**算数乗法教案増補**（2010年6月12日アップ）(2014年6月6日改定)(20200603)(同0611)

**乗法**

３×４＝３＋３＋３＋３（４回）　・・・３を４回足す

　　　　同じ数を、何回も加える（累加）・・・既知の加法を活かす

　　　　（ちなみに、何回も掛けるのは、累乗。）

　　　＝３個の石のかたまり４つ分の個数（４倍）　・・・×４を４倍ととらえる

　　　　（×小数、×分数　に拡げられる）

　（糊をはがす）

　　　＝３行４列（たて３、よこ４）に並べた石の個数

　　　　array図、（注：直積）

　　　　（乗法交換法則などの証につながる）



**まとめ**

a×b ＝　a＋a＋・・・＋a　（aをb回足す）　　・・・同数累加・・・既知の加法を活かす

　　　＝　[分量aのもの]が[bつ分]（の分量）・・・b倍の考えにつながる

　　　　　（高学年では、分量Ａが１の割合のとき、bの割合の量が、Ｃ＝Ａ×bだとする）

　　　

　　　＝　a行b列（たてa、よこb）に並べた石の個数

　　　　　（array図）（交換法則など考えるとき要）

　　　（注：　累加（数と計算的）、倍（数量関係的）、array図（量と図形的））

**交換・結合・分配法則**　（まとまりの付け方）

a, b, c : 自然数

　どこから数えても物の個数は同じなので、

　・加法交換法則 　　 a + b = b + a

　・加法結合法則　　a + (b + c) = (a + b) + c

 18+5 = 18+(2+3) = (18+2)+3 = 20+3 = 23・・・繰り上がりの加数分解



　・乗法交換法則 a×b = b×a

 2×3（たて2よこ3の石の個数）= 3×2

**Quiz.** これを図で説明せよ。

　　　

（答）（2の3）=（3の2）を、右下向き45°を軸とした折り返しか、糊付けの向きをを縦から横に変えて説明する。

・乗法結合法則 (a×b)×c = a×(b×c)



 **(8円玉×3)×2 = 8円玉×(3×2)**

　　　8円玉がたてに3個のかたまりを、よこに2つ分並べる。

　　　これは、8円玉が、たて3よこ2で並んでいる。つまり、8円玉が(3×2)個分。

・分配法則　　　a×(b + c) = a×b + a×c

　　　　　　　　　（アルイハ乗法交換法則ヲ併用シ, (b + c)×a = b×a + c×a）

 4×5（たて4よこ5の石の個数）= 4×(2＋3) = 4×2＋4×3

**Quiz.** これを図で説明せよ。

 （答）5=2+3 だから、よこを2：3の所で切る。



・法則の活かし方

**Quiz.** 24×3の筆算形式、122×300の筆算形式の簡便算で122×3でゼロ2つ、はそれぞれどの法則を用いているか？

 24 **122**

× 3 × **3**00

 12 **366**00

 6

 72

　　　　　　　　(答）前者で(20＋4)×3 = 20×3 + 4×3（分配法則）、

122×(3×100) = (122×3)×100（乗法結合法則）。

**九九　一桁の掛算の表**

・九九は奈良時代には伝来していた。：万葉集に、猪（しし）を十六と洒落て記した歌あり。（注：酒でなく洒。）

・何故、一桁どうしの掛算の表を九九と言うか？：小学校では、九九の表を1×1から始めるが（だから九九の表をいんいちと言っても良さそうだが）、平安朝の（貴族の子弟のテキスト）「口遊（くちずさみ）」では9×9から始めている。

（この本で、古代では、9×9, 8×9, 7×9,...と暗誦していた事がわかる。これが、古来、九九と言われて来た理由だろう。)

（さらに a×b [但しaはb以下] なる九九のみ扱った（順九九）。[九九すべてなら総九九]）



**Quiz.．九九の表を見てどういう規則・特徴に気づくか？　どうして成立するか？**

解答例

　　①（左上から右下への）対角線に関して線対称・・・山本山、ゴマタマゴ。

　　　乗法交換法則の現われ。ａ×ｂ＝ｂ×ａより（3，2）と（2，3）が同じ。

　　　注：「２の段（２×ａ）と２の列（ａ×２）が同じ」という人も。・・・2×a＝a×2

　　②よこに眺めて、1の段は１飛び、２の段は２飛び、３の段は３飛び、４の段は４飛び。

　　　まず、４の段は４×a（４の倍数）が並んでいる：４×１、４×２、４×３、・・・

分配法則　４×(ａ＋１)＝４×ａ＋４

（乗数が１増えたら、答え４増）

（４の段のa＋１番目は、a番目に４を足したもの）

　　　　　　　　４×３ ＝ ４×(２＋１) ＝ ４×２＋４

　　　注：たてに眺めて、列について論じても可。

　　③「１の段に３の段を足したら４の段」

 分配法則　４×a ＝ (１＋３)×a ＝ １×a ＋ ３×a　の現れ

　　④６の段は、２の段の３倍。

　　６×a ＝ (２×３)×a ＝ ２×(3×a)＝2×(a×3) = (２×a)×３・・・乗法交換・結合

　　⑤４の段はみな偶数である・・・

　　　４×ａは２の倍数なので。

　　⑥３の段は奇偶奇偶

　　　　３×１・・・奇×奇は奇

　　　　３×２・・・奇×偶は偶

　　　　３×３・・・奇×奇は奇

　　　　・・・・・・・・・・・・

　　⑦　A B

 C D において、ＡＤ＝ＢＣ

　　　　理由 ap a(p+1)

 (a+1)p (a+1)(p+1)

　　　　　　ここにおいて、ap×(a+1)(p+1) ＝ a(p+1)×(a+1)p

 （乗法交換・結合法則の現れ）・・・どこから掛けはじめてもよい。

　　⑧　（左上から右下への）対角線上に平方数が並ぶ。・・・a×a = a² だから。

まとめ　背後に計算法則あり。**数学では、美の背後に法則がある。美しい法則は役に立つ。**