



鳥取大学数学教育研究

Tottori Journal for Research in Mathematics Education

ISSN : 1881-6134



6年間を見通した『割合』の学習指導の一貫性
-割合の見方を生み出す教材開発と単元構成を通して-

松下裕之

vol.10, no.4

Aug. 2007

Site URL : <http://www.fed.tottori-u.ac.jp/~mathedu/journal.html>

鳥取大学 数学教育学研究室

はじめに

小学校5年生において、子どもも教員も難しいと捉えている単元に「割合」がある。事実、5年生を担当するとき、子どもたちが抵抗感を抱くのを何度となく経験してきている。その原因は、どこにあるのかを考えてみたい。

割合の考え方は、5年生で初めて導入されるように思われるが、その素地的内容や意味については1年から積み上げられている。そして、2年のかけ算の導入で「倍」が指導され、5年生に至るまでの多くの単元で方法として使われてきている考え方である。しかし、その方法が単元毎で活用され、同じ考え方であると意識されないまま学習が進められてきている。ここに「割合」指導の課題があると考えている。

そこで、本研究の意図は、各学年の各単元で方法として使われてきた「割合」という考え方を抽出し統合することを考えるものである。従って、本単元「割合」の指導においては、「基準量」「比較量」「割合」という言葉や割合等を求める公式を、あるいは、百分率・歩合等の技術的な部分を優先させるのではなく、「上手さ」をどのように定義するのかを議論し、最終的に2量による「倍」での比較によって「上手さ」を定義し、それを「割合」と呼ぶことにするものである(第1時参照)。このような授業展開や、以下に述べる単元構成を図ることによって、1年から始まる素地指導や、各学年での割合の見方・考え方を方法として活用する単元を、「割合」に視点を当てた指導の見直しを図ることをもって、教育課程改善の提言としたい。

研究のねらい

子どもたちが「割合の見方・考え方」そのものを考察の対象にするためには、どのように学習指導を展開したらよいのか。言い換えれば、「割合の見方・考え方」を子どもたち自身でとらえていくためには、どのような問題と出合わせ、その問題とどのように取り組み、そして、どのように学習集団の中で考察をしていくのか、ということ、本教材を通して考えていきたい。そして、教育課程に向けて新たな提言をしたいと考える。

例えば、2量をどのように比較していくかという点について、子どもたちの多くは先ず和や差で考える。また、その2量の大きさがある程度の差をもつとき、子どもたちは倍(比)でとらえることは、今までの自分の実践を通して感じてきたことである。つまり、割合の見方や考え方につながるような2量の設定を検討する必要があると考える。

第5学年の「割合」の単元は、今までの学習で身につけた2量の比べ方を子どもたちに改めて意識づけ、割合の見方・考え方として数学的に子どもたちの中に位置づけていく単元になるのではないかと考えた。

したがって、本研究は、第5学年の「割合」の単元の指導を通して、次の二点を研究の視点として進めていくものとする。

研究の視点

視点1； 「割合」の考え方を意識づける過程を重視した指導とそのための単元構成をすること。

視点2； 「割合」の考え方が用いられる教育内容を洗い出し、特にかけ算やわり算の単元を「割合」の考え方から見直すことで、指導の一貫を図ること。(教育課程への提言)

・研究の内容

1 研究の方法

(1) 視点1について

1) 「割合」の考え方を対象化していく方法

割合そのものの考え方について検討し、それを統合していく単元構成の工夫

従来、割合の和や積を使って解決を図る問題場面は、百分率や割合のグラフを学習した後にその応用として位置づけられていることが多い。ここでは、単元構成そのものを検討し、再構成するものである。

導入場面の工夫

一般に、基準量と比較量が予め設定され、比較する方法を考える問題場面が導入として扱われている実践事例が多い。しかし、比較する方法は多様であり、その方法を検討する過程こそ、割合の見方や考え方が用いられるのである。そして、いくつかの量を見比べるときに割合の考え方がよりよく機能するためには、単元の中で割合の考え方が子どもたちから引き出される問題場面を設定する必要がある。そこで、問題解決において割合の見方が生まれるような問題場面の設定を考えた。

2) 割合の考え方を意識化し、従来の見方と統合されたかどうかの検証方法

ここでは、「割合を使って」の学習における児童の様相（特に数直線における様相）をもって検証していく。

割合の見方についての検証

「部分と部分」、「部分と全体」のいずれにせよ、2量をとらえて数直線に書き表せれば、割合の見方がとらえられたといえるかどうか。

統合された割合の見方についての検証

全体を割合の和や積でもとめ、「部分と全体」の2量をとらえて数直線に書き表せれば、統合されているととらえられるかどうか。

(2) 視点2について

1) 「割合」の考え方が方法として使われている単元を洗い出す。

2) 「割合」の考え方を意識した指導のあり方を系統的に見直す。その際、数直線を一つの道具として用いる。

2 実践事例

(1) 単元構成

1) 単元構成の工夫 全13時間

第1次 割合 5時間

第1時 比べ方を考えよう

同種の量の割合では、なぜ2量の間係をとらえ、比較量と基準量で割るとよいのか考える。(手続きの意図の理解)

第2時 シュート率、定員と比べて希望数の多さなど割合で比較する

割合を求める。(全体と部分、部分と部分の割合)

第3時 数直線に関係を表して、比較量や基準量を求める

第4時 割合を使って(割合の和)

- 第5時 割合を使って（割合の積）
- 第4次 割合のグラフと百分率 5時間
- 第1時 割合をグラフで表そう（円グラフ）
- 第2時 百分率の導入（円グラフに表すことを通して、なぜ100%で考えるのか）
小数倍と百分率の関係を考える。
- 第3時 百分率に表し、円グラフや帯グラフに書き表そう
- 第4時 百分率で表した問題
- 第5時 割合に関する作問
- 第3次 身近な割合 2時間
- 第1時 身の回りにあるいろいろな割合を探そう（歩合や百分率を広告などから）
- 第2時 身の回りにあるいろいろな割合のグラフを探したり、調べた資料を割合のグラフに表したりしよう
- 第4時 まとめ 1時間
- 第1時 学習のたしかめをしよう

2) 導入場面の工夫 ~第1時 比べ方を考えよう~

従来の指導における問題点

導入時における従来の指導の中には、次のようなものがみられる。

3チームでバスケットボールの練習をしました。だれが一番うまいでしょうか。

	シュートした回数	成功した回数
Aチーム	10	8
Bチーム	10	6
Cチーム	8	6

「それぞれのチームは、シュートした回数をもとに成功した回数が何倍にあたるでしょうか。」と発問すると、「Aチームは、 $8 \div 10 = 0.8$ （倍）」と答える。続いて「シュートした数を1とみると成功した回数は0.8にあたります。このようにもとにする量を1とみて比べる量がどれだけになっているかを表す量を割合といいます」と用語「割合」を指導する。一方で、もとにしている量は同じでもその数の大きさが異なるBについても「 $6 \div 10 = 0.6$ （倍）」とその割合が求められ、成功した割合の多いAチームの方がシュートが「うまい」となる。さらにもとにする量の大きさが異なるCチームの場合も同様にして「 $6 \div 8 = 0.75$ （倍）」となり、最終的に「うまい」チームの順位が決定される。

この問いの展開から指導される内容は、「もとにする大きさの異なる二組の数量関係を比較する場合には、それぞれの数量関係を倍で把握し、その倍で表された数値で比較することであり、「割合で比べるとは倍を求めて比べること」が前提として指導されることである。

しかしながら子どもたちには、なぜ倍を求めて比較しなければならないのかわからない。もとにする量を1とみて何倍かを求めた数値（＝測定値）で比較できることが、この展開からでは理解できないように感じる。何倍かを求める方法が難しいのではなく、「もとにする数の大きさが異なっているにもかかわらず、それぞれを1とみて測定した結果で比較してよい」という理由が子どもたちには理解されないと推測される。

授業構成について

第1時では、次の点を考慮して授業構成を行った。

- ・子ども自身がどんな数量に着目し、どのような方法で比較したのか多様な考えが生まれるようにする。そのために教師は最初から項目が入った表を問題として提示するのではなく、シュートの結果のみを記した表を提示したい。
- ・割合の考え方と既習の比べ方と検討することを通して、割合の見方はシュートの「うまさ」を説明するのにうまく説明ができると感じられる授業を展開する。その際、比較するには1量により「うまい・うまくない」を判断するより、2量に着目する方が「納得できる、説明しやすい」と感じられるような展開にしたい。
- ・比較の仕方によって順位が変わっていくように数値の設定を工夫する。順位の見方が比較の方法によって変わること気づかせ、矛盾点を追求しながら「割合」の見方のよさに気づかせたい。
- ・2量に着目し割合の考え方で比較する際、基準量に対して比較量が0.5になるようなチームを設定する。シュート数（基準量）1に対する成功数（比較量）0.5は子どもたちに成功した割合を感じ取らせる拠り所になると考える。0.5を起点にしてその大小でシュートのうまいチームが決定できることに気づかせたい。

第1時で子どもたちに提示した問題は以下の通りである。

問題 バasketボールの試合をしました。下の表は、試合でのシュートの記録です。シュートのうまいチームは、どのチームでしょう。シュートのうまい順にいいましよう。

チーム	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A	×	○	○	○	○	×	○	×	○	○										
B	○	×	×	○	○	○	○	○	×	○	○	×								
C	○	×	○	×	○	○	×	×	×	○	×	○	×	○	○					
D	×	○	×	○	○	×	○	×												
E	○	×	×	×	○	○	×	○	×	×	×	×	○	×	○	○	×	×	○	○

3) いろいろな比較方法を検討する過程を重視する児童の様相

成功数に着目して決定する児童

S1 成功数の1量だけに着目し、成功の数の大小で順位を決定している。 [シュートの成功した数の多い順]

S2 この方法では「多く入った」チームはよくわかるが、「よく入った」チームはわからない。

S3 シュート数が違うにもかかわらず、BとCが同じ順位になり納得できない。

チーム	成功した数
A	7
B	8
C	8
D	4
E	9

失敗数に着目して決定する児童

- S4 失敗数の1量だけに着目し、失敗の数の大小で順位を決定している。
- S5 成功数で見たとき4位であったAが一番うまくなる。
- S6 1位だったEチームが最下位になること。
- S7 シュート数が違うのにBとDが同じ順位になるのはおかしい。

〔シュートの失敗した数に注目〕

チーム	失敗した数
A	3
B	4
C	7
D	4
E	1 1

同順位が発生した場合、シュートした回数にも着目して決定する児童

(話し合いの様子)

- C1: Bは12回までで8回成功させていて、Cは15回までで8回成功させているので、Bが上だと思う。
- T1: 成功した数だけでなく、シュートの数にも注目したんだね。
成功した数は9回ということで、Eチームが一番うまいということがいいね。

〔シュートの成功した数の多い順〕

チーム	成功した数
A	7
B	8
C	8
D	4
E	9

C2: なんか違う。

C3: Eチームは成功した回数が一番多いけど、20回投げて9回だから、多く投げてあんまり成功していないから、そこがあんまりうまくない感じがする。

C4: Aチームは10回でシュートが7回も決まっているから、Aチームの方が順位は上だと思う。Eは20回で9回の成功で半分も入れていない。Aは半分以上入っている。

〔シュートの成功した数の多い順〕

チーム	シュートした数	成功した数
A	10	7
B	12	8
C	15	8
D	8	4
E	20	9

T2: 大事なことは、成功した数で注目すると確かに順位は決められるけど、最終的な順位を決めるときにはシュートの数にも注目して決めているということがわかったね。
でもなんか納得できない部分もあるということだね。

- ・成功数とシュート数の2量で見えていくと順位がきちんと決定できる。
- ・「うまい」の説明は、2量に着目するとEチームが1位ということが納得できなくなる。しかし、シュート数が違うためどのようにみていいのか分からないという子どもが現れる。

2量に着目しながら決定する児童（成功数 - 失敗数）

（話し合いの様子）

S8：成功した数と失敗した数に注目して調べました。成功した数から失敗した数を引いてみると差がそれぞれ4、4、1、0。Eは引けなくて困ったけど引けないので最後にした。

S9：成功した数に注目した順位と、失敗した数に注目した順位がばらばらになっているから両方をみようと思った。

T：2つの量で見ていくとよく比べられるので

はないかということで、成功した数と失敗した数の両方に注目したんだね。でも、困っているところもあったよね。

S10：Eの9 - 11のところですよ。

〔シュートの成功数と失敗数の差〕

チーム	成功した数	失敗した数	差
A	7	3	4
B	8	4	4
C	8	7	1
D	4	4	0
E	9	11	?

- ・成功数だけ、失敗数だけで決める つまり1量だけで決めると順位は逆転することに気づき2量の差で見えていこうとしている。
- ・差が求められない場合は都合が悪く、順位を決める方法としては子どもたちに疑問が残った。

2量に着目しながら決定する児童（シュート数をそろえて成功数で比較）

チーム	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A	×	○	○	○	○	×	○	×	○	○										
B	○	×	×	○	○	○	○	○	×	○	○	×								
C	○	×	○	×	○	○	×	×	×	○	×	○	×	○	○					
D	×	○	×	○	○	×	○	×												
E	○	×	×	×	○	○	×	○	×	×	×	×	○	×	○	○	×	×	○	○

（話し合いの様子）

C5：わたしは始めにこの表を見たときにA、B、C、Eは（シュート数が）8回以上で続いているけど、Dは8回で終わっているのシュート8回までの記録で比べることにしました。だから、順位は1位はBで、2位がAで、3位がCとDとEです。

T3：なんで8回までで区切ったの。

C6：シュートした回数が違うと成功した数も違って来るからだと思う。

T4：逆にシュートした回数がちがうとなかなか成功した回数で決めにくいということだね。だからシュートの回数をそろえたということだね。順位はこれでいい。

C7：8回までで決めるとまだ先の方に入っているチームもあるので、まだそれでは決められない。

C8：それではもう少し先でがんばっているチームが「ばあ」になる。

〔シュート数をそろえて

成功した多い順〕

チーム	シュートした数	成功した数
A	8	5
B	8	6
C	8	4
D	8	4
E	8	4

C9：そのあとがんばっていることをぬきにしてしまうかもしれない

T5：Cチームはこの後がんばって4回入れているのに「ばあ」になる。つまり、「4回成功した分が入れてもらえない」ことになる。

でもSさんの順位の決め方でいいところは、2つの量に注目したことと、シュートの回数が違うとうまく決められないから、8回で合わせたところがいいところだね。

- ・シュートした回数と成功した回数の2量に着目し順位を決定しようとするが、シュートした回数が違うために比較ができない。一方の数量をそろえると他方の数量で比較することができる、という考え方に気づかせることができた。
- ・その一方で、8回で区切って回数を減らすということは、子どもの言葉を借りれば「もう少し先のがんばりがばあになる。」というように、実際の回数をきちんと順位に反映させることが大切であるという取り決めが確認できた。
- ・逆に、同じように回数を増やすといったやり方は、不確定な要素を含んでおり、子どもの言葉は借りれば「先のことはわからない。」といったことになる。きちんと現象として残っているものをシュートのうまさ反映させるべきであるという取り決めも確認できた。
- ・しかし、他方をそろえるといった方法をどのようにしたらいいか、子どもたちの疑問として残った。

2量に着目しながら決定する児童（シュート数に対する成功数の割合）

（話し合いの様子）

C10：ぼくは、何本中何本入るかという方法で決めました。

Aチームは10本中7本入りました。Bチームは12本中8本入りました。Cチームは15本中8本入りました。Dチームは8本中4本入りました。

Eチームは21本中9本入りました。この数を全部分数にしました。この分数を小数にしました。割り切れないのは四捨五入

して1/100の位までにしました。答えは小数の大きい順に決めました。だから、順位はA、B、C、D、Eの順になります。

T6：Tさんは何の数と何の数に注目したのかな。

C11：シュートした数と入った数（成功した数）です。

T7：よく分かっていない人がいるようだから確認してみようか。

（分数の分子を指しながら）7，8，8，4，9は何の数。

C12：シュートが入った数（成功した数）です。

T8：（分数の分母を指しながら）10，12，15，8，20は何の数。

C13：シュートした数です。

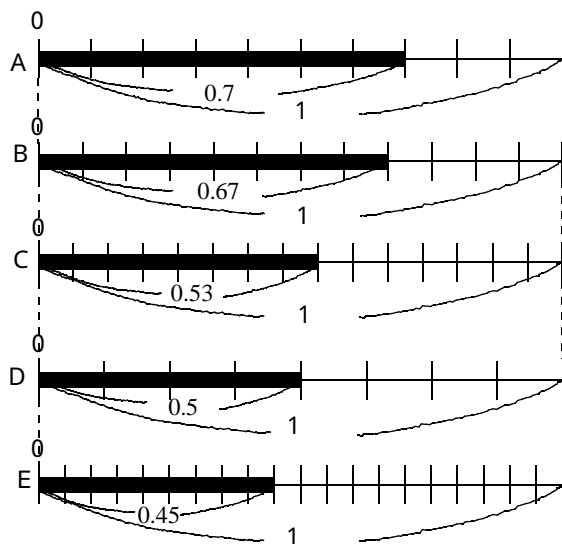
〔シュート数と成功した数の2量で〕

チーム	シュートした数	成功した数	分数	小数
A	10	7	7/10	0.7
B	12	8	8/12	0.67
C	15	8	8/15	0.53
D	8	4	4/8	0.5
E	20	9	9/20	0.45

4) 2量に着目し割合で比較するよさの検証

児童の様相から

T 児や O 児の線分図を取り上げて、シュートした回数をもとにすると入った数の割合は 0.5 になることについて話し合っていた。



チーム	入った数	シュートした数	割合
A	7	10	$\frac{7}{10} = 0.7$
B	8	12	$\frac{8}{12} = 0.66\dots$
C	8	15	$\frac{8}{15} = 0.53\dots$
D	4	8	$\frac{4}{8} = 0.5$
E	9	20	$\frac{9}{20} = 0.45$

T9: ちなみに、0.5 ってどういう意味なんだろうね。成功した数とシュートした数を計算すると 0.5 になるっていうけど、0.5 ってどういう意味なんだ。

C14: 半分

C15: 1 の半分

C16: 半分は成功しているの意味。

T10: じゃあ、小数を見て半分も成功していないのはどこ。半分以上成功しているのはどこ。

C17: 0.5 より大きい A と B と C は半分以上入っている。

C18: 逆に 0.5 より小さい E は半分も入っていない。

T11: だから小数の大きさに決められそうというんだね。

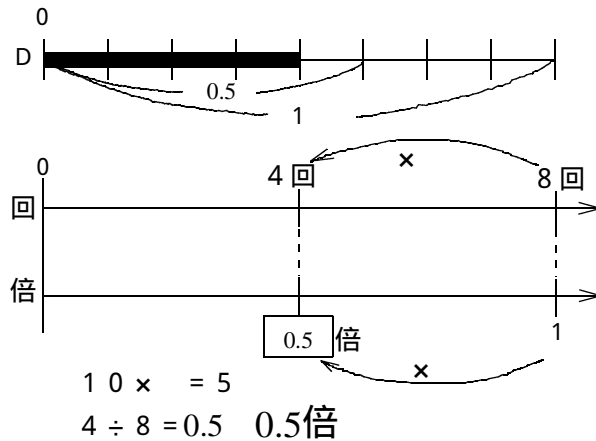
今日の勉強で分かったことは、1 つの量に注目しても順位を決めることができるけど、2 つの量に注目するとちゃんと順位を決めることができるよということだね。

その後、T 児や O 児の線分図や表を取り上げて、用語「割合」を教えた。シュートした回数をもとにすると、入った数の割合は 0.5 になることを導いていった。O 児の考えた線分図と対応させながら、「シュートした回数をもとにした時、つまり、1 と見たときに入った数がいくつになるか」という割合の意味を確認することになる。

数直線を活用して

本単元のねらいは、対比する 2 量を、基準量を 1 とみたとき、比較量がそのどれだけの割合に当たるかという見方でとらえられるようにすることである。その数量関係を把握する上で数直線の活用が有効であると考えた。数直線を描くことにより、基準量・比較量・割合の関係を視覚的にとらえることができる。

AからEまでの「シュートのうまさ」を数直線で表した。
(Dチームの場合)



この数直線から、Dチームは「シュート数8回を1と見たとき、成功数4回は0.5にあたる大きさになる」ということがわかる。また、Eチームは「シュート数を1と見たとき、成功数は0.45に当たる大きさになる」ということがわかる。この「1とみる」見方を割合の見方ということを知らせると、数直線を活用しながら学習を進めてきた本学級の子どもたちにとってさほど難しさや抵抗は感じてはいないように見受けられた。

授業後の児童の感想と考察

- 今日の学習でいろいろなくらべ方がありました。友達によって順位がちがうのは、入った数だけ見たり、失敗した数だけ見たり、入った数とシュートした数の両方を見たりするからだと思った。わたしは、今日の学習で両方見ていく方がいいなあと思いました。
- いろいろな方法があると思いました。でも、成功した回数とシュートした回数を両方見ないといけないと思います。1つだけ見るとうまく比べられない時があると思います。両方見るといいなと思ったし、分数の意味がわかりました。明日、もう少し学習したいです。
- (最初は)なかなか分からなかったけど、もとにする量1をはっきりさせて、2つの量をくらべて計算すると、この勉強はかんたんだなということを知って、これからももとにする量1をはっきりさせて計算していきたい。
- もとにする量をはっきりさせて、2つの量を比べることがよくわかりました。練習問題をすると、とても簡単にできました。だから、これからは1を問題にはっきりさせて、忘れたときは $4 \div 8 = 0.5$ を思い出してやってみたいです。

今日の学習で、いろいろなくらべ方がありました。友達によって、順位がちがうのは、入った数だけ見たり、失敗した数だけ見たり、両方の数を見たりするからだと思います。僕は今日の学習で、両方見る方がいいなと思いました。

今日の学習で、順位が人によってちがうなと思いました。成功した数でみるのか、失敗した数でみるのか、ちがうかなと思いました。先生のやり方は全部を見るのがいいなと思いました。明日もう少し練習したいです。

なかなか分からなかったけど、もとにする量1をはっきりさせて、2つの量をくらべて計算すると、このべんきょうはかんたんだなということを知って、これからももとにする量1をはっきりさせて計算していきたい。

もとにする量1をはっきりさせて、2つの量をくらべてみよう。
上のようないことがわかって、練習問題をすると、とてもかんたんにできました。なので、これから1を問題にはっきりさせて、忘れた時は $4 \div 8 = 0.5$ を思い出してや、てみたいですよ。

子どもたちは、様々な比較の方法を検討する中で、「シュート数」と「成功数」の2量に着目し、言葉にしないまでも「基準量」や「比較量」となるものを設定し、割合を使わないとシュートの「うまさ」が決められないと感じるようになる。

これがまさに割合の考え方を生み出していくことにつながると考えた。子どもたちの感想を見ると、「順位がちがうのは、入った数だけ見たり、失敗した数だけ見たり、入った数とシュートした数の両方を見たりするからだと思った。わたしは、今日の学習で両方見ていく方がいいなあと思いました。」「(最初は)なかなか分からなかったけど、もとにする量1をはっきりさせて、2つの量をくらべて計算すると、この勉強はかんたんなんだということを知って、これからはもとにする量1をはっきりさせて計算していきたい。」といった反応が見られた。

「なぜ割合の見方でものを比較していくのか」「なぜ割合の見方や考え方を考察の対象としていくのか」ということを子どもたちが意識して追求することが、ここでの対象化と考える。そのためには、「差などの既習の比べ方」と「倍・比の見方・考え方」を対比することを通して、割合でみていくことの有効性や必要性を感じる学習を単元の中に設定することがやはり大切であると考え。本時の学習がうまく機能すれば、その後の学習においても割合を用いることの価値を子どもたちは実感しながら、さらに割合の見方は深まっていくものと考え。

当然、そこには基準量と比較量の2量に着目して、割合で比べるには基準にする量を「1とみる」ことの大切さを意識した活動を期待していくことができる。

(2) 割合の見方・考え方を統合していくための指導について

- 第4時 割合を使って(割合の和) -

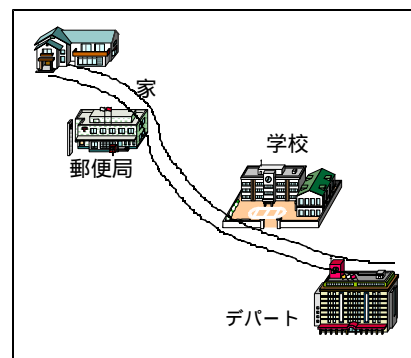
「割合を使って」という学習は、単元の終末に位置づけられる実践が多い。第1次・第4時に位置づけた意図は以下の通りである。

- ・第1次の第1時(導入)の学習が機能したかどうかを検証する学習を位置づける。また、割合の見方・考え方が問題解決の中で実際に活用されるかを検証する。
- ・「割合を使って」つまり実際に割合の見方、考え方で考察する学習を単元の初めの方に位置づけ、割合の考え方を統合していく中で、さらにその見方・考え方が深まっていけば割合の見方・考え方に対する抵抗が少なくなるかどうかを検証する。

1) 授業構成について

(本時の問題)

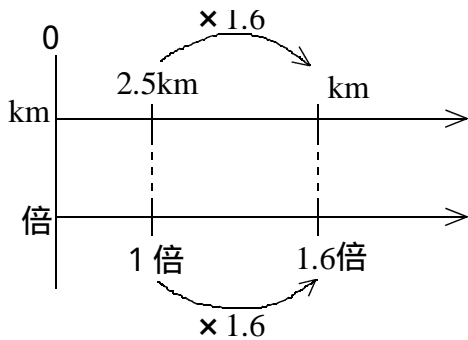
ちなつさんは、家から郵便局、学校をってデパートに行きました。家から郵便局までの道のりは、2.5kmです。郵便局から学校までの道のり、学校からデパートまでの道のりは、それぞれ家から郵便局までの道のりの1.6倍、0.4倍です。家からデパートまでの道のりは何kmでしょう。



- ・割合の和を実感させるために、部分の割合を2段階の問題から3段階の問題とした。全体の割合を割合の和によって先に求めれば簡単に求められるというよさに気づかせることができると考えた。

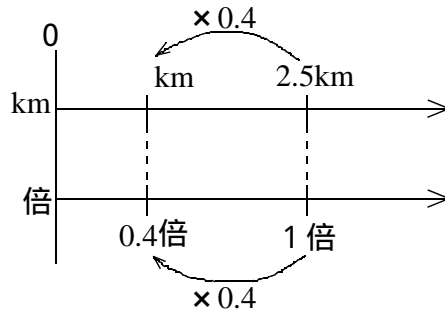
- ・家から郵便局までの道のりを基準量とし、比較量を郵便局から学校までに設定するか、家から学校までに設定するかで問題の解き方が大きく違ってくる。しかし、どちらの解き方においても割合の見方・考え方が図られていれば、基準量・比較量の2量の関係をとらえ全体の道のりを求める子どもたちの姿が期待できると考えた。
- ・割合の和に着目すれば簡単に解決できるということを確認するために、問題場面は同じ連続量にし4段階の問題を評価問題として設定した。

2) 「割合を使って」における、割合の考え方の統合を図っていく児童の様相部分の道のりを求めてから、全体の道のりを求めた児童



$$2.5 \times 1.6 = 4$$

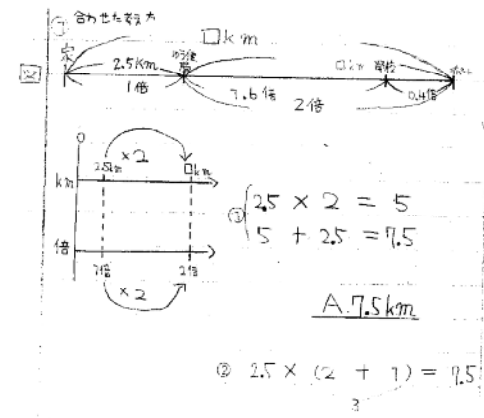
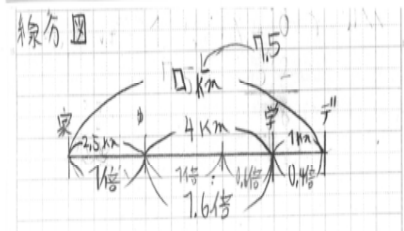
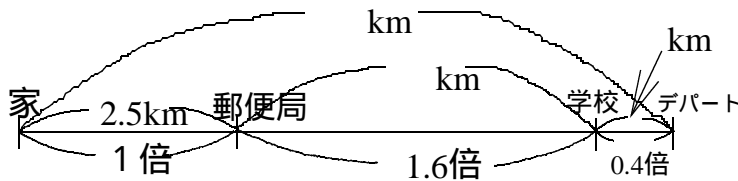
郵便局から学校までの道のりは4 km



$$2.5 \times 0.4 = 1$$

学校からデパートまでの道のりは4 km

$$2.5 + 4 + 1 = 7.5 \quad \text{答 } 7.5 \text{ km}$$



T1: Tさんは最初どこを求めたって

C1: 郵便局から学校までの道のり

T2: どこと比べて出したの

C2: 家から郵便局まで

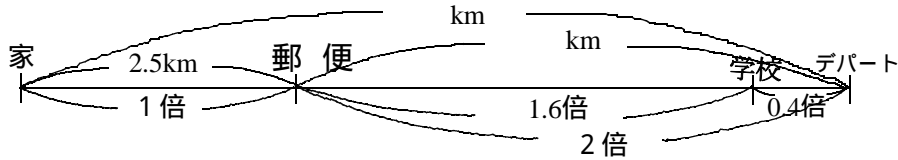
T3: ここを何倍として見ているの

C3: 1倍

T4: 2.5 kmを1倍として、郵便局から学校までの道のりと学校からデパートまでの道のり求めてから全体の道のりを求めたんだね。だから、1.6倍と0.4倍を使ったんだ。

- ・家から郵便局までの道のりを基準量とし、郵便局から学校までの道のりを比較量として、順々に問題を解いている姿が見受けられる。部分と部分に着目してはいるもの、数直線をみると基準量と比較量の2量をきちんととらえている。

郵便局からデパートまでの道のりを求めて、全体の道のりを求める児童



$2.5 \times 2 = 5$
 郵便局からデパートまでの道のりは4 km
 $2.5 + 5 = 7.5$ 答7.5 km

$2.5 \times 1.6 = 4$
 ◎ ゆう便局から学校までの道のりは4 km
 $2.5 \times 0.4 = 1$
 ◎ 学校からデパートまでの道のりは1 km
 $2.5 + 4 + 1 = 7.5$
 A家がデパートは7.5 km

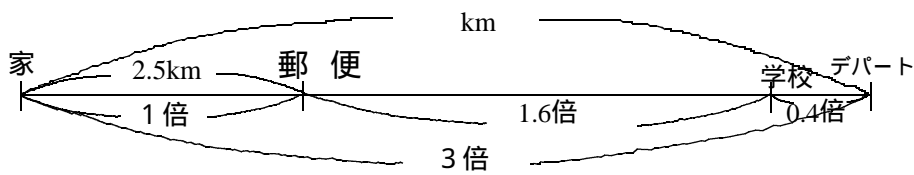
T5：割合 2 倍の部分は、どこの道のりと比べた割合なの

C4：2.5km

T6：家から郵便局までを1として比べただね。

- ・家から郵便局までの道のりを基準量とし、郵便局からデパートまでの道のりを比較量として問題を解いている。郵便局からデパートまでがちょうど2倍になることに気づき問題を解いている姿が見受けられる。様相 においても部分と部分に着目してはいるもの、数直線をみると基準量と比較量の2量をきちんととらえていることがわかる。

全体の道のりは、家から郵便局までの道のりの3倍になることを考えて求める児童



$2.5 \times 3 = 7.5$
 家からデパートまでの道のりは7.5 km
 答7.5 km

$1 + 1.6 + 0.4 = 3$
 $2.5 \times 3 = 7.5$
 A 7.5 km
 家からゆう便局を1とすると、家からデパートまでが3倍になる
 ーたしはめー
 $2.5 \times 1.6 = 4$
 $2.5 \times 0.4 = 1$
 $4 + 1 + 2.5 = 7.5$

3) 集団による話し合いと評価問題における児童の反応

様相 と様相 の児童の発表後、様相 の児童の発表より

T7: Mさんはどこどこを比べたのかな。どこどこを比べて3倍と考えたのだろう。

C5: (線分図の家からデパートまでの道のりの部分を色でぬる。) 这里是。

T8: どこと比べたの

C6: 家から郵便局の道のりと家からデパートまでの道のり

T9: 1に対して3倍になる。なるほど。今日で言う全体の割合は何算で求めたのかな。

C7: たし算です。

C8: 家から郵便局を1とすると、家からデパートまでは3倍になる。

T10: 問題は、 $1 + 1.6 + 0.4$ をしていいのかな。

C9: 確かめをすると

家から郵便局までを1として、郵便局から学校までは1.6倍だから $2.5 \times 1.6 = 4$

次に学校からデパートまでが0.4倍だから $2.5 \times 0.4 = 1$

家から郵便局までは2.5 kmだったから $2.5 + 4 + 1 = 7.5$

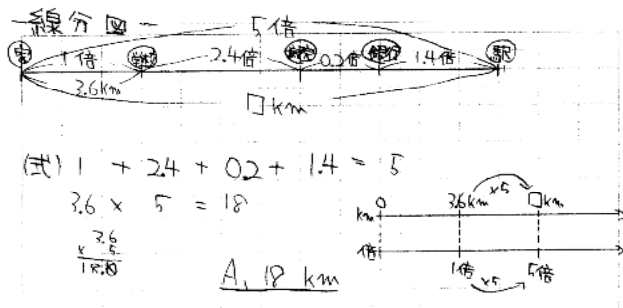
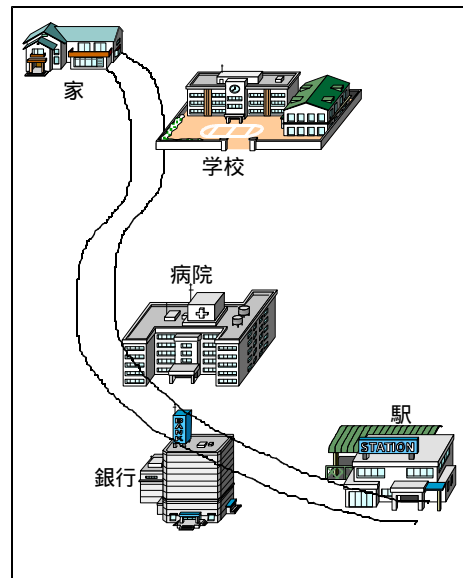
べつべつに求めても答えはいっしょになりました。

T11: $2.5 \times 1 + 2.5 \times 1.6 + 2.5 \times 0.4 = 2.5 \times (1 + 1.6 + 0.4)$

今日の勉強は別々にやっても、全体の割合をまとめてやっても答えは同じ。そのためには1をまずとらえて、どこの道のりとどこ道のりを比べていくのかははっきりさせないといけないね。

(評価問題)

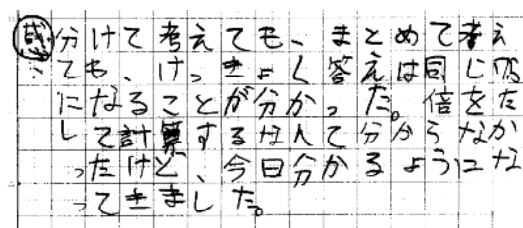
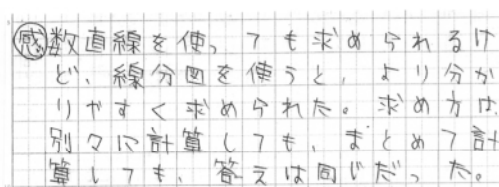
かずおさんは、家から学校、病院、銀行を通して駅に行きました。家から学校までの道のりは、3.6kmです。学校から病院までの道のり、病院から銀行までの道のり、銀行から駅までの道のりは、それぞれ家から学校までの道のりの2.4倍、0.2倍、1.4倍です。家から駅までの道のりは何kmでしょう。



- 部分と部分の2量に着目して順々に道のりを求めていた児童も、割合の和を使って部分と全体の2量に着目すれば、数直線を使って同様に解けるといいう見方に変わっていった。評価問題を解く際、学級のほとんどの児童が割合の和を求めてから、全体の道のりを求めることができた。

4) 授業後の児童の感想と考察

第4時までには子どもたちは基準量と比較量の2量を意識し、数直線で関係をとらえながら問題を解くことができた。本時では、当然のことながら基準量1を家から郵便局までの道のり2.5kmに設定し、比較量をまず郵便局から学校までの道のりと設定して数直線で順々に解こうとしていた。実際、数直線を活用し基準量1を意識しながら、比較量(部分)を求めていた児童は全体の道のりを順々ではあるが、さほど抵抗なく求めていた。



部分と部分と比較した方法を検討した後、割合の和について考える。割合をたすことで部分と全体を比べていることに子どもたちは気づいてきた。2量の見方が変われば、着目したところが違って基準量1を大切にしながら、数直線で基準量と比較量の関係をとらえ問題を抵抗なく解くことができた。子どもの感想から言えば「数直線をばらばらにしても(部分の道のりを求めても)、まとめてしても(全体の割合を考えてから求めても)答えが変わらなかったのですごかった。」「今日の勉強は、数直線や線分図を使ってやったけど、数直線をばらばらにしても、まとめてしても答えが変わらなかったのですごかった。これからは、もとにする量1を決めて全部の割合を出してから求めたいと思った。」というように割合の和を通して見方・考え方が統合されていったように思われる。

(3) 「割合」の考え方を軸としたかけ算・わり算等の指導のあり方と

「割合」の単元に関する指導の一貫性

1) 「割合」の単元に関連する小学校における教育課程の見直し(低・中学年)

割合について明確に言葉として表現されているのは第5学年で初めてである。しかし、これまでに割合の素地的な考え方は、1年生から徐々に積み上げられている。

低学年における関連する内容

低学年では、割合の素地的な見方を養う活動がある。それは、

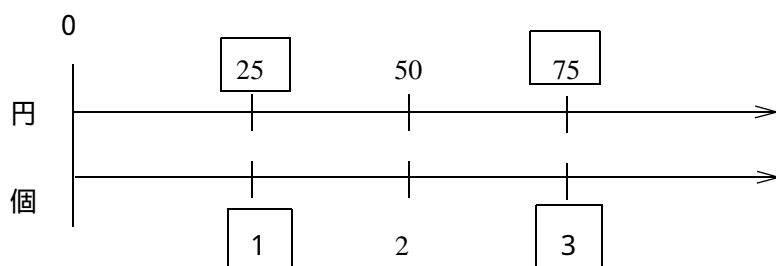
- ア) 求差などの場面で、比較している量や基準にする量に目を向けること
- イ) まとめて数えたり、等分したりする操作を行うこと
- ウ) 長さ・かさなどで単位を決めてそのいくつ分かでもとらえること
- エ) 整数倍の意味を理解することである。

中学年における関連する内容

中学年では、

- ア) 棒グラフでAとBの関係を比較すること
- イ) わり算の意味において、全体をまとまりごとに分けるという意味を式と結びつけること
- ウ) 「倍」を使ってわり算の意味を適用すること
- エ) 分数において、全体を「1」と置き換えたとき、部分を「A分のB」ととらえることを学習している

特に、第3学年では「1つ 25 円のためで3個買ったのだから代金はいくらか。」といった場面で、この直前の学習と関連づけて「あめの数が3倍になったのだから、代金も3倍になる。だから 25×3 になる」と理解させたい。この段階で、数直線を積極的に活用し割合を見つけていかせたいと考える。



4年生のわり算で「お父さんの体重は72kg、よしおさんの体重は36kgです。お父さんの体重は、よしおさんの体重の何倍か」という問題がある。これを $72 \div 36 = 2$ と計算して2倍であることを求めるのは、まさに割合の考え方である。

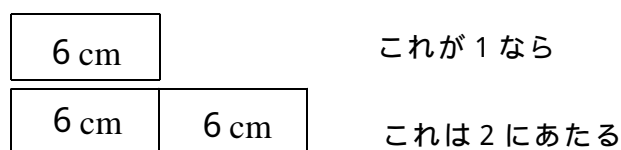
2) 「割合」の考え方を意識した2年生の指導について

割合の初歩的な理解は、2量による「倍」関係に始まる。啓林館の教科書では、2年生で「6cmの2つぶんのことを、6cmの2ばいといいます。」とし、「2つぶんを2ばい」と言い換えて、「倍」という用語を導入している。そして、6という基準量はいくつあるかという計算をかけ算にしている。ここから割合の指導が始まる。

(基準にする大きさ) × (割合) = (割合にあたる大きさ) これがかけ算の意味である。

第2学年から常にこれを念頭に置き、学年に応じた表現を用いて指導していく。

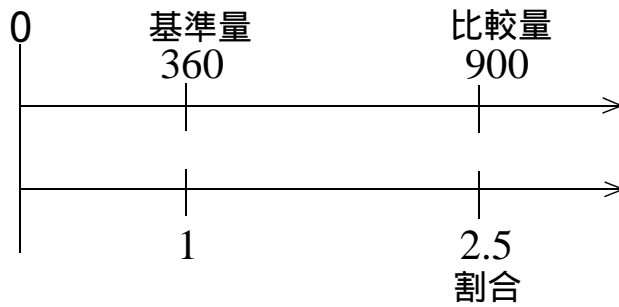
かけ算の関係とは、比例関係である。一方が倍になったら、もう一方が倍になるという見方を2年生から学習している。この時テープ図等を用いて「1つ分が6cmならば、12cmはいくつと見られるか」と割合を意識させていく。下学年の段階から、テープ図などの具体物を通して、比例的なものの見方、割合に関する考え方の素地は、この段階から養っていく必要があると考える。



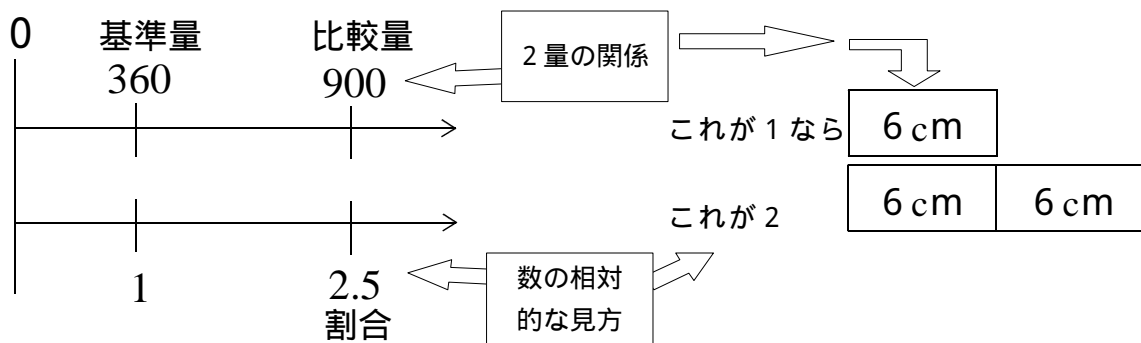
3) 高学年における「割合」の考え方に関連する単元について

さらに5学年になり、数の範囲を小数に拡張して「小数のA倍」「小数をわる」意味を学習する。また数量関係をとらえるために、具体物の操作から数直線などで表す学び方を身につけている。

例を挙げると、5年生の小数のかけ算で「1mが360円のリボンを2.5m買ったときの代金はいくらか。」という問題がある。この問題の立式を 360×2.5 とし、かけ算の意味は「リボンの長さが1mから2.5mへ2.5倍になったので 360×2.5 となる」となる。この見方も割合の考え方である。

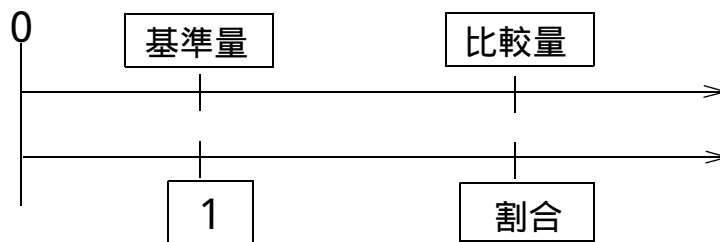


上の数直線は、二つの見方をすることができる。一つは 900 は 360 の 2.5 倍である。もう一つは 360 を 1 と見ると、900 は 2.5 と見ることができる。前者が 2 量の関係であり、後者が数の相対的な見方であり、割合である。

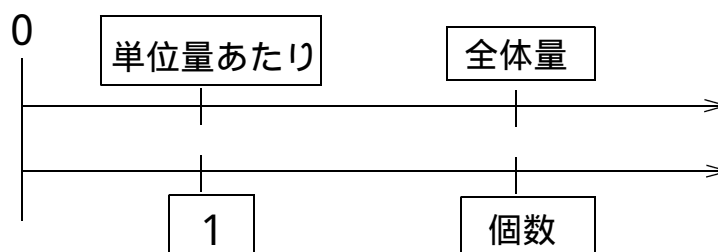


第 6 学年で割合の考え方に関する単元として「平均とその利用」「単位量あたりの大きさ」「比例」「分数のかけ算、わり算」「比とその利用」「割合を使って」が考えられる。つまり、第 6 学年で学習するほとんどの学習が「割合」の考え方を使っていることになる。これらの学習では、2 量の間をとらえることが考え方の基本となっている。例えば「基準量 1 と比較量」「単位量と全体」「比例関係の 2 量」などである。数直線を使って学習すると下記のように一本化できると考える。また、分数の乗法・除法においては 2 量の間をつかむことによって、その演算の根拠とすることができる。

「割合」



「単位量あたりの大きさ」



「比」



以下、啓林館の教科書で割合に関する単元を列挙しておく。

2年	・ かけ算（1） ・ かけ算（2）
3年	・ 九九表を調べよう ・ 新しい計算を考えよう（注：わり算） ・ 何倍になるかな
4年	・ わり算の筆算のしかたを考えよう ・ 小数 ・ 何倍になるのかな ・ 分数
5年	・ 小数の計算のしかたを考えよう ・ さらに小数の計算のしかたを考えよう ・ 割合
6年	・ 平均とその利用 ・ 単位量あたりの大きさ ・ 比例 ・ 分数のかけ算とわり算を考えよう ・ さらに分数のかけ算とわり算を考えよう ・ 2つの数を割合で表そう

第5学年「割合」の単元の位置づけは、「今までに身につけた様々な比べ方」と「倍による比較（割合）」と検討し統合していくことを通して、割合の見方で考えるということは「ある数を1とみる」見方を確認することになる。この単元において子どもたちが新しい単元のように感じるのは、割合につながる様々な場面でその見方を十分意識して学習を進めていないことが問題ではないだろうか。教育課程全体を通して「割合」に関する見方・考え方を一貫して指導する必要があると考える。

・ 成果と課題

成果として次の三点があげられる。

- (1) 子どもたちは様々な比較方法と対比する中で、2量を意識しながら割合で比べることのよさに気づいていくことができた。割合の見方・考え方は子どもたちにとって新しい考え方ではない。子どもたちは既習で身につけていた方法であり、それを単元の導入で「割合の見方」を対象化していくことで、子どもたちは問題場面に応じて2量に着目しながら数量の関係を捉えることができるようになった。
- (2) 単元構成の工夫をすることで常に基準量と比較量の2量を意識しながら、「部分と部分」から「部分と全体」といった見方が抵抗なくできるようになった。
- (3) 「割合」の考え方に関連する単元を見直した結果、教育課程全体における割合の考え方の重要性を改めて確認することができた。子どもたちがどのような考え方を身につけて第5学年に至っているのかを考えた時、この「割合」の単元の位置づけも

明確になってきた。

課題として以下のことがあげられる。

第5学年「割合」の単元から、教育課程における「割合」に関連する見方・考え方を見直すことができたが、提案で終わっている。今後検証事例を積み重ねていく必要がある。

引用・参考文献一覧

田端輝彦(2003) 同種の量の割合の導入に関する一考察, 日本数学教育学会誌 . p5-6

小学校算数 コース別授業少人数指導 課題選択学習 高学年編

(新算数教育研究会編集 東洋館出版社 p86-88)

基礎・基本をおさえた算数科授業づくりのポイント 小学校5年

(日本数学教育学会編 東洋館出版社 p165-176)

小学校 板書で見る全単元・全時間の授業のすべて 小学校5年下

(筑波大学附属小学校算数部編 東洋館出版社 p96-125)

鳥取大学数学教育研究 ISSN 1881-6134

Site URL : <http://www.fed.tottori-u.ac.jp/~mathedu/journal.html>

編集委員

矢部敏昭 鳥取大学数学教育学研究室 tsyabe@rstu.jp

溝口達也 鳥取大学数学教育学研究室 mizoguci@rstu.jp

(投稿原稿の内容に応じて、外部編集委員を招聘することがあります)

投稿規定

- ❖ 本誌は、次の稿を対象とします。
 - 鳥取大学数学教育学研究室において作成された卒業論文・修士論文、またはその抜粋・要約・抄録
 - 算数・数学教育に係わる、理論的、実践的研究論文／報告
 - 鳥取大学、および鳥取県内で行われた算数・数学教育に係わる各種講演の記録
 - その他、算数・数学教育に係わる各種の情報提供
- ❖ 投稿は、どなたでもできます。投稿された原稿は、編集委員による審査を経て、採択が決定された後、随時オンライン上に公開されます。
- ❖ 投稿は、編集委員まで、e-mailの添付書類として下さい。その際、ファイル形式は、PDFとします。
- ❖ 投稿書式は、バックナンバー（vol.9以降）を参照して下さい。

鳥取大学数学教育学研究室

〒 680-8551 鳥取市湖山町南 4-101

TEI & FAX 0857-31-5101（溝口）

<http://www.fed.tottori-u.ac.jp/~mathedu/>