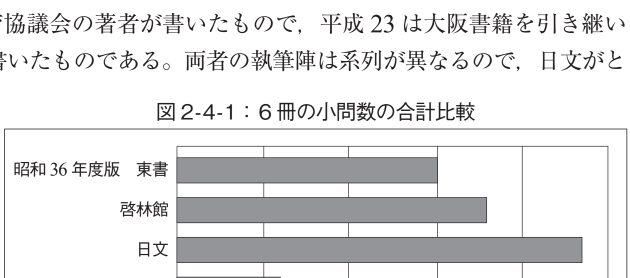
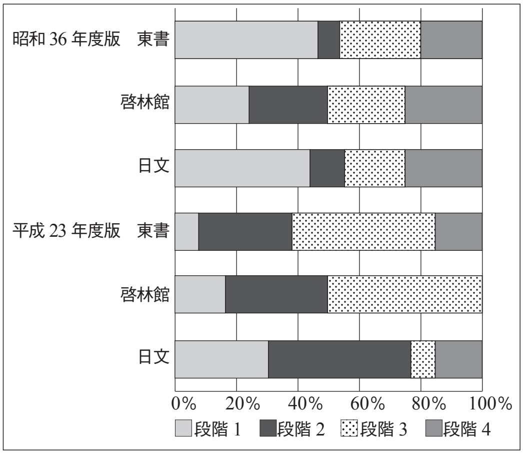


図 2-4-2：教科書 3 社における 4 年分数の小問数の割合



（真分数）＋（真分数）＝（真分数）の復習であり，その特殊な型として，和がちょうど 1 になる場合，ならびに帯分数の定義とも言える（整数）＋（真分数）＝（帯分数）という形である。ついで，段階 2 は繰り上がりの最も基本的な形である（真分数）＋（真分数）＝（帯分数）。そして定義の形を少しひねった（整数）＋（帯分数）＝（帯分数）を含む部分である。この段階 2 では，タイプの出方は必ずしもこの順番ではない。

段階 3 は（帯分数）＋（真分数）の形であるが，これに含まれる 4 つのタイプが出る順序は教科書によりまちまちである。会社によって可約なものを扱っていないものがある。最後に段階 4 は（帯分数）＋（帯分数）という完成形である。後でも見るように，啓林・平成 23 ではこのタイプを欠いている。また，可約・既約・整数となる場合などの区別もまちまちとなっている。

以上のことから，次のことが指摘できる。

①　平成 23 より，昭和 36 の方が小問数が多い。

現在は市販のドリルを使用して計算の練習量を積ませる指導が多い。また，たくさんの問題数を授業で扱いきれないことを配慮して，教科書の問題数は必要最小限に止めるようになったと思われる。

②　昭和 36 と平成 23 を比較すると，段階 1 は昭和 36 の方が多い傾向にある。

図 2-4-2 は，6 冊の各段階の小問数の割合を比較したものである。3 社ともに昭和 36 の割合は平成 23 のそれよりも多くなっている。ただし，平成 23 年の日文は昭和 36 の啓林よりも問題数が多い。また，日文・平成 23 は「次の学習のために」として前の学年の復習を 4 題扱っている。他の 2 社では，（真分数）＋（真分数）＝（真分数）を 3 年生の扱いとしているので，4 年生では扱っていない。現行の学習指導要領では，3・4 年と複数の学年をまたいで，同分母分数の加法・減法が配当されており，正田（2013）(12) は，この学年配当によって扱いが分断されやすいと指摘している。

③　啓林・平成 23 では，段階 4 の出題が 1 題もない。

啓林では，章末問題や巻末問題でも段階 4 の出題が 1 題もない。現行の学習指導要領 p.123 では，「第 4 学年では，同分母の分数，加法及び減法の計算の仕方を考え，それらの計算ができるようにする。」と記されている。また，p.124 には「同様に $1\frac{1}{5}+2\frac{3}{5}$ のような帯分数ど

うしの加法及び減法の計算の仕方を考え，計算ができるようにする。」と記されている。さらに，「整数どうし，分数部分どうしを計算した後に合わせるという考え方」と「帯分数を仮分数に直してから計算するという考え方がある」と記している。ここでは，むしろ，やり方を説明することに啓林での記述は焦点が当てられているように思える。では，啓林の説明の実際にあたって調べてみよう。

『わくわく 算数４下 指導書 第２部 詳説』啓林館，2010，p.71 には，「帯分数の入った計算は，技能の習得よりも計算の仕方を考え説明することに重点を置く」と記している。続けて，「帯分数の計算だが，思考力，表現力を重視して意図的に複雑な計算は避けるようにしている。その範囲を（帯分数）+（真分数），（帯分数，真分数）−（真分数）に止めているのもそのためである。指導のポイントは，計算技能の習得というよりは，計算の仕方を考え，その計算の仕方を友達に説明し，伝え合うことにある。」と記されている。よって，啓林の記述はやり方を説明することに焦点を当ててなされていると言える。

④　日文・東書・平成 23 では（帯分数）+（帯分数）の計算において，和が「（帯分数）：繰り上がり不要」しか扱っていない。

『新しい算数４下 教師用指導書 指導編』東京書籍，2010，p.65 では，「帯分数どうしの計算については，帯分数についての理解を確実なものにすることを主たるねらいとして，繰り上がりや繰り下がりのない場合だけを取り上げている。理解が進んでいる児童の場合には，繰り上がり（繰り下がり）のあるものを扱ってもよい。」

と記されている。つまり，帯分数どうしの加減法のアルゴリズムを完全には記す必要はないという立場をとっていることが分かる。

⑤　各社の段階２～４の出題順序は，必ずしも表 2-3-5 のような表の問題のタイプの順序通りとは限らない。

表 2-3-1 は，東書・昭和 36 の問題の順序に沿った枠で作られている。段階１に関しては，表 2-3-2 ～６は問題のタイプの順序通りに出題されている。しかしながら，段階２～４は順序通りではない。この詳細については，第３章で詳しく見ることになるだろう。

第３章　分数にまつわるいろいろな観点

３−１　帯分数と仮分数の特長

分数は単位より小さな量やはんぱな量を示す手段のうちの１つである。文部省『小学校 算数指導資料　数と計算の指導』大日本図書，1986，の 5．1．3（p.220）に次のような記述がある。

小数を用いる必要にせまられる場面としては，例えば，

①　１ｍ 25cm のように複名数で表された量を，大きい方の単位ｍだけで表す場合

②　ある単位に満たない量を，その単位を用いて，例えば，1dl に満たない量を dl の単位で 0.3dl のように表す場合

などがある。

初めて小数を導入するにあたって，その必要性を意識させるには，後者のように解く単位を用いることができない場面で，はしたの量をどう表すか，という場面の方が興味を深く扱えるであろう。しかし，ここで学習したことが①のような場面でも適用できて，1.25 m と表せることを明らかにして，さらに小数についての理解を確実なものにする必要がある。

このように，単位より小さな量や，はんぱを表すには，

(1)「……と少し」,「……弱」,「……足らず」などの補助的な言葉の使用

(2) 複名数の使用や単位の変更

(3) 小数

(4) 分数

による必要がある

と記されている。つまり，(1) ～ (4) の手段のうちの 1 つが分数なのである。

分数には，真分数と仮分数，帯分数の区別がある。現行（平成 23 年告示）の学習指導要領解説の p.143 には，

帯分数とは，$1\frac{2}{5}$ のように整数と真分数を合わせた形の分数のことである。$1\frac{2}{5}$ は，1 と，$\frac{2}{5}$ を加えた分数である。1 より大きい仮分数は，帯分数で表すと，その大きさがとらえやすくなる。

と記されている。そこで，現行の検定済教科書でも，例えば学校図書版 (13) のキャラクターの発言に「帯分数に直すと大きさがわかるね」と，どちらでも表せるような場合に，帯分数で表すことを推奨する記載がみられている。

一方，仮分数にも特長がある。前掲の『数と計算の指導』では，5．1．2（p.218）に次のような記述がある。

小学校で導入される小数や分数は，児童の発達に応じた具体的場面での学習であるから，数学的立場からの理論的な分数，小数とは異なっている。つまり，小学校では，例えば長さやかさの測定のような具体的な場面で，単位の量にみたないはしたの量をどう表すか，ということで小数や分数を導入するのであるが，数学的な立場では，もっと抽象的に，計算の可能性という観点…（後略）

「この計算の可能性」について，梅沢敏夫 (14) を参考としながら，より詳細に見ておこう。

k が自然数のとき，自然数であるという性質を N であらわし，また性質を満たしていることを表す記号∈を用いて，$k \in N$ と表す。自然数は，加法「＋」について，

$$x \in N,\ y \in N \ \Rightarrow \ x+y \in N$$

という性質を持っている。例えば 3 と 5 という 2 つの自然数を考えるとき，この 2 つに対して加法演算を行った結果 $3 + 5 = 8$ もまた，自然数となる。このような場合,「自然数 N は，加法＋に関して閉じている」という。

しかし，自然数は減法「－」に関しては閉じていない。例えば，$3 - 5 = -2$ は自然数ではないからだ。そのため数を拡張し，$z = x - y$（ただし，$x \in N,\ y \in N$）の形に書けるという z の持つ性質を，Z と書き，これを「整数であるという性質」と呼んでいる。整数は，加法，

減法，乗法についてそれぞれ閉じている。

しかし，Z は除法「÷」については閉じていない。例えば，$3 \div 5 = 0.6$ は整数ではないからだ。有理数であるという性質 Q は，加減法・乗除法という四則演算について閉じているものとして数を拡張した結果である。p が有理数のとき「$p = \frac{m}{n}$（ただし，$m \in Z$，$n \in N$）となる m，n を p が持つこと」が Q によって表される性質である。

ここでの$\frac{m}{n}$は，有理数 p の表し方に過ぎない。1.6 も，$1\frac{3}{5}$ も，$\frac{8}{5}$ も，$8 \div 5$ として表せる整数 8 と自然数 5 があるという点で有理数なのである。このようにしてみると，仮分数の表し方は，有理数であるという性質がより見やすい表し方であると言える。

中学校では，代数の規約として，乗法の演算記号 × が省かれることもあって，帯分数としての記法 $1\frac{3}{5}$ は，むしろ避けられて，$1 + \frac{3}{5}$ のように，加法の演算記号＋を省かずに書くことがある。

3－2　現行の指導要領での扱い

『学習指導要領解説　算数編』の，p.143 には，次の記述がある。

> 例えば，$\frac{25}{3}$ は，$8\frac{1}{3}$ に直すと，8 より少し大きい数であると分かる。このようにして，分数の大きさについての感覚を豊かにすることが大切である。

と帯分数の長所を指摘した。一方，

> 分数は，真分数や仮分数で表すと，その計算が進めやすいという場合がある。例えば，第 6 学年で指導する分数の乗法及び除法については，帯分数よりも仮分数で表しておく方が計算を進めやすくなる。

つまり，第 6 学年での乗除法についても触れながら，両方を立ててはいるが，3．1 で紹介したように，帯分数と仮分数が導入される第 4 学年では，「分数の大きさについての感覚を豊かにする」観点で，帯分数に優位性を持たせているということができよう。

3－3 『わかる算数』での扱い

以上に見てきたように，現行の小学校 4 年のような分数の加法・減法を扱う場面で，帯分数と仮分数を扱う場合には，「大きさがわかりやすい」という理由で，帯分数の方が推奨されるという方法がほとんどであり，学習指導要領や検定済教科書では，戦後の系統学習になってからは歴史的にも踏襲されているが，仮分数に注目する記述も，銀林浩ほか『わかるさんすう 4 改訂版』むぎ書房，1967，に見ることができる。

戦後の生活単元学習批判によって，昭和 33 年告示の学習指導要領は，「系統学習」を特色とするものと言われている。しかし，戦前の国定教科書のひとつである「緑表紙」への回帰を目指した文部省学習指導要領に対して，民間教育団体である数学教育協議会は「水道方式」を掲げ，独自の「系統学習」を主張している。水道方式とは，練習を効率よく行うための問題や教材の系統的系列化を行う教材編成法のことである。スローガンとしては「一般から特殊へ」が主張されている。一般的なやり方の理解を水道の「水源地」にたとえ，ここに

水があれば自然に各家庭に水が流れていくように，特殊なものも自然に理解できると主張されている。

組合教研や出版物により水道方式は拡がり一定の勢力を有するようになる。『わかる算数』はこうした系統を具現化する教科書のような出版物であった。教科書検定への出願は為されてはいないが，明星学園小学校などの私立小学校での教材として利用された実績を持っている。その分数指導の系統に関してごく簡単に掻い摘んでみておきたい。

『水道方式』(15) の pp.63－64 に，「帯分数と仮分数にはそれぞれ一長一短がある」として，

	長所	短所
帯分数	数量感がはっきりしている	文字計算にはつながらない
仮分数	理論的で代数計算に結びつく	量感がはっきりしない

とまとめている。「なかなか難しい問題ではあるが」としながらも，結局「加減では帯分数を主体にして仮分数をその中に含める。乗除では，仮分数を中心にして，帯分数をそのあとにつけるというのが妥当であろうと考える」と普通の教科書の書き方を踏襲した形となった。また，約分については昭和 43 年指導要領を批判し，「指導要領では同分母の場合でも，整数論をやらずに，ごくやさしいものについては，約分のあるものを扱っている。これはこまったことで，約分の問題を与えるなら，整数論→約分→同分母加減→異分母加減へと進めるべきだろう」（執筆者：和田常雄）と，整数論を先行させるべきことを主張した。

分数の乗除については, 整数を分母が 1 の分数とみることで,「分数 × 分数」は一般で,「分数×整数」は特殊となるので，前者が後者に先行すると主張されている（p.67）。

その中で，『わかる算数』は，1973 年に改訂される。その 4 年生用の指導ノートには，次のような記載がある。「学習指導要領や普通の検定教科書にあっても，私たちが必要を認めなかったものはいっさいはいっていません。初版では, この後者のような内容について『おつき合い』の余地を残していましたが，…（中略）…思い切って余分なものは省くことにしたのです。」そして，その余分と判定されたものに，3 年生の分数があり，分数は 4 年生で初めて登場することになる。この『わかるさんすう 4』（改訂版）は分数について，導入し，帯分数・仮分数間の変換，加減法，商分数，分数と小数と，かなりまとまった内容を含んだものとなっている。

さらに前述の『水道方式』が出版される 10 年前の出版物である，『算数の系統学習』(16) には，もっとラディカルな記述もみられる。「従来の指導において$\frac{2}{3}+\frac{2}{3}=\frac{4}{3}$のようなとき，最初から（式略。帯分数に変えること）としなければ，その答えは ＜誤り＞とされていた。」（p.161：以下，引用部分の執筆者は，飯塚昭雄）と帯分数重視を批判している。

また，「＜約分あり＞を＜約分なし＞に先行させるのがよい。この種の例題は，教師がすこし注意すれば，いくらでも用意できる」（p.168）と一般から特殊への系統化を徹底させるべきことを主張している。さらに「異分母加減のむずかしさは，通分にある。分数乗除の難点は，約分にあったわけで，約分と通分では通分の方が子どもにとってむずかしい。…（中

略）…異分母加減を乗除のあとにやることにすれば，約分が通分に中断されることなく扱われ，…（中略）…定着する。異分母の加減を 5 年後期に終わらせることにして，その扱いを乗除のあとでやることを提案したい。」（pp.172−173）と，学習指導要領の学年配当を離れた自由な発想が展開されている。

3−4　分数にまつわるさまざまな観点のまとめ

以上に見てきたことのまとめとして「宿題プリント」として作成する。その理由には次の 2 つがある。第 1 は，算法の根拠などを説明する部分があることによって練習の流れが見にくくなることを避けるためである。第 2 には，現在の小学校では教科書の他に計算ドリルなどを用いている。それを用いなくても練習が十分となるような教材配列の工夫を示すには，市販ドリルなどの他の教材の存在を仮定しないという意味で，練習の系統を明瞭にするためである。さらに，現在平成 20 年告示の学習指導要領に準拠した教科書が使われているが，この教育課程の小学校 4 年で用いるものとして作成する。また汎用性を持たせるために，特定の児童だけを対象とするのではなく，その学年団全体が原則として共通に使えるものとして作成する。作成するにあたっての方針は以下の通りである。

【方針 1】真分数＋真分数のパターンから問題数を確保する

真分数＋真分数のパターンは小学校 3 年であるから，小学校 4 年ではこれを行わないという方針をもしとるとすれば，スパイラルの方針に背くものである。そこで，小学校 3 年からの復習となるものも含めて練習を構成する。

【方針 2】帯分数＋帯分数のパターンで繰り上がりのあるものは，いわゆる水源池にあたるものなので，できるだけ早期に扱う。

【方針 3】帯分数＋帯分数の退化型とみなされるパターンについては，次のようなものがある。

（1）帯分数＋真分数

（2）帯分数＋整数

（3）帯分数＋帯分数＝整数

これらは水源池よりもあとに扱う。

【方針 4】加法の中に減法を関連させるかどうかについては，次の 2 つの方針に分ける。第 1 は復習の（真分数）＋（真分数）である。これの直後に（真分数）−（真分数）を扱う。ともに既習のものであるので関連させる。第 2 は（帯分数）＋（帯分数）と（帯分数）−（帯分数）である。それぞれ繰り上がり・繰り下がりという性質の異なる技能を扱うものもあるので，加法の退化型を扱った後に初めて減法を扱うこととして，分けて扱うこととする。

【方針 5】被加数，加数，和に可約なものを含むタイプの扱いについては，約分が未習であるのでどれも扱わないこととする。宿題プリントであるので，途中で質問をしたくなるようなものを避けるためである。

【方針 6】一連の問題のはじめに特有の記号「★」をつけたものを配列する。この印は授業で

習ったやり方を振り返り，子どもなりの言語化をさせて確認し，後の問題で習熟を図るものである。また「★」がついた問題は一連の問題についてその日の授業で計算のやり方が説明されていることを示している。

第 4 章　小 4 分数の練習構成

4－1　単元指導計画

前節で述べたような，宿題プリントを用いる単元指導計画を表 4-1-1 へ示す。☆を付けた部分について対応する宿題プリントを資料として示す。

表 4-1-1　小 4 分数の単元指導計画

次数	単元名	時間数
①分数の表し方 計 6 時間（5）	1　「分数」「仮分数」「帯分数」	2
	2　数直線と直線と分数	1
	3　仮分数，帯分数の相互変換	1
	4　大きさの等しい分数	1
	5　まとめと練習	1
②分数のたし算とひき算 計 9 時間（5）	1　☆ 3 年の復習 分数±真分数＝真分数の形	1
	2　☆繰り上がり・繰り下がり 分数＋真分数＝帯分数 分数－真分数＝真分数	1
	3　☆帯分数＋帯分数	1
	4　☆分数のたし算の退化型	1
	5　まとめと練習	1
	6　帯分数－帯分数	1
	7　分数のひき算の退化型	1
	8　まとめと練習	1
	9　発展	1

（注）この表の時数合計の右にあるのは，東書・平成 23 の標準時数として示されている[17]時数である。

4－2　宿題プリント作成意図に関する説明

資料として 4 枚の宿題プリントを作成した。これまでの章で行ったような検討の観点をもとにして具体的にどのように工夫が現れているかを記すことにする。

宿題プリント①　問題数は加法、減法ともに 4 題ずつ提示した。これは復習プリントであるので，まずは加法について思い出すことが必要である。加法については（加数）＋（被加数）の分子部分を①小＋大，②等＋等をそれぞれ 1 題ずつと，③大＋小を 2 題提示した。減法は当然，分子部分が大－小しかありえないので，大－小を 4 題提示した。

宿題プリント②　これは繰り上がりの練習のためのプリントである。宿題プリント①と同様に，（加数）＋（被加数）の分子部分を①小＋大，②等＋等をそれぞれ 1 題ずつと，③大＋小を 2 題提示した。また，2 口の計算だけでは和が 2 未満になることしか理解できないため，3 口の計算を 2 題提示した。なお，（6）の和の整数部分は 2 未満となる。

宿題プリント③　これは，帯分数どうしの加法の一般型を練習するプリントである。ここでは繰り上がりがあるものとないもの両方を学習させることが重要である。特に繰り上がりがあ

る方は計算手順が長くなるので，円滑に行わせることが重要である。よって，6 題中 4 題を繰り上がりのある形にして，残り 2 題を繰り上がりのない形にした。なお，繰り上がりのない型は 6 題中（3）と（6）である。

宿題プリント④　退化型の配当順序を

（ア）（帯分数）＋（帯分数）＝（整数）

（イ）（帯分数）＋（ 整 数 ）＝（帯分数）

（ウ）（帯分数）＋（真分数）＝（帯分数）：不

（エ）（帯分数）＋（真分数）＝（帯分数）：繰り上がり要

（オ）（帯分数）＋（真分数）＝（整数）

で提示した。この問題配列は，解き進めていくほど退化の度合いが高くなるように配置してある。実際に宿題プリントの問題を例にとって説明してみよう。

まず（ア）である（1）$8\frac{5}{9}+1\frac{4}{9}$は，宿題プリント③と同じ（帯分数）＋（帯分数）の計算である。宿題プリント③との違いは（1）の和が整数になるということである。（イ）～（エ）と比べ、一番典型的な問題であるので一番はじめに配置した。

次に（イ）である（2）（3）について見てみる。(2）は（帯分数）＋（整数），(3）は（整数）＋（帯分数）となっており，和はどちらも帯分数になる。(2）を例に見てみると，被加数が整数になっている。つまり，被加数に分数部分がない。この場合，子供は下図のように被加数の分子部分に 0 を当てはめて計算するだろう。

$$(2)\ 2\frac{5}{7} + 3 = 2\frac{5}{7} + 3\frac{0}{7}$$

（3）は加数に分数部分がないため，子供は（2）と同じように

$$(3)\ 2 + 1\frac{3}{5} = 2\frac{0}{5} + 1\frac{3}{5}$$

被 加数の分子部分に 0 を当てはめて計算するだろう。次に（ウ）～（オ）を順にみてみよう。これらは計算の型は（帯分数）＋（真分数）であるが，和はそれぞれ異なる。また，（イ）は分数部分（分子部分）に 0 を補って計算するのに対して，（ウ）～（オ）は整数部分に 0 を補って計算する。(4）を例に見てみると，

$$(4)\ \frac{2}{7} + 2\frac{4}{7} = 0\frac{2}{7} + 2\frac{4}{7}$$

となる。また，(4）は和が繰り上がらない帯分数になるのに対して，(5）は繰り上がりのある帯分数（帯仮分数）となる。さらに（6）は帯仮分数になると同時に整数となり、退化の度合いが激しくなっていく。

以上が宿題プリント 4 枚における工夫点である。

4−3　まとめ

作成した宿題プリントを，2．4 で用いた分析の方法を使って評価を試みる。

表 4-4-1　帯グラフの種類の略語表における宿題プリントの問題数

段階 1	（真分数）＋（真分数）＝（真分数）	5（※ 1）
	（真分数）＋（真分数）＝　1	0
	（整数）＋（真分数）＝（帯分数）	0
段階 2	（真分数）＋（真分数）＝（帯分数）	7（※ 2）
	（整数）＋（帯分数）＝（帯分数）	2
段階 3	（帯分数）＋（真分数）＝（帯分数）：既約	1
	（帯分数）＋（真分数）＝（帯分数）：可約	0
	（帯分数）＋（真分数）＝（整数）	0
	（帯分数）＋（真分数）＝（帯分数）：繰り上がり要	2
段階 4	（帯分数）＋（帯分数）＝（帯分数）：不	4
	（帯分数）＋（帯分数）＝（帯分数）：整	0
	（帯分数）＋（帯分数）＝（帯分数）：要	2

※ 1 宿題プリント①，※ 2 宿題プリント②の例題 1 題の問題数を含める

また，昭和 36 と平成 23 の教科書各 3 社と宿題プリントにおける 4 年分数の小問数の割合を比較したのが図 4-4-1 ～ 2 である。これまでの考察をもとに，典型的なものから退化型ものまで，様々な問題パターンを配置した。

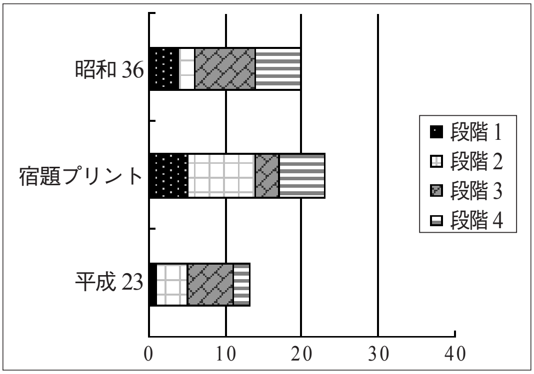


図 4-4-1
東書と宿題プリントにおける
4 年分数の小問数

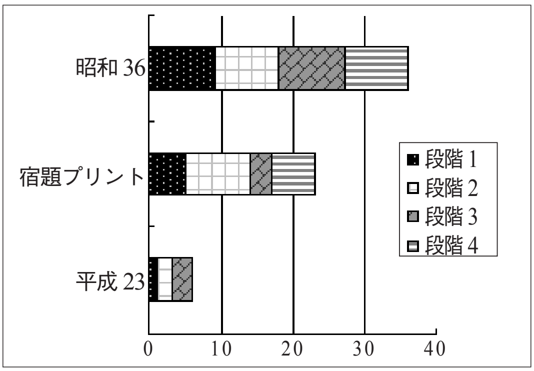


図 4-4-2
啓林と宿題プリントにおける
4 年分数の小問数

まず，図 4-4-1 から見てみよう。問題数は宿題プリントが最も多い形となった。さらに細かく見てみると，段階 1 と段階 2 の問題数も宿題プリントが一番多い。段階 4 の問題数は昭和 36 とさほど変わりないが，段階 3 の問題数は一番少ない。これらより，宿題プリントは東書と比較して小学校 3 年の復習や繰り上がりの基本型が多い傾向にあるということが分かる。

次に，図 4-4-2 を見てみよう。啓林の特徴として，昭和 36 の 4 つの段階の問題数はほぼ同じだったので対し、平成 23 年は急激に問題数が減ったと同時に段階 4 の出題がなくなったことが挙げられる。これらの特徴を踏まえて考察してみると，各段階の問題数の割合から，宿題プリントは昭和 36 に類似していることが分かるだろう。

なお，日文は第 2 章でも記したとおり，昭和 36 と平成 23 では執筆メンバーがかなり異なっており，出題形式にかなり異なり比較の対象とならないため、考察は省くこととする。

2 社の昭和 36 と平成 23 と宿題プリントの計 5 つの小問数を比較してみると，宿題プリントは問題数と各段階の比率においてはほぼ平均的であることがわかる。前章でも述べたとおり，現行の学習指導要領に準拠した教科書に基づきながら，計算ドリルを用いなくても練習が十分でき、当該の学年に配当された「まとまった全体」として教材配列を提案している。

引用・参考文献

(1)　文部省『小学校算数指導書』大日本図書，1960.
　　文部省『小学校算数指導書』大阪書籍，1969.
　　文部省『小学校算数指導書』大阪書籍，1978.
　　文部科学省『小学校算数指導書』東洋館出版，1989,
　　文部科学省『小学校学習指導要領解説　算数編』東洋館出版，1999.
　　文部科学省『小学校学習指導要領解説　算数編』東洋館出版，2008.
(2)　正田良，「単元構成論による分数指導の系統」，『学芸大数学教育研究』第 25 号 2013，pp.29-38
(3)　須田勝彦「数学教育における基礎・基本」日本教育方法学会（編）『総合学習と教科の基礎・基本』（教育方法シリーズ 29），図書文化社，2000,pp.85-98
(4)　岡野勉「明治検定期算術教科書における教育内容構成原理の変容過程」，『カリキュラム研究』，pp29-44,2002.
(5)　弥永 昌吉，『あたらしいさんすう 3 年下』東京書籍，1960.
(6)　弥永 昌吉，『新しい算数 4 年下』東京書籍，1960.
(7)　塩野 直道 , 中村 幸四郎 , ほか『小学生算数 四年下』啓林館，1960.
(8)　小倉 金之助 , 遠山 啓，ほか『みんなの算数 4 上』日本文教出版，1960.
(9)　藤井 斉亮 , ほか『新しい算数 4 下』東京書籍，2010，pp. 46-47
(10)　清水 静海，船越 俊介ほか『わくわく 算数 4 下』啓林館，2010，pp. 70-71
(11)　小山 正孝，中原 忠男ほか『小学算数 4 年下』日本文教出版，2010.
(12)　前注（2）
(13)　一松 信ほか『みんなと学ぶ 小学校算数 4 年下』学校図書，2010，p. 80
(14)　梅沢敏夫『現代数学と初等教育』森北出版，1969
(15)　遠山啓・銀林浩『水道方式　数学教育現代化の基礎 2』国土社，1971，pp.63-64
(16)　遠山啓，中谷太郎『算数の系統学習』（指導計画書シリーズ小学校の部）国土社，1961，pp161-174
(16) 東京書籍のサイト（2013 年 10 月 2 日採取）による（ http://ten.tokyo-shoseki.co.jp/text/shou/keikaku/sansu.html）

資料（4.2） 宿題プリント

宿題プリント① 分数のたし算・引き算（3 年生の復習）

4 年　　組　　名前

次の計算をしましょう。

★$\frac{3}{5}+\frac{1}{5}=$

(1) $\frac{4}{9}+\frac{1}{9}=$　　(2) $\frac{4}{7}+\frac{2}{7}=$

(3) $\frac{2}{7}+\frac{3}{7}=$　　(4) $\frac{1}{3}+\frac{1}{3}=$

(5) $\frac{4}{5}-\frac{2}{5}=$　　(6) $\frac{2}{3}-\frac{1}{3}=$

(7) $\frac{8}{9}-\frac{4}{9}=$　　(8) $\frac{6}{7}-\frac{2}{7}=$

宿題プリント② くり上がりのある分数のたし算

4 年　　組　　名前

次の計算をしましょう。

★$\frac{3}{7}+\frac{6}{7}=$

答えは仮分数で出してから
帯分数に直しましょう。

(1) $\frac{4}{5}+\frac{3}{5}=$　　(2) $\frac{2}{3}+\frac{3}{3}=$

(3) $\frac{8}{9}+\frac{5}{9}=$　　(4) $\frac{4}{11}+\frac{10}{11}=$

(5) $\frac{5}{7}+\frac{6}{7}+\frac{4}{7}=$　　(6) $\frac{10}{13}+\frac{6}{13}+\frac{3}{13}=$

宿題プリント③ 帯分数のたし算

4 年　　組　　名前

次の計算をしましょう。

★$1\frac{4}{5}+3\frac{2}{5}=4\frac{6}{5}$

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

まず、整数部分と分数部分を分けてたし算します。
帯仮分数になったら帯分数に直します。

(1) $3\frac{3}{5}+1\frac{4}{5}=$　　(2) $2\frac{8}{11}+3\frac{5}{11}$

(3) $2\frac{2}{7}+2\frac{1}{7}=$　　(4) $2\frac{5}{7}+3\frac{5}{7}=$

(5) $1\frac{5}{9}+3\frac{2}{9}=$　　(6) $4\frac{3}{11}+3\frac{5}{11}=$

宿題プリント④ いろいろな分数のたし算

4 年　　組　　名前

次の計算をしましょう。

(1) $8\frac{5}{9}+1\frac{4}{9}=$　　(2) $2\frac{5}{7}+3=$

(3) $2+1\frac{3}{5}=$　　(4) $\frac{2}{7}+2\frac{4}{7}=$

(5) $3\frac{2}{9}+\frac{8}{9}=$　　(6) $\frac{9}{11}+5\frac{2}{11}=$