

# 偏差値を比較することの有効性

宮城県仙台第三高等学校

01 班

私たちはテストを比較するときに偏差値を用いている。偏差値は正規分布であることを基準にして求められる。しかし私たちが実際受けるテストは、毎回分布が異なっている。そこで正規分布の場合と正規分布でない場合(山が二つの分布)の二つのグラフを作って比較した。グラフの条件は人数 10000 人、平均点 50 点になるように作成した。それぞれグラフの標準偏差は正規分布のグラフが 10、山が二つのグラフが 25.5 になった。それぞれのグラフの偏差値 60 の時の順位を比較する。正規分布の偏差値 60 の時の順位は 1468～1710 位になり、正規分布でないほうの偏差値 60 の時の順位は 2033～2204 になった。つまり分布が違うテストの偏差値を比べる場合、平均点が同じで偏差値が同じでも順位が一致しないことが分かった。今回の結果では約 800 位の差が生じてしまう可能性がある。このことから異なる分布のテストで偏差値の比較をするとき、順位と偏差値の関係は一定でないことが分かった。この二つのグラフは分布の仕方つまり標準偏差に大きな差があったため順位に大きな差が生まれてしまった。つまり私たちは偏差値だけでなく標準偏差も考慮して成績を比較しなければならないのではないか。今後の展望は標準偏差の変動が偏差値と順位にどんな影響を与えるか調べる。

## 1 背景

偏差値はテストの結果を表すためによく用いられる。また私たちは普段、複数のテストの結果を比較するときに偏差値を用いることが多い。しかしそのテストごとに条件(人、問題、など)が違うため、テストごとに分布は異なってしまう。

偏差値：全体のうちどれくらいの位置にいるか表した数。

偏差値の定義

偏差値 = (得点 - 平均点) ÷ 標準偏差 × 10 + 50  
で求められる。

正規分布：平均値に最も多く分布する左右対称な釣り鐘型の分布。平均値と中央値と最頻値が一致する。

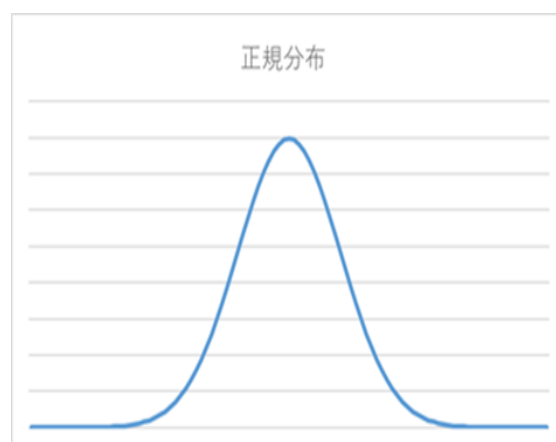


図 1、正規分布のグラフ

## 2 研究動機

私たちは普段、テストの結果を比較するとき偏差値を利用している。しかしテストごとに受験する人やテストの難易度などが変わってしまう。それなのに成績の推移を偏差値の変化だけで判断していることが多い。したがって、テストによって分布が大きく変わってしまうことがある。そこで私たちは、分布の違いがテストにどのような影響を及ぼすのかを調べようと思った。

## 3 序論

偏差値は正規分布であることを基準として求められる。つまり偏差値は分布が正規分布に近いほど正確な評価ができる。しかしテストによって受験する人や問題の難易度が変わってしまう。したがって実際のテスト結果の分布が必ずしも正規分布になるとは限らない。しかし私たちは分布が異なるテストの結果を偏差値で比較している。私たちは分布が異なるときの成績は偏差値を用いることで比べることができるのかという疑問を持ちこの研究にのぞみました。

## 4 研究方法

まずテストの結果の分布が正規分布になったときと正規分布にならなかった場合（山が二つになった時の分布）を比べる。

そのために Excel を用いて成績の分布が正規分布になるときのグラフと、正規分布にならないとき（山が二つになる分布）の分布のグラフを作った。

そしてそれぞれのグラフにおいて偏差値 60 をとったときの順位を比較する

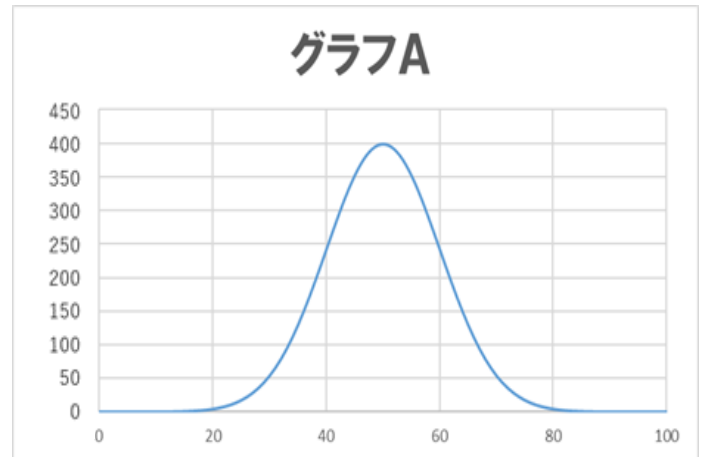


図 2

図 2 は成績の分布が正規分布になるときのグラフを作成したものである。(グラフ A)

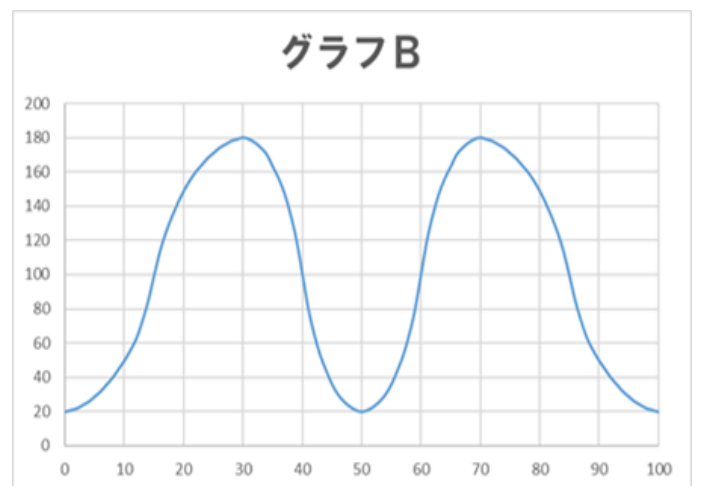


図 3

図 3 は正規分布でないとき（山が二つになる分布）の分布のグラフである。(グラフ B)

## 5 結果・考察

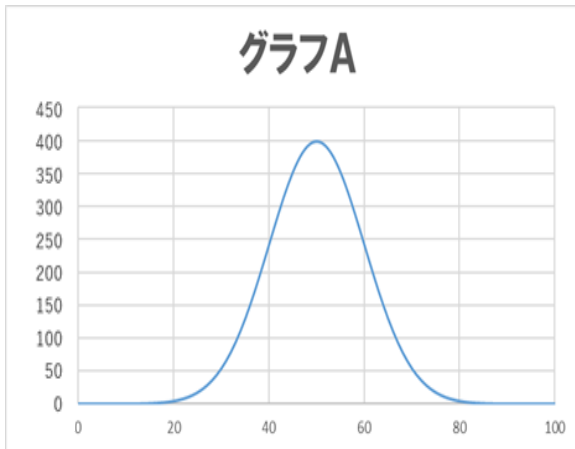


図 2

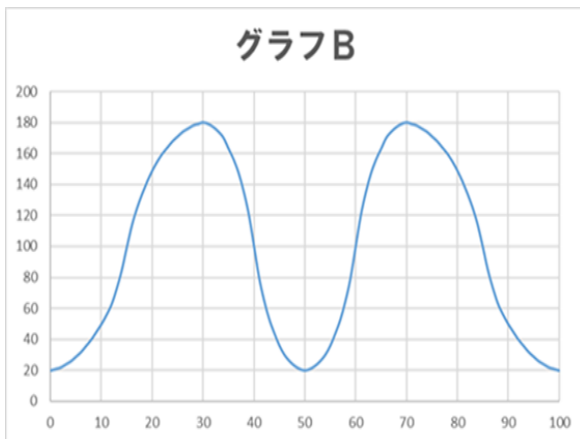


図 3

縦軸は人数

横軸は得点 (100点満点)

人数は10000人

平均点は50点

になるように作成した。

この時にそれぞれ標準偏差は

正規分布 10

正規分布ではない 25.5 となった。

	偏差値60のときの順位
グラフA	1468~1710位
グラフB	2033~2204位

図 4

図 4 によると、偏差値 60 をとった時の順位は、

グラフ A では 1468 ~ 1710 位

グラフ B では 2033 ~ 2204 位

となった。偏差値 60 をとった人の人数は、どちらのグラフでも複数人いたため上のような表記をしている。

この結果から、分布の仕方が異なるグラフの、同じ偏差値をとった時の順位は一致しないということが分かった。つまり、分布の仕方が異なるグラフでは、同じ順位をとっても偏差値は一致しないということが分かった。よって、分布の仕方の異なるグラフを比較すると、偏差値と順位の関係は一定にはならないということが分かった。上のグラフでは、偏差値 60 のときは最大 800 位の差が生まれることが分かった。このことから、分布の仕方が異なるグラフでは、偏差値による正確な成績の比較はできないということが分かった。

では、なぜ分布の仕方が異なると順位に差が生まれるのだろうか。そこで、私たちは、標準偏差に注目した。グラフ A とグラフ B では、分布の仕方に大きな差があった。つまり、分布のばらつきを表す数である標準偏差にも大きな差が生まれたのである。よって、この標準偏差が偏差値と順位の関係に影響を与えていると私たちは考察した。

## 4 展望

以下の研究より偏差値と順位の関係は一定でないということが分かった。しかし、実際に標準偏差がどのような影響を与えるかは解明でき

ていない。今後の研究では、偏差値と順位の関係に、標準偏差を加味して研究していく。

まず分布の仕方の異なるグラフをもっと多く作る今回は、二種類のグラフしか用いなかったため、さらに多くのグラフを比較することで、標準偏差が与える影響をより明確にしていきたい。

そして、その作ったグラフの偏差値と順位の間関係を、正規分布のときと比較し、標準偏差の影響を明確化させていきたいと考察していきたい。

#### 参考文献

正規分布とは何なのか？その基本的な性質と理解するコツ

<https://atarimae.biz/archives/9850>

Excel の正規分布曲線の作り方

<https://bellcurve.jp/statistics/blog/15344.html>

偏差値の意味 <https://to->

[kei.net/distribution/normal-distribution/the-deviation](https://to-kei.net/distribution/normal-distribution/the-deviation)