大きい数

2	3	4	5		6	7	8	9
千万の位	百万の位	十万の位	一万の位		千の位	百の位	十の位	一の位

万の部	一の部

2	3	4	5	2	3	4	5	2	3	4	5	2	3	4	5
千兆の位	百兆の位	十兆の位	一兆の位	千億の位	百億の位	十億の位	一億の位	千万の位	百万の位	十万の位	一万の位	千の位	百の位	十の位	一の位

兆の部	億の部	万の部	一の部

四ケタ毎になった理由。

英語の場合は、３ケタ毎

次の数を漢数字で表しなさい。 1234567890

のような問題のとき、

多くの子どもは、

下の位の数字から順に

0987654 を抑えながら

「一　十　百　千　万　十万　百万」

と唱えながら、

一番上の位は何の位かを探します。

上の場合、十億ですから、

十二億、 三千四百五十六万 七千八百九十です。

4ケタまではそれでも良いのですが、

ケタ数が多くなれば

あまり良い方法とは言えません。

12,3456,7890

このように、

下から**４ケタ毎にコンマで区切って**、

コンマ毎に、

万、億、兆と数えるべきです。

そうすれば、

1234567812345678

のような数も

1234,5678,1234,5678

のように、コンマで区切ってカンタンニ、

千二百三十四兆五千六百七十八億

千二百三十四万五千六百七十八

と読めます。

この様にしておけば、
漢数字で表された数字を
算用数字で表して書くときも、
４ケタ毎に区切って考えられるので、
比較的かんたんに、表現できます。

なぜ、
４ケタ区切りになったのか。

もともと、
数の呼び方は、
一、十、百、千、万、億、兆
と言うように、
一ケタ毎に
名称が変わるものであった。
しかし、
大きな数の必要がでてきて、
一、十、百、千の繰り返しと
万、億、兆、京
との組み合わせになった。
これは残念な決定であった。

理由は二つあります。

一つは世界標準とのずれ。
もう一つは、
数学的に、はたまた物理的に困る。

英語が、
３ケタ毎の繰り返しになっているため、
世界標準は、３ケタ区切りです。

例えば、234234は、
日本語ならば、
23万4234ですが、
英語だと、
二百三十四千(サウザンド)　二百三十四。

もっと大きな数字、例えば、

234,234,234,234 ならば、	英語では、

二百三十四ギガ（十億）勿論、ギガはビリオン「

二百三十四メガ（百万）ミリオン

二百三十四キロ（千）サウザンド

二百三十四。

日本語ならば、

2342,3423,4234

二千三百四十二億

三千四百二十三万

四千二百三十四

物理としては、

３ケタ毎にしてほしかった。

読み方
商業

ソロバンも、戦後に、
3ケタ毎に点を打つようになった
とのことです。

次の数を

（　）の中の単位で表しなさい。

単位換算

500　（百）	5 百
5000　（百）	50 百
50　（百）	0.5 百

導入するときは、
いきなりその学年の課題を
与えるのでなく、
500を、百を使って表すなど、
その手前の問題から始めたい。

何とか出来るようになった段階で
次のレベルへ進むのでなく、
上の問題ができたら、

600　（百）	6 百

6000　（百）	60百
60　（百）	0.6百

など、ホントの類題で確かめたい。

自信をつけるためです。

その後で、ケタを変える。

ケタは変わっているが数字は同じ。

5000　（千）	5千
50000　（千）	50千
500　（千）	0.5千

算数の指導者にとって必要な能力は、

子どもの現状を知り、

解けるところまで戻って出題すること

だと思う。

テキストに与えられた問題だけを

何とか答えさせようとしていると、

戻ることが出来ず、
展望も与えられない。

紙のテキストには出来ないが、
人間の教師が出来ることは、
子どもの今の能力をはかりながら
新たなテーマに挑むことです。

４年生は、
「３年までの課題を習得しているとは限らない」
ということです。
一般に、
授業研究などでも、
前年度までのことは修得済みで、
当該学年の当該単元の内容を教えよう、
と設計します。

しかし、大体、
以前の内容を理解していなかったし、
忘れてしまっている子は
はなはだ多いものです。

一般に「復習」は、
「今日教えられたことを、
　今日おさらいをする」ことです。
以前の分のおさらいは、
「言うは易く、行うは難し」です。

子どもにそれを期待するのは無理です。
先生が、授業の中で、
繰り返すべきだと思います。

だから、必ず、
答えられる問題を提示し、
答えられることを確認して、
新たな課題に臨むべきだと思います。

もっと言えば、予習もなしに
どの子にも教えきるというのは
甚だ困難です。

「予習」とは一般に、
「明日習うことを
　今日予習する」
といった文脈で使われます。

多くのテキストは、
子どもが一人で読み、理解し、
と言った風にはできていません。

出来る「予習の方法」も

子どもは習っていません。

その方法とは、例えば、
「意味が解らなくともよいから、
ゆっくり十回音読しなさい」とか、
誰にでも出来る方法の提示です。

本でない人間の教師には、
子どもたちに、
いろいろな予習を与えることができます。

二年生時に、
３の２倍を学ばせたときに、
「これは３年生の問題」と言って、
「三十の２倍」、
「三百の２倍」、
「三千の２倍」、
と類題を続けて出せば、
算数の苦手な子も、

その法則を見つけるものです。

三年生時に、
2の10倍が20と学べば、
20の10分の1が2、というのは
そう遠い問題ではない。

ついでの予習は、
クラス全体の水準を上げます。
繰り返していけば、
クラス全体に波及するものです。
一度では無理です。

概数について

これは量から入った方が
判りやすく、有意義だと思うので、
ここでは、
ルールと注意事項をまとめておこう。

大きい数のかけ算割り算

は社会では大変有用です。

小学生には必要ないかもしれないが、
考え始める糸口だけはつけておきたい。

一日に卵を一つ食べるとすると、
全国で、１億個。
（何でも一桁で考えます）

１つ	60ｇとすると、
１億人	60億グラム

	60 0000 0000ｇ
キログラムで表すと	60 0000 0 キロｇ
トンで表すと	60 00 トン 6 千トン/日

一年を 300 日とすると

1800 千トン

180 万トン。

正確には、

日本の卵生産量は、

年間 250 万トンだそうです。

かなりいい加減な見当でも

桁外れにはなりませんでした。

1 億人を 1.3 億人と計算すれば、

230 万トンですし、

300 日を 360 日に直せば

276 万トン。

当たらずといえども遠からず、ですね。

一人の消費量は 329 個とのことです。
まずまずでした。

「毎日１個は食べていない」
と言う子が居れば、
激賞しましょう。

卵の使われ方は、
卵焼きだけでなく、
お菓子その他にも使われているので、
けっこう多いのですね。

お米なら、一人一日に茶碗三杯。
300ｇ弱として、
卵の５倍だから、
900 万トン弱。

何かを一つ徹底的に研究すると、

他の物を考える時、
それを基準にすることができます。

ミカンの生産量が
一年間で、200万トンならば、
卵180万トンと同じくらいですから、
一人毎日1個ぐらいが見当。

生産量は、
一人一日分を標準にすると、
多いのか少ないのかの見当がつきます。

値段も考えると、
卵一個が30円とすると、
30円×1億×300
で900億円。
当たらずとも遠からず、ですね。
大して大きくない数ですが、
集中豪雨などの怖さも、

大きい数で考えられます。

雨粒を立方体として考えてみます。
一辺が0.1㎜の細かな雨粒と、
一辺が1㎜の少し大きい雨粒とを
較べます。
1㎜は0.1㎜の10倍です。
一辺の長さが10倍になれば、
面積は100倍、
体積は1000倍になります。

1㎜の大きさの雨が1分降るのと、
0.1㎜の大きさの雨が1000分降るのとが
同じです。17時間です。
土砂降りならば、もっとたくさんですね。

広い場所に降った雨が、
細長い川にあつまってきます。
川の水位が上がるのは当然ですね。

集中豪雨の怖さは、
このように数字にして判ります。

京都の水は、明治以来、
琵琶湖疏水の水を利用しています。
1秒間に約24 m^3です。
20 m^3として計算しましょう。

1分は60秒、
1時間は3600秒、
24時間はおよそ8万秒。
20 m^3×8万＝160万 m^3
1秒当たりの水量も時間も
小さめに見積もりましたから、
結果を少し大きく見て、
およそ二百万立方メートル。

琵琶湖の面積はおよそ

700平方キロメートルですから、

200万立方メートルの

水位変化はどれくらいになるでしょう。

700km^2	×1㎝	？トン

広さを100でわって、高さを100倍

7 km^2	×1m	？トン

1 km^2＝100万m^{2}だから、

700 0000 m^2	×1m	700万トン

琵琶湖の水位1㎝が700万トンです。

1㎝が700万トンですから、

200万トンは、0.3㎝でしょうか。

10日で3㎝水位がさがります。

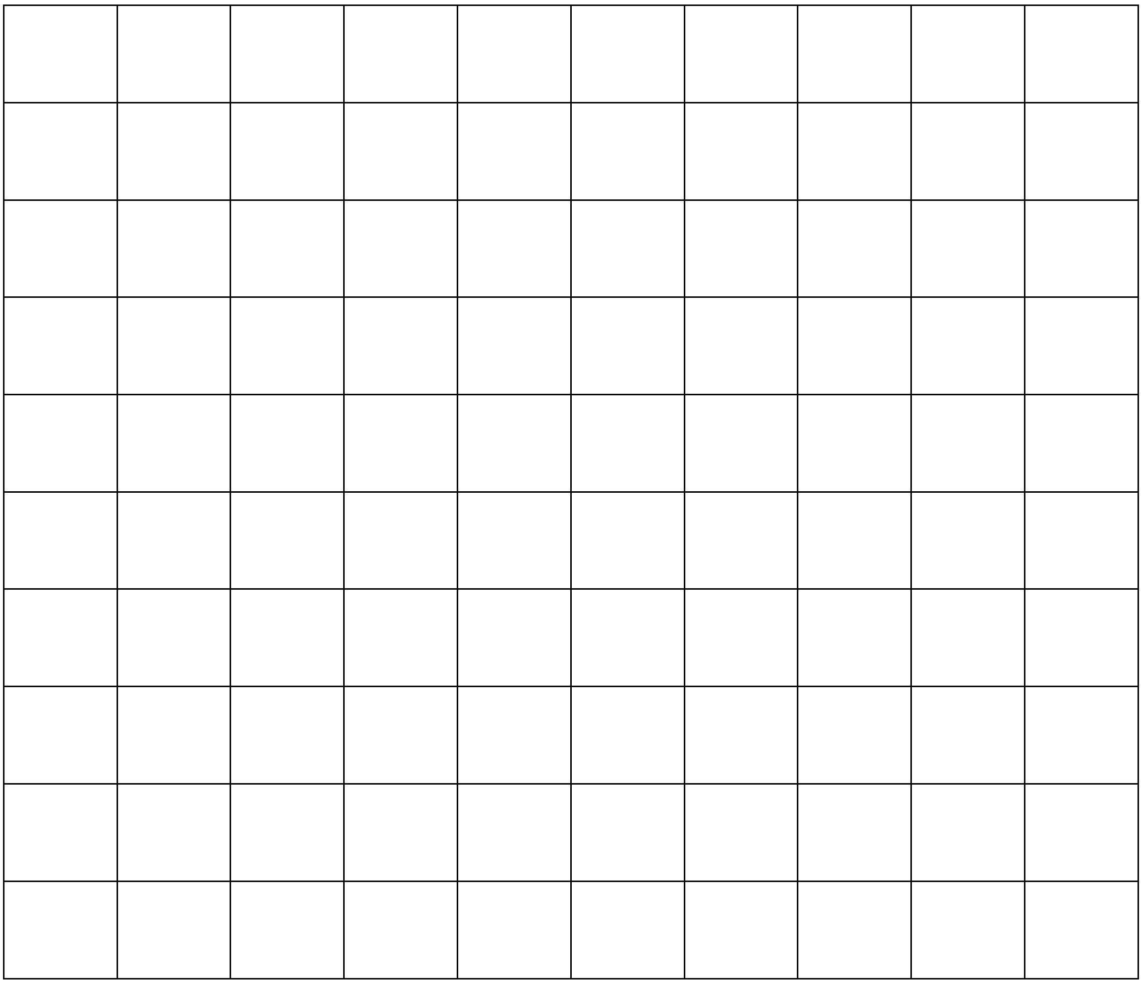
周囲の山のお陰で

水が保たれているのですね。

20×30など

ゼロの扱い

10×10 が 100 であることを
方眼紙などで確認すると、
かなり低学年でも導入可能です。
これを「百方眼」と呼ぶことにしよう。



百方眼を、
たてに２個、
横に３個の長方形に置けば、
100が（2×3）個、つまり、
100が６個で600.

百方眼が
たてに２個、横に４個、
たてに２個、横に５個、
（ここで、ケタが上がる）
たてに２個、横に６個、
たてに２個、横に７個、と続け、

次に、
たてに３個、横に２個、
たてに３個、横に３個、
たてに３個、横に４個、
と続ければ、

クラス全員が理解する。

そのうえで、
これを
タテが20、横に30と見て、
20×30が600
20×30＝
10×2×10×3
10×10×2×3
100×6
と見直していくわけだが、
急ぐと失敗する。

例が一つでは論理にならない。
多くのテキストが
例ひとつで論理にしている場合が多いが、
子どもたちは納得できない。

幾つかの類例を見ていくと、

帰納法的な法則発見で納得しやすい。

「教え始める日」が即ち、
「納得させる日」とすると、
失敗が多くなる。

子どもは、一つの例で示された
論理だけでは納得しない。
論理は、
沢山の経験があって初めて
説得力を持つ。
数学とて同じ。

一つの論理を納得すれば、
次の展開はかなり楽になる。
初めをていねいにやれば
あとはかなりスピーディに進む。

多ケタのわり算

３㎝の２倍が６㎝ならば、
６㎝の２分の１が３㎝であること
を理解できているかどうか、
の確認が大切。
3×2＝6 ならば、
　　　6÷2＝3　である。
これの理解が出来ていない子に、

3×10＝30　だから、
30÷10＝3

　と説得するのは難しい。

どうしましょうか。

10 円玉が３個で 30 円。
30 円の中に
10 円は幾つあるか。

以下、

「4個で」・「5個」で、と繰り返していき、

さらに、

「100円玉」・「千円札」・「一万円札」

と繰り返していけば、

単位を変えていくだけ、とわかる。

しかし、

初めの、

2倍の逆が2等分で、

10倍の逆が10等分、

という考え方も是非獲得させたい。

5年生領域の、

「×0.3」の逆が

「÷0.3」にもつながるところです。

30÷10

40÷10

100÷10

6÷2（60÷20の前に）

60÷20

600÷200　などと、

似たような例を挙げながら、

少しずつ進めることが大切です。

教科書はいかんせん
ページ数が足りないので、
類例不足です。
それは、担当者に任されています。

教科書のままに指導するのは、
子どもを算数嫌いにさせます。
「指導になっていない」
と言った方が正確です。

ニケタの割り算の問題点

暗算力が必要です。

例えば、

800÷25の筆算では、

8の中に25は有るか。無い。

では、

80の中に25は有るか。有る。

幾つあるか。

25を20と見て、

80÷20＝4

とするところから始めるか、

25を30と見て

80÷30＝2

とするところから始めるか、

或いはまた、

80÷25から始めて、

いきなり３を求めるか。

それぞれの子たちの能力により
異なりますが、

いずれにしても、
80÷20から始めて
商を４から１減らしても、
80÷30から始めて
商を２から１増やしても、
25×３の計算は必要です。

これの計算を筆算にして別記するか。
暗算して80との差を較べるか、ですが、
ここはやはり、
25×３の暗算が出来る方が良いでしょう。

筆算にすれば暗算は必要ない、
といったことにはなりません。

筆算の中にも、
必ず暗算が含まれています。

現在、
暗算が軽視されていますが、
算数の論理を考えるにも、
暗算は必要です。

最近、
算数嫌いの子たちが増えているのは、
算数教育界の暗算軽視が理由だ
と思います。

筆算は、
当然のことながら目で行います。
計算の過程を、
目を中心に行うということは、
耳からの数値情報を扱う能力に欠ける
ことを意味します。

耳で聞いた数字を、
頭の中で操作する能力が落ちると、
授業についていくのが
難しくなります。

会話の中の数値操作にもついていけ１ません。
暗算、
特に聴暗算を重視して頂きたい。

低学年で出来ていなければ、
４年生の今でも練習すべきです。

タテ罫で計算

算数ノートは横罫がふつうですが、
計算で重要なのは位取りです。
そのためには、
タテ罫の方が良い。

例えば次のように、です。

			3	
2	5	8	0	0
		7	5	

高さを揃えるには、
上なり、下なりに
直線状のものを置けばできます。
横の罫線は
必要ならば引けばよいだけです。
こうすれば、

位をそろえることが
カンタンにできます。
意義も子どもに判ります。

左に示したような筆算の方法は、

今は、４年生の範囲になっており、

３年生での割り算は

28÷3＝9 あまり１　のような、

横書きのままになっています。

しかし、新しい方法は、

知っている内容で教えよう、

との考え方に従い、

		9	
3	2	8	
	2	7	3　×　6　＝　18
		1	28　－　27　＝　1

のところで教えるべきです。

商が２ケタになるところで

新しい方法を導入するのは、

二重の負担がかかりますから、

理解しない子を増やすことにつながります。

28÷3をタテ書き筆算にしてから、

商の２ケタに取り組むべきです。

	2	6	
3	7	9	
	6		$3 \times 2 = 6$
	1	9	$7 - 6 = 1$
	1	8	$3 \times 6 = 18$
		1	$19 - 18 = 1$

こうすれば、

筆算の仕方の理解と、商が２ケタの理解とを

分けることが出来ます。

理解を促す方法は、

変数を一つにすることです。

一度に二つの修得は、

何事も難しくします。

整数÷整数＝小数

小数の基本は、

1を10等分することに始まります。

1という大きさを10等分した大きさが

0.1と表すことに始まる、

と言っていいと思います。

しかし、

1＋1が2であるだけでなく、

2は2倍の概念を持っています。

数の基本は、

1＋1の2でなく、

2倍の2が基本と考えた方が、

数学の全体がうまくいきます。

同じように、

0.1 が、

0.1 倍の意味を持っているわけですが、

始まりは、

0.1 という大きさからにしましょう。

数の発展から言えば、

小数は、

分数表現を十進法に限った見方です。

10 の「10 分の 1」、

20 の「10 分の 1」を

$\boxed{10\times\frac{1}{10}}$

$\boxed{20\times\frac{1}{10}}$

と表すことを、別に、

$\boxed{10\times0.1}$

$\boxed{20\times0.1}$

とも表すわけです。

1÷10＝0.1

2÷10＝0.2

次の数は常識にしたい。

1÷5＝0.2

2÷5＝0.4

3÷5＝0.6

4÷5＝0.8

1÷2＝0.5

1÷4＝0.25

これは、

100÷4＝25から見やすい。

百方眼を、

タテに2等分、ヨコに2等分して

全体として4等分。

4等分された一つの大きさは、

5×5の25と見る。

これがなかなか判りにくい子が居て

悩むところです。

整数÷整数＝小数の計算で、

計算練習をするのも一法。

1÷7＝0.142857 142857 1………

2÷7＝0.285714 285714 2………

4÷7＝0.573……………

1428 571428 5………

5÷7＝0.714285 714285 7………

6÷7＝0.857142 857142 8………

7の段の九々の復習ができます。

1÷2＝0.5

1÷3＝0.333333……………

1÷4＝0.25

1÷5＝0.2

1÷6＝0.166666……………

1÷7＝略　　……………

1÷8＝0.125

1÷9＝0.11111……………

1÷10＝0.1

1÷11＝0.090909

1÷12＝

ふつうのテキストは、
良く言えば「精選」されている、
批判的に言えば「つまみ食い」です。

こういった機会に、
網羅的に類例をチェックする習慣は
算数法則発見の良いチャンスです。

割る数が、
２と５の積であれば、割り切れる。
÷4　は　÷(2×2)
÷8　は、÷(2×2×2)
÷25　は、÷(5×5)
だから割り切れる。

÷6　は、÷(3×2)
÷9　は、÷(3×3)
と割る数に３が因数としてあるので
割り切れないことが多い。

ついでに、

3333 と続くときは3の上に点をうつ。

1÷7 は

0.142857 142857……

142857 が繰り返し現れる。

小数÷整数＝小数

小数の中に、整数がいくつあるか、

を考えるのは無理。

6.4÷20

6.4÷2÷10

か

6.4÷10÷2 か。

整数÷小数
＝整数.小数

「小数で割る」ときは
「割る数を整数」にする。

多ケタで割るときに、
割る数を一桁にするのも良い方法だ。

小数の前に、
整数でしっかりと

小数の割り算のあまりの位を間違う

9000÷2000など
整数で、

9÷2 余り 1

ここであまりを 1 とする子はいない。

しかし、0.9÷0.2 を

9÷2 として余りを 1 のままにしておく子は

かなり多い。

帯分数の加減の仮分数化

$3\frac{4}{5}+4\frac{3}{5}$

$=7\frac{7}{5}$

$=8\frac{2}{5}$

引き算の時の

帯仮分数

小数の位表示
約分

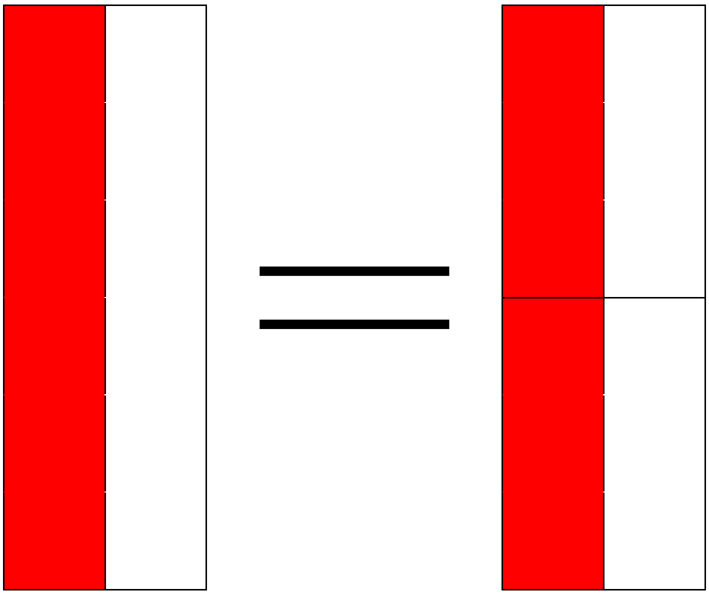
約分より
倍分のことをしっかり学習して、
その逆としての約分あたりが
四年生

一般に
倍分という用語は、
算数教育協議会の人たちが
使ってきたので、
対立している部分がある。
文部省系統の人たちは使いたがらない
ように思われます。

しかし、
これは無理があると思います。

＋が無くて－はない。
×が無くて÷はない。
同じように、
倍分が無くて、約分は無い。

いや、
倍分が無いわけではない。
用語として使っていないだけ。
使わない理由が判らない。



$$\frac{1}{2} = \frac{2}{4}$$

数を倍関係と捉えられる子は、

算数に困らない。

この様な例を見たとき、

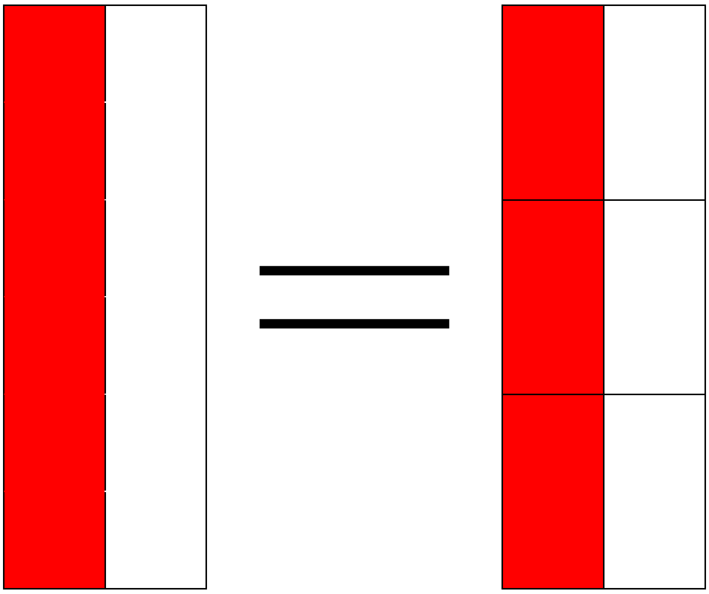
すぐに、

『分母も２倍、分子も２倍』

とみえるのである。

実に簡単な話。

ところが、



$$\frac{1}{2} = \frac{3}{6}$$

算数の苦手な子は、

数を足し算と捉える傾向が大。

足し算優先の子は、

『分母が２増えて、分子が１増えている。』

『分母が４増えて、分子が２増えている。』

とみるのである。

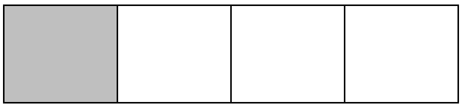
これでは、倍分の法則発見に至らない。

分数の数直線

２分の１

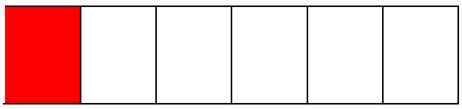
３分の１

４分の１



５分の１

６分の１



10分の１