

# 理科学習指導案

指導者 野添 生

**日 時** 平成 24 年 12 月 1 日 (土) 第 1 校時 (10:00~10:50)  
**年 組** 中学校第 3 学年 1 組 計 40 名 (男子 19 名, 女子 21 名)  
**場 所** 中学校理科教室  
**単 元** 人間の生活と自然界のつり合いを考える ー二酸化炭素濃度を手がかりとしてー

## 単元について

本校理科では、小学校 3、4 年の I 期において自然体験やものづくり体験、現象の説明を自分なりに行う経験を豊富にして科学的概念が形成する素地を培うという取り組み、小学校 5 年から中学校 1 年の II 期において生活的概念から科学的概念への変容をスムーズに促すための「足場づくり」となる授業を行うことで具体的思考から抽象的思考への移行をスムーズに促すという取り組み、中学校 2、3 年の III 期において教科学習としての要素だけでなく、職業理解や社会参加、環境問題などの日常生活における具体的事象を取り入れ、実社会や実生活をある程度重視しながら、科学的知識や科学的概念と日常生活での経験を相互に結びつけることで、「理科における学びの深化」へと繋げる取り組みを行っている。なお、本校で定義した「理科における学びの深化」とは、科学的概念の理解と同時に、科学的な見解を適用し証拠について科学的に考えることができる（科学的な根拠に基づいて賢明な意思決定ができる）ことである。

本単元の「人間と環境」は、学校周辺の身近な自然環境について調べ、地球における生物や水、土、大気などの環境要因により、自然界のつり合いが保たれていることを理解させる。その事を踏まえて、生活に劇的な改善をもたらした技術開発などの人間の活動が自然界のつり合いに影響を及ぼしていることに気付かせ、自然環境を保全することの重要性を認識させる教材である。また、学習内容そのものが理科の学習内容というよりも、むしろ、現実的に直面している環境問題や社会問題などと関連が深いため、生徒が興味や関心を持って学ぶには最適な単元であると言える。換言すれば、本単元は科学的知識や科学的概念と実社会・実生活での経験を結びつけやすい学習内容として捉えることができ、「理科における学びの深化」を図るのに適した教材といえる。

生徒は小学校第 6 学年で、生物は水及び空気を通して周囲の環境とかがかわって生きていることを学習している。また、中学校では第 1 学年で植物の光合成と呼吸が気体の出入りに関して逆の関係にあること、第 2 学年で気象観測の記録に基づいて、気温、湿度、気圧などの変化と天気との関係を見いだすことについて学習している。しかし、これまでの学習はどちらかといえば、その単元内で知識・理解が完結しており、地球全体の自然体系を俯瞰的・統合的に捉えるという視座に基づいた「理科における学び」が形成されていないことが予想される。つまり、生徒たちが学んだ知識が断片的で、自然システムにおける本当の意味で理解を伴った知識にまで達していないことが推察される。

したがって指導にあたっては、これまで小学校や中学校の理科において学習した知識が総合的に活用できる場面を積極的に取り入れることにより、多面的・総合的な見方を身に付けさせ、自然を科学的に探究する能力や態度を育成していきたい。とりわけ、人間が自然と調和しながら持続可能な社会をつかっていくために、身の回りの事物・現象から地球規模の環境までを視野に入れた、科学的な根拠に基づいて賢明な意思決定ができるような力を身に付ける必要があると考えている。生徒たちが将来、直面するであろう様々な問題に対してどのように行動するのかというのは、科学だけで解決するものではない。例えば、地球環境やエネルギー問題に関して適切な決定を下す際には、収集された科学的な情報を取捨

選択し、選び出した科学的な情報をどのように解釈し、意思決定の根拠としてどのように使用するにかかっている。

本単元では、実際に身近な二酸化炭素の濃度を調査することで、測定結果から植物の光合成だけでなく、天候や地形にも影響されていることを実感させると同時に、自然環境での二酸化炭素の振る舞いは非常に流動的であることを理解させ、観測データに関係している様々な要因を科学的に考察させる。この学習活動では、「人間と自然環境の関係」を考える上で多面的に地球環境を捉えていくことの重要性を確認させながら指導を行う。さらには、これまでの学習で作成した実験レポート活用させた討論（“socio-scientific issues”に関するテーマ）を行わせることにより、科学的知識や科学的概念と実社会・実生活での経験とを積極的に結びつけ「理科における学びの深化」へと繋げたいと考えている。また、課題を明確にして目的意識をもった観察・実験・観測を行わせ、結果から考察を行うプロセスを重視させるとともに、実験レポートの作成にあたっては自分で調べたことの記述や日常生活で経験したこととの関連などを含めた質の高い考察を書けるようになることを目指して指導していきたい。このような学習活動を充実させることで科学的な思考力や表現力を育成し、科学的な見方や考え方のできる生徒の育成へとつなげていきたいと考えている。

## 指導目標

1. 学校周辺の大気中の二酸化炭素濃度を調査し、地球における生物や水、土、大気などの環境要因により自然界のつり合いが保たれていることを見いだすことができるようにする。
2. 人間の活動が原因となっている環境問題について科学的に考察させるとともに、自然環境を保全することの重要性を理解できるようにする。

## 指導計画

1. 自然環境における人間とは----- 2時間
2. わたしたちの生活は自然環境にどのような影響を与えてきたのか--- 2時間（本時はその1時間目）

## 本時の目標

観測データなどから、二酸化炭素濃度の変化と各気象要素の変化の関係を科学的に思考し表現することができる。さらに、この学習活動を通して、様々な要因が自然界のつり合いに影響を及ぼしていることを理解し、人間と自然環境の関係を考える上で多面的に地球環境を捉えていくことができる。

## 「学びのつながり」の視点

理科で学習する科学的知識や科学的概念と日常生活での経験との結びつきを意図的に授業に取り入れるというⅢ期の理科では、教科学習としての要素だけでなく、職業理解や社会参加、環境問題などの日常生活における具体的事象を取り入れて構成された学習内容で、実社会・実生活をある程度重視し、生徒が目的と意義を感じながら科学的概念を学ぶことに焦点を当てている。

そこで本時は、義務教育の最終段階である中学校3年生において「理科における学びの深化」とはどのようなものであるかを考究し、「Ⅲ期の学び」で求められる理科授業づくりの視点を探る。

## 学習の展開

学習内容	学習活動	指導上の留意点（◆評価）
<p>1. 導入（5分）</p> <p>本時の課題の確認</p>	<p>○1日の中で二酸化炭素濃度が最も高い時間帯を予想する。</p> <p>○学習課題を把握する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>【課題】</b> 二酸化炭素濃度の増減は、何に影響を受けているのだろうか。</p> </div>	<p>○前時の可搬型センサーで測定した二酸化炭素濃度の結果の違いを確認する。</p> <p>○1日の振る舞いに関する観測データを提示する。</p>
<p>2. 展開（30分）</p> <p><b>微視的視点</b> 1日のCO<sub>2</sub>濃度グラフから自然界のつり合いを考える</p> <p><b>巨視的視点</b> 季節のCO<sub>2</sub>濃度グラフから自然界のつり合いを考える</p>	<p>○気象要素と二酸化炭素濃度の間の関係性を読み取る。</p> <p><b>【発問】</b>「いつもと異なる二酸化炭素濃度の振る舞いをしている日は、どのような天候になっているだろうか」</p> <p>○観測した数日間の屋外の様子を、画像で確認する。</p> <p>○夏と冬の二酸化炭素濃度の観測データからグラフの特徴を読み取る。</p> <p><b>【発問】</b>「季節の違いによる二酸化炭素濃度の変化から、観測結果として何が言えるか」</p> <p>○これまでの観測データから、観測結果として言えることを箇条書きで記入し、各班で話し合いながら整理する。</p>	<p>○1日分の観測データのみでは、二酸化炭素濃度の影響要因を特定することには限界があることを確認した上で、数日間の気象観測データを提示する。</p> <p>○温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」による観測データを提示する。</p>
<p>3. 終結（15分）</p> <p>人間の生活と自然界のつり合いの関係性を考える</p>	<p>○「地球温暖化」をテーマとした話し合いを班で行う。</p> <p>○根拠とした観測データからどのような結論付けを行ったのかを意識しながら、二酸化炭素濃度の増減に影響を与える要因について考察する。</p> <p>○自然環境での二酸化炭素の振る舞いは非常に流動的であり、植物の光合成だけでなく、天候や人間の活動にも影響を受けることを確認する。</p> <p>○次時では、人間の活動が自然界に影響を与えてきた具体的な事例について学習していくことを確認する。</p>	<p>○過去50年間の二酸化炭素濃度の変化のグラフを提示する。</p> <p>◆観測データから言えることを科学的根拠として、二酸化炭素濃度に影響を与える要因を実社会・実生活と関連付けながら考察している。</p> <p><b>【科学的な思考・表現】</b></p>