

## 「地球システム」を意識した中学校理科学習の実践

実施担当者 埼玉県立伊奈学園中学校  
教諭 黒澤 翼

### 1 はじめに

小・中学校の理科地学分野において、その特徴的な視点として自然の事物・現象を主として時間的・空間的な視点で捉えることが挙げられる。これを達成するためには、身近に見られる地形や地層、岩石などを教材として利用し、観察を通じて児童・生徒にそれらの特徴を調べさせ、それらの形成過程や地球の構造・歴史・環境における意味について時間・空間を意識しながら考えさせることが有効と考えられる。

しかし、地層の野外観察の実施については、日本の地質が多岐に富んでおり、学習指導要領に示されるような地層が学校周辺にあるとは限られていないことや、市街化された地域では露頭は限られていることなどから実施が困難な場合も多い。実際、地層の野外観察の実施率は年々低下しているという報告がされている。

自然の事物・現象を学習の対象とする理科教育では、観察・実験の対象が存在する学びの場としての地域は重要視され続けてきた。地域にスポットライトを当てて理科学習を進めることで、学習者の日常生活における経験との結び付きが意識され、授業を超えた学習の発展が期待できる。

本計画においては、本校がある埼玉県を題材の中心に据え授業実践を行い、自然の事物・現象を主として時間的・空間的な視点（具体的には、地球システム的な見方・考え方）を育成していくことができると考える。

### 2 これまでの活動実績

本校では、各学年の理科の学習を通して、学習指導要領に示されている資質・能力の育成に努めてきた。本校で特徴的な実践としては、中学校第3学年の「総合的な学習の時間」に選択で「科学」という時間を設けている。ここでは、今までの理科や数学科の学習を活用し、年間を通して生徒一人一人が実験を計画・実行・分析するという探究的な学習を展開してきた。

しかし、特に地学（地球）分野における学習においての課題の1つとして、生徒に地球や宇宙の壮大さを時間的・空間的スケールで理解させることができていないことが挙げられる。その要因は、理科学習において実験や観察の機会が不足しており、生徒一人一人の興味と体験が十分につながっていないためだと考える。

### 3 活動の目的と概要

小・中学校の理科地学分野において、その特徴的な視点として自然の事物・現象を主として時間的・空間的な視点で捉えることが挙げられる。これを達成するためには、身近に見られる地形や地層、岩石などを教材として利用し、観察を通じて児童・生徒にそれらの特徴を調べさせ、それらの

形成過程や地球の構造・歴史・環境における意味について時間・空間を意識しながら考えさせることが有効と考えられる。

本実践においては、本校がある埼玉県を題材の中心に据え授業実践を行い、自然の事物・現象を主として時間的・空間的な視点（具体的には、地球システムの見方・考え方）を育成していくことができると考える。

本校では、各学年の理科の学習を通して、学習指導要領に示されている資質・能力の育成に努めてきた。しかし、特に地学（地球）分野における学習においての課題の1つとして、生徒に地球や宇宙の壮大さを時間的・空間的スケールで理解させることができていることが挙げられる。その要因は、理科学習において実験や観察の機会が不足しており、生徒一人一人の興味と体験が十分に繋がっていないためだと考える。

現代の地球科学に関する研究の発展は目覚ましい。地球を1つのシステムとして見るものが不可欠になっている。現在の教育上の課題としても、持続可能な社会の形成のための科学的リテラシーとして、地球システムを学習の中心に据えて学ぶことができる具体を開発することが挙げられる。

学習指導要領に示された小学校理科、中学校理科、高等学校地学基礎を貫く「地球」を柱とした内容構成は、「地球の内部と地表面の変動」、「地球の大気と水の循環」、「地球と天体の運動」から成り立っている。本助成を活用し、例えば「地球の内部と地表面の変動」については、「埼玉の地形と災害（埼玉県に分布する地形の概要を理解する。モデルを用いて、地震のしくみについて理解する。）」、また「地球と天体」に関連した内容としては、「太陽の観測（黒点を観察し、太陽が自転していることを知る。太陽の直径を推測する。）」、等の取組を行う予定である。

本実践は、地球システムの意識を生徒にもたせ、持続可能な社会の形成者として必要な資質・能力の育成に資することができると思う。

## 4 活動の実際

### 4-1 「地球の内部と地表面の変動」に関連した内容

#### (ア) 歩幅から地球の大きさの測定

自分の1歩の歩幅を測定し、それをもとに2地点間の距離をその間を歩いた歩数から計算して求めた。

そして、その2地点が南北の場合は緯度、東西の場合には経度の差を調べ、緯度や経度の差と歩幅から調べた2地点間の距離から地球の円周を計算して求めた。

また、地球の円周がその値であるとしたときに、自分の何歩分になるのかを計算して求めた。

そこで求めた地球の円周の値を実際の値と比較し、2つの値にうまれた差の原因等について検討した。

これらの活動を通して、地球の大きさや緯度、経度についての理解を深めた。



#### (イ) 火成岩の分類

埼玉県等から産出した火成岩や堆積岩の資料を観察した様子と、教科書や資料集の内容、写真等と比較して、それらの火成岩や堆積岩を分類した。実際の資料や写真を比較しながら、詳細に観察することで、共通点や相違点、それぞれに含まれる鉱物についての理解を深めた。

#### (ウ) 埼玉の地形と災害

実際の地形図や地質図を活用して、埼玉県内の地形や地質の概要を調べた。

また、地震説明器や地層モデル実験器を用いた実験や観察を通して、地震等のしくみについて学んだ。

それらの活動を通して、自分たちが住んでいる地域の地形や地質について知ると共に、地震等のしくみについての理解を深めた。

### 4-2 「地球と天体の運動」に関連した内容

#### (ア) 太陽系天体の大きさと広がり

教室、廊下、埼玉県の地図などのそれぞれの大きさに合わせ縮尺の太陽系の天体の大きさや天体間の距離を計算して求めた。教室や廊下では計算で求めた大きさのそれぞれの天体のモデルをつくり、求めた距離に配置した。地図上では計算で求めた大きさの天体の大きさの円を、求めた距離で記入した。それらのモデルや地図の様子から太陽系の天体の大きさや太陽系の広がりについての理解を深めた。

#### (イ) 太陽の運動の様子を観察

透明半球を使用して、太陽が動く様子を観察した。

また、数か月の期間をあけて、再度、同様の観察を行い、太陽の日周運動のようすや地球が太陽の周りを公転していることによって、季節によって日周運動の軌道や南中高度の変化について調べた。

これらを通して、地球が自転していることや地球が地軸を傾けたまま太陽を公転していることでおこる季節による変化についての理解を深めた。



#### (ウ) 太陽の黒点の様子を観察

天体望遠鏡を用いて、太陽の黒点を観察し、黒点の移動の様子と黒点の形の変化の様子から太陽が自転していることを確かめた。

また、観察した太陽や黒点の様子をスケッチして、太陽の実際の直径とスケッチした太陽と黒点の大きさから、実際の黒点の大きさを計算して求めた。

これらを通して、太陽の自転や黒点についての理解を深めた。



## 5 まとめ

今回、中谷医工計測技術振興財団様の助成により、理科学習において実験や観察の機会を増やし、生徒一人一人の十分な体験や興味、関心を育むことができた。また、それらの実験や観察を通して、生徒の自然の事物・現象や地球の構造・歴史・環境について、時間的・空間的な視点を育成することができ、持続可能な社会の形成者として必要な資質・能力を育成することができた。今回は理科のうち、地学分野における実践を行ったが、他の領域においても、実験や観察を十分に行うことが、

理科の見方・考え方や資質・能力を育成することに必要不可欠である。今後も、今年度の取組や成果を生かして理科の見方・考え方や資質・能力を育成していきたい。

## 謝 辞

以上の活動は公益財団法人中谷医工計測技術振興財団様の助成によるものです。この場を借りて、生徒に貴重な体験と知識を与えてくださったことに感謝申し上げます。

## 参考文献

- 1) 岡本弥彦ほか, 2017, ESD の視点に立った「地球」概念の形成, 日本地学教育学会第 71 回全国大会兵庫大会講演予稿集, 77-78.
- 2) 環境庁, 1999, 中央環境審議会答申: これからの環境教育・環境学習, 環境庁.
- 3) 五島政一ほか, 2004, 「アースシステム」の日本での検討と実践, 地学教育, 57(6)183-201.
- 4) 杉田泰一, 2018, 地学基礎における地球システム的な見方・考え方の育成, 広島大学附属中・高等学校中等教育研究紀要, 65, 53-67.
- 5) 中野佳昭・大隅紀和, 1993, 今後の理科教育カリキュラムの展望: 日中科学シンポジウム'91 の V. メイヤーの提案から, 日本科学教育年会論文集, 17, 123-124.
- 6) 星博幸, 2020, 小中高における屋外岩石観察の実態: 大学生へのアンケート調査から. 愛知教育大学研究報告(自然科学編), 69, 49-52.
- 7) 三次徳二, 2008, 小・中学校理科における地層の野外観察の実態. 地質学雑誌, 114(4), 149-156.
- 8) 宮下治, 1999, 地学野外学習の実施上の課題とその改善に向けて: 東京都公立学校の実態調査から, 地学教育, 52, 63-71.
- 9) 文部科学省, 2018a, 小学校学習指導要領(平成 29 年告示)解説 理科編. 167p.
- 10) 文部科学省, 2018b, 中学校学習指導要領(平成 29 年告示)解説 理科編. 183p.
- 11) 文部科学省, 2019, 高等学校学習指導要領(平成 30 年告示)解説 理科編 理数編. 文部科学省. 257p.
- 12) 渡邊重義, 2005, 地域教材の開発研究を通じた科学教育の実線支援Ⅱ: 教育学部・教育学研究科における教育活動と人材育成, 日本科学教育学会研究会研究報告, 20(4), 95-100.

以上