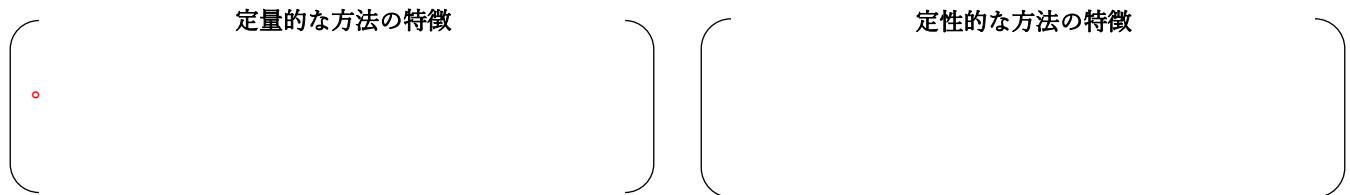


## 【9】結果のまとめ方(定量的な方法と定性的な方法)

調査・実験の方法は、「定量的な方法」と「定性的な方法」に分けられます。次に示す方法の分け方から、「定量的な方法」と「定性的な方法」の特徴を考えましょう。

定量的な方法(例)	定性的な方法(例)
○紙飛行機の滞空時間について、飛ばしてから地面に着地するまでの時間を測定し、平均値を求めた。	○紙飛行機が飛行しているときの様子を、作成した紙飛行機ごとに動画で撮影した。
○ニュース番組で関心の高いジャンル(政治、国際、スポーツ、エンターテイメント、天気)について調査を行い、世代ごとに各ジャンルに関心をもつ割合をまとめた。	○ニュース番組をどのような視点で見るのかについて、世代ごとに数人を選んでインタビューを行い、質問に対する応答を記録し分析した。
○雑誌や新聞における「アスリート」の記載数について、年代ごとにカウントを行った。	○「アスリート」は、どのように定義をされているのかについて、過去の論文の記載から分析した。



天然酵母の実験で行った方法は、「定量」「定性」どちらに相当するでしょうか。

- 1 温度の異なる条件で育てた酵母液の pH を測定して値を比較する。
- 2 酵母液の気泡の様子について、画像によって比較する。
- 3 酵母液の酵母の増殖について、画像によって比較する。

「定量」と「定性」… 2つの方法を適宜取り入れて、「客観性の高い」結果を示しましょう。

客観性を高めるためには

- 1つの調査について、定量的もしくは定性的な方法による複数の視点で同様の結果が示せること。

例. 日なたに置いたヒマワリと日陰に置いたヒマワリについて、花の全長や花弁について比較した。

… 花の全長を測定し、日なたに置いたヒマワリの方が、全長が大きかった。… ①

… 花の様子を撮影し、日なたに置いたヒマワリの方が、花弁が開いていた。… ②

①は定量的、②は定性的な方法であり、2つの結果から「日なたの方が花の成長に有利である」という推論を行うことで、客観性を高めることができる。

- 定量的な方法として統計解析を行い、「有意差を得る」こと

例. 踏み台昇降運動後の心拍数は、運動直後で平均 72.3 回／分、5 分後で平均 49.5 回／分であった。

… 統計解析として t 検定を用いたところ、有意差が得られた。… ③

③は定量的な方法であり、1つの結果であるが、「心拍数は運動により変化する」という推論を、統計解析を踏まえて行うことで、客観性を高めることができる。

## 【10】結果のまとめ方（統計解析を行い、「有意差」を示す）

### 統計解析

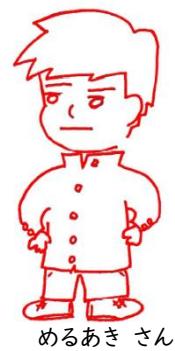
1回の測定結果や、平均値を見比べただけで、数値の差を結論付けるのではなく、異なる条件で調べたデータの間に、偶然ではなく確かな差（有意差）があることを明らかにするための方法

### 代表的な統計解析の方法

*t*検定 … 「異なる条件の間に差はない」と仮説を立てた場合に、その仮説が成り立つ可能性が高いかどうかを判断する方法



4°Cと20°CでpHの値が異なる?  
そんなことはない、偶然違っているだけだから。  
所詮どちらも一緒に決まっているでしょ。



いや、きっと違うはずだ。  
どちらも一緒だなんて、否定したい。

▲ メラのすけさんが考えるよう、夢の無い仮説を帰無仮説、

めるあきさんが考えるよう、希望をもった仮説を対立仮説という。

めるあき君は何とかしたいと思い、meraking先生に相談したところ、次のように言われました。

帰無仮説を否定したければ、  
次の計算をして  
*t*値を求めてきなさい。

$$t = \frac{\text{運動部の平均} - \text{文化部の平均}}{\sqrt{\frac{\text{運動部の不偏分散}}{\text{運動部のサンプル数}} + \frac{\text{文化部の不偏分散}}{\text{文化部のサンプル数}}}}$$



例題1. *t*値を求めてみよう。

○ある学校は20人1クラスです。運動部に10人、文化部に10人所属しています。

数学の試験について運動部10人と文化部10人の結果は次の通りでした。有意差はあるでしょうか。

#### 運動部

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
①得点	87	76	45	84	94	98	38	57	76	55
③得点-平均	16	5	-26	13	23	27	-33	-14	5	-16
④③の2乗	256	25	676	169	529	729	1089	196	25	256

② 平均  $(\text{①の合計}) \div (\text{人数}) = 71$

⑤ 不偏分散  $(\text{④の合計}) \div (\text{人数}-1) = 438.88\cdots \approx 439$

※不偏分散は、人数で割る分散と異なり、統計解析の際に使用されます。