

運動能力レーダーチャート

スポーツの秋、到来です。静岡県はサッカー王国として知られ、国体少年サッカー男子の優勝回数が日本一でもあります。（優勝回数：1位 静岡県 23回、2位 埼玉県 13回、3位 千葉県 8回）

今回のコラムでは、「平成28年度全国体力・運動能力、運動習慣等調査」（出典：スポーツ庁）を使って、都道府県別の運動能力について分析を行ってみましょう。

種目別の結果についてまとめたものが表1・表2になります。抜粋しているのは「静岡県」と全種目の合計得点が1位の都道府県（男子1位は「茨城県」、女子1位は「福井県」）です。

表1 実技 都道府県別種目別結果（中学生男子）

都道府県	握力	上体起こし	長座体前屈	反復横とび	持久走	50m走	立ち幅とび	ハンドボール投げ
	単位：kg	単位：回	単位：cm	単位：点	単位：秒	単位：秒	単位：cm	単位：m
静岡県	28.64	27.86	43.82	52.92	384.76	7.97	198.09	20.93
茨城県	30.09	28.56	45.58	53.13	419.07	7.84	199.13	21.37
全国平均	28.90	27.36	42.97	51.9	392.59	8.03	194.66	20.54

表2 実技 都道府県別種目別結果（中学生女子）

都道府県	握力	上体起こし	長座体前屈	反復横とび	持久走	50m走	立ち幅とび	ハンドボール投げ
	単位：kg	単位：回	単位：cm	単位：点	単位：秒	単位：秒	単位：cm	単位：m
静岡県	23.75	24.03	46.72	47.8	281.67	8.74	173.76	13.44
福井県	24.35	25.59	47.86	49.12	270.89	8.63	176.16	13.82
全国平均	23.72	23.37	45.47	46.59	289.34	8.83	168.16	12.78

表1、表2を見てみると、やはり各性別の1位である茨城県や福井県の数値が大きいことがわかります。静岡県については、全国平均を上回っている種目が多いように見えます。

しかし、**平均と比較しているだけでは、正確にデータを捉えることはできません。**例えば、静岡県男子の「上体起こし」と「長座体前屈」はどちらも全国平均を上回っていますが、どちらがより優れた結果であったか、ということは、単純に全国平均と比較しているだけでは見えてきません。単位も大きさも違うため、同じ「1」の差であっても、意味合いが変わってきてしまうためです。

そこで、比較を行うために「偏差値」を計算してみます。「偏差値」は、一般的に学力テスト等で使われていますが、今回のような**複数のデータについて平均との比較を行う場合**にも応用することができます。

「偏差値」を出すには「偏差」や「分散」といったものを計算する必要があります。これは「**データの分布が平均からどれくらいばらついているか**」を調べる数値になります。例えば、平均点が50点のテストで70点を取ったとき、50点付近の人が多い場合（図1）と、50点付近の人がほとんどいない場合（図2）では、70点の意味合いが変わってきます。

図1 50点付近の人が多い場合

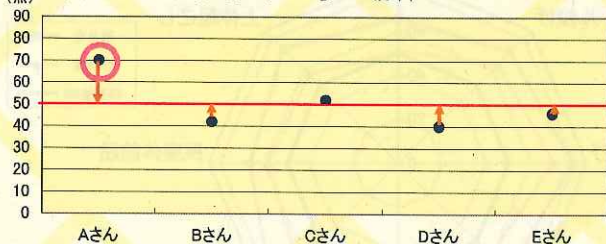


図2 50点付近の人がほとんどいない場合

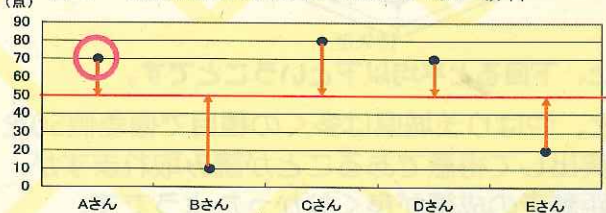


図1の場合…70点は他に大きく差をつけて1位
図2の場合…70点は2位、突出している結果ではない
⇒平均との差だけでは、データを正確に捉えられないため、平均からのばらつきを調べる必要がある

$$\text{偏差} = \text{データ値} - \text{平均値}$$

（例）静岡県中学生男子の握力
28.64（静岡県値）-28.90（全国平均）
=-0.26

ばらつきの考え方： 図1・図2の矢印をそれぞれつなぎ合わせていくイメージ

偏差 偏差 偏差

長ければ、**ばらつきが大きい**
短ければ、**ばらつきが小さい**

まず、それぞれのデータが平均からどれくらい離れているかを調べるために、「データ値」から「平均値」を引いていきます。これが「偏差」になります。

図1、図2で考えてみると、偏差は各データ値の点から平均に向かう矢印にあたります。この矢印をつなぎ合わせて、長くなれば平均からのばらつきが大きいデータ、短ければ平均からのばらつきが小さいデータであるということです。

しかし、「偏差」を合計してみると必ず0になります。これは、プラスとマイナスが混ざってしまっているためです。

そこで、全てプラスにするために「偏差」を2乗します。この「偏差」を2乗したものを合計し、データの数によって合計値が左右されないように、データ数で割ります。これが「分散」になります。種目別の分散について計算した結果が表3・4になります。

分散の考え方

分散は平均からのばらつきを示すものではありませんが、単位や大きさが違うデータ同士で比較することはできません。たとえば、同じデータであっても「cm」で計算する場合と「m」で計算する場合で、分散の大きさは変わってきてしまいます。

単位や大きさが違うものと比較を行う場合には、「偏差値」に直す必要があります。

表3 種目別分散 (中学生男子)

	握力	上体起こし	長座体前屈	反復横とび	持久走	50m走	立ち幅とび	ハンドボール投げ
分散	0.52	0.59	2.31	0.85	87.38	0.01	8.62	0.41

表4 種目別分散 (中学生女子)

	握力	上体起こし	長座体前屈	反復横とび	持久走	50m走	立ち幅とび	ハンドボール投げ
分散	0.15	0.92	2.07	0.70	91.74	0.01	7.78	0.24

分散 = 偏差の2乗の合計 ÷ データ数

(例) 中学生男子握力
(全都道府県男子握力の偏差²の合計)
÷ 47 (都道府県数)

さて、「分散」を求めた後、種目同士の比較を行うために「偏差値」を計算します。公式に代入した計算結果が表5・表6、レーダーチャートに反映させたものが図3・図4です。

表5 都道府県別種目別偏差値 (中学生男子)

都道府県	握力	上体起こし	長座体前屈	反復横とび	持久走	50m走	立ち幅とび	ハンドボール投げ
静岡県	46.4	56.5	55.6	61.0	58.4	57.8	61.7	56.1
茨城県	66.5	65.6	67.2	63.3	21.7	74.7	65.2	62.9

偏差値 = $50 + 10 \times \text{偏差} \div \sqrt{\text{分散}}$
(例) 静岡県男子の握力
 $50 + 10 \times (-0.26) \div \sqrt{0.52}$
 ≈ 46.4

表6 都道府県別種目別偏差値 (中学生女子)

都道府県	握力	上体起こし	長座体前屈	反復横とび	持久走	50m走	立ち幅とび	ハンドボール投げ
静岡県	50.8	56.9	58.7	64.4	58.0	59.1	70.1	63.5
福井県	66.0	73.2	66.6	80.2	69.3	70.2	78.7	71.2

図3 偏差値レーダーチャート (中学生男子)

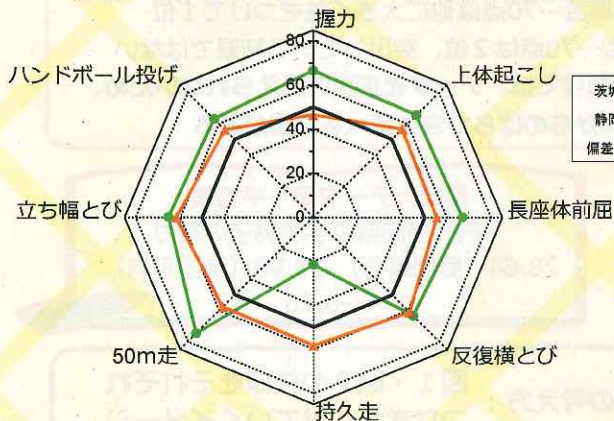
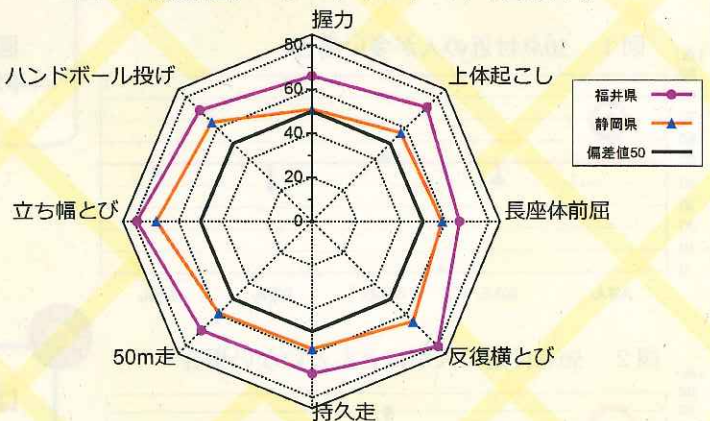


図4 偏差値レーダーチャート (中学生女子)



※偏差値は50が平均となります。50を上回ると平均以上、下回ると平均以下ということです。

例えば、図3から中学生男子の運動能力を分析してみると、やはり茨城県は多くの種目で偏差値50を上回っています。特に、50m走の偏差値が高く、他県より突出して得意であることが読み取れますが、持久走は偏差値50を下回っており、同じ走る種目でも、長距離走の成績が良くなかったようです。

静岡県については、握力だけが偏差値50を下回ってしまっています。ちなみに、静岡県男子の「上体起こし」と「長座体前屈」では、「上体起こし」のほうが良い成績だったこともわかります。

中学生女子の静岡県は、全種目で偏差値50を上回る結果となりました。

このように、**単位や大きさが全く違うデータであっても、「偏差値」に置き換えると比較することができます。**統計データを使って分析を行う際には有効な手法ですので、ぜひ活用してみてください。