

## 再現性とは何か？

課題研究で「そのやり方だと再現性がないよ」と言われたことはありますか？そこで、今日は「再現性」について説明しましょう。

\*\*\*\*\*

### 1. 再現性とは何か

再現性とは、ある実験や観察を行ったときに得られた結果が、**同じ条件で別の人が行っても、あるいは同じ人が改めて行っても、同じように得られる性質**のことです。簡単に言うと、「もう一度やっても同じ結果になる」ということです。当たり前ですが、なかなか難しいのです。

例えば、あなたが「ある植物の成長には日光が大切だ」という仮説を立てて実験したとします。その結果、日光を当てた植物はよく成長し、当てなかった植物はあまり成長しなかったとします。この実験の再現性が高いということは、別の人が全く同じ種類の植物を同じように育て、同じように日光を当てる実験をしても、同じように「日光を当てた方がよく成長する」という結果が得られるということです。

もし、別の人が実験したら違う結果になったり、あなたがもう一度実験したら最初の結果と違ったりする場合、その実験の再現性は低いと言えます。

### 2. なぜ再現性が重要なのか

再現性が良いことは、実験結果の信頼性が良いことに直結します。偶然ではなく、何らかの法則や原因に基づいている可能性が高いと主張できると言うことです。また、再現性があるからこそ、多くの研究者によって実験され、科学の進歩につながっていきます。さらに、再現性が良いので、応用技術も発展できます。

### 3. 再現性を高めるには何に注意したら良いのか

実験や観察の再現性を高めるためには、以下の点に注意することが重要です。

- ①**実験の手順を明確かつ詳細に記録する**：誰が見ても同じように実験できるように、材料、器具、操作の手順、温度、時間などを具体的に記録します。「適当に」「だいたい」といった曖昧な表現は避けましょう。また、天気や湿度、気温などの情報も記録すると良いでしょう。
- ②**複数の試行を行う**：一度の実験結果だけで判断するのではなく、同じ条件で何度も実験を行い、結果が安定しているかを確認します。
- ③**実験条件を厳密に管理する**：温度、湿度、光の強さ、試薬の濃度など、実験結果に影響を与える可能性のある要因を一定に保つように努めます。(なかなか「厳密」に管理するのは難しいですが)
- ④**使用する材料や器具を正確に記述する**：メーカー名、型番、純度など、使用したものを特定できる情報を記録します。実験装置が違くと機械的な誤差が違って、結果が変わる場合もあります。
- ⑤**データの記録と解析方法を明確にする**：どのようなデータをどのように測定し、どのように分析したかを詳しく記録します。ここは難しいので、後日詳しく解説します。
- ⑥**誤差要因を考慮する**：実験には必ず誤差がつきものです。誤差の原因を理解し、できる限り小さくするように工夫します。また、誤差の範囲を評価することも重要です。ここも難しいので、後日解説します。

### 4. 再現性の例

#### ニュートンの万有引力の法則

ニュートンが提唱した万有引力の法則のすごさがどこにあるかわかりますか？力を加えたときの物体の運動や地球上の物体の落下だけでなく、天体の運動まで説明できることが、多くの観測や実験によって再現され、その正しさが証明されたからです。有名なのはハレーによるハレー彗星の軌道の計算と再び地球で観測できる時期の予測です。

注意が必要な例・再現性が課題となった例

#### STAP細胞

以前にも紹介した「STAP細胞」に関する研究は、当初大きな注目を集めました。他の研究者による再現実験がごとくとく失敗し、再現性が疑われました。その後最終的に論文が撤回される事態となりました。この例も、再現性の厳しさと重要性を示しています。

ところでここで疑問が出てきませんか？例えば、地震の研究では、二度と同じ条件で観測はできませんよね。自然現象であり、現象のコントロールができないからです。また、生物の研究では、例外があったり、観測数が少なかったりします。そのような場合の再現性の考え方は、なかなか一筋縄ではいきません。担当の先生とよく相談しましょう。