

【中3数学】標本調査

まなびの学園

<http://www.manabino-academy.com>

目次

1	標本調査	1
1.1	標本の抽出法	1
1.2	母集団の大きさの推定	2

1 標本調査

1.1 標本の抽出法

調査の対象の全体を**母集団**といい、母集団の代表として選び出した一部のものを**標本**といいます。

「20歳の男子の身長」を調べるような場合、20歳の男子全員の身長が集まりが「母集団」、この母集団の中から実際に取り出して調べた一人ひとりの人の身長が「標本」になります。

調査方法の1つに、母集団のすべてを取り出して調べる**全数調査**があります。母集団のすべてを調べるので、この調査方法は良さそうですが、労力、時間や費用がかかることが多いので実際に行うのは難しい場合があります。

そこで、**標本調査**という方法があります。いくつかの標本を選んで調べることで、調べていない標本も調べたものと同じだと判断し、母集団を推定します。このとき、標本をかたよりなく公平に選び出す必要があります。そのために、さいころ（乱数さい）、くじびき、抽選などを用いて、取り出す人の意思が少しもはたらかないようして標本を取り出します。また、このような標本の取り出し方を**無作為抽出**（または、**任意抽出**）といいます。

【例題1-1】

ある中学校の成績を調べるために、標本調査をすることにしました。標本の選び方として、適当であるものを記号で答えなさい。

- ① 男子だけを選ぶ。
- ② 女子の中からくじ引きで50人を選ぶ。
- ③ 各組の出席番号が5の倍数である人を選ぶ。
- ④ 全校生徒に通し番号をつけ、乱数さいを使って100人を選ぶ。
- ⑤ 前回のテストで成績の良かった30人を選ぶ。

<解説>

- ① 「男子だけ」のように、かたよりのある選び方は適当ではありません。
- ② 「くじ引き」での選び方は適当であると考えられますが、「女子の中から」のように、かたよりのある選び方は適当ではありません。
- ③ かたよりなく公平な選び方で、適当であると考えられます。
- ④ かたよりなく公平な選び方で、適当であると考えられます。
- ⑤ 「成績の良かった」のように、かたよりのある選び方は適当ではありません。

以上のことから、標本の選び方として適当であるものは、

- ③, ④

1.2 母集団の大きさの推定

味のかたよりがないようにしっかりかき混ぜてから料理の味見すると、標本での味のバランスと母集団での味のバランスは同じになります。このことからわかるように、標本を無作為抽出したとき、標本の比率は、母集団の比率とほぼ同じになります。

【例題 1 - 2】

袋に白い豆が入っています。この白い豆の個数を調べるために、黒い豆 100 個をその袋に入れ、次のような実験をしました。

「豆をよく混ぜ合わせ、その中からひとつかみの豆をとり出し、白と黒の豆の個数を数え、またもとの袋にもどす。」

この実験を 5 回行った結果が、下の表のようになりました。この表の標本をもとにして、袋の中に白い豆はおよそ何個入っていると推定できますか。推定できる数を次のア～エから 1 つ選び、その記号を書きなさい。

ア 200 個

イ 400 個

ウ 2000 個

エ 4000 個

回	1	2	3	4	5
白い豆の個数	40	39	44	36	41
黒い豆の個数	1	2	3	2	2

<解説>

標本の無作為抽出を 1 回だけ行った場合、その結果がたまたまなのか、いつでもそのような結果になるのかの判断ができないので、複数回行うのが基本になります。この例題では 5 回の実験を行っていて、その平均値を用いて母集団の推定を行います。

5 回の実験における白い豆の個数の平均は、

$$(\text{白い豆の個数の平均}) = \frac{40 + 39 + 44 + 36 + 41}{5} = 40 \text{ (個)}$$

また、黒い豆の個数の平均は、

$$(\text{黒い豆の個数の平均}) = \frac{1 + 2 + 3 + 2 + 2}{5} = 2 \text{ (個)}$$

となり、その比率は、

$$\begin{aligned} (\text{白い豆の個数}) : (\text{黒い豆の個数}) &= 40^{20} : 2^1 \\ &= 20 : 1 \end{aligned}$$

母集団においてもほぼ同じ比率であると考えられるので、袋に入っている白い豆の個数を x とすると、次のような関係式を作ることができます。

$$(\text{白い豆の個数}) : (\text{黒い豆の個数}) = x : 100 = 20 : 1$$

よって、この式から

$$x : 100 = 20 : 1$$

$$x \times 1 = 100 \times 20$$

$$x = 2000$$

となり、袋の中に白い豆はおよそ

ウ 2000 個

入っていると推定できます。