SUN HEMMI Calorie

ヘンミ★カロリー

使用法説明書

監修● 医学博士
国立栄養研究所長 大礒敏雄先生

はしがき

このヘンミ★カロリーは，日本人の身長，体重，男女別，労作別に応じて，体表面積，基礎代謝量，カロリー所要量などを簡単に求めるように設計されたものです。その計算方式は昭和44年８月栄養審議会から厚生大臣に提出された答申書，「日本人の栄養所要量について」に従っています。

また，この計算尺は，一般の乗除計算，平方，平方根対数の計算ができるほか，とくに食品の使用量から各種成分の消費量を計算するのに便利です。この説明書は第１章で，表面目盛群によるカロリー所要量の計算法を解説してありますが，計算尺をはじめて使われる方は第１章をとばして，第２章の「初心者のために」からはじめて，基礎的な部分をある程度学習したあとで，第１章にもどることをおすすめします。

目　次

§1　ヘンミ★カロリー取扱上の注意…… 4
§2　カーソルの動かし方…… 5
§3　滑尺の動かし方(1)——表面を使用する場合…… 5
§4　滑尺の動かし方(2)——裏面を使用する場合…… 6
§5　計算尺ダイヤグラム(計算尺操作略図記号)…… 6

第1章　体表面積，基礎代謝量，所要量の計算…7～11

§1　体表面積の計算…… 7
§2　基礎代謝量の計算…… 8
§3　カロリー所要量の計算(普通の労作の場合)…… 9
§4　カロリー所要量の計算(普通の労作以外の場合)……10
§5　まとめ……11

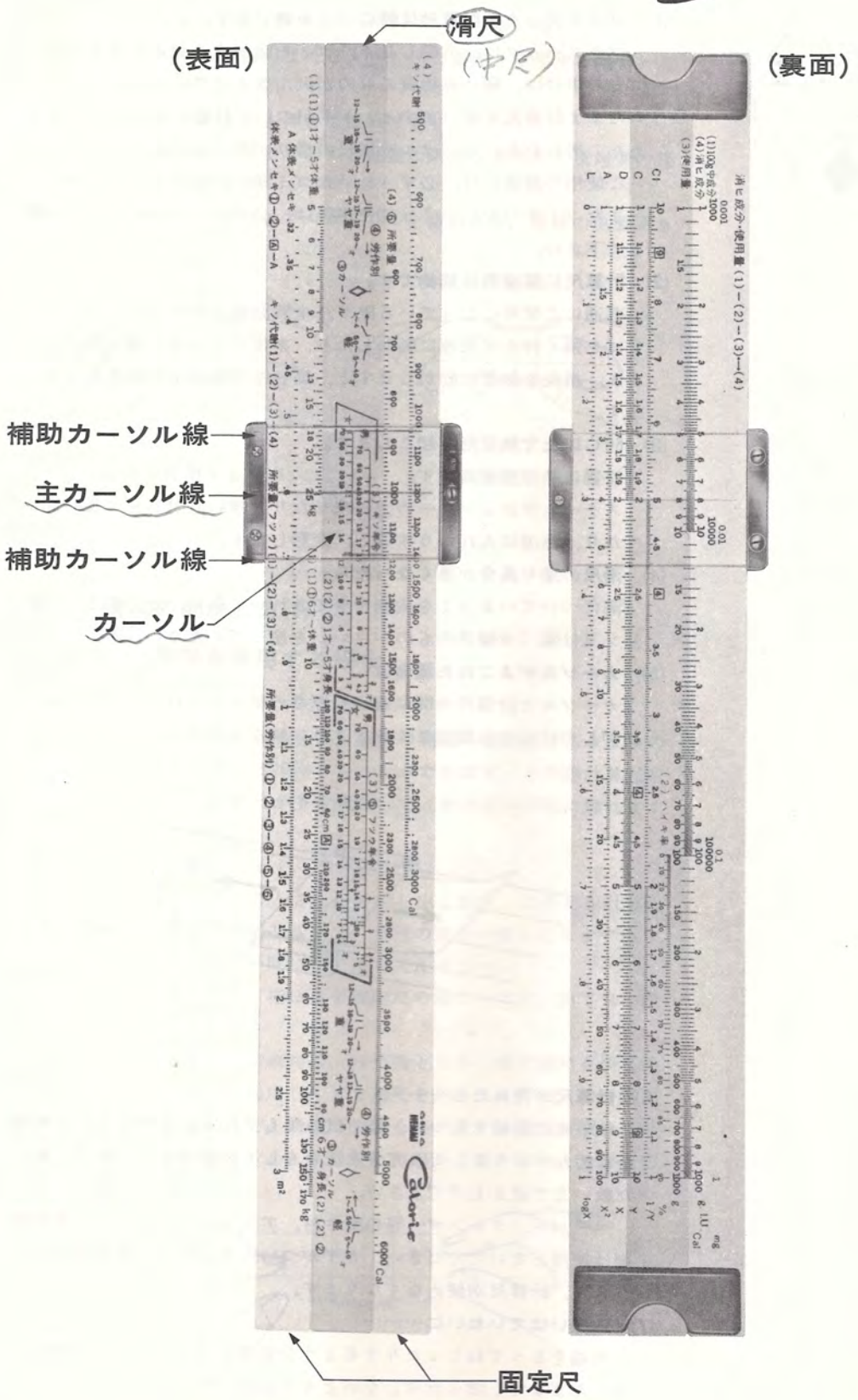
第2章　初心者のために……12～24

§1　目盛りの読み方……12
§2　割り算……13
§3　掛け算……14
§4　位取りのしかた……15
§5　比例……15
§6　反比例……19
§7　平方……20
§8　平方根……21
§9　立方……22
§10　立方根……23
§11　常用対数……24

第3章　給食における栄養計算……25～31

§1　食品使用量と消費成分の計算……25
§2　給食における栄養計算……26

ヘンミ★カロリー



§1　ヘンミ★カロリー取扱上の注意

(1)　プラスチック製計算尺は特にゴミを嫌います。

プラスチックは，帯電し易く，ゴミを吸引する欠点があります。ゴミの中には，硬い鉱物質のものが沢山含まれています。ゴミがついたまま計算尺を使いますと，きずがついて目盛が読みにくくなったり，汚れたり，カーソルや滑尺の滑りが悪くなったりします。

ご使用の前後には，必ずきれいにゴミ類をお拭きとりください。

またゴミがつかないようご使用後は，必ずケースに入れて，保管して下さい。

(2)　計算尺に摩擦熱は禁物です。

普通にご使用になっている限り，全然問題はありませんが，カーソルを強く押えて急速に動かしたり，本体の上下尺を強くにぎったまま，滑尺を無理に動かしますと，高い摩擦熱のため計算尺を損います。

(3)　60℃以上で熱変形を起こします。

材質は熱可塑樹脂です。

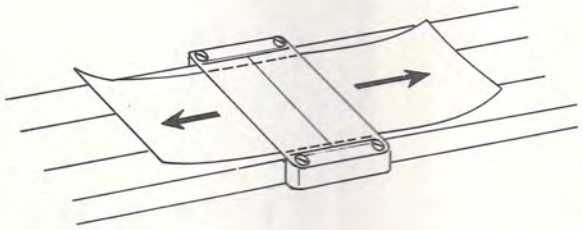
スチームラジェーターの上に乗せたり，強い直射日光に長時間あてたり，熱湯に入れたりすると，変形します。

(4)　滑尺の滑り具合が悪くなったら……

溝についているゴミを歯刷子等できれいに払い，そのあとにワセリン又は蠟（木蠟系のものが良い）を塗ってください。

(5)　カーソルがよごれた場合は

カーソルと計算尺の間に適当な厚さの紙片を入れ，ガラスを紙片に押しつけながら数回こするときれいになります。



(6)　計算尺が汚れたら……

軟い布に石鹸水をつけ，軽く拭いてもきれいになります。その場合は汚れがおちましたら充分水洗いをして石鹸分を取り除き，乾いた軟い布で拭き上げて下さい。

ペーパー，クレンザー等の磨き材，アルコール，シンナー等の溶剤は使用しないでください。きずがついたり，汚れたり，変形したりして，計算尺が使えなくなります。

(7)　取扱いはていねいに……

両端をもってねじったりするような無理な力を加えたり，滑尺を抜いたままでしぼったりしないようご注意ください。

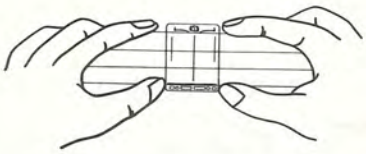
§2　カーソルの動かし方

(1)　カーソルを動かすには，バネのついていない側の隅を一方のおや指(表面を使用する場合)または人さし指（裏面を使用する場合）で左右に押します。

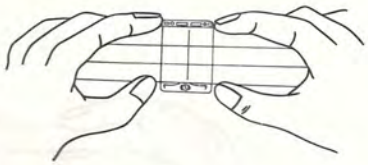
　バネのついている側を押してはいけません。

(2)　カーソル線が合わせようとする目盛の附近へ来たら，反対側の指でこれを受け止めます。

(3)　両方の指の力を加減して，カーソルを微動させ，最後の位置をきめます。



（表面を使用する場合）



（裏面を使用する場合）

§3　滑尺の動かし方(1)
——表面を使用する場合

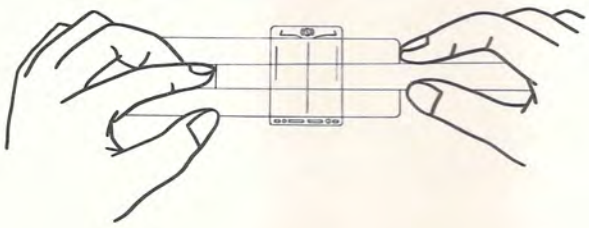
計算尺の表面を使用する場合は，裏面の両端に連結板がありますので，計算尺を机上に置いて操作することができます。その際計算尺を上から押えますと，計算尺が多少彎曲して，カーソルが机に触れますから注意してください。

滑尺は次のように動かします。

i）滑尺の一端を，一方の人さし指で押し出します。このとき計算尺を中央附近で握るようにしますと，滑尺の動きが堅くなりますから，図のように上下固定尺の間に必ず指を入れて下さい。

ii）他方のおや指と人さし指は上下固定尺の端に付けて，出て来る滑尺を軽くはさみます。

iii）滑尺が目的位置近くに来たら，おや指と人さし指で滑尺を少し強く握り，指先の弾力を利用し，また滑尺を押し出しているおや指と共用して滑尺を微動させ，最後の位置を決めます。滑尺を握っているおや指と人さし指は，必らず固定尺の端から離さないことが大切です。



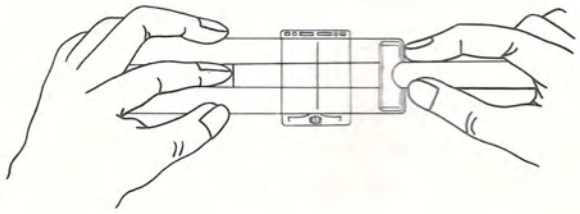
§4　滑尺の動かし方(2)

——裏面を使用する場合

計算尺の裏面を使用する場合は、机上に置いて使うことはできません。両手で持って使用してください。したがって表面の場合より多少使いにくくなります。滑尺の動かし方は

i）滑尺を押し出そうとしても，連結板のためにできない場合は，反対側の手で滑尺を引き出します。そのとき計算尺は端の連結板の附近で握ってください。中央附近を握ると滑尺の動きが堅くなります。

ii）滑尺が目的位置の近くへ来たら，滑尺を握っているおや指と人さし指を，固定尺の端に付け，指先の弾力を利用して滑尺を微動させます。



§5　計算尺ダイヤグラム　（計算尺操作略図記号）

↑↓ …… カーソルの操作（カーソル線をこの位置に合わせる）

↙↗ …… 滑尺の操作（滑尺の目盛をこの位置に合わせる）

＊ …… 答の位置

①②③ …… 操作の順序

第１章
体表面積，基礎代謝量，カロリー 所要量の計算

§１　体表面積の計算

基礎代謝量の基準となる体表面積は，次の式によります。

１～５才　$A = W^{0.423} \times H^{0.362} \times 381.89$

６才以上　$A = W^{0.444} \times H^{0.663} \times 88.83$

ここに　A：体表面積　cm²

W：体　　重　kg

H：身　　長　cm

注１）この計算尺では体表面積は，上記計算式で得たものを10000で割って，m²で求めるようにしてあります。

２）０才児の体表面積は，この計算尺では求められません。

この計算尺による体表面積の計算は，次の順序で進めます。

①下部固定尺の１才～５才体重，または６才～体重の目盛りにカーソル線を合わせる。

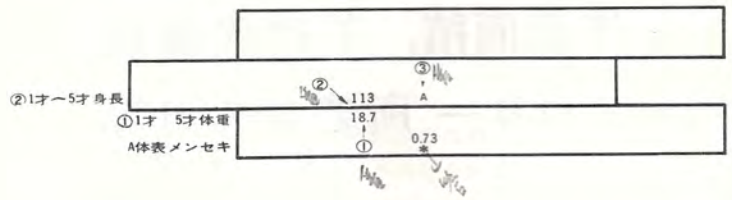
②滑尺の１才～５才身長または６才～身長の目盛りを　そのカーソル線に合わせる。

③Ⓐマークのついたゲージライン（Ⓐラインと略称することがあります）にカーソル線を合わせると，そのカーソル線下のＡ体表面積尺（下部固定尺）の値が求める体表面積です。

注１）この表面の一連の計算では　１～５才はブルー，６才以上は赤色の数字の入った目盛りを使うように色分けしてあります。

２）ⒶマークとＡ体表面積尺とが対応することをおぼえてください。

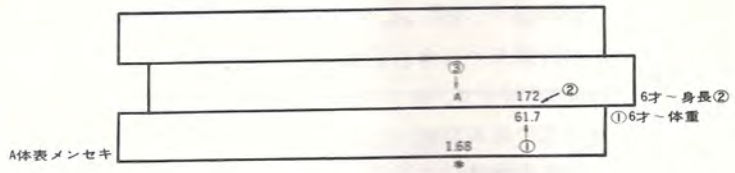
例1・1　5才児の体重18.7kg，身長113cmとすれば体表面積はいくらか。（答0.73m²）



計算法　①1才～5才体重にカーソル線を合わせる
②1才～5才身長を　そのカーソル線に合わせる
③Aラインにカーソル線を合わせると，そのカーソル線下に　体表面積＝0.73m²と求まる。

（注）　体表面積の計算は　①②AAの順序に進めることを記憶してください。

例1・2　18才で体重61.7kg，身長172cmの人の体表面積を求む。
（答1.68m²）



§2　基礎代謝量の計算

基礎代謝量は各年令別に与えられた基礎代謝基準値(「日本人の栄養量」表1参照)を24倍したものです。
基礎代謝量(Cal/日)＝基礎代謝基準値(Cal/m²/h)×24×体表面積

この計算尺の滑尺にグリーンのワクで囲まれた「(3)キソ年令」尺は，男女の年令が1才から70才まで　目盛りで刻まれています。いまAラインが体表メンセキに合致しているとき，この「キソ年令」に対応する「(4)キソ代謝」(上部固定尺)の値が求める基礎代謝量です。
計算は次の項で，所要量と併せて掲載します。

§3　カロリー所要量の計算
（普通の労作の場合）

1日のカロリー所要量は，次の計算式で求められます。

$$A = B + Bx + \frac{1}{10}A$$

ここに　A：1日のカロリー所要量
B：1日の基礎代謝量　｝「日本人の栄養所要量」表1
x：生活活動指数　　｝および表2による。

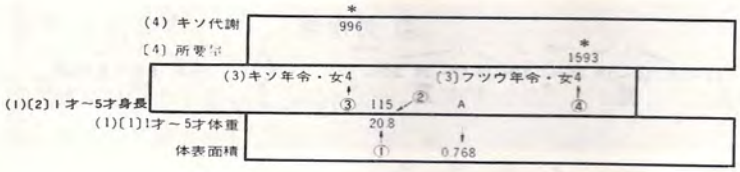
この式を変形して

$$A = \frac{10}{9}B(1+x)$$

となります。

この計算尺の滑尺に黒色のワクに囲まれた「〔3〕フツウ年令」尺は，男女別の年令が1才より70才まで表示されています。
いま　Aラインが体表面積に合致していると，この「フツウ年令」に対応する「〔4〕所要量」(上部固定尺にあります)の値が，その人の普通の労作をする場合のカロリー所要量となります。

例1・3　4才の女児，体重20.8kg，身長115cmとすれば，基礎代謝量およびカロリー所要量は，それぞれいくらか。労作は普通と見ること。
（答　基礎代謝量996Cal　所要量1593Cal）



注1）「(3)キソ年金」目盛りはグリーンのワクに囲まれ，「(4)キソ代謝」目盛りは，グリーンの記数がしてあります。つまりグリーン同志を対応させることを記憶してください。

2）いっぽう「〔3〕フツウ年令」目盛りは黒色のワクで，対する「〔4〕所要量」目盛りは黒字記数となって，黒同志が対応するように配慮してあります。

3）上の図で参考までに書きましたように，Aライン下に体表面積0.768m²が求められています。

4）「日本人の栄養所要量」表1によれば，4才女児の基礎代謝基準値は54.0，また表2によれば，生活活動指数xは，0.44となっています。上記の操作はこれらのファクターに対して，次の計算をしたことになります。
基礎代謝量＝0.768×54.0×24＝996(Cal/日)
カロリー所要量＝$\frac{10}{9}$×996×(1＋0.44)＝1593(Cal/日)

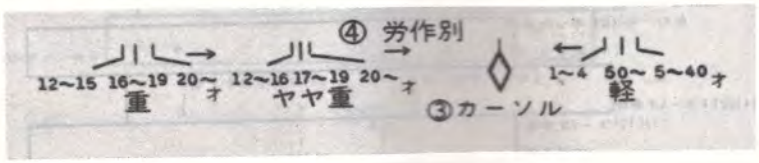
§4　カロリー所要量の計算

（普通の労作以外の場合）

普通の労作以外の場合のカロリー所要量の計算は，普通の労作の場合に対して，生活活動指数および基礎代謝基準値の比率を次のように区別することが答申されています。

	生活活動指数	基礎代謝基準値
軽い労作	0.38	98
普通の労作	0.54	100
やや重い労作	0.82	102
重い労作	1.08	104

この計算尺では，上表の係数について種々検討の結果，普通の労作の場合の所要量に対して，他の労作の場合は図のように労作別に3種の補正目盛を用意するだけで，おおむね1％以内の計算誤差で所要量を求めることができます。滑尺の「④労作別」と標記された目盛群がこれです。この目盛群は左右2ヶ所にありますので，いずれか一方をお使いください。



計算法は次の通りです。

①「1才～5才体重」または「6才～体重」にカーソル線を合わせる。

②「1才～5才身長」または「6才～身長」を，そのカーソル線に合わせる。（これまでは普通の労作の場合と同じです）

③カーソル線を◇マークに合わせる。

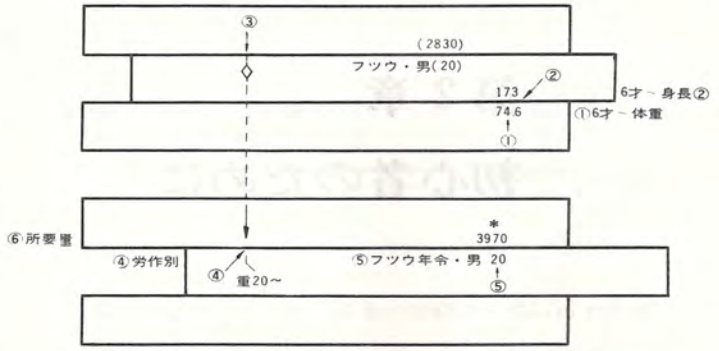
④そのカーソル線に「労作別」補正目盛りの該当年金の目盛り線を合わせる。

（重，ヤヤ重，軽の3グループのうち，1つを選びます）

⑤「フツウ年令」にカーソル線を合わせ，そのカーソル線下の「⑥所要量」を読む。

つまり普通の労作の場合に比べ，③④の操作が増えるだけです。

例1・4　27才の男子，体重74.6kg，身長173cm，重い労作をする場合のカロリー所要量を求む。　　答　3,970Cal



注 i)「キソ年令」「フツウ年令」の目盛りは，20才までは1才刻みですが20才以上は10年刻みとなります。たとえば20才～29才はすべて20才の目盛りが代表します。20と30の中間を目分量で読むことはしません。

ii) 上図のように①②の操作に引き続いて，フツウ年令 男 20才にカーソル線を合わせると，所要量2830 Calが求められます。これはこの場合不要ですが，重い労作に対しては，この2830に対して，次の計算をしたことになります。

$$所要量=2830\times\frac{104}{100}\times\frac{1+1.08}{1+0.54}=3970$$

§5　まとめ

(1)表面の目盛りを使って，体表面積，基礎代謝量，所要量を求めるには，各尺度に添記されている番号順に従って操作します。

体表面積……①－②－Ⓐ－A

基礎代謝量……(1)－(2)－(3)－(4)

所要量(普通の労作)……〔1〕－〔2〕－〔3〕－〔4〕

所要量(普通の労作以外)……①－②－③－④－⑤－⑥

上記の順序は計算尺の下部に記入されています。

(2)奇数の番号はカーソル操作(カーソル線を合わせる)偶数の番号は滑尺操作(目盛りをカーソル線に合わせる)を意味します。

(3)1～5才は赤字，6才以上はブルーの数字のある目盛りを使います。

(4)グリーンのワクに囲まれた「キソ年令」には，グリーンの数字の記入された「キソ代謝」が組み合わされ，黒色のワクに囲まれた「フツウ年令」には，黒色の数字の記入された「所要量」が組み合わされます。

第2章
初心者のために

この章でははじめて計算尺を学習する人のために，初歩的な計算（乗除，比例，平方，立方，対数）の方法を説明します。使用する尺度は，計算尺の裏面にあるCI，C，D，A，L，「消ヒ成分」尺などです。

§1　目盛りの読み方

計算尺を自由に使いこなすためには，それぞれの尺度のなかの目盛りを正しく速く読むことからはじめなければなりません。計算尺の尺度の大部分は，普通のものさしと異なり目盛りの刻み方が一定ではありません。

いま，代表としてD尺を選んで目盛りを調べてみましょう。

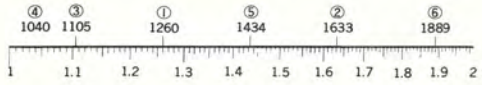
D尺は全体を大きく9つの区間に分けて，左端より1，2，3……8，9，10と数字が記入されています。左右両端の1および10に相当する線をとくに**基線**と呼びます。これらの区分は左方が広く，右方へ行くにしたがって狭くなっています。

また，1～2の間は小さい数字でさらに1.1，1.2，1.3……1.7，1.8，1.9と記入されています。

D尺の目盛りは有効数として読まれます。有効数とは小数点を除いて単に数字の列としたもののことで，たとえば0.00125や12.5などは有効数とすれば同じく1 2 5と書かれます。逆にたとえば目盛りの2は有効数ですから0.02も0.2も，また20や200などのいずれにも使用されることになります。なお有効数125のうち，1を第1有効数字，2を第2有効数字，以下第3，第4と区別して今後の説明に使用いたします。

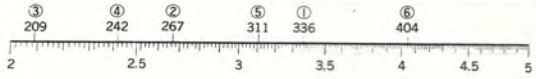
D尺の目盛りの刻み方は1～2の区間，2～5の区間，5～10の区間によってそれぞれ異なっています。目盛りを正しく速く読むためにはこれらの刻み方をよく覚えておかなければなりません。

下図は1～2の区間の読み方を示したものです。この区間の最小目盛りは第3有効数字を1ごとに目盛ってあります。第4有効数字は目盛りと目盛りの間を目分量で10等分して読みます。図を見て読み方を練習してください。

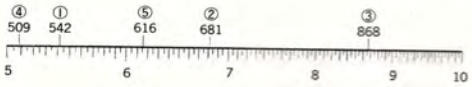


③，④のように途中に0がはいる場合は間違え易いので注意してください。

下図は2～5の区間の読み方を示したものです。この区間の最小目盛りは第3有効数字の2ごとに目盛ってあります。したがって第3有効数字の1，3，5，7，9は目盛りと目盛りの中間になります。



下図は5～10の目盛りの読み方を示したものです。この区間の最小目盛りは第3有効数の5を表わしています。5以外の第3有効数字はすべて目分量で読まなければなりません。



以上でD尺の説明を終りますが，このほかの目盛りもその刻み方は上図の3種類が基本になっていますから，D尺の読み方をよく練習すれば簡単に読むことができます。

§2　割り算　$a \div b = c$

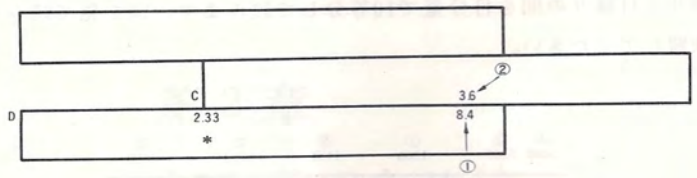
計算法

①D尺のaにカーソル線を合わせる。

②そのカーソル線にC尺のbを合わせると，C尺基線(左または右)下のD尺に，答cが求められる。

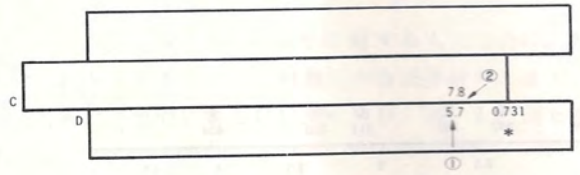
注）基線とはC尺やD尺の左右両端の1または10の目盛り線を言います。

例2・1　8.4÷3.6＝2.33



（注）図の計算尺の両端（垂直線）は，実際の計算尺の端ではなく，基線の位置を示すことにします。

例2・2　5.7÷7.8＝0.731



この計算の答は，C尺右基線下のD尺の値7.31に位取り（小数点の位置を決めること）を考えて0.731とします。

§3　掛け算　$a \times b = c$

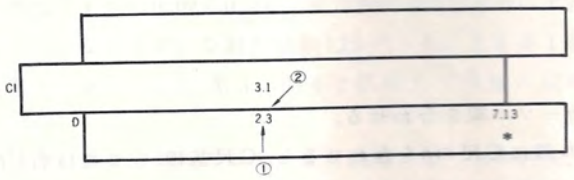
CI 尺はC尺を逆にした尺度です。掛け算ではこの CI 尺を使います。

計算法

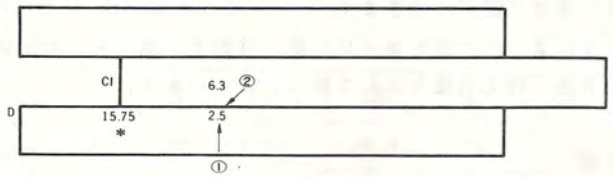
①D尺のaにカーソル線を合わせる。

②そのカーソル線に CI 尺のbを合わせると，C尺基線（左または右）下のD尺に答cが求められる。

例2・3　2.3×3.1＝7.13



例2・4　2.5×6.3＝15.75



（注）C尺とCI 尺の4と9は，□で囲まれていますが，これはカロリー換算係数（たんぱく質，糖質は[4]，脂質は[9]）を指示したものです。

§4　位取りのしかた

計算尺で計算した場合は，目盛りで読んだ数値に，正しく位取りを決めなければなりません。位取りにはいろいろな方法がありますが，最も多く行われるのは，概算法といって，問題の数値を4捨5入で，1ケタかせいぜい2ケタの数に丸め，暗算で「答はおよそいくら」と見当をつけ，それと計算尺で求めた数値を比較します。

〔例〕　274÷5.83＝47.0　　概算　300÷6＝50

325×66.4＝21,600　　概算　300×70＝21,000

42.6÷0.176＝242

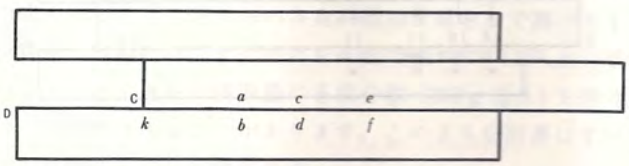
両方の数を10倍して（小数点を1ケタ右へ移動すると見てもよい）426÷1.76→400÷2＝200

819×0.0287＝23.5

0.0287を100倍して2.87とし，819を100で割つて8.19とする（小数点を2ケタお互に反対方向に移動すると見てもよい）8.19×2.87→8×3＝24

§5　比　例

滑尺を任意の位置に固定した時，C尺とD尺との相対応する数値はすべて同一の比（k）をもつ，すなわち比例の関係にあります。



$$\frac{b}{a}=\frac{d}{c}=\frac{f}{e}=\frac{k}{1}$$

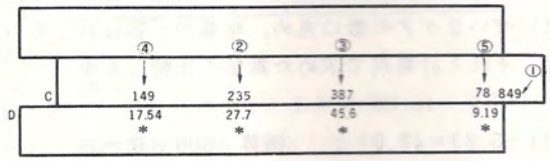
この性質を利用して，与えられた条件に対して一度滑尺の位置を決めれば，その後はカーソル線を移動するだけで換算，指数，百分率などの計算が非常に便利にできます。

このように2つの尺度をカーソル線の移動で，点々その対応値を求める使い方を“対応目盛りとして使う”といいます。

(a) 百分率

例2・5　下表の百分率を計算しなさい。

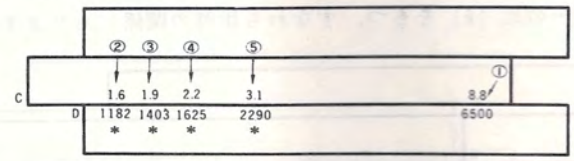
部門別	売上高	百分率
	万円	%
A	235	27.7
B	387	45.6
C	149	17.5
D	78	9.2
計	849	100



(b) 比例配分

例2・6　総額6,500円を下記の割合で分配しなさい。

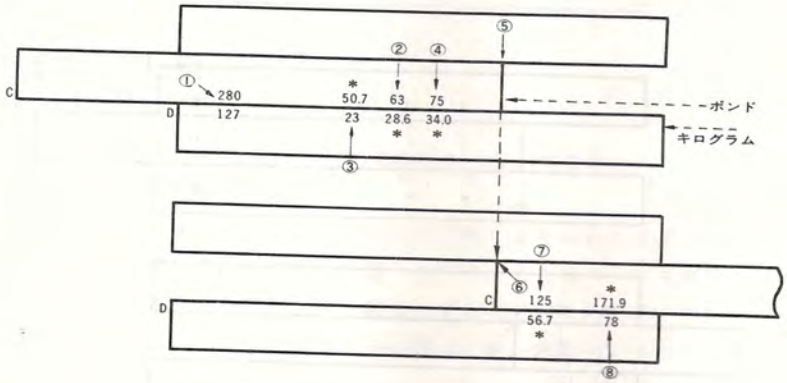
分配の割合	分配高
	円
② 1.6	(1,182)
③ 1.9	(1,403)
④ 2.2	(1,625)
⑤ 3.1	(2,290)
① 8.8	6,500



(c) 換　算

例2・7　127キログラム＝280ポンドの関係から下表の換算値を求めなさい。(　) 内が答

	①	②	③	④	⑦	⑧
ポ　ン　ド	280	63	(50.7)	75	125	(171.9)
キログラム	127	(28.6)	23	(34.0)	(56.7)	78



最後の２つ，125ポンドと78kgの計算は，C尺の125とD尺の78が，それぞれ尺の外にはずれて計算できません。このような状態を「目はずれ」といいます。目はずれの場合は，C尺の左右基線の位置を置き換えると，計算ができるようになります。その方法は図の⑤⑥のようにします。すなわち，

⑤カーソル線をC尺の右基線に合わせる。

⑥滑尺を大きく右へ動かして，カーソル線にC尺の左基線を合わせる。

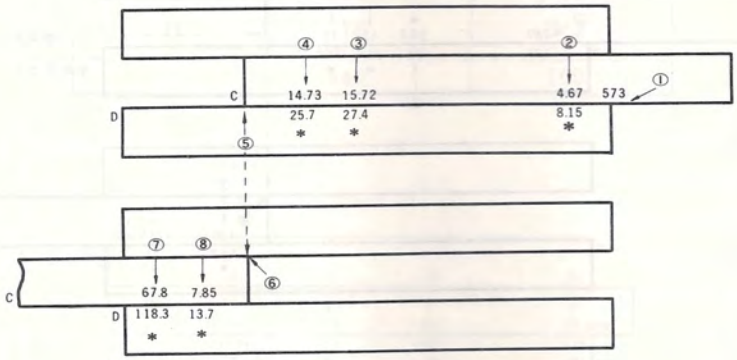
基線の置き換が終ったら⑦⑧と計算を再開します。

比例の計算では，はじめの合わせ方によって「C尺が何々の尺」「D尺が何々の尺」という関係が決定されます。その関係を最後まで守らなければなりません。途中で逆に取り違えることのないよう注意が大切です。

学校給食などの場合は，ある一定の数で，いろいろの数を割つたり掛けたりすることがひんぱんにあります。たとえば学校給食栄養報告書を作成するとき，１週間分の各食品総消費量を６で割つて１日当り平均消費量を出したり，またそれを人数で割つて，１人当り平均を出したり，またある食品の摂取量に各成分値（100ｇ当り）を掛けて，消費成分を求めたりすることがあります。このような計算はすべて比例の形式で処理することが出来ます。

例2・8　ある学校給食で，1日の食品総消費量は下表の通りである。人員を573人として，1人当りの消費量を求む。（　）は答

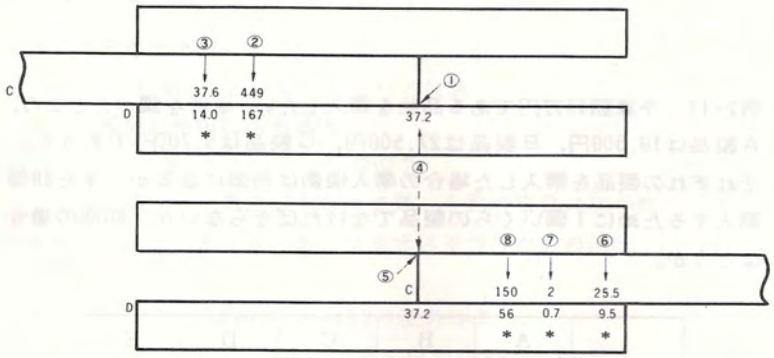
食品名	総消費量	1人当り消費量
	kg	g
⑦ 食パン	67.84	(118.3)
② マーガリン	4.67	(8.2)
③ 脱脂粉乳	15.72	(27.4)
④ 牛肉	14.73	(25.7)
⑧ にんじん	7.85	(13.7)



（注）食パンの67.84kgは4ケタの数で，このままでは目盛の上にとることはできません。
しかしこれを67.8として扱っても答の精度にはほとんど影響ありません。

例2・9　くじら肉（脂身）を37.2g摂取した場合の消費成分を求めなさい。

成分	100g中の量	37.2g中の量
② 熱量 Cal	449	(167)
⑥ たん白質 g	25.5	(9.5)
③ 脂肪 g	37.6	(14.0)
⑦ カルシウム mg	2	(0.7)
⑧ ビタミンA効力I.U.	150	(56)



§ 6　反比例

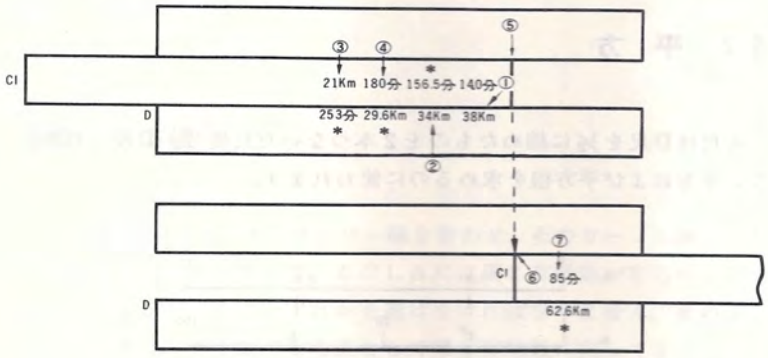
2つの変数xとyについてその相乗積が一定，すなわち

$$x \times y = k$$

の関係がある場合xとyはたがいに反比例するといわれます。反比例の計算はD尺とCI尺で対応目盛りを作り，あとはカーソル操作だけで求められます。そして比例と異なってD尺を何々の尺度，CI尺を何々の尺度というように固定する必要はなく，変数をいずれの尺度にとってもさしつかえありません。

例2・10　時速38kmで140分を要する距離を時速34km，21kmで走る場合の所要時間および180分，85分で走るための所要時速を求めなさい。

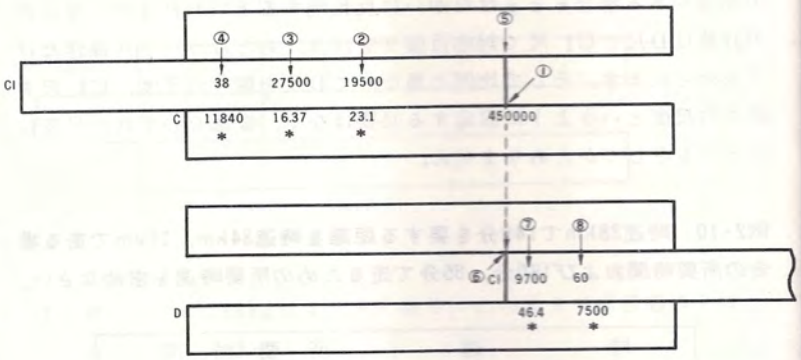
時	速	所要時間
	km	分
①	38	140
②	34	(156.5)
③	21	(253)
④	(29.6)	180
⑦	(62.6)	85



（注）最後の85分は目はずれとなりますから，⑤⑥のように左右基線の置き換えが必要です。

例2・11　予算額45万円である品物を購入したい。単価を調べたところ，A製品は19,500円，B製品は27,500円，C製品は9,700円であった。それぞれの製品を購入した場合の購入個数は何個になるか。また38個購入するために1個いくらの製品でなければならないか，60個の場合はどうか。

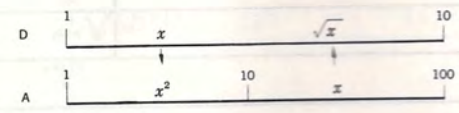
	A	B	C	D	E
単　価	19,500	27,500	9,700	(11,840)	(7,500)
購入量	(23.1)	(16.37)	(46.4)	38	60



（注）単価×購入量＝支払金額（予算）から，D尺（予算）にCI尺基線を合わせます。

§7　平　方

A尺はD尺を½に縮めたものを2本つないだ尺度で，D尺と対照して，平方および平方根を求めるのに使われます。



平方x^2はD尺のxに対応するA尺に求められます。位取りは，答がA尺の左半部（1～10）にある場合と，右半部（10～100）にある場合によって次のように決定します。

答が**A尺の左半部**にある場合

（xの位数）×2－1＝答（x^2）の位数

答が**A尺の右半部にある場合**

（xの位数）×2＝答（x^2）の位数

ここに位数とは小数点以上のケタ数，小数の場合には小数点と第1有効数字との間にある0の数にマイナスをつけたもの。

例2・12　$172^2=29600$……172の位数は3

……答の位数は$3\times2-1=5$

$17.2^2=296$……17.2の位数は2

……答の位数は$2\times2-1=3$

$0.172^2=0.0296$…0.172の位数は0

……答の位数は$0\times2-1=-1$

$0.0172^2=0.000296$…0.0172の位数は－1

……答の位数は$-1\times2-1=-3$

例2・13　$668^2=446000$……668の位数は3

……答の位数は$3\times2=6$

$66.8^2=4460$……66.8の位数は2

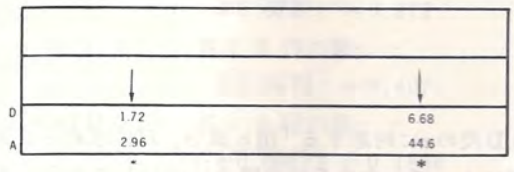
……答の位数は$2\times2=4$

$0.668^2=0.446$…0.668の位数は0

……答の位数は$0\times2=0$

$0.0668^2=0.00446$…0.0668の位数は－1

……答の位数は$-1\times2=-2$



§8　平方根

平方根$\sqrt{x}$はA尺のxにカーソル線を合わせ，そのカーソル線下のD尺に求めることができます。ただしA尺は同じ有効数が左右の2個所にありますから，そのいずれかを選ばなければなりません。その選び方は，与数（x）を小数点を基点として第1有効数に向って2ケタごとに区切り，第1有効数を含む区切りが1ケタの数ならばA尺の左を，2ケタならば右を選びます。また，区切りの数によって答の位取りが決まります。

例2・14　21|80|00←(右)…答は 3 位の数…$\sqrt{218000}=467$

2|18|00(左)…答は 3 位の数…$\sqrt{21800}=147.7$

21|80(右)…答は 2 位の数…$\sqrt{2180}=46.7$

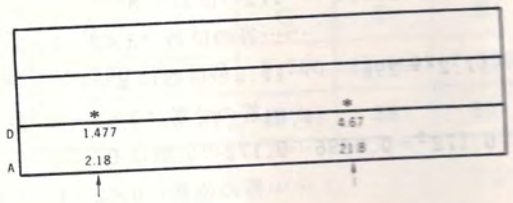
2|18(左)…答は 2 位の数…$\sqrt{218}=14.77$

0.21|8→(右)…答は 0 位の数…$\sqrt{0.218}=0.467$

0.02|18(左)…答は 0 位の数…$\sqrt{0.0218}=0.1477$

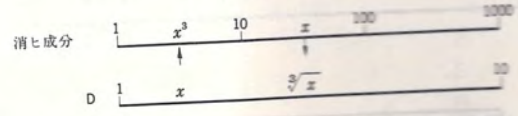
0.00|21|8(右)…答は−1位の数…$\sqrt{0.00218}=0.0467$

0.00|02|18(左)…答は−1位の数…$\sqrt{0.000218}=0.01477$



§9　立　方

上部固定尺にある「消ヒ成分」尺は　D尺を⅓に縮めた尺度です。この尺度は、あとで説明するように，食料の使用量から消費成分を計算するのが、本来の目的ですが，D尺と共用して立方や立方根を求めることもできますので、ここではその計算法を説明します。



立方x^3はD尺のxに対応する「消ヒ成分」尺に求められます。位取りは答の位置によって，次の３つの場合に区分して決定します。

答が「消ヒ成分」尺の**左区間（1～10）**にある場合

(xの位数)×3−2＝答(x^3)の位数

答が「消ヒ成分」**尺の中央区間**（10～100）にある場合

(xの位数)×3−1＝答(x^3)の位数

答が「消ヒ成分」**尺の右区間**（100～1000）にある場合

(xの位数)×3＝答(x^3)の位数

例2・15　$16.3^3=4330$　(答の位数＝2×3−2＝4)

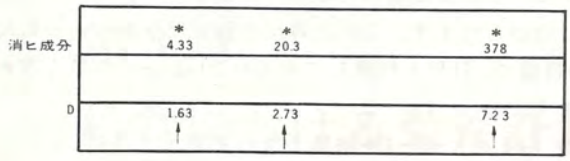
$0.163^3=0.00433$　(答の位数＝0×3−2＝−2)

$273^3=20300000$　(答の位数＝3×3−1＝8)

$0.0273^3=0.0000203$　(答の位数＝−1×3−1＝−4)

$72.3^3=378000$　(答の位数＝2×3＝6)

$0.00723^3 = 0.000000378$　（答の位数＝－2×3＝－6）



§10　立方根

立方根$\sqrt[3]{x}$は，「消ヒ成分」尺のxに対応するD尺上に求めることができますが，「消ヒ成分」尺は同じ有効数が左，中，右の3区間にあります。そのいずれかを判定するには，与数（x）を小数点を基点として，第1有効数に向って3ケタごとに区切り，第1有効数を含む区切り内のケタ数によって，1ケタの場合は左，2ケタの場合は中央，3ケタの場合は右区間を選びます。またその区切りの状態によって答の位取りが決まります。

例2・16　6730000.(左)……答は 3 位の数……

……$\sqrt[3]{6730000}$ ＝188.8

673000.(右)……答は 2 位の数……

……$\sqrt[3]{673000}$＝87.7

67300.(中)……答は 2 位の数……

……$\sqrt[3]{67300}$ ＝40.7

6730.(左)……答は 2 位の数……

……$\sqrt[3]{6730}$ ＝18.88

$\overrightarrow{0.673}$(右)……答は 0 位の数……

……$\sqrt[3]{0.673}$ ＝0.877

0.0673(中)……答は 0 位の数……

……$\sqrt[3]{0.0673}$ ＝0.407

0.00673(左)……答は 0 位の数……

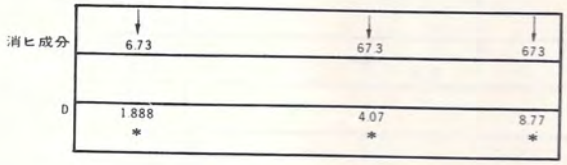
……$\sqrt[3]{0.00673}$ ＝0.1888

0.000673(右)……答は－1位の数……

……$\sqrt[3]{0.000673}$＝0.0877

0.0000673(中)……答は－1位の数……

……$\sqrt[3]{0.0000673}$＝0.0407



§11　常用対数

10を底とする，いわゆる常用対数は，整数部分（指標）と小数部分（仮数）とに分けられます。この計算尺の固定尺下部にあるL尺は0～1.0の等分目盛で，D尺と対照して常用対数$\log_{10} x$の仮数を求めるのに使用されます。

指標は与数（x）の位数－1を暗算で求めます。

例2・17　① $\log_{10} 2.56 = 0.408$　③ $\log_{10}{}^{-1} 0.787 = 6.12$

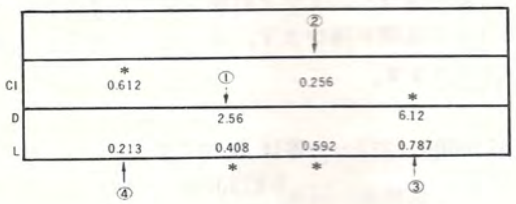
$\log_{10} 25.6 = 1.408$　$\log_{10}{}^{-1} 1.787 = 61.2$

$\log_{10} 256 = 2.408$　$\log_{10}{}^{-1} 2.787 = 612$

$\log_{10} 0.256 = \bar{1}.408$　$\log_{10}{}^{-1} \bar{1}.787 = 0.612$

② 〃　$= -0.592$　④ $\log_{10}{}^{-1} -0.213 = 0.612$

$\log_{10} 0.0256 = \bar{2}.408$　$\log_{10}{}^{-1} \bar{2}.787 = 0.0612$



（注）1）上の例で $\log_{10} 0.256 = 1.408$ は，指標が負数で仮数が正数ですから，この形のままでは乗除計算はできません。$(-1)+0.408=-0.592$ が必要です。この値を直接計算尺で求めるには②のように，0.256をCI尺にとります。

2）対数xから，その真数$\log_{10}{}^{-1} x$を求める場合は，逆にxから指標を除いたものをL尺にとり，D尺またはCI尺を読みます（③と④）。位取りは（xの指標）＋1＝真数の位数によって決めます。

第3章
給食における栄養計算

§1　食品使用量と消費成分の計算

食品の使用量と消ヒ成分の関係は，次の計算式で求められます。

$$\text{消費成分} = \frac{\text{使用量} \times (1 - \text{廃棄率}) \times 100\text{g中の成分値}}{100}$$

この計算尺裏面にある「100g中成分」「消ヒ成分」「使用量」「ハイキ率」と標記された目盛りが，この計算に使われます。「100g中成分」と「消ヒ成分」は，1列の目盛りで兼用されます。

上記の計算式は，もちろん一般の乗法のように，CI尺とD尺で行うこともできますが，これらの特殊目盛りを使えば，位取りも同時に求められます。計算法は次の通りです。

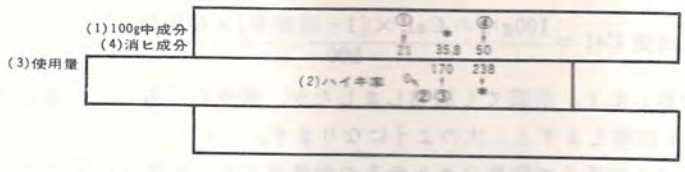
(1) 「100g中成分」にカーソル線を合わせる。

(2) 「ハイキ率」%をカーソル線に合わせる。
「1－廃棄率」を計算する必要はありません。
廃棄率を無視する場合は，この尺の0を合わせる。

(3) 「使用量」にカーソル線を合わせ，そのカーソル線下の「消費成分」を読む。逆に所要消費成分にカーソル線を合わせれば，必要な使用量が求められる。

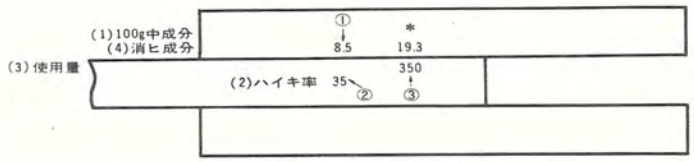
例3・1　牛肉（もも）170gには蛋白質が何g含まれるか。また蛋白質を50gとるためには、牛肉何gが必要か、ただし100g中の蛋白質は21gとする。（この場合は廃棄率は0として計算します。）

答　35.8g、238g



（注）(1)(4)の目盛りはこの場合赤数字で読むのが適当です。

例3・2　生にしん350gで、脂質が何gとれるか、ただし廃棄率を35%、可食部100g中の脂質は8.5gとする。



この場合も(1)(4)の目盛りは赤数字で読みます。

§2　給食における栄養計算

事業場，学校，病院などで給食を行う場合は，栄養摂取状況を評価するために，栄養報告書を作成することがしばしばあります。その際に，加減乗除の各種計算が必要ですが，乗除計算は計算尺で行えば，大へん能率があがります。とくに平均値（1日当り，1人当りなど）や食品ごとの使用量に対する消費成分の計算のように，一定の数でいろいろな数を割ったり，掛けたりする場合は，計算尺を対応目盛りとして使うことができます。

例3・3　某工場昼食のカロリー計算（1人当り）

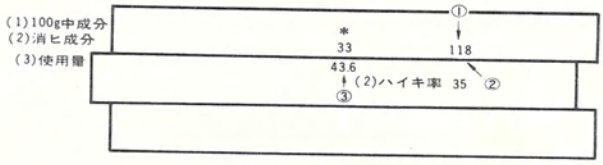
献立	食品名	100g中のCal	廃棄率	使用量	消費Cal
	精白米	351	0%	140.2g	492
天ぷら	あじ	118	35	43.6	33
	いか	84	20	21.5	14
大根おろし	さつまいも	120	10	32.3	35
	たまねぎ	40	10	24.9	9
	にんじん	51	5	30.7	15
	小麦粉	356	0	24.8	88
	ごま油	884	0	15.4	136
	大根	25	5	33.1	8
1人当り計					830

上の表の消費 Cal の計算はすべて

$$\text{消費 Cal} = \frac{\text{100g中の Cal} \times (1-\text{廃棄率}) \times \text{使用量}}{100}$$

で計算します。前節でも説明しましたが，表中の「あじ」の場合の計算法を図解しますと，次のようになります。

（答は4捨5入で整数にまとめるのが普通です。小数点以下は出しません）


(1)100g中成分
(2)消ヒ成分
(3)使用量
①
*
33
118
43.6
(2)ハイキ率 35
②
③

例 3.3　学校給食栄養報告書

①人員749人

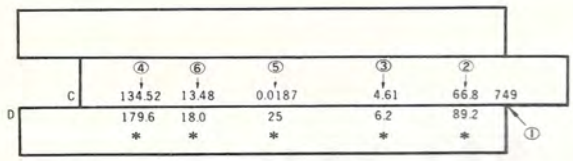
献立名	食品名		1日当り消費量 ②総消費量(kg)	③総廃棄量(kg)	④総残食量(kg)	⑤純消費量 ②−③−④(kg)	1人当り平均摂取量 ⑤÷①(g)
パン	パン	パン	73.0		6.2	66.8	89.2
		マーガリン	4.61			4.61	6.2
牛乳	牛乳	牛乳	134.82		0.3	134.52	179.6
		学校給食用V.C	0.0187			0.0187	25mg
副菜	八宝菜	チーズ	13.48			13.48	18.0
		化学調味料	0.0378			0.0378	0.05
		じゃがいも	29.2	2.9	1.5	24.8	33.0
		人じん	8.3	0.4	0.6	7.3	9.7
		生いか	17.0	3.6	1.1	12.3	16.4
		たまねぎ	29.2	2.9	1.6	24.7	33.0
		きゃべつ	33.4	5.0	1.8	26.6	35.5
		もやし	7.5		0.4	7.1	9.5
		干しいたけ	0.4		0.003	0.397	0.5
		木くらげ	0.4		0.003	0.397	0.5
		たけのこ	4.1		0.2	3.9	5.2
		豚肉	11.2		0.7	10.5	14.0
		しょうゆ	2.4		0.1	2.3	3.1
		塩	0.7		0.004	0.696	0.9
		砂糖	1.4		0.09	1.31	1.7
		でんぷん	2.2		0.14	2.06	2.7
		油	2.25		0.14	2.11	2.8
							計

1人当り平均摂取栄養量										1人当り平均	
熱量 Cal		たん白質		脂肪 (g)	カルシウム (mg)	ビタミン				総消費量 ②÷①(g)	価格 (円銭)
総量	内穀類	総量(g)	内動物			A効力 (I.U.)	B_1(mg)	B_2(mg)	C(mg)		
264	264	8.4		3.1	45	313	0.48	0.28		97.5	7.88
45				5.0	2					6.2	1.45
106		5.2	5.2	5.9	180	180	0.05	0.27		180.0	8.00
									20	25mg	0.73
65		4.5	4.5	4.9	113	90	0.01	0.08		18.0	7.80
										0.05	0.10
25		0.6			2		0.03	0.01	5	39.0	1.56
5		0.1			3	126	0.01		1	11.1	0.44
14		2.8	2.8	0.2	2	1		0.02		22.7	4.56
13		0.4		0.1	13	2	0.01	0.01	3	39.0	1.56
9		0.6		0.1	16	12	0.03	0.02	18	44.6	1.34
2		0.3		0.1	1		0.01	0.01	2	10.0	0.25
		0.1								0.5	1.43
		0.1			1					0.5	0.93
1		0.1					0.01		1	5.5	1.35
48		1.9	1.9	4.4	1		0.08	0.01		14.9	9.00
1		0.2			2					3.2	0.19
										0.9	0.01
6										1.9	0.22
9					1					2.9	0.30
25				2.8						3.0	0.43
638	264	25.3	14.4	26.6	380	1024	0.73	0.71	50		49.53

〔説明〕

(1)上の表で計算尺を使って求めた数値は，太字で書いてあります。

(2)1人当り平均摂取量は，比例の形式で次のように計算します。(これと同類の例題は，例2.8として出ていました)1人当り総消費量も，同様にして求められます。



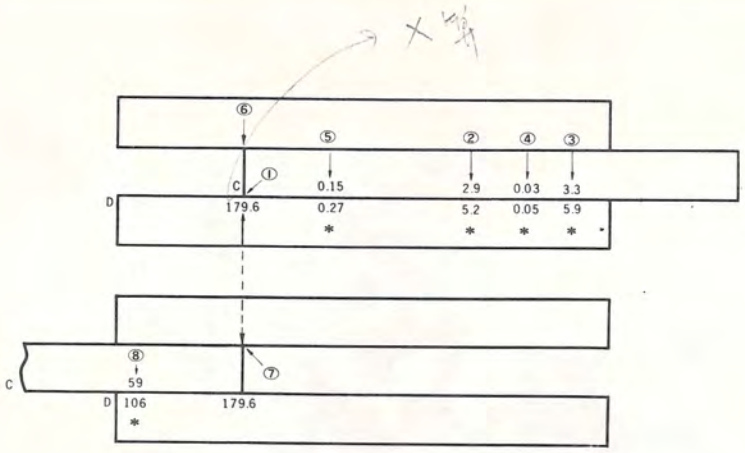
図は表の中のパン66.8，マーガリン4.61，牛乳134.52,V.C 0.0187，チーズ13.48を，それぞれ749で割って，1人平均摂取量を求める部分です。化学調味料以下も同様にできます。この平均摂取量は，小数点以下第1位に止めることになっています。ただし学校給食用ビタミンCのように，とくに少ないものについては，少数点以下第3位に止めます。

(3)1人当り平均摂取栄養量は，各食品の100g中の成分値を調べ，それに(1人当り平均摂取量)/100を掛けます。たとえば牛乳(市乳)179.6gの場合，食品成分表を見ると，次の100g中成分値が得られますので，それに$\frac{179.6}{100}$を掛けて179.6g中の成分を求めます。

	100g中の成分	179.6g中の成分
カロリー	59 Cal	(106) Cal
蛋白質	2.9g	(5.2) g
脂質	3.3g	(5.9) g
カルシウム	100mg	(180) mg
ビタミンA効力	100I.U.	(180) I.U.
〃 B_1	0.03mg	(0.05) mg
〃 B_2	0.15mg	(0.27) mg
〃 C	0mg	0 mg

計算尺では比例の形式で，次のように計算します。(これと同類の例題は，例2.9として出ていました)

上の表の()内は計算尺で求めた答です。



注１）１人当り平均摂取栄養量は，次のケタ数まで求めることになっていますので，計算尺で必要以上に精密な数値を求める必要はありません。

熱量，カルシウム，ビタミンA，ビタミンC……整数

たん白質，脂肪……小数第１位まで

ビタミンB_1，ビタミンB_2……小数第２位まで

牛乳以外の食品についても上記と同じ要領で，食品ごとに計算します。下の表は計算の基礎となる成分値（100g中）です。

（日本栄養会編，食品標準成分表による）

食品名	熱量 Cal	たん白質 g	脂質 g	カルシウム mg	ビタミン			
					A効力 I.U.	B_1 mg	B_2 mg	C mg
パン	296	9.4	3.5	51	351	0.54	0.31	
マーガリン	719	0.2	81.1	3				
牛乳	59	2.9	3.3	100	100	0.03	0.15	
給食用V.C.								100mg中 99mg
チーズ	361	25.2	27.2	630	500	0.03	0.45	
じゃがいも	77	1.9	0.1	5		0.1	0.03	15
人じん	51	1.3	0.2	35	1300	0.06	0.04	7
生いか	84	17.0	1.0	12	5	0.03	0.12	
たまねぎ	40	1.2	0.2	40	6	0.03	0.02	10
きゃべつ	24	1.6	0.2	45	33	0.08	0.05	50
もやし	18	3.0	0.1	15	1	0.15	0.06	25
干しいたけ		12.5	1.6	16		0.32	0.74	
木くらげ		10.0	0.7	190		0.03	0.13	
たけのこ	22	2.5	0.2	4		0.10	0.08	10
豚肉	344	13.4	31.7	9		0.60	0.10	
しょうゆ	41	6.9	0.6	50		0.02	0.06	
砂糖	378	0.4		15				
でんぷん	336	0.1	0.1	35				
植物油	884		100					

製造　高級各種庖丁・料理鋏・ウシヤ鉄
（社）全国栄養士養成施設協会　（社）日本栄養士会賛助会員
株式会社竹内刃物製作所
TAKEUCHI
本社工場　岐阜県美濃市亀野町　〒501-37
電話　〈05753〉3－3181（代）

7109300 S