

児童の有する除法についての認識 ()

- 児童の認識の傾向の分類 -

青山 佳那子, 梅實 幸子, 小原 貴志, 澤 幸治, 松岡 由布子, 横山 大輔

はじめに

本稿は、先行研究「児童の有する除法についての認識：除法に関する問題作りによる調査を基に」（溝口他, 2000）を受け、その続編として位置づけられる。上記先行研究においては、 $\frac{1}{2}$ において示されるような調査問題に対する児童の回答を各調査問題ごとに議論した。一方、被験者となった児童各々が、調査問題全体を通じてどのような回答（認識）の傾向を示したかについては課題として残された。そこで、本稿においては、この各児童の調査問題全体を通じての回答の推移を分析し考察することが目的である。

このために、著者らは、各学年ごとに、児童の認識の傾向を分析し、児童の用いる教科書との比較検討を通じて、教授への示唆を提示することを試みる。

なお、本稿は、教育学部3年次後期履修科目「数学教育演習」（担当：溝口達也）の受講生によるものであり、同授業において吟味・検討してきた成果である。

本論文の構成

分析に当たり、再度、調査について概観することとする。

2.1 調査問題

【もんだい】例にならって、下の \sim のそれぞれの式で、こたえがもとめられるようなもんだいを作りなさい。

例 $5 + 8$

はじめバスに5人のお客さんがのっていました。次の停留所で8人のお客さんがのってきました。バスにはいま、何人のお客さんがのっているでしょう。

$$12 \div 3$$

$$12 \div 30$$

$$1.2 \div 3$$

$$12 \div 0.3$$

2.2 調査の対象

鳥取県内の小学校第4学年から第6学年の児童257名を対象とした。各学年の内訳は以下の通りである。

	第4学年	第5学年	第6学年
人数	123	67	67
学校	A, B, C	D, E	F, G

2.3 調査の方法

上述の問題を質問紙形式によって実施した。各学校とも、調査の実施は1999年6月に行われ、調査時間は15分程度であった。

第4学年の児童の認識

3.1 データとその分析

	正答	誤答	無回答
(1)	99 (80.5%)	1 (0.8%)	23 (18.7%)
(2)	10 (8.1%)	40 (32.5%)	73 (59.3%)
(3)	43 (35.0%)	36 (29.3%)	44 (35.8%)
(4)	28 (22.8%)	51 (41.5%)	44 (35.8%)

表1 第4学年の児童の達成度

4年生の5月の段階で、わり算は3年生で学んだ、(整数)÷(整数)=(整数)(被除数>除数)になるものだけであり、(2)~(4)は未習である。そのため、未習の問題は正解が少なくなっている。が、未習事項にもかかわらず、(3)は35%と(2)、(4)に比べ、わりと答えられている。

タイプ	(1) $12 \div 3$	(2) $12 \div 30$	(3) $1.2 \div 3$	(4) $12 \div 0.3$	人数	%
ア	等分除				32	26.02
イ					19	15.45
ウ	等分除		等分除		17	13.82
エ	包含除				11	8.94
オ	等分除		等分除	包含除	8	6.5
カ	等分除			包含除	6	4.88
キ	等分除	等分除	等分除	包含除	5	4.07
ク	等分除	等分除	等分除		4	3.25
ケ	等分除	包含除	等分除	包含除	3	2.44
コ	等分除	等分除			3	2.44
サ			等分除		3	2.44
シ	等分除	包含除	包含除	包含除	2	1.63
ス	包含除		等分除	包含除	2	1.63
セ	包含除	包含除	等分除	包含除	1	0.81
ソ	等分除	包含除	包含除		1	0.81
タ	包含除	等分除	等分除		1	0.81
チ		等分除	等分除		1	0.81
ツ	包含除			包含除	1	0.81
テ	包含除		等分除		1	0.81
ト	等分除		包含除	包含除	1	0.81
ナ			包含除		1	0.81

表2 第4学年の児童の除法のモデル展開

未習事項ということもあり、4問とも正解を書けた児童は少ない。

一番多いのはやはり、(1)だけを解けた児童で、等分除で解いたのは26%、包含除で解いたのは9%である。また、一問も解けなかった児童が15%いる。

さてここで、(1)を見てみると、データを見ると、(1)は等分除を使って解く児童が多く見られる。また、その中でも(個)÷(人)という解答が多い。なぜ、等分除で答える児童が多くなるのか考察していきたい。

3.2 教科書分析

割り算の出てくる3年生の教科書では、導入は、次のようである。

「12個のアメを3人に同じ数ずつ分けます。一人分は何個になるでしょう。」

このあと、同じ数ずつに分ける計算について調べると続いている。

まずは、「3人に分ける」という題目で等分除の学習をする。

(教科書の問題)

- ・ 15個のクッキーを3人に同じ数ずつ分けます。1人分は何個になるでしょう。
- ・ 14cmのテープを同じ長さに二つに切ると、一つ分は何cmになるでしょう。

続いて、「3個ずつ分ける」という題目で、包含除の学習をする。

(教科書の問題)

- ・ 12個のアメを、一人に3個ずつ分けると、何人に分けられるでしょう。
- ・ 14cmのテープを2cmずつに切ると、何本になるでしょう。

この二つの題目内での進行は同じである。そのあと、等分除と包含除は同じ割り算の式で書けることをここで学ぶ。

3.3 考察と示唆

4年生では、割り算のタイプは「包含除」と「等分除」しか出てきていない。

2で述べたが、(1)は等分除で答えた児童が多い(67%)。また特に、単位が、被除数は「個」、除数「人」が多数である。

教科書では、大きな違いは出てきていない。問題は、等分除と包含除を、どちらを先に学習するかであり、指導書では、次のように書かれている。

「わり算を導入するにあたっては、等分除が先か包含除が先かが問題になりますが、教科書では、『わる』ということばが等分割を意味していることも考え合わせて、等分除のほうを先に取り扱い、その後、包含除も同じ割り算の式で表してよいことを分からせるようにしています。」

教科書では、等分除を先に学習するようにしている。導入でも等分除である。このため、割り算は「分ける」というイメージが出来上がっていると思われる。そのため、 $12 \div 3$ を見て、多くの「3人で分ける」という結果になったのではないだろうか。

(2)の $12 \div 30$ が解けなかったのは、(1)と同様に考えたためと思われる。(2)は、(整数)÷(整数)ではあるが、商が整数ではなくなるためであると思われる。問いを見ただけでは、商が整数でなくなることが発見できないため、誤答となったのではないだろうか。

(3)がわりと答えられているのは、被除数が1.2と小数であるのがすぐに分かるため、単位が「個」や「本」ではいけないことが分かるため、被除数を工夫している児童が多い。そのため、被除数を工夫し(1)と同じように等分除で考えると出来たのだろう。

(澤, 横山)

・ 第5学年の児童の認識

第5学年では、(4)のタイプのように除数小数となる除法は未習である。しかし、連続量の概念はあることから、(4)の問題にも取り組むことが可能になる。現に(4)を正答としている児童は、全体の28.4%である。全く手の出せない問題ではないようだ。

そこで、(1)～(4)の各問題との関連を調べていくことにする。

4.1 データとその分析

タイプ	(1) $12 \div 3$	(2) $12 \div 30$	(3) $1.2 \div 3$	(4) $12 \div 0.3$	人数	%
ア	等分除	等分除	等分除	包含除	19	28.36
イ	等分除	等分除	等分除		17	25.37
ウ	等分除		等分除		8	11.94
エ	等分除	等分除	等分除	等分除	5	7.46
オ	等分除				5	7.46
カ	等分除	等分除			4	5.97
キ	等分除		等分除	包含除	2	2.99
ク	等分除	包含除	包含除	等分除	1	1.49
ケ	等分除	包含除	包含除		1	1.49
コ	等分除	包含除	等分除	包含除	1	1.49
サ	包含除	等分除	等分除	包含除	1	1.49
シ	等分除	等分除	等分除	面積	1	1.49
ス	包含除	等分除	等分除		1	1.49

表3 第5学年の児童の除法のモデル展開

<モデル1>

- (1) 12 mのリボンがあります。このリボンを3人で分けると1人何mになるでしょう。
- (2) 12 のジュースがあります。それを3人で分けます。1人分は何 でしょう。
- (3) 0.3 gの塩があります。それを3人で分けると、1人分は何gでしょう。
- (4) 12 mのテープを0.3 mずつ分けると何こ0.3 mのテープがとれるでしょう。

全体の28.3%の児童が、(1)(2)(3)を等分除で、(4)を包含除で解いている。(2)(3)のタイプは包含除では解けないことから、等分除で解く児童が多いという結果になったのだろう。しかし、(1)のタイプは等分除、包含除ともに解くことができるにも関わらず、大多数の児童が等分除で解いている。また、そのなかでも(離散量)÷(離散量)の形が多く見られる。

<モデル2>

- (1) はじめに12 リットルのジュースがありました。これを3人で分けることにしました。1人は何リットルになるでしょう。
- (2) はじめに12 mのリボンがありました。これを30人で分けると1人は何mになるでしょう。
- (3) 1.2 mのひもがあります。これを3人で分けることになりました。1人分は何mでしょう。
- (4) 無解答

25.3%の児童が(1)、(2)、(3)のタイプを等分除で解き、(4)のタイプを無解答としている。(1)、(2)、(3)のタイプは、等分除で解くことができるが、(4)のタイプは等分除では解けないことから、等分除以外の考え方ができず、解答できなかったと思われる。また、除数を、離散量である“人”を使って解答する児童が多く見られる。その例は次のようである。

(4)のタイプについては、未習のため正答率が極めて低い。等分除では解けないため包含除で解く児童が正答者19人中18人にものぼるが、1人だけ面積の考え方で解いている。「面積」は既習であるのにも関わらず、これを用いた解法が極端に少ないことは留意しておきたい。

さらに、データの集計より、全体的に目立つこととして、先にも述べているが、(離散量)÷(離散量)の形が多いということが挙げられる。この(離散量)÷(離散量)の考え方があるために、(2)(4)のタイプで(連続量)の考え方を取り入れなければ問題解決は成されないということに気づきにくかったのではないだろうか。

<モデル3>

- (1) 12こおかしを3こずつ分けると何人に分けれるでしょう。
- (2) 12mのゴムを30cmずつわけます。何本ゴムができるでしょう。
- (3) 1.2のジュースを3人で分けると1人何ℓになるでしょう。
- (4) 12ℓの水を1人に0.3ℓずつわけます。何人に分けれるでしょう。

(2)で「12(m)÷30(cm)」という立式をしようとしている。誤答ではあるが、ここで連続量に目をつけたことで、その後のタイプ(3)(4)を正答に導くことができたのではと推測できる。

<モデル4>

- (1) 子どもが12人遊んでいます。それを1組3人にすると何組できるでしょう。
- (2) 12mのつながあります。30人で分けたら1人何mになるでしょう。
- (3) 1.2のジュースがあります。それを3つのコップに分けると1つ何になるでしょう。
- (4) 12の水があります。0.3がはかれる計量スプーンでわけると何回で分けれるでしょう。

大多数の児童がタイプ(1)を等分除で解く中、唯一、包含除で解いている。(離散量)÷(離散量)の考え方だが、包含除で解いたことで、後のタイプ(2)(4)において(連続量)の考え方が出てきたのではないか。このことから推測することとして、「(離散量)÷(離散量)の等分除」の考え方が定着してしまうことは、除法において、奥行きのない考え方に留まってしまうのではないだろうかということである。例として、「何個、何人、何組」といったことが挙げられ、日常的な行動の1つとしての「分ける」ということが、「除法」であるとしてしまうのだろう。

<モデル5>

- (1) 1万円が12枚あります。3人で分けると1人何枚になるでしょう。
- (2) 無解答
- (3) コーラが1.2リットルあります。3人で分けると1人何デシリットルになるでしょう。
- (4) 無解答

さらに、11.9%の児童が(1),(3)のタイプを等分除で解き、(2),(4)のタイプを無解答としている。(2)のタイプは連続量を用いなければ不相当となるため、連続量を用いる考えが思いつかばず、解答できなかったのではないか。(3)のタイプは式の中に1.2という小数がすでに出てきているために、連続量を用いればよいということに気づき、解答できたと思われる。

また、7.5%の児童が(1)のタイプを等分除で解き、他は無解答としている。連続量を用いることに気づかないために、(離散量)÷(離散量)が可能となる(1)のタイプのみが解答できたと思われる。その例は<モデル6>に示す通りである。

<モデル6>

- (1) 12個のおまんじゅうがあります。それを3人で分けたら、1人何個になるでしょう。
- (2)~(4) 無解答

<モデル7>

- (1) 私は12このドラヤキをもっていました。すると友だちが3人やってきました。1人に何こ

ずつ分けられるでしょう。

(2) 12 のオレンジジュースがあります。クラスのみんな30人で分けると1人分は何になるでしょう。

(3) 2 mのリボンがあります。3人で分けると1人何mになるでしょう。

(4) 面積が12 m²の花だんがあります。その花だんのたては0.3 mです。横は何mでしょう。

(4)について、誤答や無解答が半数を占める中、唯一、面積の考え方で解いている(正答)。既習である「面積」を用いる児童が極端に少ないのは、なぜだろうか。これまで扱われてきた文章問題と関係があるのではないか。また、(離散量)の考え方が多く目立つことも関係しているのではないか。これらのことから、教科書で取り扱われている文章問題を見直し、データとの関連を調べていくことにする。

4.2 教科書分析

除法が初めて導入されるのは、第3学年である。啓林館の3年上の教科書を見てみると、そこでの文章問題は、「1人何個になるか」「何人に分けられるか」といったものが大半で、“わり算”の単元の初めに例題として取り上げられているものも、「1人何こになるか」である。

3年上(啓林館)

○12このあめを、3人に同じ数ずつ分けます。1人分は何こになるでしょう。

さらに、離散量を扱うものも非常に多い。連続量は「長さ」(cm, m)の場面にもみ登場している。

3年上(啓林館)

○14 cmのテープを2 cmずつに切ると何本になるでしょう。

また、この単元の第1章として“分け方とわり算”があり、その構成は、“3人に分ける”“3こずつ分ける”“2つの分け方”“わり算をつかって”となっている。“わり算をつかって”では、割合の例題も出ているが、その扱いは小さい。

3年上(啓林館)

○21 mのロープは、3 mのロープの長さの何倍でしょう。

○シールを、ただしさんは28まい、おとうとは7まいもっています。ただしさんは、おとうとの何倍もっているのでしょうか。

“わり算”の最初の意味付けが、単元の構成要素でもある「同じ数に分ける」「同じ数ずつ分ける」によって、成されているようにも思える。

4年上の教科書では、2桁の“わり算”を課題としているが、例題文の中には、(連続量)が1度も出てきていない。3年下の教科書より“わり算の筆算”が導入されていて、筆算の単元では文章問題が減り、計算練習が多くなる。また、“小数のわり算”でも、文章問題として例題が5つあるが、やはり計算練習が目立つ。

4年下の“小数のかけ算とわり算”における“わり算”の文章問題を見てみると、5問中4問が(連続量)÷(離散量)、1問が(連続量)÷(連続量)となっていて、ここでも離散量の扱いの多さが目立つ。

4年下(啓林館)

○赤いリボンが1.2 m、黄色いリボンが2 mあります。4人で同じように分けると、1人分は、それぞれ何mになるでしょう。

○3の油を5つのびんに同じように分けて入れます。1つのびんに何ずつ入れればよいでしょう。

う。

○7.2 mのリボンを3人で同じように分けます。1人分は何mになるでしょう。

○同じかんづめ6この重さをはかったら3.36kgありました。このかんづめ1この重さは何kgでしょう。

○米が12あります。重さをはかったら、9.6kgありました。この米1の重さは何kgでしょう。

ところで、教科書は、文章問題や計算練習問題で構成要素の大半を占めているのであるが、各単元末に、作問問題が用意されていることを見逃してはならない。3年上の教科書の“わり算”では、次の問題があった。

3年上（啓林館）

○ $15 \div 5$ の式になるもんだいをつくりましょう。

○絵を見て、かけ算やわり算のもんだいを、いろいろつくってみましょう。

3年下（啓林館）

○わり算の筆算のもんだいを、いろいろつくって計算してみましょう。

4年上（啓林館）

○わり算の筆算の問題をつくって計算してみましょう。

4年下（啓林館）

○ほかにも、問題をいろいろつくってみましょう。（小数のかけ算とわり算）

この問題と児童の活動についての考察は、データ分析と教科書分析に通じるものがあると思われる。

次のことは未習の範囲であるが、記しておく。

5年上（啓林館）

（“2.小数とその計算 小数のわり算”より）

○3種類のリボン（2m, 3m, 2.4m）のねだんはどれも480円です。2m入りのリボン1mのねだんと3m入りのリボン1mのねだんはそれぞれ何でしょう。1mのねだんを求める式をことばの式で表しましょう。

この例題の後、次の等分除の問題が取りあげられている。

2.4mで480円のリボン1mのねだんを求める式をかきましょう。

そして、さらに等分除の問題が4問取りあげられている。

0.8mで480円のリボン1mのねだんを求めましょう。

1.5リットル入り300円のジュースがあります。このジュース1リットルのねだんはいくらでしょう。

米が1.2リットルあります。重さをはかったら0.96kgありました。この米1リットルの重さを求める式をかきましょう。

0.7mが0.84kgの鉄のぼう1mのおもさは何kgでしょう。

一方、包含除の問題については、次の2題が取り上げられている。

1.8リットルのしょう油を0.12リットル入りの小さいびんに分けていきます。何本とれるかを求める式をかきましょう。

3.6mのゴムひもを0.45mずつに切ってゴム輪をつくりまます。何本できるでしょう。

その他、演習問題には次のような問題がある。

等分除については

服地を2.4m買って2160円はらいました。この服地1mのねだんはいくらでしょう。

包含除については

6リットルのミルクを0.4リットル入りのびんに分けた時、できるびんの本数を求めましょう。

24cmのテープを5.6cmずつに切って名札をつくります。何本つくれて何cm余るでしょう。

2リットルのしょう油を0.3リットルはいるびんに分けていきます。何本できて何リットル余るでしょう。

25kgのだいずを0.45kgずつふくろにつめます。何ふくろできて何kg余るでしょう。

教科書には演習問題も含めると、等分除、包含除の問題数はほぼ同じである。しかし、それらの主要な問題(上の～)が掲載されているページ数を比べると、等分除が3ページ(カラー)で書かれ、包含除は1ページ(カラーではない)で書かれている。

このことより、児童はこの5年上の教科書において、等分除の印象を包含除より強く持つと思われる。

4.3 考察と示唆

データとその分析より、「(離散量)÷(離散量)の等分除」が“わり算”に定着している可能性があるとのべたが、その後の教科書分析で、明らかになりつつことがある。教科書の“わり算”の取り扱い扱いは、連続量よりも離散量の方が多く登場していて、また、等分除が目立つ。

(1)～(3)を等分除で解いた児童は、除数を離散量である、“人”を使って解答する傾向が強いが、これは、“何人かでわけ”ということが、日常生活の場面でよく出てくるためであると思われる。そのため、除数が小数である(4)において、0.3人で分けることはできないと思い、解答していないのではないか。

また、(1)、(3)を等分除で解いた児童も同様に、除数を“人”を使って解答する場合が多い。児童は(2)を、離散量を30人で分けるとしたかったが、被除数が除数より小さいために問題として成り立たず、解答していないのではないか。連続量を用いることに気づけば、(2)を解答する事ができただろう。

作問問題においては扱いが小さく、実際どのように児童が取り組んでいるのかは気になるところだ。データから考えると、離散量と等分除の組み合わせが目立つことから、教科書の作問問題においても同じ様な展開が見られていたのではないだろうか。

また、日常生活における“わり算”の活用状況にも、関係が見られるのではなかろうか。そこで、「割る」ことの意味を次に調べていくことにする。

広辞苑より

「わる」 事物にひびをいらせてそこから生じるすきまによって区分する意。

1 ある大きさにくたく。さく。

2 二つ以上に分ける。分割する。

3 分け配る。分配する。

：

：

9 割算を行う。除する。

：

13 割引をする。

以上より、日常生活において「割る」=「あるものを、いくつかに分ける」といった経験につながり

やすいのではないかと、ということが考えられる。つまり、離散量と等分除である。データより、被除数が離散量・連続量ともにあてはめて考えることができるのに対して、除数が離散量では対応しきれない場合でも、連続量があてはめられない様子が見える。タイプ(4)の「 $12 \div 0.3$ 」では未習のため、正答率が低いのだが、被除数に連続量をあてはめて考えることで、取り組むことが可能になる。

連続量を用いることでしか表すことができない、除数が小数であるわり算を、この調査の前に学習していれば、未習であった(4)の正答率が上がることはもちろん、連続量を用いる事に慣れ、連続量を用いなければならない(2)や、(3)の正答率もあがったと思われる。

(青山, 松岡)

第6学年の児童の認識

5.1 データとその分析

タイプ	(1) $12 \div 3$	(2) $12 \div 30$	(3) $1.2 \div 3$	(4) $12 \div 0.3$	人数	%
ア	等分除	等分除	等分除	包含除	22	32.84
イ	等分除		等分除	包含除	10	14.93
ウ	等分除	等分除	等分除		9	13.43
エ					4	5.97
オ	等分除		等分除		3	4.48
カ	包含除	等分除	等分除	包含除	2	2.99
キ	速さ	等分除	等分除	包含除	1	1.49
ク	速さ			包含除	1	1.49
ケ	等分除	等分除	速さ	包含除	1	1.49
コ	等分除	割合	速さ	包含除	1	1.49
サ	等分除	等分除	等分除	速さ	1	1.49
シ	等分除	等分除	等分除	割合	1	1.49
ス	等分除	等分除	割合	包含除	1	1.49
セ	等分除			割合	1	1.49
ソ	等分除	割合	等分除	包含除	1	1.49
タ	包含除	割合	割合	包含除	1	1.49
チ		等分除	面積	包含除	1	1.49
ツ	等分除				1	1.49
テ	等分除			包含除	1	1.49
ト	等分除	等分除			1	1.49
ナ	包含除				1	1.49
ニ			等分除	包含除	1	1.49
ヌ		等分除	等分除		1	1.49

* (2), (3) は <包含除> が不適当, (4) は <等分除> が不適当である。

表4 第6学年の児童の除法のモデル展開

*分析 - 1

タイプ	(1)12÷3	(2)12÷30	(3)1.2÷3	(4)12÷0.3	人数	%
ア	等分除	等分除	等分除	包含除	22	32.84
ウ	等分除	等分除	等分除		9	13.43
サ	等分除	等分除	等分除	速さ	1	1.49
シ	等分除	等分除	等分除	割合	1	1.49

表4 - 1

表4 - 1のタイプは(1)で<等分除>を用いたために(2),(3)も同じ考え方で回答することができたと思われる。また,(1)~(3)までを<等分除>を用いて回答した児童が、全体の49.2%(33/67人)を占めたことから、児童の中には「わり算といえば等分除」というイメージが強いと考えられる。(4)では、<等分除>を用いることが不適当なため、<等分除>からの切り替えの有無がポイントだと思われる。

*分析 - 2

タイプ	(1)12÷3	(2)12÷30	(3)1.2÷3	(4)12÷0.3	人数	%
ア	等分除	等分除	等分除	包含除	22	32.84
イ	等分除		等分除	包含除	10	14.93

表4 - 2

アとイの違いは(2)が回答できたかどうかである。(2)12÷30は(整数)÷(整数)だが,(1)と違い商が0.4と小数になるところに戸惑いを感じたと思われる。イに限らず(2)の回答率は65.7%と低かった。

(2)を回答していないほかのタイプは次の通りである。

タイプ	(1)12÷3	(2)12÷30	(3)1.2÷3	(4)12÷0.3	人数	%
オ	等分除		等分除		3	4.48
ク	速さ			包含除	1	1.49
セ	等分除			割合	1	1.49
ツ	等分除				1	1.49
テ	等分除			包含除	1	1.49
ナ	包含除				1	1.49
ヌ		等分除	等分除		1	1.49

表4 - 3

(2)を回答した児童については、モデルが<等分除>,<割合>のみであった。

*分析 - 3

タイプ	(1)12÷3	(2)12÷30	(3)1.2÷3	(4)12÷0.3	人数	%
キ	速さ	等分除	等分除	包含除	1	1.49
ク	速さ			包含除	1	1.49
ケ	等分除	等分除	速さ	包含除	1	1.49
コ	等分除	割合	速さ	包含除	1	1.49
サ	等分除	等分除	等分除	速さ	1	1.49

表4 - 4

回答例の中には、上に挙げたように各問いで〈速さ〉を使ったものもあったが、(2)に関して〈速さ〉を用いた児童は1人もいなかった。

*分析 - 4

タイプ	(1)12÷3	(2)12÷30	(3)1.2÷3	(4)12÷0.3	人数	%
コ	等分除	割合	速さ	包含除	1	1.49
シ	等分除	等分除	等分除	割合	1	1.49
ス	等分除	等分除	割合	包含除	1	1.49
セ	等分除			割合	1	1.49
ソ	等分除	割合	等分除	包含除	1	1.49
タ	包含除	割合	割合	包含除	1	1.49

表4 - 5

各問で〈割合〉を用いた児童も何人かいたが、こちらは分析 - 3 と違い、(1)において割合を用いた児童は1人もいなかった。

以上のようなデータ分析をしたわけだが、次に以下の4つについて教科書分析とあわせて考えていく。

- ・何故、〈等分除〉で答えた児童が多いのか
- ・何故、(2)の回答が、〈等分除〉と〈割合〉に絞られたのか
- ・何故、既習内容であるにもかかわらず、(2)の正答率が格段に低いのか
- ・何故、〈速さ〉を用いた回答が(2)にはまったく見られなかったのか

5.2 教科書分析

5.2.1 何故、〈等分除〉で答えた児童が多いのか

わり算の導入単元を見ると、初めに〈等分除〉による例題が出ている。(啓林館より)

3年・上、わり算

- ・12このあめを、3人に同じ数ずつ分けます。1人分は何こになるでしょう。
- ・15このクッキーを、3人に同じ数ずつ分けます。1人分は何こになるでしょう。
- ・24このいちごを、3人に同じ数ずつ分けると、1人分は何こになるでしょう。
- ・えんぴつ36本を、9人に同じ数ずつ分けると、1人分は何本になるでしょう。
- ・14cmのテープを、同じ長さに2つに切ると、1つ分は何cmになるでしょう。

この後、〈包含除〉の例題も出てくるが、日常生活においても〈等分除〉が使われる機会が多いため、〈等分除〉が先に採り挙げられていると考えられる。そのため、児童のわり算に対するイメージも〈等分除〉の概念が強いと考えられる。

5.2.2 何故、(2)の回答が、〈等分除〉と〈割合〉に絞られたのか

(2)のタイプの例題及び問題(啓林館より)

4年・下、小数のかけ算とわり算

- ・3lの油を5つのびんに同じように分けて入れます。1つのびんに何lずつ入れればよいでしょう。
- ・リボンが2mあります。4人で同じように分けると、1人分はそれぞれ何mになるでしょう。

(以上等分除)

5年・下、割合

- ・5年生125人のうち、運動クラブにはいった人は75人でした。運動クラブの人数は、5年生全体の何倍でしょう。
- ・学校の中庭は500m²で、そのうちの200m²が花だん、残り300m²がしばふになっていま

す。花だんの面積は、中庭全体の何倍でしょう。

- ・定価2000円の手ぶくろを1600円で売ることになりました。定価の何%にしたのでしょうか。(以上割合)

(2)のようなタイプの問題が初めて出てくる単元(わり算)で、例題、練習問題として扱われている文章題は<等分除>のみだった。

割合の単元での文章題には(2)のタイプのもが多く出題されているため、<割合>による回答をする児童もいたと考えられる。

逆に、<速さ>、<面積>に関する単元で(2)のタイプのような文章題は1問も見当たらなかった。

5.2.3 何故、既習内容であるにもかかわらず、(2)の正答率が格段に低いのか

(2)は(整数)÷(整数)=(小数)、(被除数)<(除数)のタイプ

これについては、教科書で用いられている(2)のタイプの文章題が、圧倒的に他のタイプより少ないことが原因と考えられる。事実、わり算を学習し始める3年生から6年生までの教科書で(2)のタイプが用いられている文章題は上に挙げた5題しかなかった。

5.2.4 何故、<速さ>を用いた回答が(2)にはまったく見られなかったのか

<速さ>に関する例題、問題例(啓林館より)

5年・下、単位量あたり-2.速さ・3.速さの問題

- ・高速道路を自動車で走ります。A地点からB地点までの200kmを時速80kmで走ると、何時間かかるでしょう。
- ・学校から駅までの道のり1200mを16分で歩きました。このときの歩く速さは、分速何mといえるでしょう。

((1)のタイプ)

- ・次の速さ、時間、道のりを求めましょう。

ア) 13.5kmを3時間で歩いた人の時速

イ) 時速60kmの自動車が1.2kmの長さの橋を通り過ぎるのにかった時間

((3)のタイプ)

- ・はやとさんは50mを7.2秒で走ります。100mの世界記録は9.84秒です。それぞれ、1秒間あたり何m走ったことになるでしょう。

((4)のタイプ)

<速さ>にだけ注目してみると、(2)のタイプ以外の文章題は全て教科書で用いられていた。

また児童の回答例も、(2)以外の全ての問題で<速さ>による回答が少なくとも1人以上存在する。このことより、児童の回答と教科書の問題例とが、深く関わっていることが考えられる。

5.3 考察と示唆

データ分析と教科書分析を合わせると、児童の回答の特徴は次の2点にまとめられる。

- ・日常生活における経験と児童の回答との関連が密接であること
- ・教科書で扱われている文章題と児童の回答との関連が密接であること

教科書分析 についていえることは、教科書でのわり算の単元で初めて出てきている数学的モデルが<等分除>であるために、児童のわり算に対する<等分除>のイメージが強くなり、「わり算といえば等分除」という概念が確立する傾向が強いと思われる。教科書で先に<等分除>が取り扱われるのは、日常生活においてよく行われる“わる”という活動が<等分除>的な意味を持つからであると指導書に述べられている。

教科書分析 5.2.2~5.2.4でみられるように、それぞれのタイプにおいて、教科書で扱われているモデルは児童の回答でもみられたが、教科書で用いられていないモデルは児童の回答でも一

人もみられなかった。教科書で扱われていないモデルは、通常の授業で取り扱われる可能性も低い。

本来ならば授業で学習した内容が日常生活で応用できることが望ましいが、実状は今回の調査の結果からも分かるように、児童の思考は教科書からあまり発展していないと思われる。

以上のことから日常生活においてあらゆる場面でわり算が活用できるように、教科書、または授業で多種多様な問題取り扱うことが望ましいと考える。例えば、まとめの場において問題作りを多く取り入れることにより、演算の意味理解と適用場面のイメージが広がり「算数のよさ」が得られるので、今回のような調査問題を授業で取り扱うなどの活動を取り入れることが大切なのである。

(梅實, 小原)

．おわりに

本稿においては、児童の有する除法の認識に関して、調査問題全体を通じての各児童の回答の推移を分析することによって、児童の認識の傾向を分析し、また、教科書との比較分析を通じてその指導への示唆を提示することを試みた。

限られえた時間の中での作業であり、先行研究等についての吟味が十分になされなかった。4年次の卒業研究で、このような反省を踏まえ、さらなる研究方法を追究していきたい。

参考文献

溝口達也他. (2000). 児童の有する除法についての認識：除法に関する問題作りによる調査を基に. 鳥取大学教育地域科学部教育実践研究指導センター研究年報, 第9号, pp.1-11.