

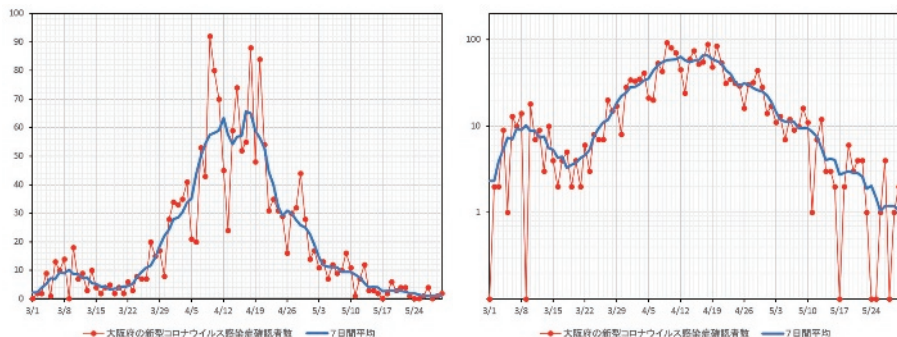


窮理の部屋 174

## 対数グラフ

この数ヶ月間、ニュースなどでいろいろなグラフをよくご覧になったかと思います。図1(a)のグラフの赤マークは、3月～5月の3ヶ月間に大阪府で新型コロナウイルス感染症が確認された日毎の人数です。しかし、日毎の人数はばらつきが大きかったため、4月中旬はニュースを見て一喜一憂したのではないのでしょうか。単なるばらつきだけでなく、日曜や月曜にはPCR検査実施件数そのものが少ない日も多かったのです。そこで、前後3日間ずつ、計1週間の平均をとったものが、図1(a)の青線です。こうすると、日毎や曜日によるばらつきが見えなくなり、変化や傾向がよくわかるようになります。ただ、5月中旬以降も減っていつているのはわかるのですが、減り方が鈍ってきたのかどうなのか、あまりよくわかりませんね。

そこで、ちょっとグラフの描き方を変えたのが図1(b)です。期間も人数も1週間平均の青線も、データは全く同じです。違うのは、縦軸の目盛りの打ち方だけです。図1が0, 10, 20, 30, …, 90, 100と等間隔の目盛りが打ってあるのに対して、図2では1, 10, 100となっていて、1と10の間隔と10と100の間隔が同じなのです。さらにその間も、2, 3, 4, 5, …と目盛りをよく見ていただくと、数字が大きくなるにつれて間隔が狭くなっているのがわかります。このような目盛りの打ち方を対数目盛りといって、この場合は縦軸だけが対数目盛りなので、このようなグラフを片対数グラフと言います。これに対して、縦軸も横軸も対数目盛りになっているグラフは両対数グラフと言います。



(a) 普通のグラフ

(b) 片対数グラフ

図1. 大阪府の新型コロナウイルス感染症確認者数

図1(b)のように縦軸の人数を対数にすると、5月中旬以降もどんどん減っているのがよくわかります。例えば10人だったのが5人になったり15人になったりするのは非常に大きな変化ですが、100人が95人になったり105人になってもあまり大きな

違いではありません。ところが、図1(a)のようなグラフでは、この変化が同じように表わされてしまうのです。これを片対数グラフにすれば、10人が5人になったり15人になったりするの、100人が50人になったり150人になったりするのと、グラフ上で同じ幅の変化になります。逆に、100人が95人や105人になるのは、グラフ上では微々たる変化になります。このため、日毎の人数の赤マークが、図1(a)では4月にかなり乱高下しているように見えますが、図1(b)では4月にばらつきが大きくなったようには見えません。また、図1(b)で見ると、3月上旬に山が1回あったことがよくわかったり、4月中旬のピーク時に少し減った日があったのが、実はたいして大きな減りではないことがわかります。

また片対数グラフを用いると、例えば1ヶ月毎に1000人が100人に、100人が10人に、10人が1人に…と減っていたら、グラフは直線となります。図1(b)では、4月下旬くらいからほぼ直線的に減っていて、3週間ちょっとで1/10に減っています。この減り具合は、言い換えると毎週毎週ほぼ半分に減っているということになります。図1(a)ではそんな風に減っていつているのがなかなかわかりませんね。

ただ、注意しなければならない点もあって、対数目盛りには0はありません。上から100, 10, 1と目盛りが振ってありますが、その続きは0.1, 0.001, 0.0001, …となって、どこまでいっても0にはなりません。ですからある程度大きな数の間はいいいのですが、感染確認者数が0人だと、このグラフには描くことができません。そのため、便宜上、ここでは0人の代わりに0.1人としてグラフを描いています。また、このように人数などの場合は元々のデータが小数にはなりません。人数が少なくなって3人、2人、1人、0人とかになると、飛び飛びの間隔がグラフ上で大きな幅になってしまいます。そのため1週間の平均をとっていても、だんだんグラフがガタガタしてきます。

逆に非常に大きな数から小さな数まで扱う場合には、この対数を使った方がわかりやすいことが多いのです。写真1は、展示場4階にある「原子体重計」の画面です。私の体を構成している各元素の原子の数ですが、とても大きな数で、しかもその差も非常に大きいのです。例えばこれを普通の棒グラフにすると、窒素原子から下はほとんど区別がつかませんが、対数グラフなら数の違いがよくわかります。ただ、こうやって数字が並んでいるのを見るのは、実は対数的にもものを見ているのです。原子の数が10分の1になる毎に、並んでいる数字の桁がひとつずつ減っていますのでね。

原子体重計	
あなたの体は	
およそ 4380 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000	個の水素原子と
およそ 1690 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000	個の酸素原子と
およそ 841 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000	個の炭素原子と
およそ 811 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000	個の窒素原子と
およそ 159000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000	個のリチウムと
およそ 170000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000	個のカリウム原子と
およそ 275000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000	個のイオウ原子と
およそ 274000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000	個のナトリウム原子と
およそ 228000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000	個のカリウム原子と
およそ 169000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000	個の塩素原子と
およそ 49300 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000	個のマグネシウム原子と
およそ 4040 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000	個のケイ素原子と
およそ 964 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000	個のフッ素原子と
およそ 474 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000	個の鉄原子と
およそ 222 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000	個の亜鉛原子などで できています

写真1.「原子体重計」の画面

## 長谷川 能三(科学館学芸員)

参考:大阪府 新型コロナウイルス感染症対策サイト(<https://covid19-osaka.info/>)  
大阪府報道発表資料(<http://www.pref.osaka.lg.jp/hodo/index.php?site=fumin>)