# VBAの応用

## 乱数

　シート「乱数1」に切り替えて下さい。

　サイコロを振ったとき、1～6の何が出るかは分かりません。このような数を乱数と言い、乱数を並べたものを乱数列と言います。サイコロを振って生成される乱数列は、1～6の数が不規則に並び、各数値の発生確率は1/6です。このような数を人間が人為的に作るのは困難です。規則が生じてしまったり、確率が等しくなくなったりします。身近な乱数としては、円周率があります。

　Excelは乱数を作る関数RandBetween(a,b)を持っています。Excel VBAも乱数を作る関数Rnd() を持っているのですが、RandBetweenを利用する方が簡単なので、ここではRandBetweenを利用します。

　以下のプログラムを実行すると、変数aに1～6の乱数が入ります。Excelの関数をExcel VBAから利用するときは、WorksheetFunction.関数名　という形式で用います。

 a = WorksheetFunction.RandBetween(1, 6)

　セルA1～A20に1～6の乱数を入れるプログラムは以下のようになります。

 For i = 1 To 20

 a = WorksheetFunction.RandBetween(1, 6)

 Range("A" & i) = a

 Next i

　実はExcelのWorksheetFunction.RandBetweenが作る乱数は良い乱数とは言えません。偏りがあります。乱数の質の良しあしの議論は難しく、私にもよくわかりません。ここでは乱数の質はスルーして次に進みます。

　シート「乱数2」に切り替えて下さい。A列にアイウエオ順の名前があります。もとの名簿を保存するため、いったんB列にコピーし、B列を操作することにします。掃除当番を決めたいと思います。名前をランダムに並べ直してから、1班3人としてE,F,G列に並べます。

方法１

1. 25人から1人を選び、その人をB1に入れる。元々B1に入っていた名前は、選ばれた人の場所に入れる。
2. 24人から1人を選び、その人をB2に入れる。元々B2に入っていた名前は、選ばれた人の場所に入れる。
3. 以下、この繰り返し。

　この考えをプログラムにすると、以下のようになります。

 For i = 1 To 25

 a = WorksheetFunction.RandBetween(i, 25) ' i～25 の乱数

 tmp = Range("B" & i)

 Range("B" & i) = Range("B" & a)

 Range("B" & a) = tmp

 Next i

　ここでプログラミングの重要なアルゴリズム（法則？）が登場します。2つの変数の内容を入れ替えるとき、一時的に値を入れておく変数が必要です。上のプログラムの3～5行目は、Range("B" & i) と Range("B" & a) を入れ替えています。値を待避するために、変数tmpを導入しています。

　上の方法が優れた方法ですが少し難しく感じるかもしれません。多くの人が最初に思いつくのは以下の方法だと思われます。

方法2

 2人を選び、その2人の場所を入れ替える

 これを何回か繰り返す

　この考えをプログラムにすると以下のようになります。

 For i = 1 To 30

 a = WorksheetFunction.RandBetween(1, 25)

 b = WorksheetFunction.RandBetween(1, 25)

 If a <> b Then

 tmp = Range("B" & a)

 Range("B" & a) = Range("B" & b)

 Range("B" & b) = tmp

 End If

 Next i

　この方法は良いとは言えません。ここでは30回繰り返していますが、何回繰り返したら十分ランダムになるかの基準が明確ではないです。

　以上2つの方法を示しました。このようにしてB列にランダムに並べた名前を3人1班としてFGH列に並べるプログラムは既に学習しました。以下のようになります。

 gyou = 1

 retu = 6

 For i = 1 To 25

 Cells(gyou, retu) = Range("B" & i)

 retu = retu + 1

 If retu = 9 Then

 retu = 6

 gyou = gyou + 1

 End If

 Next i

　最後の清水さんは、一人でやるのはかわいそうなので、手作業で8班に入れてあげましょう。

## 二重ループ

　Forループの中にもう一つForループを作ってみます。2重ループと言います。

 For i = 1 To 2

 For j = 1 To 3

 Debug.Print "i = " & i & " j = " & j

 Next j

 Next i

　イミディエイトウィンドウは以下のようになります。

i = 1 j = 1

i = 1 j = 2

i = 1 j = 3

i = 2 j = 1

i = 2 j = 2

i = 2 j = 3

　外側のループ (ループ変数はi) と内側のループ (ループ変数はj) の関係をよく見て下さい。i = 1 の状態で j = 1, 2, 3と変化し、次に i = 2 の状態で j = 1, 2, 3 と変化します。ループは2×3 = 6回実行されます。

　シート「2重ループ」に切り替えて下さい。

　次のプログラムを実行するとどうなるでしょう？　まずは、実行する前にどうなるかを予想し、次に実行してみて下さい。

 num = 1

 For i = 1 To 10

 For j = 1 To 10

 Cells(i, j) = num

 num = num + 1

 Next j

 Next i

100マス計算

　100マス計算のシートを作ってみましょう。まず、A2～A10に1～9の数字を入れ、B1～J1に1～9の数字を入れます。

 For i = 1 To 9

 Cells(1 + i, 1) = i

 Cells(1, 1 + i) = i

 Next i

　次にA2～A10, B1～J1のセルの数値をランダムに並べ替えます。

 For i = 2 To 10

 a = WorksheetFunction.RandBetween(i, 10)

 tmp = Cells(i, 1)

 Cells(i, 1) = Cells(a, 1)

 Cells(a, 1) = tmp

 Next i

 For i = 2 To 10

 a = WorksheetFunction.RandBetween(i, 10)

 tmp = Cells(1, i)

 Cells(1, i) = Cells(1, a)

 Cells(1, a) = tmp

 Next i

　これで100マス計算のシートができました。

　次に2重ループを利用して、答えを書き込んでみましょう。以下のようになります。

 For i = 2 To 10

 For j = 2 To 10

 Cells(i, j) = Cells(i, 1) + Cells(1, j)

 Next j

 Next i

　ちょっとパズルを解くみたいなプログラムでしたが、できましたか？

## ボタン

　これまでは、Visual Basic Editorの上で「実行」を命令していました。プログラムを知らない人でも使えるようにします。100マス計算を「セルのクリア」「問題作成」「答え記入」の3つのプログラムで構成し、それぞれのプログラムを実行するためのボタンを配置しましょう。

　「開発」→「コントロール：挿入」→「フォームコントロール：ボタン」を選択すると、ボタンを作成するモードになります。ドラッグするとボタンを作成します。altを押しながらドラッグすると、ボタンの境界をセルの境目に合わせます。「マクロの登録」ウィンドウが開きます。「マクロ」とは「1つのプログラム」を意味します。そのボタンに結びつけるプログラムを選びます。

　後からでも、「ボタンの上で右クリック」→「マクロの登録」でそのボタンに結びつけるプログラムを指定することはできます。ボタン上に表示するテキストの設定、ボタンの消去などは、右クリックで指定できます。

　セルをクリアするプログラムは以下の通りです。

 Cells.Select

 Cells.ClearContents

　Cells.Selectは選択されているシートを全て選択します。

　セルのクリアは3つの命令があります。Cells.ClearContentsはセルの内容を消去します。セルの高さや幅、罫線や塗りつぶし色は残ります。

　Cells.Clearは罫線、塗りつぶしなども削除します。

　Cells.Deleteは罫線、塗りつぶし、列幅、行高さなど全てをデフォルト値に戻します。

## その他

　時間が余ったときの課題です。

【練習】

　シート「レポート提出」を使います。G列にレポート提出者の番号のリストがあります。このリストに基づいて、C列にレポート提出者は "〇", 未提出者は "×" を記入するプログラムを作りなさい。

解答例

 For i = 2 To 10

 num = Range("G" & i)

 For j = 2 To 14

 If num = Range("A" & j) Then

 Range("c" & j) = "〇"

 End If

 Next j

 Next i

 For j = 2 To 14

 If Range("C" & j) = "" Then

 Range("C" & j) = "×"

 End If

 Next j

【練習】

　変数aとbに値を入れます。ただしa > bとします。ユークリッドの互除法を用いて最大公約数を求め、イミディエイトウィンドウに書き出しなさい。

解答

 a = 648

 b = 120

 Do While True

 amari = a Mod b

 If amari = 0 Then

 Exit Do

 End If

 a = b

 b = amari

 Loop

 Debug.Print b

【練習】

　シート「並列抵抗」を用います。2個の抵抗の値をa, bとするとき、並列接続の合成抵抗rは

$$r=\frac{ab}{a+b}$$

で得られます。a≦bかつどちらも1Ω～100Ωとするとき、合成抵抗が整数となる組み合わせを全て求めなさい。A列とB列に2つの抵抗値を入れ、c列に合成抵抗値を入れなさい。

　ある数rが整数か否かは次式で判定します。

If r = Int(r) Then

　Int( ) は括弧の中の整数部分を求める関数です。ただし、負の数の場合は以下のようになります。

Int(2.5) → 2

Int(-3.5) → -4

解答

 i = 2

 For a = 1 To 100

 For b = a To 100

 r = a \* b / (a + b)

 If r = Int(r) Then

 Range("A" & i) = a

 Range("B" & i) = b

 Range("C" & i) = r

 i = i + 1

 End If

 Next b

 Next a

試験範囲

　数列を作る問題。その和を求める問題

　Ifを使って点数を操作する、あるいは点数から評価（A, B, Cなど）を得る問題。

　乱数を発生させる問題。名前の操作をする問題。

　無限ループを使って数列を作る問題