

# 生物どうしのつり合いについて実感を伴った理解を促す活動教材の開発 —中学校第3学年「自然と人間」における授業実践を通して—

大鹿研究室 近藤 夏帆

## 1. 研究の背景と目的

### (1) 背景

平成20年改訂の中学校学習指導要領解説理科編では、「自然界のつり合い」の学習において、「植物、動物及び微生物を栄養の面から相互に関連付けてとらえるとともに、自然界では、これらの生物がつり合いを保って生活していることを見いだすこと」がねらいとされ<sup>1)</sup>、食物連鎖と個体数変動を結び付け、生徒自らが生物どうしのつり合いに気づくことが求められている。しかし白土はこの単元において、「観察、実験で確かめることのできる教材が極めて少なく、教科書等の図で考えさせるような学習になっていることが多い」ことや、「時間的・空間的広がりをもつ現象であるため、限られた空間内での観察、実験のみでは生徒の理解を深めることに限界がある」と指摘している<sup>2)</sup>。

このように、実験観察が困難な事物・現象を扱う場合、中学校学習指導要領解説理科編では、「直接経験やそれらに準ずる学習活動も含めて科学的に探究する方法を習得させることが重要」とされている<sup>1)</sup>。

「自然界のつり合い」における直接経験に準ずる学習活動として、鈴木はパズル教材を用いた授業実践を行い、捕食関係について、「生物が生息する自然環境や形態の特徴と合わせて、総合的に学習することができた」と報告している<sup>3)</sup>。また、大鹿らは環境教育プログラム「プロジェクト・ワイルド」のアクティビティである「オー・ディア」を用いて個体数変動を疑似体験させる授業実践を行い、「観察実験の少ない『自然界のつり合い』の学習内容において、生徒が主体的に取り組める活動教材は、授業への積極的参加をもたらす」と報告している<sup>4)</sup>。このように、「自然界のつり合い」において、疑似的体験を通して捕食関係や個体数変動をそれぞれ考えさせる教材は開発されているが、捕食関係と個体数変動を結び付け、生物どうしのつり合いについて考えさせる教材は開発されていない。

### (2) 目的

本研究では、捕食関係と個体数変動を結び付け、生物どうしのつり合いについて実感を伴った理解を促すための教材を開発し、教材の有効性を検討することを目的とした。

## 2. 大学生を対象とした認識調査

教材の開発に先立ち、「自然界のつり合い」の学習内容を既習した人がどのような知識や認識を持っているのかという現状を把握するため調査を行った。対象は、愛知教育大学教育学部教員養成課程理科選修・専攻の学生218名とし、質問紙によるアンケート調査を行った。質問紙では、「自然界のつり合い」における学習経験及び知識、想起される生物について調査した。

### (1) 学習経験及び知識

生態系ピラミッドの学習において9割以上の学生が教科書や資料集の図のみを活用していたことがわかった。その結果、多くの学生は生物どうしのつり合いについて十分に理解できていないことが明らかとなった。また、学生は生産者や消費者に比べ、分解者について十分に理解できていないことがわかった。

### (2) 想起される生物

生産者や消費者として想起される生物が“植物”“肉食・草食動物”などの具体的でないものや“ライオン”等の大型動物に偏っていることがわかった。これらのことから、多くの学生は生物どうしのつり合いを抽象的にしか捉えられていないと考えられる。生物どうしのつり合いについて理解させるためには、身近で具体的な生物どうしが関連し合っていることを捉えさせる必要があると考えた。

以上のことから、教材開発において「生徒主体で生物どうしのつり合いを見だし、理解を深められること」、「身近な自然に生息する生物に目を向けられること」の2点について留意することとした。

## 3. 教材の開発

本研究では、「プロジェクト・ワイルド」のアクティビティである「死のつながり」<sup>5)</sup>をベースに改良を加え、捕食関係と個体数変動を結び付け、生物どうしのつながりについて実感を伴った理解を促す活動教材を開発した。

開発した活動教材は、「個体数変動を調べる活動」と「活動結果からグラフを作成する活動」からなる。その概要と特徴は以下の通りである。

#### (1) 個体数変動を調べる活動

生徒に消費者のうち肉食動物である「カエル」、草食動物である「バッタ」、生産者である「イネ」の3種の生物を演じさせ、鬼ごっこを行うことで捕食関係を体感できるようにした。具体的な3種の生物を取り上げることで、生徒が活動を通して実際の自然界での様子をイメージできるようにした。さらに、鬼ごっこを繰り返す度に生物の繁殖の要素を取り入れた役の入れ替えを行い、個体数変動を体感できるようにした。

#### (2) 活動結果からグラフを作成する活動

個体数変動を調べる活動の結果を生態系ピラミッドを連想した横棒グラフを用いて視覚化し、生徒自らが生物どうしのつり合いに気づくことができるようにした。

### 4. 教材の有効性の検討

#### (1) 授業実践の概要

開発した教材の有効性を検討するために、愛知県内M中学校の3年生7クラス計244名を対象に授業実践を行った。また、授業実践の前後にアンケート調査を行った。

#### (2) 授業実践の内容

実践では、開発した活動を行い生物の捕食関係や個体数変動を生徒自身に体験させた。また、活動結果をグラフによって視覚化し、生物どうしのつり合いについて考察し発表させた。活動を通して、生物の個体数は常に変動しているが全体的に見ると生物どうしのつり合いは保たれていることに気付かせた。

#### (3) 結果と考察

実際の自然界で生物の個体数がつり合っている様子をイメージできるか調査したところ、“とてもできる”“まあまあできる”と回答した生徒は事前調査では50%であったが、事後調査では93%に増加した(図1上)。その理由を尋ねた結果、“活動で生物役の数が変動したから”“活動結果をグラフで示したから”と半数以上の生徒が回答した。

また、生物どうしのつり合いについて“説明できる”“少し説明できる”と回答した生徒は事前調査では66%であったが、事後調査では82%に増加した(図1下)。

さらに、本教材では何が学べるかを調査した結果、63%の生徒が“捕食関係”“個体数変動”“生物どうしのつり合い”と回答した。

以上より、本教材で捕食関係と個体数変動を体感し、結果をグラフを用いて視覚化することによって、生物どうしのつり合いについてイメージさせ、理解を深めることができたと考えられる。

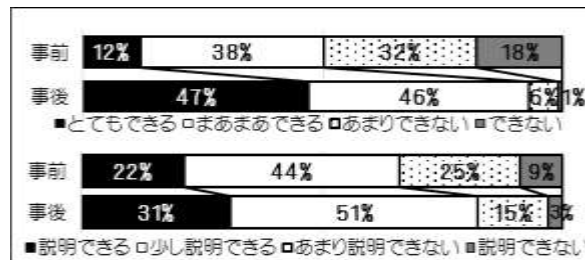


図1 生物どうしのつり合いに関する認識・知識 (n=231)

また、生物どうしのつり合いに対する興味・関心について、事前調査で興味が“とてもある”と回答した生徒のうち43%、“まあまあある”と回答した生徒のうち53%、“あまりない”と回答した生徒のうち67%、“ない”と回答した生徒のうち65%が、事後調査で“授業前より興味を持った”と回答している(表1)。この結果より、本教材を通して生徒の生物どうしのつり合いに対する興味・関心を高めることができ、特に生物どうしのつり合いに対し興味を持っていない生徒に対して有効であると考えられる。

表1 生物どうしのつり合いへの興味 (n=230)

事前調査		事後調査	
選択肢	割合	選択肢	割合
とてもある	10%	授業前より興味を持った	43%
		授業前と変わらない	57%
		授業前より興味なくなった	0%
まあまあある	35%	授業前より興味を持った	53%
		授業前と変わらない	47%
		授業前より興味なくなった	0%
あまりない	38%	授業前より興味を持った	67%
		授業前と変わらない	33%
		授業前より興味なくなった	0%
ない	17%	授業前より興味を持った	65%
		授業前と変わらない	33%
		授業前より興味なくなった	2%

### 5. まとめ

開発した教材は、活動やグラフ作成を通して食物連鎖と個体数変動を結び付け、生物どうしのつり合いを見だし理解を深めることができることがわかった。さらに、授業への積極的参加を促し、生物どうしのつり合いに対する興味・関心を高められたことから、本単元の教材として有効であったと考えられる。

#### 【引用・参考文献】

- 1) 文部科学省『中学校学習指導要領解説理科編』, 大日本図書, 2008, pp. 59-91.
- 2) 白土一哉「中学校理科『生物のつながり』における食物連鎖の観察・実験教材の開発に関する研究」, 『岩手県立総合教育センター研究集録』, 2000.  
http://www1.iwateed.jp/db/db1/ken\_data/center/h12\_tyou/12\_15/12\_15.html (最終閲覧日 2017年1月25日)
- 3) 鈴木誠「高等学校生物における検討を要する内容—ジグソーパズルで『食物連鎖』を学習する—」, 『理科の教育』, Vol. 45, No. 9, 1996, pp. 22-24.
- 4) 大鹿聖公「中学校理科第2分野『自然と人間』における活動教材の効果について—環境教育プログラム『プロジェクト・ワイルド』を用いた授業実践—」, 『生物教育』, Vol. 45, No. 3, 2006, pp. 170-180.
- 5) 米国環境教育協議会『プロジェクト・ワイルド—本編—活動ガイド』, 公園財団, 2004, pp. 270-273.