
第1章

生活と統計



(NHKテレビから)

1. 統計の意味と役割

(1) 統計の意味

ある学校で、運動場が狭いため、昼休みの遊びでけがをする者がたくさん出ました。先生方はなぜだろうと、いろいろ考えましたが、よくわかりませんでした。ところが、生徒たちが、自分たちで学年別・男女別に遊びの種類と場所を調べ、その結果を分析することで、この問題の解決をはかりました。それからは、今まで通り、昼休みに好きな遊びを楽しみながら、けがをする者がうんと少なくなったということです。

このことから、一つ一つの出来事について、バラバラに観察したのでは、まったく偶然としかみえないようなことでも、たくさん集めて観察してみると、そこに、ある規則性や傾向があることがわかってきます。

A君の身長は157cmであるとか、B君の英語のテストは80点であったというだけでは統計とはいえません。

統計とは、あるクラスの平均身長は150cmであるとか、また、中間テストの英語の平均点は65.3点であったというような数字をいうのです。つまり、統計は、一つ一つの出来事ではなく、たくさん集めた出来事を数の形で表したものです。

(2) 統計の役割

最近、新聞・雑誌の記事やテレビのニュース番組などで、数字をまじえた文章や表・グラフがよく目につくようになってきました。

例えば、昨日の松江の最高気温は平年より5度高かったとか、あるいは昨日島根県内で発生した交通事故は19件で、今年の最高であったといったニュースをテレビで見たことがあるでしょう。これらは、長い期間、毎日の最高気温や交通事故の記録などがとってあり、それをもとにしてつくられた統計によって初めて明らかになることです。

また、教室を増やしたり、学校を新しく建てたりする計画は、毎年何人生まれたかを調べて、その子どもたちが小学校や中学校・高等学校に入学するときのことを予想してできるのです。

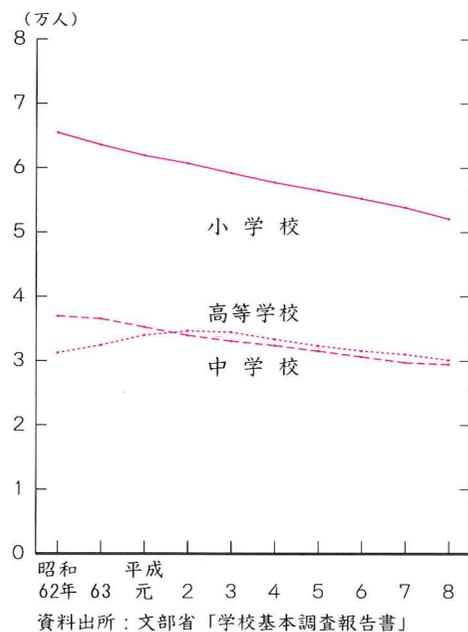
米や野菜の生産、自動車やテレビの生産なども、すべて、いろいろな統計をもとにして予想をたて調整をしているのです。

統計は、一つ一つの出来事ではなく、このように集団でなければ表れてこない特徴を明らかにすることが大きな役割といえるのです。

私たちは、いつも何かの目的をもって考え、行動しています。そのとき、どのように行動すれば、その目的を達成することができるかを判断するには、確かな知識が必要です。

統計は、こういった確かな知識としてますます大切になってきています。

島根県の小・中学校高等学校
児童生徒数の推移



2. 統計の活用

身近な事柄について調査を行い、その統計を使って問題解決にあたった例をあげてみましょう。

例 金魚の呼吸数は水温によってどう変わるだろうか

みなさんは、風呂に入る前と後で呼吸回数がどう変わるか考えたことがありますか。

私たちのクラスの生徒全員について、このことについてどう考えているかを調べてみたら、半数以上の生徒が、水温の高低によって呼吸数は変わり、温度が



よく観察しよう

上がれば増え、下がれば減ってくるだろうと考えていました。

その理由を聞いてみると、次のようないろいろな答えがありました。

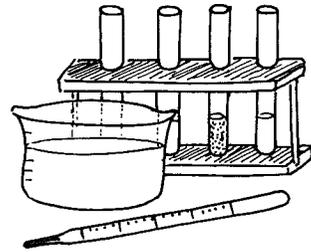
- 理科の学習で動物の冬眠について学んだ。冬眠することは、運動しないことであるから少ない呼吸で体がもつと思う。
- 池の金魚やフナが冬になるとじっとして動かない。えらの方もしばらく見たが動かなかった。その反面、夏は元気よく池の中を泳ぎまわっている。
- 魚は変温動物だから、水温により呼吸回数が増減していくと思う。……etc.

そこで、このことを確かめるために、みんなで、金魚の呼吸数と水

温の関係を実験してみることにになりました。A君たちが、まず話し合
って、次のような実験計画をたてました。

ねらい

- (1) 金魚の呼吸と水温の関係はどうか。
- (2) 金魚の呼吸回数を正確に調べる。
- (3) 協力して実験し、あと片付けをきち
んとする。



実験計画

(1) 準備するもの

小さい金魚・金魚の入るぐらいの試験管・水そう・棒状温度計・
氷・湯・水・わりばし・グラフ用紙・食塩・時計

(2) 実験結果の予想

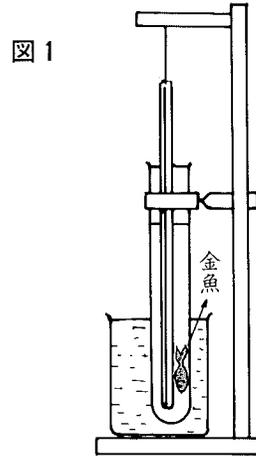
金魚の呼吸回数は、水温が低くなるのにしたがって少なくなり、水
温が高くなるのにしたがって多くなると思う。

(3) 実験の方法

- ① 金魚を入れた試験管を水そうの中央に立てて持つ。
- ② 水そうの水に氷を入れ、わりばしでかきまわしながら、試験
管の水が 5°C になるように調節する。1分間に金魚のえらぶたが
何回動くか、4・5回くり返してはかり、その平均を求める。
- ③ 水そうに湯を入れて、試験管の水を 10°C にして②と同じよう
にして、呼吸回数の平均を求める。
- ④ 試験管の中の水をかえて、同じように温度を 15°C 、 20°C 、 25
 $^{\circ}\text{C}$ に上げて、それぞれの温度のときの呼吸回数の平均を求める。
- ⑤ 実験の結果をグラフに示し、いろいろな温度における呼吸回
数を比べて、みんなで考える。
- ⑥ 係を決めて能率よく実験をすすめる。

(4) 実験上の注意

- ① 温度計を立ててから金魚を静かに図1のように入れ、底より1cmぐらいのところに頭がくるように金魚を入れる。
- ② 呼吸の測定は金魚が静止してから行い、呼吸数をはかるとき金魚が動いたらはかりなおすようにする。
- ③ 試験管内の水は実験のたびごとにとりかえ、酸素の不足を補って一定の条件で実験するようにする。
- ④ 実験中金魚が弱ったら、少量の食塩水を入れた池の水に移し、しばらく放置し、回復してから再び実験を行う。



測定とデータ処理

そこで、クラス全員をA・B・Cの3組にわけ、さらに各組を8班にわけて各班で実験測定をすることになりました。

まず、各班で実験を4回くり返して行い、その平均をその班の結果としました。

表1 A組1班

表1はA組1班の測定結果です。このようにして、各組の8班の平均を表2から表4のように出しました。

°C	1回	2回	3回	4回	合計	平均
5	49	46	53	48	196	49
10	78	76	84	82	320	80
15	112	106	98	96	412	103
20	103	111	98	104	416	104
25	144	140	142	139	565	141

表2 A組1分間の平均回数

°C	1班	2班	3班	4班	5班	6班	7班	8班	平均
5	49	50	57	63	57	49	38	49	51.5
10	80	79	73	68	70	75	57	63	70.6
15	103	103	103	82	80	94	75	81	90.1
20	104	105	122	128	117	117	113	115	115.1
25	141	153	167	160	149	165	144	139	152.3

表3 B組1分間の平均回数

°C	1班	2班	3班	4班	5班	6班	7班	8班	○だけの平均	全グループの平均
5	37	14	46	7	46	40	51	14	44	32
10	75	70	80	72	62	77	96	107	75	80
15	131	100	112	96	111	111	138	107	110	113
20	143	120	135	135	132	135	181	137	135	140
25	146	120	138	196	156	145	161	228	149	161

表4 C組1分間の平均回数

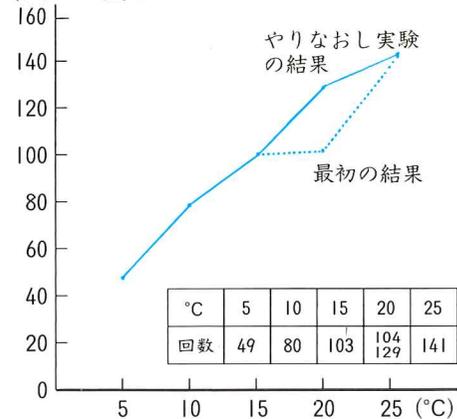
°C	1班	2班	3班	4班	5班	6班	7班	8班	平均
5	56	45	42	54	52	83	8	13	44.1
10	80	97	98.5	74	83	78	59	28	74.7
15	112	121	119	130	118	115	70	59	105.5
20	145	141	139.5	164	153	137	83	84	130.8
25	159	177	184.5	185	186	188	169	130	172.3

ここで、B組の平均の出し方が問題になりました。というのは、B組の実験でいろいろ考えた結果、最も多く出ている数から、適当なある範囲を考え、その範囲内の数だけの平均も出してみました。表4の○でかこんだ数字がそれです。

次にA組では、それぞれの班の測定結果をグラフに表して、みんなの前で発表し、実験結果の反省を行いました。そうすると、1班の20°Cの測定はおかしいと、他の組から意見が出ました。そこで1班では、どうしてこんな値が出たか理由を考え、正しい条件のもとに再び実験をしてみました。そして、新しい値に修正しました。これは図2のグラフを作ってみて、はじめてわかったことで、みんなはグラフの効用をあらためて認識することができました。

ところが、B組で作ったグラフの中に、次ページ図3のような少しおかしいと思われるものがありました。どこが悪いのでしょうか。これは、表とグラフを混同したかき方がしてあり、これでは温度と呼吸回数の関係が正しくつかめないのを、

図2



縦軸と横軸のとり方を、よく考えてみる必要があります。

また、C組では、各班の測定結果とその平均を、図4のグラフに表してみました。そうすることによって全体の変化がよくわかれると考えたからです。

このグラフをみて感じたことを、みんなに発表してもらいました。

- 5班は平均とほとんど一致しているから、はかった人が正確だったのだろう。
- 6班は5°Cのときより10°Cの方が呼吸回数が減っている。10°Cのときの金魚が弱っていたのではないだろうか。

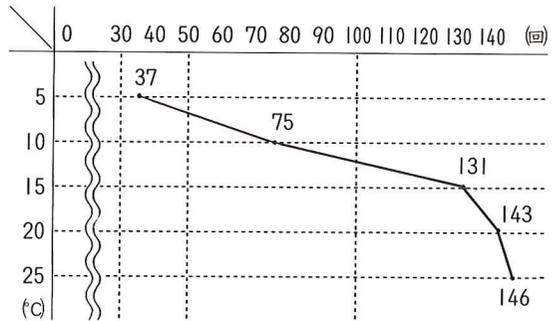
- 8班はどの温度もみんな平均より低いので聞いてみたら、違った種類の金魚だった。
- だいたい20°Cの時に一致しているから、金魚にとって、20°Cが一番適温だと思われる。

このC組では、金魚の種類が違くと呼吸数も異なることがわかり、思わぬ収穫があったようです。

結果の考察

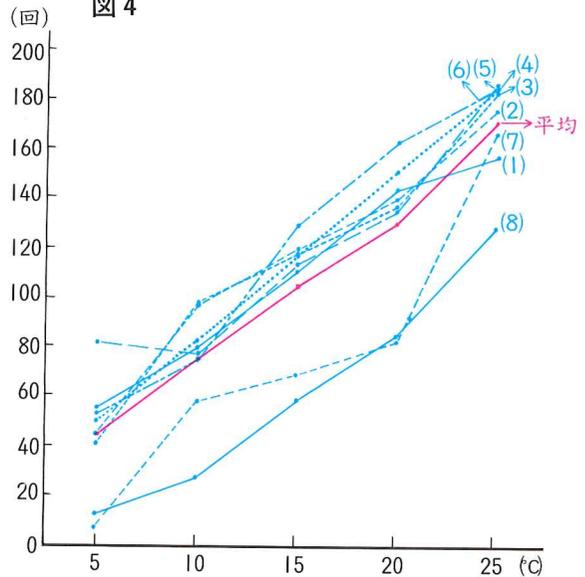
最後に、この結果やグラフで、どんなことが確認できたか話し合っ

図3



このグラフは、表と混同したよくない例です

図4



てみました。その主なものは、次のとおりでした。

- 水温の上昇につれて、呼吸数がある範囲内では比例的に増加している。
- 5°Cと25°Cにおいては差が大きいですが、10°C~20°Cの間はほとんど等しい。このことから金魚の最適温度は、この範囲にあると思われる。
- 予想どおり、金魚は温度の上昇により呼吸数は増加していった。これは、はじめの予想と同じであったが、こんなに回数が多いとは思わなかった。人間の約10倍の速さで呼吸するのには驚いた。
- 温度を上げると激しく体をゆすぶるので、高い温度では運動が活発であることがわかった。
- 金魚が呼吸するのは、水中の酸素を求めてである。水中には約1%の酸素しか含まれていない。少ない酸素が水温が上がるとさらに少なくなるようだ。だから、酸素の必要量の大きい金魚は呼吸数が多いだろう。また、運動すれば呼吸数が増えていく理由もわかってきた。
- 物理・化学の分野では予想が全くわからないことが多いが、生物・地学の分野では、自分たちの生活経験から考えて予想を立てることができそうだ。これからも、いろいろ実験をしてそのことを確かめてみたい。

このようにして、私たちは、動物の呼吸運動は温度などの外部の条件によってどのように変化するか、統計的な手法を取り入れることによって、実感として学びとることができました。

