

1 単元名「春日山をシカが喰う」

2 単元の目標

- 春日山原始林に関わる文化やシカの問題を理解し、様々な問題が派生して起こっている現状を知る。
それらの問題を理解し、他学年に伝えることができる。 (知識及び技能)
- 春日山原始林の問題について、本などを用いて問題を調べ・まとめることができる。また、他学年への説明の際に、図やグラフなどを用いてわかりやすく工夫して説明しようとするすることができる。
(思考力・判断力・表現力等)
- 春日山原始林について意欲的に調べたり、知ろうとしたりする行動をとることができる。また、今後の春日山原始林の活用方法について提案できるようになる。 (主体的に学習に取り組む態度)

3 単元について

(1) 教材観

春日山原始林は、“奈良のシカ”によって森林生態系に負の影響が生じている(湯本・松田 2006)。奈良に限定されたことではなく、全国各地で植生の変化や外来種の侵入などが報告されている(Akashi & Nakashizuka 1999, Yokoyama et al. 2001, 前迫 2013, 辻野他 2013, Tsujino et al. 2013)。春日山原始林は日本でも有数の照葉樹林が成立しており、郊外近辺に位置することからアクセスしやすく、教育的利用価値は高いと考えられる。そのため、学校教育では市内の小中学校で奈良の世界遺産学習を行い、校外学習の場として利用されることが多い。しかし、それ以降は学びの場がない。地域の自然と出会わせることで、関心を抱かせるきっかけを与えたいと考えた。また、中学校理科教育で取り扱う生態系や外来種などと春日山原始林が有する問題は関わる点が多い。そのため、春日山原始林を題材とした ESD の取り組みを総合的な学習の時間で取り扱い、春日山原始林の環境問題に理科教育の学習内容を取り入れた授業計画を考えた。

(2) 生徒観

環境保全や森林環境保全など自然環境の保全についての生徒の意識はとても高い。一方で、身近な自然である春日山原始林は世界文化遺産に登録されているものの、関心が薄いように感じる。田淵・中澤(2007)は、子どもたちにとって、地域の世界遺産は、日常生活に溶け込んだ「あまりにも当然な存在」であり、対象化して学ぶものと意識されにくいことを指摘している。本校の生徒も、身近な自然である春日山原始林については関心が低く、意識されていない。また、自分の生活と関わりがないことから、シカの問題についても知らない。

(3) 指導観

まずは学習を通して、身近にも素晴らしい自然があることに関心を持たせ、中学生として自然に関わっ

ていく態度を身につけさせたいと考えた。そのため、ユネスコエコパークに指定されている大台ヶ原に連れて行き、シカの影響について学ばせる機会や壮大な自然に合わせる活動を行う。また、食物連鎖ゲームなどを通して生物の数量変化を体感させ、森林の動向を予測させる。これらの活動を通して、春日山原始林を見る目を養い、環境保全についての意欲を持たせ、さらに、自然と関わることで社会とつながること、中学生でも社会参画できることを学んでほしいと考えた。

本学習では、奈良市の特筆すべき自然である春日山原始林を題材にして、世界遺産に影響を与えるシカの食害について考え、自然の大切さについて体験を通して知った生徒が、持続的に自然を保全していくための方法を考えられるようになることを目的としている。

(4) ESD との関連

・ 本学習で働かせる ESD の視点（見方・考え方）

多様性

春日大社、神鹿、世界遺産など様々な事柄が複雑に絡みあい、春日山原始林は存在している。

有限性

現在の春日山原始林の様子は、シカの影響によって以前の自然の姿が失われつつあり、貴重な照葉樹林の姿が見られなくなっている。

連携性

春日山原始林の維持は地域の自然を保全していくことにつながるということ。さらに活用方法に関しては、大人も苦慮している問題である。

・ 本学習を通して育てたい ESD の資質・能力

批判的に考える力

春日山が抱える問題は負の影響ももたらす一方で、正の影響ももたらすことを知り、持続していくためにはどうしてることが望ましいかを考える。

多面的・総合的に考える力

世界遺産、春日大社、シカの食害など様々な点を考慮して、春日山原始林で起こる問題を多面的・総合的に考える。

つながりを尊重する態度

様々な生物が関わり合って生態系が成り立っており、一部が崩れてしまうと他の生物に大きな影響を与えてしまうことを知る。

・ 本学習で変容を促す ESD の価値観

文化の尊重

春日山原始林は、自然だけで成り立っているのではなく、文化が深く関わっている。それらを考慮して、春日山原始林を維持していくための方法を考えることが必要である。

自然環境・生態系の保全の尊重

多くの生物が春日山に生息・生育している（生物多様性）ことやそれを脅かす外来種の問題（ナンキンハゼ、ナギなど）について学び、外来種であっても正負の影響を与える。また、シカの密度が高い状態が続くと、今ある森林資源は次世代には受けつがれない。

・達成が期待される SDGs

11 住み続けられるまちづくり

15 陸の豊かさを守ろう

4 単元の評価規準

ア 知識・技能	イ 思考・判断・表現	ウ 主体的に学習に取り組む態度
①調べ学習を通して、春日山について理解しようとする。 ②春日山に関わる問題についてマップを作り、多面的、総合的に考えている。	①春日山原始林に関わる問題に対して、多面的に考えている。 ②調べ学習、自然環境を知る活動を通して得た知識を他学年に向けて説明しようとし、共に考えようとする。	①春日山原始林に関わる問題に対して、積極的に学習に取り組んでいる。 ②身近な自然を見つめなおし、実際に見聞することを通して、今後の活用について考えることができる。 ③春日山に関わる問題を出し合い、問題の根源についてコミュニケーションを取り考えている。

5 単元の指導計画（全7時間）

次	学習活動	学習への支援	評価(△)備考(・)
0	○大台ヶ原を歩く（大台ヶ原ツアーガイド） ・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。 ・鹿害問題を有する森林を歩き、野生動物と人との関わりに関心を持つ。 ・奈良めぐりの学習の一環として、奈良県の森林のようすを知り、春日山との比較を行う材料（鹿害問題、生物多様性など）を得る。 ・中学生によるユネスコエコパークである大台ヶ原の活用。	○大台ヶ原自然再生推進委員会、環境省アクティブレンジャーの方にガイドを頼み、六害問題を有する森林について知る機会を持つ。	希望者のみ大台ヶ原に訪れた
1	○人工林と天然林 ・自然林と人工林の比較を通して、森林の魅力や感じ方に違いがあることに気づかせる。 ・近畿地方にも、様々な自然林が残されていることに気づく。	○奈良県の人工林と天然林の画像を示し、どのように感じたかを話し合わせる。	
2	○春日山原始林についてのマップを作成する ・SDGsの視点で、春日山原始林で起こる問題を見つめ、負の連鎖構造を知る。 ・問題を部分（個）の問題としてとらえるのではなく、相互関係で考える。	○模造紙と付箋を用いて知っている諸問題について書きだす。 ○Google jamboard 使用	◆ア② イ① ウ①
3	○他学年の生徒に、奈良めぐりの際レクチャーをするための資料作成	○諸問題について、根源となる原因を、意見を出し合いながら確認する	◆ア① ウ③
4	○食物連鎖ゲーム（実験）	○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。 ○山本（2015, 2021）参照	◆ア②
5	○食物連鎖ゲーム（まとめ）	○食物連鎖ゲームの結果から、生物の数量の変化を捉えさせ、数量に大きな変化が起きるとどのようなことが起こるかを考えさせる。	
6	○春日山を歩く（校外学習）	○自然保護を行う方法やそれに携わる人と出会わせる。 ○自然保護活動を見聞し、保全の苦労や必然性を感じる。	◆イ② ウ②
7	まとめ ・諸問題を解決していくために今の自分ができることやこれからの春日山の活用を考える。	○自然を守る、文化を守る、伝統を守るなど様々な制約の中で、将来に向けて春日山をどのようにしていくと良いか、今の自分ができることを考え、記述（もしくは発表）する。	◆ウ②

6 成果と課題

6_1 方法・解析

2021年度に行った校外学習では、2年生18名の生徒が春日山原始林を訪れた。

学習を通しての生徒の変化を捉えるために、指導案の1,7次にアンケート調査を行った。アンケート内容を下の表1に示す。回答方法は、5段階（5になるほどポジティブな意見, 3はどちらでもない, 1になるほどネガティブな意見）と記述式で行った。なお、アンケートの集計は学習前後共に記述した生徒を対象にした（n=15）。また、「春日山を保全していくためには、これからどのようにすると良いか」を記述させた。その記述を表2に示す分類段階により評価した。評価1は「記述内容が今の自分にはできないことであり、人任せである記述（人任せな記述）」または「知り得た言葉の羅列になっている記述」、評価2は「春日山の自然や環境を保全していくための方法や提案が書かれておらず、具体的ではない記述（具体性のない記述）」、評価3は「春日山の自然や環境を保全していくための方法や提案が書かれており、具体的である記述（具体性のある記述）」とした。これらの評価を春日山の保全についての記述内容評価とした。学習前後により生徒の考えに変化が起こったかを捉えるために、アンケートNo.1,2について、Fisherの正確確率検定を行った。

春日山の保全についての記述内容評価に与える影響を一般化線形モデル（GLM：generalized linear model）によって検討した。モデル選択は、AIC（Akaike's Information Criterion 赤池情報量規準）を用いて行った。春日山の保全についての記述内容評価の確率分布はポアソン分布とした。応答変数は、春日山の保全についての記述内容評価とし、説明変数は、学習前後の意欲（No.1）、学習前後の自分ごととしての捉え（No.2）、大台ヶ原ツアーガイドの参加有無とした。

検定には、フリーソフトR（ver. 3.6.0）を用いて行った。

表1 アンケートの設問内容

No.	設問
1	校外学習（奈良めぐり）の学習に対して、意欲的に取り組もうと考えていますか。
2	校外学習（奈良めぐり）で取り組もうとしている内容は、自分ごと（学ぶ内容が自分と関係していると考えている）として捉えていますか（自分の生活とかかわりがあると捉えていますか）。
3	「十分に捉えている」「やや捉えている」と回答した人は、具体的にどのような内容を自分ごととして捉えていますか。「どちらでもない」「あまり捉えていない」「全く捉えていない」と回答した人は、具体的にどのような内容を自分ごととして捉えていませんか。
4	「十分に捉えられた」「やや捉えられた」と回答した人は、自分ごととして捉えられたコースでの学習は何でしたか。また、その学習を通して、どのように感じ、考えましたか。「どちらでもない」「あまり捉えられなかった」「全く捉えられなかった」と回答した人は、具体的にどのような学習があると自分ごととして捉えられたと考えますか。

*前後アンケートのため、設問文章を過去形にした。

表2 春日山を保全していくための記述内容の評価段階

評価段階		
1	2	3
・記述内容が今の自分にはできないことであり、人任せである記述 ・知り得た言葉の羅列になっている記述 (人任せな記述)	春日山の自然や環境を保全していくための方法や提案が書かれておらず、具体的ではない記述 (具体性のない記述)	春日山の自然や環境を保全していくための方法や提案が書かれており、具体的である記述 (具体性のある記述)
例) 春日山を残せると良い 奈良公園の植物を増やす	例) 春日山のことを多くの人が知る 人に伝える	例) 市街地の外来種を駆除し春日山などで広がらないようにする 春日山を学ぶHPが中学生に分かりにくいため若者に分かる内容にする

6.2 結果

アンケートNo.1では、学習を通しての意欲変化を問うた(図1)。その結果、ポジティブな意見を回答した生徒の割合は、学習前よりも後の方が少し増加した。学習前後での意欲変化の生徒人数の違いに、差は見られなかった($p=0.0914, df=4$)。

アンケートNo.2では、校外学習で取り組む内容を自分ごととして捉えられているかを問うた(図2)。その結果、ポジティブな意見を回答した生徒の割合は、学習前よりも後の方が増加した。学習前後で、学習内容を自分ごととして捉えられた生徒人数の違いに、差は見られなかった($p=0.315, df=4$)。

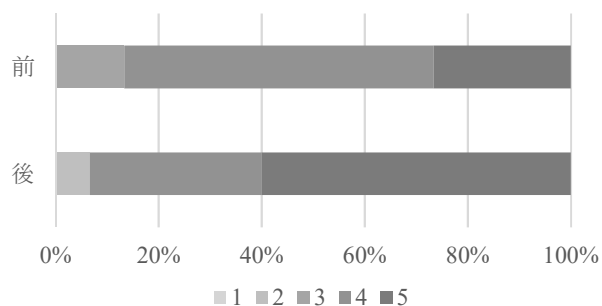


図1 学習を通しての意欲変化

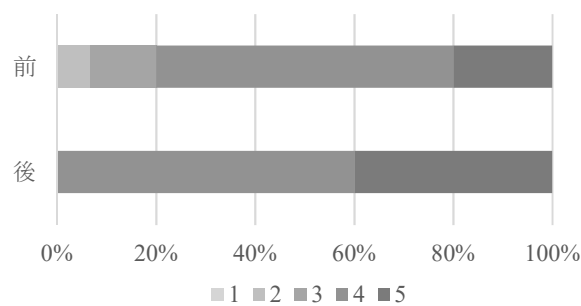


図2 校外学習で取り組む内容の自分ごとの変化

学習の中でどのような内容が自分と関わりあったかを問うと、以下のように記述していた(アンケートNo.3)。

- ・私は春日山は奈良にとっての象徴的なものだと考えているから、その春日山の生態系が崩れて歴史ある春日山が無くなってしまえば、奈良の象徴が無くなってしまわないか。
- ・自分の身の回りにある植物はどこから来たのか、ほんとに他の植物に害はないのかななどを自分ごととして考えることができた。
- ・ナンキンハゼががることでどんな影響がでてくるのかがしれました。例えば春日山の生態系が崩れたり、鹿が食べることでギャップという隙間ができ困る生物が出てくることに対してよくわかりました。

また、自分ごととして捉えられた学習内容について問うと、以下のように記述していた(アンケートNo.4)。

- ・ナンキンハゼや外来種についての学習で、身近にある植物でもこんなに春日山原始林に深刻な問題が

あるんだと知ることができました。

- ・ 杉山さんのお話や、コースのみんなで話し合っただけという説明にするのかを決めた所。
- ・ 外来種が在来種に影響を及ぼすこと

春日山の保全についての記述内容評価に与える要因を一般化線形モデル (GLM) によって検討した。その結果、春日山の自然環境を保全するための記述内容評価には、大台ヶ原ガイドツアー参加、学習後の自分ごととしての捉えのパラメータが採択された (表 3)。一方で、学習前後の意欲、学習前の自分ごととしての捉えは採択されなかった。

表 3 GLM 結果表

説明変数	係数
n	15
AICfull	41.95
AICmin	36.98
Intercept	3.777 *
大台ヶ原ガイドツアー参加	1.234 *
学習後の自分ごととしての捉え	-0.5948

*, p<0.05

6_3 考察

本学習を行うことで、生徒の意欲や取り組む内容の自分ごとに変化は見られたが、学習前後で差は見られなかった。自然環境の保全については、もともと関心が高い分野であったことで、学習を行ったとしても大きな変化が見られなかったと考えられる。一方で、自分ごととして捉えられている生徒は多かったものの、記述内容では自分の生活と密接にかかわる内容が見られず、知識を得たその内容のみの記述が見られた。その背景として、生徒の生活圏から遠く身近に感じられなかったと考えられる。昨年度も同様の学習を行っており、学習内容が自分ごとと捉えられていないと考えられる生徒がみられた。現在の生徒にとっては、自然は身近な存在で関心はあるものの、変化が起こっても自分の生活と関わることがないため、自分ごとできないのではないだろうか。生活と自然環境が切り離されている現在では、どのように生徒に自分ごととして捉えさせることができるのかが課題となった。私信であるが、大台ヶ原などの自然を訪れ、積極的に自然に関わってきた生徒は、自分ごととして自然環境の保全について記述できる傾向があったため、自然と関わる活動を学習内容に入れ込むことが望ましいと考える。また、記述内容では、生徒の身の回りの植物に関心を抱かせる、奈良の象徴が変化することを挙げており、それらの事柄を学習内容に取り組みと、より自分ごととして捉えさせることができたのではないだろうか。

GLM の結果から、大台ヶ原ガイドツアーに参加した生徒は春日山の自然環境を保全するための記述内容評価が高い傾向を示した。大台ヶ原ガイドツアーに参加する、つまり自然環境に積極的に関わろうとする生徒ほど、環境保全に対する態度や意識が、それ以外の生徒よりも備わっているのかもしれない。Soga et al. (2016) は、「自然離れ」が社会の環境保全意識を形成するうえで大きな障害となりえることを示唆しており、その原因として子どもが以前ほど自然と直接かかわる時間が減少しているという報告している。山本 (未発表データ) は、残したい自然が具体的な生徒ほど、環境保全に対する意識が高いことを述べており、環境保全の態度や意識を形成するためにも、大台ヶ原のようなユネスコエコパークのような自然と関わる必要があるのではないだろうか。ユネスコエコパークは、自然資源の持続的活用による地域振興を促すことで、保護価値の高い生態系や生物相を地域の住民や行政が主体的永続的に守る意識を育むことを目指している場所である (酒井・松田, 2016)。このことから、ESD の活動拠点として生徒の環境保全意識を高められる場所として有用な場所であると考えられる。ESD 教員向けのガイドブックも作成されている (日本 MAB 計画委員会, 2015) ため活用が見込まれるが、記載内容が一般教員には難しく学校教育に取り入れる内容に変換することが必要である。一方で、学習後の自分ごととしての捉え

は、春日山の自然環境を保全するための記述内容評価に負の影響を与えた。理由はわからないが、学習にあまり積極的でなかった生徒は、自分ごととしての捉えを少しでも感じられたら、ポジティブである5と回答している生徒が多かった。それが影響を与えていたのかもしれない。

また、今回の学習を通して生徒は環境保全などについては関心があるものの、中学生としては何もできないという意見を出していた。問題を知り、解決するために今の自分たちがどうしていくことが望ましいのかを考えさせる学習も、今後取り入れていくべきだろう。

7 引用文献

- ・ Akashi, N. & 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*, 113, 75-82.
- ・ 前迫ゆり (2013) 「世界遺産 春日山原始林—照葉樹林とシカをめぐる生態と文化」『ナカニシヤ出版』
- ・ 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—自然と人間の共生をめざして—」 日本 MAB 計画委員会
- ・ 酒井暁子・松田裕之 (2016) 「特集『持続可能社会を実現するための実効性のある制度としてのユネスコエコパークの可能性』趣旨説明」『日本生態学会誌』第 66 巻, 119-120.
- ・ Soga, M., K. J. Gaston., Yamaura, Y., Kurisu, K., & Hanaki, K. (2016) Both Direct and Vicarious Experiences of Nature Affect Children's Willingness to Conserve Biodiversity. *Environmental Research and Public Health*, 13(6), 529.
- ・ 田淵五十生・中澤静男 (2007) 「ESD を視野に入れた世界遺産教育」『奈良教育大学教育実践総合センター紀要』第 126 巻, 59-66.
- ・ 辻野亮・松井淳他・山本美智子他 4 名 (2013) 「大峯山系弥山におけるシラビソ縞枯林とニホンジカの影響の変化」『奈良植物研究』, 第 34 巻, p.13-20
- ・ Tsujino, R. , Matsui, K. , Yamamoto, K. , Koda, R. , Yumoto, T. , Takada, K. (2013) Degradation of *Abies veitchii* wave-regeneration on Mt. Misen in Ohmine Mountains : effects of sika deer population. *Journal of plant research*, 126, 625-634.
- ・ 山本浩大 (2015) 「シカ個体群シミュレーションを用いた中学校理科『自然と人間』の学習教材の実践」『奈良教育大学附属中学校研究紀要』第 44 集, 38—44.
- ・ 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』, 62(2), p.527-535
- ・ Yokoyama, S., Maeji, I., Ueda, T., Ando, M., & Shibata, E. (2001) Impact of bark stripping by sika deer, *Cervus nippon*, on subalpine coniferous forests in central Japan. *Forest Ecology and Management*, 140, 93-99.
- ・ 湯本貴和・松田裕之 (2006) 「世界遺産をシカが喰う シカと森の生態学」『文一総合出版』

現在の学年終了時に目指す姿

春日山原始林で起こっている様々な問題を知り、解決する方法を考え、文化や自然環境を保全していくための行動を起こすことができる。

身近な自然だけ
れども、知らないこと
が多いため、どのよう
に伝えるために、どの
よう伝えるとよいのだ
らう。

総合的な学習の時間

「問題マップ作り」「春日山原始林問題調べ」

身近な自然であるが知らないことが多いことに気づかせる。春日山原始林の問題をマップにすることを通して、問題が相互に関係していることを気づかせる。

校外学習(春日山原始林散策)

春日山原始林について、事前学習・現地学習・事後学習を通して正しく理解する。春日山の問題解決について考えたり、保全活動を行う人の意志に共感したりして、身近な自然で起こっている問題に関心を持つ。自らができる問題解決の方法。同年代の人に伝えるための方法を考え実際に行動できるようにする。

教科・領域 タイトル

○主に養いたいESDの資質・能力
多面的・総合的に考える力
世界遺産、春日大社、シカの食害など様々な点を考慮して、春日山原始林で起こる問題を多面的・総合的に考える
つながりやを尊重する態度

様々な生物が関わり合っており、生態系が成り立っており、一部が崩れてしまうと他の生物に大きな影響を与えてしまうことを知る。

○主に育てたいESDの価値観
文化の尊重

春日山原始林は、自然だけで成り立っているのではなく、文化が深く関わっている。それらを考慮して、春日山原始林を維持していくための方法を考える必要がある。
自然環境・生態系の保全の尊重

多くの生物が春日山に生息・生育している(生物多様性)ことやそれを脅かす外来種の問題(ナンキンハゼ、ナギなど)について学び、外来種であっても正負の影響を与える。また、シカの密度が高い状態が続くと、今ある森林資源は次世代には受けつがれない。

私たちはどうして身近な自然を知らなかったのだろうか。また、自然は大切と思っても、行動に移さないのであるか。

自然林と人工林では、感じ方が異なるんだ。身近なところにも自然林があるんだ。どちらか人が関わっている。

シカが増えることで、森林が荒廃するんだ。食物連鎖が崩れると、森林を修復することが難しい。

理科「大台ヶ原ツアアガイド」「食物連鎖ゲーム」

大台ヶ原ツアアガイドに参加し、シカの影響を受けた森林がどのような状態になるかを理解する。食物連鎖ゲームを通して、食物連鎖が崩れることで生物の数量が変化することを捉え、自然環境の変化を考えられるようになる。

社会科「自然林と人工林」

自然林と人工林の比較を通して、森林の魅力や感じ方に違いがあることに気づかせる。近畿地方にも、様々な自然林が残されていることに気づく。

