

## エキスパート活動 課題 A 「標本」

**標本調査**とは、調査対象となる集団（**母集団**）全体を調べるのではなく、その一部を無作為に抽出して調査し、その結果から母集団全体の性質を推測する方法です。

**全数調査**とは異なり、**標本調査は時間、費用、労力を抑えながら、母集団全体の傾向を把握することができます。**

また、研究や調査のために、対象となるものの一部を採取し、保存・加工したものが**標本**です。様々な分野で、それぞれの目的に応じた標本が作製されています。

### ○標本調査のメリット

- ・コスト削減：全数調査に比べて、調査対象が少ないため、費用を大幅に削減できます。
- ・時間短縮：調査対象が少ないため、調査期間を短縮できます。
- ・労力軽減：調査対象が少ないため、調査員の負担を軽減できます。
- ・調査の質の向上：調査対象が少ないため、より詳細な調査を行うことができます。
- ・破壊検査が可能：全数調査では不可能な破壊検査も、標本調査であれば実施できます。

### ○標本調査のデメリット

- ・誤差の発生：標本は母集団の一部であるため、調査結果には誤差が生じる可能性があります。
- ・偏りの可能性：標本の抽出方法によっては、結果に偏りが生じる可能性があります。

### ○標本調査の例

- ・世論調査：選挙や政策に対する国民の意見を把握するために行われます。
- ・市場調査：新商品の需要を予測するために行われます。
- ・品質管理：製品の品質を保証するために行われます。
- ・疫学調査：感染症の流行状況を把握するために行われます。

### ○標本調査を行う際の注意点

- ・標本の抽出方法：母集団を代表する標本を抽出する必要があります。
- ・標本の大きさ：標本が大きいほど、誤差は小さくなります。
- ・調査方法：適切な調査方法を選択する必要があります。
- ・結果の解釈：誤差の範囲を考慮して、結果を解釈する必要があります。

標本調査は、効率的に母集団全体の傾向を把握するための有効な手段です。しかし、誤差や偏りの可能性があるため、注意が必要です。標本調査を行う際は、適切な抽出方法、標本の大きさ、調査方法を選択し、結果を慎重に解釈する必要があります。

**調査** 標本調査の具体例をひとつあげ、その仕組みや方法、メリットとデメリットをまとめなさい。

※裏面のスペースも使用可

## エキスパート活動 課題B 「ランダム」

**ランダム**（英：random）とは、日本語で「無作為」や「任意」と訳されることが多く、以下の様な意味合いがあります。

まず、**予測不能性**です。規則性やパターンがなく、次に何が起こるか予測できないこと。例えば、サイコロを振ったときに出る目はランダムであり、事前にどの目が出るかを確実に予測することはできません。

次に、**偶然性**です。意図や計画性を持たずに、偶然によって決まること。例えば、くじ引きや抽選などは、ランダムな方法で当選者が選ばれます。

そして、**均等性**です。複数の選択肢がある場合、それぞれの選択肢が選ばれる確率が等しい、またはほぼ等しいこと。例えば、コインを投げて表が出る確率と裏が出る確率は、それぞれ50%でランダムであると言えます。

### ○標本調査とランダム

標本調査では、母集団から一部の標本を抽出することで、全体の特徴を推測します。この際、重要なのが**ランダム性**です。ランダムに標本を抽出することで、母集団の特徴を偏りなく反映した標本を得ることができ、より正確な推測が可能になります。

母集団の要素それぞれが等しい確率で標本に選ばれるように抽出する方法を**ランダム抽出**といいます。くじ引きや乱数表を用いた抽出などが代表的な例です。このランダム抽出が重要な理由は、次の2点です。ランダム抽出を行うことで、**特定の属性を持つ要素ばかりが標本に選ばれてしまう**ことを防ぎ、母集団の特徴をバランス良く反映した標本を得られます。また、ランダムに抽出された標本は、母集団の特徴をよく反映していると考えられるため、**標本から得られた結果を母集団全体に一般化**することができます。

もしランダム抽出を行わない場合、例えば、都合の良いデータだけを集めたり、特定の条件に合致するデータだけを抽出したりすると、標本に偏りが生じ、分析結果が母集団全体を正しく反映しない可能性があります。

標本調査において、ランダム抽出は非常に重要な要素です。ランダム性を確保することで、偏りのない標本を得ることができ、より正確な推測が可能になります。

### ○ランダムの応用

ランダムな性質は、様々な分野で応用されています。

- ・統計学：母集団からランダムに標本を抽出することで、母集団全体の性質を推測する標本調査が行われます。
- ・確率論：ランダムな現象の起こる確率を数学的に扱う学問です。
- ・ゲーム：サイコロやカードなど、ランダムな要素を取り入れたゲームは数多く存在します。
- ・暗号：ランダムな文字列を暗号化キーとして使用することで、セキュリティを高めることができます。
- ・コンピュータ：乱数生成アルゴリズムを用いて、コンピュータにランダムな処理を行わせることができます。

### ○ランダムに関する注意点

- ・完全なランダム：数学的に真にランダムなものを生成することは難しい場合があります。
- ・擬似乱数：コンピュータで生成される乱数は、実際にはある規則に従って生成された擬似乱数です。
- ・偏り：ランダムな抽出や選択を行う場合でも、意図しない偏りが生じる可能性があります。

**調査** 母集団から標本抽出（サンプリング）する際に、ランダム性の高い方法がいくつかある。それはどのようなものか。その特徴と具体的な場面、メリットとデメリットをまとめなさい。※裏面のスペースも使用可

## エキスパート活動 課題C 「サンプリング」

**サンプリング**とは、母集団から標本を抽出するプロセス全体のことです。

例えば、ある大学の学生全体の意見を調査したい場合、母集団は「その大学の学生全体」となります。しかし、全員にアンケートを実施するのは難しいので、一部の学生を無作為に抽出して調査を行います。このとき、抽出された学生が「標本」となります。

サンプリングの目的は、母集団全体の性質を、標本から効率的に推測することです。時間やコストの制約がある中で、できるだけ正確に母集団の情報を把握するために、適切なサンプリング方法を選択することが重要です。

サンプリング方法には、大きく分けて確率サンプリングと非確率サンプリングの2種類があります。

まず、確率サンプリングは、母集団のすべての要素が、等しい確率で標本に選ばれるように抽出する方法です。代表的な方法として、以下のようなものがあります。

- ・単純ランダムサンプリング：母集団から無作為に標本を抽出する方法。
- ・系統サンプリング：母集団をリスト化し、一定の間隔で標本を抽出する方法。
- ・層化サンプリング：母集団をいくつかの層に分け、各層から比例的に標本を抽出する方法。
- ・クラスターサンプリング：母集団をいくつかのクラスターに分け、いくつかのクラスターをランダムに抽出し、そのクラスター内の要素をすべて調査する方法。

次に、非確率サンプリングは、母集団の要素が、等しい確率で標本に選ばれるとは限らない方法です。代表的な方法として、以下のようなものがあります。

- ・便宜サンプリング：手近な要素を標本として抽出する方法。
- ・割当サンプリング：母集団の構成比を参考に、標本の構成比を決めて抽出する方法。
- ・判断サンプリング：研究者の判断で、特定の要素を標本として抽出する方法。

### ○サンプリングの注意点

- ・標本の大きさ：標本の大きさが小さいと、標本誤差が大きくなり、母集団の性質を正確に推測できない可能性があります。
- ・偏り：標本の抽出方法によっては、特定の要素が標本に含まれやすくなるなど、偏りが生じる可能性があります。偏りを避けるためには、適切なサンプリング方法を選択することが重要です。

サンプリングは、母集団の性質を効率的に推測するための重要な手法です。調査の目的や母集団の特性に合わせて、適切なサンプリング方法を選択することで、より正確な結果を得ることができます。

**調査** 選挙の投開票日に投票締め切り後すぐに選挙速報が流れる。このとき、「〇〇さん、当選確定！」というような放送がなされる。これは出口調査（投票所出口で投票者に投票した候補者や政党などを聞き取ること）がひとつの要因であると考えられる。では、この方法は有権者の意見を聞く上で有効なサンプリングといえるであろうか。また、その理由と根拠をまとめなさい。※裏面のスペースも使用可