

# 理科学習指導案

大阪府立茨木高等学校：広瀬祐司

## 1. 学校種（全日制普通科）・学年（1年）

科目名 理科総合B

単元名 第2部 自然の変遷と自然のつり合い

項目名 第3章 生物と環境：第1節 環境と適応、第2節 生態系の成り立ちと物質循環

## 2. 本時の指導内容

- ・啓林館の理科総合B改訂版教科書は、生物多様性の高いサンゴ礁を例にして「共生」をはじめとする生物間相互作用、生物の環境形成作用（＝反作用）、環境への適応、生態系の物質循環理解への道筋を示している。この導入を生かすために、波あたりの強い場所に生息するサンゴ群体の形状と、弱い場所のサンゴ群体の形状を慶良間諸島のサンゴ礁で撮影した写真をもとに解説・補強する。
- ・先に学習した第2章「生物の変遷と多様性」では、進化と適応を教科書で学んでいる。「自然選択」が適応をもたらすことを、ガラパゴス諸島のゾウガメの甲羅の形（ドーム型・くら型）と、島に生えているサボテンの形（高木型・低木型）の関係を例に復習する。
- ・同じ環境に適応した生物は、系統的に遠く離れていても、よく似た形状・機能を示す。この「収れん」現象を、東太平洋のガラパゴス諸島とインド洋西部のアルダブラ島にのみ生息する大型のゾウガメの例で学ぶ。
- ・地球上の様々な環境にはそれぞれに適応した、多様な生物が生息している。しかし、その環境と生物のまとまりである「生態系」は一定の構造を示す。生物は食物連鎖（食物網）で互いにつながり、栄養段階によって、生産者・消費者・分解者に大別できる。生産者が光合成した有機物が、呼吸で消費されながら一次消費者、二次消費者と循環するので、各栄養段階の生物量は生産者を基盤とするピラミッド状になる。生態系を物質は循環し、エネルギーは流れ去る。
- ・炭素循環・窒素循環を例にして、生命活動と物質循環が不可分であることを学ぶ。

## 3. 「理科ねっとわーく」活用のポイント

### 【地球上の生態系は多様であるが、互いにつながっている】

地球生態系は、サンゴ礁・熱帯雨林という生物多様性の高い生態系から、噴火してまもない火山島や砂漠のように生物多様性の低い生態系まで実に多様な生態系からなっている。しかし、これら多様な生態系は、太陽からの光エネルギーを利用した光合成を行う生産者に支えられ、地球規模の物質循環で不可分に結び付いている。

### < 利用コンテンツ名 >

Biology2006・「ガラパゴス諸島の生物で学ぶ進化」・「パノラマ展開で見る生物の集団と環境」

## 4. 指導計画（本時7 / 7）

- 生物の分類法・五界説（主な動物門の特徴を本校所蔵の博物館標本によって学ぶ）
- 主な動物門の体制を教科書記載に従って整理する、藻類は植物界ではなく原生生物界に配する
- 中学で学習した植物の分類階級の確認、主な動物門の生息場所と動き方を動画で確認
- 自然選択が環境への適応と生物多様性をもたらす（オオシモフリエダシヤクの工業暗化・資料集）
- 校内の雑草（被子植物）を採集・図鑑による同定実習（身近な生物多様性を知る）
- 化石から推定される陸上植物の進化、菌根と共生し動物に受粉を媒介させる被子植物の戦略
- 環境への適応、生態系の機能（本時）

5. 本時の展開

生徒の活動	教師の準備・使用コンテンツ
<p style="text-align: center;"><b>導入</b></p> <p>教科書を開き、本時は地球上、最も生物多様性が高い熱帯雨林・サンゴ礁について学ぶことを知らされる。(p119) どちらも北大阪の住人にとって身近な存在ではない。</p> <p>人間の活動がなければ、茨木周辺の植物はどのように生育するのか、草原・森林・砂漠?この疑問に答えるには、どのような道筋で考えればいいのか? &lt;思考&gt;</p> <p style="text-align: center;"><b>展開1</b></p> <p>教科書を読もう!陸上の生態系は、降水量と気温に限定されることを(p122 図9)から読み取る。</p> <p>非生物的環境が生物に及ぼす「作用」を教科書から読み取る。モンゴルの草原、熱帯雨林の写真を見る、資料集から年平均気温と年間降水量のデータをノートに写す。</p> <p>年平均気温 15、年間降水量 1500mm の点を図9に打つ。</p> <p style="text-align: center;"><b>展開2</b></p> <p>海中のサンゴ礁生態系を写真を鑑賞する。サンゴ礁が成立する非生物的環境は教科書に記載がない(板書を写す)。サンゴも多様な形態をもつことを観察する。(p120 図4)</p> <p>サンゴ礁が発達すると地形そのものが変化する、これは教科書にある、生物が非生物的環境に及ぼす「反作用(環境形成作用)」であることに気付く。</p> <p>まとめ:非生物環境と生物的環境は互いに影響を及ぼしあう、これらをまとめて「生態系」と呼ぶ(板書を写す)。</p> <p style="text-align: center;"><b>復習</b></p> <p>生産者・消費者・分解者・生態ピラミッド(p127)、生産者の光合成量(一次生産)が、生態系のすべての生物を支える。</p> <p>板書を写す:生態系の基本構造(共通)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 生産者・消費者・分解者と非生物的環境からなる</li> <li>2. 生産者から食物連鎖でエネルギーが流れる</li> <li>3. 物質は循環する</li> </ol> <p>課題:熱帯雨林・サンゴ礁ではどうして生物多様性が高い?</p>	<p>スクリーン、プロジェクター準備</p> <p>Biology2006</p> <p><a href="http://zoo2.zool.kyoto-u.ac.jp/~hirose/">http://zoo2.zool.kyoto-u.ac.jp/~hirose/</a></p> <p>吹田市の万博記念公園</p>  <p>モンゴルの草原</p>  <p>琉球列島のサンゴ礁</p>  <p>デジタル教材</p> <p>パノラマ展開でみる生物の集団と環境</p> <p>030010604e 食物網の形成</p>  <p>030010607e 生態ピラミッドの構造</p> 

### 視点の転換

新たに火山活動で島が形成された場合、島の生態系はどのように形成されてゆくのか？ ガラパゴス諸島を例に取り上げる。

非生物的環境を知る、地理的・歴史的な条件

デジタル教材を見た後で、板書を写す

1. 赤道直下にあるがフンボルト海流の影響で水温が低い
2. 貿易風帯にあるため、風は年中大陸から島へと吹く
3. 火山活動で形成されてから、約500万年経過

生物的環境を知る、陸上生物は南米大陸から移動してきた。

デジタル教材を見た後で、板書を写す

1. 貿易風に乗って、鳥や昆虫が飛来
2. 鳥に運ばれて、植物の種子が移入
3. 海流に乗って、陸上動物が移入

ガラパゴスゾウガメの起源と分化

どうして生物はその生息環境にうまく合った形態・機能をもつのだろうか？（自然選択がもたらす適応を想起）＜知識＞

系統がちがっても、同じ自然選択が働くと似た形態を示すように進化する（収れん）・・・ということは、単に形が似ているから、近縁であるとは結論できない！形態によらないで系統（近縁・遠縁）を推定する手段は？

遺伝子解析による分子系統樹

### 結び

生物は非生物的環境に一方的にその生活が限定されるのではない、いったん生命活動が始まるとそれは非生物的環境と生物的環境の双方に必ず影響を及ぼす。

シアノバクテリアの光合成が、当初無酸素状態であった大気中で酸素濃度を上昇させ、好気呼吸する生物が出現した。

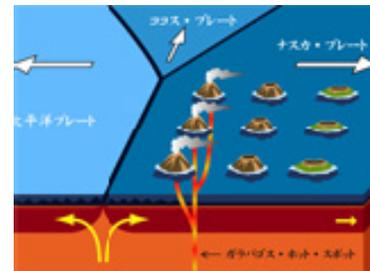
ヒトの活動は、二酸化炭素濃度を増加させ、生物の絶滅をもたらしている。

炭素循環（p124 図13）

大気中の二酸化炭素濃度増加と地球温暖化については、地球規模での炭素循環という視点で検討することが可能であることを理解する。＜関心＞

デジタル教材

ガラパゴス諸島に学ぶ生物の進化



022010201f 形成年代と島のできかた

022030401f 遺伝子解析による移動説検証



022050101f ガラパゴスゾウガメの亜種化

022050102f ガラパゴスゾウガメの亜種化



022070202f 鞍型ゾウガメは別々の場所で進化した



## 6.授業風景



## 7.研究協議

### < 授業者より >

- ・ デジタル教材を使うことで進度が速くなる。
- ・ 新学習指導要領の生態系と進化の授業を試すことがねらいである。具体的には、身近な素材から考えることが環境教育の取組として大切である。そのためにデジタル教材を使用した。
- ・ 機器については、プロジェクターを専用で使用している。
- ・ 授業づくりの工夫としては、板書とコンテンツを交互に使うようにしている。

### < 参観者より >

- ・ 理科総合として、広く、多様なことを触れていた。
- ・ 自分の素材を使っていたことが重要である。
- ・ デジタル教材を使うことで時間短縮ができるということが新鮮に思えた。
- ・ コンテンツの選び方がよかったが、コンテンツの見る視点を示せていなかった。
- ・ コンテンツの図や文字が見にくかった。
- ・ コンテンツの中で解説付きのものは聞き逃すと分からなくなるので、先生自身が説明する方がよい。
- ・ 教科書の図をモデルにしてコンテンツにする方が分かりやすいのではないかと。
- ・ 内容がたくさんあるので、生徒がついてこれているのかが気になった。
- ・ 授業としては、子どもと先生のかかわりがなかった。