第4章　新ルールの演算

第1節　自由なルールで演算

例1－1

［◆］を次のように約束しました。
［6◆5］＝［6×5－3］
これに基いて次の計算をしなさい。
① ［ 9◆8］
② ［100◆10］
③ ［ 20◆5］
④ ［（5◆8）◆2］
⑤ ［5◆（8◆2）］

新しい規則（ルール）による演算といっても、
6＋3＝9　　加法
6－2＝4　　減法
6×3 ＝18　　乗法
6÷3＝2　　除法
（6－2）×3 ＝12
（かっこ）の中を先に計算する
などの意味は今までどおりです。

そこに、
新しく何かのルールを加えて
別の計算をする、ということです。

このことは、今のところ、
何のためにこんなことをやっているのか
分からないかもしれませんが、
後々、非常に数学の発展に大事なことなのです。

［◆］を使った計算ですが、
［6◆5］＝［6×5－3］
から考えるに、
［6］と［5］は、与えられた式にあるが、
［3］はありません。
このような時は、
［3］は、［いつも3］となる意味だろう
と見当をつけます。

①
［6◆5］＝［6×5－3］だから、

［9◆8］＝［9×8－3］
＝［69］

②
［6◆5］＝［6×5－3］だから、

［100◆10］＝［100×10－3］
＝［1000－3］
＝［997］

③
［6◆5］＝［6×5－3］だから、

［20◆5］＝［20×5－3］
＝［97］

④
［5◆8］＝［5×8－3］
＝［37］

［（5◆8）◆2］
＝［37◆2］
＝［37×2－3］
＝［71］

次の⑤は、
④と似ていますが、少しちがいます。

⑤
［8◆2］＝［8×2－3］
＝［13］

［5◆13］
＝［5×13－3］
＝［62］

例1－2

【　】の印(しる)しは
【12.4】＝【12】＝［12］
【45.6】＝【46】＝［46］のように
［小数の位］を［四捨五入した数］を
表わすものとします。
① 【0.5】＋【2.6】
② 【20.4】＋【2.4】
③ 【0.5】×【2.6】

① 【0.5】＋【2.6】
＝［ 1 ］＋［ 3 ］
＝［ 4 ］

② 【20.4】＋【2.4】
＝［ 20 ］＋［ 2 ］
＝［ 22 ］

③ 【0.5】×【2.6】
＝［ 1 ］×［ 3 ］
＝［ 3 ］

例1－3

【　】は
【　】内(ない)の2つの数の最大公約数
《　》は
《　》内(ない)の2つの数の最小公倍数を
表わすものとします。
① 【36, 48】＋《6，8》
② 【12, 16】＋《12, 16》
③ 《12, 16》－【12, 16】
④ 《12, 16》÷【12, 16】

① 【36, 48】＋《6，8》
＝［ 12 ］＋［ 24 ］
＝［ 36 ］

② 【12, 16】＋《12, 16》
＝［ 4 ］＋［ 48 ］
＝［ 52 ］

③ 《12, 16》－【12, 16】
＝［ 48 ］－［ 4 ］
＝［ 44 ］

④ 《12, 16》÷【12, 16】
＝［ 48 ］÷［ 4 ］
＝［ 12 ］

例1－4

【　】の印しは
【123】＝【６】＝［６］
【456】＝【15】＝【６】＝［６］
のように
［各位の数の和］を［１ケタ］になるまで計算するものとします。

① 【12】＋【34】＋【56】＋【789】
② 【123】＋【456】＋【789】
③ 【123】＋【45】＋【6789】
④ 【1234】＋【56789】
⑤ 【123456789】

①　【12】＋【34】＋【56】＋【789】
＝【３】＋【７】＋【11】＋【24】
＝【３】＋【７】＋【２】＋【６】
＝［３］＋［７］＋［２］＋［６］
＝［18］

②　【123】＋【456】＋【789】
＝【６】＋【15】＋【24】
＝【６】＋【６】＋【６】
＝［６］＋［６］＋［６］
＝［18］

③　【123】＋【45】＋【6789】
＝【６】＋【９】＋【30】
＝【６】＋【９】＋【３】
＝［６］＋［９］＋［３］
＝［18］

④　【12345】＋【6789】
＝【15】＋【30】
＝【６】＋【３】
＝［６］＋［３］
＝［９］

⑤　【123456789】
＝【45】
＝【９】
＝［９］

例1－5

【２】＝［２×１］
【３】＝［３×２×１］
【４】＝［４×３×２×１］
と表わすこととします。

① 【４】÷【３】
② 【５】÷【４】
③ 【５】÷【３】
④ 【５】÷【２】
⑤ 【６】÷【５】
⑥ 【６】÷【４】
⑦ 【６】÷【３】

①【４】÷【３】
＝（4×3×2×1）÷（3×2×1）
＝［４］

②【５】÷【４】
＝（5×4×3×2×1）÷（4×3×2×1）
＝［５］

③【５】÷【３】
＝（5×4×3×2×1）÷（3×2×1）
＝［５×４］
＝［20］

④【５】÷【２】
＝（5×4×3×2×1）÷（2×1）
＝［５×４×３］
＝［60］

⑤【６】÷【５】
＝（6×5×4×3×2×1）÷（5×4×3×2×1）
＝［６］

⑥【６】÷【４】
＝（6×5×4×3×2×1）÷（4×3×2×1）
＝［６×５］
＝［30］

⑦【６】÷【３】
＝（6×5×4×3×2×1）÷（3×2×1）
＝［６×５×４］
＝［120］

例1－6

【1】＝［1］
【2】＝［4］
【3】＝［9］
【4】＝［16］など
【　】の中の数を
［2回かけあわせた数］
を表わすこととします。

①　【1】＋【2】
②　【1】×【2】
③　【4】÷【2】
④　【3】＋【4】÷【2】
⑤　【2】×【4】

①　【　1　】＋【　2　】
　≐［1×1］＋［2×2］
　＝［1＋4］
　＝［　5　］

②　【　1　】×【　2　】
　＝［1×1］×［2×2］
　＝［1×4］
　＝［　4　］

③　【　4　】÷【　2　】
　＝［4×4］÷（2×2）
　＝［　16　］÷［　4　］
　＝［　4　］

④　【3】＋【4】÷【2】
　＝［3×3］＋［4×4］÷（2×2）
　＝［　9　］＋［　16　］÷［　4　］
　＝［　9　］＋［　4　］
　＝［　13　］

このような問題の時も、
［式の中にあるかけ算・わり算］は、
［たし算・引き算］より先に
計算します。

⑤　【　2　】×【　4　】
　＝［2×2］×（4×4）
　＝［　4　］×［　16　］
　＝［　64　］

第2節　新しい公式

例2－1

［★］を次のように約束しました。
5 ★ 8 ＝ 5 × 8 ÷ 2　　　＊
これに基づいて次の計算をしなさい。

① 12★15
② 25★24
③ 25★36

少し、計算のくふうをしておきました。

① 12★15＝12×15÷2
　　　＝ 6×15＝［90］

② 25★24＝25×24÷2
　　　＝ 25×4×6÷2＝100×6÷2
　　　＝［300］

③ 25★36＝25×36÷2
　　　＝25×4×9÷2＝100×9÷2
　　　＝［450］

＊
この式は、
考えようによっては、
［高さ＝5］と［底辺＝8］、あるいは、
［高さ＝8］と［底辺＝5］の
［三角形の面積を求める公式］
とも見えます。

あるいは、
［対角線＝5］と［もう1つの対角線＝8］の
［ひし形の面積を求める公式］
とも見えます。

例2－2

［★］を次のように約束しました。
20★5 ＝ 20÷5×2　　　※
これに基づいて次の計算をしなさい。

① 12★4
② 25★5
③ 36★9

① 12★4 ＝12÷4×2＝［6］
② 25★5 ＝25÷5×2＝［10］
③ 36★9 ＝36÷9×2＝［8］

※
この式は、
考えようによっては、
［面積＝20］と［底辺＝5］が分かっていて、
［三角形］の［高さ］を求める式とも見えます。

例2－3

［★］を次のように約束しました。
20★5 ＝20×2÷5　　　＊
これに基づいて次の計算をしなさい。

① 12★4
② 25★5
③ 36★9

① 12★4 ＝12×2÷4＝［6］
② 25★5 ＝25×2÷5＝［10］
③ 36★9 ＝36×2÷9＝［8］

＊
［面積＝20］と［高さ＝5］が分かっていて、
［三角形］の［底辺］
を求める式とも見えます。

また、
［面積＝20］と［高さ＝5］の
［台形］の［上底＋下底］を求める公式
とも見えます。

例２－４

[★] を次のように約束しました。
[★５] ＝ [180 － 360 ÷ 5]
これに基いて次の計算をしなさい。

[★３]
[★４]
[★５]
[★６]
[★８]
[★９]

[★３] ＝ [180 － 360 ÷ 3]
＝ [180 － 120]
＝ [60]

[★４] ＝ [180 － 360 ÷ 4]
＝ [180 － 90]
＝ [90]

[★５] ＝ [180 － 360 ÷ 5]
＝ [180 － 72]
＝ [108]

[★６] ＝ [180 － 360 ÷ 6]
＝ [180 － 60]
＝ [120]

[★８] ＝ [180 － 360 ÷ 8]
＝ [180 － 45]
＝ [135]

[★９] ＝ [180 － 360 ÷ 9]
＝ [180 － 40]
＝ [140]

ここに求めた数値は、
[正多角形] の [１つの内角]
と考えることができます。

例２－５

[★] を次のように約束しました。
[★５] ＝ [(180 － 360 ÷ 5)× 5]
これに基いて次の計算をしなさい。

[★３]
[★４]
[★５]
[★６]
[★８]
[★９]

[★３] ＝ (180 － 360 ÷ 3) × 3
＝ [60 × 3]
＝ [180]

[★４] ＝ (180 － 360 ÷ 4) × 4
＝ [90 × 4]
＝ [360]

[★５] ＝ (180 － 360 ÷ 5) × 5
＝ [108 × 5]
＝ [540]

[★６] ＝ (180 － 360 ÷ 6) × 6
＝ [120 × 6]
＝ [720]

[★８] ＝ (180 － 360 ÷ 8) × 8
＝ [135 × 8]
＝ [980]

[★９] ＝ (180 － 360 ÷ 9) × 9
＝ [140 × 9]
＝ [1260]

ここに示した [式] と [数値] は、
[正多角形の内角の和] を
[１つの外角] の方から求めた、
と考えることができます。

このように見ていくと、
いろいろの公式が考えられます。

例2－6

［★］を次のように約束しました。
［★5］＝［5×（5－3）÷2］
これに基いて次の計算をしなさい。

［★3］
［★4］
［★5］
［★6］
［★8］
［★9］

［★3］＝［3×（3－3）÷2］
　　　＝［　0　］

［★4］＝［4×（4－3）÷2］
　　　＝［　2　］

［★5］＝［5×（5－3）÷2］
　　　＝［　5　］

［★6］＝［6×（6－3）÷2］
　　　＝［　9　］

［★8］＝［8×（8－3）÷2］
　　　＝［　20　］

［★9］＝［9×（9－3）÷2］
　　　＝［　27　］

これは、
何を求める公式といえるでしょうか。

［多角形の対角線の数］を求める公式
と考えることができます。

このように、
［新しい約束記号］を作って、
何かのルールを表わすことにすると、
かなり自由に、
今までの公式を表わすことができます。

算数では、あるいは数学では、
記号は、西洋流に、
アルファベットなどを使うことが多いのですが、
日本や中国流に、漢字を使うと、
もっと分かりやすい表現にもできます。

たとえば、

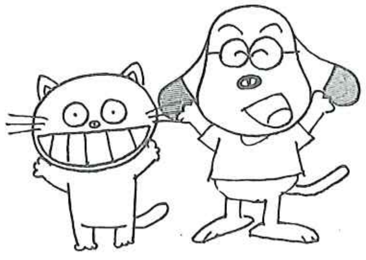
８★５＝８×５÷２ は、
［タテ＝８ｃｍ］、［ヨコ＝５ｃｍ］の
［三角形の面積］を求める公式とすれば、

［８ $\boxed{\text{三角}}$ ５］＝ ８×５÷２ とすれば、
いかにも三角形の面積を求める公式に見えます。

しかし、
数学が西洋で発達したためもありますが、
今でも日本で、
［意味ある漢字］を使わずに、
［意味のない文字］を使うのは、
数学が、
より応用自在な発展を願う気持からです。

［記号の自由さ］を感じることのできる日が
必ずやってきます。

自由に約束記号を作って楽しんでください。
新しい数学の世界が広がります。



あとがき

この本ができ上がるまでに、
たくさんの人のお世話になりました。

先ず、
私に算数を習ってくれた生徒諸君が
一番の力だと思います。
本当にいろいろのことに気づかせてもらいました。
［先生の本ができたらぜひほしい］
といってくれたみんなの声がなかったら、
とてもスタートできなかったと思います。

試作品の段階で、
［これがあれば算数の苦手な私にも教えられます］
と言ってくださった保護者の方がた。

ワープロの初歩から著作の方法まで
いろいろと導いていただいた
奈良女子大学保健管理センターの山本公弘教授。

奈良高校の南浦洋八郎先生には、
数学的な面で
欠くことのできない貴重なご意見を
いただきました。

表紙の絵に、京都市立芸術大学の
鶴田憲次先生の作品を使わせて頂けたことは
ほんとうにありがたいことでした。

ほのぼのとしたカットを描いてくださった
建築家の
柴田育生さんとの出会いもうれしいことでした。

わかりやすく美しい版をつくるために、
クオリティ ファースト の皆さんには
なみなみならぬ力を尽していただきました。

校正には、大山礼子さん、小原正寛君に
力を貸していただきました。

京都大学教授でいらっしゃった
印度哲学の碩学（せきがく） 故 大地原豊先生に
親しく励ましていただけたことは
本を作り始める大きな自信になりました。

そのほか、
たくさんの人のお世話になりました。

ありがとうございました。

定価　3,000円（消費税を含む）

算数の発見　図解 文章題の解き方

著　　者　寺　尾　友　豪
発 行 者　岩　城　　守
発 行 所　参 英 堂 出 版
〠620　京都府福知山市和久市町12
電話　0773－22－0232
FAX　0773－23－8862

製　　版　クオリティ ファースト
〠630　奈良市柳町31　和田ビル301号
TEL & FAX　0742－22－1034

印刷・製本　有限会社 ミ ツ ワ 印 刷
〠669-53
兵庫県城崎郡日高町祢布1338の1
TEL & FAX　0796－42－1705

表 紙 絵　鶴　田　憲　次
カ ッ ト　柴　田　育　生

この本は MOTOYA　LASER 7 AXIS-V, IV, EX で製版しました。