

体験学習法を導入した理科学習に関する研究

—環境教育プログラムを用いた授業実践—

大鹿 聖公 畦 浩二 林 靖弘 佐藤 崇之
向 平和

I. はじめに

中学校理科2分野生物領域は、“植物の生活と種類”、“動物の生活と種類”、“生物の細胞と生殖”の各単元および“自然と人間”の単元の一部から構成されている。この四単元を通して、生物に関する様々な事象について、実験観察を行い、理解する構成となっている。しかし、これら四単元のうち、大学生を対象とした初等・中等教育段階での実験観察の実施体験に関する調査結果から、“植物の生活と種類”や“生物の細胞と生殖”の各単元では、中学生の時に比較的多くの実験観察を体験している一方で、“動物の生活と種類”の単元では特定の実験観察以外はあまり行われておらず、更には、“自然と人間”の単元では学習時期の影響もあり、実験観察はほとんど行われていないことがわかっている(大鹿ら 2004)。

理科の学習では、実験観察のような生徒の主体的な活動や体験が保証されることで、学習内容の理解が深まると考えられる。しかし、上述した実験観察があまり行われていない単元では、現実的な問題として実験観察を実施するのが困難な内容が多いため、教科書を中心とした講義や、資料集・ビデオの視聴など限定的な情報に頼らざるを得ない実状があると考えられる。

また、環境教育の視点から中学校理科教育の構成を概観すると、環境教育指導資料(文部省1991)では、“「第2分野」における環境教育にかかわる指導内容の中心は、「植物の生活と種類」「動物の生活と種類」(中略)「地球と人間(現:自然と人間 筆者註)」である。”とされている。しかし、理科の授業の中で、環境教育を目的や理念に据えて行われている例は少ない。また、環境教育に関する内容は抽象的な事象が多く、身近な環境やその問題について体験的に理解する機会も少ない。

そこで本研究では、中学校理科2分野生物領域の中

で実験観察が少ない単元において、体験的に活動できる教材を導入し、理科学習にどのような学習効果があるのか検討することを目的とした。具体的には、理科の授業で体験学習法をベースとした環境教育プログラム「プロジェクト・ワイルド」のアクティビティを用いた授業実践を行うことにより、体験学習の効果や生徒の環境教育に対する意識や理解がどのように変容し、更には生徒にどのような学習効果が得られるのかについて、調査・分析を行った。

II. プロジェクト・ワイルドについて

プロジェクト・ワイルドは、アメリカ合衆国で開発された野生生物を題材とした環境教育プログラムであり、パッケージド・プログラムとして活用可能なアクティビティを200近くまとめたものである。日本には1999年に導入され、現在、全国で指導者講習会が開催されている。講習会に参加することで、日本語版テキスト(本編・水辺編・新アクティビティ集)を入手でき、アクティビティの使用が可能になる。このプログラムに取り入れられているアクティビティは、体験学習法に基づいたものとなっており、それぞれのアクティビティの体験を通して、環境教育に関する意識づけを始めとして、環境問題の解決に向けて責任ある行動がとれるように配慮されたものとなっている。

III. 調査方法

プロジェクト・ワイルドの活動を取り入れた授業の学習効果を分析するために、図1に示すような方法に従って授業実践および調査を実施した。実施時期、対象学年、授業内容については、表1に示す。

調査方法として、授業実践直後に、授業の内容や生徒の感想などについて、4段階評定尺度法および自由記述により調査を行った。また、授業実践の前後で、授業内容に関連した項目について調査を行った。

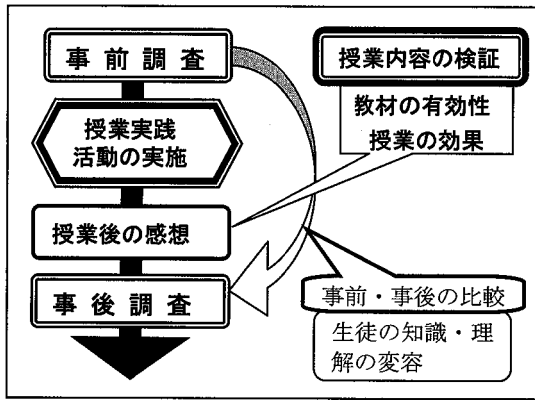


図1 調査・実施方法

表1 授業実践と調査方法

単 元	動物の生活と種類		自然と人間
	予備調査	本調査	予備調査
日 時	2005年3月	2005年10月	2005年3月
対 象	1年2クラス	1年3クラス	2年2クラス
中学生	(68名)	(119名)	(78名)
指導者	大学教員	教育実習生	大学教員
調 査	事前・事後調査および授業後の感想		

IV. 授業実践の内容

実践した授業は、理科2分野“動物の生活と種類”および“自然と人間”の各単元でそれぞれ1時間ずつ行った。“動物の生活と種類”では、プロジェクト・ワイルドのアクティビティの中から「ウミガメの試練」を、“自然と人間”では、「オー・ディア!」をそれぞれ選択して用いた。それぞれの活動の概要を図2と図3に示す。いずれの活動でも、生徒が生物(ウミガメ、シカおよびオオカミ)や阻害要因あるいは環境要因となるシミュレーション活動を行い、ウミガメやシカの個体数の変化を体験するものとなっている。

授業実践は、二年間にわたって実施し、まず予備調査は2005年3月に、広島大学附属福山中学校の中学1年生2クラスと中学2年生2クラスで行った。本調査

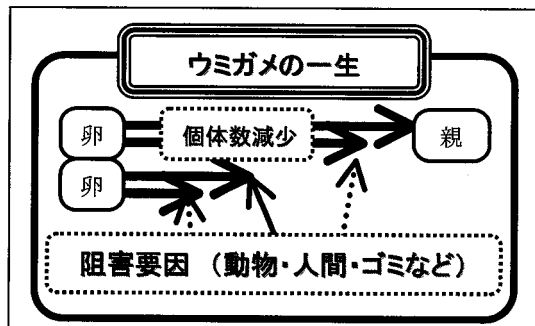


図2 「ウミガメの試練」活動内容の模式図

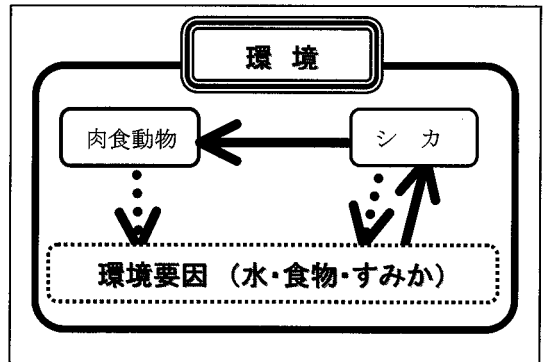


図3 「オー・ディア!」活動内容の模式図

は2005年10月に、同校の中学1年生3クラスで行った。2005年3月は導入初年度であり、プロジェクト・ワイルドファシリテーターでもある大鹿本人が直接授業を行った。10月の実践は指導教員の違いによって学習効果に差があるのかどうかを検証するために、教育実習生が行った。授業は、生徒が自由に動き回ることができるように普通教室ではなく武道場で実施した。

授業の流れは、いずれも次のように設定した。まず、導入として、動物の一生に起こる事象や生存に必要な要因などに関する問いかけから、それぞれの活動にちなぐ問題提起を行い、そのことから動物の一生や生活のシミュレーション活動を行うことを説明した。活動を実施するために必要な場面設定や状況設定を説明した後、実際に体験活動を行った。活動後の結果をもとに、動物の一生や生活に関する考察やまとめを行った。

「ウミガメの試練」の予備調査の授業では、1回目に阻害要因として動物などの自然要因およびゴミなどの人為要因あわせて15個を設定し、残りの生徒25名がウミガメとして活動した結果、親個体となったのは、0~3名程度であった。2回目は阻害要因として自然要因のみ7個を設定し、残りの生徒33名がウミガメとして活動した結果、親個体となったのは1回目とほぼ同様の0~2名程度であった。本調査では1クラスを2分割し、一方では阻害要因を自然要因(生物)のみとし、もう一方では自然要因および人為要因(船・ゴミ)で行い、阻害要因の数の違いによって親個体の個体数が変化することを狙ったが、いずれも0~3名程度と大きな違いは得られなかった(図4, 5)。

「オー・ディア!」の授業(図6)では、最初に10匹のシカから活動を行い、7回活動した後、図7に示されるような個体数の変動を示す結果が得られた。

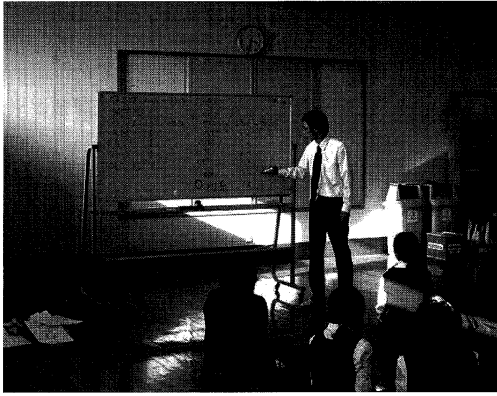


図4 「ウミガメの試練」授業風景（阻害要因の説明）

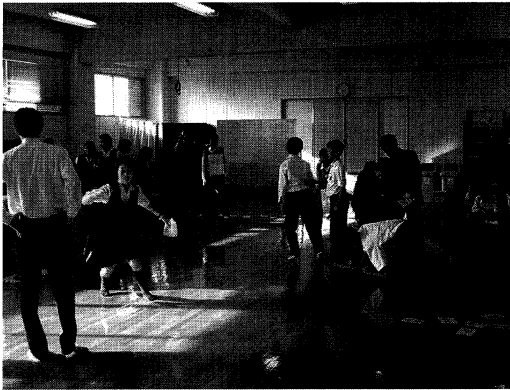


図5 「ウミガメの試練」授業風景
（シミュレーション活動中の様子）

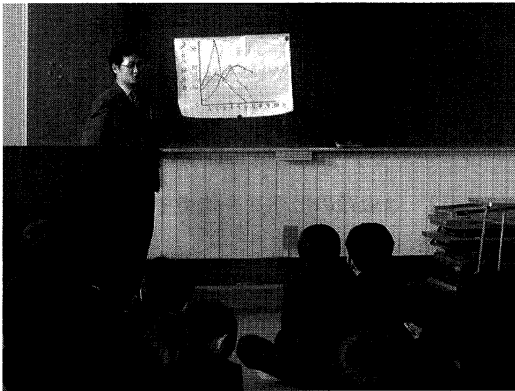


図6 「オー・ディア！」授業風景（グラフの解説）

V. 授業に関する調査結果

授業実践終了後、授業内容についての調査を行った。その調査結果の一部を図8～10に示す。

授業で行った“活動”および“活動への参加状態”の結果から、いずれのクラスでも90%以上の生徒が活動は“（大変）楽しかった”、“参加できた”と回答しており、授業に導入したプロジェクト・ワイルドの活動が

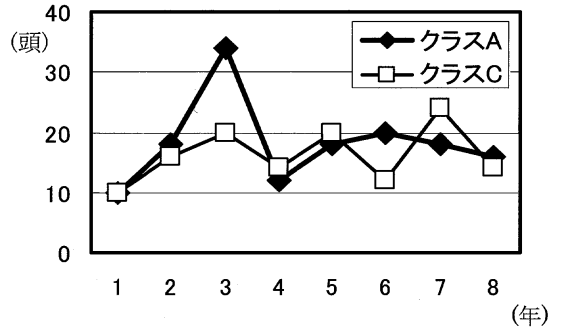


図7 「オー・ディア！」の活動結果

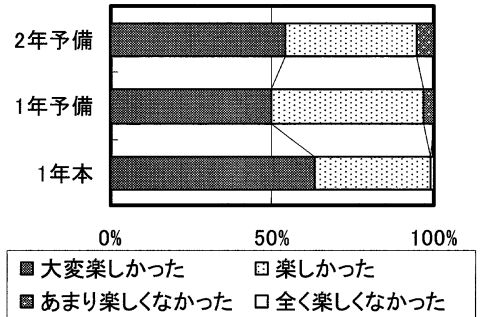


図8 授業で行った活動について

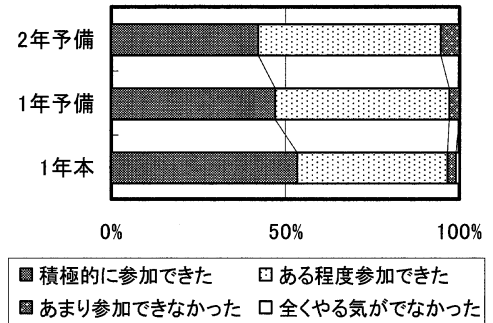


図9 活動への生徒の参加状態について

生徒にとって興味深い活動であり、授業への取り組みが積極的に行えることがわかった。また、“授業内容に関する理解”も90%以上の生徒が“理解できた”と回答しており、知識・理解も深まっていることが明らかとなった。中学1年生の授業では、予備調査と本調査の授業で指導する教員が異なっており、授業経験の少ない教育実習生が指導した場合において“大変よく理解できた”の回答が若干低い傾向は見られたものの、“ある程度理解できた”を含めた回答は予備調査の場合とほぼ同様の結果が得られたことより、指導する教員が

変わっても、ほぼ同程度の教育効果が期待できることがわかった。

また、学習内容の知識・理解について、授業の事前事後の調査結果を分析したところ、図11～13のようになった。中学1年生の単元“動物の生活と種類”で行った授業では、“動物の親個体数を維持するのに必要な産卵数はいくつか”という問いに対して、魚類では図11に示すように、事前事後ともほぼ変化が見られなかったのに対して、授業で扱ったカメが分類されるは虫類では図12に示すように、事前では10個以下とされる回答が35%程度、50個以下まで含めると約80%近くあり、50個以上とされる回答は20%程度にとどまっていたものが、事後では50個以上が40%にまで増加し、逆に10個以下は20%以下に減少していた。ウミガメの産卵数については活動時に20～30匹のカメから1～2匹程度の親が生き残るという結果であり、その結果が反映されて産卵数が多いものであると、生徒は活動を通して考えるようになったと思われる。

中学2年生の単元“自然と人間”で行った授業では、図13に示すように“自然環境における動物の個体数の変化はどのようになるか”という問いに対して、事前では“ほとんど変化しない”、“絶えず変化する”という回答がほぼ40%程度と同数であったが、事後では“絶えず変化する”が約80%にまで増加した。このように、授業で実施した活動によって、回数ごとにシカの個体数が絶えず変動するという結果（図7）を生徒が体験し、そのことを自然界の動物の個体数の変化と関連させることで、生徒の学習理解がさらに深まっていったと思われる。

また、授業内容に付随して“身近な環境への興味関心”について調査した結果を図14に示す。この結果からわかるように“もっと知りたい”および“多少知りたい”という肯定的な回答が90%以上得られたことから、授業を通して身近な環境に対する興味関心が喚起されたものと考えられる。

授業内容や授業での活動などについて自由記述させたものを分析した結果は、表2の通りとなった。分析結果として、生徒の授業に対する感想は大きく三つの項目に分類できた。

まず一つめは学習内容の理解に関するもので、それぞれウミガメに関する理解、産卵数と個体数との関係、食物連鎖など、それぞれの単元における学習項目について、生徒の中に強く印象づけられていることがわかった。また、中学2年生の授業ではグラフの理解が進んだという回答が10%程度得られ、資料集などに記載されているグラフと活動で行った経験が結びついて生徒の理解が深められていくことも明らかとなった。

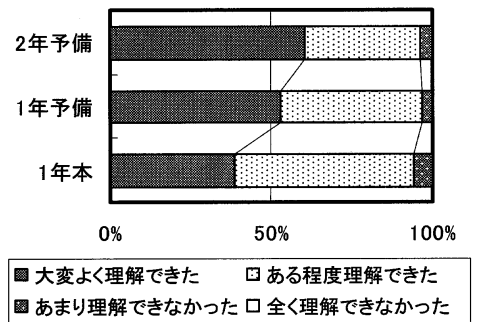


図10 授業内容の理解について

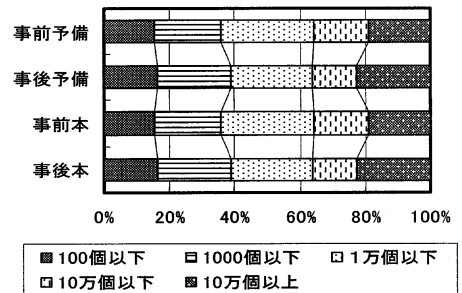


図11 魚類の個体数を維持できる産卵数

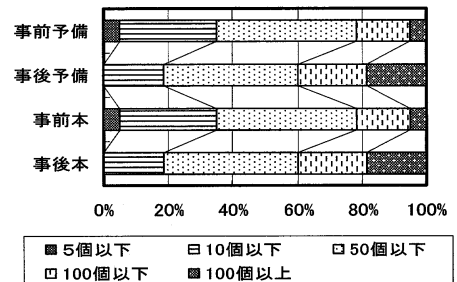


図12 は虫類の個体数を維持できる産卵

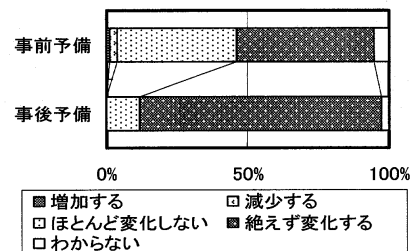


図13 自然環境における動物個体数の変化

二つめは、本研究の目的の一つである理科授業と環境教育の連携の可能性である。生徒は、生物に与える阻害要因の影響、その中でも人間や人工物といった人

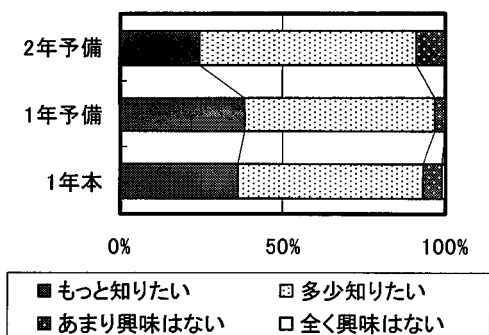


図14 身近な環境への興味関心について

為的要因の影響、また環境に対する保全や保護の必要性を回答していた。さらに、得られた感想の中に、“ゴミを捨てることがどうして生物の生存に影響を及ぼすか実感した”、“生物による食物連鎖は当然だが、それ以外の原因は少なくするべきだ”などが見られ、理科の学習と同時に環境に対する意識を育成することが可能であることがわかった。

三つめは、授業における体験学習の効果に関することである。“体験することで初めて理解できることがわかった”、“このように遊びながらでも学習できることがわかった”、“動物の単元に興味が持てるようになった”など学習方法としての効果や授業への生徒の興味喚起などに対して肯定的な回答が数多くあった。特に、中学2年生の“自然と人間”の単元は、前述したように実施する時期の都合上、簡略化して教えられることが多く、教科書が中心となり生徒の活動が少ない内容である。そのため授業内容に対して生徒の興味・関心も低くなる傾向が見られたが、今回の実践により、授業を楽しく受けられたこと、興味・関心を高めることができたことなど、生徒の学習意欲が格段に高まることが分かり、非常に効果的であることが判明した。

VI. 考察

以上のように、体験学習法をベースにしたプロジェクト・ワイルドの活動を授業の教材として導入し、授業実践を実施した結果、以下のことが明らかとなった。

まず、実験や観察の活動が少ない単元において、生徒が主体的に取り組める体験活動は、生徒の授業への積極的な参加をもたらすことがわかった。これについては、図9より生徒の多くが授業の活動に参加し、また協力しながら授業を進行できたことから明確に判断できる。

また、活動中においても、生徒自身が環境の一部として、どのような役割を果たしているか、またどのような影響を及ぼすかなど積極的な思考活動を行ってい

表2 授業に対する感想の分析

学習内容の理解	1年予備	1年本	2年予備
ウミガメの一生・生存	23%	25%	—
産卵数と個体数	10%	7%	—
生態系・環境のしくみ	6%	3%	13%
個体数の変化	—	—	16%
食物連鎖	—	—	16%
グラフの理解	—	—	9%
よく理解できた	11%	15%	24%
環境に対する意識・態度			
環境要因の影響	7%	3%	11%
人間の影響	10%	21%	—
環境保全・動物保護	15%	16%	1%
学習方法・学習意欲			
体験学習	20%	11%	16%
授業の楽しさ	37%	50%	33%
いろいろと調べたい	4%	2%	4%

ること、立場が変わることで影響のしかたが異なることなど、従来の理科授業で得られるものとは異なる思考力を育成できることがわかった。このように、生徒の経験と学習を一体化させ、生徒の興味関心を高め、学習内容の理解を深めることができることがわかった。また、「オー・ディア!」の活動では、活動により得られたグラフと実際の動物の生態状況を活動の体験を通して連想させることができたため、生徒はグラフの理解力が高まると同時に、実際の生態状況を理解する力も高まったと思われる。

また、授業後の感想に見られるように、理科の授業を通して、環境問題に対する意識付け、行動力に関する態度や興味関心が高まっていることがわかった。

このように、今回取り上げた体験学習法をベースとした教材は、中学校理科2分野の単元において、授業参加ならびに生徒の学習理解それぞれに有効な影響を与えることができたことが判明した。特に、通常の理科の範疇ではなじみの少ない体験活動を取り入れることによって、生徒の自主性、積極性を促すことができるということも明らかとなった。さらに、活動を通して、環境問題を意識させ、環境保全についての対策を意識させることが可能など、授業として有効なものであると考えられる。

しかし、理科においては、実物から学ぶことが最も重要であり、今回のシミュレーション活動はあくまで擬似的なものであるため、自然を理解する上で、補助的な役割を果たすに過ぎないということを教師が理解した上で用いる必要がある。そして、この授業の前後において、これらを補うような指導を適切に行うこと

によって、活動全体が完了するものと考えられる。

今後、他の単元においても、このような活動教材が有効であるのか、また、教材の提示方法や使い方により学習効果が異なるのかなどを調査することで、体験型学習を理科に導入することについて、よりよい方法が見いだせるものと考えられる。

引用・参考文献

文部省（1991）環境教育指導資料（中学校・高等学校編），大蔵省印刷局

大鹿聖公, 佐藤崇之, 向平和, 竹下俊治, 鳥越兼治(2004) 高等学校までの生物に関する実験観察および飼育栽培体験についての調査分析, 広島大学大学院教育学研究科紀要第二部, 53, 455-462

財団法人公園緑地管理財団（1999）プロジェクト・ワイルド—水辺編—活動ガイド, 財団法人公園緑地管理財団

財団法人公園緑地管理財団（2001）プロジェクト・ワイルド—本編—活動ガイド, 財団法人公園緑地管理財団