

ドリルについて -2: 計算ドリル～三角計算 (視算)～「指導と評価：2004.9連載 20回目の下書き」

小学校の時に「基礎計算力」と「基礎思考力」を無理なく同時に育てられたら嬉しいですね。今回はこの「基礎計算力」と「基礎思考力」を同時に育てることができる三角計算(トライアングルナンバーズ)を紹介します。三角計算は教える方にも教えられる方にも負担をかけないものですので、是非お試しください。また、三角計算で使うイメージ再現は「理解力・思考力・判断力」を育てる核ともなっています。私はこのイメージを操作する力を「視考力」と呼んでいます。視考力は、小学校低学年での基礎計算、高学年での文章問題、中学校での文字式、関数、証明、図形、さらには社会での仕事、そして人生の考え方に大きな助けとなるでしょう。小学校の時に「見えれば(イメージできれば)色々な事が分かるんだ」という感覚を育てることが大事なのです。

三角計算とは何か：視算という計算方法について

子供達に必要な力は「考える力」です。「考える力」とは言葉をイメージ(主に視覚イメージ)化し、そのイメージを操作する力のことです。今回紹介する「三角計算」は数字の配置をイメージすることで全ての計算に必要なルールである「10の補数と九九」を最速で導く「視算」をできるようにします。計算なのに「考える力」の素になる視覚イメージを利用するので、計算力だけではなく考える力の養成にもなります。

三角計算でできること

「三角計算」は暗算の中でも視算と呼ばれるものです。視算は一瞬です。しかも、誰もが簡単にできます。使うのは「10の補数と九九」になるように配置した「三角計算」の表(三角視算表)だけです。「三角計算」は、スピードアップのための練習も不要です。なぜならば、最初から最速だからです。イメージを再現することより速い人間の反応はないからです。また、視算は頭で使うエネルギーは最小であるにもかかわらず、最大最速の効果が得られますので、究極の省エネ学習ともいえます。構造は簡単です。<図1>をご覧ください。最上段が「10の補数」下の六段が「九九」を表しています。つまり、この一枚の表の中に計算に必要な「10の補数と九九」が全て配置してあるということです。では普通の暗算と「三角計算」を比較してみましょう。

1：3x 7を頭の中でやってみます。

すると、頭の中では掛け算九九の音声に反応して

3 7 21

と数字が出てきます。

次に、7x 3を頭の中でやってみます。

すると、頭の中では掛け算九九の音声に反応して

7 3 21

と数字が出てきます。

次に、21÷ 3をやってみます。

が、これはできません。割り算の九九(音声)などないからです。

そこで、3x = 21を頭の中でやり、 = 7を探します。

次に、21÷ 7をやってみます。

が、これもできません。割り算の九九(音声)などないからです。

そこで、7x = 21を頭の中でやり、 = 3を探します。

さて、今度は今やった計算を続けてやって時間を計ります。

ほんの数秒のことだと思いますが、頭の中の様子をよく覚えておいてください。

3x 7=

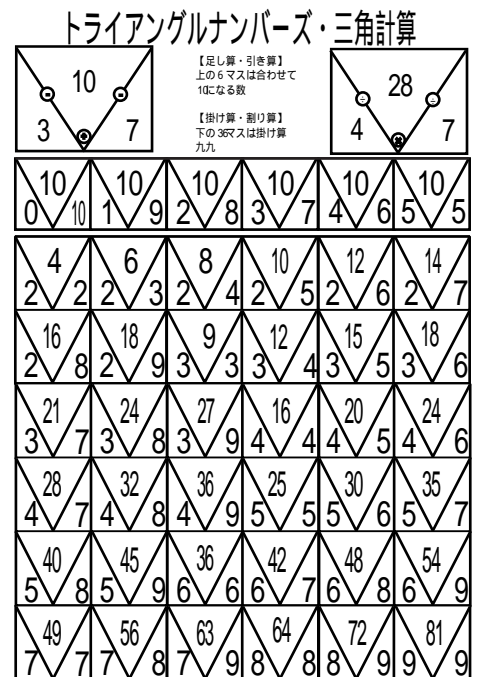
7x 3=

21÷ 3=

21÷ 7=

2：さて「三角計算」です。「三角計算」では次の構図をイメージするだけです。

イメージする時のきっかけとして「九九」の暗唱を「さんしち」まで言えばスッと出てきます。あとはイメージ再現した3つの数字を見るだけで、先ほどの4つの計算に加えて分数・約分の構造も確認できます。一秒もかからないと思います。この作業は小一でも十分にできます。絵本と同じだか



からです。「九九」の暗唱はイメージするときのきっかけとしては大変優れていますので重要項目ですが、苦手ならば三六個で結構です。全段スラスラと言える必要はまったくありません。数字・文字・数式・図形・映像は、音をきっかけとして容易にイメージ化されるからです。ここで大事なものは答えではなく、三角形に配置された3つの数字のイメージです。この形（映像の配置）が大事なのです。「サン・シチ・ニジュウイチ」と言ったときに $3 \times 7 = 21$ の2だけを意識する場合と、「三角計算」で配置までイメージする場合とでは応用力が全く違うということです。 $3 \times 7 = 21$ では、前から $3 \times 7 = 21$ と一種類の構造を意識するだけで終わってしまいます。ところが「三角計算」では3つの数字の配置そのものをイメージするので、 $3 \times 7 = 21$ ,  $7 \times 3 = 21$ ,  $21 \div 3 = 7$ ,  $21 \div 7 = 3$ ,  $21/3 = 7$ ,  $21/7 = 3$ という6種類の構造を一瞬で意識できるのです。もちろん、分数を教わっていない段階でも配置はイメージできますから、分数を教わるときに新しく覚え直す必要さえなくなってしまいます。また、 $3 \times 7 = 21$ は数式として見っていますが「三角計算」は絵図とし見えています。ですから数式よりも格段に体験的であり、自然に深く理解することができます。さらに、体験は素早く浸透し忘れにくく思い出し易いという性質を持っているので、基礎作りには最適です。全ての計算は「10の補数と九九」だけで解けます。ですから、コレだけは視算を使って最高速でできるようにするのです。ただし「九九が高速でできる」ということと、「三角計算をイメージできる」ということとは全く違うことを忘れないでください。「九九」の練習は「考える力」を育てる三角計算です。

#### 練習

練習は、これら3つの数字の配置を思い出せるようにするだけです。「九九の暗唱」で答えだけを思い出すのではなく、3つの数字の配置を思い出せるように練習します。

<練習法1> 三角視算表を見ながら九九を言う：この時に3つの数字の配置をセットで思い描けるように（見える）様にすることが重要です。覚えてしまうと「サンシチ..」で $3 \cdot 7 \cdot 21$ の数字の位置が見えるようになりますので、見えた時点で「唱える」ことは止めます。最後まで唱えると反応が遅くなります。

<練習方法2> 「三角計算」は書き写すという準備段階で、すでに何回も自然に「10の補数と九九」の復習をしていますので、写すだけでも力になります。どの を抜こうか考える度に自然に九九を確認していますし、書く時にもまた、自然に九九を確認しているからです。ですから、少しずつ学習に取り入れていってください。

#### 使い方：「三角計算」3つの使い方

- 1.九九表として使う：世界で一番コンパクトな九九表です。10の補数表も含んでいる優れものです。
- 2.四則計算相関表として使う：四則計算（ $+$   $-$   $\times$   $\div$ ）の関係が自然に分かるようになります。
- 3.視算練習表として使う：最速の基礎計算力（視算）と目で考える力を育てることができます。

#### 特徴

- 1.最速の基礎計算方法「視算」を簡単に修得できます。
- 2.考える力の素である「イメージ化」の養成ができます。
- 3.「10の補数」では「分解・合成」の関係が一目で分かります。
- 4.「九九」では「分数・約分・乗除」の関係が一目で分かります。
- 5.全ての計算の基礎である「10の補数と九九」の練習が1枚のプリントでできます。
- 6.見えるようになった時点で誰もが最速ですから、タイムの計測は不要です。

三角視算表1枚を意識しながらサッと目を通しただけで<図1>の計算を全て復習したことになります。もちろん分数などを習っていない学年は分数を意識する必要はありませんが、それでも分数の基礎は無意識にできてしまいます。

#### 注意

- 1.「三角計算」の目的は視算のためのイメージ再現です。基礎計算にイメージを利用することで、計算以前の暗記である「10の補数と九九」を単なる暗記から思考力の基本へと引き上げることを可能にするのです。
- 2.視算が最速だからと言って、すべての計算をイメージ操作でしようとしてはいけません。視算は「三角計算」だけにし、他の計算は全て筆算でします。「10の補数と九九」以外の暗算（筆算以外での高速計算練習）は「考えない習慣」を付けるからです。

九九が苦手な人は「三角視算表」をいつも横に置いて筆算を正確にできるようにすれば何の支障もありません。5年生の7月までに（割り算の筆算で確認）できれば十分です。

「九九」は全段言えなくてはいけないのでしょうか？：ここで大事なことを確認しておきましょう。「九九」は全段言えなくてはいけないのでしょうか？答えはNOです。「九九」は必ず小さい数から唱えるという約束さえ守れば、三六個でいいのです。

「 $9 \times 3$ は？」と言われても、頭の中で $3 \times 9 = 27$ とすればいいのです。どんなに複雑な計算でも、「九九」の大(大きな数)  $\times$  小(小さな数)を使わなければできない計算などないからです。もちろん、「九九の暗唱」は重要事項です。それは、音声がイメージを導くからです。しかし、「三角計算」のイメージが浮かべば「九九」は三六個でいいんです。そして、効率的な学習を考えるのであれば、不要な九九を覚える時間や暗算練習の時間を使って、筆算の構造を理解した方がいいでしょう。「できるからさせる」は「どこで止めるのがもっとも効果的なのか(弊害がないのか)を見極めることができないから、習熟という名の下にさせているだけ」ということになってしまいます。かつて(昭和初期まで)は「割算九九」も暗記していましたが、今では聞いたこともない人の方が多いでしょう。筆算ができる現代人には不要だからです。まったく同じ事が多くの時間を割いている今の暗算練習にも当てはまります。

「割り算九九」は「割算書(162年・毛利重能)」「塵劫記(1627年・吉田光由)」に記述があります。

「100の補数と九九」以外は筆算です理由: 「100の補数と九九」以外は筆算です理由です。 $12 \times 2 = 24$ くらいは暗算でやれたほうがいいと言う人がいますが大間違いです。複雑な計算をしてみると理由が分かります。 $912 \times 872 = 795264$ の計算に $12 \times 2$ はありますが $12 \times 2 = 24$ は使わないのです。いいえ、使えないのです。基本計算ではないからそして、基本計算以外の計算は暗算すべきではないし暗算できても何の意味もないのです。こんなことの練習に時間を使ってはいけません。確認します。

$$\begin{array}{r} 912 \\ \times 872 \\ \hline 1824 \\ 6384 \\ 7296 \\ \hline 795264 \end{array}$$

どうですか? 「100の補数と九九」以外に何か使いましたか? 使わないのです。ですから「100の補数と九九」以外の暗算は練習しないのです。筆算ならば誰もが無理なくできること<例えば、 $2009 + 37 = 2046$ ,  $68 - 19 = 49$ ,  $12 \times 4 = 48$ ,  $63 \div 2 = 31 \dots 1$ >などを暗算する必要は全くありません。なぜなら「穴埋め計算プリント」などを使ってどんなに多くの計算をしても、内容は実は「100の補数と九九」の反復をしているだけだからです。計算力とは簡単な暗算を高速にできることではありません。視算で「100の補数と九九」を利用しながら億劫がらずに筆算をキチンと書く習慣なのです。たとえ一桁の計算でも筆算ですることが大事なのです。暗算でできるようになってもです。筆算を億劫がらずに書くことが計算の基本だからです。特に、小学生は無駄な計算練習(特に単純計算を暗算すること)をしている時間はありません。一日も早く良質の文章問題に取り組んで考える力を育てる必要があるからです。文章問題は指導方法を知らない人が指導すると「考えなさい」というばかりで時間の浪費を招きます。ところが、ここで視考力を使うと文章問題を楽しく解けて、同時に考える力を育てることができるのです。

計算が速くてはいけない理由: 速くていいのは「100の補数」と「九九」だけです。他の計算まで速くしてはいけません。なぜなら、考える力を養成すべき時期には速さが一番の大敵となるからです。単純作業を速くするには何も考えないで作業に没頭する必要があります。また、速い作業をしている時に何かを考えようとしても考えられません。つまり、速い作業は考えることを妨害する作用があるということです。速い作業(高速計算)をしている時には頭の中では「考えるな」という指令が出ているということです。集中できているという人がいますが「考えない集中力」をどんなに付けても思考力は育ちません。計算は速い方がいいという人がいますが、高速計算(視算ではなく計算)の練習に使う時間が「考えない訓練の時間となること」が大きな問題なのです。高速計算をさせて自信や達成感を持たせてはいけません。「せめて単純な計算ができるように」という声も耳にしますが、不要な単純計算練習のために使っていたエネルギーの一部を視考力の養成に回すだけで「考える力」も同時に育てることができるのです。

私の大失敗: 私は一時期、5~400マス計算をさせていたことがあります。計算は速くなるしゲームのようにできるので大人気でした。自信や達成感も持たせられるのでいい方法だと思っていました。ところが、これは大失敗でした。高速単純計算は「考えない頭」を育て「学習を妨げる優越感」を招きました。残ったのは直ぐに壊れてしまうガラスの自信と無意味な達成感を喜ぶ子供の姿だけでした。子供達は、表面的には計算が速く知識豊富な「できる子」なのに、実は「考えることができない子」に育ってしまいました。考える方法を教わらなかったのが計算と知識に頼らざるを得なくなっていたのです。私自身もこの時はまだ、「読み・書き・計算」が基本であり、「読み・書き・計算」を徹底すれば「考える力」は自然に育つと信じ込んでいたのです。「読み・書き・計算の力」と「考える力」

の決定的な違いに気付いていなかったのです。今私は、自信や達成感を持たせられればどんな方法でもいいわけではないことを痛感しています。幼ければ幼いほど方法（過程）が大切なのです。なぜなら成長過程にある幼児は吸収力があるだけに方法そのものをもまるごと吸収してしまうからです。手抜きをすれば手抜きを全てマスターするのです。表面的な力を求めると見事に表面的な力だけを付けてしまうのです。見当外れの無意味な（価値のない）達成感（快感）を味わった幼児は、無意味な行動でも達成感（快感）を得るために反復行動をとるのです。幼児期の教育は一生を左右します。従って、反射的な単純作業の反復は必要最低限とすることが肝要なのです。ですから、幼児期の高速単純計算は厳禁なのです。ところが今でも「高速計算練習」を小学校低学年で実施している人がいます。これでは思考力の基本を育てるべきときに、思考力の養成とは全く反対の条件反射力（考えない力）を育てていることになります。これでは幾ら時間があっても「考える力」を育てることはできません。そして、この条件反射教育は将来的には短絡的な考え、幼稚な判断しかできない幼児大人を作ってしまう。一度「考えない頭」に育てられた子供を軌道修正するには大変な労力を要します。子供達のためにもう一工夫しようではありませんか。

手抜き計算プリント例

- |       |       |
|-------|-------|
| 23+9= | 12-8= |
| 14+8= | 17-9= |
| 12+4= | 10-6= |
| 17+2= | 16-9= |
| 11+9  | 10-7= |
| 19+2= | 10-5= |
| 11+7= | 11-8= |
| 15+9= | 14-7= |
| 10+3= | 19-9= |
| 14+9= | 87-8= |

- |          |        |
|----------|--------|
| 15x 6=   | 16÷ 9= |
| 24x 2=   | 13÷ 7= |
| 12x 4=   | 13÷ 5= |
| 12x 5=   | 11÷ 5= |
| 11x 9=   | 16÷ 7= |
| 13x 6=   | 13÷ 9= |
| 11x 4=   | 10÷ 2= |
| 15x 9=   | 12÷ 5= |
| 10x 3=   | 17÷ 8= |
| 11x 7=   | 15÷ 3= |
| 12x 8=   | 19÷ 7= |
| 17x 9=   | 10÷ 9= |
| 10x 6=   | 13÷ 7= |
| 16x 9=   | 16÷ 5= |
| 10x 7=   | 17÷ 4= |
| 10x 5=   | 14÷ 2= |
| 11x 8=   | 13÷ 5= |
| 14x 7=   | 18÷ 7= |
| 13x 6=   | 12÷ 6= |
| 13x 8=   | 11÷ 8= |
| 15x 8=   | 19÷ 4= |
| 11x 4=   | 16÷ 7= |
| 14x 7=   | 17÷ 2= |
| 12x 6=   | 10÷ 9= |
| 324x 29= | 14÷ 3= |

$\begin{array}{r} 76 \\ \times 23 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 45 \\ \times 26 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 89 \\ \times 15 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 44 \\ \times 28 \\ \hline \end{array}$
$\begin{array}{r} 88 \\ \times 41 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 34 \\ \times 73 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 45 \\ \times 63 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 68 \\ \times 91 \\ \hline \end{array}$
$\begin{array}{r} 61 \\ + 88 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 63 \\ + 76 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 34 \\ + 95 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 82 \\ + 97 \\ \hline \end{array}$

数字を書き起こすことが大切  
線を書いておいてはダメ  
計算記号を書いておいてはダメ

「習熟させるため」という名目だけの手抜きプリントはできる子には退屈で時間の無駄であり、できない子には苦痛を与え時間を浪費させる。

これだけ算数プリント・計算編

<もんだい> 14+ 9=	...	<こたえ> 14+ 9= 13
$\begin{array}{ c c c } \hline & & \\ \hline & & \\ \hline & & \\ \hline & & \\ \hline \end{array}$	...	$\begin{array}{r} 14 \\ + 9 \\ \hline 23 \end{array}$
87- 8=	...	87- 8= 79
$\begin{array}{ c c c } \hline & & \\ \hline & & \\ \hline & & \\ \hline & & \\ \hline \end{array}$	...	$\begin{array}{r} 87 \\ - 8 \\ \hline 79 \end{array}$

ココをおりまげてつかいます

324x 29=	...	324x 29= 9396
$\begin{array}{ c c c } \hline & & \\ \hline & & \\ \hline & & \\ \hline & & \\ \hline & & \\ \hline \end{array}$	...	$\begin{array}{r} 324 \\ \times 29 \\ \hline 2916 \\ 648 \\ \hline 9396 \end{array}$
14÷ 3=	...	14÷ 3= 4.2
$\begin{array}{ c c c } \hline & & \\ \hline & & \\ \hline & & \\ \hline & & \\ \hline & & \\ \hline \end{array}$	...	$\begin{array}{r} 4 \\ 3 \overline{) 14} \\ \underline{12} \\ 2 \end{array}$

ココをおりまげてつかいます

76x 23=	...	76x 23= 1748
$\begin{array}{ c c c } \hline & & \\ \hline & & \\ \hline & & \\ \hline & & \\ \hline & & \\ \hline \end{array}$	...	$\begin{array}{r} 76 \\ \times 23 \\ \hline 228 \\ 152 \\ \hline 1748 \end{array}$
82+ 97=	...	82+ 97= 179
$\begin{array}{ c c c } \hline & & \\ \hline & & \\ \hline & & \\ \hline & & \\ \hline & & \\ \hline \end{array}$	...	$\begin{array}{r} 82 \\ + 97 \\ \hline 179 \end{array}$

ココをおりまげてつかいます

筆算はメモなので必ず計算式を書いておく！