Consideration about a problem in the present arithmetic education

現在の算数教育における問題点に関する考察

Consideration about a problem in the present arithmetic education

米田　力生
Yoneda　Rikio

概要

現在、小学校で行われている算数教育には様々な問題が数多く存在する。具体的にどのような問題があり、それを改善するにはどうすべきかに関して、本研究では「割り算」に焦点を当て考察を進めていく。

割り算で躓く子供たちは多くいるが、その原因は幾つかある。そもそも割り算は、足し算、引き算、掛け算とは違い、割られる数の先頭（高い位）から計算することが要求される。足し算、引き算、掛け算は、一の位から計算するが、割り算は高い位から始めて計算するという決定的な違いがある。これは、割り算で躓く子供が多い原因の一つになっていると考えられる。

割り算という計算の中には、３つの異なる意味があることが挙げられる。

１．　何個あるのかを数える
２．　分ける
３．　比較する

割り算の意味として多くの人がイメージするのは「２．分ける」であり、その偏った捉え方が、割り算理解全般の妨げになっていると考えられる。そのため、割り算を学ぶ際に注意すべきこととしては、使う場面によって、割り算の持つ意味が異なっていることを理解させることが最も重要なのである。

次に、具体的な場面に沿って考察を進めていくことにする。

まずは、「大きい数字を小さい数字で割る」場合、例えば、1215÷15＝81は「1．何個あるのかを数える」に当てはめることができる。すなわち、1215の中に15は幾つ（何個）あるあるのか？という問題であると捉えることができる。

次に「2．分ける」に関しては、例えば、1÷４は、一個の粘土の塊を４つに分けるにはどうしたら良いのか？という問題であると捉えると当てはめられる。他にも、５÷１は５人に一個ずつ飴を配る（分ける）には？という問題であると捉えられる。

「分ける」という言葉（表現）には、精確には均等に分けるという以外に、そうではない分け方も存在することには注意が必要になる。（例えば、一塊の粘土を１０個の塊に適当に分ける場合、大きさはバラバラであることも排除できていないからである）

「２．　比較する」に関しては、

令和３年３月30日受理

例としては、比 10:40 が挙げられる。

しかし、そもそも、なぜ比が分数として表わされるのであろうか。この問題点を最初に子供たちに考えさせることから始める必要があるであろう。その過程を経験させることも割り算理解につながっていくのではと考える。そこで、例えば、1 : 4、10 : 40、100 : 400、1000 : 4000 を観察してみよう。

まず、それぞれの数を足し算してみると

1 : 4 → 1＋4＝5
10 : 40 → 10＋40＝50
100 : 400 → 100＋400＝500
1000 : 4000 → 1000＋4000＝5000

となり、何も共通したものは得られないことに気づく。

次に、引き算を実行してみると

1 : 4 → 1 - 4＝？
10 : 40 → 10 - 40＝？
100 : 400 → 100 - 400＝？
1000 : 4000 → 1000 - 4000＝？

そもそも計算できないことに気づくであろう。

次に、掛け算を実行してみると

1 : 4 → 1×4 ＝4
10 : 40 → 10×40 ＝400
100 : 400 → 100×400 ＝40000
1000:4000→1000×4000＝4000000

となり、これもまた何の共通したものは得られないことに気づく。

最後に、割り算を実行してみると

1 : 4 → 1÷4＝1/4
10 : 40 → 10÷40＝1/4
100 : 400 → 100÷400＝1/4
1000 : 4000 → 1000×4000＝1/4

となり、得られる結果がすべて同じくなる。

このように、四則演算をすべて検証させ、割り算は比と密接に関わっていることに気が付くような活動を取り入れ、結果的に割り算の意味の理解を促す活動が有効になるであろう。そして、この考え方を応用すると、通分という演算が許されるということに繋げられることにも効果的に働くことも期待できる。

通分 A÷B＝（A×□）÷(B×□)

次に、割り算の理解に関して躓く問題点として、60÷30 は問題なく計算できるが（「何個あるのかを数える」）、逆に 30÷60 を求めよ、と言われた途端、わからなくなる子が多くいることが挙げられる。ここで、子供にとって何がわからないのかということを考える必要がある。計算の仕方がわからないのではなく、問われている意味がわからない、ということなのである。先ほど説明した方法を踏襲して、言葉による説明をすると、「30 の中に 60 は何個ありますか？」ということにな

ります。しかし普通に考えると、答えはあるわけがないから困惑してしまうのであろう。この「現実的にありえない」と思われることに対する疑問をどのように解消するのかに関しては補足説明が必要になる。例えば、次のような、スモールステップで誘導することで理解に近づくであろう。

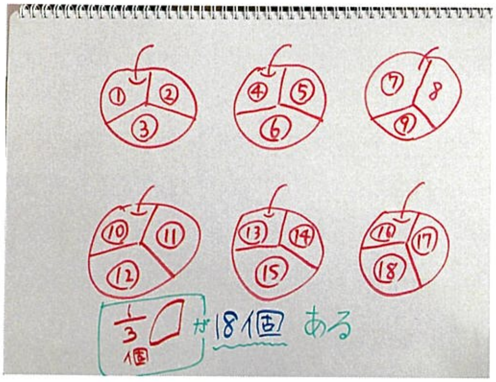
１．□×１０÷１０　のように同じ数字１０を掛けてから割っても、数字は変わらない：７×１０÷１０＝７０÷１０＝７となり、ある数□に、別の数字◆を掛けて、それと同じ数字◆で割った結果は□になることを観察させ、確認させる。

２．10 を掛けて 30×10＝300 で、300 の中に 60 は何個ある？という問題を以前と同様に考えることができる。300÷60 は 5 であり、１．で確認したことを次に実行し、最後に 10 で割ると 5÷10 個あることになる。つまり、0.5 個あるわけである。

しかし、この理解への繋げ方でも、ちょっと納得できない子も多い。そこで、その際には、別の例が有効になるであろう。ここまでは、「１．何個あるのかを数える」という手段に着目して考察してきたが、「２．分ける」という意味で解釈したほうが理解しやすいことに気づくであろう。つまり、「全部で３０個ある梨を６０人で分けるには、どうしたら良いだろうか？」という問題として捉えさせるのである。梨であれば、実際に切って分けることも日常で行われているし、実際にすべて半分にしてみると、半分の梨が６０個あるので、出てくる答えを 0.5 個という意味も理解しやすいと考えられる。

次に、分数の割り算を考えてみよう。６÷1/３はどう計算する？という問題である。この問題は、小学校で行われている教え方を思い出してみると、大体の人は逆数にして掛ける、つまり、６×３として計算すれば良いのだと、機械的に覚えさせられてきたことと思います。実際に、それで計算はできますし、それ以降もやり方さえ覚えておけば何の障害もないので、この問題はこれで解決したとして、それをもって理解したと考えている人は多いようである。ただ、これは、解き方（計算の方法）を知っているだけであって、内容を本当の意味で理解しているわけではないということを自覚する必要がある。

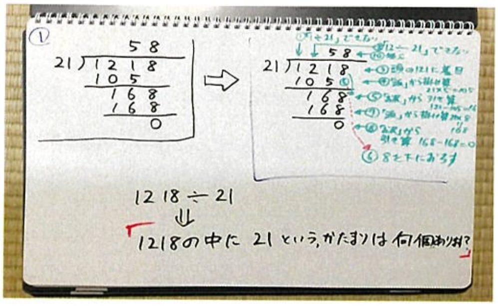
では、この問題はどのように解釈し、子供たちに理解させれば良いのであろうか。例えば、次のような理解のさせ方は有効であると考える。「６の中に 1/３は何個ありますか？」という問題、もっと具体的には「６個ある梨を考えると、その中に 1/３個の梨は何個ありますか？」という具体的な問題として解釈させ、そして、下記の様に実際に切った図を提示してみると良いであろう。



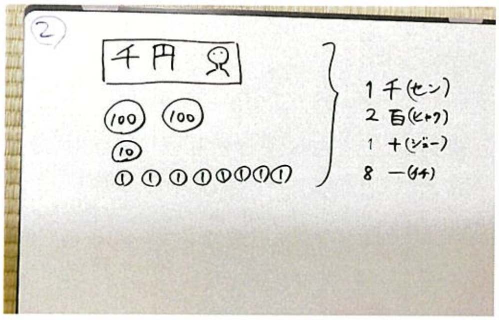
そして、実際に数えさせた後、計算結果と照らし合わせてみると、結果的に分母分子を逆にして掛けるという計算方法の理屈がわかるであろう。

最後に割り算の計算方法に関して、最初に述べた高い位から計算することの難しさをどのように学ばせれば良いのかに関して考察していく。

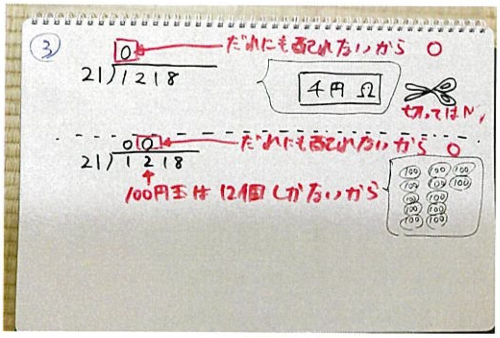
先ず、１２１８÷２１という問題を計算すると次のような順番で高い位から計算するよう指導することになる。



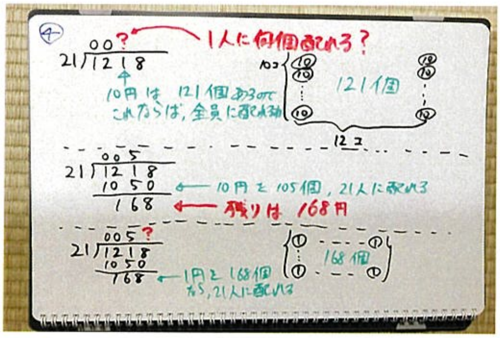
より具体的な例を使って、同じ計算を考えていくと下の図のような設定にすることができる。



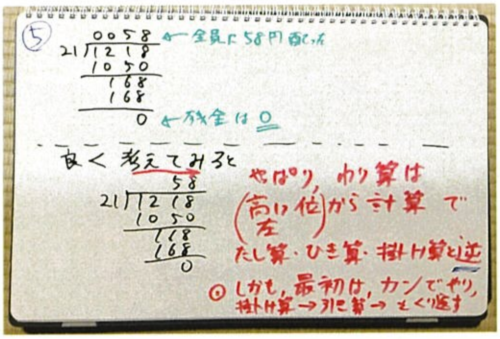
このような教具（お金）を使用し、割り算の計算と並行して考え進めていくと



さらに、どんどん進めていくと

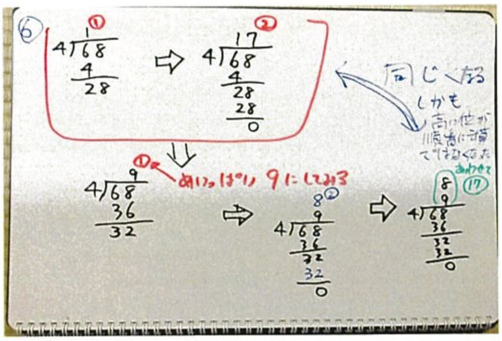


さらに以下のようになる。

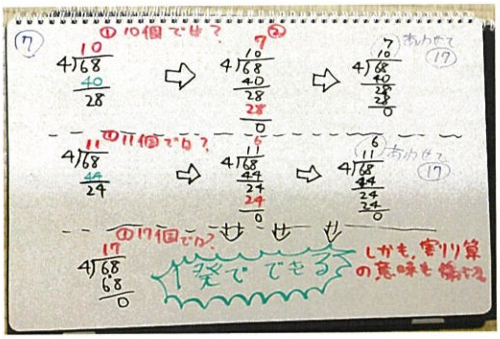


以上、ここまでが通常進められている割り算指導方法になる。この一連の計算を何度も繰り返し練習させ、慣れさせていくわけであるが、他の演算（足し算、引き算、掛け算）との違いがある（先に述べた通り高い位から順に計算が進められる）のと同時に、足し算、引き算、掛け算が計算の途中で何度も繰り返し使用されるという離れ業を子供たちに要求しているのである。

そこで、この計算に慣れさせる前に、以下のような計算に先ずは慣れさせてから、先に述べた割り算の指導を行うことで、割り算理解の困難さも少し緩和されると考える。



この方法は、何度か繰り返す煩わしさは伴うが、従来の機械的な計算とは違い「割られる数６８」の中に「割る数４」は何個取れるのか、言い換えると、６８の中に４の束は何個あるのかという意味もそのまま保存しているという点で、理解し易いであろう。そして、前に指摘した、高い位から順に計算という問題も解消されていることがわかる。整理すると、何度か繰り返す必要があり、最後に足し算をする必要もあるという点を除けば、割り算の意味を損なうことなく進められるというメリットがあることがわかる。



このような計算を幾つか熟した後に、従来の割り算を学ぶという手順を踏むことで、より効率よく割り算を計算するにはどうしたら良いかということを学んでいくことに繋げていけば良いであろう。

今回、割り算に焦点を当てて、その指導法に関してどのような問題があり、どう改善していくべきなのかということを取り扱った。

算数教育にはこれ以外にも多くの問題点がある。算数教育全体の流れも把握しつつ、その後続く数学教育にど

のように橋渡ししていくことが望まれるのかといった相関関係、先の見通しを考慮した算数指導法が今後増々必要になる。

参考文献

１．小学校学習指導要領（平成２９年告示　文部科学省）
２．小学校学習指導要領解説　算数編（平成３０年２月　文部科学省）

Faculty of teacher education
Institute of human and social sciences
Kanazawa university
Kakuma-machi, Kanazawa,
Ishikawa, 920-1192, Japan

rikioyoneda@staff.kanazawa-u.ac.jp