

パソコンの基本の「き」 第1回

(2進数)

パソコンは、パーソナル・コンピュータという通り基本機能は計算をすることです。

パソコンの計算は、普段使っている「10進数」でなく「2進数」を使って行っています。

「10進数」と「2進数」は何が違うのでしょうか。

「10進数」では、0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、10と10まで数えると1桁が2桁に桁が上がる(進む)から「10進数」といいます。「10進数」で使われる記号(数字を表すマーク)は、「0」～「9」の10種類です。「じゅう」を表す記号はなく、「きゅう」から「じゅう」と数えるタイミングで桁が上がり、「1」と「0」の2つの記号で作られている「10」となります。小学校以来当たり前のように使ってきている「10進数」ですが、改めて「10進数」とはなんだろうと見直すことが「2進数」を理解するカギになります。

「桁が上がる」といいましたが「桁」とはなんでしょう。たとえば「456」という記号の並びは「よん、ご、ろく」と読まず「よんひゃく、ごじゅう、ろく」と読みます。つまり「4つのひゃく」と「5つのじゅう」と「6つのいち」を表し、それを足した結果を「456」としてあります。並びの一番右の位置を「いち」の桁または位、右から二番目の位置を「じゅう」の桁または位、三番目の位置を「ひゃく」の桁または位といいます。つまり「桁」は数字を書く位置です。

「じゅう」は10の1乗(10^1)、「ひゃく」は 10×10 で10の2乗(10^2)となります。「いち」は10の0乗(10^0)です。「 10^0 」の右肩にある「0」は指数といい、「10」を底といいます。これらの「 10^x 」の底を「10」代わりに「2」とすると「2進数」になります。

つまり「2進数」と「10進数」では、底が異なるだけです。

「10進数」は10で桁上がりをしましたが「2進数」は2で桁上がりをします。従って「2進数」は「0」と「1」のみで数値を表します。つまり0、1、10のように、2まで数えると桁上がりして10になります。10を「じゅう」と読んだのでは、「10進数」の10(じゅう)と区別ができないので、「2進数」の10は「いち・ぜろ」と読みます。2進数の100なら「いち・ぜろ・ぜろ」です。

「2進数」ではどのように桁上がりをするか確認してみましょう。0、1、10、11、100、101、111、1000と記号が「0」と「1」の2種類しかありませんから「に」を表す記号がないため桁上がりをします。

ちなみに、「10進数」と「2進数」の対比表を作ってみます。

10進数	2進数
0	0
1	1
2	10
3	11
4	100
5	101
6	110
7	111
8	1000
9	1001
10	1010

この対比表でわかるように「2進数」は「10進数」に比べ桁数が多くなります。

なぜ、コンピュータは桁数が多くなるのに「2進数」を使うのでしょうか。

コンピュータは、IC (Integrated Circuit=集積回路) と呼ばれるトランジスタを含む電子部品から構成されていることはご存知だと思います。コンピュータの基本機能である計算を行うCPU (セントラル・プロセッサ・ユニット) も、情報を記憶するメモリーも、その実体はICです。ICは、黒っぽいボディに何本もの銀色のピンが付いた「ムカデ」のような形状をしたものがありますが、今では機能を多くしたため板状になり四方にピンが付いたものもあります。個々のピンに電気で情報 (データやプログラム) が与えられることで、コンピュータが動作します。

電気で動作するのでから情報を電気の量で表わすことになります。電気の量を表す単位としてはアンペア (A) とボルト (V) がありますが、コンピュータでは、ボルトを使います。しかし、0V~9Vで0~9を表すのではなく0Vと5V (他の組み合わせもあります) でたとえば0と1を表します。これは電子回路の一部であるトランジスタの働きが電気を流すか・流さないかにあるからです。これを使うとICのピン1本で0か1の「2進数」1桁を表すことができます。これがコンピュータで数値を扱う方法として「2進数」が採用される理由です。

ピン1本だけでは表わせる情報のカズが少ないため、コンピュータでは何本かのピンをまとめて扱います。まとめの最少単位は1本で「bit (ビット)」といい、8本をまとめて「byte (バイト)」といいます。この単位はコンピュータに係る色々な場面で使われています。