図解

現職教員・教員養成コース学生
＆数をわかりたい人のための
「かけ算の順序」論争がわかる本
シリーズ (2)

「かけ算の順序」論争
― 延々と続けられるわけ

北海道教育大学教授
宮下英明 著

文中の青色文字列は，ウェブページへのリンクであることを示しています。

「数」がわかる本 学校数学編 (4)

「かけ算の順序」論争

― 延々と続けられるわけ

本書について

本書は，

http://m-ac.jp/

のサイトで書き下ろしている『かけ算の順序」論争――延々と続けられるわけ』を PDF 文書の形に改めたものです。

本シリーズについて

本書は,「「数」がわかる本」として作成しているシリーズのうちの, <「かけ算の順序」論争解説>シリーズの 2 になるものです。

<「かけ算の順序」論争解説>シリーズの趣旨は, 読者が論争の中の「数」を数学の「数」と対比できるようにすることです。

本シリーズは, <「数」がわかる本>シリーズに後続する内容になっています。また, <「数」の数学対学校数学>シリーズと併読される内容になっています。

「かけ算の順序」論争の中の「数」は, 数学の「数」とは違っています。特に, その論争は, はなから数学を外したものになっています。論争の「数」に対するときは, このことを理解している必要があります。そして, このことの理解には, 数学の「数」の理解が含まれるわけです。

「「数」がわかる本」シリーズは, 現在かなり大部になっています。そこで, この内容の<早わかり>としてつぎのテクストを用意していますので, 利用してください：

『「数の理解」15 講』

「数」がわかる本 既刊一覧

<「数」がわかる本>シリーズ （数学の「数」）

- 「数とは何か？」への答え
- いろいろな数が「数」であること
- いろいろな数がつくられるしくみ
- 四元数
- 量計算の論理
- 「数の理解」15 講

<「数」の数学対学校数学>シリーズ （イデオロギーの「数」）

- 数は量の比 —「数は量の抽象」ではない
- 量とは何か？—学校数学の「量」
- 「分数のかけ算・わり算」の数学と学校数学
- 「数直線でかけ算・わり算」は, わかるのがおかしい

<「かけ算の順序」論争解説>シリーズ （モンスターの「数」）

- 「かけ算の順序」論争概説
- 「かけ算の順序」論争——延々と続けられるわけ （本テクスト）
- 「かけ算の順序」の数学
- 「かけ算の順序」のイデオロギー

目次

本文イラスト，ページレイアウト，表紙デザイン：著者

0. 導入

0.1　はじめに──本テクストについて

本テクストは，つぎの２つのテクストへの導入である：

『「かけ算の順序」の数学』
『「かけ算の順序」のイデオロギー』

この２テクストは，数度の追記・更新の結果，読むのがなかなかたいへんな量になってきた。
そこで，これの導入テクストをつくることにした。

「導入」とはいっても, これのみでも完結するような内容にしようとした。
併せて，量において読者を先ず辟易させないよう，論述の最短・最小を心掛けた。

0.2「かけ算の順序」論争を取り上げる理由

「かけ算の順序」論争というものがある。
本論考は，これを取り上げる。

「かけ算の順序」論争を取り上げるのは，「*かけ算の順序は，どうでもよいのか？それとも決定的なのか？*」の問題に入っていくためではない。（実際，「かけ算の順序」の数学では，かけ算の順序は決定的であり，このことに議論の余地はない。）
「かけ算の順序」論争を取り上げるのは，それが非数学と非数学の論争，数学とは無縁の論争だからである。このとこをはっきりさせる必要がある。
なぜはっきりさせることが必要なのか？
学校数学がこの論争に迷わされてさらにおかしくなるということが，あり得るからである。このことが実際に起こらないようにしなければならない。

「学校数学がこの論争に迷わされてさらにおかしくなるということが，ないようにする」とは，どういうことか？
この認識は，つぎの＜立場＞から出てくるものである：

1. **「学校数学」**に対する立場

学校数学は，数学の方便である。
数学の方便であることは，数学からの逸脱とは違う。
学校数学は，数学から逸脱するとき，何ものでもなくなる。（実際，「数学から逸脱した学校数学」は何ものであり得るのか？）

2. **「数学学習」**に対する立場

数学学習は，基本の型 / 形 (かた) の鍛錬 / 修行である。
この基本型 / 形を捉え損なって，別の型 / 形を学習内容に据えるとき，それは数学学習ではなくなる。

なぜ「基本の型 / 形 (かた) の鍛錬 / 修行」なのか？
これがカラダをつくる方法 (成長のかたち) だからである。
(→『学校数学「無用の用」論』)

3. **学校数学 / 文科省の「数と量」**に対する立場

学校数学 / 文科省の「数と量」は，数学の「数と量」からの逸脱になっている。 ——数学の「数と量」とは別のものを，「数と量」であるとして生徒に教えている。

4. **「かけ算の順序」という主題**に対する立場

「かけ算の順序」は，数学の「数と量」の学習として鍛錬 / 修行することになる基本の型 / 形のうちの一つである。 あるいは，基本型 / 形の構成になるところのものである。
「数と量」を数学として学習しようとするときは，「かけ算の順序」の数学を学習することになる。

5. **「かけ算の順序」論争**に対する立場

「かけ算の順序」論争の問題点は，＜「かけ算の順序」の数学＞への意識が無いことである。 そして，意識が無いのは，＜「かけ算の順序」の数学＞があることを知らないためである。
「かけ算の順序」論争は，＜「かけ算の順序」の数学＞とは無縁のところで展開される。 非数学と非数学の論争であり，どっちに転んでも非数学である。
そこで，これらの非数学に＜「かけ算の順序」の数学＞を厳然と対置しておくことが必要になる。

0.3「かけ算の順序」の数学

本論考は，「かけ算の順序」論争を取り上げる。
この「かけ算の順序」論争が何かを知るためには，「かけ算の順序」の数学を押さえている必要がある。
しかし，この「かけ算の順序」の数学は，学校数学 / 文科省に慣らされたアタマには，ひじょうに抵抗感のもたれるものになる。
そこで最初に，この抵抗感の内容を述べる趣きで，「かけ算の順序」の数学の要点を示しておく。

＜「かけ算の順序」の数学＞受容の最初のステップは, 例えば「２m (メートル)」に対する「mの２倍」の分析を受け入れられることである。この分析は,「ある量の何倍」の形の量表現から数を分離する分析である。

「２m」に対する「mの２倍」の分析を受け入れられるとは，つぎを受け入れられるということである：

1. 量を，ある量の何倍で表現する。
2. 何倍の表現になるものが，数である。

そしてこれを受け入れられるということは，自然数の先の分数，正負の数，複素数でも，これに対応する「量」および「量表現のしくみ」を考えられるということである。

しかし, 学校数学 / 文科省に慣らされたアタマには,「２m」に対する「mの２倍」の分析はひじょうに抵抗感のもたれるものになる。
学校数学では,「２m」の分析は「１mの２倍」になる。このときの「１m」は「mの１倍」へは進まない。「１m」が出て，分析の終了となる。
本来なら,「１mの２倍」の分析の仕方に対しては,「１m」の「１」と「２倍」の「２」に異質な「数」を見て，どう折り合いをつかるかでアタマを悩ますところである。しかし，「mの２倍」の形の分析に対する抵抗感の方が勝って，「１mの２倍」の考え方が択ばれるふうになる。

＜「かけ算の順序」の数学＞受容のつぎのステップは，「m倍とｎ倍の合成」の考え方を受け入れられることである。
「m倍とｎ倍の合成」を考えることは，「量**q**のm倍のｎ倍」を考えることと同じではない。「m倍とｎ倍の合成」は, 数学では「作用 / 関数の合成」の主題になる。
「m倍とｎ倍の合成」の考え方を受け入れられるとき，「量**q**のm倍のｎ倍」は「量**q**の＜m倍とｎ倍の合成＞倍」と見られるものになる。

ここで, 量**q** と数ｎに対する「**q**のｎ倍」を, $\mathbf{q}_{\times}\, n$ と表すことにする。

＜「かけ算の順序」の数学＞受容の最後のステップは，「m倍とｎ倍の合成」の表記として「m × n」を受け入れられることである。すなわち，つぎの式を「×」の文法を定めるものとして受け入れられることである：

$$(\mathbf{q}_{\times}\, m)_{\times}\, n = \mathbf{q}_{\times} (m \times n) \qquad (q：量)$$

そしてこれを受け入れられるということは，自然数の先の分数，正負の数，複素数でも，つぎの考え方ができるということである：

1. 「×」の文法を運用する。
2. 「×」の文法を実現する形として，数の積の定義式を理解する。

学校数学 / 文科省に慣らされたアタマには，このステップがいちばん抵抗感のもたれるものになる。 ──実際，このステップは，拒絶する者がほとんどというふうになる。
学校数学は, 数の積は「(1 あたり量) × (いくつ分)」の抽象だと教える。
例えば「2× 3」は, これの前に「(１皿あたり２個のリンゴ) × (３皿)」のような事態が存在して, これの抽象が「2× 3」だ, ということになる。
本来なら，「×」記号の前と後で数の意味合いが変わってしまうことに違和感を感じたり，数が３つ以上連なった (2× 3)×4 ないし 2×(3×4) の式の意味づけにアタマを悩ますところである。また，「(１皿あたり２個のリンゴ) × (３皿)」の「×」は何だ？ということになり，「抽象」の論法に循環論法を感じるふうになる。
しかし，「２倍と３倍の合成」の表記として「2× 3」を受け入れることの抵抗感の方が勝って,「(１皿あたり２個のリンゴ) × (３皿)」の抽象」の考え方が択ばれることになる。

註：数学だと＜数は量の比＞だが，学校数学は＜数は量の抽象＞の立場をとっている。 この立場では，数の積は「量の積」の抽象でなければばならない。 そこで,「量の積」を作為する。 これが,「(1 あたり量) × (いくつ分)」である。
またこのときは，併せて，「1 あたり量」を量ということにしなければばならない。 これが，「内包量」を持ち出してくることの意味である。
これらの作為は非数学であり，無理矢理の作為である。──引っ込みがつかなくなってやっている作為である。

1.「論理に縛られる」をやるかどうかが分かれ道

1.1　数学に入るとは，＜論理で自分を縛る＞を立場にすること

「論証」を指導するのは，難しい。
即ち，論証をするとは論理で縛られる者に自らなることであるが，この「論理で縛られる」を理解させることが難しい。

命題を証明するとは，つぎを示すことである：

「この命題定立に先立つ定義・定理全体の含意の中に，
この命題がある。」

翻って，つぎが，証明をやろうとする者の要件になる：

1. 命題定立に先立つ定義・定理全体を知っている
2. これらの含意を導くのに使う推論規則を知っている

証明された命題が，定理である。
そして，数学の中では，かけ算の順序は定理である。
ここでは，「ああでもない・こうでもない」の議論は起こる余地がない。

1.2　かけ算の順序を，物の話にしてしまう

数学の中では，かけ算の順序は定理である。
「ああでもない・こうでもない」の議論は，起こる余地がない。
「かけ算の順序」論争が延々と続き，また延々と続けられるのは，かけ算の順序を数学の中の話にしていないためである。

「かけ算の順序を数学の中の話にしていない」には，二つの場合がある。
一つは，「論理で縛られる」という意味での「数学」を，はなから知らない場合である。
これは，数学の初心者の場合である。
数学の初心者といっても，小学校教員で算数を授業している者のほとんどは，数学の初心者ということになる。実際，「論理で縛られる」の理解は鍛錬のたまものであるが，教員養成課程はこの鍛錬を課すところまではいっていない。

「かけ算の順序を数学の中の話にしていない」のもう一つの場合は，かけ算の順序を＜物＞の話にしている場合である。
すなわち，「空の色は？」のように「かけ算の順序は？」を考えようとするのである。

「空の色は？」を考えるためには，空を見る。
そして，自分に見える色を論ずる。
これを，「かけ算の順序は？」でやる。
「リンゴがどう・皿がどう」とやるわけである。

感じ方・論じ方は，ひとによって違ってくる。
自分の中でさえ，一つには定まらない。
そこで,「ああでもない･こうでもない」を延々と議論できることになる。

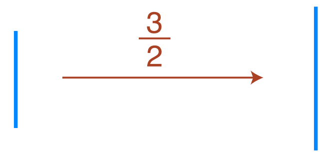
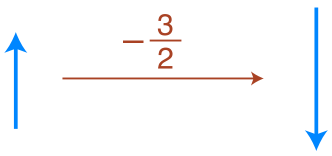
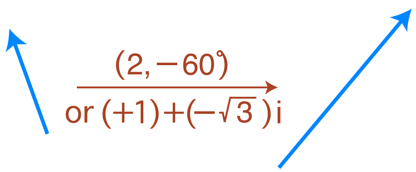
2.「かけ算の順序」における「論理に縛られる」の内容

2.1　記号「×」の文法

数は，＜量の比＞を対象化したものである：

$$量_a \xrightarrow{数} 量_b$$

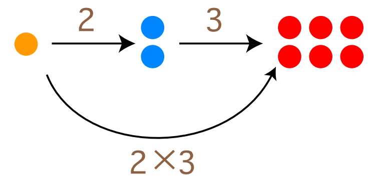
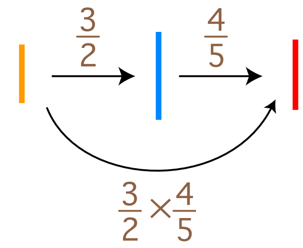
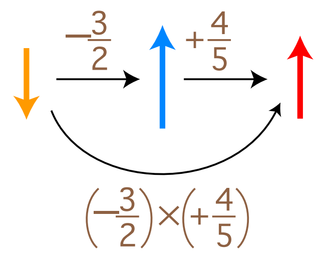
数には自然数，分数，正負の数，複素数といろいろな数があるが，これは扱う量を段階的に複雑にしてきた結果である：

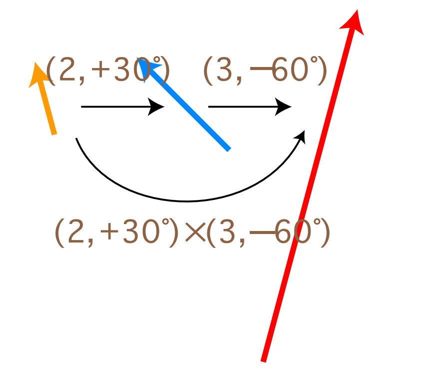
自然数	
分数	
正負の数	
複素数	

この数には，「積」が定義されている。
「積」を定義するとは，記号「×」の文法を定めるということである。
そして,「×」の文法は, この記号をつぎのように用いるというものである:

$$\begin{tikzcd} 量_a \arrow[r, "数_1"] \arrow[rr, bend right, "数_1 \times 数_2"'] & 量_b \arrow[r, "数_2"] & 量_c \end{tikzcd}$$

自然数，分数，正負の数，複素数では，つぎのようになる：

自然数	
分数	
正負の数	

複素数	

「×」の文法からは，「積の公式」が導かれる：

自然数	$m\times n = (\cdots\overbrace{(m+m)+\cdots+m)+m}^{n}$
分数	$\frac{n}{m} \times \frac{q}{p} = \frac{n \times q}{m \times p}$
正負の数	1. $m \times n$の符号:, mとnが同符号であるとき ＋ mとnが異符号であるとき − 2. $\lvert m \times n\rvert = \lvert n\rvert \times \lvert m\rvert$
複素数	$(r, \theta)\times(s, \tau) = (r \times s, \theta+\tau)$ or $(a+bi)\times(c+di)$ $= (a\times c - b\times d)+(a\times d+b\times c)i$

数が違えば「積の公式」もひどく違ってくるが，それは「×」の文法をそれぞれの数に適用したらこうなってしまうということである。

誤解のないよう強調しておくが,「積の公式」が「×」の定義なのではない。「積の公式」は，「×」の文法（「×」の定義）から導かれるところの定理である。

2.2「×」の文法の縛り——「かけ算の順序」の数学

「×」の文法は，この記号をつぎのように用いるというものである：

$$\begin{tikzcd} \text{量}_a \arrow[r, "\text{数}_1"] \arrow[rr, bend right, "\text{数}_1 \times \text{数}_2"'] & \text{量}_b \arrow[r, "\text{数}_2"] & \text{量}_c \end{tikzcd}$$

そこで，つぎの問題の「何」に対してはいずれも「2× 3」が立式されることになり，「3× 2」の立式とはならない：

「一つのベンチに２人座るとき，ベンチが３つだと何人？」

①
$$\begin{tikzcd} 2\text{人} \arrow[r, "3"] & \text{何人} \end{tikzcd}$$

②
$$\begin{tikzcd} \text{人} \arrow[r, "2"] \arrow[rr, bend right, "\text{何}"'] & 2\text{人} \arrow[r, "3"] & \text{何人} \end{tikzcd}$$

③
$$\begin{tikzcd} \text{人} \arrow[r, "2"] \arrow[rr, bend right, "\text{何}"'] & 2\text{人} \arrow[r, "3"] & \text{何人} \end{tikzcd}$$

$= 2 \times 3$

「２ｇの棒が３本では，あわせて何ｇ？」

①
$$\begin{tikzcd} 2\text{g} \arrow[r, "3"] & \text{何g} \end{tikzcd}$$

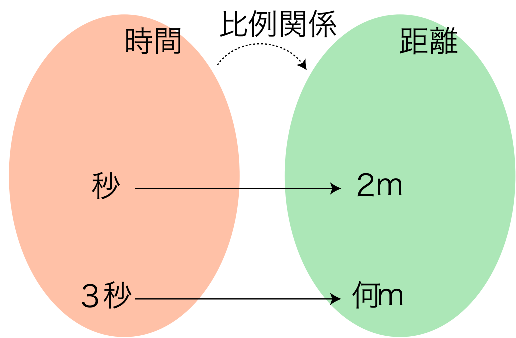
②
$$\begin{tikzcd} \text{g} \arrow[r, "2"] \arrow[rr, bend right, "\text{何}"'] & 2\text{g} \arrow[r, "3"] & \text{何g} \end{tikzcd}$$

③
$$\begin{tikzcd} \text{g} \arrow[r, "2"] \arrow[rr, bend right, "\text{何}"'] & 2\text{g} \arrow[r, "3"] & \text{何g} \end{tikzcd}$$

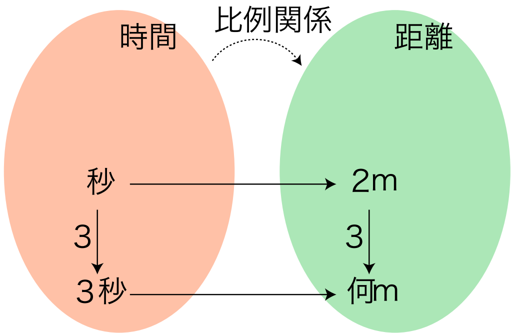
$= 2 \times 3$

「毎秒 ２m の速さの移動では，３秒で何ｍ？」

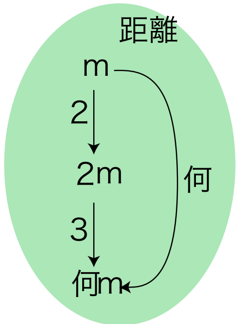
①



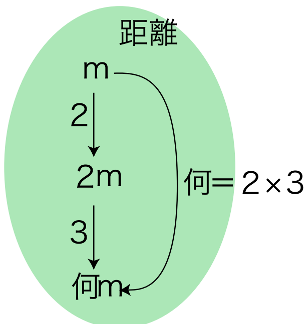
②



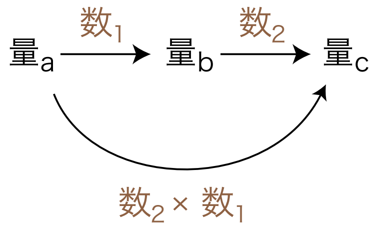
③



④



もし，これらの問題に対し「3× 2」を立式したいのであれば，「×」の
文法をつぎのものに変更しようという話になる：



要点は，「かけ算の順序」を定めるものは論理だということである。

3.「かけ算の順序」の即物論の出自

3.1「数」の即物論：「*数は量の抽象*」

「かけ算の順序」の即物論のもとには，「数」の即物論がある。
「*数は量の抽象*」の論が，それである。

「*数は量の抽象*」は，「数は，リアルである量の抽象」の立場である：

> 量は，物の事態に対して直観されるリアルである。
> 数の命題は，量の事実の抽象というわけで，量の事実に基づく。
> よって，数の命題の意味・真偽を求める方法は，量の事実を参照することである。
> 数の命題の証明は，量の事実による証明である。

そこで，２＋３がいくつであるかを求める方法は，リンゴ２個と３個を用意し，合わせていくつになっているかを見ることである。すると５個になっているので，２＋３＝５ということになる。
２＋３＝５は，数のみをいじるやり方では得られない。なぜなら，これは量の事実の抽象であるからだ。２＋３＝５は，量の事実によって確かめるのみである。

この論の馬鹿らしさは，ほとんど明らかのように見える。
実際，「*大きな数になってもこの調子をやるのか？*」と返されるものになるわけである。
しかし，「*数は量の抽象*」を択っている者に，揺らぎはない。
なぜなのか？
「数と量」が数学であるのを知らないということがある。
適度な思考停止がある。

そうでなければ，引っ込みがつかなくなっている。

3.2「*数は量の抽象*」の歴史的背景

「数」の即物論である「*数は量の抽象*」は，戦後の社会主義ムーブメントをバックグラウンドにもつ。

この時代は，社会主義に夢がもたれた時代である。
社会主義が，この時代の「革新」の意味であった。
このムーブメントのうちに，学問・教育を社会主義的に組み替えるというのがあった。
社会主義的とは，マルクス主義的ということである。

「マルクス主義的」の重要な要素に，「階級闘争」の概念がある。
歴史学のマルクス主義的組み替えとして，歴史を「階級闘争史」として解釈することが行われた。
その内容は，当時の『講座日本史』(岩波書店) に見ることができる。

「マルクス主義的」の重要な要素に，「唯物論」がある。
学校の「数」の指導が，唯物論的組み替えの標的になった。
このとき謳われた立場が，「*数は量の抽象*」である。

数と量の間をとりもつ「半抽象」として，「タイル」が導入された。
数の算法はタイルで説明されるところのものであるという考えが広められた。

実際には，タイルは，唯物論的組み替えの勇み足をはっきりと曝すものになってしまう。

数は＜量の比＞の対象化である。タイルの本質は＜量＞であるから，これを用いて数を説明しようとすれば，たちまちに論理の破綻をきたす。
破綻がいちばん見えやすいのが，「数の積」である。

> 例えば「((2× 3)× 4)× 5」は，「2倍の3倍の4倍の5倍」がこれの用い方である。
> しかしタイルだと，2個，3個，4個，5個のタイルを並べて，「さて，*これらに対しどんな操作が起こるべきか？*」という話になってしまう。

そして，無理の上に無理を重ねても，タイルは「分数」へは進めない。

分数の先にも，数は存在する (正負の数，複素数)。
タイルを保持するためには，タイルの自明な破綻・限界に目をつぶらねばならない。
そして実際，この思考停止によって今日までタイルがまもられてきたのである。

3.3　学校数学は ,「*数は量の抽象*」を択る

学校数学は ,「*数は量の抽象*」を択っている。
「*数は量の抽象*」のムーブメントは, 学校数学の「数」を「*数は量の抽象*」にすることに成功したのである。

成功の要因として大きいと考えるられるものには, 一つに「*数は量の抽象*」をリードした遠山啓のカリスマ性というのがある。
時代が「革新」のカリスマを要求し, この要求に遠山啓がはまることになる。「*遠山啓が言うことだから正しい*」「*正しいことは遠山啓にきこう*」がその時の大勢になる。そしてこれが, いまも一定の勢力を保って続いている。

もう一つが, 数学と比べたときの即物論の受け入れやすさである。
なにより, 即物論は数学を知らなくて済む。
そこで, 特に小学校教員にとっては歓迎するものになるわけである。

3.4　「遠山啓」とは？

アイドルのファンは, アイドルのイメージが壊されるのを許さない。
アイドル本人も, このようなファンを意識して, 自ら変わることができない。

遠山啓には, つぎの３人の遠山啓がいる：

- 数学する遠山啓
- 学校数学において既成との対立軸をつくることを自らに課し, 勇み足をしていく遠山啓
- 引っ込みがつかない遠山啓

遠山啓は, ＜数は量の抽象＞をひっさげて, ＜数は量の比＞を退治しようとした。
＜数は量の比＞を退治する遠山啓は,「革新」の指導者に祭り上げられる。
「遠山啓」が自分の拠り所であることを表明して憚らない者は遠山主義者ということになるが, 遠山主義者にとっての「遠山啓」は, このときの祭り上げられた遠山啓である。

遠山啓は数学者である。数学のチェックを自らにかける者である。理論の体を成していないものをひっさげて, まっとうな方の論を間違った論にしていることに, 「割合論争」の中で気づいていく。
しかし, もう引っ込みはつかない。

この＜引っ込みがつかない遠山啓＞を想わないのが, 遠山主義者である。
遠山啓自身は, 遠山主義者ではない。ひとは, ふつうにいろいろ間違

いをやり，考えを改めながら歩むのみである。そして，遠山もこのほかではない。ただ，遠山主義者の「遠山啓」を続けるしかないふうに，自らをしてしまったのである。

参考文献 (著者はすべて遠山啓)：

[1] 量の問題について，*数学教室* , No.44 (1958, 8), pp.29-38
[2] 教師のための数学入門 VI，*数学教室* , No.52 (1959, 3), pp. 68-75
[3] 量について，*数学教室* , No.55 (1959, 6), pp.24-27
[4] 量の系統，*算数教育* , No.6 (1959, 9), pp.69-78
[5] 量ではじめるか，割合ではじめるか——量の分数について，*算数教育* , No.28 (1961, 6), pp.1-8

4.「かけ算の順序」論争は延々と続く

4.1「かけ算の順序」論争を延々と続けられるわけ ——＜即物＞のアイデアは決着がつかない

数学の中では，かけ算の順序は定理である。
「ああでもない・こうでもない」の議論は，起こる余地がない。
「かけ算の順序」論争が延々と続き，また延々と続けられるのは，かけ算の順序を数学の中の話にしていないためである。

「かけ算の順序を数学の中の話にしていない」には，二つの場合がある。
一つは，「論理で縛られる」という意味での「数学」を，端から知らない場合である。これは，数学の初心者の場合である。
もう一つは，かけ算の順序を＜物＞の話にしている場合である。
すなわち，「空の色は？」のように「かけ算の順序は？」を考えようとするのである。

「空の色は？」を考えるためには，空を見る。
そして，自分に見える色を論ずる。
論じ方は，ひとによって違ってくる。
自分の中でも一つには定まらない。
「ああでもない・こうでもない」を延々と議論できる。

これを，「かけ算の順序は？」でやる。
「リンゴがどう・皿がどう」とやるわけである。
論じ方は，ひとによって違ってくる。
自分の中でも一つには定まらない。
「ああでもない・こうでもない」を延々と議論できる。

4.2「*数は量の抽象*」の功罪

数学は規範学である。定理は，「ああでもない・こうでもない」を言うようなものではない。
数学で「ああでもない・こうでもない」を論ずる形は，数学メタ論（数学方法論）である。これができるためには，数学の高い専門性を身につけねばならない。

逆に，数学は物の論だということにしてしまえば，みんなが「ああでもない・こうでもない」を言えるようになる。
数学を即物論をすることによりみんなが「ああでもない・こうでもない」を言えるようになることは，即物論の「経済効果」というものである。

「*数は量の抽象*」は，数学論議のハードルを低くしたというより，無くした。
これは，「数学の大衆化」になった。
「*数は量の抽象*」の経済効果は大きいのである。
これが，「*数は量の抽象*」の功罪を言うときの「功」の方である。

功罪の「罪」の方は，《「数と量」には数学がある》という考えを端から持たない者（モンスター）を養ってしまったことである。

実際，「かけ算の順序」での「ああでもない・こうでもない」の論争は，《「数と量」の数学を押さえた上で自論に進む》の概念を持っていないからできることである。
この概念を持っていないのは，この概念を持つ機会を失したからである。

そしてその機会を失したのは，「*数は量の抽象*」が，自分の出会った「数と量」だったからである。

おわりに

「数と量」は，これを回収する数学がある。「代数的構造」の数学である。
「数と量」を回収する代数的構造は，最も粗いものでは「加群 (module)」である。「線型空間」も，「数と量」を回収する代数的構造の一つになる。
(→『「数とは何か？」への答え』)

数学に回収された「数と量」では，「かけ算の順序」は定義と定理の話である。
「ああでもない・こうでもない」の「かけ算の順序」論争にはならない。

翻って，「かけ算の順序」が「ああでもない・こうでもない」の論争になり，延々と続けられるのは，「数と量」を数学にさせまいとしているからである。
そこでは，「数と量」は，リアル観察の内容になる。

それはそれでかまわない面もあるが，学校数学のこととなると，かまわざるを得なくなる。
なぜなら，学校数学は，「数学」を標榜するものだからである。

そこで，「かけ算の順序」を延々と論争する学校教員がいれば，それの数学があることを伝え，先ずその数学を知りなさいと伝えることになる。
本テクストは，これをしようとした。

註：本論考は，つぎのサイトで継続される (これの進行に応じて本書を適宜更新する)：

http://m-ac.jp/me/instruction/subjects/number/composition/materialism/

宮 下 英 明（みやした ひであき）

1949 年，北海道生まれ。東京教育大学理学部数学科卒業。筑波大学博士課程数学研究科単位取得満期退学。理学修士。金沢大学教育学部助教授を経て，現在，北海道教育大学教育学部教授。数学教育が専門。

図解　現職教員・教員養成コース学生＆数をわかりたい人のための

「数」がわかる本　学校数学編 (4)

「かけ算の順序」論争――延々と続けられるわけ

2012-01-05　「導入」部を更新
2011-07-22　更新
2011-07-01　初版アップロード (サーバー：m-ac.jp)

著者・サーバ運営者　宮下英明

サーバ　m-ac.jp

http://m-ac.jp/
m@m-ac.jp