

コンピュータによる教材の作成

— 周期表 (中学, 高校理科) —

小松原 恵 子

Personal Computer Teaching Materials of Science

— A Periodic table (Junior and Highschool) —

Keiko Komatsubara

はじめに

教育におけるコンピュータの位置づけとして「コンピュータの機能や操作を教える」と「コンピュータを道具として授業をすすめる」二つのことが考えられる。

今回は、後者の道具としてコンピュータを使用し、化学の学習において重要な元素の周期表を理解させるためのプログラムを作成した。 1)

中学校指導要領 (理科) では、周期表についてはふれていない。しかし、物質は原子や分子からできていることを理解し、原子は記号で表されることを知ること、また、化合物の組成は化学式で表されること及び化学反応は化学反応式で表されることを理解し、それらは原子や分子のモデルで説明できることを知ることとしている。原子や分子のように目に見えないものについて興味をもたせるための一方法としてコンピュータの利用は意義があると考えられる。

プログラム作成

使用機械 PC 9801

言語 BASIC

プログラムは、中学高校レベルで学習する元素を空欄にしてある。対話形式で、画面表示にしたがって元素の番号を入力すると、元素記号 (元素名)、原子量、比重、融点、沸点を下右枠画面に表示し、周期表の部分の表示色が変わる。プログラムの流れ図は、図 1 である。図 2 はスタート画面、図 3 は導入のための周期表の簡単な説明である。図 4 を見るとわかるように、上に周期表を表示し下の左枠内に問かけを右枠内に答えを表示するようにした。表示にしたいキーを押すと図 5 のように一部元素記号のない周期表が表示され、番号を入力すると図 6 のように該当元素が枠の中に表示され、下右枠に元素記号 (元素名)、原子量、比重、融点、沸点が表示される。全部表示したものは図 7 である。データは 103 蓄積してあるが画面表示は、ランタノイドとアクチノイドはカットした。改良次第でいろいろな使い方ができるだろう。

プログラム内容

```

100 'SAVE "B:SYK-B.BAS",A
110 CONSOLE ,,,1:SCREEN 3,0,0,1:COLOR 7,0,,,0:CLS 3
120 FOR I=0 TO 1000:PSET(RND*639,RND*399),INT(RND*6)+1:NEXT
130 FOR I=0 TO 13:CIRCLE(320,200),200-I*2,I MOD 7,,,25:NEXT
140 '*****
150 LOCATE 30,12:PRINT "周期表を勉強しよう"
160 '*****
170 FOR A=1 TO 3000!:A=A+1:NEXT
180 CLS 3
190 '-----
200 LOCATE 5,1:PRINT "世界中の物質は、元素から作られています";
210 LOCATE 5,3:PRINT "元素には、いろいろな性質があります。化学者の研究で";
220 LOCATE 5,5:PRINT "それらの元素は、周期を持っていることがわかりました";
230 LOCATE 5,7:PRINT "1869年ロシアのメンデレーエフは";
240 LOCATE 5,9:PRINT "他の元素と結びつく力(原子価、手)を縦に、原子価の同じ";
250 LOCATE 5,11:PRINT "元素をならべ、横には、重さ(原子量)の順に性質の似た";
260 LOCATE 5,13:PRINT "元素をならべ周期表のもとになるものを考えだしました。";
270 LOCATE 5,15:PRINT "化学の勉強にはとても重要なものです。";
280 LOCATE 5,17:PRINT "そこでこれからパソコンを使って周期表の勉強をしましょう ";
290 LOCATE 5,19:PRINT "パソコンの指示どおりにキーを押すと君の選んだ元素が";
300 LOCATE 5,21:PRINT "周期表のどこに位置しているか また 元素記号、原子量";
310 LOCATE 5,23:PRINT "比重、沸点、融点を画面に出してくれます。";
320 FOR A=1 TO 3000!:A=A+1:NEXT
330 '-----
340 COLOR 7: SCREEN 3:CONSOLE 0,25,0,1:CLEAR:WIDTH 80,25
350 DIM NO(103),NA$(103),MW(103),NK$(103),EN$(103),MP(103),BP(103)
360 DIM TX(103),TY(103),MD(103),BD(103)
370 '-----
380 COLOR 5:LOCATE 20,0:PRINT "=====周期表=====
390 '---DATA---
400 DATA 1,H, 1.0079,水素, 0.899,-259,-252
410 DATA 2,He, 4.0026,ヘリウム, 0.179,-272,-268
420 DATA 3,Li, 6.9400,リチウム, 0.53, 179,1317
430 DATA 4,Be, 9.0121,ベリリウム, 1.85, 1278,2970
440 DATA 5,B, 10.81, ホウ素, 2.4, 2300,2550
450 DATA 6,C, 12.01, 炭素, 1.8, 3550,4827
460 DATA 7,N, 14.0067,窒素, 1.25, -210,-196
470 DATA 8,O, 15.9994,酸素, 1.43, -218,-183
480 DATA 9,F, 18.998, フッ素, 1.70, -220,-188
490 DATA 10,Ne,20.179, ネオン, 0.90, -249,-246
500 DATA 11,Na,22.99, ナトリウム, 0.97,98,882
510 DATA 12,Mg,24.305, マグネシウム,1.74,651,1107
520 DATA 13,Al,26.982, アルミニウム,2.70,660,2467
530 DATA 14,Si,28.086, ケイ素, 2.33,1414,2335
540 DATA 15,P, 30.974, リン, 1.8,44,281
550 DATA 16,S, 32.06, 硫黄, 2.07,119,445
560 DATA 17,Cl,35.453, 塩素, 3.21,-101,35
570 DATA 18,Ar,39.948, アルゴン, 1.78,-189,-186
580 DATA 19,K, 39.098, カリウム, 0.86,63.5,774
590 DATA 20,Ca,40.08, カルシウム, 1.55,848,1487
600 DATA 21,Sc,44.956,スカンジウム,2.99,1539,2727
610 DATA 22,Ti,47.90,チタン,4.50,1675,3260
620 DATA 23,V, 50.941,バナジウム,5.98,1890,3000
630 DATA 24,Cr,51.996,クロム,7.19,1890,2482
640 DATA 25,Mn,54.938,マンガン,7.4,1244,2097
650 DATA 26,Fe,55.847,鉄,7.86,1535,2750
660 DATA 27,Co,58.933,コバルト,8.9,1494,3100
670 DATA 28,Ni,58.70,ニッケル,8.85,1455,2732
680 DATA 29,Cu,63.546,銅,8.92,1085,2595
690 DATA 30,Zn,65.38,亜鉛,7.14,419,907
700 DATA 31,Ga,69.72,ガリウム,5.91,29.8,2403
710 DATA 32,Ge,72.59,ゲルマニウム,5.33,958.5,2700
720 DATA 33,As,74.922,ヒ素,5.7,817,613
730 DATA 34,Se,78.96,セレン,4.4,220.2,685
740 DATA 35,Br,79.904,臭素,3.10,-7.2,58.8
750 DATA 36,Kr,83.80,クリプトン,3.74,-156.6,-152.3
760 DATA 37,Rb,85.468,ルビジウム,1.53,38.89,688
770 DATA 38,Sr,87.62,ストロンチウム,2.6,769,1384
780 DATA 39,Y, 88.906,イットリウム,4.45,1495,2927
790 DATA 40,Zr,91.22,ジルコニウム,6.52,1852,3578
800 DATA 41,Nb,92.906,ニオブ,8.56,2468,3300
810 DATA 42,Mo,95.94,モリブデン,10.2,2610,5560
820 DATA 43,Tc,97,テクネチウム,11.5,2200,5030
830 DATA 44,Ru,101.07,ルテニウム,12.4,2250,3900

```

840 DATA 45,Rh,102.9055,ロジウム,12.4,1963,3727
 850 DATA 46,Pd,106.4,パラジウム,12.0,1554,3167
 860 DATA 47,Ag,107.868,銀,10.5,961.9,2212
 870 DATA 48,Cd,112.41,カドミウム,8.64,321.1,765
 880 DATA 49,In,114.82,インジウム,7.31,156.6,2000
 890 DATA 50,Sn,118.69,スズ,5.8,232,2270
 900 DATA 51,Sb,121.75,アンチモン,8.69,631,1635
 910 DATA 52,Te,127.6,テルル,6.24,450,1390
 920 DATA 53,I,126.90,ヨウ素,4.93,114,184
 930 DATA 54,Xe,131.30,キセノン,5.85,-112,-107
 940 DATA 55,Cs,132.95,セシウム,1.87,28.5,690
 950 DATA 56,Ba,137.33,バリウム,3.5,725,1637
 960 DATA 72,Hf,178.49,ハフニウム,13.3,2150,5400
 970 DATA 73,Ta,180.95,タンタル,16.6,2996,5425
 980 DATA 74,W,183.85,タングステン,19.3,3387,5927
 990 DATA 75,Re,186.207,レニウム,21.0,3180,5627
 1000 DATA 76,Os,190.2,オスミウム,22.6,2700,5500
 1010 DATA 77,Ir,192.22,イリジウム,22.4,2447,4527
 1020 DATA 78,Pt,195.09,白金,21.5,1772,3827
 1030 DATA 79,Au,196.967,金,19.3,1064,2966
 1040 DATA 80,Hg,200.59,水銀,13.6,-38.9,357
 1050 DATA 81,Tl,204.37,タリウム,11.9,303,1457
 1060 DATA 82,Pb,207.2,鉛,11.3,328,1744
 1070 DATA 83,Bi,208.98,ビスマス,9.80,271,1560
 1080 DATA 84,Po,209,ポロニウム,9.3,254,962
 1090 DATA 85,At,210,アスタチン,-9999,-9999,-9999
 1100 DATA 86,Rn,222,ラドン,9.73,-71,-62
 1110 DATA 87,Fr,223,フランシウム,-9999,-9999,-9999
 1120 DATA 88,Ra,226.03,ラジウム,5,700,1140
 1130 DATA 57,La,138.906,ランタン,6.2,920,3469
 1140 DATA 58,Ce,140.12,セリウム,6.7,795,3468
 1150 DATA 59,Pr,140.91,プラセオジウム,6.78,935,3127
 1160 DATA 60,Nd,144.24,ネオジウム,7,1024,3027
 1170 DATA 61,Pm,145,プロメチウム,-9999,1035,2730
 1180 DATA 62,Sm,150.4,サマリウム,7.54,1072,1900
 1190 DATA 63,Eu,151.96,ユウロピウム,5.26,826,1439
 1200 DATA 64,Gd,157.25,ガドリニウム,7.9,1312,3000
 1210 DATA 65,Tb,158.925,テルビウム,8.27,1356,2800
 1220 DATA 66,Dy,162.50,ジスプロシウム,8.56,1407,2600
 1230 DATA 67,Ho,164.930,ホルミウム,8.80,1461,2600
 1240 DATA 68,Er,167.26,エルビウム,9.05,1522,2510
 1250 DATA 69,Tm,168.934,ツリウム,9.33,1545,1727
 1260 DATA 70,Yb,173.04,イッテルビウム,7,824,1427
 1270 DATA 71,Lu,174.97,ルテチウム,9.87,1652,3327
 1280 DATA 89,Ac,227.028,アクチニウム,10.1,1050,3200
 1290 DATA 90,Th,232.038,トリウム,11.5,1800,3000
 1300 DATA 91,Pa,231.036,プロトアクチニウム,15.4,1230,1600
 1310 DATA 92,U,238.029,ウラン,19,1133,3818
 1320 DATA 93,Np,237.048,ネプツニウム,20.5,640,-9999
 1330 DATA 94,Pu,239,プルトニウム,19.8,640,3235
 1340 DATA 95,Am,243,アメリシウム,13.7,850,2600
 1350 DATA 96,Cm,247,キュリウム,13.5,1340,-9999
 1360 DATA 97,Bk,247,バークリウム,-9999,-9999,-9999
 1370 DATA 98,Cf,252,カルホルニウム,-9999,-9999,-9999
 1380 DATA 99,Es,252,アインスタイニウム,-9999,-9999,-9999
 1390 DATA 100,Fm,257,フェルミウム,-9999,-9999,-9999
 1400 DATA 101,Md,258,メンデレビウム,-9999,-9999,-9999
 1410 DATA 102,No,259,ノーベリウム,-9999,-9999,-9999
 1420 DATA 103,Lr,260,ローレンシウム,-9999,-9999,-9999

1430 '-----枠
 1440 FOR I=1 TO 9
 1450 LINE(0,I*32)-(32*19,I*32),6
 1460 FOR J=0 TO 19
 1470 LINE(J*32,I*32)-(J*32,(I+1)*32),6
 1480 NEXT J
 1490 LINE(J*32,I*32)-(J*32,(I+1)*32),6
 1500 NEXT I
 1510 '-----空白欄を作る-----
 1520 LINE(X+32*2+1,Y+32*2+1)-(X+32*18-1,Y+32*3-1),0,BF
 1530 LINE(X+32*3+1,Y+32*3-1)-(X+32*13-1,Y+32*5-1),0,BF
 1540 LINE(X+32*4+1,Y+18*14+5)-(X+32*19,Y+32*9),0,BF
 1550 LINE(X,Y+32*9+1)-(X+32*19,Y+32*10-1),0,BF
 1560 LINE(X,Y+32*10-1)-(X+32*19,Y+32*12+1),0,BF
 1570 '-----下の枠-----

```

1580 LINE(140,280)-(380,390),3,B
1590 LINE(390,280)-(630,390),3,B
1600 '----文字の表示-----
1610 COLOR 6:LOCATE 2,2
1620 PRINT"族 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 "
1630 PRINT "岡 1A 2A 3A 4A 5A 6A 7A 8 1B 2B 3B 4B 5B 6B 7B 0 "
1640 PRINT :PRINT " 1":PRINT:PRINT" 2":PRINT :PRINT " 3":PRINT :PRINT " 4"
1650 PRINT :PRINT " 5":PRINT :PRINT " 6":PRINT :PRINT " 7"
1660 LOCATE 13,14:PRINT "ラック" :LOCATE 12,15:PRINT "/イト"
1670 LOCATE 13,16:PRINT "アック" :LOCATE 12,17:PRINT "/イト"
1680 IF COU=1 THEN COU=0:GOTO 3070
1690 '-----START-----
1700 LOCATE 23,23:PRINT "何かキーを押してください";
1710 AA$=INKEY$:IF AA$=""THEN 1710
1720 IF EC=J THEN GOTO 1940
1730 '-----
1740 RESTORE 400
1750 FOR A=1 TO 103
1760 READ NO(A),NA$(NO(A)),MW(NO(A)),NK$(NO(A)),EN$(NO(A)),MP(NO(A)),BP(NO(A))
1770 NEXT
1780 '-----
1790 TX(1)=4:TY(1)=4:TX(2)=72:TY(2)=4
1800 TX(3)=4:TY(3)=6:TX(4)=8 :TY(4)=6
1810 TX(11)=4:TY(11)=8:TX(12)=8 :TY(12)=8
1820 T=52:FOR A=5 TO 10:TX(A)=T:TY(A)=6:T=T+4:NEXT
1830 T=52:FOR A=13 TO 18:TX(A)=T:TY(A)=8:T=T+4:NEXT
1840 T=4 :FOR A=19 TO 36:TX(A)=T:TY(A)=10 :T=T+4:NEXT
1850 T=4 :FOR A=37 TO 54:TX(A)=T:TY(A)=12:T=T+4:NEXT
1860 TX(55)=4:TY(55)=14:TX(56)=8 :TY(56)=14
1870 TX(87)=4:TY(87)=16:TX(88)=8 :TY(88)=16
1880 T=16:FOR A=72 TO 86:TX(A)=T:TY(A)=14:T=T+4:NEXT
1890 '-----
1900 FOR A=1 TO 103
1910 COLOR 4:LOCATE TX(A),TY(A):PRINT USING "####";A
1920 'COLOR 5:LOCATE TX(A)+1,TY(A)+1:PRINT NA$(A)
1930 NEXT
1940 FOR A=21 TO 23
1950 COLOR 4:LOCATE TX(A),TY(A):PRINT USING "####";A
1960 COLOR 5:LOCATE TX(A)+1,TY(A)+1:PRINT NA$(A)
1970 NEXT
1980 A=27
1990 COLOR 4:LOCATE TX(A),TY(A):PRINT USING "####";A
2000 COLOR 5:LOCATE TX(A)+1,TY(A)+1:PRINT NA$(A)
2010 FOR A=31 TO 46
2020 COLOR 4:LOCATE TX(A),TY(A):PRINT USING "####";A
2030 COLOR 5:LOCATE TX(A)+1,TY(A)+1:PRINT NA$(A)
2040 NEXT
2050 FOR A=51 TO 55
2060 COLOR 4:LOCATE TX(A),TY(A):PRINT USING "####";A
2070 COLOR 5:LOCATE TX(A)+1,TY(A)+1:PRINT NA$(A)
2080 NEXT
2090 FOR A=72 TO 77
2100 COLOR 4:LOCATE TX(A),TY(A):PRINT USING "####";A
2110 COLOR 5:LOCATE TX(A)+1,TY(A)+1:PRINT NA$(A)
2120 NEXT
2130 A=81
2140 COLOR 4:LOCATE TX(A),TY(A):PRINT USING "####";A
2150 COLOR 5:LOCATE TX(A)+1,TY(A)+1:PRINT NA$(A)
2160 FOR A=83 TO 87
2170 COLOR 4:LOCATE TX(A),TY(A):PRINT USING "####";A
2180 COLOR 5:LOCATE TX(A)+1,TY(A)+1:PRINT NA$(A)
2190 NEXT
2200 LOCATE 0,0:PRINT " "
2210 LOCATE 0,1:PRINT " "
2220 '
2230 IF INKEY$<>"" THEN 2230
2240 COLOR 4: LOCATE 20,18:PRINT " メニュー "
2250 FOR J=1 TO 3: LOCATE 16,5+J:PRINT SPACE$(35):NEXT J
2260 COLOR 6
2270 LOCATE 22,20:PRINT " 1.元素の性質"
2280 LOCATE 22,21:COLOR 7:PRINT " 0.終了 "
2290 COLOR 6
2300 LOCATE 20,23:PRINT "番号を入力してください ";:K$=" "
2310 I$=INPUT$(1)

```

```

2320 IF I$=CHR$(&HD) AND K$<>" THEN K=VAL(K$):GOTO 2390
2330 IF I$=CHR$(&H8) AND K$<>" THEN K$=LEFT$(K$,LEN(K$)-1):GOTO 2370
2340 IF ASC(I$)<&H30 OR &H32<ASC(I$) THEN BEEP:GOTO 2030
2350 K$=K$+I$:K=VAL(K$)
2360 IF K<0 OR 3<K THEN BEEP:GOTO 2030
2370 LOCATE 35,23:PRINT " AKCNV$(K$);:LOCATE 35+LEN(K$)*2,23
2380 GOTO 2310
2390 IF K<0 OR 2<K THEN BEEP:GOTO 2030
2400 IF K=0 THEN END
2410 IF K=1 THEN GOSUB *SEISITU
2420 GOTO 2220
2430 '-----
2440 *SEISITU
2450 GB=0
2460 '
2470 COLOR 5:LOCATE 21,18:PRINT "原子番号を入力してください"
2480 LOCATE 21,21:PRINT "0.終了"
2490 COLOR 6:LOCATE 21,21:PRINT "原子番号は ? ";:K$=" "
2500 LOCATE 20,23:PRINT " ";:LOCATE 22,20:PRINT"
2510 I$=INPUT$(1)
2520 IF I$=CHR$(&HD) AND K$<>" THEN GB=VAL(K$):GOTO 2600
2530 IF I$=CHR$(&H8) AND K$<>" THEN K$=LEFT$(K$,LEN(K$)-1):GOTO 2570
2540 IF ASC(I$)<&H30 OR &H32<ASC(I$) OR 3<LEN(K$) THEN BEEP:GOTO 2500
2550 K$=K$+I$:K=VAL(K$)
2560 IF K<0 OR 103<K THEN .BEEP:GOTO 2500
2570 LOCATE 35,21:PRINT AKCNV$(K$);" ";:LOCATE 35+LEN(K$)*2,21
2580 GOTO 2510
2590 '
2600 IF GB=0 THEN RETURN
2610 GB=GB+(K$=UP$)-(K$=DO$):GB=GB+(GB=104)-(GB=-1)
2620 FOR JJ=1 TO 4:LOCATE 50,18+JJ:PRINT SPACE$(36):NEXT JJ
2630 LOCATE TX(GB),TY(GB):COLOR 3:PRINT USING "####";GB
2640 LOCATE TX(GB)+1,TY(GB)+1:PRINT NA$(GB)
2650 COLOR 3:LOCATE 47,18:PRINT " ";AKCNV$(NA$(GB));"(";NK$(GB);)" "
2660 COLOR 6:LOCATE 53,19:PRINT "原子番号 ";:PRINT USING "####";GB
2670 LOCATE 53,20:PRINT "比重 ";:PRINT SPC(3);:PRINT EN$(GB)
2680 IF MW(GB)-INT(MW(GB))=0 THEN LOCATE 53,21:PRINT " 原子量 ";:PRINT " (";MW(GB))"
2690 LOCATE 53,21:PRINT "原子量 ";:PRINT USING "####.##";MW(GB)
2700 IF MP(GB)>-500 THEN LOCATE 53,22:PRINT "融点( C) ";:PRINT USING "####.##";MP(GB)
2710 IF BP(GB)>-500 THEN LOCATE 53,23:PRINT "沸点( C) ";:PRINT USING "####.##";BP(GB)
2720 COLOR 0:LOCATE 0,24:PRINT SPC(70)
2730 COLOR 7:LOCATE 20,23:PRINT "何かキーを押すともどります";
2740 LOCATE TX(GB),TY(GB):K$=INPUT$(1)
2750 LOCATE TX(GB),TY(GB):COLOR 4:PRINT USING "####";GB
2760 COLOR 5:LOCATE TX(GB)+1,TY(GB)+1:PRINT NA$(GB)
2770 GOTO 2460
2780 COLOR 5:LOCATE TX(A)+1,TY(A)+1:PRINT NA$(A)
2790 NEXT

```

- | | | | |
|------------|----------|------------|----------|
| ①100-130 | スタート時の画面 | ⑥1600-1660 | 枠内の文字表示 |
| ②150-310 | 周期表の説明 | ⑦1790-2190 | データの入る位置 |
| ③340-360 | 初期設定 | ⑧2230-2300 | メニュー画面 |
| ④400-1420 | データ | ⑨2440-2580 | 作業 |
| ⑤1440-1580 | 枠を作る | ⑩2600- | 答え表示 |

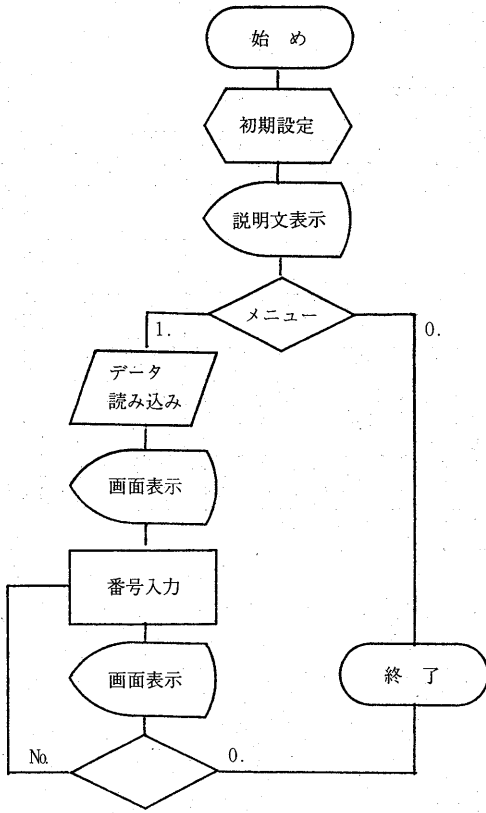


図1

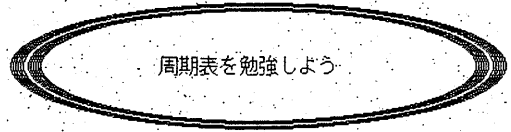


図2

世界中の物質は、元素から作られています
 元素には、いろいろな性質があります。化学者の研究で
 それらの元素は、周期を持っていることがわかりました
 1869年ロシアのメンデレーエフは
 他の元素と結びつき(原子価、手)を縦に、原子価の同じ
 元素をならべ、横には、重さ(原子量)の順に性質の似た
 元素をならべ周期表のもとになるものを考えだしました。
 化学の勉強にはとても重要なものです。
 そこでこれからパソコンを使って周期表の勉強をしましょう
 パソコンの指示どおりにキーを押すと君の選んだ元素が
 周期表のどこに位置しているか また 元素記号、原子量
 比重、沸点、融点を画面に出してくれます。

図3

-----周期表-----

族	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
周	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8	8	8	1B	2B	3B	4B	5B	6B	7B	0
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6			ラン タ ノ イ ド															
7			アク チ ノ イ ド															

何かキーを押してください

図4

=====周期表=====

族	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
周	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A		8		1B	2B	3B	4B	5B	6B	7B	0	
1	1																		2
2	3	4											5	6	7	8	9	10	
3	11	12											13	14	15	16	17	18	
4	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
			Sc	Ti	V				Co				Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
5	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	
	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd					Sb	Te	I	Xe	
6	55	56	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	
	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir				Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
7	87	88	103																
	Fr	Ra	Ac																

メニュー

1. 元素の性質
0. 終了

番号を入力してください ■

図5

=====周期表=====

族	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
周	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A		8		1B	2B	3B	4B	5B	6B	7B	0	
1	1																		2
2	3	4											5	6	7	8	9	10	
3	11	12											13	14	15	16	17	18	
4	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
			Sc	Ti	V				Co				Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
5	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	
	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd					Sb	Te	I	Xe	
6	55	56	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	
	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir				Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
7	87	88	103																
	Fr	Ra	Ac																

原子番号を入力してください

原子番号は ? 8

何かキーを押すともどります ■

O(酸素)

原子番号 : 8

比重 : 1.43

原子量 : 16.00

融点 (C) : -218.00

沸点 (C) : -183.00

図6

-----周期表-----

族	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
周	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8	8	10	1B	2B	3B	4B	5B	6B	7B	0
1	H																	He
2	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6	Cs	Ba	ラジウム	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7	Fr	Ra	ラジウム															

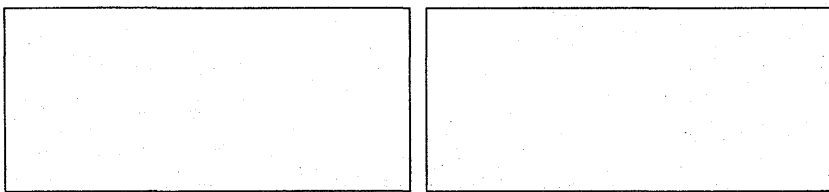


図7

おわりに

コンピュータを道具とした場合の長所に個別学習と反復練習の容易さがある。

理科の場合 実物に手をふれたほうが学習効果のあがるものについてはできるだけ従来どりの実験授業を心がけるべきだと考える。しかし危険なこと、物理的に不可能な場合、設備等の関係で無理な場合等では、シュミレーションを利用した授業も効果的だと思う。今回の周期表の反復練習には、楽しみながら理解を深めるためにコンピュータが活用できる。このプログラムは、一部を手なおしすると……例えば、行番号350の比重の所は、文字列に定義されているので、データ部分に元素の特徴を文字でいれておけばもっと別の学習内容を理解することができるだろう。

今後はデータを利用してグラフ化して視覚的な理解ができるように改良をしたいと思う。

参考文献

- 1) 山口和美, 伊藤洋, 笹村泰昭, 宮下正格, 多賀光彦 パソコンで学ぶやさしい化学, 森北出版社
- 2) かこさとし なかよしいじわる元素の学校, 偕成社
- 3) 高木仁三郎 元素の小事典, 岩波書店
- 4) 田中実 原子の発見, 筑摩書房
- 5) 吉沢康和 元素とはなにか, 講談社
- 6) B. カレーリン 化学元素のはなし, 東京図書
- 7) 中学校指導書 理科編, 文部省, 平成元年8月15日