

分 か る と 快 感 !

Z会ナビ

▶算数 理科 歴史 地理

お題

2015という数の、別の表し方を考える

(早稲田大学 2015年 数学)

「Z会ナビ」が

Webサイト

でも読めます!



Z会おとナビ新聞

検索

これまでの内容も掲載しています!

まず、記号「!」を次のルールで決めます。

$$1! = 1$$

$$2! = 2 \times 1 = 2$$

$$3! = 3 \times 2 \times 1 = 6$$

たとえば3!は1から3までの整数をすべてかけた数です。これを「3の階乗」と呼びます。

さらに、この階乗の考え方を位にあてはめて、新しい数の表し方を次の表のように決めます。

普通の表し方	新しい表し方
1	[1]
2	[10]
3	[11]
4	[20]
5	[21]
6	[100]
7	[101]
8	[110]
9	[111]
10	[120]

つまり、普通の表し方では右から順に一の位、十の位、…、となりますが、新しい表し方では、右から順に1の階乗の位、2の階乗の位、…、とします。

ただし、「0の階乗の位」に使ってよい数字は、0以下の数とします。たとえば、[21]は2の階乗2個と1の階乗1個を合わせた数なので

$$2! \times 2 + 1! \times 1 = 5$$

を表します。

では、普通の表し方で2015と表される数は、新しい表し方で表すと、どうなるでしょうか。



イラスト・瑞木匠

各位の数の意味

きましょう。たとえば、普通の表し方で2015と表される数は、千が2個、百が0個、十が1個、一が5個という意味ですね。このように、位が一つ左にずれると、その位の意味する数の大きさが十倍になっていくという仕組みになっています。この表し方を「十進法」と呼びます。

新しい表し方について考える

新しい表し方は、それぞれの位の数字が「0の階乗」の個数を意味しており、「階乗進法」と呼ばれることもあります。

まず、2015は新しい表し方では何桁になるでしょうか。4から7までの階乗を計算すると

$$4! = 4 \times 3! = 24$$

$$5! = 5 \times 4! = 120$$

$$6! = 6 \times 5! = 720$$

$$7! = 7 \times 6! = 5040$$

となります。5040は2015よりも大きいので、6の階乗の位までで2015は表せません。つまり6桁です。2015の新しい表し方を調べるには、2015の中に、6の階乗、5の階乗、…、1の階乗がそれぞれ何個あるかを調べればよいですね。そこで、割り算を用いると、次のようになります。

$$2015 \div 720 = 2 \text{ 余り } 575$$

$$575 \div 120 = 4 \text{ 余り } 95$$

$$95 \div 24 = 3 \text{ 余り } 23$$

$$23 \div 6 = 3 \text{ 余り } 5$$

$$5 \div 2 = 2 \text{ 余り } 1$$

$$1 \div 1 = 1$$

この結果から、2015は[243321]と表せることがわかりますね。

【Z会・上田倫也】

! 今回の教訓

2015の中に「0の階乗」が何個あるのかを考えました。



上田倫也さん 2011年Z会入社。
中学・高校生向けの数学の教材編集を担当。のんびり過ごすのが好き。1984年、大阪府堺市生まれ。博士(理学)。

普通の表し方について確認する

まず、普通の数の表し方について確認してお