

生物多様性の保全意識を高めるESD実践

－ 小学校第3学年理科「外来種昆虫」を扱った実践を通して －

島俊彦

(大和郡山市立郡山西小学校)

中澤静男

(奈良教育大学 教育連携講座)

ESD practice Increase Conservation Awareness of Biodiversity:

Treat Exterior insects In practice of the Period of A Science Department on 3th grade elementary school

Toshihiko SHIMA

(Koriyama West Elementary School)

Shizuo NAKAZAWA

(Department of Educational Cooperation, Nara University of Education)

要旨: 本稿は小学校第3学年の理科授業において、外来種の昆虫であるアカハネオンプバッタを教材とした授業実践により、生物多様性を保全しようとする児童の価値観と行動の変容を検証することを通して、生物多様性の保全意識を高めるにあたり、身近な外来生物の教材化や体験的な学習活動の有用性を明らかにするものである。本研究で得られた成果は3点である。1点目は、児童にとって身近なオンプバッタのような昆虫を教材化することが、生物多様性について実感を持った正しい理解を児童に促すとともに、保全意識を高める上で効果的であることである。2点目は、小学校第3学年理科単元「身の回りの生物」において、外来種を扱った体験的な学習活動の重要性を提示できたことである。3点目は、生物多様性の保全意識の育成に焦点化した授業実践が、「持続可能な社会づくりの構成概念」の多様性、相互性、責任性の育成にも効果的であるということである。

キーワード: 生物多様性 Biodiversity

保全意識 Conservation Awareness

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

外来種 Alien Species

1. 生物多様性とESD

はじめに

2019年9月、南米における熱帯雨林の約6割が属するブラジルにおいて、大規模な森林火災が発生した。「1分間にサッカー場1.5個分の森が燃えるスピードで、すでに日本の九州より広い熱帯雨林が焼失しました。1」と、その被害の大きさが報告されている。

熱帯雨林は、二酸化炭素の吸収源としての役割の重大さが認知されており、消失による影響が懸念されている。また、多様な生き物の棲み処としても重要な役割を果たしており、損失による生態系への影響も問題視されている。例えば、インドネシアのカリマンタン島でも開発に伴う熱帯雨林の伐採や度重なる森林火災の影響によって、絶滅の危機に瀕するオラウータンの棲み処が奪われている。

グローバル化による通信技術の発達により、地球規模で発生する諸課題についての情報を手軽に入手出来るようになった昨今、頻発する上記のような報道により生物多様性の保全に対する人々の関心が高まっていると言えよう。

鷲谷(2010)によると、生物多様性とは「『生物種の多様性』『同じ種の中での多様性』『生態系の多様性』を含む、生命にあらわれているあらゆる多様性のこと²⁾」である。また「1992年にブラジルのリオデジャネイロで開かれた地球サミットで『生物多様性条約』が採択されて以降、健全な生態系を維持し、持続可能な社会を築くためのキーワードとして使われてきた³⁾」と説明されている。

鷲谷が述べるように生物多様性という言葉が、持続可能な社会づくりのキーワードとして今日的に使われるきっかけとなったのは、生物多様性条約の採択である。庄司ら(2014)によれば生物多様性条約とは、「熱帯雨林の急激な減少、種の絶滅の進行への危機感、さらには人類存続に欠かせない生物全般の保全に関する包括的な国際枠組みを設けるために作成されたもの⁴⁾」である。生物多様性の保全に関する政策などについて研究する高橋(2005)は、同条約の目的には、「『生物多様性の保全』及び『その持続可能な利用』に加えて、開発途上国の強い要望を取り入れる形

で『遺伝資源から得られる利益の公正かつ衡平な配分』が掲げられている⁵⁾と指摘している。

我が国では、1993年に生物多様性条約を締結して以降、2050年までを見据えた生物多様性国家戦略を打ち出したり、生物多様性基本法を施行したりして、生物多様性を尊重しようとする国家レベルでの枠組みを整理し、実践してきた。生物多様性国家戦略は今までに4回改訂されており、最新のものは生物多様性国家戦略(2012-2020)である。

2015年に開催された国連サミットにおいて採択された持続可能な開発目標(以下、SDGs)においても、目標15(陸の豊かさを守ろう)が示された。文部科学省(2018)によれば、SDGsとは『誰一人取り残さない』持続可能で多様性と包摂性のある社会の実現のため、2030年を年限とする17の国際目標⁶⁾である。生物多様性や生態系の保全に関わる目標は、15番であり、関連して設定されたターゲットには、表1に示すように生物多様性の保全等に関する具体的な行動を促進する文言が多く盛り込まれている。

表1 SDGsの目標15

(出典：『持続可能な開発のための2030アジェンダ外務省仮訳』より生物多様性・生態系の保全に関するものを筆者抜粋)

目標15	陸域生態系の保護、回復、持続可能な利用の推進、持続可能な森林の経営、砂漠化への対処、ならびに、土地の劣化の阻止・回復及び生物多様性の損失を阻止する
15.1	森林、湿地、山地及び乾燥地をはじめとする陸域生態系と内陸淡水生態系及びそれらのサービス保全、回復及び持続可能な利用を確保する
15.4	山地生態系の能力を強化するために、生物多様性を含む山地生態系の保全を確実に行う
15.5	自然生息地の劣化を抑制し、生物多様性の損失を阻止し、2020年までに絶滅危惧種を保護し、また絶滅防止するための緊急かつ意味のある対策を講じる
15.7	保護の対象となっている動植物種の密猟及び違法取引を撲滅するための緊急対策を講じるとともに、違法な野生生物製品の需要と供給の両面に対処する
15.8	外来種の侵入を防止するとともに、これらの種による陸域・海洋生態系への影響を大幅に減少させるための対策を導入し、さらに優先種の駆除または根絶を行う
15.9	生態系と生物多様性の価値を、国や地方の計画策定、開発のプロセス及び貧困削減のための戦略及び会計に組み込む。
15.a	生物多様性と生態系の保全と持続可能な利用のため、あらゆる資金源から資金の動員及び大幅な増額を行う
15.c	持続的な生計機会を追求するために地域コミュニティの能力向上を図る等、保護種の密猟及び違法な取引に対処するための努力に対する世界的な支援を強化する

SDGsの達成に貢献する上で重要となるのが、持続可能な開発のための教育(以下、ESD)である。文部科学省(2016)によればESDとは「人類が将来の世代にわたり恵

み豊かな生活を確保できるよう、現代社会における様々な問題を、各人が自らの問題として主体的に捉え、身近なところから取り組むことで、問題の解決につながる新たな価値観や行動等の変容をもたらす学習・教育活動⁷⁾と定義される。

平成29年3月に告示された新学習指導要領には前文が付され、そこには「持続可能な社会の創り手となることができるようにすることが求められる⁸⁾」との一文が設けられている。また図1のように文部科学省はESDの基本的な考え方において生物多様性を明示しており、さらに「ESDは、SDGsの17全ての目標の達成の鍵⁹⁾」と発表していることから、学校教育において、生物多様性に関わる教育活動を実践する上では、ESDとしての教育実践として推進していくことが、今後より一層強く求められると言えよう。



図1 ESDの基本的な考え方
(出典：『今日よりいいアースへの学び(2017年11月改訂版)』)

これらのことから、学校教育の中で生物多様性を扱ったESDとしての授業実践を展開し、児童・生徒の生物多様性に対する価値観や行動の変容を求めていくことが重要であると言える。そこで本稿では、生物多様性の保全意識を高めるにあたり、身近な外来生物の教材化や体験的な学習活動の有用性を明らかにする。具体的には、小学校第3学年の理科において、外来種であるアカハネオンプバッタを教材として授業を展開した。

2. 研究方法

具体的な研究方法として、第1に先行研究に対する検討から、教材化する外来生物について考察する。第2に生物多様性の保全意識を高めることを目的とした教材を開発

し授業実践を行う。第3に授業実践を通じた児童の変容を通して効果的な授業の在り方について考察する。

2. 1. 先行研究の検討

庄子ら(2014)の研究によって、小学校における生物多様性教育の方向性が示された。庄子らによると生物多様性教育とは「環境教育の1分野であり、生物多様性を正しく理解するための知識を習得する教育で、自然とのふれあい活動などを通して体験的に学ぶ教育活動を重要な柱とする教育¹⁰⁾」であると定義される。

平成29年に告示された小学校学習指導要領において、理科のB生命・地球(1)身の回りの生物(7)「周辺の環境と関わって生きていること。11」がある。そこでは、食べ物やすみかといった生物同士の関わりを学んだり、そこでの問題点を見いだす力や、生物を愛護する態度、主体的に問題解決しようとする態度を育成することが、ねらいとされている。

庄子らは、「小学校理科で扱う場合、生物多様性の生態系、種、遺伝子という3つのレベルのうち、種の扱いが中心になる¹²⁾」ことを指摘し、「その中では在来種・外来種の扱いに注目する必要がある¹³⁾」と述べている。

外来種に関して川道(2001)は、以下の3点を述べている。第1に「気がついたときには手遅れになるほど、個体数を増加させていることが多い。¹⁴⁾」、第2に「多種多様な種を意図的であれ非意図的であれ移入させた場合、その種数が増えれば増えるほど、在来種に甚大な影響を与える¹⁵⁾」、第3に「すでに定着して長い年月が経っていて、外来種侵入種のランクにない移入種について、どこで、根絶やコントロールの対象とする線引きを行うかは社会の合意形成のうえで、難しい問題である。¹⁶⁾」。以上のように、外来種の侵入に気が付いた時には個体数が増えており、在来種に甚大な影響が発生して、生物多様性が劣化してしまうのである。生物多様性を保全するということは、人間が生きていく上で欠かすことのできない、生態系サービスを守る上で重要である。外来種の侵入は、発見が早ければ早いほどよく、専門家だけに任せるのではなく、一般市民にも発見者としての役割が求められるところである。特に児童は日常生活の中で生物とふれあう機会が多く、早期発見者となることが期待される。このことから、児童に外来種に気付く力を育むことが必要だと考える。

庄子らは、「児童にとって何が在来種で、何が外来種なのかを識別するだけではなく、なぜ在来種を大切にすることがあるのかについての指導も必要になる¹⁷⁾」と生物多様性教育の方向性を示しているものの、具体的な指導法については言及されていないところに課題が残る。

また、「生物多様性を理解させるためには地方色を取り入れることが必要で、そのための教材研究を教師が行っていくことが求められる¹⁸⁾」と指摘しているものの、ここでも具体的な事例などについては言及されておらず、実践という部分に課題を残している。

筆者が知る限り、外来種の扱いに注目した具体的な指導法を示しているのは、土井ら(2015)だけである。土井らは、「外来種と在来種の識別・外来種の移入経路・外来種との付き合い方¹⁹⁾」を学習内容に、ミドリガメなどの動物、キャベツなどの植物といった外来生物を用いて、3単位時間で授業を構成し実践を行った。授業実践による児童の認識の変容の結果から、「小学校で外来種についての適切な理解を促す学習を行うことは可能であると言えよう²⁰⁾」と指摘する。しかし土井らは、「小学校6年生に外来種への理解を促す可能性が示され、考慮する点も明らかになった²¹⁾」ものの、「どのような時期に、どのような内容を扱うか²²⁾」が今後の課題となってくることを認めている。土井らの実践は教室内の授業に留まっており、生物多様性に対する正しい知識の習得においては効果的であるものの、体験的な学びという観点においては課題を残す。

以上の先行研究をまとめると、生物多様性教育の具体的な指導法や教材研究、及びどのような時期にどのような学習内容を扱うのかを明らかにする必要があると言えよう。

2. 2. 生物多様性の保全意識を高める教材

先行研究で明らかとなった、生物多様性の保全意識を高める上で外来種を取り扱う際の課題(①地方色を取り入れる②適切な学習の時期と内容を吟味する③実体験を取り入れる)を乗り越えるために、外来種であるアカハネオンブバッタを授業実践の具体的な教材として用いる。

授業で取り扱うアカハネオンブバッタとは、「東南アジア～中国、台湾、日本のトカラ以南の南西諸島に分布する²³⁾ オンブバッタである。松本(2018)の研究によって、「2012年頃から、近畿地方において、一見オンブバッタと区別がつかないが、後翅が赤～ピンク色の“オンブバッタ”が見られるようになった(オンブバッタの後翅はうすいクリーム色)。²⁴⁾」ことが明らかにされている。松本によれば「少なくとも近畿地方に定着したアカハネオンブバッタの一部は中国からの移入個体群であると推定される²⁵⁾」とされている。



図2 アカハネオンブバッタ
(筆者撮影)

また、「中国からの比較的新しい時代の移入の可能性があり、台湾を経由して日本に移入した、あるいは中国から台湾と近畿地方に並行して移入した可能性が考えられる²⁶⁾」ことが指摘されている。

松本が実施した交尾実験においては、オンブバッタとアカハネオンブバッタの「交雑個体の発生は見られなかった²⁷⁾」ものの、「それぞれのオスの異種メスへのマウント行動は普通に見られ、アカハネオンブバッタの存在はオンブバッタの繁殖干渉を通して、正常な交尾を妨げる負の影響を与えている可能性が推測された²⁸⁾」という。

移入の原因は明らかにされていないものの、図3に示すように、大阪府の沿岸地域を中心として、近畿一円での分布が確認されていることから、貿易の際に偶発的に持ち込まれた個体が、繁殖し分布を広げていったことが考えられる。以上の事から、アカハネオンブバッタの拡散は、グローバル化によって引き起こされた問題であると推測することができるだろう。

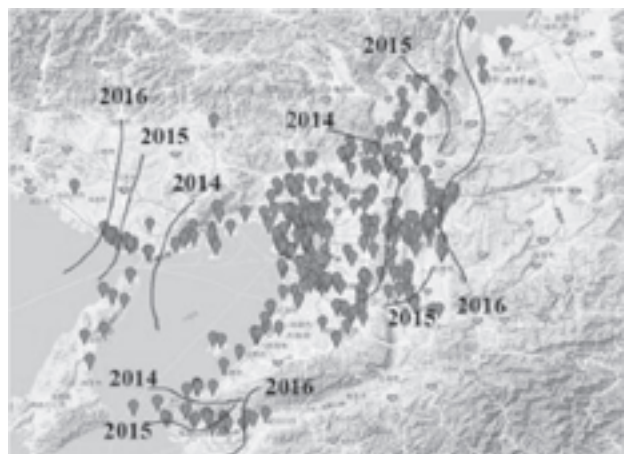


図3 アカハネオンブバッタの移入・拡散
(出典：『アカハネオンブバッタの移入・拡散の実態と在来オンブバッタに与える影響の解明』²⁹⁾)

外来種であるアカハネオンブバッタの捕獲や識別調査、移入経路や拡散状況を知る学習活動を授業に取り入れることで、前述した3点の課題を克服できると考える。

1点目は、地方色を取り入れることである。アカハネオンブバッタは、現在近畿地方において確認されており、筆者の勤務校のある大和郡山市田中町でも多数確認することが出来る。身近に生息する「オンブバッタ」について学ぶことを通して、外来種の問題が身近な問題であると児童は捉えることが出来るだろう。

2点目は、適切な時期と学習内容を吟味することである。学習時期・内容については小学校第3学年理科の生命を柱とする単元「身の回りの生物」が適当であると考えられる。平成29年に告示された小学校学習指導要領解説理科編には、学習のねらいとして「児童が、身の回りの生物について、探したり育てたりする中で、これらの様子や周辺の環境、

成長の過程や体のつくりに着目して、それらを比較しながら、生物と環境との関わり、昆虫や植物の成長のきまりや体のつくりを調べる活動を通して、それらについての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に差異点や共通点を基に、問題を見いだす力や生物を愛護する態度、主体的に問題解決しようとする態度を育成すること³⁰⁾」が明記されている。土井ら(2014)は「第6学年『生物と環境』で扱うのが適当ではないだろうか³¹⁾」と述べるが、その主張には疑問を感じる。上述したように第3学年においては、身近な生物を探したり育てたりといった体験的な学習活動が期待されているからである。体験的な学習活動によって、生物多様性の大切さや危機的状況について、実感を伴った理解が促されると考えるからである。また「身の回りの生物」は、第6学年の「生物と環境」に繋がる単元であり、第3学年において身の回りの生物として外来種を扱うことによって、第6学年の学習において更に発展的に学ぶことが出来ると考える。

3点目は、実体験を取り入れることである。バッタは草むらや校庭などで、多数その姿を確認することが出来る昆虫である。中でもオンブバッタは、素手で捕獲しやすい種類であり、児童でも容易に捕まえることが出来る。また、翅を広げて色を判別するだけで、外来種と在来種の識別が可能のため、生物多様性について実感を伴う体験的な学習活動を展開するのに適している。

以上のことから、児童にとって身近な、オンブバッタのような昆虫を授業に取り入れることは、生物多様性について実感を伴った正しい理解を促し、保全意識を高める上で、効果的であると考えられる。

2. 3. 児童の変容

実践を通して、生物多様性の保全意識に関する児童の変容がみられたかどうかを検証するため、実践前後に児童に対して同一のアンケート調査を実施した。アンケートでの設問は3つである。1つ目は、外来種という言葉を知っているかである。2つ目は、外来種について、どのようなことを知っているかである。2つの設問の意図は、児童の生物多様性の保全意識がどのように変容したのかを評価するためである。3つ目は、バッタについてどのようなことを知っているかである。この設問の意図は、実践を通じて昆虫に対する児童の知識の増大があるのか否かを評価するためである。

3. 授業実践

3. 1. 学習過程と学習方法

ここまで、外来種を扱う小学校理科の授業実践を展開していく上での課題を明らかにしてきた。それらの論点を整理し、筆者が行った授業実践を報告する。

学習過程は、前述した土井ら(2014)の研究を参考にした。しかし、土井らの実践は、教室内の授業に留まっており、

生物多様性に対する正しい知識の習得においては効果的であるものの、体験的な学びという観点においては課題を残していることは、前述した通りである。

上記の課題点を乗り越えることを念頭に、体験的な学びを取り入れる具体的な学習方法として、第2時においてオンプバッタの外来種と在来種を捕獲及び識別する活動を取り入れた。学習展開の概要は、表2に示す通りである。

表2 学習展開の概要

過程	学習内容
第1時	①外来生物の既有知識やイメージを話し合う。 ②外来生物とはどのような生き物なのかを理解する。
第2時	①オンプバッタの在来種と外来種を捕獲し、識別する。 ②アカハネオンプバッタの移入経路や拡散状況を知る。
第3時	①外来生物による生態系への影響について考える。 ②外来生物との付き合い方について考える。

3. 2. 本実践における ESD の位置づけ

国立教育政策研究所(2012)は、『学校における持続可能な発展のための教育(ESD)に関する研究[最終報告書]』において「持続可能な社会づくりの構成概念(例)³²⁾」を公表している。

表3 持続可能な社会づくりの構成概念(例)

(出典：『学校における持続可能な発展のための教育(ESD)に関する研究[最終報告書]』)

構成概念 (例)	
I 多様性	自然・文化・社会・経済は、起源・性質・状態などが異なる多種多様な事物(ものごと)から成り立ち、それらの中では多種多様な現象(出来事)が起きていること。
II 相互性	自然・文化・社会・経済は、互いに働き掛け合い、それらの中では物質やエネルギーが移動・循環したり、情報が伝達・流通したりしていること。
III 有限性	自然・文化・社会・経済は、有限の環境要因や資源(物質やエネルギー)に支えられながら、不可逆的に変化していること。
IV 公平性	持続可能な社会は、基本的な権利の保障や自然等からの恩恵の享受などが、地域や世代を渡って公平・公正・平等であることを基盤にしていること。

V 連携性	持続可能な社会は、多様な主体が状況や相互関係などに応じて順応・調和し、互いに連携・協力することにより構築されていること。
VI 責任性	持続可能な社会は、多様な主体が将来像に対する責任あるビジョンを持ち、それに向かって変容・変革することにより構築されること。

その中でも本実践に大きくかかわるのは、I 多様性、II 相互性、VI 責任性である。これらの構成概念に関して、児童に身に付けさせたい具体は、以下の通りである。

I 多様性

生き物には外来種・在来種を含め、様々な種類が存在していることに気付く。

II 相互性

外来種はグローバル化の進展などによって、人為的に他国や他地域から移入された生物であることに気付く。

VI 責任性

外来種に関する問題は、人為的に引き起こされるものであるため、我々は生物多様性の保全に向けて責任をもった行動をとる必要があることに気付く。

また、国立教育政策研究所は「ESD の視点に立った学習指導で重視する能力・態度(例)³³⁾」も公表している。

表4 ESD の視点に立った学習指導で重視する能力・態度(例)
(出典：『学校における持続可能な発展のための教育(ESD)に関する研究[最終報告書]』)

能力・態度 (例)	
① 批判的に考える力	合理的、客観的な情報や公平な判断に基づいて本質を見抜き、ものごとを思慮深く、建設的、協調的、代替的に思考・判断する力
② 未来像を予測して計画を立てる力	過去や現在に基づき、あるべき未来像(ビジョン)を予想・予測・期待し、それを他者と共有しながら、ものごとを計画する力
③ 多面的、総合的に考える力	人・もの・こと・社会・自然などのつながり・かかわり・ひろがり(システム)を理解し、それらを多面的、総合的に考える力
④ コミュニケーションを行う力	自分の気持ちや考えを伝えとともに、他者の気持ちや考えを尊重し、積極的にコミュニケーションを行う力
⑤ 他者と協力する態度	他者の立場に立ち、他者の考えや行動に共感するとともに、他者と協力・協同してものごとを進めようとする態度

	<p>⑥ つながりを尊重する態度 人・もの・こと・社会・自然などと自分とのつながり・かかわりに関心を持ち、それらを尊重して大切にしようとする態度</p> <p>⑦ 進んで参加する態度 集団や社会における自分の発言や行動に責任を持ち、自分の役割を踏まえた上で、ものごとに自主的・主体的に参加しようとする態度</p>
--	--

その中でも本実践に大きく関わるのは、①批判的に考える力、③多面的、総合的に考える力、⑥つながりを尊重する態度である。これらの能力・態度に関して、児童に身に付けさせたい具体は、以下の通りである。

①批判的に考える力

外来種問題のように、グローバル化により人為的に引き起こる問題があることを認識することで、生物多様性の保全に向けた、よりよい解決策を考察することができる。

③多面的、総合的に考える力

外来種に関する問題は、グローバル化を背景に、意図的あるいは非意図的であるに関わらず人為的に引き起こされるという問題の背景や実情を、多面的・総合的に考察することができる。

⑥つながりを尊重する態度

外来種に関する問題がグローバル化の進展とつながっていることを認識したうえで、生態系を維持していくために、生物多様性を保全していこうとすることができる。

3. 3. 授業の実践

(1) 単元名

「外来生物って何だろう？」

(2) 対象児童

大和郡山市立郡山西小学校 3 年 2 組児童 (24 名)

(3) 学習時期

2019 年 11 月初旬～中旬 (3 単位時間)

(4) 授業展開の概要

【第 1 時】

第 1 時に行った学習活動は、2 つである。

1 つ目は、外来生物に対して児童がどのような知識やイメージを有しているかを把握するために、外来生物について知っていることを話し合う学習活動である。半数以上の児童は、外来生物という言葉を知らなかった。また、知っているも言葉だけを知っているだけに留まっており、意味を理解している児童は少なかった。生き物が特に好きな一部児童は外来生物という言葉の意味まで理解しており、「他の国から持ち込まれた生き物。」「もともとは日本にいない生き物。」「野性化してしまった生き物。」などの意見が挙がった。

2 つ目は、外来生物とはどのような生き物なのかを理解する学習活動である。現在日本に生息する外来種のうち、

「アカミミガメ」「アメリカザリガニ」「ブラックバス」「マングース」「セアカコケグモ」「アライグマ」を取り上げ、それぞれの生物が、どの国から移入されたものなのかを児童に紹介した。アメリカザリガニ捕りや、ブラックバス釣りを楽しんだことのある児童の中からは驚きの声も挙がっていた。また、筆者の勤務校においてもセアカコケグモが見つかったり、児童の祖父母が営む畑がアライグマによって荒らされたりしていることなどから、一部の児童は外来種による影響が、身近に発生しているという事実を認識している様子であった。「外来生物は色々な国から来ている。」「外来生物も来たくて日本に来たわけではない。」「外来生物は人のせいで日本に来た。」という意見が挙がったことから、児童が外来生物についての、適切な知識を獲得していると考ええる。本時の振り返りとして児童が記述した文章を図 4 に示す。

(A 児)いろいろな生き物がいることがわかりました。日本で生まれたと思っていた生き物が、いろいろ出てきました。特に、日本にもともといると思っていたのが、アカミミガメです。アメリカから来ていたことがわかってびっくりしました。

(B 児)外来生物のことをさいしょは何もわからなかったのですが、今日その名前と意味も知りました。

(C 児)アライグマはそんなひがいを起こしていたのだなとおどろいたり、セアカコケグモは知らぬ間に日本に来ていたと知りおどろいたりしました。

図 4 第 1 時の児童振り返り記述

【第 2 時】

第 2 時に行った学習活動は、2 つである。

1 つ目は、オンブバッタの在来種と外来種を捕獲し、識別する学習活動である。オンブバッタの翅を広げ、白色のものが在来種のオンブバッタであること、赤色のものが外来種のアカハネオンブバッタであることを児童に紹介し、容易に識別できることを伝えた。捕獲調査は、校庭の草むらにおいて実施した。捕獲したオンブバッタが在来種であるか外来種であるかを識別して、その数値を記録していった。本調査においては、オンブバッタが 12 匹、アカハネオンブバッタが 15 匹確認され、外来種の方が多いという結果となった。この結果を基にした話し合いの場面では、児童から「どうして在来種の方が少ないのか。」「外来種の方が繁殖力が強いのではないのか。」「在来種と外来種が交尾をしたらどうなるのか。」といった疑問が挙がった。

2 つ目は、アカハネオンブバッタの移入経路や拡散状況を確認する学習活動である。移入経路や拡散状況とその背景については、筆者がアカハネオンブバッタの研究を行う松本氏に行ったインタビュー資料を児童に提示して紹介した。2012 年頃に大阪湾周辺で初めて確認されたアカハネオンブバッタが近畿一円に拡散し、2018 年には琵琶湖周辺において確認されているという事実を、授業で初めて

知った多くの児童は関心を抱いていた。またオンプバッタのメスにアカハネオンプバッタのオスがマウントする事実が確認されており、在来種と交雑して雑種をつくることにより在来種の純系を失わせる可能性があるということについて、危機感を抱く児童もいた。本時の振り返りとして児童が記述した文章を図5に示す。

(A児)在来種の方が多いと思っていたけど、外来種の方が多かったことがすごいと思いました。なぜなら、外国から来たのなら少ないと思ったからです。
(D児)アカハネオンプバッタは外来生物なのに、いっぱいいたからびっくりしました。
(E児)外来生物を増やさないようにしたいなと思いました。

図5 第2時の児童振り返り記述

【第3時】

第3時に行った学習活動は、2つである。

1つ目は、外来生物による生態系などへの影響について考える学習活動である。第2時においてD児が記述した「外来生物を増やさないようにしたいなと思いました。」という振り返りを授業の導入に位置付けたところ、多くの児童がD児の振り返りに共感していた。理由を問うと、「外来生物が増えると、様々な問題が起こるから。」という児童からの返答があった。そこで、外来生物が増えることによって、どのようなことが起こるかについて、学級全体で話し合いを行った。児童からは「在来種が外来種に捕食されて減る。」「人が刺されたり噛んだりされる。」「畑が荒らされたり、農作物を食べられたりする。」「在来種と外来種が交尾することで、在来種の数が減る。」など、人間を含む生物全般に影響を及ぼすことについての意見が挙げられた。しかし、これらの問題は「外来生物が悪いわけではなく、人間のせいである。」という意見も挙がり、外来種の問題がグローバル化に伴う人為的な問題であるという点をよく捉えていることが確認された。

2つ目は、外来生物との付き合い方について考える学習活動である。「外来生物をふやさず、在来種を守るために、自分たちにできることは何だろう。」という問いに対して、児童からは「在来種や外来種を別々に保護して、交雑しないようにする。」「在来種を保護し、交尾をさせて数を増やす。」「外来生物を保護して、本来生息する国や地域に返還する。」「外来生物が役立つところを見つけて、良さを生かしてあげる。」「生き物を飼うときは、責任をもって育てる。」など、生物多様性を保全するための案が示された。「アカハネオンプバッタであればカマキリが捕食するように、天敵に食べてもらう。」という案も挙がったが、それに対しては「小さな虫でも命があるので、それは良くない。」といったように、生命尊重の観点からの批判が寄せられた。

4. 結果

生物多様性の保全意識に関する児童の変容を検証するために実施したアンケートの結果は以下の通りである。

設問①「外来種という言葉を知っているか。」

外来種という言葉を知っている」と答えた児童は12名である。しかし、その中には「ハネをめぐって赤いものが外来種です。」と回答した者が6名いた。これは、筆者が実践前にオンプバッタにはアカハネオンプバッタという外来種がいるという事実を紹介していたからであり、上記6名の児童は、外来種という言葉自体は知っているものの、言葉の意味まで理解しているとは言い難い。一方、残り6名の児童は、「もともと日本にはなくて、外国から来た虫や動物です。」などと記しているように、実践前の時点で外来種という言葉の意味を一定程度理解していた。一方、実践後は「知っている」と答えた児童は24名であり、全員が言葉の意味も捉えていた。

設問②「外来種について、どのようなことを知っているか」

実践前後の児童のアンケートにおける記述を比較した。ここでは、前章において設定した持続可能な社会づくりの構成概念を視点として、多様性、相互性に関する認識の変容を評価した。また、責任性については第3時の振り返り記述を基にして評価した。

多様性について言及している児童は、実践前が6名、実践後が24名であった。アンケートにおける児童の具体的な記述例は、図6に示す通りである。

- ・(A児)外来種とは、外国などからきた生き物。アライグマ、アカミミガメ、アメリカザリガニ、マングース、ブラックバスなどの生物がいる。
- ・(B児)外から来た生き物。外国から来た生き物。日本にはもういっぱいいる。
- ・(F児)さいしょは日本にいなかった動物や虫。色々な国々から日本に来ている。

図6 多様性について言及した児童の記述

相互性について言及している児童は、実践前が0名、実践後が14名であった。アンケートにおける児童の具体的な記述例は、図7に示す通りである。

- ・(G児)日本にいる外来生物は来たくて来たわけじゃなくて人のせいで来た。外来生物は悪くなく、つれて来た人間が悪い。
- ・(H児)人間のせいで来たのや、いつの間にか来たものがある。
- ・(I児)外国から船やひこうきで来た生き物。他の国から人の手で持ちこまれた外来種がふえているのは、もとをたどれば全て人間が悪い。外来種は自分で来たくて来たわけじゃない。

図7 相互性について言及した児童の記述

責任性について言及している児童は、14 名であった。振り返りにおける児童の具体的な記述例は、図 8 に示す通りである。

- ・(J 児)在来種同士を交尾させることなど、外来生物を増やさないように自分たちにできることを考えて、本当にやりたいと思いました。
- ・(G 児)ぼくたちにできることで外来生物をこれいじょう増やさない方法があるのなら、やりたいと思いました。
- ・(K 児)在来種も外来種も、どちらもほごして守りたいなと思いました。友達といっしょに、自分たちにできることを考えるのが楽しかったです。

図 8 責任性について言及した児童の記述

設問③「バッタについてどのようなことを知っているか」実践前後の児童のアンケート記述を比較し、実践を通じてバッタに対する児童の知識量の変容がみられるか否かを評価した。表 5 は実践前後に児童から挙げられた知識関する項目である。

実践後には、「在来種オンブバッタの減少」「外来種アカハネオンブバッタの増加」「育ち方」という 3 項目に関する記述が新たに挙げられた。

表 5 児童から挙げられたバッタに関する知識の項目
(下線は筆者)

実践前	実践後
<ul style="list-style-type: none"> ・動き方 ・オンブバッタの マウント行動 ・種類 ・交尾 ・産卵 ・被食・捕食関係 ・体の色 ・棲み処 ・餌 ・名前の由来 ・外来種と在来種の存在 ・擬態 ・体のつくり ・体の大きさ 	<ul style="list-style-type: none"> ・動き方 ・オンブバッタの マウント行動 ・種類 ・交尾 ・産卵 ・被食・捕食関係 ・体の色 ・棲み処 ・餌 ・名前の由来 ・外来種と在来種の存在 ・擬態 ・体のつくり ・体の大きさ ・<u>在来種オンブバッタ の減少</u> ・<u>外来種アカハネオンブ バッタの増加</u> ・<u>育ち方</u>

各々の児童の記述を、項目ごとに整理したところ、実践の前後で知識量が増大した児童が 14 名、減少した児童が

3 名、変化の見られなかった児童が 6 名であった。また項目に関して、実践の前後で知識量が増大したのは 10 項目（動き方、交尾、被食・捕食関係、外来種と在来種の存在、在来種オンブバッタの減少、外来種アカハネオンブバッタの増大、育ち方、属性、体のつくり、体の大きさ）であり、減少したのは 3 項目（種類、産卵、名前の由来）であった。変化が見られなかったのは 5 項目（オンブバッタのマウント行動、体の色、棲み処、餌、擬態）であった。

5. 考察

本研究の成果は、次の 3 点である。1 点目は、身近な昆虫の教材化の効果について、2 点目は、小学校第 3 学年理科における外来種の取扱いについて、3 点目は、ESD 実践としての成果についてである

1 点目は、児童にとって身近なオンブバッタのような昆虫を教材化することが、生物多様性について実感を伴った正しい理解を児童に促すとともに、保全意識を高める上で効果的であることである。身近な生物の中にも外来種が侵入していることがあると児童が気付くことは、児童にとって驚きであり、学習意欲を高めることができた。生物多様性の保全をテーマに授業で話し合ったところ、責任性について言及した児童 14 名中、外来生物を元の場所に返すが 3 名、外来種を在来種と交わらせないように隔離するが 4 名、外来生物にも命があるから決められないが 3 名であった。このことより、外来種問題を自分事として捉え、生物多様性の保全意識が高まったと考えられる。

2 点目は、小学校第 3 学年理科単元「身の回りの生物」において、外来種を扱った具体的な学習過程及び学習方法を提示できたことである。本研究では、土井らの研究を参考に学習過程を構成したが、土井らとの違いは第 3 学年で実施したこと、オンブバッタの捕獲・識別調査を実施したことである。オンブバッタとアカハネオンブバッタは、一見したところ違いはない。捕獲して翅を広げることで在来種か外来種かを識別することができる。24 名中 3 名だけは昆虫が苦手で触ることができなかったが、21 名の児童は翅を広げ識別しようとしていた。このことから、昆虫と児童の距離感が縮まり、昆虫に対する興味が高まっていることが分かる。昆虫に対する興味の高まりは、今後の生物多様性に関する学習につながる事が期待される。

3 点目は、ESD 実践としての成果である。前述した通り、多様性について言及している児童は、実践前が 6 名、実践後が 24 名、相互性について言及している児童は、実践前が 0 名、実践後が 14 名、責任性について言及している児童は、実践後に 14 名であったことから、「持続可能な社会づくりの構成概念(例)」の内、多様性、相互性、責任性を身に付けた児童が多いことが分かる。

一方、児童の行動化の広がりに関しては課題が残った。オンブバッタについて積極的に調べようとする姿は見られたものの、オンブバッタ以外の生物についても外来種で

あるかどうかを調べようと行動する児童の姿までは確認できなかった。本研究の授業実践は3単位時間で行っており、児童に行動の変容までを求めるには時間数が不足していた。教科横断的な視点から他教科領域との連携を図る指導を展開していくことによって、児童の行動化にかかる時間を確保するとともに、学習内容の発信などの発展的な学習が可能となると考える。

6. おわりに

本稿では、生物多様性に関する児童の価値観や行動の変容を目的に、小学校第3学年理科「身の回りの生物」において授業実践を展開した。生物多様性を保全する上で、外来種の問題は大きなものがある。身の回りの生物多様性を保全するために、外来種の侵入に気付く力を育成することは重要であると考えた。そこで、本授業実践においては、身近なオンプバッタを教材として取り上げるとともに、外来種であるアカハネオンプバッタを紹介した。知らない間に身近な生物にも外来種が侵入していることの発見は、児童にとって大きな驚きであり、昆虫への関心を高めるとともに、生物多様性の保全についての当事者意識を養う上で効果的であった。

本研究を通して、身近な昆虫の教材化が、生物多様性について実感を伴った正しい理解と保全意識の向上に効果的であること、机上での学びだけでなく、オンプバッタの捕獲・識別調査といった体験的な学習の重要性、「持続可能な社会づくりの構成概念」の内、多様性、相互性、責任性を育てるのに効果があるということを明らかにすることができた。

注

- 1) NHK ニュースウォッチ 9, 「アマゾン火災 背景に何が」
www9.nhk.or.jp/nw9/digest/2019/09/0917.html (2020年1月12日)
- 2) 鷺谷いづみ(2010), 「〈生物多様性〉入門」, 岩波書店, p. 2
- 3) 鷺谷いづみ(2010), 前掲書, p. 2
- 4) 庄子加奈子・長島康雄(2014), 「小学校理科における生物多様性教育の位置づけ-生物の扱いに着目して-」, 仙台市科学館研究報告第23号 p. 38
- 5) 高橋進(2005), 「国際環境政策論としての生物多様性概念の変遷」, 共栄大学研究論文集第3集, p. 81
- 6) 文部科学省(2018), 「ユネスコスクールで目指すSDGs 持続可能な開発のための教育」, p. 11
- 7) 文部科学省(2016), 「ESD 国内実施計画」, p. 1
- 8) 文部科学省(2017), 「小学校学習指導要領」, p. 5
- 9) 文部科学省(2018), 前掲書, pp. 5-6
- 10) 庄子加奈子・長島康雄(2014), 前掲書, p. 41
- 11) 文部科学省(2017), 前掲書, p. 96
- 12) 庄子加奈子・長島康雄(2014), 前掲書, p. 38
- 13) 庄子加奈子・長島康雄(2014), 前掲書, p. 43
- 14) 「移入種、何が問題か」, 川道美枝子, 『移入・外来・侵入種』, 川道美枝子・岩槻邦夫・堂本暁子, 築地書房, 2001年, p. 32
- 15) 川道美枝子(2001), 前掲書, p. 33
- 16) 川道美枝子(2001), 前掲書, p. 37
- 17) 庄子加奈子・長島康雄(2014), 前掲書, p. 43
- 18) 庄子加奈子・長島康雄(2014), 前掲書, p. 43
- 19) 土井徹・林武広(2015), 「外来種の取り扱いに関する教科書分析と授業実践による児童の認識の変容-小学校における環境教育の新たな展開に向けて-」, 科学教育研究 39 巻 3 号, pp. 217-220
- 20) 土井徹・林武広(2015), 前掲書, p. 222
- 21) 土井徹・林武広(2015), 前掲書, p. 222
- 22) 土井徹・林武広(2015), 前掲書, p. 223
- 23) 松本吏樹郎(2018), 「アカハネオンプバッタの移入・拡散の実態と在来オンプバッタに与える影響の解明」, 科学研究費助成事業研究成果報告書, p. 2
- 24) 松本吏樹郎(2018), 前掲書, p. 2
- 25) 松本吏樹郎(2018), 前掲書, p. 2
- 26) 松本吏樹郎(2018), 前掲書, p. 3
- 27) 松本吏樹郎(2018), 前掲書, p. 3
- 28) 松本吏樹郎(2018), 前掲書, p. 1
- 29) 松本吏樹郎(2018), 前掲書, p. 3
- 30) 文部科学省(2017), 「小学校学習指導要領解説理科編」, p. 39
- 31) 土井徹(2014), 「小学生が外来生物に対して抱いているイメージ-質問紙調査の結果から-」, 日本理科教育学会第64回全国大会研究発表要旨集, p. 195
- 32) 国立教育研究所(2012), 「学校における持続可能な発展のための教育(ESD)に関する研究〔最終報告書〕」, p. 5
- 33) 国立教育研究所(2012), 前掲書, p. 9