

【代表値について】

<代表値とは>

誰もが知っている平均値というものは、分布全体を一つの数で代表しているものであり、このような数値を代表値と呼んでいる。代表値には平均値が最も有名であるが、場合によっては平均値を「代表」とするには不適切なこともある。そのため、中位数や中心値、最頻値などといった数値も用いられている。

(1) 中位数

ある分布の一番小さい値から一番大きい値までを順番に並べ、順番的に真ん中の値を中位数と定義している。

(2) 中心値

最小値と最大値の平均値のことを中心値と定義している。

(3) 最頻値

データの中で度数の最も多い値のことを最頻値と定義している。並数、モードとも呼ばれている。

例えば、以下のような分布がある場合を考えてみる。

{3, 4, 5, 5, 9, 9, 9, 9, 11, 11, 11, 12, 12, 12, 12, 12, 15, 15, 18, 20}

このとき

中位数 = 11
中心値 = 11.5
最頻値 = 12

と表せる。

次に最も頻繁に使用されている平均値の説明を行う。詳細な話をすれば平均値にも様々な種類があり、シチュエーションによって使い分ける必要がある。

(1) 算術平均(相加平均)

(a) 単純算術平均

分布全体の数値を足して、その合計を個数で割って求める代表値である。一般に平均と呼ばれる場合はこの単純算術平均のことを意味している。

(b) 加重算術平均

個々のデータに軽重の差があり、これを加味する必要のある場合に使われる平均値のことをいう。具体的な例をあげると、例えばビールを 0.5、日本酒を 0.3、ウイスキーを 0.1 飲んだとする。ビールのアルコール分が 3%、日本酒が 15%、ウイスキーが 39%のとき、平均のアルコール分は何パーセントになるだろうか。

平均のアルコール分を求めるために

$$\frac{3 + 15 + 39}{3} = 19[\%]$$

としても無意味である。この場合の平均を正しく求めるには、飲んだお酒の量とアルコール量をそれぞれでかけて、その総和を飲んだ量で割ればよい。つまり、

$$\frac{3 \times 0.5 + 15 \times 0.3 + 39 \times 0.1}{0.5 + 0.3 + 0.1} = \frac{99}{0.9} = 111[\%]$$

とすることで、正しく平均値を求めることが出来る。これが加重算術平均と呼ばれるものである。

(2) 幾何平均(相乗平均)

幾何平均とは分布データを全て掛け、分布の個数分だけルートに開いて求めた値である。公式で示すとすれば以下のように表すことができる。

$$\text{幾何平均} = \sqrt[n]{\text{データの積}} \quad n: \text{データの個数}$$

使用例を示す。例えば、人口の増加が著しい都市の人口増加率を調査した結果について考えてみる。ある都市は一昨年の人口に対して昨年は2倍に増加した。今年は昨年に対して8倍に増加した。それではこの2年間に1年当たり何倍ずつ人口が増加したことになるだろうか。

この場合、

$$\frac{2\text{倍} + 8\text{倍}}{2\text{年間}} = 5\text{倍}$$

としては間違いとなる。なぜならば、この2年間の増加率は2倍をさらに8倍した16倍である。これを1年平均に換算すると4倍ずつの増加となることがわかる。

つまり平均倍率は2と8の積をルートに開けば求められることがわかる。

$$\sqrt[2\text{年間}]{2\text{倍} \times 8\text{倍}} = 4\text{倍}$$

このようにある倍率の算術平均を求める場合は、幾何算術平均を用いなければならない。

単純算術平均値と幾何算術平均値の違いを一言で説明すれば、幾何算術平均はデータ中に異常が発生しても「ならず」ことが可能な計算方法であるということである。

例えば、A{5, 15, 47, 1000, 2, 8}, B{4, 19, 22, 99, 50, 17}となる2つの分布がある場合、Aの中には1000という異常に大きいデータがあることがわかる。これらの単純算術平均を求めると、

$$\text{Aの単純算術平均} = 180$$

$$\text{Bの単純算術平均} = 35$$

となり、AとBの間に大きな違いがあることがわかる。しかし、AとBの幾何算術平均を求めると、

$$\text{Aの幾何算術平均} = 19.50$$

$$\text{Bの幾何算術平均} = 22.91$$

となり、差があまりないように読み取れることがわかる。このように幾何算術平均はデータ中の異常を「ならず」ことが特徴的である。