

日常場面における比の表記についての研究

The investigating about how write of the ratio in daily life

中 川 一 彦*

NAKAGAWA Kazuhiko

要 旨

比は、日常場面においてよく活用されている。例えば、ドレッシングを作るときのサラダ油と酢を混ぜる比や、地図の縮尺などがある。よって、比を日常場面と関連づけて指導を行うことは、大切なことである。そして、ある教科書では、日常場面から「比」を探し出す活動を行う課題が取り扱われている。しかし、いざ「比」を日常から探し出そうとすると、比を表す「 $a:b$ 」の表記を見つけることが困難なのである。これは、日常場面において、比が「 $a:b$ 」という表記だけでなく、言葉や図など様々な表記をしていることが考えられる。そこで、比は日常場面においてどのような表記がされているのかを探り、比を日常と関連づけた指導のあり方について考える手がかりとすることを考えた。

Abstract

A ratio is used us much in our daily life. For example, there are the ratio of mixing salad oil and vinegar when making dressing, and map scale, and so on. Therefore, it is important to teach the ratio in relation to daily life. And, a certain textbook has a task of searching for the ratio from our daily life. But, we are trying to find the ratio from daily life, it is difficult to find the notation " $a:b$ " that expresses the ratio. This is the reason why the ratio is not only expressed by the notation " $a:b$ " but also words, figures, and a variety of ways. So, I am trying investigating how write of the ratio in daily life, and I will be trying think to method of teaching that related the ratio to daily life.

キーワード：算数教育，比，日常生活との関連，数学的な表現方法

keywords：Math education, The ratio, Relationship with daily life, Mathmatical expression method

I. テーマ設定の理由

1. 日常場面で多く用いられている比

算数教育で学習する「比」は日常的に多く活用されている。ドレッシングを作るときのサラダ油と酢を混ぜる比やコーヒー牛乳を作るときの牛乳とコーヒーを混ぜる量の比など、調理をする場面でよく使われている。また、縮尺を「 $1:25000$ 」などのように比で表すことや、『黄金比』という言葉もある。私たちの身のまわりの様々な場面で比はよく活用されているのである。

文部科学省（2018）は、比の指導について次のように述べている。

「比は、日常生活のいろいろな場面で用いられる。例えば、二つの液量を混合したり、二つの長さを組み合わせたりするなど、部分と部分どうしを考察する場面、二つの数量を配分する場面で、数量の関係を比で表現し、等しい比をつくるなどして考察した結果を活用して、課題を解決する。日常生活において、比によって数量の関係を表現している事象を探す活動を通して、比による数量の関係への着目の仕方に親しむことも大切である。」¹⁾

学習指導要領解説においても、比は日常的に多く用いられており、比を日常生活と関連づけて指導することの重要性を示されている。特に、「比によって数量の関係を表現している事象を探す活動を通して」とあるように、日常場面から比を探すような活動が子どもの学びを支えることになっているとも言えよう。

2. 比とは

比は、小学校第6学年の算数の学習内容である。比について学習指導要領解説算数編では、次のように書かれている。

「二つの数量の大きさを比較し、その割合を表す場合に、どちらか一方を基準量とすることなく、簡単な整数などの組を用いて表す方法が比である。第5学年までに、倍や割合に関する指導、分数の指導、比例関係に関する指導などの中で、比の素地を指導してきている。第6学年では、これらの上に、「 $a:b$ 」という比の表し方を指導する。」²⁾

つまり、比とは「 $a:b$ 」のように、ある量 a とある

*大和大学教育学部

平成30年12月12日受理

量bとの割合を「:」の記号を用いて表した表し方のことである。

また、算数の教科書では、比を次のように定義している。(表1)

表1 各教科書における比の定義

出版社	比を定義する部分の文言
東京書籍	2と3の割合を、「:」の記号を使って、2:3と表すことがあります。2:3は「二対三」と読みます。このように表された割合を比といいます。 ³⁾
大日本図書	2と3の割合を、記号「:」を使って、2:3と表すことがあります。2:3は二対三と読みます。このように表した割合を、比といいます。 ⁴⁾
教育出版	2と3の割合を、「:」の記号を使って2:3のように表すことがあります。2:3を、「二対三」とよみます。このように表された割合を比といいます。 ⁵⁾
啓林館	すの量とサラダ油の量の割合を、30:50のように表します。このように表した割合を、すの量とサラダ油の量の比といいます。 ⁶⁾
日本文教出版	2つの量の割合を表すのに、:の記号を使って、2:3のように表すことがあります。2:3は「二対三」とよみます。このような割合の表し方を比といいます。 ⁷⁾
学校図書	酢の量を2としたとき、サラダ油の量が3であることを、「:」の記号を使って、2:3と表します。2:3を「二対三」と読みます。このような表し方を、比といいます。 ⁸⁾

どの教科書も共通して、「比」は「a:b」のように表した割合と定義している。よって、比を学習した子どもたちは、比と言えば、「a:b」という表記の仕方をイメージすることになる。

3. 教科書における「比を探し出す」活動

日常場面から比を探し出す活動の重要性を物語るかのように、いくつかの算数の教科書では、比を探し出す活動を行う課題が取り扱われている。

【日本文教出版】

「身のまわりで比が使われているものを探しましょう。」⁹⁾

【大日本図書】

「身のまわりから比が使われているものをさがしてみましょう。」¹⁰⁾

【啓林館】

「身のまわりから、比が使われているところをみつめましょう。」¹¹⁾

子どもたちは、比を「a:b」のように表された割合」と学習したことから、この課題と出合った子どもたちは、おそらく身のまわりから「a:b」と表記されたものを探し出すであろう。そして、日常では調理に関する場面で比が多く用いられていることから、調味料や清涼飲料などのラベルなどから「a:b」の表記を探し出すことになる。

4. 問題の所在

ところが、意外なことにこの「a:b」と表記された物が日常から見つからないのである。とある小学校教員が、この課題を子どもに取りませようと考え、事前に家庭やスーパーマーケットなどで「a:b」と表記されたものを探したところ、「a:b」と表記されたものを見つけ出すことが非常に困難であったと言う。「有名な某乳酸飲料のラベルで見たことがある」と思ったその教員がそのラベルを見たところ、表記されていたのは「5倍にうすめて15杯分」という言葉であった。日常場面で比を用いることは多くても、「a:b」という表記をしているとは限らないのである。

II. 本研究の目的と方法

1. 本研究の目的

そこで、日常場面において比をどのように表現したり表記したりしているのかについて調査することとした。子どもたちが「比」の比の様々な表記の仕方について事前に知っておくことで、子どもは先述のような教科書の課題に取り組みやすくなるものとする。また、様々な表現・表記をする背景を探ることで、算数の比の学習において、日常と関連づけた指導の足がかりとなるのではないかと考えた。

2. 研究の方法

日常で用いる物の中から、比の考え方をういた表し方をしているものを探し出し、その表記の仕方について調査・分類する。

Ⅲ. 比の表記についての調査

1. 「a : b」

「比」の表記の仕方の一つ目は、「a : b」という表記である。この表記は、小学校の算数の学習で学んだ通りのものである。ただし、日常で「:」の記号を用いた表記の仕方は大きく2通り存在する。

(1) 「(数値) : (数値)」

「:」を用いた表記の一つは、「2 : 3」のように数値を用いて表記したものである。これは、小学校の算数教科書に記載されたとおりである。(図1)

この表記の仕方は、例えば、本品とミルクの比「1 : 3」などのように二つの液体を混ぜる飲み物、「1 : 500000」のように表す地図の縮尺、パソコンのディスプレイの縦横比「16 : 9」などに用いられている。飲み物や地図、ディスプレイなどはどれも子どもの日常場面に存在し、子どもたちが目にしやすく、比で表されたものとして見つけやすいものと言えよう。



図1 「(数値) : (数値)」の表記 (飲み物)

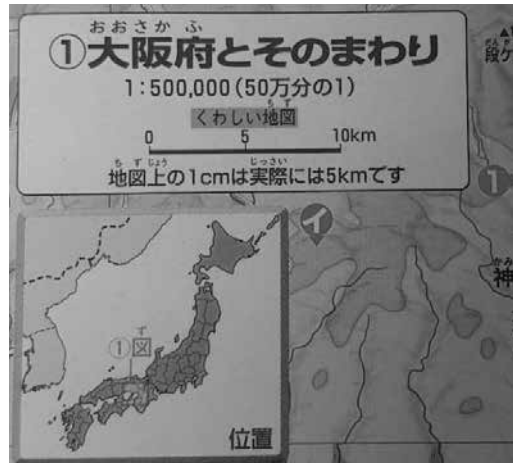


図2 「(数値) : (数値)」の表記 (地図)

(2) 「(文字) : (文字)」

「:」を用いた表記のもう一つは、「本品 : お水」のように、「:」を物と物とを結び付けるために用いているというものである。(図3)

「:」の記号をこのように用いることは、算数では一般的ではない。また、この表記は数量の割合を表したものであるのではないため、数量の比が分かるために、別の図と組み合わせ用いている。

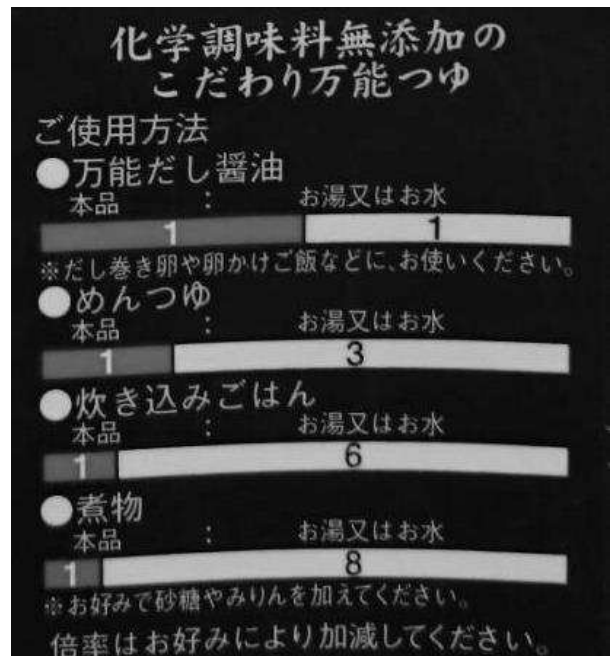


図3 「(文字) : (文字)」の表記

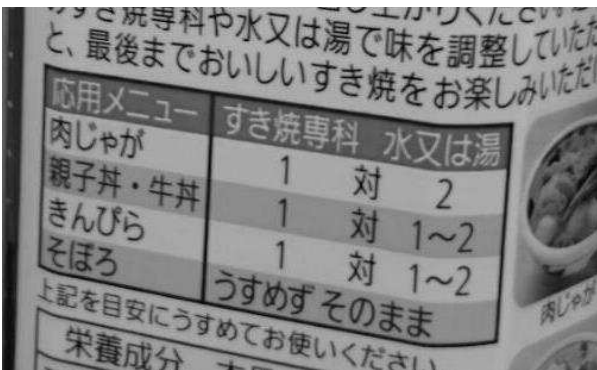


図4 「a対b」の表記

2. 「a対b」

比の表記の仕方の二つ目は、「a対b」のように「:」の代わりに「対」と漢字で表記したものである。(図4) この表記の仕方は、小学校の算数の学習で「2:3」を「二対三」と読むことを学習していることから、子どもたちは「対」を「:」と置き換えて見るのが比較的容易にできよう。よって、子どもたちはこの表記の仕方を「比」と捉えて、日常場面から探し出すことはそれほど難しくはないと考える。

3. 図や絵による表記

比の表記の仕方の三つ目は、絵や図を用いて数値と組み合わせた表記である。(図5)

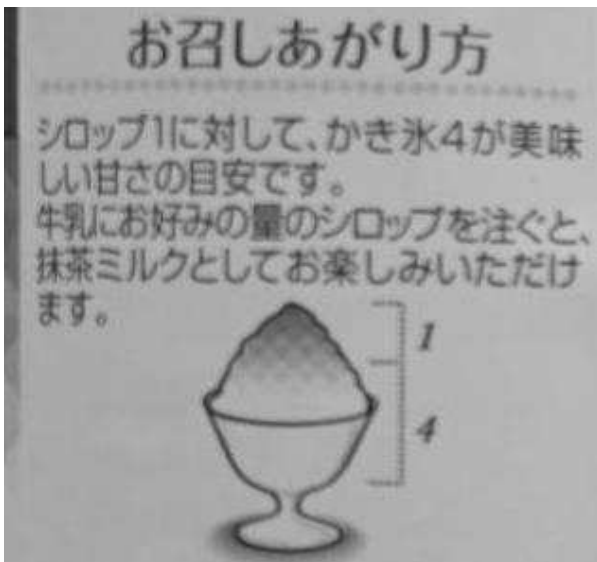


図5 図や絵による表記

この表記の仕方は、小学校の算数で比を学習する際に、数量の比を絵や図に示しながら学習を進めることから、子どもは比に関連した図として捉えることができよう。ただし、ここには「:」という記号や「対」という読み方も表記されていないことから、算数の比の学習において、どれだけ図や具体物を利用しているかによって、子どもたちがこの表記を比として捉えやすくなったり、そうでなかったりするであろう。

4. 表による表記

比の表記の仕方の四つ目は、表による表記である。(図6) 表とは、身のまわりにある数量を分類整理して特徴を捉えやすくするものであり、小学校第2学年での学習事項の一つである。この表記の場合、「:」という記号を用いていないことから、比と表とを結び付けて見ることのできる見方がないと、比の考え方をした表記と捉えることは難しいであろう。

●ご使用方法(うすめる割合)		
お料理	本品	水又はお湯
煮物	1	5~7
丼もの	1	4
鶏もの	1	9
温うどん	1	6
そうめん	1	3
出し巻き卵 (卵3個)	10ml (小さじ2)	45ml (大さじ3)
炊き込みご飯 (米3合)	水加減前に本品75ml(大さじ5)を添加し、その後炊飯器3合の目盛りまで水を入れる	

栄養成分表示(100ml当たり)	
エネルギー	132kcal
たんぱく質	4.8g
脂質	0g
炭水化物	28.1g
食塩相当量	14.7g

図6 表による表記

5. グラフ的な表記

比の表記の仕方の五つ目は、図7のようなグラフ的な表記である。

グラフとは、表と同様に身のまわりにある数量を分類整理して特徴を捉えやすくするものであり、小学校第2学年での学習事項の一つである。図7のグラフの形は、小学校第3学年で学習する「棒グラフ」や第5学年で学習する「帯グラフ」と似たものではあるが、実際の棒グラフや帯グラフの表し方そのものではない。しかし、前述の図5の表記の表し方と似ており、比を表したものと言える。ただし、この表記については、「:」という記号を用いていないことから、比とグラフとを結び付けて見ることのできる見方がないと、子どもが比の考え方をした表記として捉えることは難しいであろう。



図7 グラフ的な表記

6. 言葉による表記

比の表記の仕方の六つ目は、「本商品30mlに対して水150mlでうすめてお召し上がりください。」のような言葉を用いた表記である。(図8)

この表記は、二量を混ぜ合わせて作るときの操作そのものを表している。言葉による表記であることから「:」の記号がなく一見子どもは見つけにくいかもしれないが、

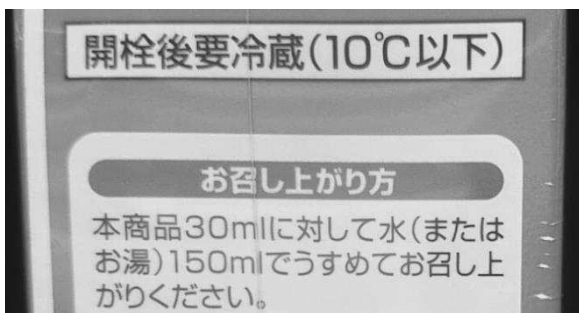


図8 言葉による「比」の表記

「～に対して…」という表現があることから場合によってはこの表記を比として認識して捉えることができるであろう。

7. 「〇倍」を用いた言葉の表記

比の表記の仕方の七つ目は、「5倍にうすめて」「4倍濃縮」のように、「〇倍」という言葉を用いた表記である。(図9, 図10)

これらの表記は、二つの数量が直接示されていないことから、一見すると比の表記と捉えることは難しい。しかし、「5倍にうすめて」の意味を「この商品を1としてそれに対する4の水を混ぜる」と捉えることができた場合、この表記を比の考え方を用いた表記として捉えることができるであろう。ただし、「5倍にうすめる=1:4で混ぜる」という学習を小学校の算数でどれだけ子どもが学習するかが重要な要素となろう。



図9 「〇倍」を用いた表記「〇倍にうすめて」

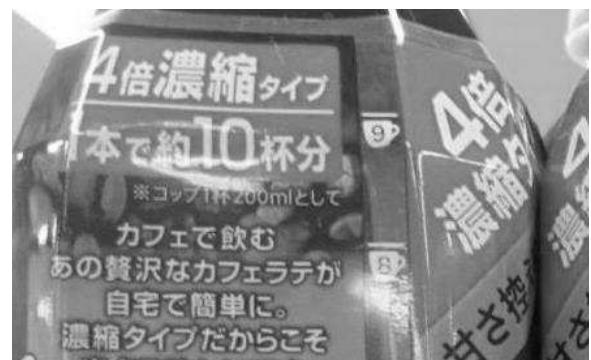


図10 「〇倍」を用いた表記「〇倍濃縮」

8. 「a : b」と他の表記とを組み合わせた表記

日常場面では、上述の1~7のような表記の仕方を単独で用いている場合もあれば、図11や図12のように、「a : b」と絵を組み合わせた表記(図11)や「a : b」と表とを組み合わせた表記(図12)も存在している。このどちらかが「:」の記号を用いていることから、子どもが比の表記として認識して見つけることは容易であろう。



図11 「a : b」と絵を組み合わせた表記



図12 「a : b」と表を組み合わせた表記

IV. 本研究で得た知見と今後の課題

1. 本研究で得た知見

本研究により得た知見は、次の通りである。

比と言えば「a : b」というイメージであるが、比の日常場面における表記の仕方は、記号、数、図や絵、表、グラフ、言葉など、実に多様であることが分かる。特に、このような比の多様な表記の仕方は商品（食品系）に多く、これは消費者の購入意欲の向上や使いやすさ、分かりやすさを目的として、このような様々な形で表記されていることを見受けることができた。このことは、小学校の算数の「比」の学習において、子どもが「比」について理解する際に「:」の記号だけで行うのではなく、日常場面で扱われているような図や絵、表、グラフ、言葉においても行われることが望ましい。なぜなら、記号、数、図や絵、表、グラフ、言葉による表現は、算数教育の特質である数学的な表現方法だからである。

そして、このことは比の学習に限ったことでなく、比の学習が含まれる「C変化と関係」領域のすべての学習及び、「A数と計算」「B図形」「C測定」「Dデータの活用」領域の全ての算数教育において、記号、数、図、表、

グラフ、言葉による表現を常に関連づけながら、算数科の指導が行われることが、子どもが算数を日常場面から見つけ出し、算数のよさを実感したり算数を自ら活用しようとしたりするようになる最も有効な手立てではないかと考える。

2. 今後の課題

今後の課題としては、比について記号、数、式、図、表、グラフ、言葉を自ら関連づけて見たり考えたり表現したりすることができる子どもを育てる比の学習のあり方が挙げられる。そのためには、現在の比の単元における学習内容を見つめ直し、比の単元全体の指導計画を見直す必要がある。日常場面に比が活用されている場面が多くあることから、比を日常と関連づけた授業実践や指導計画がどこまで図ることができるのかについて、探していきたいと考える。

【引用、参考文献】

- 1) 文部科学省(2018)『小学校学習指導要領解説算数編』, 日本文教出版,306
- 2) 文部科学省(2018)『小学校学習指導要領解説算数編』, 日本文教出版,304
- 3) 東京書籍(2015)『新編新しい算数6』,86
- 4) 大日本図書(2015)『新版たのしい算数6』,94
- 5) 教育出版(2015)『小学算数6』,120
- 6) 啓林館(2015)『わくわく算数6』,80
- 7) 日本文教出版(2015)『小学算数6年上』,97
- 8) 学校図書(2015)『みんなと学ぶ小学校算数6年』,116
- 9) 日本文教出版(2015)『小学算数6年上』,102
- 10) 大日本図書(2015)『新版たのしい算数』,102
- 11) 啓林館(2015)『わくわく算数6』,80