

数の表し方

－ 10 進法から 2 進法へ－

2001 年 7 月 17 日

倉敷古城池高等学校 数学科 小野 真

1 「常識としての」10 進法

われわれは、378 という「数字の並び方」をみるとき、三百七十八「サンビャクシチジュウハチ」と読みますね。(これを**命数法**といいます)。このように読めばわかりやすいのですが、よくよく考えれば、3, 7, 8 という 3 つの数字がこの順に並んでいるだけです。しかし、実際には 100 を 3 つと 10 を 7 つと 1 を 8 つを合わせたものであり、

$$378 = \underline{3} \times 10^2 + \underline{7} \times 10 + \underline{8} \quad (1)$$

という、表し方をします。このような表記を 10 進法^{*1}といいます。同様に

$$56 = \underline{5} \times 10 + \underline{6} \quad (2)$$

$$5743 = \underline{5} \times 10^3 + \underline{7} \times 10^2 + \underline{4} \times 10 + \underline{3} \quad (3)$$

などと表すことができます。このような表し方を一般に「**記数法**」といいます。

ところで、10 進法は、0, 1, 2, …… , 9 の 10 個の数字を使って表されますが、このことについて少し考察してみましょう。

例 1

10 進法で表された数が 9 の倍数になるのは各数字の和が 9 の倍数である。このことを示しなさい。(3けたの数について考えてみましょう)

例 2

10 進法で表された数が 11 の倍数になるのは奇数番目の数字の和と偶数番目の数字の和の差が 11 の倍数である。このことを示しなさい。

^{*1} 10 進数ともいいます

2 2進法について

2進法*2というのは、0と1の2つの数字による表し方です。コンピュータは電源の「ON = 1, OFF = 0」による2進法の世界*3です。ここではまず、10進法の56を2進法で表してみます。

2	56	
2	28	…0
2	14	…0
2	7	…0
2	3	…1
1		…1

10進法の56は、2進法の111000と変換されるわけですが、これは

$$56_{(10)} = \underline{1} \times 2^5 + \underline{1} \times 2^4 + \underline{1} \times 2^3 + \underline{0} \times 2^2 + \underline{0} \times 2^1 + \underline{0} \quad (4)$$

というわけです。

例 3

- ① 10進法の378を2進法で表してみましょう
- ② 10進法の5743を2進法で表してみましょう
- ③ 2進法の1010111を10進法で表してみましょう。

3 2進法 → 8進法

2進法の数は、簡単に8進法で表すことができます。例えば、110111011は $\underbrace{110}_6 \underbrace{111}_7 \underbrace{011}_3$ と3けたずつに分けてみますと2進法の数110111011は、8進法の数673で表すことができます。

すなわち $110111011_{(2)} = 673_{(8)}$ となります。(なぜでしょうか?)

最後に大学入試問題にこんな例がありましたので紹介しておきます。

大学入試問題から

正の整数 x が2進法でかかれているとき、それを右から3けたずつ区切っていき、2進法で各区切りの表す数 $y_0, y_1, \dots, y_m$ を考える。もしそれらの和 $y_m + \dots + y_1 + y_0$ が7で割りきれられるならば、 x も7で割りきれられることを証明せよ。
(1970年 東大)

*2 2進数ともいいます

*3 デジタル