

アクティブ・ラーニングを活かした 小数の教育に関する基礎的研究

口分田 政史

A basic study on education of decimals utilizing active learning

Masafumi Kumode

要旨

現在、学校現場では、次期学習指導要領施行に向けた新たな動向への対応が迫られている。しかし、算数の学力低下に関する問題は、十分に改善されていないのが実情である。そこで、本研究では、アクティブ・ラーニングにおける検討課題を整理し、子どもの理解が困難であるとされる小数の教育に関して、その問題点と打開策について検討することを目的とした。本稿では、実際に小数を未習である小学校第3学年を対象に認識調査を行った。調査の結果から、小数に関する子どもの認識の特徴が明らかとなり、アクティブ・ラーニングを活かした小数に関する教育の改善点が見出された。

キーワード

小数、アクティブ・ラーニング、子どもの認識、深い学び

I. はじめに

現在、学校現場では、社会の要請から子どもの学力向上が使命となり、現場の教員は、ICT活用やアクティブ・ラーニングの導入など新たな動向への対応が迫られている。実際に、アクティブ・ラーニングを校内の研究主題として掲げる学校は既にいくつか存在する。しかし、その実態は手探りであり、授業に“アクティブ”な活動を取り入れることに指導の重点が置かれ、肝心の“ラーニング”につながない場面を目にすることも多い。この点について、松下（2015）は、「知識（内容）と活動の乖離」が課題であることを指摘している。こうした課題は、「活動あって学びなし」、「活動主義」、「はい回るアク

ティブ・ラーニング」などと指摘されることもある。

また「アクティブ・ラーニング」の用語は、非常に多義的で、概念が成熟していないこともあり、次期学習指導要領では、「主体的・対話的で深い学び」と表現が言い換えられている。守屋（2017）は、「小学校は、昔から子供中心の授業が実践されており、班活動も一般的であるため、取り立ててアクティブ・ラーニングへの新規性は感じにくい」と指摘した上で、小学校ではディープラーニングをより意識する必要があるとしている。そもそも、アクティブ・ラーニングは、大学等の高等教育において、これまで講義形式中心だった教育の改善を目指し導入され、それが初等中等教育へ導入が検討された経緯がある。こうしたことを踏まえると、とりわけ小学校

においては、学力低下阻止につながるアクティブ・ラーニングの内容を具体的に再検討していくことが重要課題であると考えられる。

この学校現場の課題を検討する上で重要となる視点が、「子どもの認識」である。学力低下を阻止する上で、学習活動や内容が子どもの認識に見合ったものでなければならないことは明らかである。例えば、小張（2017）は「グループ活動で提示する課題の内容が重要である」と指摘し、子どもの実態（学力や認識）に応じた課題設定が子どもの学力向上につながる上では欠かせないことを指摘している。また、子どもの認識に見合った教育実践により学力が一定向上した成果は、口分田・渡邊・二澤（2014、2015）などでも示されている。

以上のことから、本研究では、子どもの理解が困難であるとされる小数の教育に焦点を当て、実際に、子どもの認識の実態を探ることから、その問題点を明らかにし、打開策について検討することとする。

II. 小数に関する教育の現状と課題

一般的に、小学校における小数の指導は、計算技術に重点が置かれている。例えば、小数の加法において、検定教科書には「その式でよいわけを説明しましょう」、「計算の仕方を考えましょう」などの発問が記載されており、こうした発問を基とし、主体的・対話的な学習活動が設定される。しかし、授業の後半には、子どもの意見や活動を教師が集約しきれなくなり、「小数点をそろえましょう」といった計算技術（Fig.1）の教え込みによるまとめとなることが多い。

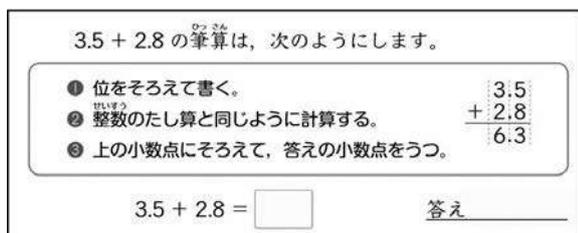


Fig.1 検定教科書における筆算の仕方に関する内容

このような計算技術重視の指導が継続して行われると、子どもは「初めからやり方だけを教えてほ

しい」、「答えが分かればそれで良い」などと感じるようになり、主体的・対話的な学びはもちろん、深い学びとは程遠い学習となる。こうした現状は、学力調査の結果でも示されており、例えば平成29年度全国学力調査 A 問題②の(2)では、小数の加法の計算問題が出題されている (Fig.2)。

$$(2) \quad 10.3 + 4$$

Fig.2 平成29年度全国学力調査 A 問題②の(2)

正答率は79.9%で80%を下回っている。また、近年における同様の問題（末尾の揃わない小数の加法）をみると、平成28年度全国学力調査 A 問題②(2) (4.65+0.5) で77.3%、平成25年度調査全国学力調査 A 問題①(2) (0.75 + 0.9) で71.5%と、いずれも正答率が80%を下回っており、理解が十分とは言えない。つまり、こうした課題は少なくともここ数年改善されていないことが分かる。

この一要因として、計算技術重視の指導では、子どもの深い学びにはつながらないことが考えられる。計算技術を教え込むことで、その場（3年生の段階）ではできるようにはなるものの、その意味を十分に理解していないため、小数の乗法の学習に入ると、新たに登場する計算規則と混同してしまうのである。例えば、小数の乗法の筆算において、小数点の位置を揃えて書いたり、小数点をそのまま下ろしたりするなど、小数の加法・減法における計算規則をそのまま乗法にも適用しようとする高学年の子どもは少なくない。したがって、計算の技術に重点を置いた指導だけでなく、小数の意味・仕組み、また小数の計算の意味をしっかりと理解させることが重要となる。

以上のことから、これらの内容について子どもが日常生活において素地的に持ち合わせている認識を探り、問題の所在とその打開策を検討することとする。

Ⅲ. 小数に関する認識調査

3-1. 認識調査の作成

現在、小数の学習は、小学校第3学年から始まり、その内容は「小数の意味」、「小数の仕組み」、「小数の計算」に分けられる。ここで、小数について未習である子どもが日常生活において実際に触れている小数は、実数としての小数ではなく、連続量そのものであると考えられるため、まず、連続量を観点とした小数の意味に関する問題を作成することとする。また小数の仕組みに関しては、子どもが素地的に判断している小数の大小に焦点を当て問題を作成する。さらに小数の計算については、計算の基本となる加法に焦点を当てる。加法については、2つの量が増えられる条件が重要となるため、連続量の大きさを観点とした問題を作成することとする。

以上のことより、本稿では、小数の意味、小数の大小、小数の加法の3点を調査問題の観点として設定し、問題を作成した。

3-2. 認識調査の実施及び結果の分析

「小数の意味」、「小数の大小」、「小数の計算」に関する内容に焦点を当て、認識調査を行った。調査の詳細及び結果の分析は次のようである。

3-2-1. 対象

公立A小学校3年生26名

3-2-2. 日時

2016年10月17,18日

3-2-3. 場所

学級教室

3-2-4. 方法

質問紙による一斉テスト形式

3-2-5. 内容

- (1) 小数の意味に関する問題
 - (1-1) 小数の意味（数値）に関する問題
 - (1-2) 小数の意味（単位）に関する問題
- (2) 小数の大小に関する問題
 - (2-1) 端数としての小数に関する問題
 - (2-2) 数直線における小数に関する問題

- (2-3) 小数の大小比較に関する問題
- (2-4) 数の順序付けに関する問題
- (3) 小数の計算に関する問題
 - (3-1) 整数の加法に関する問題
 - (3-2) 小数の加法に関する問題

3-2-6. 結果と考察

(1) 小数の意味に関する問題

(1-1) 小数の意味（数値）に関する問題を出題した。調査の観点として、純小数と帯小数を設定した（Fig.3）。

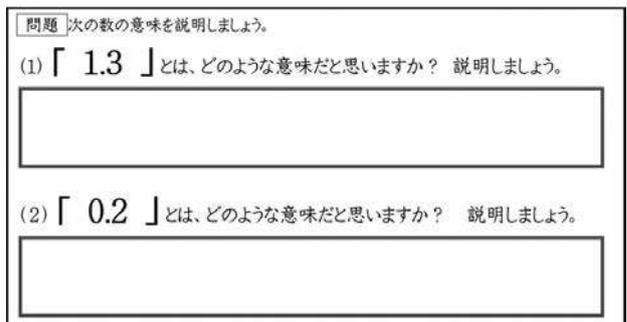


Fig.3 小数の意味（数値）に関する問題

子どもの回答を、小数を捉えている視点により5つに分類（①連続量の単位（Fig.4）、②分数の別表現（Fig.5）、③十進構造（Fig.6）、④端数（Fig.7）、⑤その他）した。

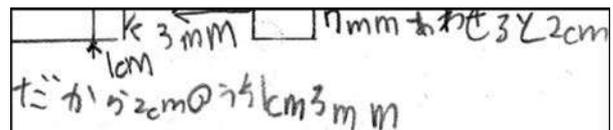


Fig.4 連続量の単位としての捉えがみられる回答（設問1）

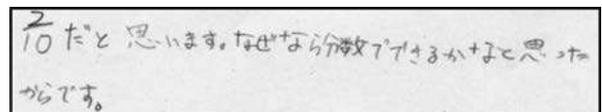


Fig.5 分数の別表現としての捉えがみられる回答（設問2）

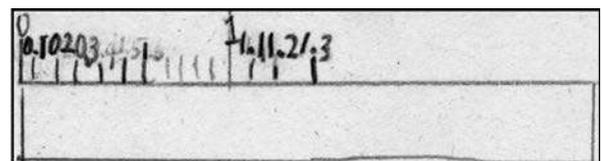


Fig.6 十進構造としての捉えがみられる回答（設問1）

が10に0とはいわずにはほんのすこしだけある数。

Fig.7 端数としての捉えがみられる回答（設問1）

調査の結果、それぞれの回答率は帯小数の問題では、① 18.2%、② 4.5%、③ 4.5%、④ 0.0%、⑤ 72.8%であり、純小数の問題では、① 18.2%、② 4.5%、③ 4.5%、④ 4.5%で、⑤ 68.3%であった（Table.1）。

Table.1 小数の意味（数値）に関する問題の調査結果

	連続量の単位	分数の別表現	十進構造	端数	その他
(1)回答率(%)	18.2	4.5	4.5	0.0	72.8
(2)回答率(%)	18.2	4.5	4.5	4.5	68.3

これらのことより、子どもは日常生活において小数に触れておりその存在を認めているものの、意味を説明する視点は十分には持ち合わせていないことが分かる。しかし中には、小数の意味を連続量の大きさとして捉えている子どもが一定数おり、これらは身体測定などの生活経験によるものと考えられる。

(1-2) 小数の意味（単位）に関する問題を出題した。調査の観点として、連続量（長さ、嵩）を設定し、それぞれの単位が併記された小数（純小数と帯小数）の意味を問う問題を作成した（Fig.8）。

(1) 「 1.2 cm 」とは、どのような意味だと思いますか？説明しましょう。

(2) 「 0.3 cm 」とは、どのような意味だと思いますか？説明しましょう。

(3) 「 1.4L 」とは、どのような意味だと思いますか？説明しましょう。

(4) 「 0.2L 」とは、どのような意味だと思いますか？説明しましょう。

Fig.8 小数の意味（単位）に関する問題

子どもの回答を、小数を捉えている視点により 5

つ分類（①十進構造（Fig.9）、②分数（Fig.10）、③単位換算（Fig.11）、④末尾を整数値と混同（Fig.12）、⑤その他）した。

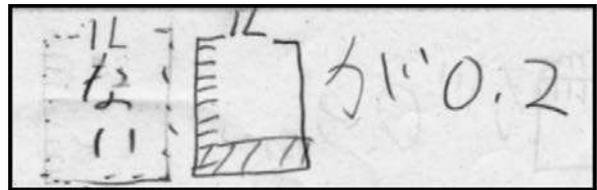


Fig.9 十進構造としての捉えがみられる回答（設問4）

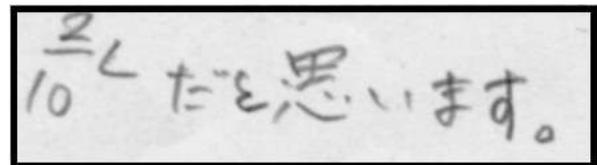


Fig.10 分数の別表現としての捉えがみられる回答（設問4）

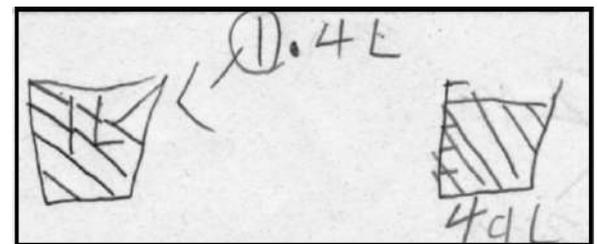


Fig.11 単位換算としての捉えがみられる回答（設問3）

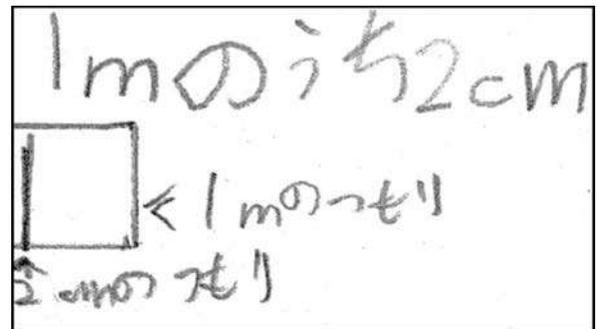


Fig.12 末尾を整数値と混同している捉えがみられる回答（設問1）

調査の結果、帯小数、純小数の正答率は順に、長さ（cm）の問題において、帯小数では、① 4.2%、② 4.2%、③ 0.0%、④ 20.8%、⑤ 70.8%であり、純小数では① 8.3%、② 4.2%、③ 0.0%、④ 25.0%、⑤ 62.5%であった。また嵩（L）の問題において、帯小数では、① 4.2%、② 4.2%、③ 8.3%、④ 16.7%、⑤ 66.6%であり、純小数では① 8.3%、② 4.2%、③ 0.0%、④ 20.8%、⑤ 66.7%であった（Table.2）。

Table.2 小数の意味（単位）に関する問題の調査結果

	十進構造	分数	単位換算	末尾を整数値	その他
設問(1)回答率(%)	4.2	4.2	0.0	20.8	70.8
設問(2)回答率(%)	8.3	4.2	0.0	25.0	62.5
設問(3)回答率(%)	4.2	4.2	8.3	16.7	66.6
設問(4)回答率(%)	8.3	4.2	0.0	20.8	66.7

これらのことより、調査問題（1-1）と比較すると、末尾（小数第一位）を整数値（一の位）と混同する傾向がみられることが分かる。この一要因として、単位のすぐ隣に記される数は、これまでの学習では整数値（一の位）であったことが影響していると考えられる。したがって、小数の導入場面では、小数と整数との関連性に着目させる必要性が示唆される。

(2) 小数の大小に関する問題

(2-1) 端数としての小数に関する問題を出題した。調査の観点として、純小数と帯小数を設定し、小数の大きさを整数値で構成された範囲で判断する問題を作成した（Fig.13）。

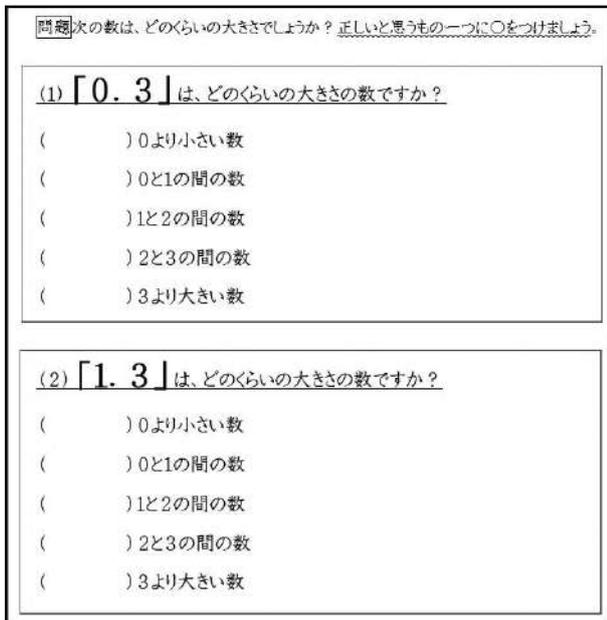


Fig.13 端数としての小数に関する問題

調査の結果、正答率は順に、設問(1)で57.7%、設問(2)で76.9%であった（Table.3）。

Table.3 端数としての小数に関する問題の調査結果

	0より小	0と1	1と2	2と3	3より大
(1)回答率(%)	15.4	57.7	0.0	26.9	0.0
(2)回答率(%)	0.0	7.7	76.9	0.0	15.4

これらのことより、素地的に小数の大きさを端数として捉えている子どもが一定数存在することが分かる。しかし、帯小数と比較して純小数の理解が不十分であることや、純小数を0より小さい数として捉える傾向がみられる。

(2-2) 数直線における小数に関する問題を出題した（Fig.14）。調査（2-1）で純小数を0より小さい数として捉えている子どもの存在が認められたため、数直線には負の数の領域も設定し、調査問題を作成した。また調査の実施にあたっては、数直線の見方と回答の記入方法を理解させるために、まずは全員で練習問題を解き、模範解答を説明した後、本調査を実施した。

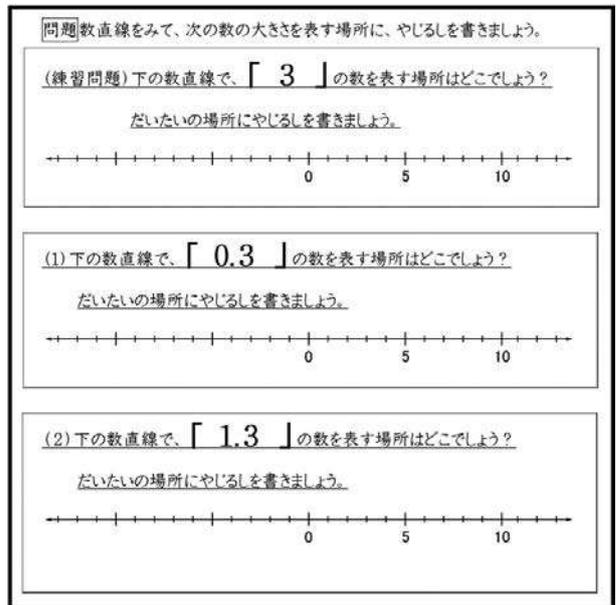


Fig.14 数直線における小数に関する問題

調査の結果、正答率は順に、22.7%、31.8%であった。また誤答の多くは、設問(1)において「-3」を選択した回答（22.7%）、設問(2)において、数直線の左端から1目盛り目と3目盛り目の2か所に矢印を記した回答（13.6%）などであった（Table.4）。

Table.4 数直線における小数に関する問題の調査結果

	0と1の間	1と2の間	2と3の間	-3	左端から 3	その他
(1) 回答率(%)	22.7	9.1	9.1	22.7	9.1	27.3
	1と2の間	2と3の間	3	左端から 「1と3」	13	その他
(2) 回答率(%)	31.8	13.6	13.6	13.6	4.5	22.9

これらのことより、帯小数と比較して純小数の理解が不十分であることが分かる。また、数直線においても純小数を0より小さい数として捉えている傾向がみられる。しかし、練習問題を実施したものの、「目盛りのない所に矢印を記入すること」に困難さを感じている児童が多くいた。そのため、この点を改善して追調査を行う必要がある。

(2-3) 小数の大小比較に関する問題を出題した。調査問題の観点として、純小数同士、純小数と帯小数、帯小数と整数とを比較する問題を作成した (Fig.15)。

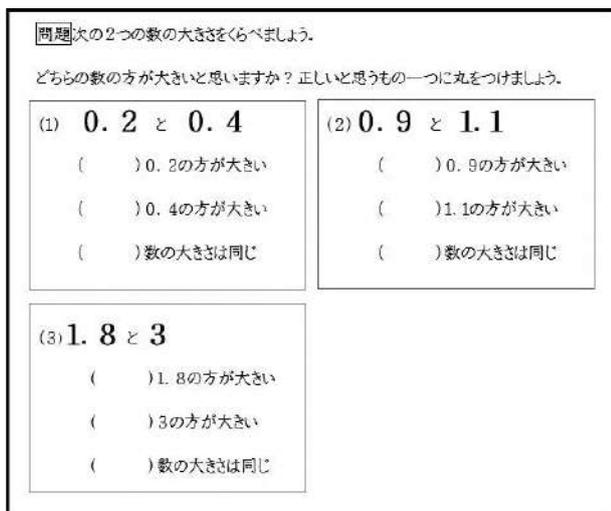


Fig.15 小数の大小比較に関する問題

調査の結果、正答率は順に、96.0%、88.0%、84.0%であった (Table.5)。

Table.5 小数の大小比較に関する問題の調査結果

	正答(%)	誤答(%)
設問(1) (%)	96.0	4.0
設問(2) (%)	88.0	12.0
設問(3) (%)	84.0	16.0

これらのことより、生活経験から素地的に小数の大小を判断する視点を持ち合わせていることが示唆される。この要因としては、身体測定などの日常生活において小数の大小判断を要する場面が多くあり、素朴的に判断を行っていることが考えられる。

(2-4) 数の順序付けに関する問題を出題した。調査の観点として、整数のみ、分数のみ、純小数のみ、複合問題を設定した (Fig.16)。

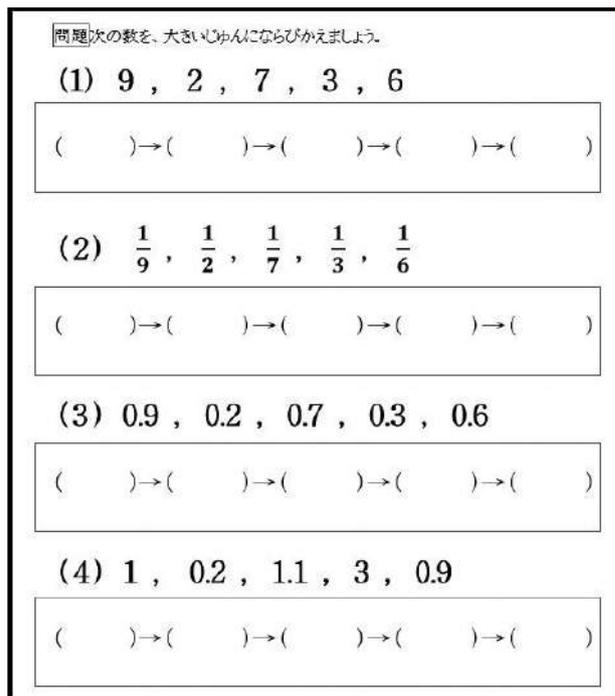


Fig.16 数の順序付けに関する問題

調査の結果、正答率は順に、100.0%、16.0%、96.0%、48.0%であった (Table.6)。

Table.6 数の順序付けに関する問題の調査結果

	正答	誤答
設問(1) (%)	100.0	0.0
設問(2) (%)	16.0	84.0
設問(3) (%)	96.0	4.0
設問(4) (%)	48.0	52.0

設問(2)における誤答(84.0%)は、全て分母の大きい順に数を並べた回答であり、設問(4)における誤答(52.0%)の内、「整数>小数」とした回答は、36.0%であった。これらのことより、検定

教科書では、小数はその導入場面において分数の別表現として扱われているが、そもそも分数の大小判断の理解が不十分であることが分かる。また小数の大小判断に関しては、小数が整数よりも小さいと判断する誤認識がみられることが分かる。これらのことより、分数や整数と小数との関連性に着目させることが重要である。また小数の導入場面においては、分数の別表現として図で10等分を示すだけでなく、再度しっかり実際に連続量を10等分し0.1をつくらせるなどの活動が重要であると考えられる。

(3) 小数の計算に関する問題

(3-1) 整数の加法に関する問題を出題した。

調査問題では、既習の単位を観点とし、(個)+(個)、(L)+(dL)、(cm)+(mm)、(m)+(cm)となる整数の文章問題4問を作成した (Fig.17)。

問題 次の文章問題に答えましょう。

(1) アメを2個もらいました。あとから、さらにアメを3個もらいました。
もらったアメは、全部でいくつでしょう？

(式) _____

答え _____

(2) ジュースが3L入っているパックと、2dL入っているパックがあります。
2つのパック合わせると、ジュースの量は全部でどのくらいでしょう？

(式) _____

答え _____

(3) 4cmのリボンと、3mmのリボンがあります。
2つのリボンを合わせると、リボンの長さは全部でどのくらいでしょう？

(式) _____

答え _____

(4) 5mのリボンと、2cmのリボンがあります。
2つのリボンを合わせると、リボンの長さは全部でどのくらいでしょう？

(式) _____

答え _____

Fig.17 整数の加法に関する問題

子どもの回答を、立式と解答に分けて集計した。また立式に関してその表記方法により、①数のみ (Fig.18)、②数と単位 (Fig.19)、③単位換算 (Fig.20)、④その他の4つに分類した。

(式)

$$3 + 2 =$$

Fig.18 文章中の数をそのまま用いて立式した回答 (設問2)

(式)

$$3L + 2dL =$$

Fig.19 数に単位を併記して立式した回答 (設問2)

(式)

$$30 + 2 =$$

Fig.20 単位換算して立式した回答 (設問2)

また、解答に関して、①数値の和 (Fig.21)、②単位表現 (Fig.22)、③単位換算 (Fig.23)、④その他の4つに分類した。

答え

$$5L$$

Fig.21 文章中の数をそのまま用いて足し合わせた回答 (設問2)

答え

$$3L2dL$$

Fig.22 数と単位を併記した回答 (設問2)

答え

$$32dL$$

Fig.23 単位換算した回答 (設問2)

調査の結果、(個)+(個)の問題では、立式において①96.3%、②0.0%、③0.0%、④3.7%であり、解答において①96.3%、②0.0%、③0.0%、④3.7%であった。(L)+(dL)の問題では、立式において①51.9%、②37.0%、③3.7%、④7.4%であり、解答において①48.1%、②40.7%、③3.7%、④7.5%であった。(cm)+(mm)の問題では、立式において①40.7%、②40.7%、③7.4%、④11.2%であり、

解答において① 37.0%、② 51.9%、③ 3.7%、④ 7.4%であった。(m)+(cm)の問題では、立式において① 44.4%、② 37.0%、③ 3.7%、④ 14.9%であり、解答において① 33.3%、② 51.9%、③ 0.0%、④ 14.8%であった (Table.7,8)。

Table7 整数の加法に関する問題（立式）の調査結果

立式	数のみ	数と単位	単位換算	その他
(1) 回答率(%)	96.3	0.0	0.0	3.7
(2) 回答率(%)	51.9	37.0	3.7	7.4
(3) 回答率(%)	40.7	40.7	7.4	11.2
(4) 回答率(%)	44.4	37.0	3.7	14.9

Table.8 整数の加法に関する問題（解答）の調査結果

解答	数のみ	数と単位	単位換算	その他
(1) 回答率(%)	96.3	0.0	0.0	3.7
(2) 回答率(%)	48.1	40.7	3.7	7.5
(3) 回答率(%)	37.0	51.9	3.7	7.4
(4) 回答率(%)	33.3	51.9	0.0	14.8

このように、文章問題で提示される数をそのまま用いて立式した回答、また提示された数値の和を求めた回答が一定数みられることより、加法において前提となる量の大きさに着目する視点は十分に身に付いていないことが分かる。また、立式により導き出された結果と解答が一致していない回答 (Fig.24) もみられ、具体場面での理解と式による理解とに乖離があることが示唆される。



Fig.24 計算結果と解答の記述が一致していない回答（設問2）

(3-2) 小数の加法に関する問題を出題した。調査問題では、(L)+(dL)、(m)+(cm)となる小数の文章問題2問を作成した (Fig.25)。

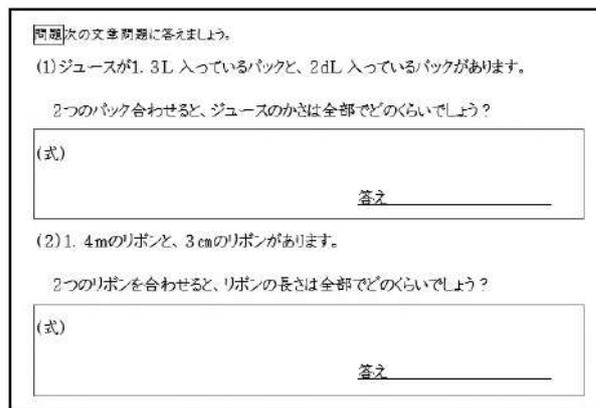


Fig.25 小数の加法に関する問題

子どもの回答を、立式と解答に分けて集計した。それぞれの回答を、(3-1)と同様の観点で分類した。なお、解答における「数値の和」については、小数を未習であるため正答であることは問わず、一の位を足し合わせた結果や、一の位と十分の一の位を足し合わせた結果など、提示された数に着目して導き出された解答であれば、①の回答率に含めた。調査の結果、(L)+(dL)の問題では、立式において、① 29.6%、② 33.3%、③ 7.4%、④ 29.7%であり、解答において① 59.2%、② 14.8%、③ 3.7%、④ 22.3%であった。(m)+(cm)の問題では、立式において、① 25.9%、② 37.0%、③ 0.0%、④ 37.1%であり、解において① 70.4%、② 18.5%、③ 0.0%、④ 11.1%であった (Table.9,10)。

Table.9 小数の加法に関する問題（立式）の調査結果

立式	数のみ	数と単位	単位換算	その他
(1) 回答率(%)	29.6	33.3	7.4	29.7
(2) 回答率(%)	25.9	37.0	0.0	37.1

Table.10 小数の加法に関する問題（解答）の調査結果

解答	数のみ	数と単位	単位換算	その他
(1) 回答率(%)	59.2	14.8	3.7	22.3
(2) 回答率(%)	70.4	18.5	0.0	11.1

これらのことより、(3-1)の調査結果と比較すると、小数の計算ではよりその計算規則に目が向けられる傾向がみられることが分かる。こうした子ども

もの捉えがみられる上に、指導も計算規則に重点が置かれることを考えると、小数の学習では、量の大きさに着目する視点が身に付かず、結果として小数の意味や小数の加法の意味理解が不十分になることが示唆される。

IV. おわりに

本稿では、アクティブ・ラーニングにおける検討課題を整理し、認識調査の分析から小数に関する教育の問題点とその打開策を見出すことを目的とした。まず、小学校におけるアクティブ・ラーニングに関しては、学力低下阻止につながる内容を具体的に再検討することが重要課題であると考えられた。次に、小数に関する教育は、一般的に計算技術に指導の重点が置かれる傾向にあり、本質的な意味理解が不十分であることが示唆された。そこで、実際に、小学校第3学年を対象に認識調査を行った結果、次のことが明らかとなった。

- ・ 小数を学習前の子どもは、小数の意味を漠然と連続量の大きさとして捉える傾向にあるが、連続量の単位が併記されると、整数と小数とを混同する誤認識が増加する。

- ・ 日常生活経験から、小数の大小を素朴的に判断しているが、そこには純小数を0より小さい数と捉える誤認識や整数が小数より大きいと捉える誤認識が含まれる。

- ・ 加法の前提条件となる量の大きさに着目する視点は十分には身に付いておらず、小数が導入されることにより、この傾向がより顕著になる。

このような子どもの認識の特徴を踏まえると、小数の指導では、アクティブ・ラーニングを活かして以下のような学習活動（教育内容）を取り入れることが重要であると考えられる。

まず、小数と整数の関連性について議論させる活動である。小数の仕組みは、整数と同じく十進構造をしているため、この十進構造の指導を丁寧に行う必要がある。さらに整数も小数表現できることに気付かせ、それらの包含関係について考察させることが

重要である。

次に、「0.1」を実際につくらせる活動である。例えば、「0.1L」はLを単位にしてつくられた小数であり、「0.1dL」はdLを単位にしてつくられた小数である。こうした連続量の大きさを意識させるためには、10等分割を図や絵で示し分数の別表現として指導するだけでなく、実際に実験させることが重要である。その際、10等分してもまだ端数となる場合についても議論させ、連続量の性質（連続性）から無限小数を素地的に扱うことも重要な視点となる。

さらに、小数の計算場面では、その計算規則の意味を説明させる活動が重要である。小数の仕組み（十進構造）と連続量の大きさの視点から、単位の大きさが異なる2量の加法について、考察させることが重要である。

以上のような子どもの認識を踏まえたアクティブ・ラーニングを取り入れ、またそれらを的確に評価していくことが、「活動あって学びなし」や「知識（内容）と活動の乖離」を防ぎ、学力低下を阻止する授業実践につながると考えられる。

今後の課題として、まずは認識調査問題を改善し、追調査を行うことが挙げられる。次に、その結果を分析することから問題点と打開策について再検討し、具体的な教材を開発する。これらを踏まえて教育実践を行い、その妥当性と一般性について検証していくことが求められる。

引用・参考文献

- [1] 赤堀也、橋本吉彦、他21名「新版たのしい算数3」、大日本図書、pp.120-135、2014年
- [2] 泉谷一「第Ⅱ章 小数」、横地清『検定外・学力をつける算数教科書第4巻第4学年編』、pp.126-157、2005年
- [3] 口分田政史・渡邊伸樹「小学校第3学年における小数に関する子どもの認識」数学教育学会、『数学教育学会2017年度秋季例会予稿集』、pp.70-72、2017年

- [4] 口分田政史、渡邊伸樹、二澤善紀「小学校における RTMaC 授業研究を活かした速さの教育に関する基礎的研究 その2」、数学教育学会『数学教育学会誌 Vol.55/No.1・2』、PP.21-32、2014年
- [5] 口分田政史、渡邊伸樹、二澤善紀「小学校における RTMaC 授業研究を活かした「比例」の教育に関する基礎的研究」、数学教育学会『数学教育学会誌 Vol.56/No.1・2』、PP.27-40、2015年
- [6] 小谷卓也「幼児教育における“アクティブラーニング”とは」、数学教育学会、『2017年度数学教育学会夏季研究会（関西エリア）予稿集』、pp.22-25、2017年
- [7] 松下佳代「ディープ・アクティブラーニングへの誘い」、松下佳代編著、『ディープ・アクティブラーニング』、pp.11-13、2015年
- [8] 守屋誠司「Active learning の実際と課題」、数学教育学会、『数学教育学会 2017 年度秋季例会予稿集』、pp.34-35、2017年
- [9] 文科省国立教育政策研究所、「平成 29 年度全国学力・学習状況調査報告書」、pp.31-40、2017年
- [10] 小張朝子「協働学習を活かした授業実践」、数学教育学会、『数学教育学会 2017 年度秋季例会予稿集』、pp.42-44、2017年
- [11] 柳本朋子「算数であそぼう 10 - 小数と計算」、岩崎書店、1994年
- [12] 横地清「小学生の思考力 I」三一書房、pp.119-141、1964年
- (くもで まさふみ) 東京未来大学