

The core content of learning mathematics in elementary school

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2023-03-31 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: YONEDA, Rikio メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.24517/00069043

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 International License.



小学校において算数を学習する核心の内容

米田 力生

The core content of learning mathematics in elementary school

Rikio YONEDA

概要

本研究では、小学校における算数で学習する各単元の内容を取扱う際に注意すべきこと、そこに存在する克服すべき課題を明確にし、具体的にどのような問題意識を持って教育に（学習に）取り組むべきなのかという点に焦点を当てて、算数の具体的な4つの単元それぞれでの教授法を考察することと並行して、共通の教育（学習）目標を明確にしていくことを目的として考察していきます。

1. 分数の引き算（足し算）における教育目標

まず、分数には、次のような2つの意味があります。

- ・ $b/a = 1 \div a \times b$ （第一義）
- ・ $b/a = b \div a$ （第二義）

第一義とは、 $2/3$ を例にとって考えると、「1を3等分したものを2つ集めたもの（式で表すと $1 \div 3 \times 2$ ）」となります。第3学年に分数を導入したとき、 $2/3m$ を $1/3m$ の2つ分としたことがこれにあたります。そして第二義とは、「2を3で割ったもの（式で表すと $2 \div 3$ ）」となります。下の例で説明があるように、わり算の商としての意味があり、商の分数ともいわれています。

$\frac{2}{3}$ は、次の2とおりに考えることができます。

$$\frac{2}{3} \text{は、} \frac{1}{3} \text{の2つ分} \quad \frac{2}{3} \text{は、} 2 \div 3 \text{の商}$$

わり算の商は、わられる数を分子、
わる数を分母とする分数で表せます。

$$\triangle \div \square = \frac{\triangle}{\square}$$

つまりは、除法を常に可能にするために、新しく生まれた分数ということができるでしょう。 $4 \div 2$ は、商が2となり、結果は1つの数で表せますが、 $2 \div 3$ は、 $0.666\cdots$ となって1つの数で表すことができませんが、これを $2 \div 3 = 2/3$ と表現すれば、1つの数で表すことができることとなります。つまり $2/3$ とは $0.666\cdots$ を表現するために付けた『名前』という意味を持つことがわかるでしょう。異分母の分数の足し算・引き算を計算する際には、参考文献 [4] で言及しましたが、通分という演算が必要になります。具体的な例で説明すると、例えば、 $2/3 + 3/4$ という問題に関して、そのままでは計算できません。言葉で表現すると『 $1/3$ が2個と $1/4$ が3個で合わせて幾つ?』という問題と捉えることができます。しかし、 $1/3$ と $1/4$ では大きさ（名前）が不揃いで違うため計算できません。そこで開発されたのが通分です。それぞれ $4/12$ と $3/12$ とし、さらに言葉での表現に置き換えると『 $1/12$ が4個と $1/12$ が3個の足し算は?』という問題に置き換えることができ、 $1/12$ が4個と3個で計7個となり、 $7/12$ と計算できる（説明付けられる）。この一連の流れを纏めると、大きさが同じ（この場合同じ名前とも言える） $1/12$ という数（基準）に揃

えると自然数同様に計算が可能になるということになるでしょう。

2. 小数の引き算（足し算）における教育目標

まず、少数計算に関して考察する前に引き算の手法を簡単に振り返ると以下の2つが挙げられます。

その1 【繰り下がり引き算（減加法）】

繰り下がり引き算には大きく分けて2つの方法があります。減加法に関しては、

(1) まずは引かれる数を「10」と残りの数「3」に分解して

$$13 - 8 = \textcircled{3} + \textcircled{10} - 8$$

となる。

(2) 次に「10」と引く数で計算すると

$$13 - 8 = \textcircled{3} + \textcircled{10} - 8$$

となる。

(3) 最後に (2) の答えと最初に分解して残った方を足して

$$13 - 8 = \textcircled{3} + \textcircled{10} - 8 = \textcircled{3} + 2$$

となる。

すなわち「 $10 - 8 = 2$ (減)・「 $3 + 2 = 5$ (加)」という意味から「減加法」と呼ばれる方法があります。ここで注意が必要なのは、この減加法のデメリットとして、引き算なのに「足し算」が入ってしまっているという点にあります。混乱してしまう子もいるかもしれません。

その2 【繰り下がり引き算（減減法）】

(1) 引く数を、「引かれる数の一の位の数」と残りの数に分けると

$$13 - 8 = 13 - (\textcircled{3} + \textcircled{5})$$

(2) 引かれる数と分けた数を計算し、引かれる数の一の位を0にする (減)

$$13 - 8 = 13 - \textcircled{3} - \textcircled{5}$$

(3) (2) の答えから、分けて残った数を引く (減) と $13 - 3 = 10$ (減) と $10 - 5 = 5$ (減) という具合に、2回引くため「減減法」と呼ばれます。但し、これが別の例 $23 - 8$ の場合には、 $20 - 5$ を最終的に計算しなくてはならず、繰り下がり足し算に慣れていない子にとっては、ここでも躓いてしまうことも予想されます。

次に小数の引き算を例に考察をしていきます。例： $3 - 2.1$ を考えると、3 は自然数、2.1 は小数第一位までの数なので、そのままでは計算はできません。そこで必要になるのが、先に述べた繰り下がり算になります。しかし、先ほどと同じように分けるという時点で躓いてしまいます。この問題を解消するために必要な考え方として、形を揃えるということが挙げられます。つまり3と2.1の両方の数を小数第一位までの数に揃えなおすと、 $3 - 2.1 = 3.0 - 2.1$ となり、このように揃えなおすことにより、『0.1が30個から0.1が21個を引くと?』と解釈しなおすことができ、0.1が9個になり、0.9と求めることができるようになります。まとめると、同じ基準「0.1」（小さい方の単位に揃える）に揃えて比較し、それから計算を実行するということが必要になるわけです。

3. 大きい数の引き算（足し算）における教育

目標

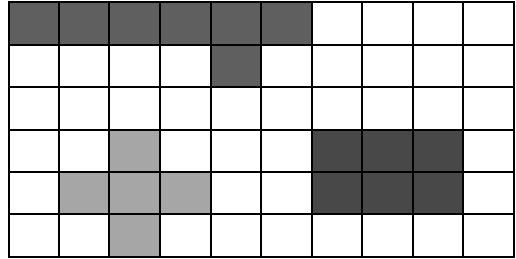
大きい数の引き算（足し算）に関しては、具体的な例：20000 - 11000 を計算する際に、繰り下がり算で計算しても構わないのですが、ここでもある基準を設定して比較すると容易に理解しやすくなります。20000 - 11000 を「1000」という基準で考えると、『1000 が 20 個ある数から 1000 が 11 個ある数を引くと？』という問題として捉えなおすことが出来ます。

結果として、1000 が 9 個で 9000 と求められるわけです。また別の例：23000 - 1100 を計算する際には、今度は「100」を基準として『100 が 230 個ある数から 100 が 11 個ある数を引くと？』という問題として捉えなおすことが出来ます。

結果として、100 が 219 個で 21900 と求められるわけです。これら 2 つの例からもわかる通り、基準を最初に決めてから計算をすると効率も良くなり間違いも減らせることも期待できます。

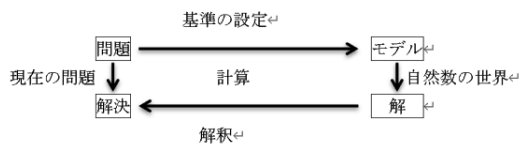
4. 広さを比較する際の教育目標

最後に小学校低学年で学習する図形の広さ比べに関して考察していきます。次のような具体例を考えながら進めていきます。3 つの色分けした図の広さを比較する方法を考えさせるわけですが、形状が違うため、切り取って重ね合わせて比較しても簡単には結論を出すことには困難さがあります。そこで下図のように方眼用紙上に置き、1 マスを大きさ 1 として基準を決める、そしてそれぞれの個数を数え上げていく方法を採用すると、それぞれの個数の大小で大きさ比較が可能になります。つまり、基準（この場合 1 マス）を決めることでようやく図形の大小を比較することができるようになります。



5. まとめ

以上、1. 分数、2. 小数、3. 大きい数、4. 広さ に関して考察してきましたが、どの単元でも共通して大事になることとして「基準」という概念がありました。しかし、この基準をそれぞれ色々な場面において、どのように適切に設定すべきなのかということが大きな問題（課題）として浮上してきます。この「基準」の大切さと設定方法に関しては、学ぶ側も教える側も重要な目標になってきますが、その単元ごとに色々な問題を試しながら知識（経験）として獲得していくべきものということになるでしょう。そしてこの共通かつ重要目標を明確に意識し各単元を学んでいく（教えていく）ことが何より大切なこととなります。



また、適切な基準設定方法の手がかりの一つとして挙げられるのが「最大公約数」の考え方になります。分数、小数、大きい数では数を取扱うので「最大公約数」という概念をしっかり習熟し、色々な場面で適切に使えるようにしておくことが「基準」の適切な設定にも役立つことになるでしょう。

算数を含めて他の色々な物事の性質を正確に把握するために「基準」をどう設定し、その本質を推し量っていくのかという能力は必要になります。「基準の設定」と「その物事の全体像を捉える」ということの訓練として算数を学ぶ

ということが大切になると考えます。

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）
3. 米田力生, 現在の算数教育における問題点に関する考察 Studies in practical approaches to education 47, pp1-6 (2021)
4. 米田力生, 小学校算数教育の課題と改善に関して Bulletin of Faculty of Education 14, pp9-12 (2022).

Faculty of teacher education
Institute of human and social sciences
Kanazawa university
Kakuma-machi, Kanazawa,
Ishikawa, 920-1192, Japan
rikioyoned@staff.kanazawa-u.ac.jp