

## 「J言語のクィック・リファレンス」

帝京平成大学 鈴木義一郎

### 【局所定義と大局定義】

|                                      |
|--------------------------------------|
| 局所定義は イコールピリ(=.) イコールコロンの(=:)で 大局定義  |
| 引数の 低次のランクの 全てのものを 「1セル」 「2セル」 などと呼ぶ |
| 演算は 1つ低次の セル相手 これを名づけて 「アイテム」と呼ぶ     |

### 【J言語の特徴】

|   |   |  |                                       |
|---|---|--|---------------------------------------|
| タシット(Tacit)で 定義するのが<br>醍醐味さ J特有の 面白さ<br>演算を 右から順に 作動さす<br>ことも可能さ エクスプリシト(Explicit)              | (sum=:+/)D=:3 1 2<br>6<br>(sum1=:3 :'+/y.')D<br>6   | (mean=:+/%#)D<br>2<br>3 :'+(+/y.)%#y.'D<br>2 |                                       |
| 動詞が3つ 並んだときは 左右が先よ<br>中の動詞は 3番手(フォーク Fork)  | +/D=:3 1 2<br>6                                     | # D<br>3<br>(+/%#)D<br>2                     |                                       |
| 片側動詞に 両側動詞が 連結すれば<br>カッコでくくり これ「フック(Hook)」  | (-mean=:+/%#)D<br>1 1 0                             | (]-mean)D<br>1 1 0                           |                                       |
| 並んだ動詞は 右からフォーク<br>残った動詞で またフォーク(フック)  | (]-+/%#)D<br>1 1 0                                  | (-+/%#)D<br>1 1 0                            |                                       |
| 動詞との 出会いひたすら 待つ「副詞」<br>右にこだわる 「接続詞」   | av=:/<br>4!:0<'av'<br>1 NB. 副<br>詞                  | c=:&<br>4!:0<'c'<br>2 NB. 接続<br>詞            | mean=:+/%#<br>4!:0<'mean'<br>3 NB. 動詞 |
| 計算を マトメテ演算 したければ<br>レベル(L:0)やイーチ(&>)を 使えばよい<br>オープン(>)は 動詞でアンド(&)は 接続詞<br>イーチ(&> &.>)にすれば 副詞に変身 | ]d=:1 2 3;4 5<br>1 2   4 5<br>3<br>+/L:0 d<br>6   9 | +/&> d<br>6 9<br>+/&.> d<br>6   9            |                                       |

|                                  |                                    |
|----------------------------------|------------------------------------|
| (+/.*)は 行列同士の掛算を 行う便利な<br>プリミティブ | C +/.*  :C=:i.2 3<br>5 14<br>14 50 |
| (-/.*)は 片側動詞で 正方向列の              | -/.* A=:1+I.2<br>2<br>(1*4)-(1*2)  |

|                       |                     |   |
|-----------------------|---------------------|---|
| 行列式の値を 出力す            | 2                   | 2 |
| ([%1:,.])は 回帰係数を 出力する | v=:3 5 6 [ u=:1 2 4 |   |
| チョー便利な 定義関数           | v ([%1:,.]) u       |   |
|                       | 2.5 0.928571        |   |

【 “+ . +:” 】

|  |  |  |
|--|--|--|
| 実数に プラス(+)<br>の片側 そのままで<br>複素数には 共役複素数                                     | + 0.4 0 3<br>0.4 0 3   | + 3j4<br>3j_4  |
| プラス(+)<br>の両側 フツアの足し算<br>複素数でも イッツオーケー                                     | 1 2 3 + 4 5 6<br>5 7 9   | 1j2 + 3j4<br>4j6   |
| プラスピリ(+.)<br>複素数値に 適用すれば<br>実部と虚部の 数値を出力                                   | + . 3<br>3 0   | + . 3j4<br>3 4   |
| プラス・ピリ(+.)<br>の 両側形は<br>最大公約数 複素数でも(イッツオーケー)                               | 6 +.8<br>2<br>1j2 % 0j1<br>2j_1  | 1j2 +. _1j2<br>0j1<br>_1j2 % 0j1<br>2j1                              |
| ]Z1=:j.^:(i.4)1<br>1 0j1 _1 0j_1<br>(]+.)Z1<br>1 0j1 0j1 1                 | ]Z11=:j.^:(i.4)1j1<br>1j1 _1j1 _1j_1 1j_1<br>(]+.)Z11<br>1j1 1j1 1j1 1j1 | ]Z12=:j.^:(i.4)1j2<br>1j2 _2j1 _1j_2 2j_1<br>(]+.)Z12<br>0j1 1 1 0j1 |
| /:~ Z1,Z11,Z12<br>_2j1 _1j_2 _1j_1 _1 _1j1 0j_1 0j1 1j_1 1 1j1 1j2<br>2j_1 |  |  |
| プラスコロン(+:) 右引数を 倍にする<br>両側形は 機能無し  | +: 2<br>4  | +: 3j4<br>6j8  |

【 “- . -:” 】

|  |                         |                    |
|--|-------------------------|--------------------|
| マイナス(-)<br>の 片側形は 符号の反転<br>複素数でも 実・虚同時に  | - _5 0 2<br>5 0 2       | - 3j4<br>3j_4      |
| マイナス(-)<br>の両側 フツアの引き算よ<br>複素数でも イッツオーケー | 4 5 6 - 1 3 2<br>3 2 4  | 3j4 - 1j2<br>2j2   |
| マイナスピリ(-.)<br>の 片側形は<br>足して1になる 補数を出力    | -. 4 0.3 1<br>3 0.7 0   | -. 1j2<br>0j_2     |
| マイナスピリ(-.)<br>の 両側形は<br>右引数に 無いモノを出す     | (a=:1 2)-.b=:1 3 5<br>2 | (-. a e. b)#a<br>2 |
| マイナスコロン(-:) の 片側形は<br>右引数を 半分にする         | -.: 2 4 6<br>1 2 3      | -.: 2j4<br>1j2     |
| マイナスコロン(-:) の 両側形は<br>形まで含めて 一致か否か       | 1 2 -: 1 2<br>1         | 1 2 = 1 2<br>1 1   |



【 “ , : ” 】

|  |  |  |
|--|--|--|
| コンマ(,)という 動詞の 片側形は<br>右引数を リストに変換                        | ]t=:i.2 3<br>0 1 2<br>3 4 5                        | ,t<br>0 1 2 3 4 5                              |
| コンマにピリ(,)の 片側形は<br>右引数を テーブル化                            | ]a=:i.2<br>0 1                                     | ,. a<br>0<br>1                                 |
| コンマにコロンの(:)の 片側形は<br>ランクを1つ 上げたアレイに                      | ,: a<br>0 1  | \$ ,: a<br>1 2                                 |
| コンマ(,)という 動詞の 両側形は<br>ランクを増やさず 左右を接続                     | 1 2 3 , 4 5<br>1 2 3 4 5                           | (A=:i.2 3),b=:6 7 8<br>0 1 2<br>3 4 5<br>6 7 8 |
| コンマにピリ(,)の 両側形は<br>左右の引数を 横に接続<br>(ランクが増すことも、変わらないこともある) | 1 2 3 ,. 4 5 6<br>1 4<br>2 5<br>3 6                | ( :A),.b<br>0 3 6<br>1 4 7<br>2 5 8            |
| コンマにコロンの(:)の 両側形は<br>ランクを上げた アレイになる<br>(ランクは 必ず1つ上がる)    | 1,:2<br>1<br>2<br>1 2 3 ,: 4 5 6<br>1 2 3<br>4 5 6 | A,:4 5<br>0 1 2<br>3 4 5<br>4 5 0<br>0 0 0     |

【 “ i. i: ” 】

|  |                            |                            |
|--|----------------------------|----------------------------|
| 整数を 瞬時に作る アイにピリ(i.)<br>但し始点は 0にご注意(1ではない!) | i. 3<br>0 1 2              | i._3<br>2 1 0              |
| マイナスの 整数値まで 出力す                            | i: 3                       | i: _3                      |
| iにコロンの(i:)は 重宝動詞                           | 3 2 1 0 1 2 3              | 3 2 1 0 1 2 3              |
| (i.)の両側形は 左指定の 数のインデックスを 右引数のリストに 与える      | 1 2 1 i.1 1 2 1<br>0 0 1 0 | 1 2 1 i.1 1 2 4<br>0 0 1 3 |
| (i:)の両側形は (i.)の結果と ほぼ同じ<br>ただインデックスは 後ろから  | 1 2 1 i:1 1 2 1<br>2 2 1 2 | 1 2 1 i:1 1 2 4<br>2 2 1 3 |

【 “\* \* . :” 】

|   |                             |  |
|---|-----------------------------|--|
| シグナム(*)は 符号与える 片側形<br>複素数には 単位円に射影      | * _3 0 2<br>_1 0 1          | ([,])* 3j4<br>1 0.6j0.8                      |
| スターピリ(*.) 複素数には 大きさと<br>偏角与える 片側関数      | *. _3 2<br>3 3.14159<br>2 0 | *. _3j0<br>3 3.14159<br>*. 3j4<br>5 0.927295 |
| スター・ピリ(*.)の 両側形は<br>最小公倍数 複素数でも(イツオーケー) | 4 *. 6<br>12                | 1j1 *. 3j4<br>7j1                            |
| スターコロンの(:)は 平方値<br>平方根なら パーセントコロンの(%)   | *: 4<br>16                  | %: 4<br>2                                    |

【 “% % . % :” 】

|   |   |                                  |
|---|---|----------------------------------|
| パーセント(%) 片側形なら 逆数で<br>両側形なら 割算を行う   | % 2 4 5<br>0.5 0.25 0.2                                   | 2 4 5 % 2<br>1 2 2.5             |
| 行列の 割算行う パーセントピリ(%.)<br>片側形なら 逆行列<br>「鶴と亀の頭が14個で、足が40本である。鶴と亀はそれぞれ何匹づついるか？」 | 14 40 %. A=:2 2\$1<br>8 6<br>]B=:%. A<br>2 _0.5<br>1 _0.5 | 1 1 2 4<br>A+/. *B<br>1 0<br>0 1 |
| パーセントコロンの(%) 片側形なら 平方根<br>両側形は 累乗根  | %:2 4 9<br>1.41421 2 3                                    | 3 %: 8 27<br>2 3                 |

【 “< > ; < . > . < : > :” 】

|   |   |                                |
|---|---|--------------------------------|
| ボックス(< >)で 囲めば全てが アトムに変身<br>オープン(>)使って 蘇生する<br>ボックスで 囲み連結 セミコロン(;)<br>片側形なら リストに変身! | ]B=:<1 2 3<br>[1 2<br>3 ]A=:1 2<br>; 3 4<br>[1 2   3 4] | > B<br>1 2 3<br>; A<br>1 2 3 4 |
| 小にピリ(<.) 片側形は 切り捨てる<br>大にピリ(>.)なら 切り上げる   | <. 3.14<br>3  | >. 3.14<br>4                   |
| 数値から 1をマイナス 小にコロンの(<:)<br>大にコロンの(>:)は 1を加える   | <: 3 3.14<br>2 2.14                                     | >: 3 3.14<br>4 4.14            |
| 小にピリ(<.) 両側形は 小さいほう<br>大にピリ(>.)なら 大きいほう   | 3 <. 3.14<br>3  | 3 >. 3.14<br>3.14              |
| 小にコロンの(<:)や 大にコロンの(>:)は   | 3 <: 3.14   | 3 >: 3.14                      |

|                                 |   |   |
|---------------------------------|---|---|
| イコール含む不等式( $\leq, \geq$ )の 論理演算 | 1 | 0 |
|---------------------------------|---|---|

【 “^ ^ . ^:” 】

|                                      |                                |                                    |
|--------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|
| ハット(^)という 動詞の片側形は<br>指数関数を 出力す       | $x^{i.3}$<br>1 2.71828 7.38906 | $(1x1)^{i.3}$<br>1 2.71828 7.38906 |
| ハット(^)という 動詞の両側形は<br>左の数だけ 累乗す       | $x^{2 3 ^ 3}$<br>4<br>8 81     | $x^{&2(2 3)}$<br>4 9<br>4 9 16     |
| ハットピリ(^.) 片側形は 自然対数<br>両側形は 左を底の対数值  | $x^{. 1 2}$<br>0 0.693147      | $5 10 ^{. 125 100}$<br>3 2         |
| ハットコロンの(^:) 反復演算の 接続詞<br>マイナス1なら 逆演算 | $x^{>:^:2 i.3}$<br>2 3 4       | $x^{>:^:_1 (2 3 4)}$<br>1 2 3      |

【 “! ! ^!\_0 ^!\_1 ^!\_2 ^!\_1 ^!\_2 !:” 】

|  |   |  |
|--|---|--|
| 感嘆符(!) 片側形は 階乗よ<br>両側形は 2項係数<br>(“!. ” や “!: ” は 接続詞)                                    | $x^{! 3 4 5}$<br>6 24 120<br>2 ! 5<br>10    | $x^{! 0.5 1.5}$<br>0.886227 1.32934<br>(bic=:i.@>:!)5<br>1 5 10 10 5 1 |
| ビックリピリ(!.)は ハット(^)と数を接続し 両側動詞を 生成する(custemize)<br>(どんな目的で、このような関数が必要なのかは不可解！)            |   |  |
| $f0=:^!_0$<br>$g0=:[:*/[+0:*i.@]$  | $f0^{0^c=:2 3}$<br>4<br>4 27 256            | $g0^{0^c}$<br>3 f0 2<br>9<br>8   |
| $f1=:^!_1 [ g1=:[:*/[+1:*i.@]$<br>$f2=:^!_2 [ g2=:[:*/[+2:*i.@]$                         | $f1^{0^c=:2 3 4}$<br>6 60 840<br>8 105 1920 | $g1^{0^c}$<br>6 60 840<br>8 105 1920                                   |
| $f_{_1}=:^!_{_1} [ g_{_1}=:[:*/[+_1:*i.@]$<br>$f_{_2}=:^!_{_2} [ g_{_2}=:[:*/[+_2:*i.@]$ | $f_{_1}^{0^c}$<br>2 6 24<br>0 3 0           | $g_{_1}^{0^c}$<br>2 6 24<br>0 3 0                                      |

“0! :n”, “1! :n”, …… , “7! :n”, “9! :n”, “11! :n”, “13! :n”, “14! :n”, “15! :n”  
 “128! :0”, “128! :1” は、外部接続詞で、いろいろなシステム関数が用意されている。

|                     |               |           |
|---------------------|---------------|-----------|
| データメな 数を生み出す        | ? 5 5 5 5 5   | 5 ? 5     |
| ハテナキー(?) 両側形は 重複許さず | 1 0 4 4 1     | 0 2 3 1 4 |
| ハテナピリ(?) シード固定の 乱数よ | ? . 5 5 5 5 5 | 5 ? . 5   |
| 両側形は 非重複固定乱数        | 1 0 4 2 4     | 1 4 0 3 2 |
|                     | ? . 5 5 5 5 5 | 5 ? . 5   |
|                     | 1 0 4 2 4     | 1 4 0 3 2 |

【 “| | :” , “+ / \*” , “- / . \*” , “[% . 1 : . . ]” 】

|   |  |           |     |     |    |     |    |    |  |  |  |
|---|--|-----------|-----|-----|----|-----|----|----|--|--|--|
| 割算の 余り求める 棒( )一本  | 3   i.6  | 1 _2 3 _4 |     |     |    |     |    |    |  |  |  |
| 片側形なら 絶対値   | 0 1 2 0 1 2  | 1 2 3 4   |     |     |    |     |    |    |  |  |  |
| 棒にピリ( .) 片側形なら アイテムの<br>順序をそっくり 逆にする  | .d=:1 2 3 4 5  |           |     |     |    |     |    |    |  |  |  |
| 棒ピリ( .)の 両側形は 左の数だけ<br>右に回転(rotate) 負なら左へ                                       | 1  .d  | _1  . d   |     |     |    |     |    |    |  |  |  |
|   | 2 3 4 5 1  | 5 1 2 3 4 |     |     |    |     |    |    |  |  |  |
|   | 2  .d  | _2  . d   |     |     |    |     |    |    |  |  |  |
|   | 3 4 5 1 2  | 4 5 1 2 3 |     |     |    |     |    |    |  |  |  |
| 棒にコロンの( :) 片側形なら アレイの軸の<br>順序をソックリ 入れ替える  | m;  :m=:2 3\$' abcdef'   |           |     |     |    |     |    |    |  |  |  |
|   | <table border="1"> <tr><td>abc</td><td>Ad</td></tr> <tr><td>def</td><td>be</td></tr> <tr><td></td><td>cf</td></tr> </table>                              | abc       | Ad  | def | be |     | cf |    |  |  |  |
| abc   | Ad   |           |     |     |    |     |    |    |  |  |  |
| def   | be   |           |     |     |    |     |    |    |  |  |  |
|   | cf   |           |     |     |    |     |    |    |  |  |  |
| 棒にコロンの( :) 両側形は 左指定の<br>軸を0軸に 転置(transpose)する<br>左にボックスの データを入力すれば<br>対角要素を 出力す | (1 0  :m); (1  :m); (<0 1)  :m   |           |     |     |    |     |    |    |  |  |  |
|   | <table border="1"> <tr><td>ad</td><td>abc</td><td>Ae</td></tr> <tr><td>be</td><td>def</td><td></td></tr> <tr><td>cf</td><td></td><td></td></tr> </table> | ad        | abc | Ae  | be | def |    | cf |  |  |  |
| ad  | abc  | Ae        |     |     |    |     |    |    |  |  |  |
| be  | def  |           |     |     |    |     |    |    |  |  |  |
| cf  |  |           |     |     |    |     |    |    |  |  |  |

|  |           |           |
|--|-----------|-----------|
| セイム(same [,])は 左右のいずれかを<br>出力させる 便利な動詞 | 2 3 [ 4 5 | 2 3 ] 4 5 |
|  | 2 3       | 4 5       |



|                                       |                                    |                                      |              |
|---------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|--------------|
| キャップ(:)はなんとも 不思議な動詞<br>何もしないで フォークを作る | ([:*+:)2<br>16                     | ([:%+:)2<br>2                        | %:&+: 2<br>2 |
|                                       | c=:[:>+:<br>c 1 2 3<br>3 5 7       | h=:[:>:+*<br>2 h 1<br>4              |              |
| キャップ([: cap])は 演算結果に<br>関係せず          | abs=:  : [:<br>abs _1 2 3<br>1 2 3 | res=:[: :  <br>2 res _1 2 3<br>1 0 1 |              |

|   |   |   |
|---|---|---|
| Obverse(.:)は 逆が正しい 定義なら<br>逆変換(^:_1)で 元に戻る(関数“f”) | f=:*:. :. %:<br>f i.5<br>0 1 4 9 16<br>f^:_1 f i.5<br>0 1 2 3 4 | g=:*:. :. +:<br>g i.5<br>0 1 4 9 16<br>g^:_1 g i.5<br>0 2 8 18 32 |
|---|---|---|

【アレイの形と変形】

|   |  |  |
|---|--|--|
| 形なき たったひとつは 「アトム」なり<br>アトムが並んで 「リスト」を作る           | \$ 2<br># 2<br>1                           | \$ 2 1<br># 2 1<br>2                               |
| テーブルの 「形」を示す ドル(\$)マーク<br>アイテム数は シャープ(# talley)さん | ]M=:i.2 3<br>0 1 2<br>3 4 5                | \$ M<br># M<br>2 3<br>2                            |
| 右で与えた データから 左指定の<br>個数取り出す 両側コピー(# copy)          | 0 1 1 # 1 3 5<br>3 5                       | 0 1 # M<br>3 4 5                                   |
| シャープ・ピリ(#) 片側形は 2進数<br>10進数の 数値に変換                | #.1 0 1<br>5                               | +/ (1 0 1)*2^2 1 0<br>5                            |
| 左で与えた 進数で 右の数値を変換す<br>シャープ・ピリ(#)の 両側形             | 10 #.<br>d=.1+i.4<br>1234<br>8 #. d<br>668 | +/d*(10^3 2 1 0)<br>1234<br>+/d*(8^3 2 1 0)<br>668 |
| シャープ・コロンの(:) 片側形は<br>10進数を 2進の数値に 変換す             | ]b=:#:3 5 7<br>0 1 1<br>1 0 1<br>1 1 1     | #.b<br>3 5 7                                       |
| シャープ・コロンの(:) 両側形は                                 | t=:24 60 60                                | ]tt=(*/¥.}.t),1                                    |

|                       |  |   |                                 |
|-----------------------|--|---|---------------------------------|
| シャープ・ピリ(#. )の 両側形の逆変換 |  | ]s=:t #.2 3 4<br>7384<br>t #: s<br>2 3 4                          | 3600 60 1<br>+/2 3 4*tt<br>7384 |
|                       |  | self_reference=:1:~(*\$:@<: )@.*                                  |                                 |
|                       |  | self_reference<br>5<br>120  | ! 5<br>120                      |
|                       |  | 1:~(*<: )@.* 5<br>20  |                                 |
|                       |  | *:&\$.5<br>25   | *:&.(\$.^:_1)5<br>25            |
|                       | 0\$. 0 1 3<br>1   1<br>2   3<br>\$ 0\$. 0 1 3<br>3 | 0\$. i.2 2<br>0 1   1<br>1 0   2<br>1 1   3<br>\$ 2\$. i.2 2<br>2 | 2\$. i.2 2<br>0 1               |

【接続詞 右にこだわる 接着剤】

|  |  |   |               |
|--|--|---|---------------|
| 片側の 動詞を順に 結ぶのが<br>アンド(&)やアット(@ @:)の 接続詞  | *:&+: 2<br>16  | *:@+: 2<br>16   | *:@+: 2<br>16 |
| アンダー(&.)で 2つの動詞を<br>連結すれば 逆演算が 付加される   | *:&.+ : 2<br>8   | -:&*:&+: 2<br>8   |               |
| 動詞と名詞を アンド(&)で結べば<br>新たな動詞を 作り出す(“@”は不可)   | *&2 a=:2<br>3<br>4 6   | 2&* a<br>4 6  | + : a<br>4 6  |
| 複数の 動詞を交互に 連結するのは<br>タイ( tie)と呼ばれる 接続詞   | +`*/ i.6<br>29<br>+`%/ 3 1 4<br>3.25   | 0+1*2+3*4+5<br>29<br>3 + 1 % 4<br>3.25  |               |
| (u`v`:)は 全ての動詞を 演算し<br>(u`v`:3)は (u`v/)と 同じに機能<br>(u`v`:6)は (uv)というフック<br>(u`v`w`:6)は (uvw) というフォーク<br>と同じ演算 | +`-`:`:0(3 2 4)<br>6 4 8<br>1.5 1 2<br>+`*` :3 a=:1 2 3<br>7<br>+`*` :6(3 2 5)<br>4 3 6<br>+`*`-`:`:6(3 2 5)<br>9 4 25 | (+`,-`:)3 2 4<br>6 4 8<br>1.5 1 2<br>+`*/ a<br>7<br>(+*) 3 2 5<br>4 3 6<br>(+*-) 3 2 5<br>9 4 25  | 1+2*3<br>7    |
| Even(..)は 2つの動詞を 接続し<br>別の動詞を 作り出す   | *: .. +: 4<br>40<br>+: .. *: 4<br>20<br>>: .. <: 5<br>5.5<br><: .. >: 5<br>4.5   | -:@(*:~*:&+:) 4<br>40<br>-:@(+:~+:&*: ) 4<br>20<br>-:@(>:+>:&<:)5<br>5.5<br>-:@(<:+<:&>:)5<br>4.5 |               |
| Odd(.:)は 2つの動詞を 接続し<br>別の動詞を 作り出す  | *: .: +: 4<br>_24<br>+: .: *: 4<br>_12<br>>: .: <: 5<br>0.5  | -:@(*:~*:&+:) 4<br>_24<br>-:@(+:~+:&*: ) 4<br>_12<br>-:@(>:->:&<:)5<br>0.5                        |               |

|  |   |  |     |   |   |   |   |     |  |  |   |     |   |     |   |  |   |  |   |   |   |   |   |  |  |  |
|--|---|--|-----|---|---|---|---|-----|--|--|---|-----|---|-----|---|--|---|--|---|---|---|---|---|--|--|--|
|  | $\langle; .: \rangle; 5$<br>0.5   | $-:@(\langle;-\langle; \& \rangle;)5$<br>0.5 |     |   |   |   |   |     |  |  |   |     |   |     |   |  |   |  |   |   |   |   |   |  |  |  |
| セミコロン(;)の 片側形は<br>右のレイを リストにほぐす  | $; i.2 3$<br>0 1 2 3 4 5<br>$\langle 0 1 2 \rangle, \langle 3 4 \rangle$<br><table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>0</td><td>1</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> | 0  | 1   | 3 | 4 | 2   |   |     |  | $;/ i.2 3$<br><table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>0</td><td>1</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td>5</td><td></td></tr> </table> 0<br>1 2 ; 3 4<br><table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>0</td><td>1</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> | 0 | 1   | 3 | 4   | 2 |  | 5 |  | 0 | 1 | 3 | 4 | 2 |  |  |  |
| 0  | 1   | 3  | 4   |   |   |   |   |     |  |  |   |     |   |     |   |  |   |  |   |   |   |   |   |  |  |  |
| 2  |   |  |     |   |   |   |   |     |  |  |   |     |   |     |   |  |   |  |   |   |   |   |   |  |  |  |
| 0  | 1   | 3  | 4   |   |   |   |   |     |  |  |   |     |   |     |   |  |   |  |   |   |   |   |   |  |  |  |
| 2  |   | 5  |     |   |   |   |   |     |  |  |   |     |   |     |   |  |   |  |   |   |   |   |   |  |  |  |
| 0  | 1   | 3  | 4   |   |   |   |   |     |  |  |   |     |   |     |   |  |   |  |   |   |   |   |   |  |  |  |
| 2  |   |  |     |   |   |   |   |     |  |  |   |     |   |     |   |  |   |  |   |   |   |   |   |  |  |  |
| $(];.0)$ は 全ての軸を 逆順に   | $];.0 i.2 2$<br>3 2<br>1 0  | $ . "1 . i.2 2$<br>3 2<br>1 0                |     |   |   |   |   |     |  |  |   |     |   |     |   |  |   |  |   |   |   |   |   |  |  |  |
|  | $2 2 ];.0 i.3 2$<br>0 1<br>2 3  | $2 1 ];.0 i.3 2$<br>0<br>2                   |     |   |   |   |   |     |  |  |   |     |   |     |   |  |   |  |   |   |   |   |   |  |  |  |
| $\langle; .1)$ は先頭 $\langle; .2)$ は末尾<br>フレット(0 1)の表れた 位置で切る                                 | $\langle; .1 (3 2\$i.4)$<br><table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>0</td><td>0 1</td></tr> <tr><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td></tr> </table>                           | 0  | 0 1 | 1 |   | 2   |   | 3   |  | $\langle; .2 (3 2\$i.4)$<br><table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>0</td><td>2 3</td></tr> <tr><td>1</td><td>0 1</td></tr> </table>   | 0 | 2 3 | 1 | 0 1 |   |  |   |  |   |   |   |   |   |  |  |  |
| 0  | 0 1   |  |     |   |   |   |   |     |  |  |   |     |   |     |   |  |   |  |   |   |   |   |   |  |  |  |
| 1  |   |  |     |   |   |   |   |     |  |  |   |     |   |     |   |  |   |  |   |   |   |   |   |  |  |  |
| 2  |   |  |     |   |   |   |   |     |  |  |   |     |   |     |   |  |   |  |   |   |   |   |   |  |  |  |
| 3  |   |  |     |   |   |   |   |     |  |  |   |     |   |     |   |  |   |  |   |   |   |   |   |  |  |  |
| 0  | 2 3   |  |     |   |   |   |   |     |  |  |   |     |   |     |   |  |   |  |   |   |   |   |   |  |  |  |
| 1  | 0 1   |  |     |   |   |   |   |     |  |  |   |     |   |     |   |  |   |  |   |   |   |   |   |  |  |  |
| $\langle; .1)$ や $\langle; .2)$ の 両側形は<br>先頭や末尾から 1が現れると 区切る                                 | $1 0 1 \langle; .1 i.3$<br>2<br><table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>0</td><td>4 5</td></tr> <tr><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td></tr> </table>                       | 0  | 4 5 | 1 |   | 2   |   | 3   |  | $0 1 0 \langle; .2 i.3$<br>2<br><table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>0</td></tr> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>3</td></tr> </table>   | 0 | 1   | 2 | 3   |   |  |   |  |   |   |   |   |   |  |  |  |
| 0  | 4 5   |  |     |   |   |   |   |     |  |  |   |     |   |     |   |  |   |  |   |   |   |   |   |  |  |  |
| 1  |   |  |     |   |   |   |   |     |  |  |   |     |   |     |   |  |   |  |   |   |   |   |   |  |  |  |
| 2  |   |  |     |   |   |   |   |     |  |  |   |     |   |     |   |  |   |  |   |   |   |   |   |  |  |  |
| 3  |   |  |     |   |   |   |   |     |  |  |   |     |   |     |   |  |   |  |   |   |   |   |   |  |  |  |
| 0  |   |  |     |   |   |   |   |     |  |  |   |     |   |     |   |  |   |  |   |   |   |   |   |  |  |  |
| 1  |   |  |     |   |   |   |   |     |  |  |   |     |   |     |   |  |   |  |   |   |   |   |   |  |  |  |
| 2  |   |  |     |   |   |   |   |     |  |  |   |     |   |     |   |  |   |  |   |   |   |   |   |  |  |  |
| 3  |   |  |     |   |   |   |   |     |  |  |   |     |   |     |   |  |   |  |   |   |   |   |   |  |  |  |
| $\langle; ._1)$ は先頭 $\langle; ._2)$ は末尾<br>フレットを除いて 区切りを入れる                                  | $\langle; ._1 (3 2\$i.4)$<br><table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>2</td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td></tr> </table>   | 2  |     | 3 |   | $\langle; ._2 (3 2\$i.4)$<br><table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td></td><td>2 3</td></tr> </table>              |   | 2 3 |  |  |   |     |   |     |   |  |   |  |   |   |   |   |   |  |  |  |
| 2  |   |  |     |   |   |   |   |     |  |  |   |     |   |     |   |  |   |  |   |   |   |   |   |  |  |  |
| 3  |   |  |     |   |   |   |   |     |  |  |   |     |   |     |   |  |   |  |   |   |   |   |   |  |  |  |
|  | 2 3   |  |     |   |   |   |   |     |  |  |   |     |   |     |   |  |   |  |   |   |   |   |   |  |  |  |
| $\langle; ._1)$ や $\langle; ._2)$ の 両側形は<br>$\langle; .1)$ や $\langle; .2)$ の 先頭や末尾を<br>削除する | $1 0 1 \langle; ._1 i.3$<br>2<br><table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>2</td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td></tr> </table>   | 2  |     | 3 |   | $0 1 0 \langle; ._2 i.3$<br>2<br><table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>0</td></tr> <tr><td>1</td></tr> </table> | 0 | 1   |  |  |   |     |   |     |   |  |   |  |   |   |   |   |   |  |  |  |
| 2  |   |  |     |   |   |   |   |     |  |  |   |     |   |     |   |  |   |  |   |   |   |   |   |  |  |  |
| 3  |   |  |     |   |   |   |   |     |  |  |   |     |   |     |   |  |   |  |   |   |   |   |   |  |  |  |
| 0  |   |  |     |   |   |   |   |     |  |  |   |     |   |     |   |  |   |  |   |   |   |   |   |  |  |  |
| 1  |   |  |     |   |   |   |   |     |  |  |   |     |   |     |   |  |   |  |   |   |   |   |   |  |  |  |
| $();.3)$ の 片側形は  | $\langle; .3 i.3$   | $3 \langle; .3 i.3$                          |     |   |   |   |   |     |  |  |   |     |   |     |   |  |   |  |   |   |   |   |   |  |  |  |

|   |   |     |   |     |   |   |  |   |  |  |   |   |     |   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |  |
|---|---|-----|---|-----|---|---|--|---|--|--|---|---|-----|---|---|---|--|---|---|---|--|---|---|---|---|--|---|---|---|--|---|---|---|--|
|   | <table border="1"> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1 2</td><td>2</td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>  | 0   | 1 | 1 2 | 2 | 2 |  |   |  | <table border="1"> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1 2</td><td>2</td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> | 0 | 1 | 1 2 | 2 | 2 |   |  |   |   |   |  |   |   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |  |
| 0 | 1   | 1 2 | 2 |     |   |   |  |   |  |  |   |   |     |   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |  |
| 2 |   |     |   |     |   |   |  |   |  |  |   |   |     |   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |  |
| 0 | 1   | 1 2 | 2 |     |   |   |  |   |  |  |   |   |     |   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |  |
| 2 |   |     |   |     |   |   |  |   |  |  |   |   |     |   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |  |
|   | <p>2 2 &lt;;.3 i.3 2</p> <table border="1"> <tr><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>2</td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>4</td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>5</td><td></td></tr> </table> | 0   | 1 | 1   | 3 | 2 |  | 3 |  | 2  | 3 | 3 | 4   | 4 |   | 5 |  | 4 | 5 | 5 |  | <p>1 2 &lt;;.3 i.3 2</p> <table border="1"> <tr><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>2</td></tr> <tr><td>3</td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>5</td><td></td></tr> </table> | 0 | 1 | 1 |  | 2 | 2 | 3 |  | 4 | 5 | 5 |  |
| 0 | 1   |     |   |     |   |   |  |   |  |  |   |   |     |   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |  |
| 1 | 3   |     |   |     |   |   |  |   |  |  |   |   |     |   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |  |
| 2 |   |     |   |     |   |   |  |   |  |  |   |   |     |   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |  |
| 3 |   |     |   |     |   |   |  |   |  |  |   |   |     |   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |  |
| 2 | 3   |     |   |     |   |   |  |   |  |  |   |   |     |   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |  |
| 3 | 4   |     |   |     |   |   |  |   |  |  |   |   |     |   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |  |
| 4 |   |     |   |     |   |   |  |   |  |  |   |   |     |   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |  |
| 5 |   |     |   |     |   |   |  |   |  |  |   |   |     |   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |  |
| 4 | 5   |     |   |     |   |   |  |   |  |  |   |   |     |   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |  |
| 5 |   |     |   |     |   |   |  |   |  |  |   |   |     |   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |  |
| 0 | 1   |     |   |     |   |   |  |   |  |  |   |   |     |   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |  |
| 1 |   |     |   |     |   |   |  |   |  |  |   |   |     |   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |  |
| 2 | 2   |     |   |     |   |   |  |   |  |  |   |   |     |   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |  |
| 3 |   |     |   |     |   |   |  |   |  |  |   |   |     |   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |  |
| 4 | 5   |     |   |     |   |   |  |   |  |  |   |   |     |   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |  |
| 5 |   |     |   |     |   |   |  |   |  |  |   |   |     |   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |  |

|   |  |                               |     |   |  |   |  |   |     |   |  |   |     |   |  |
|---|--|-------------------------------|-----|---|--|---|--|---|-----|---|--|---|-----|---|--|
| ボックスで 与えた要素の 組合せ<br>片側動詞の カタログ({ catalogue)なり<br>(アトムに対しては“ボックス(<)”と同じ) | <p>0 1 ; 2 3</p> <table border="1"> <tr><td>0</td><td>2 3</td></tr> <tr><td>1</td><td></td></tr> </table> <p>{3}</p> <table border="1"> <tr><td>3</td></tr> </table> | 0                             | 2 3 | 1 |  | 3 | <p>{ 0 1 ; 2 3</p> <table border="1"> <tr><td>0</td><td>0 3</td></tr> <tr><td>2</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>1 3</td></tr> <tr><td>2</td><td></td></tr> </table> | 0 | 0 3 | 2 |  | 1 | 1 3 | 2 |  |
| 0   | 2 3  |                               |     |   |  |   |  |   |     |   |  |   |     |   |  |
| 1   |  |                               |     |   |  |   |  |   |     |   |  |   |     |   |  |
| 3   |  |                               |     |   |  |   |  |   |     |   |  |   |     |   |  |
| 0   | 0 3  |                               |     |   |  |   |  |   |     |   |  |   |     |   |  |
| 2   |  |                               |     |   |  |   |  |   |     |   |  |   |     |   |  |
| 1   | 1 3  |                               |     |   |  |   |  |   |     |   |  |   |     |   |  |
| 2   |  |                               |     |   |  |   |  |   |     |   |  |   |     |   |  |
| 中カッコ({ 左で与えた インデクスの<br>アイテムを取る 両側関数                                     | <p>1 { 1 2 3</p> <p>2</p>  | <p>0 { i.2 3</p> <p>0 1 2</p> |     |   |  |   |  |   |     |   |  |   |     |   |  |
| カッコ閉じ()} 左で与えた インデクスの<br>アイテム修正 両側関数                                    | <p>1 1 0 } i.2 3</p> <p>3 4 2</p>  |                               |     |   |  |   |  |   |     |   |  |   |     |   |  |
| 修正値と インデクスを左に 入力すれば<br>右引数の値を 修正す() amend)                              | <p>3 4(0 1)}i.3</p> <p>3 4 2</p>   |                               |     |   |  |   |  |   |     |   |  |   |     |   |  |
| ヘッド({.)で先頭 テール({:)で末尾<br>要素取り出す 片側動詞                                    | <p>{. K=:1+i.3</p> <p>1</p>  | <p>{: K</p> <p>3</p>          |     |   |  |   |  |   |     |   |  |   |     |   |  |
| 左で与えた個数分 take({.)は取りで<br>drop().)は除く 便利な両側 動詞なり                         | <p>2 {. K</p> <p>1 2</p>   | <p>2 }. K</p> <p>3</p>        |     |   |  |   |  |   |     |   |  |   |     |   |  |

【 “: . :.” 】

|                                      |   |  |
|--------------------------------------|---|--|
| 単項と 2項の動詞を コロン(:)で結べば<br>同時に定義 できますよ | <p>log=:10&amp;^. : ^.</p> <p>log 10 100</p> <p>1 2</p> | <p>8 log 10 100</p> <p>1.10731 2.21462</p> |
| Obverse(:.)は 逆が正しい 定義なら              | <p>f=:* :. %:</p>                                       | <p>g=:* :. +:</p>                          |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <p>逆変換(<math>\wedge</math>:_1)で 元に戻る(関数“f”)<br/> (“g”の定義関数では“:.”の右の関数が<br/> 左の関数の逆関数でないので右の関数の演算結果が表示される)</p> | <pre>f i.5 0 1 4 9 16 f^:_1 f i.5 0 1 2 3 4</pre>           | <pre>g i.5 0 1 4 9 16 g^:_1 g i.5 0 2 8 18 32</pre> |
| <p>「u :: v」は エラーが無ければ “u”<br/> エラーがあれば “v” の演算結果を出力<br/> (“::”は「Adverse」という接続詞)</p>                           | <pre>p=:3 1 0 2 q=:3 1 1 0 test=:A. ::(!@#) test p 20</pre> | <pre>test q 24 A. q  index error   A.q</pre>        |

【副詞は後から 役割果す 動詞の活躍 拡大す】

|  |  |   |
|--|--|---|
| 両側動詞に ウェーブ(~)つけりゃ<br>右引数を 左にも  | */~ a=:1+i.3<br>1 2 3<br>2 4 6<br>3 6 9                                | a */ a<br>1 2 3<br>2 4 6<br>3 6 9                       |
| 左右に数値が ある場合には<br>左右の引数を 交換す  | 5 %~ i.5<br>0 0.2 0.4 0.6 0.8  | (i.5) % 5<br>0 0.2 0.4 0.6 0.8                          |
| ウェーブ・ピリ(~.nub)の 片側形は<br>重複要素を 排除する<br>ウェーブ・コロン(~:)の 片側形は<br>ダブりの位置に “0” を与える         | a =: 1 2 1 3 3 2 1<br>~. a<br>1 2 3                                    | ~:a<br>1 1 0 1 0 0<br>0<br>(~:a) #<br>a<br>1 2 3        |
| ウェーブ・コロン(~:)の 両側形は<br>各要素毎の 不一致に “1”<br>マイナス・コロン(-:)の 両側形は<br>引数マトメテ 一致に “1” (match) | (1 2)~:2 1<br>1 1<br>(1 2)~:1 2<br>0 0<br>(1 2)~:2 1 3<br>length error | (1 2)-:2 1<br>0<br>(1 2)-:1 2<br>1<br>(1 2)-:2 1 3<br>0 |

|  |                 |                 |             |
|--|-----------------|-----------------|-------------|
| アンダー・バー(_)は 負数を示す 名詞<br>無限大(∞)も示す 両刀使い | - 3.14<br>_3.14 | - _3.14<br>3.14 |             |
| “_” は 無限大(∞)を表す 名詞なり                   | 2 % _<br>0      | 2 % __<br>0     | _ + _       |
| “_.” は 不定形(indeterminate)の名詞           | _ - _           | 3 + _.          | 2 * _.<br>0 |
| “_:” は 無限大(∞)を出す 動詞なり                  | _: ''           | ([]%_:)2<br>0   |             |

|                           |                      |                     |                 |
|---------------------------|----------------------|---------------------|-----------------|
| “” _” は 数値につけて、“動詞化”<br>す | ([]+1”_)i.3<br>1 2 3 | ([]+1:)i.3<br>1 2 3 | >: i.3<br>1 2 3 |
|---------------------------|----------------------|---------------------|-----------------|

|  |                  |        |                |
|--|------------------|--------|----------------|
| データに プラス・スラッシュ(+/)                             | + / 3 1 2        |        |                |
| 合計算  | 6                |        |                |
| スラッシュ・ピリ(/.) 右引数の テーブルを<br>逐一斜めの 対角要素(oblique) | </. i. 3 4       |        |                |
|  | 0                | 1 4    | 2 5<br>8       |
|  |                  | 3 6    | 7 10<br>9      |
|  |                  |        | 11             |
| イコール(=)記号の 片側形は 分類・集計<br>に チョー便利               | a=:1 2 3 1 3 2 1 |        |                |
| ]b:= a   | (~.a)=a          | +/"1 b | (~.a), :+/"1 b |
| 1 0 0 1 0 0 1                                  | 1 0 0 1 0 0 1    | 3 2 2  | 1 2 3          |
| 0 1 0 0 0 1 0                                  | 0 1 0 0 0 1 0    |        | 3 2 2          |
| 0 0 1 0 1 0 0                                  | 0 0 1 0 1 0 0    |        |                |
| b <@# A=: 'abcdefg'                            | a </. A          |        |                |
| adg   bf   ce                                  | adg   bf   ce    |        |                |
| データを 昇順にする グレードアップ(/:~)                        | /:~ 3 1 2        |        | ¥:~ 3 1 2      |
| グレードダウン(¥:~)は 降順に                              | 1 2 3            |        | 3 2 1          |

【 “ ” “:” 】

|  |                          |         |
|--|--------------------------|---------|
| ダブルクォート(")は ランク指定の<br>接続詞 (右の例では、“ ” 2” は無くともよ<br>い) | X=:7 8 9 [ Y=:i. 2       | X, "2 Y |
|  | 3                        | 7 8 9   |
| + / i. 2 3   | X, "1 Y                  | 0 1 2   |
| 3 5 7  | 7 8 9 0 1 2              | 3 4 5   |
| + / "1 i. 2 3  | 7 8 9 3 4 5              |         |
| ダブルクォート(") ピリ(.)で数値化                                 | 1+":2                    | 1+".:2  |
| コロン(:)で文字化 書式も与える スグレモノ<br>(数値と文字の足し算は、エラーになる!)      | domain error             | 3       |
| ダブルクォートピリ(".) 文字で書かれた<br>内容を 瞬時に実行(do) してくれる         | 1 +":2                   |         |
|  | a=: '1+2+3'              | ". a    |
|  |                          | 6       |
| ダブルクォートピリ(".)の 両側形は<br>隙間を左の 数値で埋める                  | ]b=: '1 2 3', '4 5', ':' | 8 ". b  |
|  | 1 2 3                    | 1 2 3   |
|  | 4 5                      | 4 5 8   |
|  |                          | 8 8 8   |



|   |   |   |                         |     |     |     |   |     |     |     |   |  |  |  |   |  |  |  |
|---|---|---|-------------------------|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|---|--|--|--|---|--|--|--|
| ]s=:a. i. 'aA'<br>97 65<br>(s +/i. 26) {a.<br>abcdefghijklmnopqrstvwxyz<br>ABCDEFGHIJKLMNPOQRSTUVWXYZ<br>a:<br>++<br>  <br>++ | ]r=: (i. 6) A. 0 1 2<br>0 1 2<br>0 2 1<br>1 0 2<br>1 2 0<br>2 0 1<br>2 1 0<br>A. r<br>0 1 2 3 4 5   | (i. 6) A. 'abc'<br>abc<br>acb<br>bac<br>bca<br>cab<br>cba   |                         |     |     |     |   |     |     |     |   |  |  |  |   |  |  |  |
| 「nbm」は“m”の「n進数」の10進数の値  | 8b22<br>18  | (2*8)+2<br>18   |                         |     |     |     |   |     |     |     |   |  |  |  |   |  |  |  |
| “u b. 0”は 動詞(u)のランクを表示  | *: b. 0<br>0 0 0  |   |                         |     |     |     |   |     |     |     |   |  |  |  |   |  |  |  |
| “u b. 1”は 動詞(u)の「原始定義」  | * b. 1<br>\$&1@({. @\$)   | (^b. 1) i. 3 3<br>10 10   |                         |     |     |     |   |     |     |     |   |  |  |  |   |  |  |  |
| ブール代数   | <"2 :(7 8 1 14)b./~ 1 0<br><table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>1</td><td>0 0</td><td>1 0</td><td>0 1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0 1</td><td>0 0</td><td>1 1</td></tr> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> |   | 1                       | 0 0 | 1 0 | 0 1 | 1 | 0 1 | 0 0 | 1 1 | 1 |  |  |  | 0 |  |  |  |
| 1   | 0 0   | 1 0   | 0 1                     |     |     |     |   |     |     |     |   |  |  |  |   |  |  |  |
| 1   | 0 1   | 0 0   | 1 1                     |     |     |     |   |     |     |     |   |  |  |  |   |  |  |  |
| 1   |   |   |                         |     |     |     |   |     |     |     |   |  |  |  |   |  |  |  |
| 0   |   |   |                         |     |     |     |   |     |     |     |   |  |  |  |   |  |  |  |
| “b. _1”は 逆関数を出力   | *: b. _1<br>%:  | +: b. _1<br>-:  |                         |     |     |     |   |     |     |     |   |  |  |  |   |  |  |  |
|   | ]p=: 5 ? 5<br>0 2 4 3 1<br>/: p<br>0 4 1 3 2  | C. p<br><table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>0</td><td>3</td><td>4</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>2</td><td></td></tr> </table> | 0                       | 3   | 4   | 1   |   |     | 2   |     |   |  |  |  |   |  |  |  |
| 0   | 3   | 4   | 1                       |     |     |     |   |     |     |     |   |  |  |  |   |  |  |  |
|   |   | 2   |                         |     |     |     |   |     |     |     |   |  |  |  |   |  |  |  |
|   | p C. 5 6 7 8 9<br>5 7 9 8 6   | p { 5 6 7 8 9<br>5 7 9 8 6  |                         |     |     |     |   |     |     |     |   |  |  |  |   |  |  |  |
| “u d. n”は 関数(u)のn階数値微分<br>(ランクは0に固定)  | *: d. 1<br>+:<br>(^.**:)d. 1<br>(% **:) + ^. * +:   | ^. d. 1<br>%<br>(1:+_3&**:)d. 1<br>3 2x&p.  |                         |     |     |     |   |     |     |     |   |  |  |  |   |  |  |  |
| “u D. n”も 関数(u)の<br>n階数値微分  | 4<br>(cube=: ^&3"0)t=: 2 3<br>12 27 48  | cube D. 1 t<br>12 18 24   | cube D. 2 t<br>12 18 24 |     |     |     |   |     |     |     |   |  |  |  |   |  |  |  |

|               |              |  |  |
|---------------|--------------|--|--|
|               | 8 27 64      |  |  |
| “D:1” は 平均変化率 | 1 cube D:1 t |  |  |
|               | 19 37 61     |  |  |

|  |                                  |                                    |
|--|----------------------------------|------------------------------------|
| “x. E. y.”は yの xを含む位置に<br>“1”を与える (menber) | 'co' E. 'cocoa'<br>1 0 1 0 0     | 8 7 6 7 9 e. 7 8<br>9<br>1 1 0 1 1 |
| “j.” の片側形は 複素平面上での<br>90度の回転 (実数には純虚数)     | j. 1 2 3<br>0j1 0j2 0j3          | j. 1j1 3j4<br>1j1 4j3              |
| “j.” の両側形は<br>「x. j. y.」 = 「x. + j.y.」     | 3 j. 4<br>3j4<br>3 j. 1j1<br>2j1 | 3 + j.4<br>3j4<br>3 + j.1j1<br>2j1 |

|                                  |              |         |  |                                    |        |        |
|----------------------------------|--------------|---------|--|------------------------------------|--------|--------|
| ]pai=:o.1                        | lp1          | o.2     | 2p1  | 2*pai                              | lp2    | *: pai |
| 3.14159                          | 3.14159      | 6.28319 | 6.28319  | 6.28319                            | 9.8696 | 9.8696 |
| 1 o.o.0.5 1                      | sin(90° )と   |         | 2 o.o.0.5 1  | cos(90° )と                         |        |        |
| 1 1.22461e_16                    | sin(180° )の値 |         | 6.12303e_17 1  | coss(180° )の値                      |        |        |
| “p.” は 左で与えた 係数の<br>多項式の値を 出力する  |              |         | c=:1 5 4 [ t=:_1 0 2<br>c p. t<br>0 1 27                     | 1 5 4&p. t<br>0 1 27               |        |        |
| “p:” は 右引数で与えた 番号の<br>素数の値を 出力する |              |         | p: 0 1 2 3 4 5<br>2 3 5 7 11 13                              |                                    |        |        |
| “q:” は 右引数の整数の 素因数分解             |              |         | q:6<br>2 3   | q: 24<br>2 2 2 3                   |        |        |
| “r” は 分数表示                       |              |         | 0.75=3r4<br>1  | 15 %x: 20<br>3r4                   |        |        |
| “r.” は 単位複素数の生成                  |              |         | ]z=:r. 2<br>_0.416147j0.909297<br>2 r. 2<br>0.832294j1.81859 | z<br>1<br>+: z<br>0.832294j1.81859 |        |        |
| 「u T.n」 は “u” という関数を             |              |         | ^T.30 i.3  |                                    |        | ^ i.3  |

|   |                                  |  |
|---|----------------------------------|--|
| n項までテイラー展開した近似値                           | 1 2.71828 7.38906                | 1 2.71828 7.38906                      |
| 「(u t.)y。」は “u” という関数の<br>テイラー展開での y. の係数 | 1&o. t. i.5<br>0 1 0 _0.166667 0 | 2&o. t. i.5<br>1 0 _0.5 0<br>0.0416667 |
| 「u t: y。」は「(!y.)*u t. y。」と同じ              | 1&o. t: i.8                      | 2&o. t: i.8                            |
| 「T。」は接続詞で「t。」と「t:。」は副詞                    | 0 1 0 _1 0 1 0 _1                | 1 0 _1 0 1 0 _1 0                      |
| 「1x1 = 2.71828」はオイラーの定数                   | 2x3<br>40.1711                   | 2*1x1^3<br>40.1711                     |