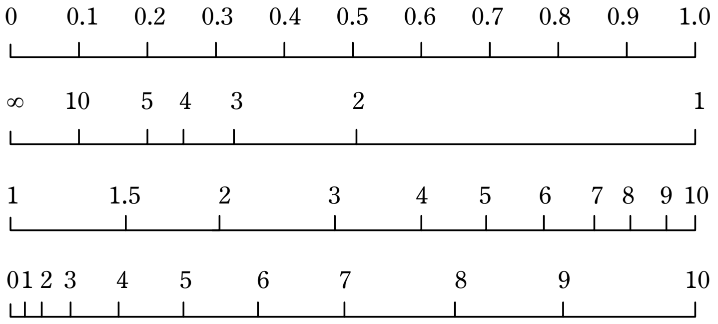
対数尺

関数 $y=f(x)$が与えられたとき，1つの数直線上に適当に原点をとり，正負の方向を定め，座標が $f(x)$である点に x と目盛った物差しを関数 $y=f(x)$の**関数尺**という。

例.



$y=\mu x$ ($\mu=100$ ㎜)

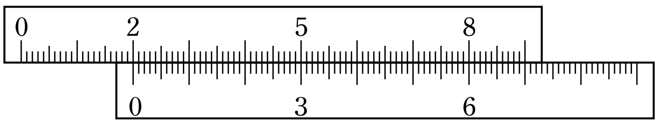
$y=\dfrac{\mu}{x}$

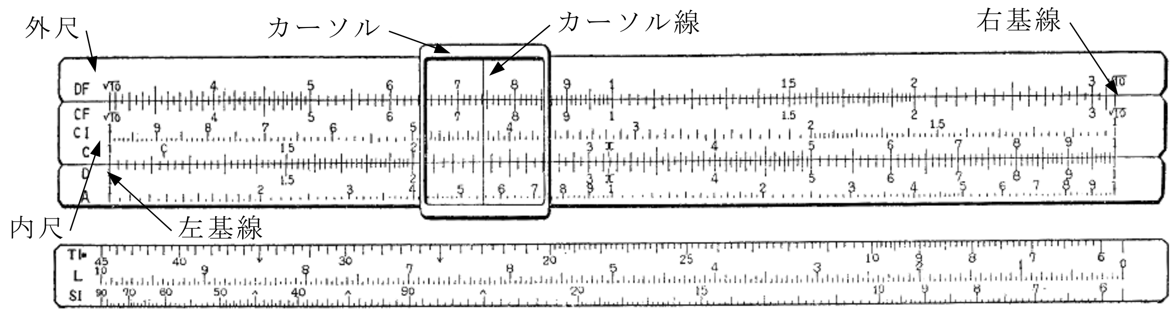
$y=\mu\log_{10}x$

$y=\mu' x^2$ ($\mu'=1$ ㎜)

普通の目盛りの物差しを利用すると，和や差の計算が可能である。例えば，図 I から $2+3=5$, $8-6=2$ などが読み取れる。目盛りを細かくすることによって，有効数字の桁数が多い数の加減の計算ができる。関数をいろいろ変えることによって，すなわち，使用する関数尺を変えることによっていろいろな計算ができる。対数関数を用いた関数尺を**対数尺**というが，この対数尺を用いることによって，積や商の計算が可能になる。

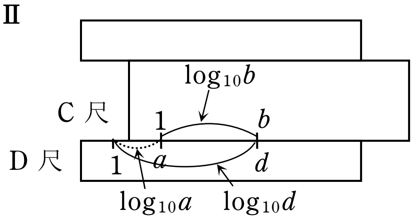
図 I





普通の計算尺には，この対数尺が用いられていて，C 尺，D 尺は $y=\log_{10}x$，A 尺，B 尺は $y=\dfrac{1}{2}\log_{10}x$，K 尺は $y=\dfrac{1}{3}\log_{10}x$，CI 尺は $y=1-\log_{10}x$，CF 尺，DF 尺は $y=\dfrac{1}{2}+\log_{10}x$ によって目盛られている。

図Ⅱ



例えば，図Ⅱのように，D 尺の目盛り a, d と C 尺の目盛り 1, b がそれぞれ合っているとき，

C 尺と D 尺の目盛り間の距離が等しいから，

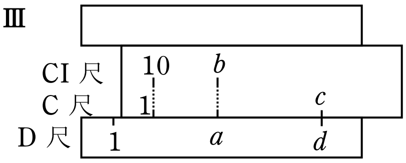
$$\log_{10}b=\log_{10}d-\log_{10}a=\log_{10}\frac{d}{a}$$

が成立する。

よって，$b=\dfrac{d}{a}$，すなわち，$d=ab$ の関係がある。

このようにして，積 ab や商 $\dfrac{d}{a}$ を計算することができる。

図Ⅲ



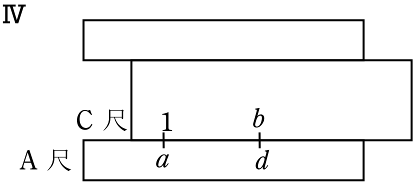
同様に，右の図Ⅲでは，D 尺の目盛り a, d と CI 尺の目盛り b，C 尺の目盛り c がそれぞれ合っている。CI 尺の原点は，10（普通は位を無視して 1）と目盛られている。このとき，

$$\log_{10}c-(1-\log_{10}b)=\log_{10}d-\log_{10}a$$

$$\therefore\quad \log_{10}\frac{bc}{10}=\log_{10}\frac{d}{a}$$

よって，$d=\dfrac{1}{10}abc$ である。位を無視すれば，積 abc が計算できる。

図Ⅳ



図Ⅳでは，A 尺の目盛り a, d と C 尺の目盛り 1, b がそれぞれ合っている。このとき，

$$\begin{aligned}\log_{10}b &= \frac{1}{2}\log_{10}d-\frac{1}{2}\log_{10}a\\ &=\frac{1}{2}\log_{10}\frac{d}{a}\\ &=\log_{10}\sqrt{\frac{d}{a}}\end{aligned}$$

よって，$b=\sqrt{\dfrac{d}{a}}$ （または $d=ab^2$）の関係である。

このようにして，対数尺を用いて積や商，平方根や立方根を計算することができる。