

## 観察・実験の見本

Aさんは、紙飛行機が遠くまで飛ぶためにはどうしたらよいか疑問をもち、次のような学習課題をたて、実験を行いました。

学習課題：紙飛行機の飛距離を変化させるにはどうしたらよいか。

### Aさんが立てた実験の計画

#### 1. 仮説の設定

紙飛行機の機体の重心の位置によって、飛距離は変化する。

#### 2. 条件の設定

変える条件	重心の位置
変えない条件	機体の大きさ・重さ 翼の形・角度

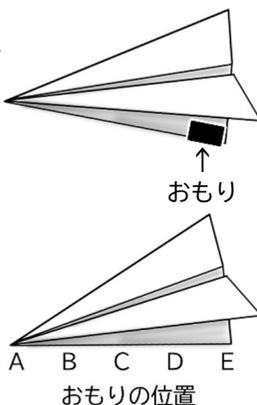
#### 3. 操作・手順

- 20cm四方の紙で紙飛行機を作る。翼の角度は水平にする。
- A(先端)からE(後端)まで5cm間隔に印を付ける。
- 機体の下方におもりを付ける。
- おもりを付ける場所を変えて、紙飛行機を飛ばし、飛距離(cm)を測定する。

- ※a 体育館など、風の影響がなく、広い場所で行う。
- ※b 紙飛行機を飛ばす時は、同じ力加減で飛ばす。
- ※c 翼の角度が同じになるように調整する。

#### 4. 結果の見通し

おもりの位置	飛距離(cm)					平均
	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	
A						
B						
C						
D						
E						



### Aさんが立てた実験の計画の解説

#### 1. 仮説の設定

学習課題に対する答えを明らかにするための仮説を設定します。仮説は、これまで学習した内容や日常生活の関連を基に、推論してつくりあげるものです。実験を行う前に、これまでに積み重ねた知識や理論を有効に活用して、仮説を立てることが大切です。また、検証する方法もあわせて考え、検証できそうな仮説を立てます。立てられた仮説は、実験を行った後、正しい、あるいは間違いである、不完全であるといったことが判断されます。

#### 2. 条件の設定

仮説を検証するため、実験で調べる要因は「変える条件」、それ以外の要因は「変えない条件」として設定します。実験の失敗の一つに、同時に二つ以上のことを検証しようとする場合があります。複数の要因が存在する場合、これらの要因がどのように影響しあうのかを実験によって判断することは非常に困難です。一つの実験で調べる要因は一つとなるように、それ以外の要因を完全に同じにして実験を行う必要があります。

#### 3. 操作・手順

条件の設定を基に、「変える条件」はどのような割合で変えるのか、「変えない条件」の基準はどうするのか、など具体的な実験操作・手順を考えます。また、使用する実験器具の大きさや数についても考えます。

※bは、力加減に差が出ることが考えられるため、工夫する必要があります。

#### 4. 結果の見通し

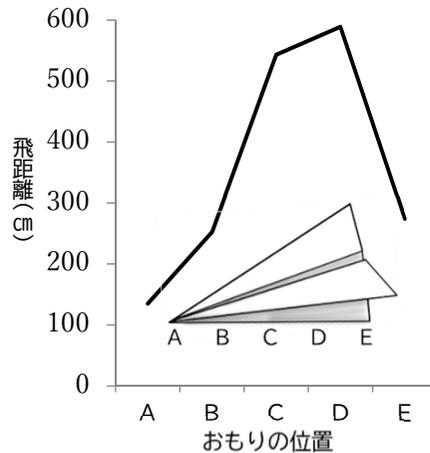
実験計画を立てるときには、測定方法や観察方法からどのような結果が得られるかについて予想しておきます。このとき、結果はどのような形で表現でき、評価できるのかについても考えておくことが大切です。例えば、観察結果が写真として得られる場合は、どのような写真を撮ることができ、その写真で何を観察し、どのように結果をまとめるのかといったことを考えておく必要があります。また、測定値が得られる場合は、実数なのか、割合(%)なのか、表にするのか、グラフにするのか、などについて考えておきます。

## 5. 実験の結果

### ◇結果の表

おもりの位置	飛距離(cm)					平均
	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	
A	122	183	222	152	231	136
B	241	312	260	251	199	253
C	565	559	495	580	514	543
D	625	578	559	592	589	589
E	321	192	310	294	253	274

### ◇結果のグラフ



## 6. 実験の考察・推論

Dにおもりを付けた機体の飛距離が平均589cmと一番よく飛行した。おもりを取り付ける位置が悪いと機体の重心を軸とした前後の揺れが起こっていた。よって、紙飛行機の機体の重心の位置によって、飛距離は変化し、前後の重心のバランスが重要であることが分かる。おもりが前すぎると機首下げが起こり地面へ突っ込んでしまい、逆に後ろすぎると、機体の前半分に力が働き機首上げを起し、抵抗が大きくなって墜落するのではないかと考えられる。

今回の実験では、力加減が同じになるようにして機体を飛ばしたが、力加減に差が出ている可能性もあった。一定の力で機体を飛ばすことができる装置を作ることによって、さらに正確なデータが得られると考えられる。

## 5. 結果の処理

結果には事実のみを書き、そこからわかることは考察・推論に書きます。

得られた結果は、図・表やグラフを使ってわかりやすくまとめます。グラフの選択(棒グラフ・円グラフ・折れ線グラフなど)にも気を付けましょう。

結果を処理するために使った、記録データ(メモ・写真など)も根拠を示すための大切な資料となるので、消さずに残しておきましょう。

## 6. 考察・推論

実験の結果を基に、どのような成果が得られたかを、論理的な矛盾がないように書きます。その際、具体的に記述することが大切です。また、論理の飛躍がないように気を付けましょう。

次のようなことを具体的に書きます。

### ・実験で得られたデータの分析

実験で得られたデータを要約して書き、そのデータからどのようなことがいえるかを書きます。

### ・仮説の関係やそこから導かれる結論

データからいえることによって、仮説を検証できたかどうかについて書きます。具体的には、仮説が正しいか、あるいは間違っているか判断し、仮説に対する答えを書きます。

### ・実験計画に対する振り返りの記述

実験の操作・手順が適切であったかどうか判断し、適切でなかった場合は、どのような点が適切でなかったか、また、さらに改善できる点がなかったかなどについて書きます。

### ・今後の展望等について記述

今回の実験を、今後どのように発展させていくことができるかについて書きます。