

ユネスコエコパーク大台ヶ原を利用した中学生 向け森林生態系 ESD ワークショップとその効果

山本浩大

(奈良教育大学附属中学校)

松井淳

(奈良教育大学 自然環境教育センター)

中澤静男

(奈良教育大学 ESD・SDGs センター)

中村基一・若森達也・佐竹靖

(奈良教育大学附属中学校)

ESD Workshop on Forest Ecosystem for Lower Secondary Students,
Utilizing the Biosphere Reserves, Mt. Odaigahara, and its effect

Kohdai YAMAMOTO

(Junior high School attached to Nara University of Education)

Kiyoshi MATSUI

(Center for Natural Environment Education, Nara University of Education)

Shizuo NAKAZAWA

(Center for ESD and SDGs, Nara University of Education)

Motokazu NAKAMURA, Tatsuya WAKAMORI, Yasushi SATAKE

(Junior high School attached to Nara University of Education)

要旨：本研究では、ユネスコエコパークである大台ヶ原を利用した森林生態系 ESD ワークショップを行い、学校教育での大台ヶ原の利用例を提案することを目的とした。また、学習指導要領に示された目標の生徒変容をもとに本ワークショップを評価した。シカによる森林更新阻害が起きている大台ヶ原の状況を理科教育の文脈で解釈してまとめることで、理科教育の複数単元と結びつきがあり、教科教育でも取り入れられる内容が多いことが分かった。また、ESD ルーブリックを活用し、学習前後で学習指導要領の目標である「学びに向かう力・人間性」の「自己肯定感」や「知識・技能」の「ESD の知識」の観点に変容したことから、本ワークショップは「自己肯定感」や「ESD の知識」を獲得できる活動であったことが分かった。奈良県で ESD を推進していくためには、ESD の理念と関連性の大きいユネスコエコパーク大台ヶ原の利用も候補となるだろう。

キーワード：ユネスコエコパーク Biosphere Reserves

大台ヶ原 Mt. Odaigahara

理科教育 science education

環境教育 environmental education

持続可能な開発のための教育 Education for Sustainable Development

1. はじめに

ユネスコ世界遺産は顕著な普遍的価値を有する自然や建物、文化的景観などを人類共通の遺産として保護・保全していくことを目的として制度化され、奈良県では春日山原始林や大峯山が世界遺産に含まれている。一方、自然環境の利用と保全の調和を目指した持続可能な開発のモデル地域として生物圏保存地域（日本での通称：ユネスコエコパーク）もユネスコによって制度化されてお

り、奈良県と三重県にまたがる大台ヶ原は「大台ヶ原・大峯山・大杉谷ユネスコエコパーク」として認定されている（日本ユネスコ国内委員会 2019）。ユネスコエコパークは、合理的かつ持続可能に自然を利用し保全していくユネスコ MAB 計画（Man and the Biosphere）の主要活動の一つとなっている。松井（2021）は、ESD あるいは環境教育は生物圏保存地域の機能の一つとして組み込まれているため、ESD とは親和性が高く、ユネスコエコパークにおいて理念に沿った活動をすれば、持続可能な地域へと近づける助けになるし、試行錯誤する

過程はESDとなると述べている。このように、大台ヶ原は奈良県下でESDを展開するにふさわしい場所であると考えられる。加えて、日本MAB計画委員会では、学校教育でユネスコエコパークを活用したESDの推進を期待しており、ユネスコエコパークを活用したESD教員向けガイドブック（日本MAB計画委員会 2015）を作成した。しかし、ガイドブックを利用したESDの展開事例はほとんどみられない。ユネスコエコパークを活用した活動は、ESDの推進やその理念を取り入れた学習指導要領（文部科学省 2017）の趣旨を実現することにも寄与すると考えられるため、教員が理解しやすいような実践例を示していくことが必要であると考えられる。

また、大台ヶ原ではニホンジカ（*Cervus nippon*、以下シカ）による森林生態系への影響が顕著で、それを再生する活動が行われており、科学的知見が蓄積されている（環境省 2009）。大台ヶ原で起こっているシカによる食害や食物連鎖への影響などの現象と中学校理科「生物と環境」の学習内容は関連が深いことから、科学的知見や教科学習内容を取り入れたESD学習教材や環境教育プログラムの提案ができる。この提案は、ユネスコエコパークの趣旨に沿うだけでなく、奈良県下の自然環境でESDを先導する意義がある。

そこで本研究では、中学生を対象とし、学校教育で大台ヶ原においてESD学習や環境教育プログラムの実践例を提案することを目的として、ユネスコエコパークである大台ヶ原で森林生態系ESDワークショップを行った。また、学習指導要領の目標に関して生徒がどのように変容したかを調査し、本ワークショップを評価した。

2. 方法

2.1. 調査対象

調査対象は、X県中学校1から3年生の希望生徒26名とした。前述の生徒は、2022年7月28日の事前学習、8月1日の大台ヶ原ガイドツアー、8月24日の事後学習のすべてに参加した。すべての活動をまとめて森林生態系ESDワークショップと名付けた。

2.2. 大台ヶ原が有する問題と題材について

大台ヶ原は奈良県と三重県の県境にあり、太平洋型ブナ（*Fagus crenata*）林やウラジロモミ（*Abies homolepis*）の群落を主とする西大台、トウヒ（*Pecea jezoensis var. hondoensis*）を中心とした亜高山性針葉樹の群落を主とする東大台があり、多様な生物相を支えている（柴田・日野 2009）。一方で、様々な要因により森林生態系が衰退していることから、自然再生事業が進められている。1960年代の伊勢湾台風で大量の風倒木が発生し、林冠を覆う樹木が減少したことで林床が乾燥した。それにより、コケ類の衰退が起こり、ササ類が繁茂した。主に倒木更新により森林が維持されていたが、

実生の生育不良や後継樹不足により亜高山性針葉樹林が衰退を始めた。シカの餌となるササ類の増加でシカの個体数が増加し、針葉樹の実生や成木の樹皮剥ぎにより、森林植生への影響が顕著となった（関根・佐藤 1992, Akashi & Nakashizuka 1999）。また、大台ヶ原ドライブウェイの開通で、利用者が林床植生を踏み荒らすことも要因となり、森林生態系の衰退が進行した。これらのことを、理科教育の文脈で解釈してまとめたものが表1である。表の学習内容について、事前学習と大台ヶ原ガイドツアーでの体験活動や説明を行った。

2.3. 学習計画

事前学習では、表1の「1、剥皮・被食問題、樹木の枯死」「2、食物連鎖の崩れ、シカの増加による森林生態系の変化」「4、大台ヶ原の成り立ち」に関して学習を行った。学習の主なねらい、内容、理科教育に関わる単元、ESDの視点、資質・能力の詳細を表2に示す。

「2、食物連鎖の崩れ、シカの増加による森林生態系の変化」を理解させるために、食物連鎖ゲームを行った。食物連鎖ゲームは生徒を生産者と消費者に分け、さらに消費者を被捕食者（草食動物）と捕食者（肉食動物）に分け、被捕食者と捕食者の個体数変動を理解する教材である（井村他 2002）。山本（2021）は生徒の学習意欲・積極性及び生物の数量的つり合いの変化に関する理解が深まることを報告している。本教材を通して、生物の数量の変化を捉えさせ、ある生物の数量が大きく変化すると他の生物の数量にどのように影響するかを考えさせた。

次に、大台ヶ原の問題と基本的な学習を行った。環境問題を取り扱う際には、問題とされる理由とそれが生起する構造を理解することが重要であるから（鶴岡 2009）、大台ヶ原で起こっている問題についての生徒の理解を明らかにするために、生徒が個人でA3用紙に問題を書き出し、関連する問題をつなぐ活動を行った。問題が単発的に起こっているのではなく、関連して起こっていることを視覚的に明らかにする活動である。大台ヶ原の場合、台風、シカ、観光客などの様々な要因が関連して、現在の状況に至ったことを理解させる目的がある。また、各自PCを用いて大台ヶ原の場所および標高を調べ、標高からおよその気温を算出、大台ヶ原の雨量のデー

表1 大台ヶ原の学習内容と理科教育の関連単元・章

学習内容	理科教育の関連単元・章
1. 剥皮・被食問題、樹木の枯死	1. 生物の体の共通点と相違点（茎のつくりと働き）
2. 食物連鎖の崩れ、シカの増加による森林生態系の変化	2. 生物と環境（自然界のつり合い、自然環境の調査と環境保全）
3. 防鹿柵の設置、環境保全の実施について、モニタリング調査報告	3. 自然環境の保全と科学技術の利用（自然環境の保全と科学技術の利用）
4. 大台ヶ原の成り立ち	4. 天気の変化（霧や雲の発生）

表2 学習計画と学習活動・理科教育に関わる単元・ESDの視点・資質・能力

	学習活動	主なねらい・学び	主な内容	<input type="checkbox"/> 理科教育に関わる単元	◇ESDの視点 ○ESDの資質・能力
事前学習	食物連鎖ゲーム	・食物連鎖ゲームを通して、生物の数量の変化を捉えさせる。	・生物の数量的つり合いの変化を体感し、まとめる ・被食者が増加するとどのような環境変化が起こるかを考える	<input type="checkbox"/> 生物と環境	◇相互性 ○多面的、総合的に考える力
	大台ヶ原の問題を紙に書き起こす	・問題が単発的に起こっているのではなく、関連して起こっていることを知る。	・大台ヶ原の問題を紙に記載し、関連する問題をつなぐ活動		◇相互性 ○多面的、総合的に考える力
	大台ヶ原の自然と変化	・大台ヶ原の有する自然や成り立ちを知る。	・大台ヶ原の場所、気候、自然について説明 ・大台ヶ原の成り立ちを説明	<input type="checkbox"/> 天気の変化	◇有限性
	森林生態系の変化	・森林が衰退していることを知る。 ・衰退の原因を知り、森林の更新が上手くいかないことを理科の学習内容と結びつけ理解する。	・大台ヶ原の現状を知り、その原因を理解する ・衰退の原因を理科の学習内容と結びつける	<input type="checkbox"/> 植物の体のつくりとはたらき <input type="checkbox"/> 生物と環境	○多面的、総合的に考える力
ガイドツアー	大台ヶ原ガイドツアー	・大台ヶ原を散策し、森林の現状・問題について学び、自然環境の保全に対する興味や関心を高める。	・研究者、保全活動従事者、調査関係者によるガイドツアー（樹木の剥皮状況、防鹿柵内外の植生比較、森林の天然更新がニホンジカによって阻害されている状況解説、自然保護の方法など）	<input type="checkbox"/> 植物の体のつくりとはたらき <input type="checkbox"/> 生物の体の共通点と相違点 <input type="checkbox"/> 生物と環境 <input type="checkbox"/> 自然環境の保全と科学技術の利用 <input type="checkbox"/> 天気の変化	◇多様性 ○進んで参加する態度
		・森林の天然更新がニホンジカによって阻害されている問題を有する森林を歩き、野生動物や保全活動を行う人に関心を高める。			<input type="checkbox"/> 自然環境の保全と科学技術の利用
事後学習	大台ヶ原の問題を紙に書き起こす	・問題が単発的に起こっているのではなく、関連して起こっていることをまとめる。	・大台ヶ原の問題を紙に記載し、関連する問題をつなぐ活動		◇相互性 ○多面的、総合的に考える力
	問題を解決するために何ができるかを考える	・ユネスコエコパークにおいて、持続可能な環境保全や活用、そして地域の経済が成り立つ仕組みを考える。	・大台ヶ原の問題を解決するための方策を話し合いを通じて考える	<input type="checkbox"/> 自然環境の保全と科学技術の利用	○つながりを尊重する態度

タと住んでいる地域の雨量を比較した。大台ヶ原が周辺地域の豊かな自然環境や文化が存在していることから、吉野熊野国立公園やユネスコエコパークの指定を受けていることを説明した（環境省 2009、日本 MAB 計画委員会 2015）。大台ヶ原のブナ林、トウヒ林について説明後、1960 から 2000 年代のトウヒ林の衰退画像（環境省 2009）の比較からどのような変化が起こったかを考

えさせた。森林の衰退を捉えさせた後、伊勢湾台風、シカの増加、ドライブウェイの開通が原因となりそれぞれが関連して、森林生態系の衰退につながったことを説明した。これらの内容は、ESD 教員向けガイドブック（日本 MAB 計画委員会 2015）や大台ヶ原ニホンジカ第二種特定鳥獣管理計画 - 第 4 期 -（環境省 2017）を参考にし、表 1 の理科教育の関連単元に沿って説明を行った。

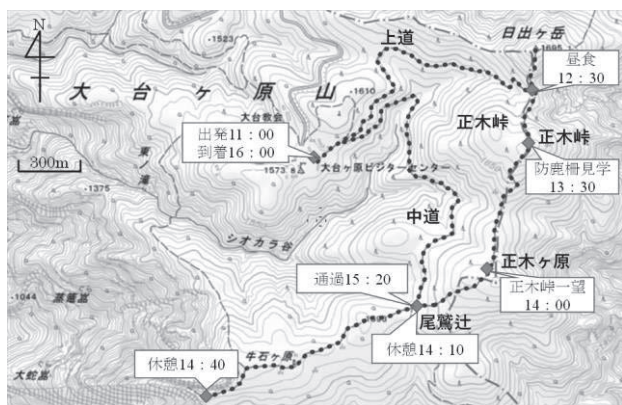


図1 大台ヶ原の地図（活動時刻とルートを示す）

大台ヶ原ガイドツアーでは、生徒を3つのグループに分け(1グループ生徒9名程度)、グループに1名大台ヶ原の自然を解説するガイドを配置した。大台ヶ原で活動を行う研究者、保全活動従事者、調査関係者に、ガイドを担っていただいた。事前に、表1の学習内容を説明していただくようガイドの方と打ち合わせを行った。ガイドルートは、大台ヶ原ビジターセンターから出発し、上道(ビジターセンターから日出ヶ岳に続く北側道)、日出ヶ岳、正木峠、正木ヶ原、尾鷲辻、大蛇峠、尾鷲辻、中道(尾鷲辻からビジターセンターに続く道)とした(図1、点線部がルート)。コースの目安時間を図1に示す。事前学習の説明で想像が付きにくいような剥皮樹木の状況、金網が巻かれた樹木の個体数の多さ、倒木更新の実生などについては、実物を見ながらガイドによる説明が行われた(表3)。上道から日出ヶ岳にかけては、シカによる被食・剥皮状況、防鹿柵・金網による樹木保護、大台ヶ原に特徴的な針葉樹やコケ類、森林更新に必要な後継樹の欠如などが観察できる。ツアーの前半であり生徒の集中力も高いことから、シカによる樹木への影響や森林更新についての説明を行った。理科教育の学習単位とつなげるために、「樹木が被食・剥皮されるとどうし

表3 大台ヶ原ガイドルートと内容

ルート	ガイド内容
ビジターセンター(出発)	・大台ヶ原の気候について
上道～日出ヶ岳	・ニホンジカによる被食・剥皮状況 ・防鹿柵・金網による樹木保護 ・大台ヶ原に特徴的な針葉樹やコケ類について ・森林更新に必要な後継樹の欠如
日出ヶ岳～正木峠	・正木峠に設置された防鹿柵内外の植生の比較 ・森林再生事業の説明
正木峠～尾鷲辻	・ニホンジカの特徴や生態 ・環境保全の大切さ
尾鷲辻～大蛇峠	・所々で説明を行う、上記内容などを説明
大蛇峠～中道～ビジターセンター(到着)	

て枯死してしまうのだろうか」「コケがある場合とない場合で樹木の更新にどのような影響があるのだろうか」「倒木更新では、どのような利点があるのだろうか」等の発問を交えた。また、日頃生徒の目にとまらない樹木の葉の違い、森林の音を聞く体験なども行った。

日出ヶ岳から尾鷲辻にかけては、森林更新が上手くいかず林冠木の欠如やササが繁茂している状況、シカによる食害を防ぐための大規模な防鹿柵による自然再生事業が観察できる。また、防鹿柵内外で樹木やササの生育状況の違いを観察できるため、柵外ではシカの被食によりほとんど稚樹が見られず、後継樹が不足し、仮に種子を供給しても繁茂するササにより樹木の更新が阻害されていることを説明した。柵外のササは膝あたり、柵内のササは胸あたりの高さの違いがあり、柵の有無による植生の違いを体感することができた。また、柵内には稚樹が見られ、柵外には被食された稚樹で矮小化したものが多く、それらの違いも観察できた。防鹿柵への立入は、環境省に申請を行った。

正木峠から正木ヶ原にかけては、シカが通ったであろう道やぬた場に残った足跡などが観察できる。実際にシカと遭遇したこともあり、シカの特徴や生態についての説明を行った。正木峠から尾鷲辻の間にある正木ヶ原では、ササで覆いつくされた正木峠を一望できる。そこで、森林更新が上手くいかなくと森林構造が大きく変わり、再生するにも大きな労力を要することを説明し、環境保全の大切さを考えさせた。

正木ヶ原以降は、山道の下りとなることから、説明を行わず歩くことに集中させた。尾鷲辻から大蛇峠、大蛇峠からビジターセンターにかけての道のりも、所々で様々な説明を行ったが、山歩きに慣れていない生徒も多く体力の消耗もあることから、歩くことに集中させた。

2.4. 学習による生徒変容と評価

学習指導要領の目標に対して生徒変容を把握するために、事前学習の開始前と事後学習の終了後でアンケートを行った。その際、ESD ルーブリック (ACCU 2021)

表4 学習指導要領の目標と評価要素・設問

目標	評価要素	内容
学びに向かう力・人間性	自己肯定感	自分にも大台ヶ原の自然環境や地域の人々の生活を守るために、何かできる。
	主体的に取り組む態度	自分の興味関心に目を向けて、大台ヶ原の学びとつなげようとしている。
知識・技能	ESDの知識	大台ヶ原で起こっている課題を理解している。
	経験値・活動行動歴	自分から活動を提案し、他者に影響を与えた。
思考力・判断力・表現力	見方・考え方	学びの中で課題を見出し、考えている。
	表現力の活用	根拠を示し、課題解決のための意見を持っている。

から設問を抜粋し、内容を一部変更して、生徒の変容を捉えた(表4)。回答はそれぞれの設問に対し、3段階評価(3:できる、2:どちらでもない、1:ほとんどできない)から適切なものを選択させた。また、設問で生徒の思考をより具体的に捉えるために、「大台ヶ原の自然環境を保全するために、今の時点でできることや今後どのように活用がされると良いと考えますか。」「大台ヶ原で起こっている問題について、知っていることを書いてください。」について記述させた。

学習前後のアンケート結果に偏りがあるかを調べるために、Fisherの正確確率検定を用いて検定を行った。この検定は、フリーソフトR(ver.3.6.0)を用いて行った。

3. 結果

3.1. 大台ヶ原の学習内容と理科教育の関連

大台ヶ原・大峯山・大杉谷ユネスコエコパークを利用した森林生態系 ESD ワークショップを行い、学校教育での大台ヶ原の利用例を提案した。剥皮・被食問題に関する内容は生物の体の共通点と相違点単元、食物連鎖の崩れ、森林生態系の変化に関する内容は生物と環境単元、環境保全やモニタリング調査に関する内容は自然環境の保全と科学技術の利用単元、大台ヶ原の成り立ちに関する内容は天気の変化単元と関連する(表1)。シカによる森林更新阻害が起きている大台ヶ原の状況を理科教育の文脈で解釈してまとめることで、理科教育の複数単元と結びつきがあり、教科教育でも取り入れられる内容が多いことが分かった。

3.2. 森林生態系 ESD ワークショップについて

事前学習では、大台ヶ原の問題について生徒の既存知識を確認した。A3用紙に大台ヶ原の問題を記載させたが、ほとんどの生徒は何も記載していなかった。事前学習では、大台ヶ原を知らない生徒がほとんどであったため、気候やシカによる森林生態系への影響など理科教育

に関する単元の詳細を説明した。

大台ヶ原ガイドツアーでは、11時に大台ヶ原ビジターセンターを出発し、上道、正木峠、正木ヶ原、大蛇峠、中道を通り、16時に戻ってくるガイドコースを示した。ガイドコースは、舗装された道で、高低差が小さいため、登山経験の少ない生徒にとっても歩きやすかった。また、シカによる被食・剥皮、防鹿柵による自然再生など大台ヶ原の問題を観察できた。生徒の集中力を考慮し、昼食までに説明を終え、壮大な自然である大蛇峠を見る体験を取り入れた。

事後学習では、事前学習と同様に大台ヶ原の問題についてA3用紙に記載させた。シカによる樹木や森林生態系への影響について、問題が単発的に起こっているのではなく、関連して起こっていることを記載していた。

3.3. 学習による生徒変容と評価

学習指導要領の目標「学びに向かう力・人間性」の設問である「自己肯定感」に関しては、事前と事後で有意に変容することが分かった(図2、 $p < 0.05$)。この設問で生徒の思考をより具体的に捉えるために、生徒に大台ヶ原の自然環境の保全や利用について記述させた。「保全活動のボランティアに参加する」「身近な人に伝える」「地域の木材等を購入する」など中学生でも取り組めるような記述内容がみられた。また、「駆除したシカの利用」「大台ヶ原の木を利用した工芸品を作成する」など地域と大台ヶ原をつなげるような意見も見られた。

目標「知識・技能」の設問である「ESDの知識」も、事前と事後で有意に変容することが分かった(図2、 $p < 0.01$)。生徒は「大台ヶ原で起こっている問題について、知っていることを書いてください。」というESDの知識に関する設問に対して、シカによる樹木への影響やそれによって森林生態系に影響を与えているという記述内容がみられた。

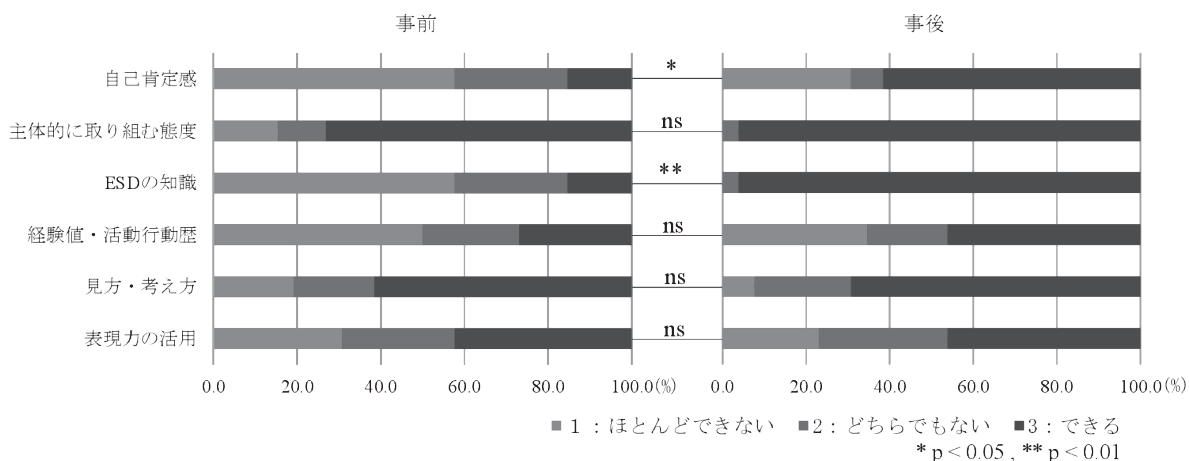


図2 事前・事後学習のアンケート集計(n=26)

4. 考察

本研究では、大台ヶ原・大峯山・大杉谷ユネスコエコパークを利用した森林生態系 ESD ワークショップを行い、学校教育での大台ヶ原の利用例を提案した。大台ヶ原の学習内容と理科教育の学習単元との結びつきがあり、教科教育でも取り入れられる内容が多いことが分かった。ESD や環境教育などを行う際は、ESD 教員向けガイドブック（日本 MAB 計画委員会 2015）や大台ヶ原ニホンジカ第二種特定鳥獣管理計画—第 4 期—（環境省 2017）などに詳細な内容、図、ESD を意識した問いが記載されているため、学習計画を立てる手助けになると考える。ほとんどの生徒が大台ヶ原についての知識がないことから、大台ヶ原の気候やシカによる森林生態系への影響など理科教育と結びつけた詳細な説明が必要であると考え。また、ガイドツアーは対象となる自然環境に関わったことがなければガイドが難しいため、教員の研修会で本研究の森林生態系 ESD ワークショップを体験してもらい、大台ヶ原の利用例を示していくことが必要である。現地を訪れなくとも前述の資料を用いて、理科教育の単元から大台ヶ原の問題について考える機会を持つことも、大台ヶ原の利用を促すためには必要であると考え。例えば、大台ヶ原で駆除されたシカの頭骨標本を教員と作成し、生物の体の共通点と相違点の授業を行い、大台ヶ原でみられる動物の食痕や樹木の生長について考える。これにより、学習内容と現象を結びつけ生徒の理解を促すことが地域の自然について考える機会となり、それが ESD となる。また、石田ほか（2018）は、大学生を中心とした参加者を対象に大台ヶ原で野外救急の速習講座とワークショップを行っている。理科教育だけでなく、保健体育科にも利用できる例であることから、中学校の総合的な学習の時間などを用いて教科横断的な活動も思案できると考えられる。

奈良市の学校でも大台ヶ原を利用できるような時間設定やガイド例を示した。7 時半に奈良市を出発し、18 時半に帰着する予定の活動であるため、ガイドツアー内容や行程は示した案以上のことは難しいと考える。大蛇嶺に立ち寄らない場合は、1 時間程度時間を短縮でき、ビジターセンターの見学、大台ヶ原を見て感じたこと、今後について思考する時間に回してもよい。生徒の帰宅時間の関係で、大蛇嶺に立ち寄らないコースも考えられたが、このような機会がないと訪れない場所であるため、あえて取り入れた。一方で、大台ヶ原までのアクセスに時間がかかることや雨天が多いことが課題としてある。それらを考慮して、学習活動が制限されないように行程を柔軟に変更することも考えておく必要がある。また、本研究では、ガイドとして大台ヶ原の保全活動などに関わる方に依頼した。学校教育で大台ヶ原を利用する場合は、大台ヶ原登録ガイドやパークボランティアに依頼し、

ガイド内容のすり合わせを行うことで、大台ヶ原の問題についての学習が可能となる。

ESD ルーブリックを活用し、学習前後で学習指導要領の目標である「学びに向かう力・人間性」の「自己肯定感」や「知識・技能」の「ESD の知識」の観点の変容したことから、本ワークショップは「自己肯定感」や「ESD の知識」を獲得できる活動であったことが分かった。「知識・技能」については、ほとんどの生徒が、知識がない状態から学習を行ったので、変容することは理解できる。また、食物連鎖ゲームを含め体験的に学習を進めたこと、大台ヶ原で印象的な森林の様子を確認でき理解しやすい内容であったため、知識の獲得につながったと考えられる。一方で、「自己肯定感」については、変容のきっかけが何であったかは把握できていない。また、大台ヶ原について今の時点でできることや今後こういった活用がされると良いと考えることについて生徒に記述させた。「保全活動のボランティアに参加する」「身近な人に伝える」「大台ヶ原の木を利用した工芸品を作成する」などの意見が見られた。西川・高野（1998）は、中学生が「（行動）すべきである」と考えていても行動せず、判断と行動が不一致であると指摘している。そのため、上記の内容を考えたとしても、行動していないことも考えられるため、ESD を追求するのであれば生徒自身が考えたことを実行する活動や成果を発表する場を取り入れる必要がある。ただし、ESD ワークショップのような活動は、学校教育では経験することができない希少な活動であるため、身近な自然環境を考え、生徒の環境保全に対する意識を高める機会となるだろう。

以上のことから、奈良県で ESD を推進していくためには、ESD の理念と関連性の大きいユネスコエコパーク大台ヶ原の利用も候補となるだろう。自然環境の保全や利用を考える活動は、ESD の推進やその理念を取り入れた学習指導要領の趣旨を実現することにも寄与する。本研究の提案が大台ヶ原の環境教育プログラムとなり、自然環境の保全に関心を持つ生徒が増えることを期待する。ただし、学校教育で利用する際は、児童・生徒の安全・安心を確保する必要があることから、本稿で記載した問題点以外にも解決しなければならないことは多いだろう。

謝辞

環境省吉野保護管事務所には立ち入り許可をいただいた。また、奈良教育大学の松井淳氏、環境省の丸毛絵梨香氏には現地ガイドやガイドツアーへの助言・協力をいただいた。協力していただいた方に、感謝の意を表す。また、本研究は、ESD・SDG s センター・プロジェクトに採択され、助成を受けたものである。加えて、本ワークショップは、国土緑化推進機構「緑と水の森林ファン」の交付金による助成事業である。

引用文献

- ACCU (2021), 変容を捉え、変容につながる評価のモデル.
- Akashi, N. and Nakashizuka, T.(1999) , Effects of bark-stripping by Sika deer (*Cervus nippon*) on population dynamics of a mixed forest in Japan, *Forest Ecology and Management*, vol.113, pp.75-82.
- 井村健・今辻美恵子・福田哲也 (2002), 「豊かな学びを求めた実践 理科における『豊かな学び』とは」, 奈良教育大学教育学部附属中学校研究集録, 第32巻, pp.87-99.
- 石田正樹・松井淳・辻野亮・岡村泰斗 (2018), 「ESD ワークショップ 2017『OOOBR における ESD』の教育実践報告～防災教育教材の開発～」, 奈良教育大学自然環境教育センター紀要, 第19巻, pp.39-54.
- 環境省近畿地方環境事務所 (2009), 大台ヶ原自然再生推進計画 - 第2期 -.
- 環境省近畿地方環境事務所 (2017), 大台ヶ原ニホンジカ第二種特定鳥獣管理計画 - 第4期 -.
- 松井淳 (2021), 「ユネスコエコパークの ESD 教材開発」
- 奈良教育大学 ESD 書籍編集委員会編著, 『学校教育における SDGs・ESD の理論と実践』, 協同出版, pp.169-172. 文部科学省 (2017), 中学校学習指導要領.
- 日本 MAB 計画委員会 (2015), ユネスコエコパークを活用した ESD 教員向けガイドブック.
- 日本ユネスコ国内委員会 (2020), ユネスコエコパーク - 自然と人の調和と共生.
- 西川純・高野知子 (1998), 「生徒の環境問題に対する判断と行動」, 環境教育, 第7巻, 第2号, pp.44-49.
- 関根達郎・佐藤治雄 (1992), 「大台ヶ原山におけるニホンジカによる樹木の剥皮」, 日本生態学会誌, 第42巻, 第3号, pp.241-248.
- 柴田叡式・日野輝明 (2009), 大台ヶ原の自然誌, 東海大学出版会.
- 鶴岡義彦 (2009), 「学校教育としての環境教育をめぐる課題と展望」, 環境教育, 第19巻, 第2号, pp.4-16.
- 山本浩大 (2021), 「中学校理科第2分野『自然と人間』における学習教材『食物連鎖ゲーム』の効果について」, 理科教育学研究, 第62巻, 第2号, pp.527-535.

