

# 科学研究の進め方

## —中学校—

### 1 はじめに

科学研究のねらいは、「自然を見つめ自然と触れあう体験を通して、さまざまな自然の事象の中から見つけた問題を解決していくことによって、科学研究の方法を会得し、自然の素晴らしさを感じる」ことです。

身のまわりにあるいろいろなものをよく観察したり、身のまわりで起きているいろいろなことを体験したりして、その中から疑問を見いだします。そして、見いだした疑問を自分の力で解決していきます。解決するときには、予想を立て、観察・実験方法を工夫して何度も繰り返し調べ、結果をきちんと記録し、平均を求めたり表やグラフに表したりして結論を得ます。このような科学研究の積み重ねから、自然への探究心を高めることができるのです。

研究を進めるときには、本やインターネットなどで資料を集めたり、過去の研究を集録した「科学の芽」などの資料を参考にしたりするとよいです。また、先生や博物館や科学館などの専門家に相談することが役立ちます。

### 2 研究テーマの設定

すぐれた科学研究は、慎重に練られた研究テーマから生まれます。テーマの設定の仕方によって、その研究の深まりや広がりほぼ決定されると言われます。研究テーマを設定することは、単に題目を決めることではなく、観察・実験の計画や結論についての予想など、研究全般にわたってできる限りの見通しを立てることにあります。

研究テーマの設定で重要なことは、段階に応じてテーマを見つけることです。日々の生活の中で直接ぶつかった疑問から生まれたものや、自分の力で完成することができるものを選び、柔軟な創造力とアイデア、着実な実行力によって研究を進めていきたいものです。

研究テーマの選び方には、次の4つの場合が考えられます。

#### (1) 授業で学習したことをさらに発展させる

授業で学習した内容から研究テーマを決めていくと、学習を通して得た基礎知識や予備知識をも

とに進めることができるので、筋道のよく通ったまとまりのある研究になります。その中で繰り返し研究し直したり、別の方法での観察や実験に進むことなどが大切です。

#### (2) すでに行われた研究を発展させる

研究の手引書や過去の作品例などからヒントを得て、条件や材料を変えたり、新しい視点をもって研究を進めていきます。また、ある研究テーマを見つけ、それに関連した研究を参考にして、両者を対比させながら研究を深めていく方法もあります。

#### (3) 身近なものから見付ける

身近な自然や日常生活の中で、ふとした疑問から見つけた研究テーマは新鮮であり、意欲的な取組につながります。見つけた疑問は必ず記録に残して蓄積し、その中から研究可能なものを選びます。具体的な研究計画が立てにくい場合は、過去の作品の中から類似の研究を参考にします。

さらに、郷土の自然（地形、地質、気象、動物、植物、言い伝えなど）から、その地域特有の自然を探究し理解することも有意義です。また、その中では、自然だけでなく地域の人との触れ合いも大切です。

#### (4) 話題になっていることを取り入れる

新聞やテレビなどから、現在どのようなことが科学の話題になっているかを的確に理解しておくことも、テーマを選ぶときの手助けになります。

近年、環境についての話題が多く見られます。地球規模では地球の温暖化、オゾン層の破壊、酸性雨などの問題があり、身のまわりでは水質汚染、排気ガス、ゴミなどについての問題があります。また、ホテルの里運動、カワゲラウォッチング、ビオトープなどのように、学校や地域全体で取り組んでいる活動もあります。このような話題について研究を行うと、その結果が注目されます。さらに、長期間の継続研究となると資料としての価値も高くなります。

### 3 研究の進め方

#### (1) 研究の動機を明確にする

なぜその研究を行ったのかについて明確にしておく、以後の計画や観察・実験などに意欲的に取り組めるようになります。さらに、次に新しく研究しようとする人にとっても参考になります。

#### (2) 研究計画を立てる（仮説の設定）

何を研究したい（知りたい）のかを、研究テ

マを決める過程で明らかにします。次に、研究の目的に向かって観察・実験を行います。この場合、前もって研究結果を予想し、仮説を立てて、それが正しいかどうかを検証するための観察・実験を計画していくことが大切です。

### (3) 工夫した観察・実験を行う

観察・実験は、工夫しだいで研究目的に容易に到達することが可能になります。このとき、先輩や研究機関の研究成果を参考にすると、研究を進める上で効果的なことがあります。しかし、他の人が行った実験をただまねただけでは、自分の力で解決したことにはなりません。他の人の研究を参考にしたときには、参考文献として明記し、自分なりの工夫を加えて新しい事実を見つけていくことが大切です。また、自由な発想を大切に、自分だけの観察・実験の方法を生み出すことが、意欲的に研究を進めていくことにつながります。観察・実験を行う場合、次のことに注意するとよいでしょう。

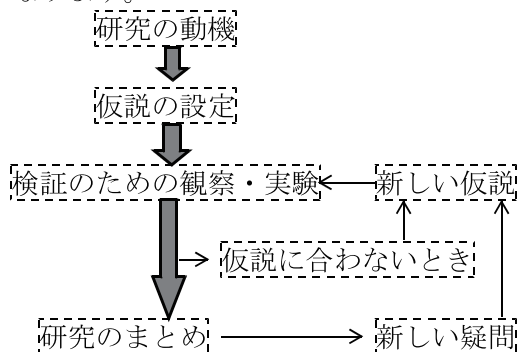
#### ① データをノートにしっかり記録する

ノートには、さまざまなデータだけでなく、気付いたこと、疑問に思ったことなどを、できる限りくわしく記録します。もし、観察・実験の結果が予想された結果にならなかった場合でも、これらの記録が新しい観察・実験を考え出すための大切な資料になります。また、データ処理や計測には、コンピューターを有効に活用するとよいでしょう。

#### ② 正確なデータが得られるように観察・実験を行う

主観を加えないで、事実をありのままにとらえる姿勢が大切です。実験を行う場合には、何回も実験を繰り返してデータの信頼性を高めることが大切です。

科学研究の進め方の流れを図で表すと、次のようになります。



## 4 研究のまとめ方

研究のまとめは、次のような項目ごとに順序立てて簡潔に記述します。

- (1) 研究の動機
- (2) 研究の目的
- (3) 研究の内容
- (4) 研究のまとめ (成果と課題)
- (5) 参考文献 (謝辞)

まとめるときには、次のことに注意するとよいでしょう。

#### ① 強調したいこと、明らかになったことをはっきりと書く

これまでの考えとちがうところ、工夫したところ、疑問点 (新たな仮説) などを明確に書きます。

#### ② 図表は必要なものを分かりやすく表わす

研究内容は、図や表で表現すると分かりやすくなります。図表やグラフを書くときには、図表の題目、グラフの原点、単位、縦軸、横軸の項目などを忘れずに記入します。

#### ③ 保護区域、保護生物などには、適切な手続きを行う

生物や地学の研究で、調査フィールドの設定や資料の採集、生物に飼育などをするとき、それが保護対象になっている場合があります。このような場合には、関係する監督機関の指導を受けた上で、行政的な手続きが必要となりますので、十分な注意が必要です。そして、作品展へ出品するなど研究成果を公開するときは、その手続きなどの記載や関係書類の添付が必要です。

#### ④ 文献、お世話になった人を明らかにする

資料として本などから引用した場合には、最後に参考文献として書きます。また、資料の一部をそのまま使用する場合は、必ず出典を明らかにします。また、研究を進める上で、お世話になった人がいる場合には、謝辞を書きます。

## 5 おわりに

理科の学習における单元ごとの自由研究や、総合的な学習の時間の環境などについての学習を、長期休暇での研究やクラブ活動での研究で、さらに発展させたり、学習の中から生まれた疑問を追究したりして、より深まりのある科学研究を進めていきたいものです。