HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	学習プリント「倍と分布」と授業記録
Author(s)	須田, 勝彦; 酒井, 義信
Citation	教授学の探究, 19, 25-75
Issue Date	2002-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/13629
Type	departmental bulletin paper
File Information	19_p25-75.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

学習プリント「倍と分布」と授業記録

須田　勝彦（北海道大学大学院教育学研究科）
酒井　義信（北海道大学大学院教育学研究科修士課程）
（北広島市立西部小学校教諭）

〈目　　次〉

0．はじめに
1．学習プリント「倍と分布」について
2．授業過程の設定と授業記録
3．実践の結果から

0　はじめに

北海道地区数学教育協議会では1978年以来現在まで，『たのしい学習プリント』を3回の改訂を行いながら発行してきた。最初の大きな改定は1986年(『新版たのしい学習プリント』，ここまでが各学年とも上下2冊)，次の大きな改訂は1992年（『新訂たのしい学習プリント』，ここから各学年1冊）で，現在4回目の改訂の作業が進められている。

この学習プリントの基本的な特徴は第1に，数学教育協議会発足以来の理論的・実践的成果を基礎にしながら，北海道地区の教師たちの創意を加えた新しい提案を試みることにある。特に「量に基づく数学教育」（数の概念と計算法則の認識の形成は量の性質や量のイメージに基づくことが有効であるという立場),「量指導の体系」(量の指導は単に用いられている単位とその換算だけを教えるのではなく，それぞれの量の特質と単位導入の過程を教える必要があるという立場),「水道方式」（計算体系の指導における問題の系統的分類，配列の方法に関する理論）などはこのシリーズの内容全体を貫く基調となっている。第2の特徴は，ワープロ等も含めて一切の活字を使用せず，教師が，子どもの学ぶ姿を思いえがきながら手で作り上げた授業プランのかたちをとっていることである（「教師」はいわゆる「現場教師」という限定はない。退職教員や大学教員も含まれる)。

この2つの特徴はまさに教育実践の現場から強く求められていたものであったことは，発行以来十数万部が全国に普及していることからもうかがえよう。教育方法学が教育方法学者の世界のための存在でしかないのでは意味がないのであって，教育方法学の研究は教師たちとともに進められ，教室の授業に直接貢献できるものに力を注ぐべきであろう。学会誌に掲載される活字が至高の価値をもつかのように考えられている間は，教育方法学の健康な発展はありえない。

この報告は1986年版（須田が作成。92年版に「倍と分布」の単元はない）の若干の手なおし(須田と酒井の討議による)を加えて実践を試み，2002年発行の新しい学習プリントに向けた検討を進める作業の途中経過である。分担の責任は，学習プリントの内容，及び第1章は須田が，授業記録のまとめと改善の方向の提案は酒井が担っている。

1．学習プリント「倍と分布」について

量に基づく数学教育の構築という立場から，数学教育協議会はこれまで多くの実践的成果をあげてきた。「倍と分布」という単元の存在自体がそのような成果の一部である*1。遠山啓監修『わかるさんすう』5年*2には，この立場から，ブラックボックスを用いた倍の定義，整数倍，分数倍，小数倍への拡張，倍の3用法，倍の応用としての歩合と百分率などを含む詳細な実践プランが提案されている。このプランの教育内容はは基本的にそれに依拠している。ただし「ブラックボックス」の語については，この段階で求められる「ブラック」の内容が，特に「ブラック」と考えるほどの内容をもたない*3ことから「オペレーター」という語を用いている。

また，小島順らによる倍概念の展開*4以来，それをどのように数学教育の世界に活用できるか，という問題は現在に至るまで*5さまざまな論議を呼んでいる。このプランはそれに対する一つの試みでもある。私の仮説は「『数は量の倍変換である』という立場は，数学教育の早期に有効性を発揮できるか否かは不明であるが，一定の抽象能力の形成を前提するならば可能であり，その一つの場面が小学校高学年における倍の指導であろう」というものである。従ってこのプランでは，量の整数倍の段階から，線分の長さを主に用いて倍の概念を具体的な操作をも通して定義するとともに，分数への拡張は自明なものではなく，整数倍の逆変換（等分）に関する新たな定義（これも具体的操作を含む）と，整数倍との合成変換などによる分数倍の定義を新しい概念としてていねいに導入している。

これによって既習事項としての分数の乗除が新しい観点から見直されるし，また既習事項の理解が不十分だった子どもに対しては，新たな形での納得を可能にする筋道が用意されることになる。

このプランはしかし，内容の上からもカリキュラム上の位置からも，とうてい確定したものということはできない*6。倍の概念は小島らが示したように，実数の概念そのものと同等なのであり，その指導過程も指導体系も，今後の多くの教授学的実験によって次第に明らかにされていくべき課題なのである。この実践報告をもとに修正された新しいプランは2002年3月発行の新しい学習プリントに掲載される予定である。

＊1　数学教育協議会の研究の出発点としての「割合」批判とそのひとつの帰結としての「倍，分布，比」に関する新しい位置づけについては遠山啓・銀林浩編『数学教育現代化の基礎1　量と構造』，1971年，国土社参照。

＊2　遠山啓監修『わかるさんすう』5年，1974年改訂版

＊3　この段階の倍の指導が写像の一般概念と関係づけて教えられる必要はないと考える。

＊4　小島順「'量の計算'を見直す」『数学セミナー』1977年8月～78年1月，田村二郎『量と数の理論』，1978年，日本評論社など。

＊5　たとえば「パンを使う『2枚÷3＝？』の授業を17回やって掴んだこと」『数学教室』No. 586，2000年9月など。

＊6　明確にいえることは「倍」の概念は小学校高学年において初めて現われるものではなく既に乗法の導入，あるいはそれ以前から，未分化・未自覚な認識能力として存在し，使用されていることである。倍の指導の理論は，内包量，比例，関数等の概念への発展の問題としてあるばかりではなく，乗法・除法の意味のカリキュラム上の発展の問題としても明らかにされねばならないのである。

2．授業過程の設定と授業記録

〈実践の概要〉

授業実践は，2001年10月2日から10月26日にかけて15時間にわたり，北広島市立西部小学校6年2組（23名）の学級を借りて酒井がおこなったものである。実質的には何回か授業時間が延びたので17時間ほど費やされている。この学級では，教科書の配当にしたがって，2年生のかけ算，3年生のわり算，5年生の小数の乗除，6年生の分数の乗除で扱っている細切れの「倍」の指導は一応終わっている。また，5年生で「百分率とグラフ」の学習も終わっている。

〈指導計画〉

(1) 倍の定義と拡張 …… 5時間（実践では6時間）
(2) 倍の用法 …… 3時間
(3) 歩合と百分率 …… 2時間
(4) 分布 …… 2時間（実践では3時間）
(5) テスト …… 1時間

〈学習プリント〉

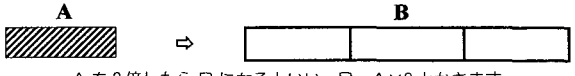
次ページ以降に授業で用いた学習プリントを示す。ただし，印刷の都合上，ページの区分，レイアウト等は実際のものとは異なり，かなり詰めている。『21世紀版算数たのしい学習プリント』（2002年3月，共同文化社）を参照されたい。

1．倍とは何か

ドライもんの「3ばいなべ」

ノンビタ：つかれちゃった。
ドライもん：宿題はだいじょうぶなの？
ノンビタ：しまった。算数の計算れんしゅうが30題もあった！
ドライもん：自分でやらなきゃダメだよ。
（3　時　間　後）
ノンビタ：ああ，つかれた。ねむい。死にそうだ。何とかしてよ，ドライもん！
ドライもん：あと何だい残ってるの？
ノンビタ：まだ10だいしかやってない。
ドライもん：エーッ，しょうがない。
（ポケットからとりだしながら）「3ばいなべ」これはね，おなかがすいてたべものが少ないときに使うんだ。ここにうどん1ぱい入れると，ホラ，こっちから3ばい出てくる。
ノンビタ：これはすごい！　でも，宿題なんかにも使えるの？
ドライもん：まだ，ためしていない。けど，やってみな。
ノンビタ：（ノートを入れる）ワーッ！　30題とも答えがかいてある！　バンザイ！
（まずはめでたし，だけど使い方まちがえるのが心配だね。）

ある量Aに対して，その3こ分の量Bをつくったとき



Aを3倍したらBになるといい，B＝A×3とかきます

【練習1】　じょうぎとコンパスを使って，次の長さをつくってみよう。

①　A ⊢——⊣
B＝A×4
⊢- - - - - - - →

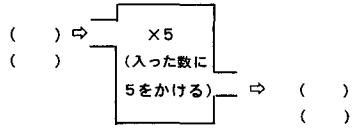
②　A ⊢——————⊣
B＝A×3
⊢- - - - - - - →

【練習2】　次の量をもとめてみましょう。

① 4kgの7倍　式（　　）答（　　）
② 4Lの3倍　式（　　）答（　　）
③ 2mの1倍　式（　　）答（　　）
④ 3.2kgの1倍　式（　　）答（　　）
⑤ 2mの0倍　式（　　）答（　　）
⑥ 8の6倍　式（　　）答（　　）
⑦ 2の3倍　式（　　）答（　　）

新しい　ことば

「3ばいなべ」のように，ある数や量を入れるとき，きまった働きをして他の数や量がでてくるしくみを，数学では「操作（そうさ）」とか「オペレーター」といいます。
次のオペレーターに，数を入れてみて，何が出てくるか考えましょう。

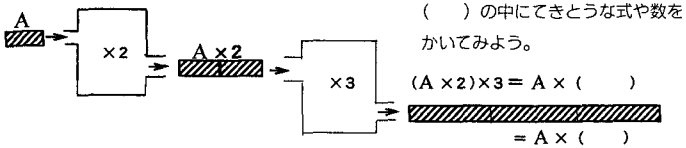


※オペレーターのことをブラックボックスと呼ぶ人もいます。

※練習2の③，④は，入れた数がそのまま出てくるオペレーターです。

2．倍の合成

量Aを2倍したものを，さらに3倍すると，どうなるでしょう。



(　　)の中にてきとうな式や数をかいてみよう。

倍のオペレーターを二つ　つなぎあわせると，また一つの倍のオペレーターになります。
(つなぎあわせることを　倍の合成(ごうせい)　といいます。

【練習3】

① 4cmを3倍にして，さらにそれを5倍にすると，何cmになりますか。
　式（　　）答（　　）

② 4cmを5倍にして，さらにそれを3倍にすると，何cmになりますか。
　式（　　）答（　　）

③ 4cmを2倍して，0.5倍すると，何cmになりますか。
　式（　　）答（　　）

④ 4cmを3倍して，2.5倍すると，何cmになりますか。
　式（　　）答（　　）

> 今までのかけ算は，(1あたりの量)×(いくつ分)や，(量)×(倍)でしたが，倍の合成によって，(倍)×(倍)という新しいかけ算が，でてきました。
> このかけ算でも，練習3の①，②でたしかめたようにa×b=b×aがなりたちます。

【練習4】

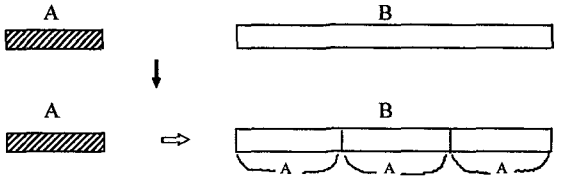
7ひきのネズミがいます。このねずみは，7日で数が2倍にふえるとします。21日後には，何びきになっているでしょう。

(式)

答（　　）

3．関係の倍

二つの量A,Bがあるとき，Aを何倍かすれば，Bになることがあります。



このとき，BはAの3倍とします。

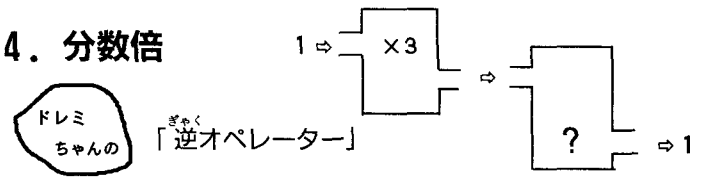
【練習5】

それぞれ，BはAの何倍になっているか，コンパスを使って調べてみましょう。

① A ├──┤ B ├──────┤　B＝A×(　)

② A ├──┤ B ├──────┤　B＝A×(　)

4．分数倍



ノンビタ　：(道ばたのグスベリ，カリンズ，イチイの実などをつみ，それを「3倍なべ」でふやしながら食べて歩いている)ああ，楽しいな，おなかもいっぱいだ。
ライアン　：おい，ノンビタ，何を楽しそうに歩いているんだ。
ノンビタ　：なんでもない！　なんでもない！　なんでもないってば！
ライアン　：ほう，そのなべ，ちょっとかしてみろ。
ノンビタ　：イヤ！　絶対ダメ。これ人に貸したらとりかえしのつかないことになるってドライもんにいわれているんだ。

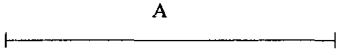
ライアン　：何，貸さないって！（うでをふりあげ，なぐりかかる）
ノンピタ　：（逃げながら，「3倍なべ」にとびこむ）
ライアン　：キャー！　ノンピタがノピタ。こいつはオレでもかなわないぜ。（帰って行く。）
（ドライもんが来る）
ドライもん：（まっさおになって）たいへんだ。ノンピタ君。「3倍なべ」に入ったの？　これは元にもどらないんだ。
ノンピタ　：エッー！　どうにかしてよ。この体じゃ，ベッドも机も，みんな使えないじゃないか。家のてんじょうにもつかえる。ママにおこられるよ。何とかして！
ドライもん：どうにもならないよ。
ノンピタ　：冷たいな！　だからドライもんって言われるんだ。
（そこへドレミちゃんが来る）
ドレミ　　：あら，ノンピタさん，「3倍なべ」入って遊んでいたの？　楽しそうね。
ドライもん：楽しそうじゃないよ。ノンピタ君は一生この体だ。破めつだよ。
ドレミ　　：なあーんだ。お兄ちゃんは「逆オペレーター」持ってないの？　わたしたち5年生なら，みんな持ってるわよ。貸してあげる。

ある量Aに対して，それを3等分した量Bをつくったとき，

Aを$\frac{1}{3}$倍したら，Bになる　といい，B=A×$\frac{1}{3}$　と書きます。

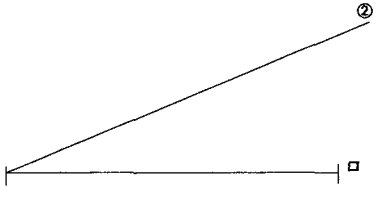
5．線分の等分（単位分数倍）のしかた

①



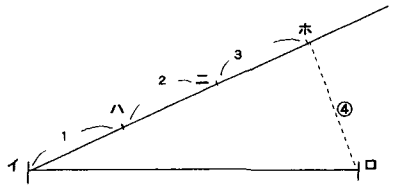
Aを3等分するには

②



イを通り，もとの線分とちがう線㋑を何でもよいからひく。

③



コンパスで，どんな長さでもよいから㋑の線上に3回とる。（1，2，3の点ハ，ニ，ホ）

④　3回目の点ホと口を結ぶ。
⑤　ニ，ハを通り，④の線と平行な直線をひく。
◎三角じょうぎを2枚使って，⑤の平行線をひく方法を考えましょう。

【練習6】　次のAに対して　A×$\frac{1}{7}$，A×$\frac{2}{7}$，……，A×$\frac{7}{7}$の線分をつくりましょう。

A

【練習7】　次の量をもとめてみましょう。

① 8kgの$\frac{1}{4}$倍，　式（　　）答（　　）

② 7kmの$\frac{1}{2}$倍　式（　　）答（　　）

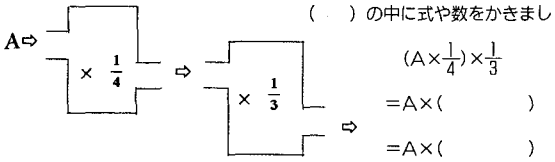
③ 4m²の$\frac{1}{5}$倍　式（　　）答（　　）

④ 86400秒の$\frac{1}{24\times60}$倍　式（　　）答（　　）

⑤ 60秒の$\frac{1}{60}$倍　式（　　）答（　　）

6．単位分数倍の合成

単位分数倍のオペレーターと単位分数倍のオペレーターを合成すると



（　）の中に式や数をかきましょう。

$(A\times\frac{1}{4})\times\frac{1}{3}$

$=A\times($　　$)$

$=A\times($　　$)$

やはり，単位分数倍になります。

【練習 8】

ある国で，ある年 7777 トンの米がとれました。1 トンだけ神さまにおそなえして，残りをみんなでわけました。この国には 6 つの州と，それぞれの州には 6 つの村とそれぞれの村には 6 つの部落，6 つの部落には，それぞれ 6 けんの家，6 けんの家にはそれぞれ 6 人の人がすんでいました。1 人あたり，何トンのお米があたったでしょう。

式

答（　　）

【練習 9】

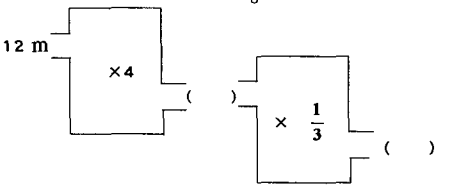
1 km のひもがあります。1 回目で半分にしました。2 回目は，1 回目で，できたひもを半分にしました。3 回目では，2 回目のひもを半分にしました。……1 本のひもが 1 cm より短くなるのは，何回目に半分にしたときでしょう。

式

答（　　）

7．分数倍（整数倍と単位分数倍の合成）

12 m を 4 倍して，それをさらに $\frac{1}{3}$ 倍しました。何 m になったかを考えてみましょう。



×4 と×$\frac{1}{3}$ の順を入れかえたらどうなるでしょう。図をかいて考えてみましょう。

ある量に対して，それを 4 倍してから，$\frac{1}{3}$ 倍する倍の合成を　ひとつの倍とみて，$\frac{4}{3}$ 倍と考えます。

【練習 10】 次の量をもとめてみよう。

① 1200 m の $\frac{5}{6}$ 倍

② 1000 円の $\frac{12}{10}$ 倍

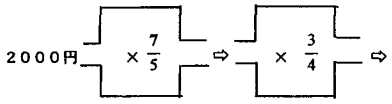
③ 2 時間の $\frac{1}{1}$ 倍

④ 200 L の $\frac{15}{100}$ 倍

⑤ 9 L の $\frac{5}{3}$ 倍

8．分数倍の合成と逆オペレーター

2000円の品物を仕入れて，$\frac{7}{5}$倍のねだん（定価）をつけました。売れなかったので，定価の$\frac{3}{4}$倍に値下げしたら売れました。このお店は　もうけましたか？　そんをしましたか？



考え方１　定価と売ったねだんを求めてみよう。

考え方２　$\times\frac{7}{5}$は$\times 7$と$\times\frac{1}{5}$に分解できる。

$\times\frac{3}{4}$は$\times 3$と$\times\frac{1}{4}$に分解できる。

オペレーターの順じょを入れかえて　整数倍は$\times 7$と$\times 3=\times 21$

単位分数倍は　$\times\frac{1}{5}$と　$\times\frac{1}{4}=\times\frac{1}{20}$

$\frac{21}{20}$となり，$20<21$だから，もうけている。（1より大きいから）

（考え方２　は，分数のかけ算のしかたの説明にもなっています。）

【練習11】

① 2ｍのひもを次々に$\frac{10}{7}$倍，$\frac{9}{8}$倍，$\frac{8}{9}$倍，$\frac{7}{10}$倍にしました。

何ｍになったでしょう。

（式）

答（　　）

② 2ｍのひもを，$1\frac{1}{3}$倍をして，次にそれを何倍かすると2ｍになりました。

何倍したでしょう。

答（　　）

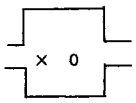
【練習12】　次の逆オペレーターをもとめましょう。

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

③ $\times\frac{1}{4}$　（　　）　④ $\times 4$　（　　）

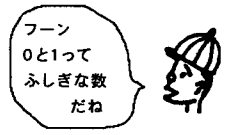
⑤ $\times 1$　（　　）

【練習13】　次のオペレーターの逆オペレーターは　ありますか。



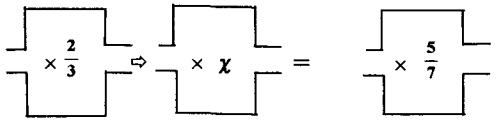
ア．ある

イ．ない



【練習14】　次のxをもとめてみよう。

①

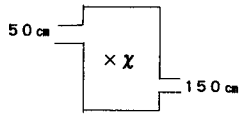


② $\frac{4}{11}\times x=\frac{3}{5}$　　③ $\frac{3}{111}\times x=\frac{1}{3}$

$x=$　　$x=$

9．倍をもとめる

◎　生まれた時に，50 cm だった赤ちゃんが，成人の日には 150 cm になりました。身長は，何倍になったでしょう。



（式）

答（　　）

生まれた時に，4 kg だった赤ちゃんが，成人の日には，60 kg になりました。体重は，何倍になったでしょう。

（式）

答（　　）

倍のもとめかた

$A \times \chi = B$

から χ をもとめるためには

$\chi =$ _____ とすればよい

《ひとこと》 倍は，A÷B だったか，B÷A だったか，わからなくなることがよくあります。そんなときは，「2の3倍=6」をおもいだしてください。3をもとめるには，6÷2ということがすぐわかります。

【練習 15】

① 3cm の線分を 14cm に拡大しました。何倍にしたでしょう。

② ノミの身長は，約 2mm で，とべるきょりは 約 40cm です。
ノミは，身長の何倍とべますか。

③ 実際に 5km あるきょりが，地図で 1cm になっていました。この地図は，実際の何倍になっているでしょう。

④ 木星の重さは，地球の約 300 こ分です。太陽の重さは，地球の約 300000 こ分です。太陽の重さは，木星の約何倍ですか。

⑤ おかあさんは，2つの銀行からお金を借りています。1年間で，それぞれ，次のようになりました。どちらの銀行のほうがとくでしょう。

	かりたお金	1年後に返すお金
A銀行	20000円	21040円
B銀行	30000円	31530円

【練習 16】 次の χ をもとめましょう。

① 1980 は 2 の χ 倍
式（ ）答（ ）

② 1000 は 100 の χ 倍
式（ ）答（ ）

③ 1 を χ 倍すると 0.1
式（ ）答（ ）

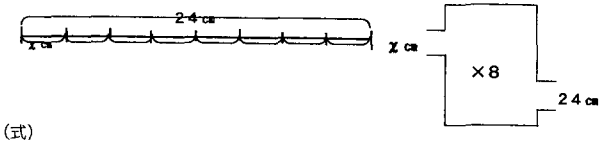
④ 7 は 4 の χ 倍
式（ ）答（ ）

⑤ 4 は 7 の χ 倍
式（ ）答（ ）

⑥ 2271 の χ 倍は 2271
式（ ）答（ ）

10. もとの量をもとめる

◎ ある線分を 8 倍に拡大したら，24cm になりました。もとの線分の長さはいくらですか。



(式)

答（ ）

◎ ある年，ある国で，1年間に物価が全部 6 倍になってしまいました。ことしは，レタスが 1 こ 1440 円です。きょ年はいくらでしたか。

(式)

答（ ）

◎ ある数の $\frac{11}{3}$ 倍が $\frac{22}{7}$ です。ある数は，いくらですか。

(式)

答（ ）

◎　ある数の1倍が24です。ある数は，いくらでしょうか。

（式）

答（　　）

◎　ある数を0倍したら0になりました。ある数はいくらでしょう。

（式）

答（　　）

もとの量のもとめかたは

$x \times P = B$ から　x をもとめるには

$x =$　　または　$x = \frac{(\quad)}{(\quad)}$

《ひとこと》　もとの量はB÷Pだったか，P÷Bだったか，わからなくなることがよくあります。そんなときはやはり，「2の3倍＝6」をおもいだして下さい。

2をもとめるには，6÷3ということがすぐわかります。

【練習17】

①　アフリカは，ヨーロッパの約6倍の面積です。アフリカの面積を約3000万Km^2とすると，ヨーロッパはどれくらいでしょう。

（式）

答（　　）

②　サハラ砂ばくの面積は約900万Km^2で，北海道の面積の110倍くらいあります。北海道の面積はどれくらいでしょう。

（式）

答（　　）

③　ある数を$\frac{12}{7}$倍したら，$\frac{3}{18}$になりました。ある数をもとめなさい。

（式）

答（　　）

《ひとこと》　$x \times \frac{12}{7} = \frac{3}{18}$　この式の両方の辺に，$\frac{7}{12}$をかけるとxがでます。これは，分数のわり算のしかた（ひっくり返してかける）の説明になっています。

総れんしゅう

【練習18】

①　「ガリバー・マシーン」というきかいをくぐれば，どの人の身長も$\frac{1}{20}$倍になるそうです。このきかいをくぐってきた人の身長が　8cmだったとすると，この人のもとの身長はどれだけでしたか。

②　ホッチキスの針は，50つながって16mmあります。ホッチキスの針1本のはばは，どれだけになりますか。

③　ある線分を$\frac{1}{10}$倍に拡大したら，5cmになりました。もとの線分は　何cmだったでしょう。

④　なんでも18倍におおげさにいう　ほら太郎君が，「きのう　体重54kgの　ねこを見た」といいました。じっさいの　ねこの体重は　いくらだったでしょう。

⑤　月の上の重力は，地球上の約$\frac{1}{6}$倍になります。月の上で，バネばかりにのって12kgだった人は　地球上では　どれだけでしょう。

【練習 19】

① ある銀行の定期預金にあずけると，1年間で $\frac{5}{100}$ 倍ふえます。20000円を 1年間あずけると，全部でいくらになりますか。

② 灯油を買ってきて 15ℓ使ったら，まだ $\frac{3}{4}$ だけ残っていました。はじめに なんℓ買ってきましたか。

③ マフラーをあむのに，2時間15分かかって，全体の $\frac{3}{4}$ だけ できました。あと，どれだけで 完成するでしょう。

【練習 20】

① $x \times \frac{15}{100} = 30$

② $360 \times x = 72$

③ $2 \times x = 6.28$

11. いろいろな倍の表現 ——歩合と百分率——

いままで，倍をあらわすのに，おもに分数を使ってきましたが，ほかにもあらわしかたがいくつかあります。

① 小数表現 ……倍を小数で表現します。

10倍 ⟶ 10倍

1倍 ⟶ 1倍

$\frac{1}{10}$ 倍 ⟶ 0.1倍

$\frac{1}{100}$ 倍 ⟶ 0.01倍

(例)

$\frac{4}{5}$ 倍を小数で表現すると（ ）倍

0.25倍を分数で表現すると（ ）倍

$\frac{1}{8}$ 倍を小数で表現すると（ ）倍

$\frac{3}{7}$ 倍を小数で表現すると（ ）倍

② 歩合……とくべつな小数表現

昔は，倍をあらわす小数の，各くらいに名前がついていました。

そのあらわしかたを 歩合 といいます。

0.1倍	0.01倍	0.001倍	0.0001倍	0.00001倍
↓	↓	↓	↓	↓
1割	1分	1厘	1毛	1糸

例 ① 0.324倍 ⟶ 3割2分4厘

② 0.99倍 ⟶ 9割9分

《ひとこと》小数の名として　0.1 を分（ぶ）　といっていた時もあります。そのときは，0.99 を「9 割 9 分」とはいわず「9 分 9 厘」といっていました。この言い方は今も残っています。「9 分どおりにできた」といえば，まだ 1 割にもいってないことではなく，9 割できたことを表し，「腹（はら）8 分」というのは　満ぷくの 0.08 倍　ではなく，0.8 倍です。

「そうなるかならないかは　五分五分だ」というのも，そうなる…0.05，そうならない…0.05，どっちでもない…0.9　という意味ではなく，そうなる…0.5　そうならない 0.5（半分半分）という意味ですね。

【練習 21】

次の小数を　歩合で表現しなさい。また，歩合は小数で表現しなさい。

① 0.812 ⟶（　　）　② 0.59 ⟶（　　）

③ 0.004 ⟶（　　）　④ 7.0 ⟶（　　）

⑤ 1 割 2 分 5 厘 ⟶（　　）

⑥ 9 割 2 厘 ⟶（　　）

⑦ 2 分 5 厘 ⟶（　　）　⑧ 10 割 ⟶（　　）

《ひとこと》

野球の打率は　次の小数を歩合で表現したものです。

$$打率=\frac{安打}{打数}$$

打数：打席数から四死球，バント，犠牲フライをひいた数

安打：単打，二塁打，三塁打，ホームラン

③ 百分率（ひゃくぶんりつ）……小数表現を 100 倍したものを百分率といい，%（パーセント）であらわします。

例 ① 1 g の 0.02 倍　　1 g×0.02=0.02 g

↓

1 g の 2%　　$1\text{ g}\times\frac{2}{100}=0.02\text{ g}$

② 100 g の 0.02 倍　　100 g×0.02=2 g

↓

100 g の 2%　　$100\text{ g}\times\frac{2}{100}=2\text{ g}$

③ 500 g の 0.12 倍　　（　）×（　）=（　　）

↓

（　）g の（　）%　　（　）×（　）=（　　）

《ひとこと》 小数表現も，百分率表現も，表現がちがうだけで　同じことを表していますから，答は　それぞれ同じになります。

《ひとこと》 例の②や③から，百分率は「1 あたり」でなく，「100 あたり」という意味であることもわかります。

《もうひとこと》 %よりも小さな数のときは「ppm」という単位を使うこともあります。「ppm」は小数表現の 1000000 倍です。たとえば，「町の中の有害なガスの濃度が 0.1 ppm である」ということは，この空気 1000000 g の中に 0.1 g の有害なガスがふくまれているということです。

【練習 22】　小数を百分率に，百分率を小数になおしなさい。

① 0.75（　　）　② 0.236（　　）

③ 0.4（　　）　④ 1.8（　　）

⑤ 0.5001（　　）　⑥ 2.00（　　）

⑦ 4%（　　）　⑧ 68%（　　）

⑨ 34.9%（　　）　⑩ 105%（　　）

【練習 23】

① 100 人の 23%は　何人でしょう。

② 食塩水が 120 g があって，そのうち 6 g が塩です。食塩水の重さの何倍が塩でしょう。百分率で答えてみよう。

③ ある商品を，しいれねの 125%で売っている店があります。この店で，定価 1000 円のものは，いくらで仕入れましたか。

いろいろな倍の表現

分　数	10	1	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{1000}$	……
小　数	10	1	0.1	0.01	0.001	……
歩　合	100割	10割	1割	1分	1厘	……
百分率	1000%	100%	10%	1%	0.1%	……

12. 分　布

金属を切ったり，けずったりするときに使う高速度鋼は，1000ｇの中に，炭素6ｇ，クロム40ｇ，タングステン140ｇ，鉄814ｇがふくまれています。同じものをつくりたいとき，それぞれの成分のわかれかたを，全体を1として表しておくと便利です。

6ｇ+40ｇ+140ｇ+814ｇ=1000ｇ　……(イ)

(イ)を1000ｇでわってみると

$\frac{6}{1000}+\frac{40}{1000}+\frac{140}{1000}+\frac{814}{1000}=1$　……(ロ)

（分布をあらわす式）

たとえば同じ高速度鋼3ｔ（3000ｋｇ）をつくりたいとき

炭素は $\frac{6}{1000}\times 3000\,\text{kg}=18\,\text{kg}$　となります。

○同じように3ｔの中のクロム，タングステン，鉄の重さを計算してみよう。

○全部で3ｔになりますか。

(ロ)のような式を　分布をあらわす式といいます。
分布をあらわす各部分を　割合　ともいいます。

(例)「高速度鋼の中のタングステンの割合は$\frac{140}{1000}$である」

【練習24】 高速度鋼の成分を全体の長さ20ｃｍの帯グラフに書くとすれば，それぞれなんｃｍになりますか。

【練習25】 ノートに式と計算を書きましょう。

100ｇの大豆を分析してみると，次のようになりました。水分11ｇ，タンパク質43ｇ，脂肪6ｇ，炭水化物35ｇ，灰分・ミネラル5ｇ

① 全体をあらわす式を書きなさい。

② 分布をあらわす式を書きなさい。

③ 220ｇの大豆の中のそれぞれの成分を求めてみよう。

④ 80ｇのタンパク質をとりたいとき，大豆はどれだけ食べるとよいでしょう。

⑤ 大豆の成分を円グラフで書くとすると，それぞれの中心角は何度にするとよいでしょう。

【練習26】

1000ｇのダイコンを分析してみると，次のようになりました。

水分890ｇ，タンパク質17ｇ，脂肪1ｇ，炭水化物80ｇ，灰分・ミネラル12ｇ

① 全体をあらわす式を書いてみましょう。

② 分布をあらわす式を書いてみましょう。

③ 300ｇの大根（だいこん）の中のそれぞれの成分を求めてみましょう。

④ 80ｇのタンパク質をとりたいとき，大根をどれだけ食べるとよいでしょう。また，大きめの大根は，1本で1500ｇとすると，だいたい何本になりますか。

【練習 27】

空気とは，窒素(ちっそ) 78%，酸素(さんそ) 21%，アルゴンなど，その他の気体 1 %がまざったものです。1000 g の空気の中の，窒素と酸素の重さを求めてみましょう。

《ひとこと》 その他の気体は，条件によってちがいますが，炭酸ガス，二酸化イオウ，メタン，アンモニアなどがあります。部屋の中の炭酸ガスが 3 %ぐらいになると，この空気は呼吸に役立たなくなりますので，空気の入れかえをしなければなりません。

【練習 28】

日本の面積は，だいたい 380000 km^2 です。それぞれの島の面積を計算してみましょう。また，円グラフに書くときの中心角を求めましょう。

北海道	21%
本　州	60%
四　国	5%
九　州	9%
その他	5%
	100%

【練習 29】

かずえさんは，牛乳 200 g，卵 60 g，さとう 12 g，にスパイスを少々まぜて，ミルクセーキをつくりました。たいへんおいしかったので，こんどは全部で 1000 g つくろうと思いました。それぞれの材料をどれくらいずつまぜたらよいでしょう。

【練習 30】

ある会社で，1 ヶ月に次のような費用がかかりました。

広告・宣伝費	75 万円	交　際　費	45 万円
旅費・交通費	40 万円	福利・厚生費	35 万円
そ　の　他	15 万円		

これを帯グラフに書いてみましょう。

【練習 31】

18 g の水を電気で分解すると，2 g の水素と 16 g の酸素ができます。100 g の水を分解したら，どうなるでしょう。

《ひとこと》 いつでも　この割合になっています。酸素っぽい水とか，水素っぽい水とかいうのはありません。

みんな100てん

年　組　名前（　　）

1．次の問題を解きなさい。（各5点×6）

① 2mの3倍はいくらですか。

② 4mを2倍し，さらにそれを3倍しました。いくらになったでしょう。

③ 6mを$\frac{1}{2}$倍すると，何mになりますか。

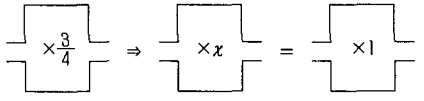
④ ある重さを$\frac{1}{4}$倍すると，8.8kgになりました。もとの重さを求めなさい。

⑤ あきおさんの家で　きょ年，いもが700kgとれました。ことしは980kgとれました。ことしは，きょ年の何倍とれたでしょう。

⑥ある数を$\frac{5}{8}$倍すると40になりました。ある数はいくらですか。

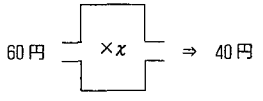
2．つぎのxを求めてみましょう。（各5点×3）

①



x＝（　　）

②



x＝（　　）

③ xm×3=81m　　x＝（　　）

3．次の小数を歩合でいいなさい。（各5点×3）

① 0.48（　　）　② 1.034（　　）

③ 0.321（　　）

4．次の百分率を小数であらわしなさい。（各5点×3）

① 23%（　　）　② 6%（　　）

③ 0.8%（　　）

5．次の問題をときなさい。（各5点×2）

① 1000円の品物を2割びきで売りました。いくらで売ったでしょう。

② ある学校の生徒の4%がむし歯がないそうです。むし歯のない子が12人いたとするとこの学校の生徒は何人ですか。

6．スパゲティー1000gの中にタンパク質125g，炭水化物742g，水分125gその他8gがふくまれています。（各5点×3）

① 全体をあらわす式をかきなさい。

② 分布をあらわす式をかきなさい。

③ タンパク質を80gとるのに，スパゲティー何g食べるとよいですか。

(1)　倍の定義と拡張

1）量と倍(1)　整数倍　p1～p4（練習5まで）

【指導にあたって】

《倍とは何か》p1～2

○量に対する倍操作を，線分の拡大・縮小に焦点をあてて明らかにしていくので，定規とコンパスを使った作業を重視して取り入れている。

○「倍」の概念形成のための一つのイメージとして倍のオペレーター（ブラックボックス）を用いる。倍のオペレーター（以下B.Bと表記）は拡大・縮小がイメージしやすく，倍の合成を理解するのに適当であると考える。

○1倍をB.Bによって説明すると子どもにわかりやすいので，練習2の③④については倍のオペレーターを説明する「新しいことば」のところで詳しく説明して理解させる。

《倍の合成》p3

○「量Aを2倍したものをさらに3倍する」ことは，Aの量を6倍したことと同じであることをB.Bをつなぎ合わせて説明する。(A×2)×3＝A×(2×3) となることから，倍のB.Bをつなぎ合わせると新しい一つの倍のB.Bになることを理解させ，さらに，量×倍をもとに，それを合成することによって倍×倍という新しいかけ算になることを知らせる。このかけ算でも交換法則が成り立つことを理解させる。

○練習4では，倍の合成は（倍)×(倍)×(倍）でも成り立つことを知らせる。

《関係の倍》p4

○量Aと量Bがあるとき，量Aの何倍が量Bになっているのか，その関係を把握するのが「関係の倍」であることを知らせる。

○練習5では，線分A，Bがあり，BはAの何倍かを調べる作業により「関係の倍」を理解させる。

【授業記録】1/15時間　p1，p2

※T：教師，C：児童，[　　] は省略した内容，(　　) は様子や補説

T：これから「倍と分布」について学習します。(プリントを配る)

T：今日は「倍とは何か」について学習します。[「ドライモンの3倍なべ」を読む]

C：(読み終わると）宿題しなくても済む。何でも3倍になると便利だ。(という声)

T：今，読んだところの下を見てください。「ある量Aに対して，その3個分の量Bをつくったとき」(Aは斜線の部分です)「Aを3倍したらBになるといい，B＝A×3と書きます」[プリントの図を板書し，もう一度説明する]

T：コンパスと定規を出してください。(プリント2を配る)

T：練習1です。定規とコンパスを使って，次の長さを作ってみよう。
[①の仕方を説明]

C：作業をする。(Bの点線の延長上に，Aをコンパスで測り4つ分を取る)

T：(黒板で，Aの4倍の長さを作図し）ここから一つ分，二つ分，三つ分，四つ分。
これで，Aの何倍の長さができましたか。　　C：4倍

T：では，②をしてください。　　C：(作業をする)

T：(黒板で作図しながら) Aの一つ分，二つ分，三つ分。②のBは，Aの何倍ですか。
C：3倍。[隣同士で確認させる]
T：今度は「練習2」にいきます。今は長さだったけど，今度はいろいろな量や数でしてみます。[①から⑦の問題を読み，解かせる]
T：では，式と答えを言ってもらいます。ミホちゃん。
C：4×7は28，答え28kg。　　C：(一斉に) 同じです。
[②～⑦の答合わせをする]
T：[「新しいことば」を読んで] 自分の好きな数や量を入れてみて下さい。B.Bの働きは「5倍」です。数や量を入れて完成させてみて下さい。
C：(作業をする)
T：では聞いていきます。ナオアキ君，何を入れましたか。　　C：6。
T：6を入れたら何がでてきましたか。　　C：30です。
T：6×5，30。いいですね。では次，タロウ君。　　C：2を入れました。
T：何が出てきましたか。　　C：10。
T：2×5は10。では他の人。カナちゃん，何を入れましたか。　　C：10万。
T：おお，10万を入れた。何が出てきましたか。　　C：50万。
T：こういうブラックボックスがあるといいね。10万円を入れたら，50万円になる。だけど，みんな10万円がなかったらどうする。　　C：千円から入れていく。
T：かしこいですね。千円を入れたら？　　C：5千円。
T：5千円を入れたら。　　C：2万5千円。
T：2万5千円を入れたら。　　C：5万。10万5千円。12万5千円。(などの声)
T：ピンポン。12万5千円ですね。やっと10万円を超えたね。ここから10万円を入れたら50万になるね。
C：おお。お金ない時いいな。(との声)
T：では，今度，数ではなく量を入れた人いますか？　オカモトさん。
C：100gを入れたら，500g。
T：いいですね。他には，クリスちゃん。
C：7kgを入れたら，35kg。
T：他には？
C：0リットルをいれて0リットル。　　C：(0リットルは入れれねえ) などの反応が。
T：ちょっと見て。(B.Bを板書して) 2mの0倍は，2mがあるんだけれど0倍だから0m。0リットルの5倍は0リットルだから，何も量がないものを5倍しても何も出てこないんだね。
T：練習2の③④を見てください。2mの1倍。3.2kgの1倍ですね。B.Bを1倍にします。2mを入れます。何が出てきますか？　　C：2m。
T：3.2kgを入れます。出てくるのは？　　C：3.2kg。
T：これは1倍。入れたものが，そのまま出てくるB.Bです。
C：働きが0倍だったら，なくなるの？
T：働きが0倍だったら，3.2kgの0倍だから，なくなるね。
何を入れても0倍だったら，なくなるね。

T：これ使えるね。借金が100万円あったら，これに入れると0円。
C：おお！（なくなることに感動したのか？）
C：借金なんて，入れれないよ。（との声も）
C：先生，0倍ならゴミを入れるといいよ。
T：ゴミを入れるとなくなるわけだ。
C：（笑い。隣の人といろいろなものを言い合って楽しんでいる）
T：はい，では今日はこれで終わります。

〈授業を終えての感想〉

・「3倍なべ」のお話で学習が始まったことが，子どもにとって楽しくわかりやすかったようである。
・ある線分を何倍かする操作を通して倍について実感したようである。その後の【練習2】は，計算が簡単なこともあり，どの子も興味を持って取り組んでいた。
・B.Bを使って，いろいろなものを何倍にできることがおもしろかったようである。

【授業記録】2/15時間　p3，p4

T：今日は，「倍の合成」について学習します。
T：（板書しながら）量Aを2倍します。どんな量が出てくるのですか。ナオアキ君。
C：B。
T：Bとはどんな量ですか。ナオアキ君。　　C：A×2。2倍。
T：（板書しながら）はい，Aの2倍が出てきますね。ここまでは昨日学習したね。さらに，これをB.Bに入れて3倍すると何が出てきますか？
C：Aを6倍したもの。
T：他にないですか。　　C：Aの6つ分。　　T：あとないですか。（挙手なし）
T：Aの2倍はAの2つ分。それを3倍して，Aの6つ分。
ある量を何倍かして，さらにまた何倍かすることを「倍の合成」といいます。
では，（　　）の中に適当な式や数を書いてみましょう。
C：（作業をはじめるが，何人かは何を入れていいかわからない）
T：上の（　　）には式，下の（　　）には数が入ります。（と，ヒントを出すと書き出す）
T：はい，ではいいですか。Aを2倍します。さらに，それを3倍します。ということは，A×何になりますか。タロウ君。
C：2×3。　　C：（一斉に）同じです。
T：ということはA×何になりますか。　　C：（一斉に）6。
T：Aを2倍して3倍すると6倍になりました。これが「倍の合成」です。
2倍のB.Bと3倍のB.Bをつなぎ合わせると6倍になりましたね。これを一つにすると6倍のB.Bになります。これを「倍の合成」といいます。（板書する）
T：では，練習3の①を読んでください。ユウスケ君。
C：4cmを3倍して，さらに，それを5倍すると何cmになりますか。
T：では，①をしてください。
C：（一斉に問題に取り組む）（机間巡視）
T：では，いいですか？（一斉に「はい」という返事がある）ダイスケ君言って下さい。

C：4 cm×15。
T：15 は何×何で出したの？　　C：3×5。
T：(板書しながら) 4 cm×15 は，いくらですか。　　C：60 cm。
T：4 cm×15＝の 15 のところを合成したよと，わかるように 3×5 と書いてから，まとめて 4 cm×15 と書いてください。(4 cm×(3×5)＝4 cm×15＝60 cm と板書する。)②から④をしてください。
C：(問題に取り組む)　　T：(机間巡視)
T：答合わせをします。②できた人手を挙げてください。それでは，ショウ君。
C：4 cm×15＝60，60 cm。
T：合成する前は，何×何。　　C：5×3。
T：はい，他にないですか。できた人は手を挙げてください。(全員挙手)
では，③をミカコさん言って下さい。
C：4 cm×2×0.5＝4 cm×1＝4 cm です。　　C：(一斉に) 同じです。
T：他にないですか。できた人は？　　C：(タロウ君以外挙手)
C：40 になってしまった。0 をつけてしまった。(と，タロウ君がつぶやいて小数点をつける)
T：では，④。クリスちゃん。　　C：4 cm×3×2.5＝4 cm×75……。
T：3×2.5＝75 でなくて 7.5 だね。もう一度言ってみて。
C：4 cm×7.5＝30 cm。
T：はい，他にありますか。　　C：式は同じで，答が 32 になった。
T：他にありますか。　　C：ありません。
T：では，(筆算を板書しながら) 4×7.5 は，四五 (4×5)，20。四七，28。合わせると，30 ですね。30 cm とできた人，手を挙げてください。
C：(二人以外手を挙げる。ナオアキ君が「できた，できた」と声を出す)
T：(プリントを配る) 4 ページの上の□を見てください。
[と，新しいかけ算について読む]
今日学習したのは，倍の合成で，倍×倍をやりました。2 倍して 3 倍は 2×3 という，新しいかけ算です。練習 3 の①②のように，①は 4 cm を 3 倍して 5 倍する。すると何 cm だったの？　　C：60 cm.
T：15 倍することでしたね。②を見てください。4 cm を 5 倍して 3 倍する。何 cm になるの。
C：60 cm。(一斉に)
T：(板書しながら) このように倍のかけ算も，3×5 を入れ替えて，5×3 にしても答は変わらない。今までのかけ算でも，計算するときは入れ替えても答は変わらなかったね。倍×倍のかけ算でも同じです。a×b＝b×a になります。難しい言葉で言うと「交換の法則」と言います。
T：では，練習 4。(問題を読んで) では，やって下さい。
C：(一斉に問題に取りかかる)
T：7 日で 2 倍。21 日では何倍になりますか。ちょっと，頭を使いますね。
C：(つぶやきで) 7 日で 2 倍になるんだよね。
T：最初 7 匹。7 日で 2 倍になるんだよ。
C：(口々に) 7 日に 2 倍。14 匹が 2 倍になるの？

T：7日経ったら2倍になる。また7日経ったら2倍になる。
C：(またプリントにむかう)
C：これ，ねずみ算。(と，マサヤ君がつぶやく)
T：7日で2倍，また7日で2倍，また7日で2倍。いくつの合成かな。
C：2倍した数を2倍するんだよね。
T：そうですね。(B.Bを板書しながら) 7日経ったら2倍，また7日経ったら2倍。
C：難しい。　T：そうか難しいか。　C：(悩んでいる声が聞こえる) うぅーん。
T：倍のB.Bをつなぎあわせることを合成。(と，ヒントを出す)
T：(しばらくして) では，答合わせをします。
T：式，できた人言ってください。(一斉に挙手) では，マサヤ君。
C：うんと，7×2×2×2=7×8=56
T：はい，他に？　クワバラさん。　C：7×2×3=7×6=42
T：他の式の人は。ミホさん。
C：7，14，28，56と式にはなってないけど，倍でやった。
T：では，今，発表してくれた二つの式を見てください。どっちがいいのかな。
7匹を2倍したら何匹になりますか。　C：14匹。
T：14匹をさらに7日経って2倍したら何匹になりますか。　C：28匹。
T：これをさらに7日間あるから2倍すると。　C：56匹。
T：倍の合成は，7×2×2×2は，7×2×3でなくて，2×2×2は？
C：8になる。
T：だからここは7×6でなくて，7×8になるんだね。2×2×2は8で，答が56匹になるんだね。
T：これ，できた人何人いるの？ (10名が挙手)
T：では，次に「関係の倍」です。(関係の倍の定義を読んで)
AをA何倍かすればBになる。いま，AとBを比べるとBはAの3倍になっています。このときBはAの3倍と言います。今までのと何が違うか，わかる？
C：何が違うんだろう？ (と，つぶやきが聞こえる)
T：(板書したB.Bを説明しながら) 今まで学習したのは一つの量を何倍かする。今度は二つの量があって何倍になっているかを見る。一つの量を何倍かするのを「操作の倍」。二つの量があって，何倍になっているのかを見るのを「関係の倍」と言います。一つの量を操作して3倍にするから「操作の倍」と言います。これは (B.Bを指して) 二つの量があって何倍になっているかという関係を見るから「関係の倍」と言います。
T：では，練習5，何倍になっているか調べてください。
C：(一斉に取り組む)
T：練習5の①の量は何倍になっていますか？
C：2倍。　C：同じです。(一斉に)
T：②は何倍ですか。
C：3倍です。　C：同じです。(一斉に)

〈授業を終えての感想〉

・倍の合成は，B.Bによって簡単にわかったようである。面白がって意欲的に取り組んでいた。

①②の問題から，倍×倍のかけ算でも交換法則が成り立つことがスムーズに理解されていた。

・練習4は，倍×倍×倍の問題であるが，練習3では倍×倍の問題しか扱っていなかったので，倍×倍にすることだけを考えて悩んだ子がいた。ここが難しかったようで今日の授業で時間がかかったところである。

2）量と倍(2)　分数倍　p4～p10（練習14まで）

【指導に当たって】

《4．分数倍》p4～p5

○何倍かしたものを元に戻す働きを「逆オペレーター」と定義する。1を3倍したものを何倍かして1に戻す。このときの逆オペレーターは，×1/3。このことから量Aを3等分した量Bをつくったとき，「Aを1/3倍したらBになるといい，Bは，B＝A×1/3と書く」ことを定義する。ここでもB.Bの合成を使って「逆オペレーター」を説明することよって，整数倍の逆が単位分数倍であることがわかりやすく理解できる。

《5．線分の等分（単位分数倍）のしかた》p5～p6

○未測の長さの線分を，3等分する方法を平行線と比例の関係を使ってできることを知らせる。この操作によって線分を何等分かすることにより単位分数倍を意識づけたい。

《6．単位分数倍の合成》p7

○整数倍の場合と同じように，単位分数倍の合成もB.Bを使ってできることを理解させる。単位分数倍の合成したものは，やはり単位分数倍になることも知らせる。

○練習8は，1/6の合成が4回の問題である。文章的に難しくして，考える楽しさを取り入れている。そのことによって，単位分数倍を確実に理解させたい。

《7．分数倍（整数倍と単位分数倍の合成）》p8

○整数倍と単位分数倍の合成も，今までの整数倍の合成，単位分数倍の合成と同じように，交換法則が成り立つ。このことから，分数を整数と単位分数に分解して，まとめると，単位分数×整数として計算できる。これは，分数×分数の説明になっていることを知らせる。

《8．分数倍の合成と逆オペレーター》p9

○分数倍の合成が，また分数倍になっていて，それが逆オペレーターを持っていることを知らせる。分数×分数の説明になっているので，分数のかけ算が苦手な子に倍の合成を使って，分数×分数を確実に理解させたい。

○練習13は，0の逆オペレーターがあるか，ないか，について考えさせる。また，0倍とは特殊な倍であることを知らせる。

○練習14，分数倍と分数倍（x）の合成が1倍になる。ここでは1倍でなく分数倍になるとき，逆オペレーターにその分数倍をかけるとxを求めることができることを理解させたい。そのことが分数のわり算の説明になっていることにも気づかせたい。

授業記録　3/15時間　p4～p5

T：今日は「分数倍」をします。ドレミちゃんの「逆オペレーター」を読みます。

（お話を読む）

T：下の図を見てください。Aの量を何倍かします。するとBの量が出てきます。BはAの量を3つに分けたうちの一つ。だから，BはAの1/3です。

（整数倍のB.Bと分数倍のB.Bを板書）今までは，ある量Aを入れたら3倍になってBという量が出てきました。今度は，ある量Aを入れたらBという量が出てきます。このB.BとこのB.Bはちょうど，どうなっていますか。

C：反対になっている。（数名の子が）

T：（B.Bで示しながら）こっちから入れて整数倍して，また何倍かすると1になる。こっちのB.Bは整数倍の逆になって分数倍。こういうのを「逆オペレーター」と言います。こっちから入れたら3倍，こっちから入れたら1/3倍。これが逆オペレーターです。

T：［線分の等分（3等分）のしかたを説明して，子どもたちに作業させる］

C：それで，4つとか5つ（等分）は無理なの？

T：いや，同じ。②をコンパスで4つとか5つに分ければできます。

C：10個でもできるの。　　T：できます。　　C：うぅーん。（感心している様子）

T：これを算数のノートの線を使ってもできます。紙に書いた線分でもいいのですが，見えないので。（と言って，紙を折ったものを提示）これを5等分するとします。ノートの罫線を斜めにして，1，2，3，4，5，と5本の幅に合うように傾けます。そして，罫線と紙のぶつかったところに印を付けます。1本目はここ。2本目はここ。……（と5本目まで実演）今，この5等分したのをコンパスでやったのがさっきのやり方。ノートの罫線でやったのが今のやり方。どちらも同じです。

C：おぉー。（と感嘆の声）

［もう一度，3等分について，やりながら説明する］

T：ノートのように平行線があれば，コンパスで等分して平行線を引くのと同じです。

C：（子どもたちが実際にやっている）　　T：［平行線の引き方を実演］

T：この線分も1/3倍のB.Bに入れると3分の1になって，この線分になります。
では，7ページ見てください。練習6。次の線分Aに対して1/7，2/7，…… 7/7，今度は何等分すればできるのですか。

C：7等分。

T：では，やってみて下さい。（机間巡視しながら）コンパス忘れた人は，定規で1cmや2cmで等分して下さい。定規で同じ幅で7等分してもできます。

C：（作業をしている）　　T：（黒板で教師も作業をする）

T：できましたか？　ある線分の1/7，2/7……，とこれが7/7。（と黒板の図で説明し，確認する）では，練習7。次の量を求めてみましょう。（B.Bを書きながら）8kgを×1/4に入れると，何kgになりますか？　では，①～⑤をやって下さい。

C：（計算をしている）

［答合わせをして授業を終える］

〈授業を終えての感想〉

・お話によって，「逆オペレーター」に興味を持った。逆オペを説明するのに，もっといろいろな数を入れて説明するとよかった。つい，B.Bの逆に入れると1/3と言ってしまった。もっと，逆オペの図を利用して強調するべきだった。

・線分の等分の仕方に，子どもたちが驚いていた。何分の1が等分によって作られ，等倍するともとに戻ることが理解された。もっと，最初の逆オペの図（p4）と対応させるとよかった。

・練習7で時間のかかっている子には個別指導でB.Bをかかせたが，全員にかかせた方がよ

かった。④が，数が大きくて計算につまずく子もいた。(これが1日の秒数であることを後から須田に教えられて，気づいた)

授業記録　4/15 時間　p 7

T：今日は「単位分数倍の合成」を学習します。単位分数というのは，前の時間にしたように1/3，1/5，というように分子が1の分数です。1/3，1/5，1/7，1/100と分母はいくらでもいいんだけど，分子が1の分数を単位分数といいます。
前の時間も何分の1倍というのをしました。今日は，何分の1倍と何分の1倍の合成です。前に整数倍の合成で3倍して，さらに4倍するというのをやったね。
(B.Bを板書して) これは3倍と4倍の合成で何倍でしたか？

C：12倍。

T：今日は整数でなく，単位分数倍の合成をします。(プリントを配布)
(整数倍のB.Bの下にB.Bを板書し)単位分数倍のB.Bですね。1/4倍と1/3倍ですね。では(　　)の中に式や数を書きましょう。Aという量を入れたら1/4倍して，出てきた量をさらに1/3倍します。これを合成するとどうなりますか。やって下さい。

C：(考えて記入している)　　T：(机間巡視しながら，悩んでいる子に個別指導)

T：分からない人は見てよ。整数倍の時，3倍して4倍するときは，これを一つのB.Bと考えて何倍することでしたか？　3倍と4倍で？　クリスちゃん。

C：12倍。

T：単位分数の時も1/4倍と1/3倍を一つのB.Bと考えて何倍することかな？

C：(悩んでいた子も書き出す)

T：(机間巡視：分数のかけ算ができない子に個別指導)

T：では，いいですか。できた人？　オカモトさん。

C：1/4×1/3。　　T：合成すると？　　C：1/12。

T：みんな同じですか？　整数の場合は，Aを2倍して3倍する。出てくるものは6倍ですね。(A×2×3＝A×6と板書) Aの1/4倍と1/3倍。掛けて，1/12倍。(B.Bの整数を消して分数を書いて) これは，一つのB.Bと考えて何倍することですか？

C：1/12倍。

T：倍の合成ですね。だけど，整数でなくて単位分数倍の合成ですね。

T：(板書のB.BにB.Bを書き足して) さらに，まだあることもあります。さらに×1/2だったら，何分の1になりますか。1/3倍，1/4倍，1/2倍だから？

C：1/24倍。

T：(×1/3×1/4×1/2と板書し計算し) 1/24ですね。これも倍の合成ですね。
単位分数×単位分数は，答えも何になるの？

C：単位分数。

T：答えも単位分数になるね。×1/10×1/100。合成したら？　　C：1/1000。

T：1/7倍と1/6倍を，合成したら？　　C：1/42。

T：必ず分子が1の単位分数になるね。では，練習8を読んでください。ミホさん。

C：(問題を読む)

C：ケチだなあ。神様に1tしかあげない。(と，マサヤがつぶやく)

T：1tしかあげないんだね。どうしてか後でわかるよ。解けそうだなと思った人？
C：(半分くらい挙手をする)
T：分かる人はやって下さい。分からない人は見てください。(5，6人が見ている)（7777t－1t＝と板書）残りは何t？　　C：7776t。
T：そう。いくつに分けたのかな。この国には6つの州があります。(黒板に絵をかいて)一つの州は何分の1もらえるのかな？　6つに分けたんだから，一つの州には？
C：1/6。
T：一つの州には6つの村がある。また，6つに分ける。どうなるか考えてみてください？
C：(計算をはじめる)　　T：(机間巡視で個別指導)
T：(10分位経過）はい，計算まだの人？（2人挙手)
では，見てください。(7777－1＝7776と板書し)1tだけ神様にお供えし，残りが全体のAという量，このお米をどうしたんですか？　食べたんではないですね。食べたかったけど，(国，州，……と絵を描いて)6つの州に分けた。1，2，…6と。一つの州に当たるのは1/6。さあ，食べられるかと思ったけど，この州には6つの村があった。また，6つの村に分けたんだから，また，×1/6。さあ，食べられるかと思ったけど，村には6つの部落があった。部落に当たって食べられるかと思ったけれど，部落には6つの家があった。また×1/6。さあ食べられるかと思ったけれど，一軒の家にはまだ，6人いた。
C：全部6人家族なんだ。
T：みんな6人家族なんですね。　　C：すげえ。
T：はい，やっとこれで1人分になったね。これは何tですか。これを式に書いてみます。誰か言ってください。クワバラさん。
C：7776×1/6×1/6×1/6×1/6×1/6＝7776分の7776で，答は1t。
T：他に？（マサヤ君が挙手）マサヤ君。
C：6×6×6×6×6＝7776，7776÷7776＝1，答え1t。
T：これ掛けたのは何？　　C：国の人口を先に出した。(マサヤ)
T：おお，国の人口を先に出したんだ。6つの州があって6つの村があって，(と言うと)
C：人。(と，マサヤが強く言う)
C：人が6人いて，家が6軒あって，村が6つあって，……。(マサヤ)
T：人口を出したんだ。(みんな）マサヤ君の分かりましたか。他には？　ミホさん。
C：7776×1/6＝1294，1294×1/6，……
T：7776×1/6，出た答をまた，×1/6，また，×1/6……としたんだ。倍の合成をしないで一つずつやったんだ。答はどうなった。ミホさん。
C：1t。
T：答は同じなんだ。こっちは（クワバラさんのを指して）倍の合成をして1/7776。7776tを1/7776倍すれば1t。こっちは(ミホさんのを指して)一つずつしたんだ。これでも出ますね。マサヤ君は人口を出して，一人あたり何tなるか。この3つのやり方が出ました。どれでも答は出ます。この単位分数倍の合成を覚えてくださいね。
では，もう1題。練習9をしてみてください。
T：では，読んでもらいます。　　C：(問題を読む)
T：まず最初にどれだけの紐があるんですか？　　C：1km。(一斉に)

T：1回目でどうしたんですか。　　C：半分にした。(一斉に)
T：半分ということはどうしたんですか。単位分数倍でいうと。　　C：1/2。(一斉に)
T：1回目で1/2。それから，2回目は，出てきたものをまた半分。また半分。また1/2。
1本の紐が1cm以下になるのは，何回目に半分にしたときでしょう。
(B.Bを書きながら)半分，半分，半分…，1cmより短くなるのは何回目でしょう。意味分かったかな。では，やってみてください。
C：(計算している)
C：1kmって，何cmなの？(と質問がある)
T：1kmって，何cmなのですか？　1mは100cm。1kmは1000m。そうしたら，1kmは何cm？　1mは100cm，そして1kmは1000mだから倍の合成で考えると，1000×100で。
C：10，0000。(一斉に)(一チャイムがなる一)
C：(また計算しはじめる)　　T：(机間巡視)
T：(チャイムが鳴ってから10分位経って)じゃ，今日はここで終わります。
C：ええ！(まだ，やりたいという声)
T：何かよい方法を考えて，やってみてください。　　C：電卓でやる。(よい方法が違う！)
T：はい，今日は単位分数倍の合成をやりました。終わります。

〈授業を終えての感想〉

・練習8の問題の意味を読みとれない子が半数近くいた。難しい問題だけど，諦めないで集中して取り組んでいた。しかし，同じ接続の仕方で文を繰り返す方が子どもには分かりやすかったようである。(それぞれの州には6つの村が，それぞれの村には6つの部落が，それぞれの部落には6軒の家が……)
・難しい問題をみんなが集中して取り組んでいると，計算の苦手な子も遊んでいられなくなり，取り組むようになってきた。
・予定の半分しか進まなかった。子どもたちは，悩んでいるが楽しそうだった。このプリントでの学習が進むにつれて，計算に時間のかかる子も最後まで取り組むようになった。
・マサヤは，単位分数×単位分数が分かっていて，人口で(違う解き方)求めて楽しんでいる。なぜ，1tだけしかお供えしないかの訳も納得し，解けたときに笑っていた。
・練習9は単位の換算もあり，大変時間がかかった。1/2を次々にかけることは理解できたが何回で1cmになるか，回数を数え間違った子もいた。「1本の紐が1mになる場合」の問題に変更して，もう少し簡単にしてもよいのでは？

授業の記録　5/15時間　p8

T：昨日の練習9やってみましたか。　　C：やっていない。今やってる。(などの声)
T：1kmとは何cmですか？　　C：10000cm。
T：どうですか。　　C：100000，10000，(などの声もあるがガヤガヤと相談している)
T：1kmとは何mなの？　　C：1000m。
T：1mは何cm？　C：100cm。
T：1000倍と100倍の倍の合成で？　　C：10，0000cm。
T：10,0000cmが半分，半分といって1cmになるのは？　クリスさん。　　C：9回。

T：他には。マサヤ君。　　C：18回。
C：（クリスさんが）私，1cmでなくて，1mで出してた。（と言う）
T：1cmでなくて，1mで出したら9回になったんだ。他には？　クワバラさん何回？
C：やっていない。　　（他の二人に指名するが，「やっていない」と言う）
T：はい，18回，近いね。でも，ちょっと違うね。
C：（発表したマサヤが）ワーッ。（と残念がった声を出す）
T：4cmのものが1/2，1/2……になって，1cm以下になるのは何回？　1/2，1/2でもできるけど，分母が（2×2×……と板書し）4以上になれば1cm以下になるね。
2×2で4になれば，1cm。それ以上多くなると1cm以下になるね。だから分母を2×2×……で，10,0000以上になれば1cm以下になるね。（黒板に2×2×2×……と20回ぐらい書く）はい，二二が？，四二が？　八二？……（と聞いて計算　して答えを板書）
C：4，8，16，32，……（と一斉に答をいう）
T：ここだね。10，0000以上になったのは。何回目だったかな。1，2，3，……17。（と回数を数える）17回。意味分かる？　分母が10，0000より大きくなると1以下。
T：では次に進んで「分数倍」です。整数倍と単位分数の合成をします。（板書する）
［問題を読む］
T：12mを4倍して1/3倍します。何mになるかな？（　　）を求めてください。
C：（計算に取りかかる）
T：何mですか？　　C：48mと16m。（一斉に同じですの声）
T：では4倍と1/3倍のB.Bを入れ替えて，1/3倍，そして4倍と入れ替えてやってみてください。空いているところにB.Bを書いていいです。
C：（作業に取りかかる）
T：はい，12mの1/3はmですか？　　C：4m。（同じですの声）
T：それをまた4倍すると？　　C：16m。（同じですの声）
T：はじめに4倍して1/3倍しても16m。1/3倍して4倍しても16m。整数と単位分数でも入れ替えても答は変わりません。
4倍して1/3倍を合成すると，どうなりますか？ユウト君。
C：4/3倍。　　T：どうですか。　　C：同じです。
T：1/3倍して，4倍を合成するとどうなりますか。モリヤさん。　　C：4/3倍。
T：4/3倍ができない人は，4倍と1/3倍，1/3倍と4倍と分けてやってもできますね。
では，練習10読んでください。カナちゃん。
C：［問題を読んでから，問題を解く］
T：では①。できた人手を挙げて。クリスちゃん。
C：1200円を5倍して，6000円になって，それを1/6倍。
T：答は？　　C：答は分からない。（と，クリスちゃん）
T：これを式に書いた人は？　リエさん。
C：1200×5/6＝（1200と6を約分して）200×5＝1000。答え1000円。
T：他には？　ミホ。　　C：1200×1/6＝200　200×5＝1000
C：（B.Bを逆の順でやったという声も）　　T：（両方のB.Bを黒板にかく）
T：1200mの1/6は？　みんなで言ってみて。　　C：200m。

T：200 m。それを何倍すればいいの？　　C：5倍。(一斉に)
T：二五，十。だから 1000 m。(×5 と×1/6，×1/6 と×5 の B. B を指して)どっちが簡単ですか？　計算力あるから同じなの？　上（×5 と×1/6）が簡単だなと思う人？
C：(5，6人挙手をする)
T：下が簡単だなあと思う人？　　C：(ほとんどの子が挙手)
T：こっちが多いね。単位分数倍して整数倍した方が簡単そうだね。
C：問題によっては上でもいい。(と，マサヤのつぶやき)
C：俺だったら下の方がいい。(との声も)
T：はい，1000 m できた人，手を挙げて。　　C：(ほとんどの子が挙手)
T：②をマサヤ君。
C：1000×12/10 は，10 と 1000 を約分して 100，そして 1200。答え 1200 円。
T：B. B の合成でやった人？　シズエさん。
C：1000 円を入れて 12 倍して，1/10 倍して，1200 円。
T：他にないですか。ユウスケ君。
C：1000 円を入れて 1/10 倍して，それを 12 倍。
T：1000 円が 1/10 で 100 円，100 円を 12 倍して 1200 円だね。
12/10 の分数で一発で計算した人。(これが一番多い)
12 倍して，1/10 の人。(2，3人)
1/10 倍して 12 倍の人。(5，6人)
T：③をシンヤ君。　　C：2時間を 120 分にして，1倍して，120 分。
T：あっているけど，何で2時間を 120 分にしたの？
C：……。　　T：2時間の 1/1 は，シンヤ君。1/1 は何？　　C：1。
T：前にやったね。1/1 は1だね。だから，2時間のままでいいんだよ。
では，④をクワバラさん。
C：200×15/100 は 100 と 200 を約分して，2。2×15 で 30。30？。
T：他に？ミホさん。
C：200×1/100＝2　2×15＝30。30 ℓ。
T：他には？　シンヤ君。　　C：200×15＝3000。3000×1/100＝300。
T：おかしいな。こっちは 30 で，こっちは 300。　　C：あっ。30 だ。
T：では⑤。ミホさん。　　C：9×1/3＝3。3×5＝15。15 ℓ。
T：チャイムが鳴ってだいぶ経ったから，お腹空いたでしょ。もう少しで終わります。
④を見てください。200×1/100 は2だね。これは（分数のかけ算の式を指して）約分したことと同じだね。だから2。そして 15 をかけているね。分数のかけ算のやり方と同じだね。こちらも同じです。9×5/3＝，9×1/3＝3 約分と同じだね。そして5倍すると 15。これ分数のかけ算のやり方と一緒だね。分数倍を分解して単位分数倍して整数倍することが，分数のかけ算の約分してかけるのと同じなんです。分数のかけ算が分からなくなったら，このように分ければいいんだよ。
C：(分かったとシンヤが声を出す)
T：シンヤ，分数のかけ算のやり方分かったんだ。(シンヤ，うなずく)
シンヤに特別問題だすよ。みんなもやって下さい。シンヤ，いくよ。

C：(シンヤ，「待って」と言ってノートを準備する)
T：はい，300×5/6。分解して二つの倍でやって下さい。
C：(分数のかけ算ができる子は，「なんで」といってガヤガヤ)
T：5/6 を 1/6 と 5 に分解すればいいんだよ。単位分数と整数に。
C：アッ，分かった。頭の中でもできる。できた，できた。(とアンドウ君が明るい声)
T：これ覚えていればバッチリですね。シンヤできたかい？
C：待って，たしかめするから。
T：すごい，確かめするようになった。(少し待ってから) シンヤ君，言ってください。
C：250。
T：まず最初に 300×何をしたんですか？　　C：300×1/6。
T：300×1/6 はいくらですか。　　C：50。
T：50 を整数倍すればいいんだね，何倍するの？　　C：5 倍。
T：5 倍だね，50×5 は？　　C：25。
T：25 か？　ここに 0 あるから？　　C：250。
T：シンヤ，すごいね。分数のかけ算分かったね。今日の勉強は，整数倍と単位分数倍の合成をしました。計算するときは，単位分数倍に整数倍をかけた方が速いね。分数のかけ算のやり方と同じだね。今日は，これで終わります。

〈授業を終えての感想〉

・シンヤは，計算になると飽きていたが，分数のかけ算が「倍の合成」で簡単に分かるようになって，いきいきと取り組んでいた。とても意欲的になった。分かるということは，こんなに子どもを変えるものなんだと痛感させられた。
・授業後，アンドウ君も「ぼくも，分かった」と，うれしそうに言いに来た。
・難しくても「その内容の根底にある原理について発見できるような学習は楽しい」ということが，子どもも教師も実感できた。

授業の記録　6/15 時間　p 9 ～p 10

T：[前時の復習をする]
T：分数のかけ算も分解すると簡単だったね。では，問題読んでください。
C：[問題を読む]
T：[問題を説明して] 考え方 1 は，定価と売ったねだんを求めてみよう。ここが定価ですね。(B. B の図を指す) そして，ここが売ったねだんですね。(図を指す) 定価と売った値段を出してください。　　C：両方出していいの？
T：出していいです。定価と売ったねだんを出してください。　　C：(計算をはじめる)
T：定価は仕入れの 7/5 倍，もうできるね。忘れた人は分解して。
(シンヤの側に行って) シンヤ覚えている？　×7/5 は，×1/5 と ×7 でできるね。
T：はい，もういいですか？　まだできていない人。　　C：(3 人が) はい！
T：では，もう少し。
T：(しばらくして) では，いきます。手を挙げて。ミカコさん。
C：2000 円×7/5＝2800 円
T：ミカコさんは 7/5 を一回でかけてやったの？(うなづく) 7/5 を分けてやった人？(4 人が

挙手）2000円×7/5は，まず何を掛けるのでしたか？　シンヤ君。　　C：1/5。
T：次に何を掛けるの。　　C：7。（シンヤ）
T：2000円の1/5は？　　C：400円。（シンヤ）
T：はい，400円。これの7倍は？　四七？　　C：2800。（シンヤ）
T：定価が2800円。これの3/4倍が売った値段だね。売った値段はいくらですか。
はい，言ってください。ユウスケ君。　　C：2100円。
T：（式を板書して確認のために）シンヤ君。2800×何？まず何掛けるの？　　C：1/4。
T：×1/4，次はかける何？　　C：（シンヤが元気よく）3。
T：2800円の1/4は？　　C：（シンヤ，考えている）
T：四の段で28になるのは？（シンヤが無言なので）みんな応援して。
C：（みんなが）7。
T：四七，28。700円×3は，七三？　　C：21。2100円。（とシンヤ）
T：では，仕入れは，いくらだったのですか？　　C：2000円。（一斉に）
T：その7/5倍は？　　C：2800円。
T：2800円が定価だね。でも，売れなかったので，定価の3/4に値下げしたんだね。値下げした値段は，いくらでしたか？　　C：2100円。
T：このお店は，もうけたの？　もうけなかったの？　　C：もうけた。
T：いくらもうけたの？　　C：100円。
T：というのが考え方1。　　C：たった100円！（と言う声）
T：考え方2にいきます。7/5倍は分解するとどうなるの，シンヤ君？　　C：1/5×7。
T：3/4倍を分解すると？　　C：1/4×3。（シンヤ）
T：7/5も3/4も分解できますね。これをB.Bの順序を入れ替えて（B.Bの図を入れ替えて）整数は整数，分数は分数にします。最初に整数を合成すると？　シンヤ君。
C：……
T：7倍と3倍を合成すると？　　C：21倍。（シンヤ）
T：はい，1/5と1/4を合成すると？　単位分数の合成やったね。合成すると？　シンヤ。
C：1/20。
T：今度これを（×21と×1/20のB.Bを指して）21と1/20を合成すると？
21/20になります。これがでたら，もうかっているかどうか分かるの？
C：分からない。（と声が聞こえる）
T：分からないの？（分かった子が挙手をする）クワバラさん。
C：下が仕入れで，上が売ったねだん。
T：下が仕入れたねだんで，上が売ったねだん。だからどうなの？
C：……。（分かった子が挙手をする）
T：マサヤ君。　　C：分母が仕入れで，上が売ったねだんだから。もうけた。
T：みんな同じですか？　　C：同じ。
T：（何人か指名する）　C：（みんなそれと同じ答えという）
T：仕入れと売ったねだんが同じだったら何倍したこと？　　C：1倍。
T：2000円でもうけがなかったら2000円で売ったこと。1倍だね。
だけど，2100円で売ったんだから，1倍より大きいね。21/20倍したら，2000円より多くな

るの？少なくなるの？　　C：多くなる。
T：20分の何が1とおなじなの？　　C：20。20/20。
T：21/20は1より多きいの？小さいの？　　C：大きい。
T：だから，もうけている。2000円を入れたら大きくなるね。だからもうけているんだね。倍の合成で1倍よりも大きいかどうかで，もうけているかどうか分かるんですね。
分数倍がいくつあっても，合成するとき，分数を分解して整数倍と分数倍にまとめる，そしてまた合成する。そうしたら，1より大きいかどうかで，もうけたかどうかも分かります。この合成の考え方が，分数のかけ算の説明になっています。
みんなが習った分数の計算は，7/5×3/4＝「5×4」分の「7×3」＝21/20倍の合成が分数のかけ算の説明にもなっているのです。
はい，練習11。問題読んでください。
C：(問題を読む)
T：意味分かりますか。2mのひもを次々に10/7倍，出てきたのを9/8，また8/9倍，また7/10倍にすると何メートルになったでしょう。やって下さい。
C：(計算に取りかかる)
T：簡単にできます。何かを使えば？　　C：電卓。
T：電卓ではなくて，倍の合成。　　C：(また考えはじめる)　　T：(机間巡視をする)
T：もう，できましたか？　2mを，はじめ何倍するのですか？　　C：10/7倍。
T：次は？(9/8倍)次は？(8/9倍)そして？(7/10倍)，そしたら何が出ていますか？
C：難しそうにしてるけど簡単なんだよ。(とのささやきが聞こえる)
T：できた人，どのようにして求めたか発表してください。オカモトさん。
C：2×10/7×9/8×8/9×7/10＝2，答え2m。
T：どのようにしたの？
C：10/7×7/10で1になって，9/8×8/9で1になるから，2。(式を書かないで頭でやったと付け足して言う)
T：なるほど，このようにやったんだ。ほかのやり方でやった人。アンドウ君。
C：10/7×9/8×8/9×7/10と書いて，10/7と7/10が消えて，9/8と8/9が消えて，1になるから，2。
T：なるほど，このようにした人？(ほとんどの子がが挙手)ほかに？　シンヤ君。
C：さっきのやり方でやって，1/7×1/8×1/9×1/10×10×9×8×7で，7と7，8と8，9と9，10と10が消えて1。
C：(クワバラ)先生，私もオカモトさんと同じなんだけど，そのやり方とどこ違うの？
T：同じなんだけど，シンヤ君は分数のかけ算は分からなかったけど，このやり方なら分かったんだよね。(シンヤ君うなずく)シンヤ君は分数のかけ算がいっぱいあったら，わかんなかったんだよね。でも，このやり方(単位分数×整数倍)なら分かるんだよね。分数のかけ算が，これなら分かるようになったんだよね。そうでしょ。
C：(シンヤ)そう。
T：(感動のあまり何度も繰り返して言ってしまう)シンヤ君はこっちは難しかったけど，こっちで，わかったんだね。両方分かる人は同じだとすぐ分かるけど，シンヤ君はこっちが簡単だったんだね。(シンヤ，にこにことうなずく)

他のやり方ありますか？（挙手なし）
T：2mのひもを10/7倍，9/8倍，8/9倍，7/10倍すると2mですね。では，②読んでください。[問題文を読む]
T：はい，やって下さい。　　C：(問題に取り組む)
T：(机間巡視)（シンヤ君が「できた」と声を出す)
C：式の書き方，分からない？（と，別の子から)
T：考え方でもいいよ。(「式」と書き入れたために，子どもたちは悩んでいた）2mを1と1/3倍して，次に何倍かしたら2mになったんだね。1と1/3は，3分の何？
C：(シンヤ，張り切って手を挙げて）3分の4。
T：2mを4/3倍して，次に何倍かしたんだね。何倍かのところをB.Bにしたら分かるよ。
C：(またやり出す)
T：はい，それでは答を言ってもらいます。式は分からなくても答の出た人？　ユウト君。
C：3/4倍。　　C：同じです。(一斉に)
T：今までの勉強で2mを入れて2mが出てくるのは何倍のB.Bですか。　　C：1倍。
T：では，4/3倍して，あと何倍すれば1倍になるの。　　C：3/4倍。
T：あと，どんなやり方がある？　カナさん。
C：2を1分の2にして，2/1×4/3=8/3にして，次が分からないからxにして，
$8/3\times x=2$
T：そのあとどうやって求めたの？　　C：……。分からないけど，出た。(とつぶやく)
T：そのあとは分からないけど，答は3/4になった。他には？　モリヤさん。
C：2×「1と1/3」×x=2，$x=2\div(4/3\times2)$，$x=2\div8/3$，$x=3/4$
T：おお！　みんなモリヤさんの分かる？　2mを「1と1/3倍」して，何倍かしたからxにして掛けて2mになった。だから4/3×2をして8/3，だから2÷8/3で3/4なんだね。
他には？　リエさん。　　C：1÷4/3=3/4。
T：これどういう式なの？　　C：1÷4/3で，そこが出るから。(1×「1と1/3」のこと)
T：おお，ここが1倍（逆オペレーター）だから。1÷4/3で出したんだ。なるほど。あとは？
(挙手なし）では，3/4と出た人，手を挙げて？　　C：(14人の子が挙手)
[次に練習12の問題をする]
T：では，答合わせをします。①言ってください。マサヤ君。
C：6/5。　　T：どうですか？　　C：同じです。(一斉に)
T：②を，ナオアキ君。　　C：4/3。　　C：同じです。(一斉に)
T：③は？　カワカミ君。(順番で指名しているが，シンヤがずっと手を挙げている)
C：4/1。
T：4/1で，いいんだけど，または？　　C：4。　　C：同じです。(一斉に)
T：×4の逆オペレーターは？（ナオアキ君，「はいはい」と手を挙げるが）モリヤさん。
C：1/4。　　C：同じです。(一斉に)
T：1の逆オペレーターは？　クワバラさん。　　C：×1。　　C：同じです。(一斉に)
T：では，練習13。次のオペレーターの逆オペレーターはありますか？
0倍の逆オペレーター？（すぐナオアキが手を挙げたので）ナオアキ君。
C：ない。　　T：ない？（と聞くと）　　C：ある。(みんな，どっと笑う)

T：ある，ない，どっちなの？　　C：「ない」と書きました。（とナオアキが言う）
T：「ない」と聞かれたら「ある」，「ある」と聞かれたら「ない」。はっきりしてから答えてください。では，みんな，あるか，ないか考えてください。
C：（近くの子同士で「0の逆は0」「0になるのの逆は……」と盛んに議論している）
T：じゃ，「ある」と思う人？　　C：（アンドウ君一人挙手をする）
T：じゃ，「ない」と思う人？　　C：（残り全員が挙手）
T：1の逆オペレーターは？　　C：1。（一斉に）
T：1/2の逆オペレーターは？　　C：2。（一斉に）
T：じゃ，0の逆オペレーターは？　　C：0。
T：0なの？
T：では，1/1の逆オペレーターは？　　C：1/1。
T：0の逆オペレーターは？
C：0/0。　　C：0の分数はない。2/0とかはない。（との声）
T：そう，0の逆オペレーターは，あるの？　　C：ない。
T：1は逆にしてもいいけど，0はありえない。じゃ，チャイムが鳴ったけど。あと3問やって下さい。練習14を全部やって下さい。
T：①は，倍の合成をしたら，5/7倍になったんだね。2/3倍と何倍かを合成したら5/7倍になったということだよ。
C：（近くの子と相談をはじめたり，一人で考えたりしている）　　T：（机間巡視）
T：①，「x＝」と，空いてるところに書いてもいいよ。
C：この「＝」は何？　T：2/3倍とx倍を合成したら5/7倍になったという意味だよ。
C：（いろいろ試しながら，取り組んでいる）
T：悩んでいる人は，見てください。まず2/3倍ともう一つ合成します。（とB.Bを書く）ここは分からないからx倍です。二つを合成すると5/7倍になります。2/3にxを掛けたら5/7と同じことです。　　C：（また考える）
T：じゃ，いいですか。　　C：（シンヤ君が）まだ。
T：もう少し時間をあげます。　　C：（また，考える）
T：（しばらくして）じゃ，できた人，xは何だったか発表してください。シズエさん。
C：1と1/14。
C：（ユウト君が）仮分数で15/14。
T：シズエさん，どういうふうにやったんですか。　　C：5/7÷2/3＝15/14。
T：このようにやった人？　　C：（7，8人が挙手）
T：他のやり方でやった人？　　C：……（挙手ない）
T：今日「分数倍の合成と逆オペレーター」の勉強だったね。それなのに，なんで突然こんな分数のわり算が出たのかと疑問に思った人いなかった？
C：……（ぶつぶつ言っている）
T：ユウト，思わなかった？　　C：思った。
T：今日は，分数倍の合成と逆オペレーターでないか，酒井先生，おかしいなあと思わなかった？　　C：（笑い）
T：じゃ，ちょと聞いてください。5/7でなく，1にするには？　　C：5/7を？

T：5/7 をちょっと忘れて，1 にするには？　何倍したら 1 になるのですか？
C：3/2 倍。
T：じゃ，1 でなくて，5/7 になるんだから，これに何を掛ければいいの？
T：1 にするには逆数の 3/2 を掛ければいいんだね。5/7 にするには，あと，何を掛けたらいいの？
C：1 を 5/7 に？　　T：そう，1 を 5/7 にするために。　　C：5/7。
T：逆数かけたら 1。それに 5/7 を掛けたら，5/7 になる。こっちの 5/7 と同じになる。
（と黒板に計算をはじめる）
C：ああ。あーっ。（という驚きのような声がたくさん出る）
T：気がついた。　　C：ああー。うん。（うなずきとため息のよう）
T：分かった？　逆数掛けると 1 になるけど，1 でなく 5/7 だから，さらに 5/7 を掛ける。1 の場合に 5/7 を掛ければいいんだよ。
C：おお。（歓声のように）
T：じゃ，これと同じように②，③できるかな？　　C：うん。
T：これが実は，これは何？（シズエさんの式を指して）これが実は分数の何？
C：わり算。（一斉に）
T：分数のわり算が逆オペレーターと合成でできるんですね。
1 を出すのなら逆オペレーターをかければいい，だけど 1 でなく 5/7 を出すんだから 5/7 を掛ける。じゃ，これは？（②の問題を指す）
C：（もう，②に取りかかって，できた子が）できた。（と言う，シンヤ君もいる）
T：逆オペレーターを掛けて 1 になるんだけど，今度は 5/7 でなくて何になればいいの？
C：ああ。（うなずきながら）
C：（式を書きはじめる子，もう終わって近くの子のやり方を見ている子がいる）
T：じゃ，x を求める式は？　アンドウ君。
C：4/11×3/5。　　C：同じです。（一斉に）
T：4/11 を 1 にする逆オペレーターは，11/4。それに 3/5 を掛けると 3/5 になるんだね。
11/4×3/5＝33/20　x は 33/20 だね。逆オペレーターと分数倍の合成で，出るんだね。
じゃ，③やって下さい。
C：（問題に取りかかる）
T：はい，ではできた人？　モリヤさん。
C：111/3×1/3＝，3 と 3 で 9，111 と 1 で 111 で，111/9。　　C：同じです。（一斉に）
T：では，終わります。

〈授業を終えての感想〉

・授業が 20 分延長だったが，飽きた子は一人もいなかった。だんだんと難しい問題になればなるほど，子どもたちは集中できるようになってきた。
・0 の逆オペレーターがないことを無理矢理説明した感じであった。ここは具体的な指導のプランを持って望むべきであった。
・分数のわり算で逆数をかける意味が，「量」からでなく倍の合成によって説明ができることに気づいてビックリしている子もいた。
・シンヤ君も，分数のかけ算ができるようになったので興味を持って取り組んでいる。目の輝

きが違う。自分で「わかった」と自覚したとき学習は楽しくなるのである。シンヤ君のこれからの学習を注意深く見守っていきたい。

・本当に時間をかけて，子どもに価値ある問題を解かすことは大変有意義である。1単位授業時間（45分）にだけとらわれて，簡単な問題だけを与えられていると算数のおもしろさが実感できないことを痛感した。

(2)　倍の用法　p 10〜p 13

【指導にあたって】

《9．倍をもとめる》p 10〜p 12

○倍の第1用法の学習である。÷の記法と×逆数の記法を併用して用いるように指導することが大切である。

○倍の第1用法は，2量から倍を求めるので1とみる量が何かをつかむことが大切である。B. Bを用いて，それをつかませるように指導したい。

〈ひとこと〉p 11，p 13

○1とみる量をつかむために，「2の3倍は6」という倍の基本となる例を常に思い出すようにさせたい。また，問題文からもそれをつかむことは必要であるので，この例と問題文との関係に注目させながら問題を解かせたい。

〈練習 15〉p 11

○④は地球との倍関係の中から，また，それらの倍関係をとらえる高度な問題である。B. Bをかかせ，何と何の倍関係なのかをしっかりとらえさせたい。

《10．もとの量をもとめる》p 12

○倍の第3用法を求める問題である。x を用いて第2用法の形で立式するように指導する。

〈ひとこと〉p 13

○分数のわり算のひっくり返してかけることの説明を，ここで十分時間をかけて行う。

授業の記録　7/15時間　p 10〜p 12

［分数倍と逆オペレーターの復習をした後］

T：今日は「倍を求める」という勉強をします。問題を読んでください。マサヤ君。

C：（問題文を読む）

C：（マサヤ君が読み終わって）かなり小さいね。（と言う，みんなから笑いが）

T：生まれた時は何cmだったんですか？　　C：50 cm。（一斉に）

T：成人といったら何年経つの？　　C：20年。（一斉に）

T：はい，20年経ったら，何cmになったんですか？

C：150 cm。（自分は，もう超えているという声）

T：50 cmと150 cm。何倍になっているか調べてください。　　C：これはすぐ出るよ。

C：x 使って？　　T：はい，横に式と答えを書いて下さい。

C：（問題に取りかかる）　　T：（机間巡視）

T：はい，それでは発表して下さい。タロウ君。　　C：3倍。

T：どんな式になりましたか。　　C：150÷50。

T：他の式はないですか？　リエさん。　　C：50×x＝150，x＝150÷50，x＝3。
T：他のやり方でやった人？　マサヤ君。
C：50：1＝150：x，x×50＝150，x＝150÷50，x＝3。
T：これ前にやったね。何だった？　　C：比。（一斉に）
T：あと，ないですか？（挙手なし）この3種類ですね。
　では，次の問題を読んで下さい。ナオアキ君。
C：（問題を読む）　　C：（口々に，自分は何kgで生まれたと話している）
T：はい，ではやって下さい。　　C：（問題に取り組む）
T：はい，できた人，言ってください？（「はい，はい」とナオアキがうるさいので）当てないとうるさいから，ナオアキ。（みんな笑う）
C：60÷21＝，　T：自分の数字間違って読んでいないか？　　C：あっ，60÷4＝15。
T：じゃ，他に？　クリスちゃん。　　C：4×x＝60，x＝60÷4，x＝15，15倍。
T：はい，他には？　タロウ君。
C：うんと，4：1＝60：x，4×x＝1×60，x＝60÷40，（40？と聞き返すと）4。
T：はい，4だね。xは？　　C：x＝15。
T：おお，マサヤ，タロウに取られたな。（マサヤ，「はい」と言う）タロウ君すごいね。
　はい，他のやり方はありませんか？（挙手なし）
　では，倍のもとめかた，A×x＝B，xを求めるにはどんな式になりますか？プリントに書き込んで下さい。　　C：（プリントに書き込んでいる）
T：では，できたと思います。みんなで言って下さい。　　C：x＝B÷A。
T：倍はA÷Bだったか，B÷Aだったか，分からなくなることがよくあります。そんなときは，「2の3倍は6」を思いだして下さい。3倍を求めるには，6÷2ということがすぐ分かります。簡単なのを一つ覚えておくと間違いません。
T：では，練習15。カワカミ君，①を読んで下さい。
C：3cmの線分を14cmに拡大しました。何倍にしたでしょう？
T：はい，やって下さい。（タロウ君が一人「はい」と返事をする）
C：（問題に取りかかる）　　T：（B.Bを板書する）
T：（しばらくして）はい，いいですか？できた人，手を挙げて下さい。シズエさん。
C：x＝14÷3。（はじめの式からいっての指示に）14×x＝3。
T：さっきと違うね。もう一回言って。　　C：x＝14÷3＝3/14。
C：（ざわついて，オカモトさんが挙手して）A÷B＝A/Bだけど B÷A＝B/A，それは，B÷AがA/Bになっている。本当はA÷B＝A/B。（と，間違って言うと）
C：（クワバラさんが）違う。B÷A＝B/A。
C：（ざわついていると，マサヤ君が）そのまま立つ。（と言う）
T：マサヤいいこと言うね。マサヤは，このまま立てればいいんだって言ってるよ。
C：分かる。（の声が上がる）
T：このまま立てればいいんだね。そのまま分数にすればいい。これ覚えやすいね。
　はい，では答は何倍でしょう？　　C：14/3。（とオカモトさんが答える）
T：帯分数にすると「4と2/3」。では，②をモリヤさん読んで下さい。
C：ノミの身長は約2mmで，とべるきょりは約40cmです。ノミは身長の何倍とべますか。

T：のみの身長は2 mm，跳ぶ距離は40 cm……。
C：(ナオアキ君が) 誰，調べたの？
T：大学の先生。(子どもから「すっげい」との声) ノミ見たことある人いる？
C：(カナちゃんが挙手して) 運動会の時，ござの上で跳んでるの見た。
T：ノミの身長，体長かな。ノミの体長は2 mm。ぴょんと跳んだら，何 cm 跳ぶの？
C：40 cm。(他の子が) 約40 cm。(暗算した子が「すごーい」の声)
T：さあ，何倍になっているか，やってみて下さい。　　C：(問題に取りかかる)
T：(机間巡視) (単位をそろえないでしている子，単位の換算が分からない子もいる)
(しばらくして))
T：はい，じゃ，いきます。式言ってくれる人？　アベ君。発表するの久しぶりだね。
C：2 mm は0.2 cm。$0.2\times x=40$。$40\div 0.2=$約200。約200倍。
T：他のやり方の人は？　ショウ君。　　C：$400\div 2=$，
T：400って，どこからでてきたの？　　C：40 cm は400 mm。
T：はい，だから $400\div 2=200$。他には？(挙手がない) どちらもいいね。これを見てください。(B. B の図を見せて) これは量だから (2 mm と 40 cm を指して)，そろえないと計算できないね。$40\div 2$ でやったらダメだね。
C：(ナオアキが) $40\div 2$ でやっちゃった。
T：そうしたら，20になったでしょ。単位をそろえないとできないんだよ。
200倍ですね。いま，マサヤ君が人間の身長だったら，どのくらいになるのかを計算していました。人間の身長を何 cm にしたの？
C：(マサヤが) 平均で160 cm。　　T：それでいくらになったの？
C：160 cm を200倍して32000 cm。32 km。
T：32 km！　いや，違う。320 m だから，0.32 km。320 m の方が分かりやすいかな。
ノミを人間にしたら，320 m とぶんだね。ノミのパワーがあったらすごいね。
はい，③④⑤をやってもらいます。
C：[問題文を読む]　　T：はい，3題やって下さい。
C：(問題に取りかかる) (マサヤが)得というのは少ない方でしょ？　借りているんだから，と聞く。　　T：そうです。借りているんだから。
C：(問題を解いている)　　T：(机間巡視)
T：(シンヤが盛んに1 kmって何 cm と周りに聞いている) シンヤ君，1 km は何m？
1000 m だね。1 m は何 cm なの？100 cm だね。だから，5 km は，5000 m で1 m は100 cm だから，0 を2つけて50,0000 cm だね。だから，50,0000 cm を入れたら，1 cm になったんだね。　　C：(シンヤ，また問題をやり出す)
T：(しばらくして) ⑤まで終わった人は，練習16をしていて下さい。
C：(終わった子は，練習16をする)～5分位したら，チャイムが鳴る～
T：じゃ，答合わせをします。③終わった人。ショウ君。
C：50,0000 cm÷1 cm＝50,0000倍。答え50,0000倍。
T：いいですか？ (できた子が，はい，はいと手を上げる)
こうした人？(はい，と何人か手を挙げる) こうした人 B. B を書いた？(書いてないとの声)
書いたら間違わないと思うよ。5 km を1 cm にするんだからね。そうしたら，絶対間違わな

いと思うよ。(シンヤ,「だからこんなに簡単だったんだ」と言う)
じゃ,式はどうなりますか?タロウ君。
C:50,0000×x=1,答え,……(途中は? と聞かれ)x=1÷50,0000=1/50,0000。
T:1/50,0000。どうですか? C:いいです。(一斉に)
C:(マサヤが小数で出したと言って)0.0000002。
T:はい,③できた人? C:(20人くらい手を挙げる)
T:これ,分数でも小数でも答は同じなんだけど,どちらが簡単ですか? C:分数。
T:では,④にいきます。④の量は変わっています。木星は地球の300個分。太陽は地球の何個分ですか? C:30,0000個分。
T:聞いているのは,「太陽の重さは,木星の何倍ですか」だね。太陽の重さというのは?
(と言って,2の3倍=6のB.Bを書く)太陽の重さは,2,6のどっちになるの?
C:6。
T:6は,2の3倍だから,こっちだね。(6の方を指す)そうしたら,2の方は何を書くの?
C:300個分。
T:式は?みんなで言って。 C:30,0000個÷300個=1000倍。
T:1000倍ですね。では⑤。A銀行は2,0000円借りて利子が増えていくら返すの?
C:2,1040円(一斉に)
T:B銀行は3,0000円借りて,1年後にいくら返すの? C:3,1530円。(一斉に)
T:どちらの銀行から借りた方が得でしょう? 得ということは,利子が少ない方が得なんだよ。借りたお金に利子が付いて,何倍になっているかを調べれば分かるんだよ。
はい,A銀行は何倍になっていますか?(B.Bを板書する)
C:2,1040÷2,0000=2,1040/2,0000=131/125。(誤答と後で気づいた)
T:じゃ,B銀行は? C:3,1530÷3,0000=3,1530/3,0000=1051/1000。
T:はい,このままでは比べられないね。分母を1000で揃えたら比べられます。
131/125は8倍して,1052/1000,これなら比べられるね。どちらの銀行が得ですか。
C:B銀行。(マサヤが100円しか違わないんだら,あまり変わらないなと言う)
T:練習16やっといてくれますか。もう,休み時間なくなるから,いいですか。
こんなにのびたのに,みんながんばったね。では,これで終わります。

〈授業を終えての感想〉

・問題文の題材がおもしろくて興味を持ったようで,子どもたちは楽しそうに問題を解いていた。
・利息の数値が割りきれず時間がかかった。よい数値ではなかった。(酒井が考えた数値)
・単位の換算に手間取った子が多かった。

授業の記録 8/15時間 p12〜p13

T:前の時間やった練習16の答合わせをします。
[答合わせをする]
T:では,今日のところです。「もとの量を求める」です。2重丸のところを読んでください。
ユウト君。
C:ある線分を8倍に拡大したら24 cmになりました。もとの線分の長さはいくらですか。

T：今日は，はじめにあった量を求める勉強です。式と答えを書いて下さい。
C：(問題に取り組む)　　T：(黒板にB.Bを書く)
T：できましたか？（ハイとの声）じゃ，言って下さい。シズエさん。
C：24÷8＝3，3cm。
T：他の式の人？　モリヤさん。　　C：x×8＝24，xは24÷8＝3，3cmです。
T：他には？（声がない）できた人は？　　C：(全員が挙手)
T：じゃ，次の問題を読んでください。タロウ君。　　C：(問題を読む)
T：物価が全部6倍になったとはすごいね。はい，やって下さい。
C：(問題に取り組む)
T：はい，式と答えを言って下さい。カワカミ君。　　C：1440÷6＝240，答240円。
C：同じです。(一斉に)　　T：簡単でしたか？　　C：簡単。(一斉に)
T：じゃ，次，問題を読んでください。ダイスケ君。
C：ある数の11/3倍が，22/7です。ある数は，いくらですか。
T：はい，やって下さい。　　C：(問題に取り組む)
T：じゃ，式と答えを言って下さい。マサヤ君。
C：22/7÷11/3＝「7×11」分の「22×3」は，22と11で約分できて，答は6/7。
C：同じです。　　T：他には？　サトウさん。
C：x×11/3＝22/7　x＝22/7÷11/3＝22/7×3/11＝約分して，6/7。
T：他にない？（挙手なし）じゃ，次の人読んでください。クリスさん。
C：ある数の1倍が24です。ある数はいくらでしょう。
T：はい，式と答えを書いて下さい。　　C：(クワバラさんが)式，いるの？
T：簡単だけど書いておいて。
T：はい，すぐできるね。式は，みんなで言って？　　C：24÷1＝24。
T：1倍だから，同じだね。24ですね。じゃ，次の問題みんなで読んでください。
C：ある数を0倍したら，0になりました。ある数はいくらでしょう。
T：では，やって下さい。　　C：(クワバラさんが)式，ないとだめなの？
T：わかったら書いておいて。　　C：(式……と悩んでいる声も)
T：じゃ，式と答えを言って下さい。カナさん。　　C：0÷0＝0，0。
C：(クワバラさんが)ある数を0倍するんだよね。2でも0，3でも0，だよね。
式ってあるの？(小さい声で言う)
T：そうだね。0倍だから，2の0倍は0，3の0倍は0，どんな数を0倍しても0だね。
だから，答はどんな数でもいいんだね。答は0にもなるけどどんな数でもいいんだよね。
C：(すぐ，ユウトが)先生，答えなんて書けばいいの？
T：ある数は，いくらでもいい。　　C：いろんな数，でもいいの？
T：いくらでもいい，とか，いろんな数がいいね。じゃ，線で囲まれた中にまとめます。分かったことを書いて下さい。　　C：先生，(　　)は何？
T：式と(　　)の方は分数で書いて下さい。　　C：(書き込んでいる)
T：はい，書いた人言って下さい。ミカコさん。
C：x＝B÷……。(周りから「ぴー」)x＝B÷P，xはP/B。B/P？(発音がどっちか迷っている)
T：(黒板に書きながら)x＝B/Pですね。では，「ひとこと」のところ読んでください。

ユウト君。　　C：(「ひとこと」を読む)
T：これも,「2の3倍＝6」を思い出すといいね。もとの量の2が分からないときは,何÷何？
C：6÷2。(一斉に)
T：あやしくなったら,「2の3倍は6」を思いだしてよ。では,練習17をします。
全部読んでください。モリヤさん。　　C：(問題を読む)
T：では,全部やって下さい。
C：(クワバラさんが) どれくらいでしょう？って,こたえを出せばいいの？
T：約6倍とか,約3000万km²だから,約どれくらいでしょうと聞いているんだよ。
答に約をつければいいよ。
C：(問題に取りかかる)
T：(机間巡視) (何と何の倍か,わからない子がいるので)
アフリカは,ヨーロッパのどれくらいでしょう？　と聞いています。ヨーロッパの何倍かということです。ではやってみてください。分からない人はB.Bを書くといいです。
C：(また,問題に取りかかる)
T：(しばらくして) できましたか？　　C：はい。(と挙手)
T：では,アベ　君。　　C：3000÷6＝500,答500 km²
C：えっ,500 km²？(との声で,言い直す)　　C：500万km²です。
T：できた人？　　C：(18人が挙手)
T：間違った人は,何間違ったの？
C：反対に書いた。計算間違った。(などの声)
T：2の3倍は6だったよね。ヨーロッパの6倍は,アフリカだね。ヨーロッパの6倍が3000万km²なんだね。ヨーロッパは,何÷何？
C：(一斉に) 3000万÷6。
T：だから,500万km²ですね。では,②の式と答を言って下さい。ミホさん。
C：900 km²万÷110＝8.1　約8倍
C：同じです。(マサヤ君が) 先生,約ってどこまで出せばいいの？
T：どこまでも割りきれないの？(と黒板で計算する)
8.1818と繰り返すね。1,8が何回も繰り返す小数を循環小数というんだね。
このときは,1,8の上に・(点)を付けて,何回も繰り返すという印なんだよ。
このような場合には,8.18で繰り返すから約8.2倍でいいね。
C：(クワバラさんが) 分数でもいいの？
T：分数でもいいです。分数ではいくらになったの？
C：(クワバラさんが) 8と2/11。　　C：(私も分数でやった,と何人かの声)
T：割りきれないときは分数の方がいいね。分数でやった人？　　C：(6人が挙手)
T：では,③の式と答えを言って下さい。シンヤはできていないの？
C：(シンヤ君がウンと首を振る)
T：できた人？　カワカミ君。
C：3/18÷12/7＝7/72,7/72です。　　C：同じです。
T：他には？(リエさん)
C：x×12/7＝3/18,x＝3/18÷12/7＝3/18×7/12＝7/72,7/72です。

C：(ユウト君が) 3/18 は，1/6 でないの？
T：そうだね，約分したらそうだよね。では，「ひとこと」を読んでください。ユウト君。
C：(「ひとこと」を読む)
T：これ，前にやったね。分数倍の合成と逆オペレーターのところだったね。
$x \times 12/7 = 3/18$，1倍にするために 7/12 をかけるんだね。1倍でなく 3/18 倍だから，3/18 をかければよかったんだよね。だから，3/18 に逆オペレーターの 7/12 をかければよかったんだね。そのことが書かれています。分数のわり算は逆オペレーターをかければ答がでますね。逆オペレーターの 7/12 をかけて，3/18 をかけることだから，3/18 に逆オペレーターをかけることと同じです。だから，分数のわり算はそこに書いてあるように，逆オペのかけ算でできます。
また，時間が延びてしまったね。今日は，これで終わります。

〈授業を終えての感想〉

・倍の合成と逆オペレータによって，わり算をかけ算にして計算できることが理解できて，楽しそうに計算している子が多い。(わり算に自信がついたのかな)
・何が入力か，1とみる量がどれかを見つけるのが難しそうであった。
《総練習》p 14

授業の記録　9/15 時間　p 14

T：今日は，今までの総練習です。全部問題をやって下さい。
わからないところは，B.B をかいてやって下さい。　　C：(問題に取りかかる)
T：(机間巡視)練習 18 の②では，50 個つながっていることが 50 倍とわからない子がいて，個別指導をする。
練習 19 の②，③の問題文で 3/4「だけ」というのは，おかしいとマサヤとユウトが言う。「だけ」を消してくださいと，みんなに指示。
③では，問題の意味が読みとれず，「わからない」と挙手する子がいて，個別指導。
「あとどれだけで完成する」というのは時間を聞いているんだよね。との質問が出て，みんなに練習 19 の③は「あとどれだけの時間で完成するか聞いているんだよ」と説明。
T：35 分経ったので，答合わせをします。時間がないので，先生が答を言っていきます。
[演習 18 の答を言っていく]
T：練習 19 の①は 20000 円が1年間で 5/100 倍増えたんだから，増えた分は (と B.B を書いて)，20000 円×5/100＝1000 円 (0 を 2 つ消して 200×5 で)
20000 円足す増えた分の 1000 円で，20000＋1000＝21000，
答は，21000 円です。このやり方以外でやった人は？
C：(モリヤさんが挙手) 20000＋(20000×5/100)＝21000 円。
T：モリヤさんは，増えた分を (　　) を使ってやったんですね。もう，他にないですか？
C：(クワバラさんも) 私も同じ。　　T：もうないですか？　　C：(挙手なし)
T：②は，灯油を何リットルか買ってきて，15 リットル使ったら 3/4 残っていたんだね。使ったのは，どれだけなの？　　C：1/4。(何人かが一斉に)
T：何リットルかの灯油の 1/4 使ったら，それが 15 リットルだったんだね。(と B.B を書いて)
$x \times 1/4 = 15$ リットル，$x = 15 \div 1/4 = 15 \times 4 = 60$，答は 60 リットル。

他のやり方でやった人は？　　C：(ユウトが) 15×4＝60 でやった。
T：何で，4 かけたの？　　C：1/4 が 15 リットルだから，全部は 4 倍すればでるから。
T：なるほど，そうだね。1/4 で 15 リットルだから，4 倍すれば全体が求められるね。
他にない？　　C：(挙手なし)
T：次の③は，難しかったようだね。マフラーを 2 時間 15 分かかって編んで，全体のどれだけできたの？2 時間 15 分は，何分なの？　　C：135 分。
T：マフラーを全部編むのにかかる時間の何分の何だけ編んだの？
C：3/4 だけ。(何人かが)
C：(ユウトが)「多いのに〝だけ〟というのは，おかしくない」
T：少ないときに「だけ」って使うね。135 分かかって，3/4 できたんだね。(と B.B を書いて) 全部編むのにかかった時間を x にして，その 3/4 が 135 分だったんだね。編むのにかかった時間を求めるのには？　どんな式になる？(5，6 人が挙手)
シズエさん。
C：135÷3/4 は，135/1×4/3＝180。
T：180 分が全部編むのにかかる時間だね。でも，あとどれだけで完成するでしょうだから，どうするの？
C：(シズエさんが) 180×1/4 で，45 分。
C：(マサヤが) 180 から 135 を引いてもでる。
T：180×1/4 は，180÷4 で 45 分。または，180−135 でも 45 分。どちらでもいいですね。時間ないので，練習 20 は答だけ言います。[答を言う]

〈授業を終えての感想〉

・練習 18 の「ホッチキスの針 50 個」が「50 倍」と，わからなかった子がいた。
・練習 19 の①の問題は，時間がなくて (1＋5/100) について触れなかったが，モリヤさんの式から導びくことも可能であった。
・②は，(1−3/4) を教えた方がよいのか悩んだ。練習 19 は 1 時間かけて倍の増加や減少について説明を載せて指導プランを考えた方がよいのだろうか？式に表さなくても，考えることができればよいのだろうか？
・全部させたので時間が足りなくなった子がいた。1 問ずつ確実に解かせるべきであった。

(3) 歩合と百分率　p 16〜18

【指導にあたって】

《11. いろいろな倍の表現》
○倍を表すのに主に分数を使ってきたが，歩合や百分率での表現を知らせ，倍の表現をまとめる。
[授業記録] 等は省略する。(10/15，11/15 時間)

(4)　分布　p 19〜22

【指導にあたって】

○分布，割合の意味を，全体をあらわす式↔分布を表す式の変形を通して知らせる。
　各部分の量を，たして全体量を求める式……(イ)
　各部分の「量/全体量」を，たして1になる分布をあらわす式……(ロ)
　分布をあらわす式は，1(g) あたりの時の量も表しているが，また同時に各部分の割合をあらわしていることも理解させる。

〈練習 24〉 p 19

○高速度鋼の成分を全体の長さ 20 cm の帯グラフにかく時の長さを求める。これは全体量が「重さ」から「長さ」に変わっても，各成分の割合が同じなので，B.B を使えば全体量を変えて同じように求めることができることを知らせる。

〈練習 25〉 p 20

○ 100 g の大豆の成分分析から「分布を表す式」にして，全体量が変わったときの各成分の量を求める。また，円グラフに表す時の中心角の求め方を知らせる。

授業の記録　12/15 時間　p 19

T：今日は「分布」というのを学習します。(プリントを配布)
　[問題を読み終わった後]
　高速度鋼という金属の成分を分けると，炭素が 6 g，クロムが 40 g，タングステンが 140 g，鉄が 814 g 含まれています。これを全部たしたら，1000 g になるんだね。
　6 g＋40 g＋140 g＋814 g＝1000 g，これを「全体をあらわす式」と言います。これを 1000 g で割ってみます。これを全体の重さで割ると，炭素は 6/1000，クロムは 40/1000，タングステンは 140/1000，鉄は 814/1000，これを全部たすと 1 になります。全体を 1 としたときは，炭素は 6/1000，クロムは 40/1000，タングステンは 140/1000，鉄は 814/1000 です。重さをたしていくと 1000 g。全体の重さで割って表した式が「分布をあらわす式」と言います。
　では，別な問題で考えてみます。何がいいかな。ココアにします。(「森永だよ」の声) では，森永ココアにします。カカオの粉が 20 g，砂糖が 10 g，お湯が 70 g にします。
　これをたすと全部で 100 g だから分布をあらわす式はカカオが 20/100，砂糖が 10/100，お湯が 70/100，全部たしたら？
C：(すかさず) 1。(シンヤも大きな声で)
T：(20/100＋10/100＋70/100＝1 と板書しながら) みんな賢いですね。
　では，プリントです。たとえば，同じ高速度鋼，今は 1000 g の時わかっているんですが，同じ高速度鋼を 3 t 作りたいとき，じゃ，炭素はどれだけいるのかな。1000 g の時は 6 g でいいんだけど，3 t の時はどれだけいるのかな。今までに習った B.B が出てきます。(と B.B を板書) (シンヤが「わかった」と言う) 3000 kg のうち炭素は，6/1000 ですね。(B.B の働きを指して) では，どれだけが出てきますか？
T：シンヤ君分かりますか？　同じ割合だから，×6/1000 だから，1/1000 かけて 6 かければいいんだから，3000 と 1000 で，消えるね (約分できるね)。だから 3×6 で？
C：(シンヤ) 18。

T：おお，暗算でできるようになったね。18 kg ですね。では，クロム，タングステン，鉄は何 kg いるのか。計算してください。　　C：どこに書けばいいの？

T：スペース少なかったね。空いているところに書いて下さい。

C：(計算に取りかかる)　　T：(B. B を板書してから，机間巡視)

T：(しばらくして) じゃ，いきます。炭素は 3000 kg の 6 /1000 で，18 kg。クロムは 3000 kg のどれだけですか？1000 分のどれだけですか？　　C：40。

T：じゃ，40/1000 をかけたらいくらになりますか？(B. B に書き入れながら) 3000 と 1000 で 3，3×40 で 120。120 kg ですね。タングステンは 140/1000，だから，3×140 で 420 kg だね。鉄は，814/1000 だから，3×814 だね。2442 kg ですね。
はい，これできた人？ (18 人が挙手)

T：はい，じゃ，たしてみます。18 kg＋120 kg＋420 kg＋2442 kg＝？　3000 kg になりますか？

C：なったよ。(口々に)

T：なりますね。(板書で確かめて)
では，四角の中を読みます。[分布の式，割合について読んで説明する]

T：練習 24 をしてください。高速度鋼の成分を長さ 20 cm の帯グラフに書くとすれば，それぞれ何 cm になりますか。帯グラフに表してください。

C：(クワバラさんが) 帯グラフに書くの？

T：はい，20 cm の帯グラフに書いて下さい。帯グラフ覚えているかな？20 cm の四角を書いて (黒板に書いて) それぞれの成分は何 cm になるか求めて，書いて下さい。
(机間巡視をする) (わからない子に，20 cm を入れたら炭素は cm になるかな？と，ヒントを出すが，わからない。「一つだけやってみるのでこちらを見てください」という。)

T：全体 20 cm の長さのうち，炭素は 6/1000 だから，何 cm になるの？　この割合は (6/1000 を指して) 変わらないんだね。だから，20 cm を入れて炭素の 6/1000 は何 cm になるのかな？ (と，B. B の量を 20 cm にする)

C：(ああ，と言う声が漏れる)

T：わかった。じゃ，やってみて。　　C：(また取りかかる)

T：(机間巡視) (20 cm の 6/1000 が何 cm がわからない子，計算できない子がいるので，)

T：一つ計算してみます。20×6/1000＝120/1000 だから 120÷1000 で 0.12 cm，これは何 mm ですか？　1.2 mm ですね。1.2 mm は，みんなの定規では約 1 mm でいいですね。じゃ次，クロムは何 cm ですか。やってみてください。

T：(机間巡視して) タロウ君，賢いですね。タロウ君は，すぐ書かないで，全部たして 20 cm になるか確かめてから，かこうとしています。(10 分くらいしてチャイムが鳴る)

T：まだの人何人いますか？ (7 人挙手) チャイムが鳴ったので，答合わせをします。
20 cm は何 mm ですか？　　C：200 mm。

T：何 mm か，わからない人は，1 cm は 10 mm だから 10 倍の B. B に入れるといいんだよ。20 cm×10＝200，200 mm ですね。炭素は 6/1000，クロムは 40/1000，タングステンは 140/1000，鉄は 814/1000，(と B. B に書き入れる) 炭素は 200×6/1000＝(0 消して) 12/10＝1.2，クロムは 200×40/1000＝80/10＝8，タングステンは 200×140/1000＝280/10＝28，鉄は 200×814/1000＝814×2 で 1628，10 で割って 162.8 mm。炭素は約 1 mm，クロムは 8 mm，タングステンは 28 mm，鉄は 162.8 mm，だけど，残りを鉄にするといいね。(と黒板に帯グラフ

をかいていると）

C：（クワバラさんが）でも，これ何cmになりますかって書いてあるから，cmでださないとダメなんでない。

T：そうだね。クワバラさんすごいですね。では1.2mmは何cmになりますか。シンヤ君。

［cmに直して，今日の学習を終える］

〈授業を終えての感想〉

・グラフはかかせないで「かくとすれば何cmにすればいいのか」と，求めさせるだけの方がよかった。作業が多くなって，授業のピントがぼけてしまった。

・授業プランにないこと（ココア，帯グラフをかかせた）を入れたため，子どもの思考がプランのねらいどおり流れなかった。

・分布の式から，各成分の量を求められる意味をもっと丁寧に指導する必要があった。

授業の記録　13/15時間　p20

T：今日は，練習25，26です。では，練習25。［問題を読む］

C：（問題に取りかかる）（忘れていて，プリントを見ながらしている子も多い）

T：［①，②と答合わせをする］

T：では今度③。今は全体が100gだったね。今度は220gの時のそれぞれの成分を求めて下さい。全部で220gになるようにですよ。では，やって下さい。

C：（問題に取りかかる）

T：わからない人はB.Bを書いてやってよ。（机間巡視）

（入力に100gを書いている子がいたので）11/100と言うのは，何gでも水分の割合は11/100と言う意味だよ。100gでなくて何gでも水分の割合は11/100だよ。

今は，220gだから，その11/100が水分だよ。（と，説明するとまたやりだす）

T：全部，出し終わったよという人，何人ぐらいいますか？（10人くらいが挙手）

もう少し時間をとります。（また問題を解く）

T：（220gが全体量なので計算に時間がかかっている）220を100で割ると2.2だから，2.2をかけるとすぐ答が出るよとアドバイスをする。

T：では，途中の人も見てください。220gの中の11/100が何だったんですか？

C：水分。　T：43/100が？　C：タンパク質。　T：6/100が？　C：脂肪。

T：35/100が？　C：炭水化物。　T：5/100が？　C：灰分・ミネラル。

（と，図を書く）全部で何gなの？　C：220g。

T：（B.Bを書いて）220gの11/100が水分。（とB.Bに書き入れる）だから220gのうちの43/100がタンパク質。これをかけると出るよ。では，できた人？オカモトさん。

C：220g×11/100＝24.2g

T：220gの大豆の中には24.2gの水分が入っているということだよ。

モリヤさん，どうやって計算したか教えて？

C：220の中に100がいくつ入っているか計算して，2.2だから，2.2×11＝24.2。

T：220÷100は，小数点を2つずらすだけで計算できるんだよ。220÷100＝2.2。

22×11は？242。小数点付けて24.2。だから，全部2.2×何で，計算できるんだね。

先生が全部計算してみるからね。220g×43/100＝2.2×43＝94.6g

次は，220 g×6/100＝2.2× 6 ＝13.2 g，次は，220 g×35/100＝2.2×35＝77 g。最後は，220 g×5/100＝これ暗算でできるね。2.2×5＝11。11 g。

C：(マサヤが) 最後のは面倒くさいやり方で，やった方が簡単だよ。

T：ん？ 1/100 かけて 5 かけるやり方？ シンヤ，このやり方でやったんでないの？

C：(シンヤ，違うと首を振る)

T：(マサヤが何か言いたげに手を挙げる) マサヤはどうやったの？

C：100 分の 220 かける 5 で，1100/100 だから，11。

T：おお，簡単だね。シンヤこれ使わなかったの？220× 1 /100×5＝1100/100＝11。

C：(クワバラさんが) 先生，5/100 を小数にもできるよね。

T：できるね。5/100 は 0.05。35/100 は 0.35。と，すぐできるね。

でも，こっちの方が簡単でしょ。220/100 は 2.2。2.2×11，2.2×35，2.2×何で，すぐできるね。これからは，ただ計算するのではなく，やる前にどうやったら簡単か，考えて方計算するといいね。

じゃ④。80 g のタンパク質を取りたいとき，大豆をどれだけ食べるとよいか？(B. B を書いて) 今，何 g の大豆があるかわからないけど，それを入れたら，80 g 出ればいいんだね。この割合が (B. B の働きを指して) 43/100。何 g を入れたら 80 g のタンパク質がとれるのかを計算すればいいね。何 g を x にして式を立てればすぐできるよ。

C：(計算に取りかかる)　　T：(机間巡視)

T：(しばらくして) では，答合わせします。ダイスケ君，言って下さい。

C：x×43/100＝80，x＝80÷43/100，x＝80×……？

T：80×100/43 だね。80 と 43 約分できる？　　C：できない。

T：できないときは，計算するといいね。(と黒板で計算する)約 1.86。それを 100 倍するから，186 と，あと残りを分数にして 2/43 g，186 と 2/43 g。

では，⑤。大豆の成分を円グラフで書くとすると，中心角は何度にするといいですか。お疲れのようですから，ヒントを出します。円の中心角は何度ですか？　　C：360 度。

T：今は 220 g とか 100 g で計算したんだね。これが 360 度になるんだね。360 度の 11/100 は何度か？ 360 度の 43/100 は何度か？これを出して下さい。

C：(何人かが) えっ，わかんない。

T：全体が 1。これが 360 度になります。B. B を書いて，360 度の 11/100 は何度になるか？ まだわかんない？ では一つやります。360 度×11/100＝x，これを計算するとできます。でたら，中心角を測って分けていくとかけます。(黒板に簡単に円をかいて説明)

C：約何度でいいんでしょ。　　T：約何度で，いいです。

T：さっきは，100 g のうちの 11/100 や，220 g の 11/100 を出したけど，今度は全体の量が 360 度に変わったんだよ。だから 360 度で B. B をかくといいんだよ。

(5 成分の B. B を黒板にかく)

C：(ユウトが) ちょっとぐらい合わなくてもいいんでしょ？

T：四捨五入して何度として全部足して合わないのは，一番大きいものか，「その他」で調整します。これは「その他」がないから一番大きいもの (タンパク質) で調整します。

T：(しばらくして) では，答合わせをします。(黒板に書いた B. B を指して) これを見てください。水分は 360 度の 11/100，360÷100 で 3.6，3.6 は全部に使えるね。

3.6×11＝39.6度。約40度。タンパク質は360度×43/100＝3.6×43＝154.8度。約155度。脂肪は360度×6/100＝3.6×6＝21.6度，約22度。炭水化物は360度×35/100＝3.6×35＝126度。灰分ミネラルは360度×5/100＝3.6×5＝18度

40＋22＋126＋18＝206度，360－206＝154度。タンパク質は調整して154度にすると，ちょうど360度になります。

T：では，練習26。急いでやります。1000ｇの大根を分析してみると，次のようになりました。［と，問題を読み，①を解かせる］　　C：(計算に取りかかる)

T：(しばらくして) 答合わせします。890＋17＋1＋80＋12は，1＋17＋12＝30

30と80で110，110と890で1000，1000ｇどうですか。　　C：同じです。

T：では②。分布をあらわす式を書いて下さい。全体の重さが1000ｇだから分母は何になるの？　　C：1000。

T：では，1分でやって下さい。　　C：(急いで書いている)

T：では，言って下さい。マサヤ君。

C：890/1000＋17/1000＋1/1000＋80/1000＋12/1000＝1。

T：1000/1000になりましたか？　　C：なった。やってみた。(との声)

T：③，300ｇの大根の中のそれぞれの成分を求めてみましょう。B.Bを書いて300ｇのどれだけあるか，水分，タンパク質，脂肪，炭水化物，灰分・ミネラルを求めて下さい。

C：(B.Bをかく子。すぐ計算する子がいる)　　T：(机間巡視)

T：(しばらくして) では，答を言っていきます。

水分の式は，300ｇ×890/1000は，0が3つ消えて3×89＝267，267ｇ。

どうですか？ (同じですの声)

300/1000は0.3で0.3×890でもいいね。ではタンパク質は，300ｇ×17/1000＝5.1ｇ。脂肪は？　これは簡単だね。0.3×1＝0.3ｇ，炭水化物は300ｇ×80/1000＝24ｇ。これも簡単だね。0が消えるから，三八24ｇですね。

灰分・ミネラルは，300ｇ×12/1000＝0.3×12＝3.6ｇです。では，④をやって下さい。

C：(問題の意味がわからず，囁きあっている)

T：80ｇのタンパク質は，どれだけの大根からとれるかと言うことだよ。xｇの大根からのタンパク質は17/1000で，80ｇになることだよ。B.Bを描くと簡単です。

C：(マサヤが) 80ｇのタンパク質は，何グラムの大根からとれるかという意味？

T：そうです。(ユウトが「食べるとと言うのは，そういう意味か」と言う) 練習25でも，やったね。だいたい何本かと言うのは，約何本でいいんだよね。いいですか？

C：(意味がわからない，と言う声)

T：80ｇのタンパク質を取るには，何ｇの大根が必要か求めたね。それは，1本1500ｇの大根だったら，だいたい何本いるか，何本ですか，と聞いているんだよ。

C：アッ，わかった (という声)

T：(しばらくして) はい，答を言います。何ｇかの大根の17/1000が80ｇ。だから，x×17/1000＝80，x＝80÷17/1000＝80×1000/17，80000÷17は，いくらになりましたか。やった人？　　C：約4706ｇ。

T：それは，1500ｇの大根なら何本分か？と聞いているから，4706÷1500＝約3，約3本ですね。はい，それでは終わります。わかりましたか？

C：計算が面倒だ。簡単にならなかった。(との声)
T：はい，最後まで頑張りました。終わります。(20分延長)

〈授業を終えての感想〉

・問題の文章を理解できない子がいるので，問題文の説明が必要だった。
・計算に時間がかかっている子が多い。実態に合わせてもっと時間をとるべきだった。

授業の記録　14/15時間　p 21〜p 22

T：今日は「分布」の練習をします。
［練習27を解かせて，答合わせをする］(誤答：2名，計算ミス1名，無答1名)
T：練習28を読んでください。
C：(問題を読む)
T：島の面積を求めて下さい。それがでたら，円グラフにかくときの中心角を求めて下さい。難しい人はB.Bをかいて，やって下さい。
C：先生，今日，練習31まで全部やるんでしょ。(はい，と言うと)31まで全部やってから，答合わせしてほしい。(と，ユウトが言う)(みんなに聞いて)
T：じゃ，全部解いてください。分からない人は先生に聞いてください。
C：(問題を解く)
T：机間巡視（個別指導）
練習28〜B.Bがかけない子2名に個別指導。面積を求め終わって，中心角を求める計算に苦労している子に，100%が360度だから，1%が3.6度になるね。(とヒントを)練習29〜悩んでいる子に，全体の式と分布の式を書いてごらんとヒントを出す。
練習30〜問題の意味がわからない子がいるので，「1カ月に会社が使ったお金(費用)の使われ方がそこに書かれているんだよ。全部たすと1カ月の会社の使ったお金だよ」と，全体に説明。「縮小して印刷したので帯グラフを10 cmで書いて下さい」と指示。
練習31〜問題の意味の分からない子に「水に電気を通すと，水素と酸素に分けることができるんだよ。18 gの水を分解すると何gずつになると書いてあるの？」とヒントを出す。
T：では，答合わせをします。[と次々に，答を発表させていく]

練習28〜	正答	面積，中心角求めた子	13名	誤答，途中の子	6名
		面積だけの子	3名		
		中心角だけ	1名	(モリヤさん求め忘れ)	
練習29〜	正答	12名	誤答	計算ミス	3名	(モリヤさんも)
				B.Bだけかいた子	3名
				無答	5名
練習30〜	正答	12名	無答(広告費だけ正答も含む)		11名
練習31	正答	9名	無答		14名

〈授業を終えての感想〉

・学芸会を挟んで3日ぶりの授業だったので，忘れかけてた子もいたようだ。
・計算の苦手の子にとっては時間が足りなかったようだ。
・帯グラフを書いたのが時間が足りなくなった原因であった。練習30，練習31で無答が多かったのもそのためである。

子どもの感想　※名前の後の（　　）内数字は，「みんな100点」の得点

クワバラ（100）：ブラックボックスがあれば，簡単にいろんな計算ができることがわかった。

リエ　（ 90）：計算を簡単にやる方法とかがわかってよかったと思う。文章問題がちょっとわかりづらかった。

ユウト　（ 95）：最初はむずかしいと思ったけど，わかれば簡単だった。

アベ　（100）：むずかしいと思ったところも意外と簡単にできた。（練習30とか）

オカモト（ 95）：最初は「全体をあらわす式」や「分布を表す式」がわかんなかったけど，今はもう「倍（分布）」に慣れました！　計算が少し面倒なので，わりきれる計算を増やしてほしいです。なーんか，難しいものばっかりだったので，頭が良くなったような気分です。
「倍」むずかしいけど，おもしろいので好きです。

ミホ　（ 70）：いつのときか忘れたけど，15/100×20を，小数とか整数にするのとかが楽だなあと思いました。直線を分けるときも，魔法だと思いました。
2×3＝6を覚えておけば，楽だなァと思いました。

モリヤ　（ 95）：逆オペレーター（ブラックボックス）など，覚えればすごく簡単でした。
最後のp25がちょっと時間がかかった。理解できました。

マサヤ　（100）：問題の計算が割りきれなくて不安なところもあったけど，おもしろかった。

カワカミ（ 75）：プリントで勉強したら次が楽しみになってきて，とても楽しかった。
苦手だった分数を小数にするところが得意になりました。

ショウ　（ 80）：複雑なので覚えるのが大変だった。

シズエ　（ 95）：教科書と違うやり方で，わかりやすかったし，覚えやすかった。
内容も楽しかった。

カナ　（ 95）：「倍」の方はわかって楽しかった。だけど「分布」の方は，わからなくて意味不明でつまらなかった。分布ヤダー。

ミカコ　（ 85）：「倍と分布」の勉強をして，最初は簡単だったけど，後から少しむずかしくなってきて，わからない問題が出てきたときにブラックボックスを使ったら簡単だった。

ユウスケ（ 80）：いろいろな計算方法があるなと思いました。最初は面倒くさいと思ってたけど，どんどん楽しくなってきました。

タナカ　（ 70）：今回はよくわかったし，おもしろかった。この方法を使えば，わかるかもしれないと思った。（倍のオペレーターのこと）

サトウ　（ 65）：ちょっとむずかしかったけど，楽しかった。またやりたいと思う。

アンドウ（ 40）：最後の方がぜんぜんわからなかったけど，けっこう楽しかった。勉強はちゃんとしていないと，いけないなと思った。

ダイスケ（ 75）：やっぱ，むずかいいな――!!

クリス　（ 45）：分布とかわからない言葉がでてきたけど，けっこう楽しかった。問題をもうちょっと簡単にしてほしい。

ミユ　（ 60）：分布の式を忘れていたときもあったけど，覚えてきた。問題が難しかったです。（歩合，百分率を欠席）

シンヤ　（ 65）：わかったこともあるけどつかれた。分数のかけ算，わり算がわかった。（計算

は）簡単にできた方がいい。

タロウ　（ 40）：未提出

ナオアキ（ 20）：未提出（分布を欠席）

☆分析

「倍」

○「３倍なべ」「ドレミちゃんの逆オペレーター」のお話による導入は，子どもたちが興味を持ち大変有効であったことが，子どもたちの授業での反応や「もうお話ないの」という子どもたちの言葉からもわかる。また，量（線分）の操作による導入も，子どもたちが操作しているうちに倍を実感できるので有効である。練習２が全員正答であったことからも裏付けられる。

○倍のオペレーター（B.B）を倍概念形成のイメージとして取り入れたことは，子どもたちにとってわかりやすかった。子どもの感想（クワバラ，モリヤ，ミカコ）や，つまずいた子にB.Bをかかせることによって理解できたことから，そのことが言える。

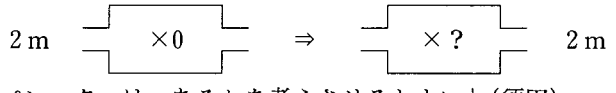
○「倍の合成」では，二つの倍のB.Bを合成し一つの倍のB.Bに置き換えることで，倍の合成がスムーズに理解された。練習３がほとんどの子が正答であったことからも，倍のオペレーターは大変有効である。

○平行線と比例関係を使って線分を等分する操作は，子どもに驚きを与えたばかりでなく，線分の等分から単位分数をつくることは，単位分数倍を理解させる上からも操作と思考が一体化していた内容である。もっと逆オペレーターと対応させて指導していれば，子どもに整数倍と単位分数倍の関係が容易に理解できたと考える。授業者の事前のプランの分析不足が原因であった。そうでなければ，子どもが逆オペの関係を発見できたと思う。線分の等分で「整数倍と単位分数倍の合成を指導するプラン」が，子どもたちのこれからの学習でいろいろと活用されると考える。

○練習８は，単位分数倍を合成すると簡単な計算になることが実感できた。「こんな便利な使い方ができるのか」ということを体験させるのが，算数ではいかに大切かを子どもと教師が体験できた問題である。

○分数の乗除は，量によって説明しても理解できる。しかし，分数を「単位分数×整数」に分解しても変わらないことを使い，分数のかけ算やわり算ができるようになった子がいた。（シンヤ君，アンドウ君）これは倍の合成が，いろいろな場面で生かされる内容の構成であることが言える。また，分数というものを量とは違った側面から操る体験は，分数の理解を確かにすることにもつながると言える。

○授業記録を見た須田から「０の逆オペレーターの説明をB.Bで行うと理解しやすかったよ」と，教えられた。



「このような逆オペレーターは，あるかを考えさせるとよい」（須田）

○「倍の用法」では，常にB.Bを用いさせて，求める量や倍をxとして，かけ算の形式で表してからxを求める式に変形させることが大事である。子どもがすぐにわり算の形にして求めていたので，分かっていてすぐに変形して求めていると思ったが，後でわからなくなる子が

いたことによって気がついた。

「分布」

○B.Bによって倍は求められているが，分布の意味をはっきり把握していない子がいた。このことから「分布」とは，全体がある量の時の各部分の倍（割合）を求めれば，全体量が変わっても各成分の倍（割合）は変わらないことを強調することが大切であった。また，分布は全体量の質が変わっても（例えば，「重さ」から「長さ」に），各部分の割合は変わらないので，求められることを帯グラフの各部分の長さを求めることから理解させることが大切である。

○倍は，量が決まっているとき倍が変数になり，分布は，倍（割合）が決まっているとき基準量が変数になるものである。分布でもこのことを視覚的に子どもに与えてやることが必要であったと考える。全体の式，分布の式の数値が変わると，迷う子がいたことからも，B.Bのような視覚的イメージを形成できるものがあった方がよいだろう。

3．実践の結果から

学芸会を挟んでの忙しい時期の授業実践であったが，練習で落ち着かない中，集中して頑張ってくれた子どもたちの努力，6年生担任の協力により実践は成功裏に終わったと言える。

子どもたちが教科書より文章的に難しい問題にも，興味を持って生き生きと取り組んでいたことは，この学習プリントの内容が工夫されているからであると考える。なぜかといわれれば，子どもの感想に多く書かれていたように「楽しいから」の一言に尽きるであろう。楽しさにもいろいろあるが，私が授業をおこなって感じたのは，①困難さがあってもわかるように構造化されている，②問題の題材が学問的な興味をおこさせる，③解決している途中で発見がある，からではないかと考える。

分析の中で述べたことと重複することがあるだろうが，学習プリントの到達点と改善点をまとめたい。

到達点

1）お話と線分を操作しての倍づくりによる導入は，子どもの興味をひき，操作で倍を実感させたことからも有効であった。

2）概念形成のイメージとしての「倍のオペレーター」は，子どもたちの学習の様子や感想からも，大変有効であった。

3）「倍の合成」による倍のかけ算の導入は，オペレーターの効果もあり，倍のかけ算(倍×倍)が理解しやすかった。

4）線分の等分による「逆オペレーター」の導入は，倍の合成のオペレーターと対応させることにより，とてもわかりやすい指導内容である。

5）「倍の合成」により，分数（倍）を単位分数（倍）と整数（倍）に分解することによって，分数のかけ算，わり算の計算の方法が簡単に理解できる。教科の構造と言えるような内容である。また，これを応用することによって，分数ばかりではなく，小数，整数の計算でも簡単にできる。「倍の合成」は，まだいろいろな応用が考えられそうである。子どもたちに計算の方法がいくつもあることを実感させる内容も併せ持っている。

6）「倍の合成」「逆オペレーター」を活用することによって，分数のわり算の説明が大変分か

りやすくなる。計算の苦手な子にとっては，大変有効であった。

7）「倍の用法」の学習では，オペレーターを使って，いつでもかけ算の形式で立式してから求める方法は大変分かりやすく，三用法の式を覚える必要がなくなる。

8）全体の式，分布の式によって分布の各成分を求める方法はわかりやすい。子どもの実態に合わせて，倍と分布の違いがわかる概念形成のイメージかあるとよい。

9）問題の題材や問題文が大変工夫されていて，科学的興味を持つ内容である。「倍と分布」を学習していて，いろいろな知識が身についていく楽しさがある。

改善に向けて

1）練習4で時間のかかっていた子がいた。練習3に，倍×倍×倍の3口の合成の問題が1題あるとよかった。また，7匹，7日間と，どちらの量なのか混同しやすい問題文だったので7を混同する子もいる。ネズミは，つがいの方がよいので「8匹」の問題文にしてはどうか。

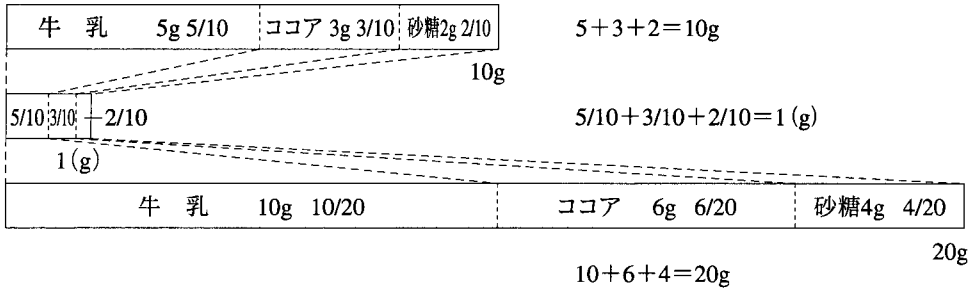
2）練習8の問題文を同じ表現の繰り返しにした方が子どもにわかりやすいのでは。

3）練習9は，計算に時間がかかった。1cmでなく1mでもよいのでは。

4）テキストp.9の例題は，金額が2000円と2100円，分数倍の合成も21/20と似ているので，金額を変えた方がよいのでは。

5）「分布」の導入で，分布は倍が一定で基準量が変化するのだということを強く意識づけるために，子どもの実態によってはイメージを表す図があればよいのではないだろうか。次回の実践で試してみたい。

・例として



・全体量がいくらであっても，各成分の分布（倍）は変わらない。

・1gのときが，分布の式のもとになる。全体量がいくらの時でも，全体の式ができ，それから分布の式がつくられることがこの図から理解できないだろうか。