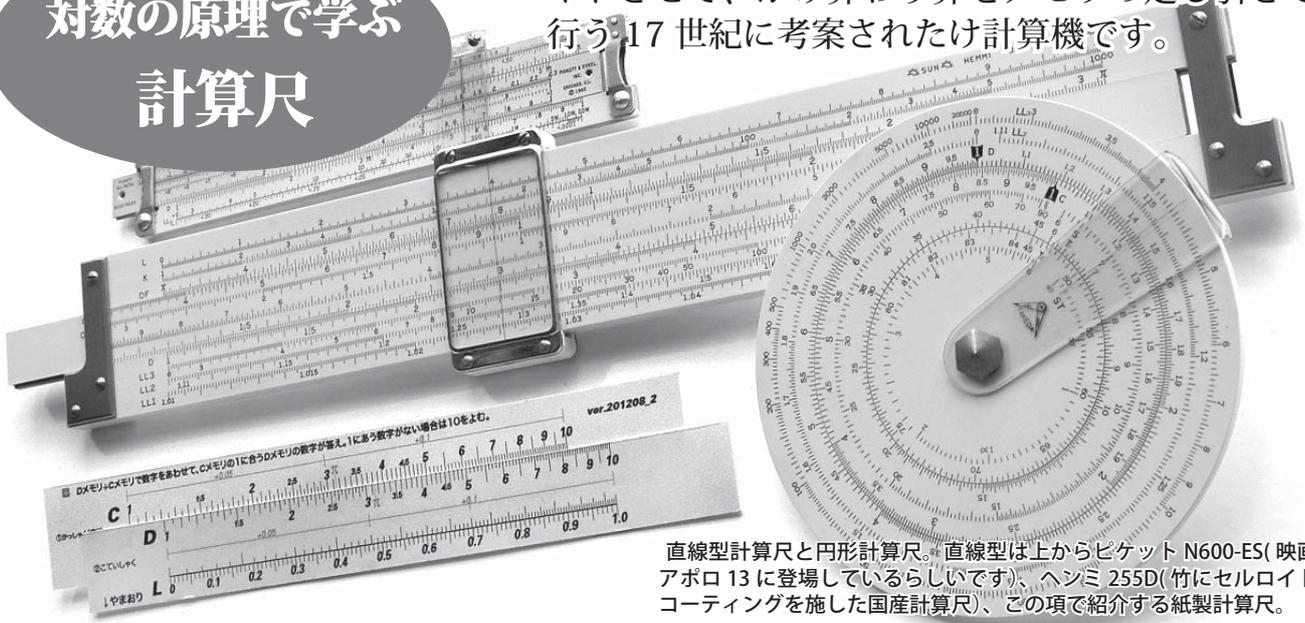


# 対数の原理で学ぶ 計算尺

計算尺は、対数メモリのついた2つの定規をスライドさせて、かけ算わり算をメモリの足し引きで行う17世紀に考案されただけ計算機です。



直線型計算尺と円形計算尺。直線型は上からピケット N600-ES(映画アポロ13に登場しているらしいです)、ヘンミ 255D(竹にセルロイドコーティングを施した国産計算尺)、この項で紹介する紙製計算尺。

## 計算尺とは

計算尺(けいさんじゃく)という道具をご存知でしょうか? 電卓が普及する以前、1970年ころまで計算の道具として算盤(そろばん)とともに広く使われていました。計算尺は対数の原理を利用した計算道具です。

対数はかけ算を足し算にかえて簡便に計算するために考案されたものだそうです。1614年にスコットランドのジョン・ネイピアが対数を発見したといわれています。1620年にエドモンド・ガンターによって対数メモリが作られ、1632年にはウィリアム・オートレッドが計算尺を考案したそうです。

対数を利用したかけ算は桁計算を考えると分かりやすいです。10×10は100。これを0の数で数えると、0が1つと0が1つを掛けて0が2つ。0の数を足し算することで答えができます。では2はゼロが何個か、3は何個かというのを計算したものが対数表です。2はゼロが0.3コ、3はゼロが0.48コです。2×3は6です。6のゼロの数は対数表によると0.78コ。2のゼロの数0.3コと3のゼロの数0.48コを足した数になります。

いちいち対数表を見るのではなく、対数に変換した分量をメモリに刻んで計算するように工夫したのが計算尺です。対数メモリのついた2つの定規をスライドさせてかけ算とわり算の計算をします。英語では sliderule (滑る定規) といえます。

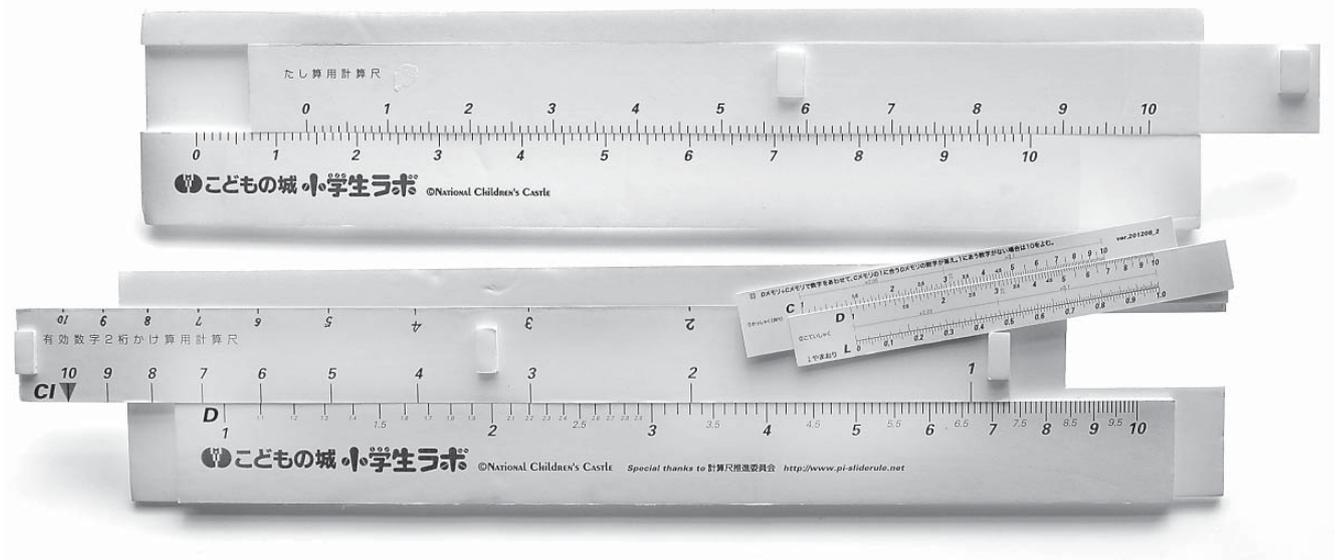
## たし算尺

対数メモリで計算をする計算尺の説明用に、たし算引き算用の計算尺を作ってみました。等間隔の目盛2つで足し算引き算を行います。対数目盛を使ったものを計算尺と呼ぶので、この尺はただの定規というべきかもしれません。

1つ目の定規の3のメモリに2つ目の定規の0を合わせます。2つ目の定規の4に合う1つ目の定規のメモリを読むと7となります。この操作で3+4=7を行ったことになります。同様の操作を対数メモリで行うことでかけ算を行うのが計算尺です。引き算の操作は計算尺でのわり算の操作に当たります。

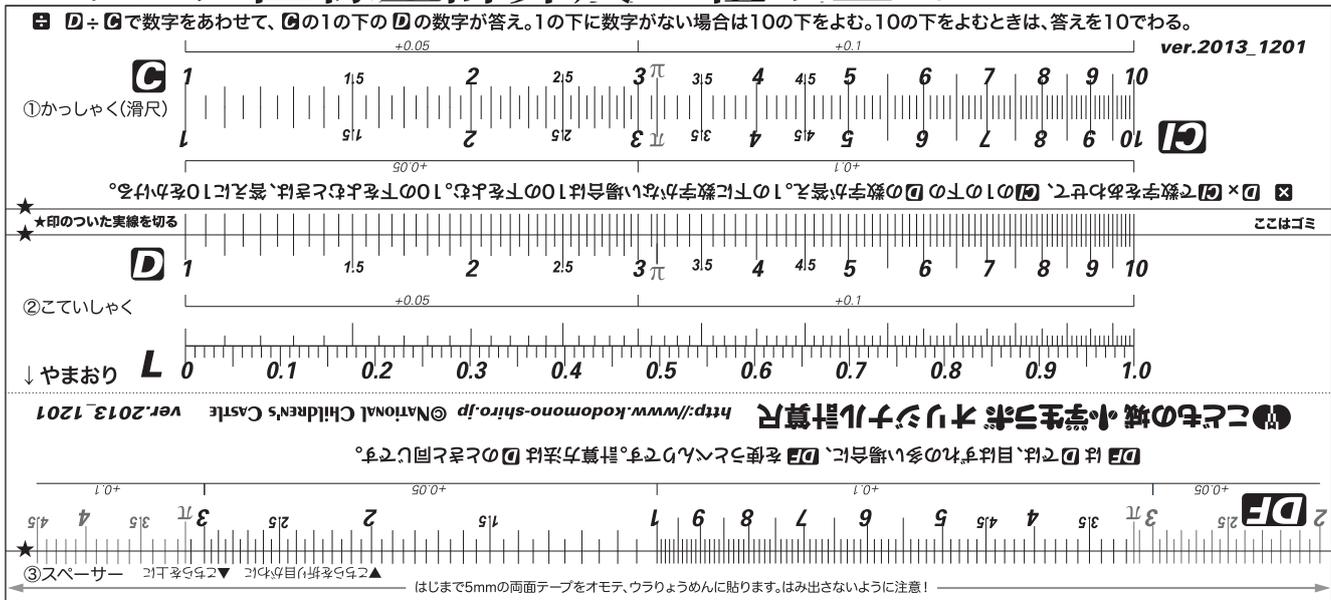
## 九九尺

いきなり細かい目盛がビッシリと入った計算尺を見せると、子どもたちが怖じ気づいてしまうかもしれません。そこで、かけ算九九が計算できる程度の目盛りを入れた計算尺を作ってみました。一桁の答えが出る小さな数字の計算を説明し、次第に大きな数字が答えになる計算を行っていくと子どもたちの興味が湧いてくるようです。1のメモリの下を読む場合、10のメモリの下を読む場合、メモリの間を読んで答えを求める場合など次頁の使い方の説明を盛り込むように例題を設定するのがコツです。



映像遊び

# 5 インチ直線型計算尺の組み立て



他の種類の計算尺などを、こどもの城映像科学ブログで紹介しています。 <http://oshirois.blog.fc2.com>

## メモリの計算

メモリの位置を求める計算式は、「log メモリ値×尺の長さ」です。この尺は125ミリなので、1.5のメモリの計算は「log 1.5 × 125」で結果が22.0114ミリとなります。メモリの左端から22.0114ミリの位置が1.5のメモリ位置になります。

## 組み立て

- ★印のついた実線で用紙を切り分けます。「ここはゴミ」と書いてあるものはゴミです。子どもがハサミで用紙を切り分けた場合にメモリが欠けないよう、メモリを半分切り落とす設計になっています。用紙をカットする作業は正確に行ってください。部品が歪んでいると尺の滑りが悪くなったり、計算結果が狂います。安全に気を配ることができるなら、カッターナイフと定規を使って慎重に作業してもいいでしょう。
- 「こていしゃく」の部品の点線に折り線をいれます。部品を切り出す作業同様、ていねいに行ってください。ニードルや書けなくなったボールペンなどで折り線をいれて山折にします。
- 「スペーサー」に5ミリ幅の両面テープを貼ります。表裏両面に貼ります。端までしっかり貼りましょう。
- 「こていしゃく」を折った内側にスペーサーを貼ります。折り目にスペーサーの端がピッタリと合うように貼ります。
- 「こていしゃく」に「かつしゃく」をはさんで完成です。

## 計算方法

- ⑥は3×5の例。D尺の3にC尺の5を合わせます。(実線の丸) C尺の1か10の下の数字が答え。(点線の丸) この場合は10の下を読む。10の下を読むときは10をかけます。
- ⑦は4÷2の例。D尺の4にC尺の2を合わせます。(実線の丸) C尺の1か10の下の数字が答え。(点線の丸) この場合は1の下を読む。10の下を読むときは10でわります。

## 有効桁数

計算尺では有効桁というものがあり、有効桁数3桁程度のものがほとんどです。有効桁数とは何ケタの数字を正確に計算するかという意味です。3ケタの有効桁数の計算尺で出せる答えは上3ケタまでが正確です。1286の場合、1280までがわかります。それ以上の細かい計算結果はメモリの間から読み取って「だいたい〇〇」で求めます。

3桁程度の計算結果しか求めることができない計算道具なのか、とがっかりしないでください。東京タワーの設計に使用された計算尺も有効桁数3桁のものだそうです。計算尺は有効桁数を増やそうとするととても大型になり、計算精度を1桁上げるためには10倍の長さが必要になります。巨大な計算尺を作る(使う)よりも小型の計算尺の目盛を上手に読んで計算精度を上げる方が実用的です。

